

| | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|---------|------|----------|--|-----|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | شماره صفحه : 1 از 82 | |
| 053 - 073 - 9184 | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | | |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

طرح نگهداشت و افزایش تولید 27 مخزن

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک

| | | | | | | |
|-------------|-------------|--------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | | | |
| D01 | JUN.2023 | IFA | BKP Co. | M.Fakharian | A.M.Mohseni | |
| D00 | AUG.2022 | IFC | BKP Co. | M.Fakharian | M.Mehrshad | |
| Rev. | Date | Purpose of Issue/Status | Prepared by: | Checked by: | Approved by: | CLIENT Approval |

Class:1

CLIENT Doc. Number:F0Z-708655




Status:

- IDC: Inter-Discipline Check
- IFC: Issued For Comment
- IFA: Issued For Approval
- AFD: Approved For Design
- AFC: Approved For Construction
- AFP: Approved For Purchase
- AFQ: Approved For Quotation
- IFI: Issued For Information
- AB-R: As-Built for CLIENT Review
- AB-A: As-Built –Approved

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|----------------------------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1"> <tr> <td>پروژه</td> <td>بسته کاری</td> <td>صادرکننده</td> <td>تسهیلات</td> <td>رشته</td> <td>نوع مدرک</td> <td>سریال</td> <td>نسخه</td> </tr> <tr> <td>BK</td> <td>PPL</td> <td>PEDCO</td> <td>320</td> <td>GT</td> <td>RT</td> <td>0001</td> <td>D01</td> </tr> </table> | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | <p>شماره صفحه: 2 از 82</p> |
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | | | | | | | | | | | |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | | | | | | | | | | | |



REVISION RECORD SHEET

| PAGE | D00 | D01 | D02 | D03 | D04 | PAGE | D00 | D01 | D02 | D03 | D04 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | X | | | | | 66 | X | | | | |
| 2 | X | | | | | 67 | X | | | | |
| 3 | X | | | | | 68 | X | | | | |
| 4 | X | | | | | 69 | X | | | | |
| 5 | X | | | | | 70 | X | | | | |
| 6 | X | | | | | 71 | X | | | | |
| 7 | X | | | | | 72 | X | | | | |
| 8 | X | | | | | 73 | X | | | | |
| 9 | X | X | | | | 74 | X | | | | |
| 10 | X | | | | | 75 | X | | | | |
| 11 | X | | | | | 76 | X | | | | |
| 12 | X | X | | | | 77 | X | | | | |
| 13 | X | X | | | | 78 | X | | | | |
| 14 | X | | | | | 79 | X | | | | |
| 15 | X | | | | | 80 | X | X | | | |
| 16 | X | | | | | 81 | X | X | | | |
| 17 | X | | | | | 82 | | | | | |
| 18 | X | | | | | 83 | | | | | |
| 19 | X | | | | | 84 | | | | | |
| 20 | X | | | | | 85 | | | | | |
| 21 | X | | | | | 86 | | | | | |
| 22 | X | | | | | 87 | | | | | |
| 23 | X | | | | | 88 | | | | | |
| 24 | X | | | | | 89 | | | | | |
| 25 | X | | | | | 90 | | | | | |
| 26 | X | | | | | 91 | | | | | |
| 27 | X | | | | | 92 | | | | | |
| 28 | X | | | | | 93 | | | | | |
| 29 | X | | | | | 94 | | | | | |
| 30 | X | | | | | 95 | | | | | |
| 31 | X | | | | | 96 | | | | | |
| 32 | X | | | | | 97 | | | | | |
| 33 | X | | | | | 98 | | | | | |
| 34 | X | | | | | 99 | | | | | |
| 35 | X | | | | | 100 | | | | | |
| 36 | X | | | | | 101 | | | | | |
| 37 | X | | | | | 102 | | | | | |
| 38 | X | | | | | 103 | | | | | |
| 39 | X | | | | | 104 | | | | | |
| 40 | X | | | | | 105 | | | | | |
| 41 | X | | | | | 106 | | | | | |
| 42 | X | | | | | 107 | | | | | |
| 43 | X | | | | | 108 | | | | | |
| 44 | X | | | | | 109 | | | | | |
| 45 | X | | | | | 110 | | | | | |
| 46 | X | | | | | 111 | | | | | |
| 47 | X | | | | | 112 | | | | | |
| 48 | X | | | | | 113 | | | | | |
| 49 | X | | | | | 114 | | | | | |
| 50 | X | | | | | 115 | | | | | |
| 51 | X | | | | | 116 | | | | | |
| 52 | X | | | | | 117 | | | | | |
| 53 | X | | | | | 118 | | | | | |
| 54 | X | | | | | 119 | | | | | |
| 55 | X | | | | | 120 | | | | | |
| 56 | X | | | | | 121 | | | | | |
| 57 | X | | | | | 122 | | | | | |
| 58 | X | | | | | 123 | | | | | |
| 59 | X | | | | | 124 | | | | | |
| 60 | X | | | | | 125 | | | | | |
| 61 | X | | | | | 126 | | | | | |
| 62 | X | | | | | 127 | | | | | |
| 63 | X | | | | | 128 | | | | | |
| 64 | X | | | | | 129 | | | | | |
| 65 | X | | | | | 130 | | | | | |



| | | | | | | | | |
|---|--|------------------|--|----------------|---------------------|----------------|---------------|-------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  شرکت توسعه و بهره‌برداری نفت و گاز | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاه‌مکان/واحد بهره برداری بینک | |  | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه: 3 از 82 | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

فهرست مطالب

| | |
|----|---|
| 9 | مقدمه..... |
| 11 | فصل 1- مشخصات عمومی پروژه..... |
| 11 | 1-1- اهداف مطالعات..... |
| 11 | 1-2- محدودیت ها..... |
| 12 | 1-3- مشخصات کلی طرح..... |
| 15 | فصل 2- زمین شناسی عمومی، زمین ساخت گستره طرح و وضعیت کلی لرزه خیزی ساختگاه..... |
| 15 | 2-1- مطالعات زمین شناسی عمومی منطقه..... |
| 19 | 2-2- لرزه‌خیزی عمومی منطقه..... |
| 19 | 2-2-1- گسل‌های محدوده مورد مطالعه..... |
| 22 | فصل 3- کاوشهای صحرائی..... |
| 22 | 3-1- عملیات حفاری گمانه‌های ماشینی..... |
| 25 | 3-2- آزمایش‌های برجا..... |
| 25 | 3-2-1- آزمایش ضربه و نفوذ استاندارد (SPT)..... |
| 32 | 3-2-2- آزمایش تعیین مقاومت الکتریکی (Geoelectrical Resistivity Test)..... |
| 49 | 3-2-3- اندازه گیری دمای خاک..... |
| 49 | 3-3- وضعیت تراز سطح آب..... |
| 50 | فصل 4- آزمایش‌های آزمایشگاهی..... |
| 50 | 4-1- توصیف و طبقه بندی لایه‌های خاک..... |
| 61 | فصل 5- پارامترهای طراحی و بررسی ملاحظات ژئوتکنیکی..... |
| 61 | 5-1- خصوصیات فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک و پارامترهای طراحی..... |
| 63 | 5-2- پتانسیل روانگرایی..... |
| 64 | 5-3- برآورد پتانسیل رمبندگی (فروریزش)..... |
| 64 | 5-4- برآورد پتانسیل تورم..... |
| 65 | فصل 6- ظرفیت باربری مجاز شالوده‌های سطحی..... |
| 65 | 6-1- مقدمه..... |
| 65 | 6-2- تعیین ظرفیت باربری نهایی و مجاز بر اساس گسیختگی برشی..... |
| 66 | 6-3- نشست خاک..... |
| 67 | 4-6- ظرفیت باربری مجاز شالوده‌های سطحی..... |
| 68 | 6-4-1- ضریب عکس العمل بستر (KS)..... |
| 70 | 6-4-2- مدول عکس العمل قائم بستر در حالت استاتیک..... |
| 72 | 6-4-3- مدول عکس العمل بستر در حالت بارگذاری فوق العاده (بارگذاری زلزله)..... |
| 73 | فصل 7- تعیین ضرایب فشار جانبی و نحوه پایدارسازی گود..... |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|-----------------------------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1"> <tr> <td>نسخه</td> <td>سریال</td> <td>نوع مدرک</td> <td>رشته</td> <td>تسهیلات</td> <td>صادرکننده</td> <td>بسته کاری</td> <td>پروژه</td> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0001</td> <td>RT</td> <td>GT</td> <td>320</td> <td>PEDCO</td> <td>PPL</td> <td>BK</td> </tr> </table> | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادرکننده | بسته کاری | پروژه | D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | <p>شماره صفحه : 4 از 82</p> |
| نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادرکننده | بسته کاری | پروژه | | | | | | | | | | | |
| D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | | | | | | | | | | | |

- 73-1- بررسی فشار محرک و مقاوم خاک.....73
- 73-2- تعیین ضرایب فشار جانبی خاک در حالت استاتیکی.....73
- 74-3- تعیین ضرایب فشار جانبی خاک در حالت دینامیکی (وقوع زلزله).....74
- 75-4- گودبرداری و پایداری شیب.....75
- 77-8- جمع بندی، نتیجه گیری و توصیه های فنی.....77
- 77-8-1- جمع بندی و نتیجه گیری.....77
- 79-8-2- توصیه فنی.....79
- 82-9- پیوست ها.....82



| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|--|-----------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | شماره صفحه: 5 از 82 | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

فهرست اشکال

- شکل 1-1- موقعیت قرارگیری گمانه‌های ماشینی در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز 13
- شکل 1-2- موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز در نقشه ارسالی از شرکت هیرگان انرژی 14
- شکل 1-2- نمایش تقریبی محور خلیج فارس 17
- شکل 2-2- تقسیم بندی زاگرس از نظر Alavi سال 2004 18
- شکل 2-3- نمایی از گسل‌های محدوده مورد مطالعه 20
- شکل 2-4- موقعیت مسیر خط لوله 8 اینچ در نقشه زمین‌شناسی بوشهر در منطقه بینک به مقیاس 1:100000 211
- شکل 3-4- تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر بر حسب عمق 28
- شکل 3-5- تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر بر حسب عمق 29
- شکل 3-6- تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر بر حسب عمق 30
- شکل 3-7- تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر بر حسب عمق 31
- شکل 3-8- تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر بر حسب عمق 32
- شکل 3-9- حدود مقاومت الکتریکی برای خاک‌های مختلف 33
- شکل 3-10- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-8...PI-1 38
- شکل 3-11- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-16...PI-9 39
- شکل 3-12- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-24...PI-17 40
- شکل 3-13- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-32...PI-25 41
- شکل 3-14- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-40...PI-33 42
- شکل 3-15- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-48...PI-41 43
- شکل 3-16- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-56...PI-49 44
- شکل 3-17- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-64...PI-57 45
- شکل 3-18- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-72...PI-65 46
- شکل 3-19- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-80...PI-73 47
- شکل 3-20- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-89...PI-81 48
- شکل 4-1- مسیر خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز 51
- شکل 4-2- تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله 52



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|-----------------------------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1"> <tr> <td>نسخه</td> <td>سریال</td> <td>نوع مدرک</td> <td>رشته</td> <td>تسهیلات</td> <td>صادرکننده</td> <td>بسته کاری</td> <td>پروژه</td> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0001</td> <td>RT</td> <td>GT</td> <td>320</td> <td>PEDCO</td> <td>PPL</td> <td>BK</td> </tr> </table> | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادرکننده | بسته کاری | پروژه | D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | <p>شماره صفحه : 6 از 82</p> |
| نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادرکننده | بسته کاری | پروژه | | | | | | | | | | | |
| D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | | | | | | | | | | | |

- شکل 4-3- تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله..... 54
- شکل 4-4- تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله..... 55
- شکل 4-5- تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله..... 56
- شکل 4-6- تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله..... 57
- شکل 6-1- مدلسازی فنر وینکلر..... 68
- شکل 6-2- مدل سازی فنرهای کوپله..... 69
- شکل 6-3- تقسیم بندی سطح پی در روش شبه کوپل..... 70

| | | | | | | | | |
|---|---|------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|--|-------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | شماره صفحه : 7 از 82 | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

فهرست جداول

- جدول 3-1. مشخصات کلی گمانه‌های ماشینی موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز 22
- جدول 3-3. مشخصات کلی گمانه‌های ماشینی موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز 24
- جدول 3-2. ضرایب اصلاح اعداد SPT پیشنهادی (Seed et al. (2003) 26
- جدول 3-3. رابطه تراکم خاک درشت دانه و عدد N_{SPT} (ترزاقی و پک 1948) 27
- جدول 3-4. رابطه تراکم خاک ریزدانه و عدد N_{SPT} (ترزاقی و پک 1967) 27
- جدول 3-5. مقاومت ویژه میانگین قرائت شده برای اعماق مختلف در هر محل بر حسب اهم متر 34
- ادامه جدول 3-5. مقاومت ویژه میانگین قرائت شده برای اعماق مختلف در هر محل بر حسب اهم متر 35
- ادامه جدول 3-5. مقاومت ویژه میانگین قرائت شده برای اعماق مختلف در هر محل بر حسب اهم متر 36
- جدول 3-6. خوردگی خاک طبق مقاومت الکتریکی (British Standard BS-1377) 49
- جدول 4-1. مشخصات آزمایش‌های آزمایشگاهی 50
- جدول 4-2. گمانه‌های ماشینی موجود در محدوده ناحیه‌های 1 الی 6 53
- جدول 5-1. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده یک (Zone I) 61
- جدول 5-2. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده دو (Zone II) 62
- جدول 5-3. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده سه (Zone III) 62
- جدول 5-4. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده چهار (Zone IV) 62
- جدول 5-5. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده پنج (Zone V) 63
- جدول 5-6. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های سنگی طبیعی در محدوده شش (Zone VI) 63
- جدول 5-2. طبقه بندی پتانسیل تورم 64
- جدول 6-1. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه یک 71
- جدول 6-2. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه یک 71
- جدول 6-3. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه دو 71
- جدول 6-4. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه سه 71
- جدول 6-5. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه چهار 71
- جدول 6-6. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه پنج 72

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|-----------------------------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>نسخه</td> <td>سریال</td> <td>نوع مدرک</td> <td>رشته</td> <td>تسهیلات</td> <td>صادرکننده</td> <td>بسته کاری</td> <td>پروژه</td> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0001</td> <td>RT</td> <td>GT</td> <td>320</td> <td>PEDCO</td> <td>PPL</td> <td>BK</td> </tr> </table> | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادرکننده | بسته کاری | پروژه | D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | <p>شماره صفحه : 8 از 82</p> |
| نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادرکننده | بسته کاری | پروژه | | | | | | | | | | | |
| D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | | | | | | | | | | | |

جدول 6-6. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه شش 72

جدول 7-1. ضرایب فشار جانبی برای لایه‌های خاک طبیعی با فرض پر کردن پشت دیوار با خاکریز دانه‌ای 75

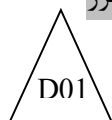
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|---|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|-----------------------------------|--|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |   | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | <table border="1"> <tr> <td>پروژه</td> <td>بسته کاری</td> <td>صادرکننده</td> <td>تسهیلات</td> <td>رشته</td> <td>نوع مدرک</td> <td>سریال</td> <td>نسخه</td> </tr> <tr> <td>BK</td> <td>PPL</td> <td>PEDCO</td> <td>320</td> <td>GT</td> <td>RT</td> <td>0001</td> <td>D01</td> </tr> </table> | | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | شماره صفحه: 9 از 82 | |
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | | | | | | | | | | | | | |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | | | | | | | | | | | | | |

مقدمه



گزارش حاضر حاوی نتایج عملیات صحرایی، آزمایشگاهی و تحلیل‌های مهندسی در محل پروژه طرح عملیات محور نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک، واقع در استان بوشهر، شهرستان گناوه می‌باشد که بر اساس درخواست شرکت مهندسی هیرگان انرژی تهیه شده است.

میدان نفتی بینک در فاصله 20 کیلومتری شمال غربی شهرستان گناوه واقع و به دو بخش تحت الارض و سطح الارض تقسیم شده است. بخش تحت الارض شامل 10 سایت تاسیسات سرچاهی، مسیر خط لوله و مسیر برق رسانی می‌باشد. بخش سطح الارض شامل خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز به طول 44 کیلومتر، خط لوله روزمینی 4 اینچ انتقال سیال و ایستگاه تقویت فشار گازی جدید است.

با توجه به پراکندگی و تعدد گمانه‌های شناسایی (55 گمانه ماشینی در بخش تحت الارض، 98 گمانه ماشینی در بخش سطح الارض و 6 گمانه ماشینی در بخش سطح الارض - ایستگاه تقویت فشار گاز و طبق اعلام شرکت هیرگان انرژی، گمانه‌های ماشینی BH-FL-13 الی BH-FL-17 و 9 گمانه ماشینی خط لوله روزمینی 4 اینچ انتقال سیال از دستور کار خارج گردید، لذا گمانه‌های بخش تحت الارض به 50 گمانه و بخش سطح الارض به 89 گمانه تقلیل یافت. جهت پیشگیری از اتلاف زمان پروژه و بنا به اولویت‌های مطرح شده از سوی شرکت هیرگان انرژی مقرر گردید نتایج و گزارشات مطالعات ژئوتکنیک هر بخش به صورت مجزا به شرح مجلدهای زیر ارائه شود:



- جلد اول: بسته‌ی W018S (شامل تاسیسات سرچاهی بدون پمپ برقی درون چاهی و مسیر خط لوله جریانی)
- جلد دوم: بسته‌ی W028 (شامل تاسیسات سرچاهی بدون پمپ برقی درون چاهی و مسیر خط لوله جریانی)
- جلد سوم: بسته‌ی W046S (شامل تاسیسات سرچاهی مجهز به پمپ برقی درون چاهی، مسیر خط لوله جریانی و مسیر برق رسانی مربوطه)
- جلد چهارم: بسته‌ی W035 (شامل تاسیسات سرچاهی بدون پمپ برقی درون چاهی و مسیر خط لوله جریانی)
- جلد پنجم: بسته‌ی W008N (شامل تاسیسات سرچاهی بدون پمپ برقی درون چاهی و مسیر خط لوله جریانی)
- جلد ششم: بسته‌ی W007S (شامل تاسیسات سرچاهی مجهز به پمپ برقی درون چاهی، مسیر خط لوله جریانی و مسیر برق رسانی مربوطه)

| | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|--|
|  NISOC | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | | |  |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه : 10 از 82 |
| 053 - 073 - 9184 | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | |

جلد هفتم: بسته‌ی BK14 (شامل تاسیسات سرچاهی مجهز به پمپ برقی درون چاهی و مسیر خط لوله مربوطه)

جلد هشتم: بسته‌ی BK12 (شامل تاسیسات سرچاهی مجهز به پمپ برقی درون چاهی و مسیر خط لوله مربوطه)

جلد نهم: بسته‌ی BK15 (شامل تاسیسات سرچاهی مجهز به پمپ برقی درون چاهی و مسیر خط لوله مربوطه)



جلد دهم: بسته‌ی BK05 (شامل تاسیسات سرچاهی مجهز به پمپ برقی درون چاهی و مسیر خط لوله مربوطه)

جلد یازدهم: ایستگاه تقویت فشار جدید- بخش سطح الارض

جلد دوازدهم: مسیر خط لوله 8 اینچی

در این بخش از پروژه، شناخت لایه‌های زیر سطحی و تعیین پارامترهای فیزیکی و مکانیکی خاک در محل مربوط به موقعیت مسیر خط لوله زیر زمینی 8 اینچ انتقال گاز مورد بررسی قرار خواهد گرفت. این گزارش، حاوی نتایج حاصل از حفاری 89 گمانه ماشینی، آزمایشات صحرایی و آزمایشات آزمایشگاهی به همراه مشاهدات و بازدیدهای میدانی در موقعیت مسیر خط لوله زیر زمینی گاز (BH-PL-1 to BH-PL-89) است. بر اساس نتایج حاصل از این عملیات و انجام آزمایش‌های آزمایشگاهی، پارامترهای مربوط به لایه‌های خاک در محل پروژه برآورد و در پایان نیز ضمن جمع‌بندی و نتیجه‌گیری، توصیه‌های فنی مرتبط با پروژه ارائه شده است. این گزارش در قالب 9 فصل تهیه و ارائه شده است که به صورت خلاصه به شرح زیر می‌باشد:

- ✓ فصل اول، اهداف، مشخصات کلی طرح و موقعیت جغرافیایی پروژه.
- ✓ فصل دوم، وضعیت زمین شناسی عمومی منطقه.
- ✓ فصل سوم، نتایج بدست آمده از عملیات صحرایی.
- ✓ فصل چهارم، شرح آزمایش‌های آزمایشگاهی.
- ✓ فصل پنجم، پارامترهای طراحی.
- ✓ فصل ششم، تعیین ظرفیت باربری مجاز شالوده‌های سطحی به همراه محاسبه نشست و ارائه نمودارهای مربوطه.
- ✓ فصل هفتم، تعیین ضرایب فشار جانبی خاک در حالت سکون، محرک و مقاوم در شرایط استاتیکی و دینامیکی.
- ✓ فصل هشتم، جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و توصیه‌های فنی.
- ✓ فصل نهم، پیوست‌های گزارش.

| | | | | | | | | |
|---|---|------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|---------------|--|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | | |  |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه: 11 از 82 |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

فصل 1- مشخصات عمومی پروژه

این فصل دربرگیرنده اهداف، مشخصات کلی طرح و موقعیت جغرافیائی پروژه می باشد که در ادامه به تشریح آن پرداخته شده است.



1-1- اهداف مطالعات

مطالعات ژئوتکنیک پروژه براساس نتایج حاصل از عملیات صحرایی و آزمایشگاهی، به منظور دستیابی به اهداف زیر صورت گرفته است:

- ✓ بررسی اجمالی زمین شناسی و لرزه خیزی عمومی منطقه و محل پروژه.
- ✓ تعیین نوع، ضخامت و تراکم نسبی لایه های خاک.
- ✓ تعیین خصوصیات فیزیکی و مکانیکی لایه های خاک زیر سطحی و هشدار از وجود خاک های مسئله دار.
- ✓ بررسی پتانسیل روانگرایی خاک بر اساس گمانه های اجرا شده.
- ✓ برآورد ظرفیت باربری مجاز و نشست شالوده برای پی های منفرد، نواری و گسترده.
- ✓ ضریب واکنش بستر برای شالوده ها.
- ✓ تعیین ضرایب فشارهای جانبی خاک جهت طرح دیوار حائل در شرایط استاتیکی و دینامیکی.
- ✓ تعیین خصوصیات شیمیایی خاک و آب (در صورت برخورد، شامل pH، CL⁻، SO⁴⁻⁻ و ...) و تعیین نوع سیمان مصرفی در بتن شالوده ها.
- ✓ تعیین نوع زمین و طبقه بندی آن از نظر درجه بندی خطر نسبی زلزله و تعیین ضرایب زلزله محل مطابق استاندارد 2800، نشریه 038 تاسیسات صنعت نفت و براساس آیین نامه های API650، ASCE7، UBC97 و تعیین کلیه پارامترهای لازم منجمله Near Feild جهت محاسبات نیروی زلزله.
- ✓ ارائه توصیه های فنی مورد نیاز.

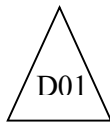
1-2- محدودیت ها

این گزارش بر مبنای قرارداد منعقد فیما بین تهیه گردیده است و می بایست براساس شرایط و محدودیت های ذکر شده در آن مورد استفاده قرار گیرد. مشاهدات و نتیجه گیری های شرح داده شده در این گزارش بر اساس نتایج حاصل از مطالعات ژئوتکنیک پروژه و صرفاً بر مبنای محدوده خدمات ذکر شده در قرارداد تنظیم گردیده اند و این شرکت مسئولیتی در قبال شرایط و نتیجه گیری هایی که نیازمند انجام خدمات خارج از محدوده قرارداد هستند، ندارد.

| | | | | | | | | | |
|---|---|-------|----------|------|---------|-----------|-----------|--|-----------------------|
|  | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> | | | | | | |  | |
| | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> | | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادرکننده | بسته کاری | پروژه | شماره صفحه : 12 از 82 |
| | D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | |

این گزارش برای استفاده انحصاری در ارتباط با پروژه طرح نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک در بخش سطح الارض، موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز می باشد که براساس درخواست شرکت مهندسی هیرگان انرژی تهیه شده است. استفاده از این گزارش توسط شخص یا شرکت دیگری غیر از شرکت هیرگان انرژی و اعضای تیم طراحی مرتبط با آن جهت اهداف و کاربردهای دیگر مگر با مجوز کتبی از شرکت هیرگان انرژی ممنوع می باشد؛ در غیر این صورت هیچ گونه مسئولیت حقوقی و قانونی بر عهده این شرکت نمی باشد. یادآور می گردد تعداد، عمق و نحوه چیدمان گمانه های ماشینی مطالعاتی طبق شرح خدمات ابلاغی شرکت هیرگان انرژی انجام گرفته است.

این گزارش منعکس کننده شرایط ساختگاه اعم از نوع و مشخصات لایه ها و عمق آب بر مبنای مشاهدات و نتایج به دست آمده در زمان آماده سازی گزارش و صرفاً برای ارائه وضعیت لایه ها در محل 89 گمانه ماشینی در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز تهیه شده است. گذشت زمان و تأخیر در اجرای پروژه ممکن است منجر به تغییراتی در شرایط ساختگاه، تراز رقوم سایت، سطح آب، تکنولوژی مورد استفاده و شرایط اقتصادی گردد به گونه ای که نتایج، توصیه های گزارش موجود، لاگ همچنین محاسبات ظرفیت باربری را تغییر دهد. بنابراین، کارفرما یا گروه دیگری که گزارش برای آن تهیه شده است، می بایست در نظر داشته باشند که این شرکت مسئولیتی در قبال تغییرات شرایط پروژه بعد از زمان تنظیم گزارش ندارد.



3-1- مشخصات کلی طرح

مطابق اطلاعات دریافتی از شرکت هیرگان انرژی، پروژه نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک (بسته بینک) در بخش تحت الارض با هدف ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و مسیر خطوط جریانی و مسیر برق رسانی مربوطه و در بخش سطح الارض با هدف احداث خطوط لوله 4 اینچ روزمینی انتقال سیال، خط لوله 8 اینچ زیرزمینی انتقال گاز و ایستگاه تقویت فشار گازی تعریف شده است. بخش تحت الارض شامل 55 گمانه ماشینی در 10 سایت تاسیسات سرچاهی، مسیر خط لوله و مسیر برق رسانی می باشد. بخش سطح الارض شامل 89 گمانه ماشینی در خط لوله زیرزمینی 8 اینچ به طول 44 کیلومتر، 9 گمانه ماشینی در خط لوله روزمینی 4 اینچ به طول 5/2 کیلومتر و 6 گمانه ماشینی در ایستگاه تقویت فشار جدید است، شایان ذکر است خط لوله روزمینی 4 اینچ انتقال سیال به طول 5/2 کیلومتر و گمانه های ماشینی BH-FL-13 الی BH-FL-17 در بسته ی کاری W-046 بعد از حفر گمانه های ماشینی این دو بخش توسط شرکت هیرگان انرژی از دستور کار حذف شده است. گزارش حاضر دربرگیرنده نتایج مطالعات ابلاغی موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز در بخش سطح الارض می باشد. در محدوده مختصات های ارسالی از سمت شرکت هیرگان انرژی، پی های سطحی مربعی، مستطیلی و نواری جهت طراحی در این بسته ی کاری در نظر گرفته شده است. در شکل 1-1 و 2-1 نمایی از گمانه های ماشینی مورد مطالعه

| | | | | | | | | |
|---|---|-----------|--|---------|----------------------|------|----------|-------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مابعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه: 13 از 82 | | | |
| 053 - 073 - 9184 | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | | رشته | نوع مدرک | سریال |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز در نقشه ماهواره‌ای و نقشه‌های ارسالی از شرکت هیرگان انرژی در سایت مذکور ارائه شده است.



شکل 1-1- موقعیت قرارگیری گمانه‌های ماشینی در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض

احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



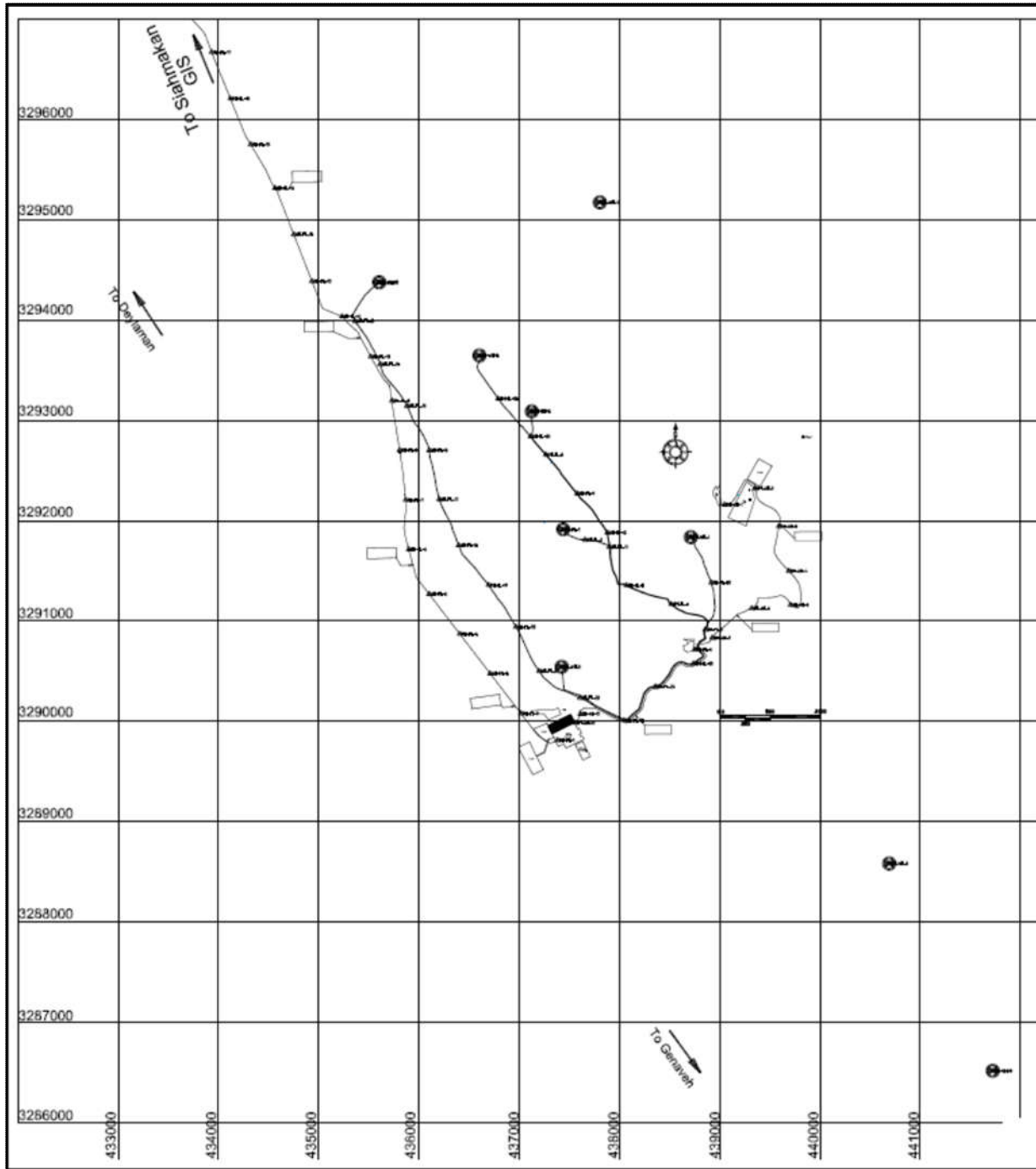
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه: 14 از 82



شکل 1-2- موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز در نقشه ارسالی از شرکت هیرگان انرژی

| | | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|----------------|----------------------|----------------|---------------|-------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | |  | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه: 15 از 82 | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

فصل 2- زمین شناسی عمومی، زمین ساخت گستره طرح و وضعیت کلی لرزه خیزی ساختگاه

2-1- مطالعات زمین شناسی عمومی منطقه

محدوده مورد مطالعه در نقشه زمین شناسی بوشهر قرار گرفته است که با توجه به ویژگی‌های ریخت شناسی فیزیکی به سه بخش دریا، پهنه جزر و مدی و بخشی از یال شمالی تاقدیس بوشهر تقسیم می‌شود. بخش اعظم رسوبات منطقه را پهنه جزر و مدی تشکیل می‌دهد. این نهشته‌ها به طور غالب از ماسه، رس و سیلت (*mud*) و نمک تشکیل شده‌اند.

بوشهر استان باریک و بلندی است که بیشتر وسعت آن از نظر تقسیم‌بندی طبیعی، در دشت‌های ساحلی جنوب ایران قرار گرفته و با خلیج فارس بیش از 600 کیلومتر مرز دریایی دارد. خلیج فارس یک دریای حاشیه‌ای (*Marginal Sea*) است که به طور کامل روی فلات قاره قرار دارد و سراسیمی (*Slope*) آن در خلیج عمان است. این خلیج 200 تا 300 کیلومتر پهنا و سطحی در حدود 226000 کیلومترمربع را زیر پوشش دارد. ژرفای میانگین آن حدود 35 متر و ژرف‌ترین نقطه آن در کرانه ایرانی تنگه هرمز 165 متر و میانگین آن در کناره‌های محور، 74 تا 92 متر است. از نظر ریخت‌شناسی، خلیج فارس نامتقارن و شیب ساحل عربی (جنوبی) آن آرام‌تر از ساحل ایرانی (شمالی) است. کرانه ایرانی این دریا، از سازندهای سخت و بلند با ریختار خطی ساخته شده و با واسطه یک دشت ساحلی باریک، با دریا در ارتباط است. منطقه کم‌شیب کرانه جنوبی و دریای کم ژرفای آن با تاقدیس‌هایی با بام‌های کم شیب با روند شمالی - جنوبی تا شمال خاوری - جنوب باختری (روند پی‌سنگ عربستان)، اغلب میدان‌های نفتی بزرگی را می‌سازند. از سوی دیگر، کرانه ایرانی این خلیج، کرانه‌ای کوهستانی با روند شمال باختری است که پشته‌های تاقدیسی با بلندی بیش از 1500 متر هستند. به همین دلیل، ساختارهای کرانه شمالی خلیج فارس، از دیدگاه هندسی، با آنچه که در کرانه جنوبی است، تفاوت دارد. در شکل‌های 2-1 و 2-2 شرایط زمین شناسی محور خلیج فارس نشان داده شده است.


استان بوشهر از نظر پستی و بلندی به دو قسمت جلگه‌ای و کوهستانی تقسیم می‌شود:

قسمت جلگه‌ای: همانگونه که پیشتر ذکر شد استان بوشهر در امتداد خلیج فارس قرار دارد که عرض آن در جهت شمال غربی (ناحیه بندر دیلم) به قسمت جنوب شرقی افزایش می‌یابد و حداکثر به 140 کیلومتر در امتداد دره رود مند می‌رسد. جلگه مذکور از رسوبات رودهای دالکی، شاپور، اهرم و مند تشکیل یافته است. از جمله نواحی واقع در

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|--|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | شماره صفحه: 16 از 82 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>پروژه</td> <td>بسته کاری</td> <td>صادرکننده</td> <td>تسهیلات</td> <td>رشته</td> <td>نوع مدرک</td> <td>سریال</td> <td>نسخه</td> </tr> <tr> <td>BK</td> <td>PPL</td> <td>PEDCO</td> <td>320</td> <td>GT</td> <td>RT</td> <td>0001</td> <td>D01</td> </tr> </table> | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | |
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | | | | | | | | | | | |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | | | | | | | | | | | |

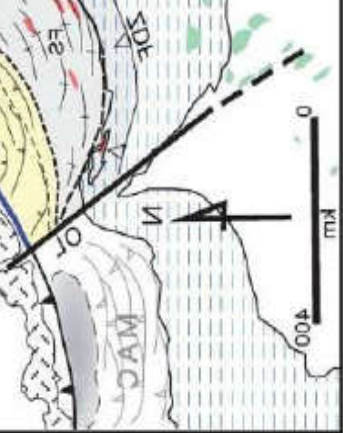
این جلگه می‌توان به دشت بوشهر و برازجان اشاره کرد که سطح وسیعی از شمال استان را در بر گرفته است. این مناطق تا دوران چهارم زیر آب بود. اکثر شهرها و مراکز جمعیتی استان بوشهر در این جلگه استقرار یافته‌اند. این جلگه‌ها تا کویت و دشت‌های جنوبی خلیج فارس ادامه دارد.

قسمت کوهستانی: استان بوشهر از دو رشته کوه عمده تشکیل می‌شود که در سراسر طول استان به موازات هم امتداد یافته‌اند. این رشته‌کوه‌ها مشتمل بر ارتفاعات گچ ترش و ارتفاعات نوکند است که به ترتیب در محدوده شمالی و شرق استان قرار دارند. با توجه به استقرار استان بوشهر در منطقه فوق حاره‌ای، مهم‌ترین پدیده و فرآیند مشهود اقلیمی آن گرمای هواست. این ناحیه تحت تأثیر فشار زیاد عرض‌های متوسط قرار دارد و فاقد بارندگی قابل توجه است، ولی فرآیند تبخیر آن به علت طولانی بودن فصل گرما شدت و حدت بیشتری دارد. در فصل زمستان به دلیل هجوم و گسترش جبهه‌های هوای سرد شمالی و دریای مدیترانه به سمت شرق، آب و هوای مناسبی توأم با ابر و باران به وجود می‌آید. به طور کلی آب و هوای بوشهر در نوار ساحلی گرم و مرطوب و در قسمت‌های داخلی گرم و خشک صحرائی است. در استان بوشهر دو فصل محسوس وجود دارد: زمستان نسبتاً خنک شامل ماه‌های آذر، دی، بهمن، اسفند و تابستان گرم و خشک و طولانی.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|------------------------------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1"> <tr> <td>پروژه</td> <td>بسته کاری</td> <td>صادرکننده</td> <td>تسهیلات</td> <td>رشته</td> <td>نوع مدرک</td> <td>سریال</td> <td>نسخه</td> </tr> <tr> <td>BK</td> <td>PPL</td> <td>PEDCO</td> <td>320</td> <td>GT</td> <td>RT</td> <td>0001</td> <td>D01</td> </tr> </table> | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | <p>شماره صفحه : 17 از 82</p> |
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | | | | | | | | | | | |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | | | | | | | | | | | |



شکل 1-2-نمایش تقریبی محور خلیج فارس



| | | | | | | | | |
|---|--|------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|---------------|-----------------------|
| <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> | | | | | | | | |
| شماره : 84 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه : 18 از 82 |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | |

شکل 2-2- تقسیم‌بندی زاگرس از نظر Alavi سال 2004

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|--|--------------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | شماره صفحه : 19 از 82 | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

2-2- لرزه خیزی عمومی منطقه

2-2-1- گسل های محدوده مورد مطالعه




زاگرس در جنوب باختری زمین درز تتیس واقع شده است که گستره های فارس، لرستان و خوزستان را دربردارد. مرز جداکننده این پهنه ها گسل های پی سنگی هستند. پهنه فارس گستره میان دو گسیختگی کازرون در باختر و گسل میناب در خاور است. مرز شمالی فارس، راندگی اصلی زاگرس و مرز جنوبی آن منطبق بر خط ساحلی خلیج فارس می باشد. از نگاه جغرافیایی و ارتباط با پهنه های ساختاری، برگه بوشهر بخشی از حاشیه جنوب باختری کوه های زاگرس است که در جبهه کوهستانی این ارتفاعات و در کنار خلیج فارس قرار دارد. براساس مطالعات صورت گرفته، بوشهر را بخشی از فروافتادگی دزفول در نظر می گیرند و گسیختگی قطر-کازرون که مرز جداکننده فروبار دزفول از پلاتفرم فارس است در خاور بوشهر فرض شده است. در شکل 2-3 نمایی از گسل های محدوده مورد مطالعه مشاهده می گردد. در شکل 2-4 نقشه زمین شناسی موقعیت "8" *Under Ground Pipe* در منطقه بینک ارائه شده است.

گسل کازرون

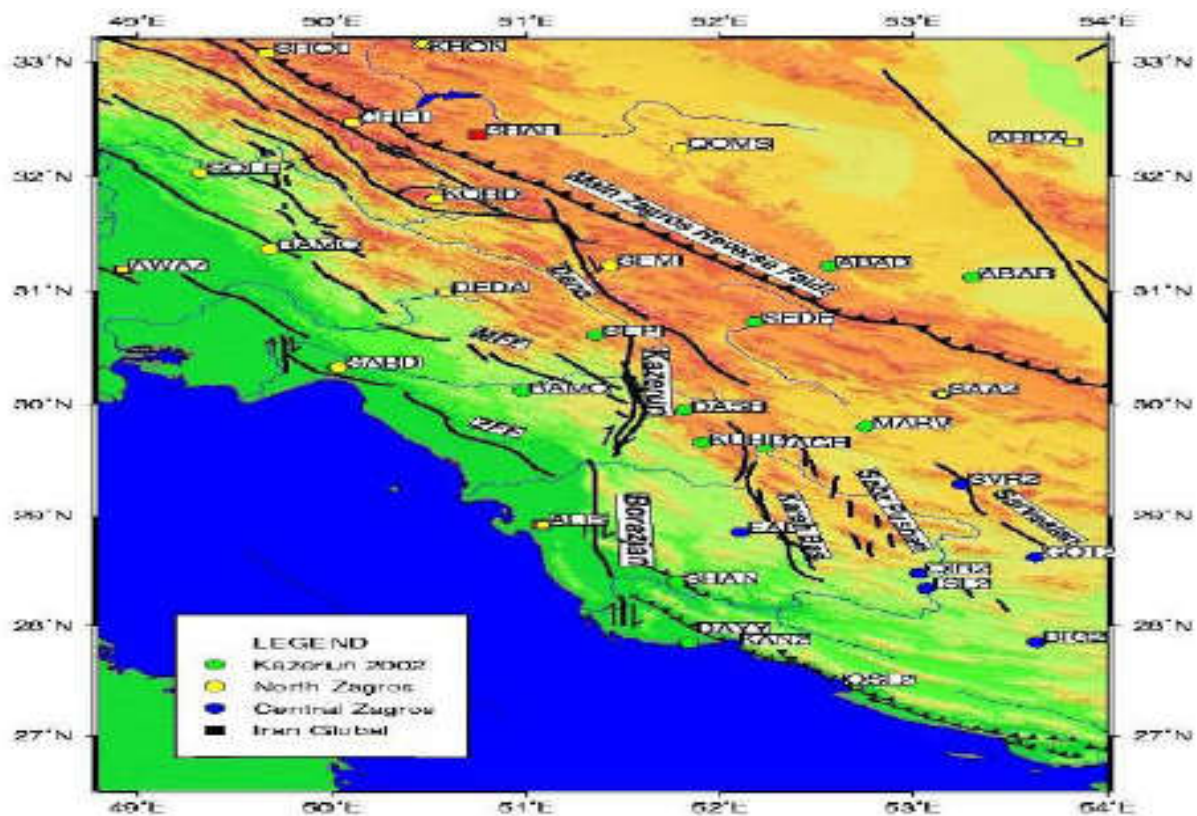
گسل کازرون به عنوان یکی از ساختارهای خطی و کهن ایران، طولی نزدیک به 235 کیلومتر دارد و از شمال به گسیختگی دنا و از جنوب تا خلیج فارس ادامه می یابد. گسل کازرون با راستای متغیر شمالی تا جنوبی و آریزیموت بین 25 تا 340 درجه امتداد دارد و براین اساس به قطعه های متعددی قابل جدایش است. تقریباً در تمام تقسیمات ارائه شده، جهت قطعه بندی پهنه گسلی کازرون، قطعه برازجان به عنوان جنوبی ترین قطعه معرفی شده است که از فاصله نسبتاً نزدیک (حدود 40 کیلومتری) خاور نقشه بوشهر عبور می کند. گسل برازجان پس از رسیدن به منطقه بوشهر در یک روند کم و بیش شمالی-جنوبی، منطقه بوشهر را به دو بخش خاوری و باختری تقسیم می کند. طبق مطالعات ژئوفیزیکی انجام شده در استان بوشهر که در طول سه نیمرخ به اجرا گذاشته شده است (دو نیمرخ در طول خط ساحلی، مخروط افکنه ها و موازی محور تاقدیس بوشهر)، سه بلوک زمین شناسی (براساس داده های لرزه ای) با ساختار درونی و همچنین خطر لرزه ای متفاوت مشخص شده است: 1- بلوک بوشهر، 2- ژئوبلوک برازجان و 3- ژئوبلوک کازرون.

گسل زاگرس

اصلی ترین گسل های معکوس گستره مورد بررسی، جهت ارزیابی خطر زمین لرزه، براساس سابقه لرزه خیزی مهم، قطعات مختلف گسل پیش گودال زاگرس و قطعات مختلف گسل جبهه کوهستان قلمداد شده اند. گسل لبه کوهستان زاگرس، به طور تقریبی برخمش لبه کوهستان منطبق بوده و حد جنوب باختری رخنمون سطحی سازند

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|---|-----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | |  | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه : 20 از 82 | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 |

آسماری را مشخص می‌کند. گسل لبه کوهستان زاگرس یک جبهه توپوگرافی اصلی است که در خاور گسل‌های راست‌الغز کازرون و برازجان در ناحیه فارس و در باختر کبیرکوه در ناحیه لرستان به وسیله منحنی کیزان 500 متر مشخص می‌شود. زمین‌لرزه‌هایی بر روی نزدیک‌ترین قطعات مختلف گسل جبهه کوهستان به بوشهر رخ داده‌اند. در گستره مورد مطالعه بر پایه شواهد مختلف به ویژه شواهد ریخت‌شناسی، گسل لبه کوهستان زاگرس را به 3 قطعه اصلی تقسیم نموده است. این قطعه‌های گسلی از خاور به باختر عبارتند از قطعات شماره 17، 21 و 3. کمینه فاصله این قطعات با بوشهر، به ترتیب 92، 49 و 145 کیلومتر برآورد می‌شود.



شکل 2-3- نمایی از گسل‌های محدوده مورد مطالعه



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض



احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



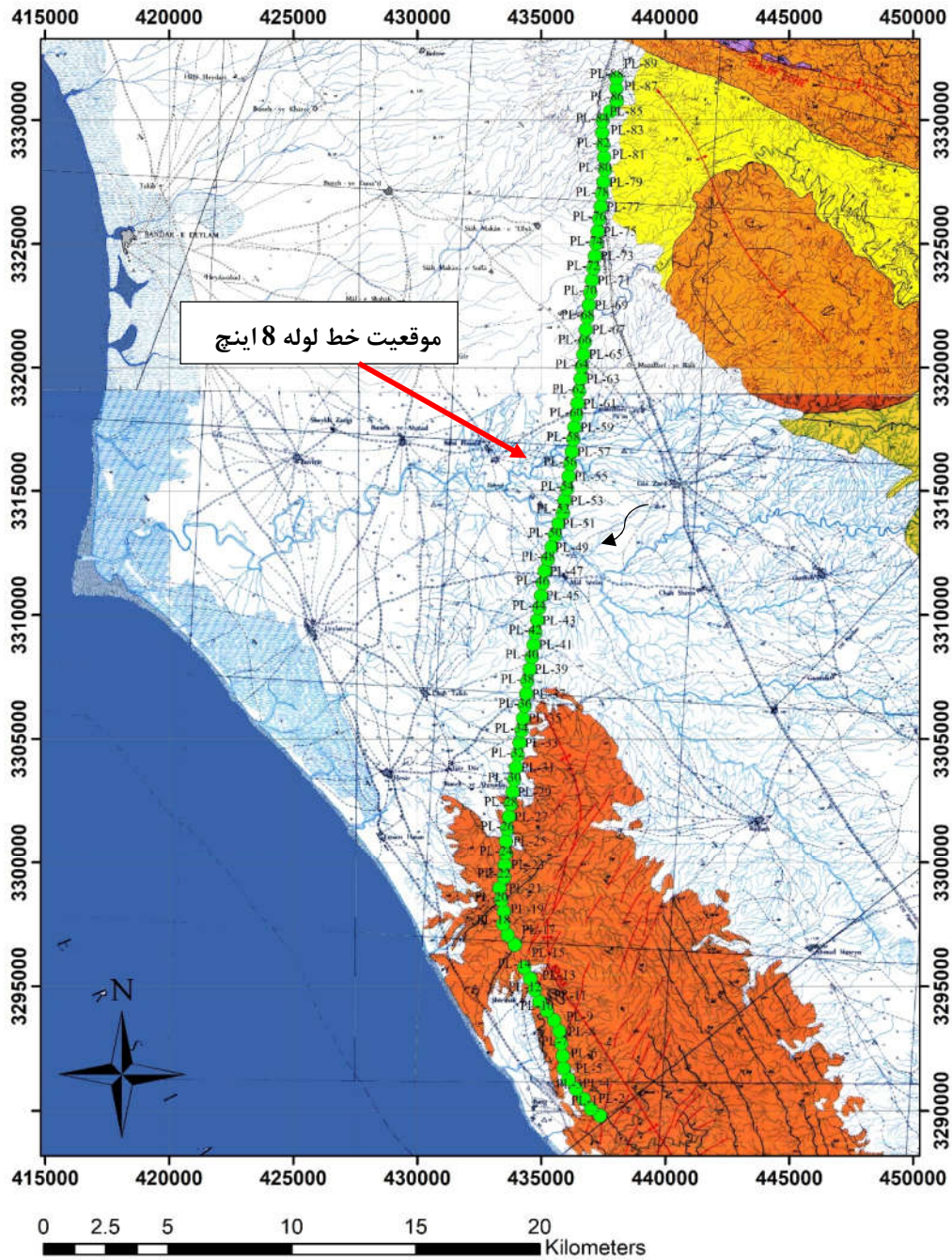
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه: 21 از 82



شکل 4-2- موقعیت مسیر خط لوله 8 اینچ در نقشه زمین‌شناسی بوشهر در منطقه بینک به مقیاس 1:100000

| | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|---------|------|----------|--|------|
|  شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | |  | |
| | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | شماره صفحه : 22 از 82 | |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |



فصل 3- کاوش‌های صحرائی

3-1- عملیات حفاری گمانه‌های ماشینی

حفاری 89 گمانه ماشینی به روش مغزه‌گیری ممتد در محل‌های مشخص شده توسط شرکت هیبرگان انرژی در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز انجام گرفت. به منظور شناسایی لایه‌ها و تعیین پارامترهای فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی خاک نسبت به اخذ نمونه‌های دست خورده و دست نخورده از قشرهای مختلف در حین حفر گمانه‌های ماشینی اقدام شد. در جداول 3-1 تا 3-3 مشخصات کلی گمانه‌های ماشینی حفاری شده در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز ارائه شده است.

جدول 3-1. مشخصات کلی گمانه‌های ماشینی موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز



| BH NO. | Depth (m) | Location | |
|--------|-----------|-----------|------------|
| | | E | N |
| PL-1 | 3 | 437380.73 | 3289810.32 |
| PL-2 | 3 | 437016.56 | 3290078.57 |
| PL-3 | 3 | 436711.39 | 3290474.60 |
| PL-4 | 3 | 436407.09 | 3290871.30 |
| PL-5 | 3 | 436102.37 | 3291267.70 |
| PL-6 | 3 | 435898.90 | 3291714.36 |
| PL-7 | 3 | 435867.85 | 3292207.44 |
| PL-8 | 3 | 435807.43 | 3292703.59 |
| PL-9 | 3 | 435730.90 | 3293197.63 |
| PL-10 | 3 | 435520.01 | 3293638.24 |
| PL-11 | 3 | 435231.87 | 3294037.49 |
| PL-12 | 3 | 434932.64 | 3294390.33 |
| PL-13 | 3 | 434751.92 | 3294856.52 |
| PL-14 | 3 | 434563.74 | 3295319.06 |
| PL-15 | 3 | 434320.62 | 3295755.35 |
| PL-16 | 3 | 434119.80 | 3296212.19 |
| PL-17 | 3 | 433931.54 | 3296675.38 |
| PL-18 | 3 | 433651.84 | 3297076.84 |
| PL-19 | 3 | 433473.50 | 3297513.07 |
| PL-20 | 3 | 433498.42 | 3298005.59 |
| PL-21 | 3 | 433395.76 | 3298476.01 |
| PL-22 | 3 | 433319.56 | 3298950.34 |
| PL-23 | 3 | 433500.91 | 3299397.49 |

| | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|---------|------|----------|--|------|
|  NISOC | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | شماره صفحه : 23 از 82 | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

| | | | |
|-------|---|-----------|------------|
| PL-24 | 3 | 433529.72 | 3299894.74 |
| PL-25 | 3 | 433582.64 | 3300386.55 |
| PL-26 | 3 | 433575.84 | 3300884.23 |
| PL-27 | 3 | 433632.06 | 3301378.35 |
| PL-28 | 3 | 433703.31 | 3301873.24 |
| PL-29 | 3 | 433774.80 | 3302368.10 |
| PL-30 | 3 | 433846.44 | 3302862.83 |
| PL-31 | 3 | 433917.86 | 3303357.77 |
| PL-32 | 3 | 433988.69 | 3303852.70 |
| PL-33 | 3 | 434059.94 | 3304347.59 |

جدول 2-3. مشخصات کلی گمانه‌های ماشینی موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز


| BH NO. | Depth (m) | Location | |
|--------|-----------|-----------|------------|
| | | E | N |
| PL-34 | 3 | 434131.27 | 3304842.46 |
| PL-35 | 3 | 434202.58 | 3305337.32 |
| PL-36 | 3 | 434273.84 | 3305832.21 |
| PL-37 | 3 | 434344.91 | 3306327.11 |
| PL-38 | 3 | 434405.72 | 3306823.03 |
| PL-39 | 3 | 434445.96 | 3307320.58 |
| PL-40 | 3 | 434540.75 | 3307811.51 |
| PL-41 | 3 | 434629.23 | 3308303.48 |
| PL-42 | 3 | 434701.09 | 3308798.27 |
| PL-43 | 3 | 434771.99 | 3309293.20 |
| PL-44 | 3 | 434843.60 | 3309788.03 |
| PL-45 | 3 | 434916.45 | 3310282.68 |
| PL-46 | 3 | 434990.78 | 3310777.11 |
| PL-47 | 3 | 435064.86 | 3311271.57 |
| PL-48 | 3 | 435141.65 | 3311765.62 |
| PL-49 | 3 | 435278.66 | 3312246.17 |
| PL-50 | 3 | 435420.76 | 3312725.55 |
| PL-51 | 3 | 435563.22 | 3313204.81 |
| PL-52 | 3 | 435705.88 | 3313684.00 |
| PL-53 | 3 | 435883.84 | 3314102.37 |
| PL-54 | 3 | 435942.23 | 3314591.66 |
| PL-55 | 3 | 436053.97 | 3315078.47 |
| PL-56 | 3 | 436113.64 | 3315574.89 |
| PL-57 | 3 | 436173.12 | 3316071.33 |
| PL-58 | 3 | 436233.48 | 3316567.64 |
| PL-59 | 3 | 436292.49 | 3317064.06 |

| | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|---------|------|----------|--|--|
|  NISOC | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | شماره صفحه : 24 از 82 | |
| 053 - 073 - 9184 | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | | |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | |
| | | | | | | | D01 | |

| | | | |
|-------|---|-----------|------------|
| PL-60 | 3 | 436352.48 | 3317560.25 |
| PL-61 | 3 | 436418.41 | 3318055.45 |
| PL-62 | 3 | 436474.62 | 3318552.26 |
| PL-63 | 3 | 436531.80 | 3319048.97 |
| PL-64 | 3 | 436588.02 | 3319545.78 |
| PL-65 | 3 | 436644.39 | 3320042.58 |
| PL-66 | 3 | 436701.14 | 3320539.34 |

جدول 3-3. مشخصات کلی گمانه‌های ماشینی موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز

| BH NO. | Depth (m) | Location | |
|--------|-----------|-----------|------------|
| | | E | N |
| PL-67 | 3 | 436759.52 | 3321035.88 |
| PL-68 | 3 | 436806.43 | 3321533.60 |
| PL-69 | 3 | 436864.62 | 3322030.18 |
| PL-70 | 3 | 436924.33 | 3322526.58 |
| PL-71 | 3 | 436985.05 | 3323022.85 |
| PL-72 | 3 | 437046.30 | 3323519.06 |
| PL-73 | 3 | 437105.93 | 3324015.47 |
| PL-74 | 3 | 437166.12 | 3324511.81 |
| PL-75 | 3 | 437226.78 | 3325008.06 |
| PL-76 | 3 | 437286.66 | 3325504.44 |
| PL-77 | 3 | 437344.13 | 3326001.12 |
| PL-78 | 3 | 437400.67 | 3326497.89 |
| PL-79 | 3 | 437457.31 | 3326994.65 |
| PL-80 | 3 | 437514.38 | 3327491.36 |
| PL-81 | 3 | 437571.52 | 3327988.05 |
| PL-82 | 3 | 437543.27 | 3328486.39 |
| PL-83 | 3 | 437505.25 | 3328984.91 |
| PL-84 | 3 | 437466.95 | 3329483.42 |
| PL-85 | 3 | 437472.18 | 3329966.28 |
| PL-86 | 3 | 437788.46 | 3330352.30 |
| PL-87 | 3 | 438059.08 | 3330759.77 |
| PL-88 | 3 | 438033.87 | 3331258.70 |
| PL-89 | 3 | 438046.72 | 3331683.81 |

| | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|--|
|  شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | |  شماره صفحه: 25 از 82 |
| | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

2-3- آزمایش‌های برجا



1-2-3- آزمایش ضربه و نفوذ استاندارد (SPT)

حین حفاری گمانه‌های ماشینی به منظور بدست آوردن میزان تراکم (*Density*) یا سفتی (*Consistency*) خاک، اقدام به انجام آزمایش نفوذ استاندارد (*S.P.T.*) گردیده است. آزمایش نفوذ استاندارد (*Standard Penetration Test*) یا به طور مخفف *SPT* مطابق با استاندارد (*ASTM D-1586 90*) در اعماق مختلف و به منظور ارزیابی وضعیت لایه‌های خاک انجام گردیده است. اساس کار این آزمایش بر سقوط آزاد چکش 63/5 کیلوگرمی از ارتفاع 76 سانتیمتر بر روی کلاهک دستگاه قرار دارد که باعث نفوذ کفشک فولادی در داخل خاک می‌گردد. مقدار نفوذ برابر با 3 فاصله 15 سانتیمتری می‌باشد. تعداد ضربات برای هر مرحله نفوذ 15 سانتیمتر ثبت شده و پس از آن آزمایش به اتمام می‌رسد. تعداد ضربات لازم برای نفوذ 30 سانتیمتر انتهایی به عنوان مقاومت نفوذ در نظر گرفته می‌شود. اعداد *SPT* حاصل از آزمایش نیاز به اصلاح دارند، مهمترین عاملی که در اصلاح عدد *SPT* باید مورد توجه قرار گیرد، اصلاح فشار سربار C_N می‌باشد. روابط تجربی مختلفی برای این اصلاح وجود دارد. در اینجا از رابطه مطابق زیر استفاده گردیده است.

$$C_N = \sqrt{\left(\frac{1.7}{P'_0 + 0.7}\right)} \quad N' = C_N \times N$$

که در آن P'_0 تنش موثر موجود در عمق آزمایش، N عدد *SPT* اصلاح نشده، N' عدد *SPT* اصلاح شده است. اثر طول میله حفاری در طول‌های بیش از 10 متر محسوس نیست اما در طول‌های کمتر از 10 متر تاثیرگذار می‌باشد که باید اصلاحیه‌ای در ارتباط با آن انجام شود. مقدار ضریب اصلاحی طول میله حفاری برای عمق تا 4 متر برابر 0/75، 4 تا 6 متر برابر 0/85 و 6 تا 10 متر برابر 0/95 در نظر گرفته شد. همچنین راندمان دستگاه برابر 60 درصد فرض شده است. در جدول 2-3، ضرایب اصلاح عدد *SPT* براساس پیشنهاد (*Seed et al. (2003)*) ارائه شده است.

معادل‌سازی اعداد *SPT* براساس برون‌یابی مقادیر نفوذ کمتر از 30 سانتی‌متر به منظور مقایسه نسبی وضعیت لایه‌هایی انجام می‌شود که دارای تعداد ضربات $N_{SPT} > 50$ می‌باشند. قاعدتاً نقاطی که با نفوذ کامل 30 سانتی‌متر در مجموع به تعداد ضربات 50 یا بیشتر رسیده‌اند، از نظر سفتی و قوام با لایه‌های دیگر که تعداد ضربات آنها در مرحله اول بدون نفوذ کامل به 50 ضربه رسیده، متفاوت است. از این مقایسه به عنوان یکی از معیارهای اولیه در برآورد پارامترهای مکانیک خاک استفاده می‌گردد. در برخی از گمانه‌ها با توجه به تراکم لایه‌ها، آزمایش با تعویض نمونه‌گیر *SPT* به مخروط (*Cone*) انجام گرفته و نتایج آن با اعمال ضریب 0/6 به *SPT* معادل تبدیل شده است. خاطر نشان



| | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|--|
|  NISOC | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | | |  |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه : 26 از 82 |
| 053 - 073 - 9184 | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | |

می‌سازد با در نظر گرفتن بافت خاک محل و امکان قرارگیری نوک دستگاه *SPT* بر روی پاره سنگ، افزایش ظاهری تعداد ضربات *SPT* دور از ذهن نمی‌باشد.

جدول 2-3. ضرایب اصلاح اعداد *SPT* پیشنهادی (Seed et al. (2003)

| C_B | <u>Borehole diameter</u> | <u>Correction (C_B)</u> | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|-------------|------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|-------------|------------|--|------------|
| | 65 to 115 mm | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 150 mm | 1.05 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 200 mm | 1.15 | | | | | | | | | | | | | | |
| C_E | $C_E = \frac{ER}{60\%}$ (Eq. T-2) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>where ER (efficiency ratio) is the fraction or percentage of the theoretical <i>SPT</i> impact hammer energy actually transmitted to the sampler, expressed as %</p> <ul style="list-style-type: none"> The best approach is to directly measure the impact energy transmitted with each blow. When available, direct energy measurements were employed. The next best approach is to use a hammer and mechanical hammer release system that has been previously calibrated based on direct energy measurements. Otherwise, ER must be estimated. For good field procedures, equipment and monitoring, the following guidelines are suggested: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Equipment</th> <th style="text-align: center;">Approximate ER (see Note 3)</th> <th style="text-align: center;">C_E (see Note 3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-Safety Hammer¹</td> <td style="text-align: center;">0.4 to 0.75</td> <td style="text-align: center;">0.7 to 1.2</td> </tr> <tr> <td>-Donut Hammer¹</td> <td style="text-align: center;">0.3 to 0.6</td> <td style="text-align: center;">0.5 to 1.0</td> </tr> <tr> <td>-Donut Hammer²</td> <td style="text-align: center;">0.7 to 0.85</td> <td style="text-align: center;">1.1 to 1.4</td> </tr> <tr> <td>-Automatic-Trip Hammer (Donut or Safety Type)</td> <td style="text-align: center;">0.5 to 0.8</td> <td style="text-align: center;">0.8 to 1.4</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> For lesser quality fieldwork (e.g.: irregular hammer drop distance, excessive sliding friction of hammer on rods, wet or worn rope on cathead, etc.) further judgmental adjustments are needed. | | Equipment | Approximate ER (see Note 3) | C_E (see Note 3) | -Safety Hammer ¹ | 0.4 to 0.75 | 0.7 to 1.2 | -Donut Hammer ¹ | 0.3 to 0.6 | 0.5 to 1.0 | -Donut Hammer ² | 0.7 to 0.85 | 1.1 to 1.4 | -Automatic-Trip Hammer (Donut or Safety Type) | 0.5 to 0.8 |
| Equipment | Approximate ER (see Note 3) | C_E (see Note 3) | | | | | | | | | | | | | | |
| -Safety Hammer ¹ | 0.4 to 0.75 | 0.7 to 1.2 | | | | | | | | | | | | | | |
| -Donut Hammer ¹ | 0.3 to 0.6 | 0.5 to 1.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| -Donut Hammer ² | 0.7 to 0.85 | 1.1 to 1.4 | | | | | | | | | | | | | | |
| -Automatic-Trip Hammer (Donut or Safety Type) | 0.5 to 0.8 | 0.8 to 1.4 | | | | | | | | | | | | | | |

نتایج حاصل از این آزمایش در اعماق مختلف در شرح گمانه‌های ماشینی (پیوست 2) آورده شده است. شکل 3-4 نمایش دهنده نمودار تغییرات نتایج آزمایش *SPT* اصلاح نشده (*NSPT*) و میزان نفوذ متناظر نسبت به عمق به تفکیک گمانه‌های ماشینی است. جهت بدست آوردن دید کلی از وضعیت تراکم و سفتی لایه‌ها، نتایج نفوذ استاندارد

| | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|---------|------|----------|--|------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | شماره صفحه : 27 از 82 | |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

درگمانه‌های ماشینی براساس طبقه بندی ارائه شده توسط ترزاقی و پک (جداول شماره 3-4 و 3-3) به شرح زیر قابل توصیف می‌باشد. خاطر نشان می‌سازد در بخش‌هایی که لایه‌ها به صورت سنگی می‌باشد، با توجه به میزان هوازدگی بالا آزمایش *SPT* در این لایه‌ها نیز انجام گرفت و توصیفات ارائه شده به صورت کیفی بوده و جهت بدست آوردن دید کلی نسبت به میزان سختی لایه‌ها است. کلیه توصیفات ارائه شده در خصوص تراکم نسبی و قوام خاک، طبق اعداد *SPT* اصلاح نشده می‌باشند.

جدول 3-3. رابطه تراکم خاک درشت دانه و عدد N_{SPT} (ترزاقی و پک 1948)

| <i>SPT resistance value (N)</i> | <i>Relative density</i> |
|---------------------------------|-------------------------|
| 0-4 | <i>Very loose</i> |
| 4-10 | <i>Loose</i> |
| 10-30 | <i>Medium dense</i> |
| 30-50 | <i>Dense</i> |
| Over 50 | <i>Very dense</i> |

جدول 3-4. رابطه تراکم خاک ریزدانه و عدد N_{SPT} (ترزاقی و پک 1967)

| <i>SPT value (N)</i> | <i>Type</i> | <i>Remarks</i> |
|----------------------|---------------------|--|
| 0-2 | <i>Very soft</i> | <i>Not suitable for civil structures, good for park.</i> |
| 2-4 | <i>Soft</i> | |
| 4-8 | <i>Medium Stiff</i> | <i>Good for very light structure using proper methods.</i> |
| 8-15 | <i>Stiff</i> | <i>Good for low load bearing structures.</i> |
| 15-30 | <i>Very Stiff</i> | <i>Good for moderate load bearing structures.</i> |
| Over 30 | <i>Hard</i> | <i>Good for high load bearing structures.</i> |



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض

احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



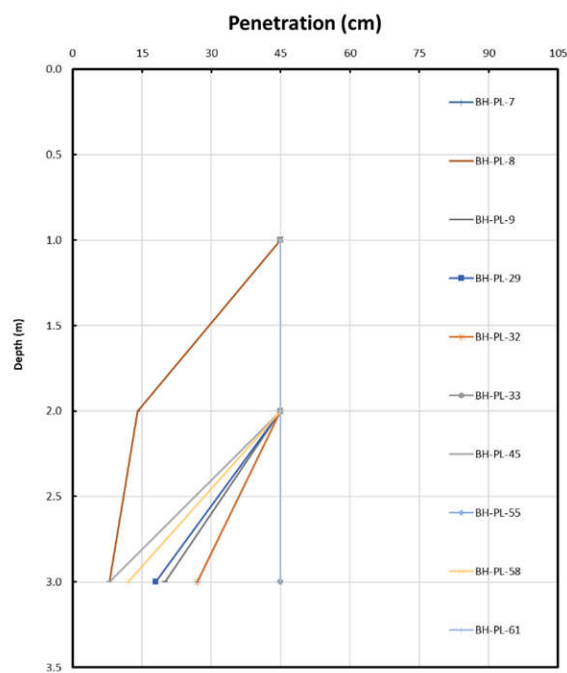
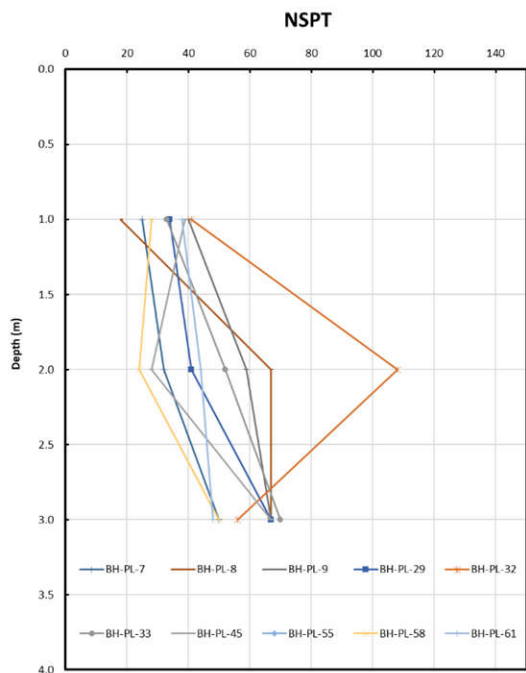
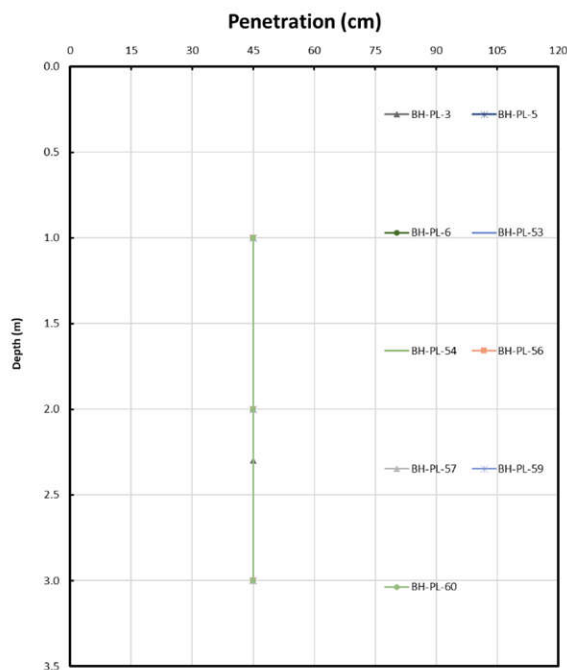
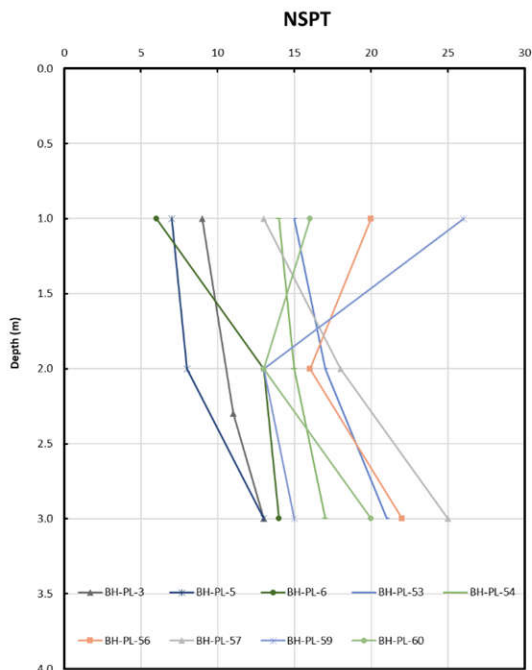
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

| | | | | | | | |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه : 28 از 82



شکل 3-4- تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض

احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمان/واحد بهره برداری بینک



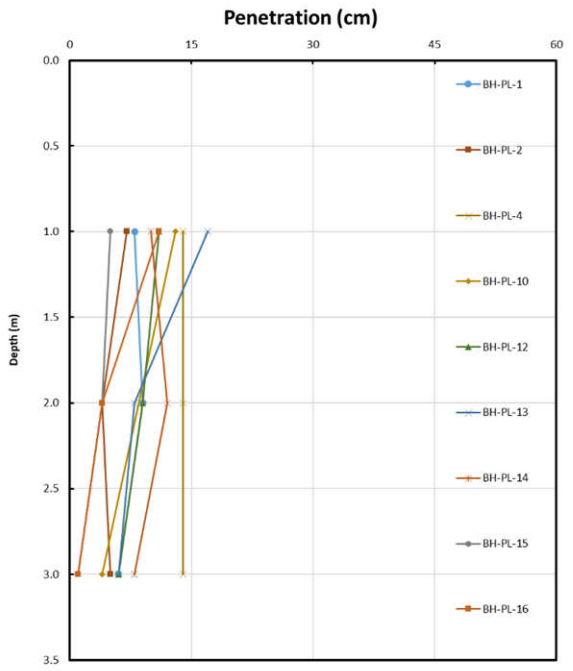
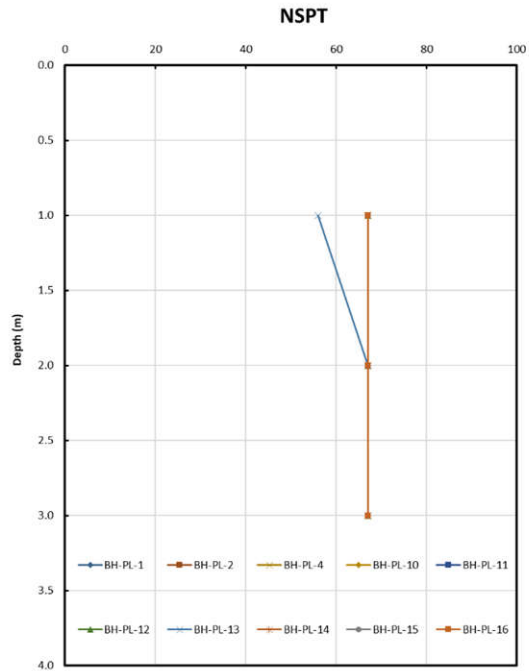
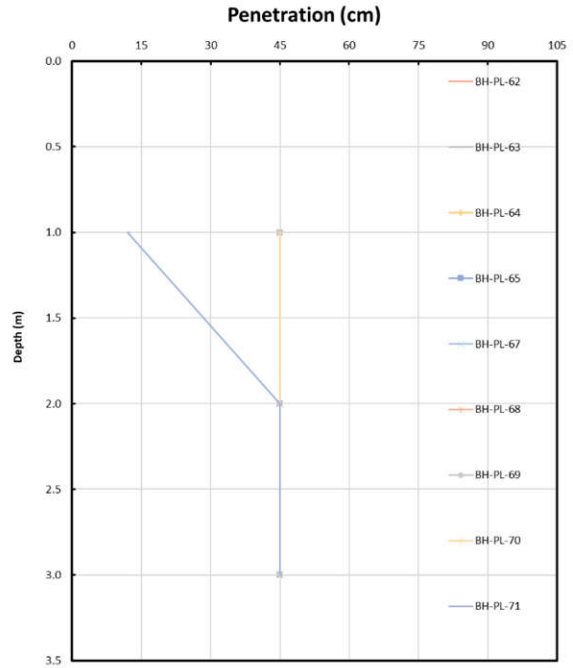
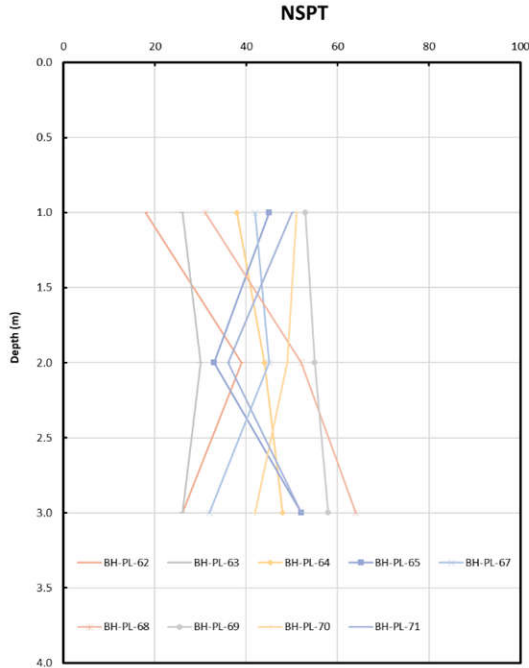
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

| | | | | | | | |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه : 29 از 82



شکل 3-5- تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض

احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



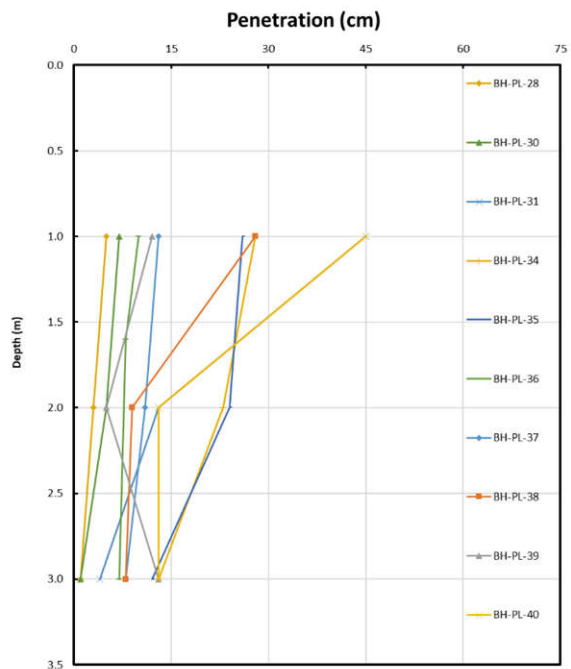
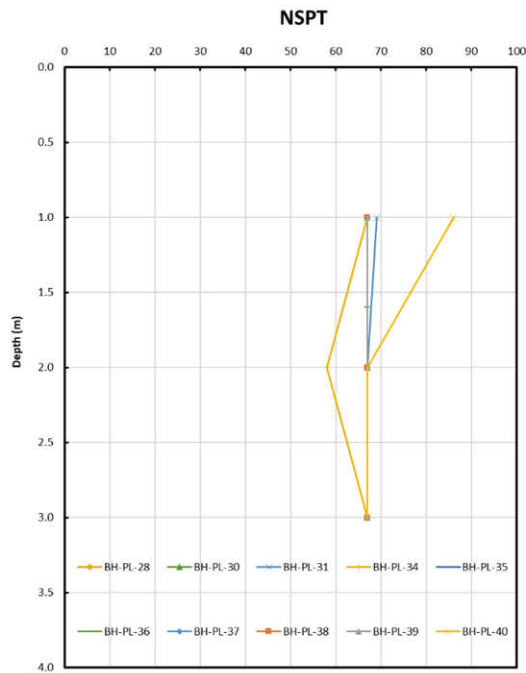
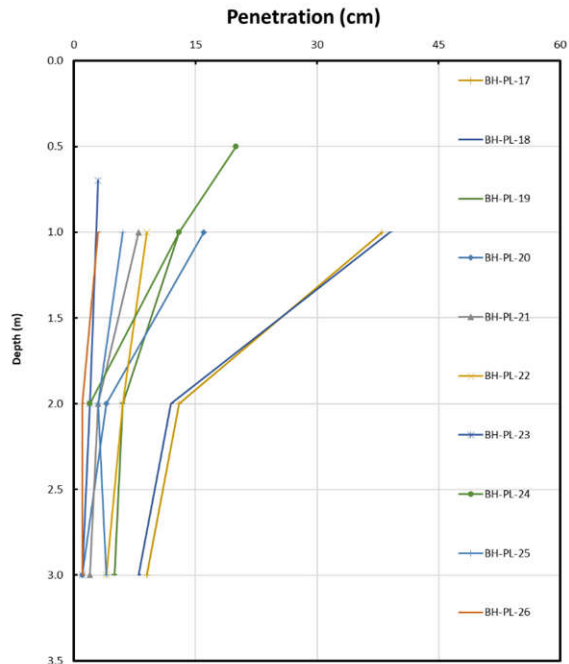
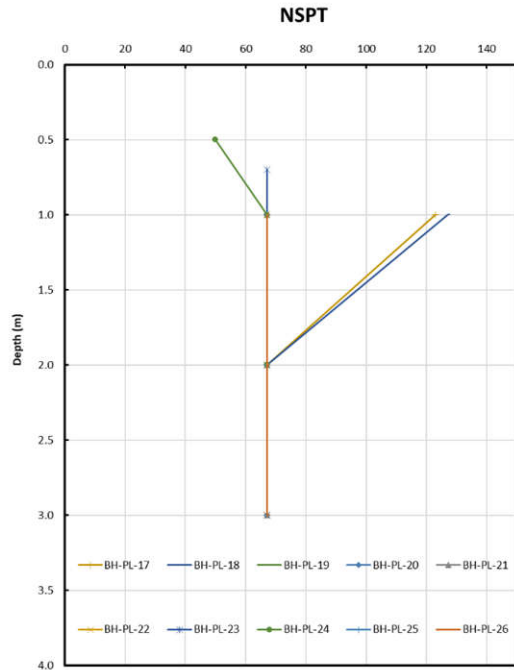
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

| | | | | | | | |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه : 30 از 82



شکل 3-6- تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض

احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



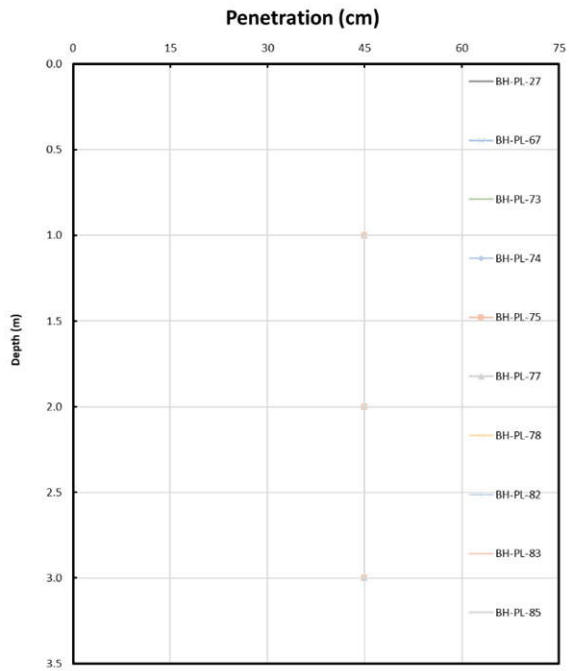
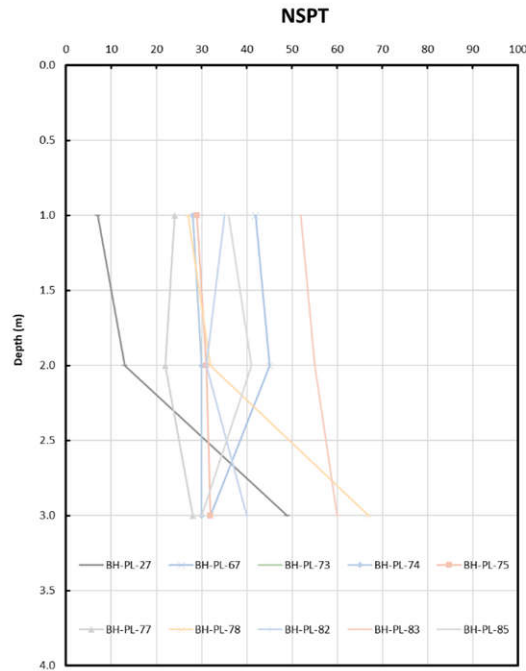
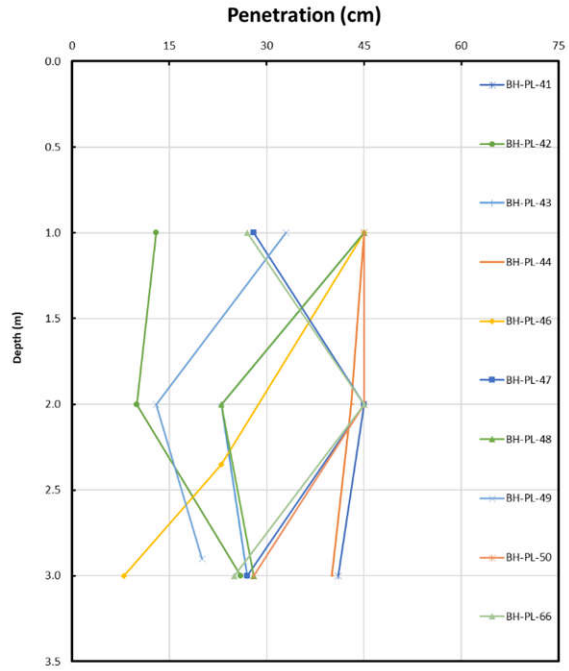
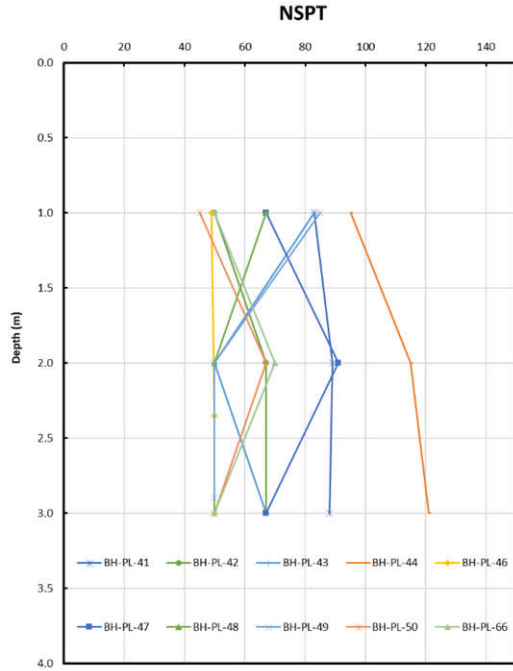
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184



GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

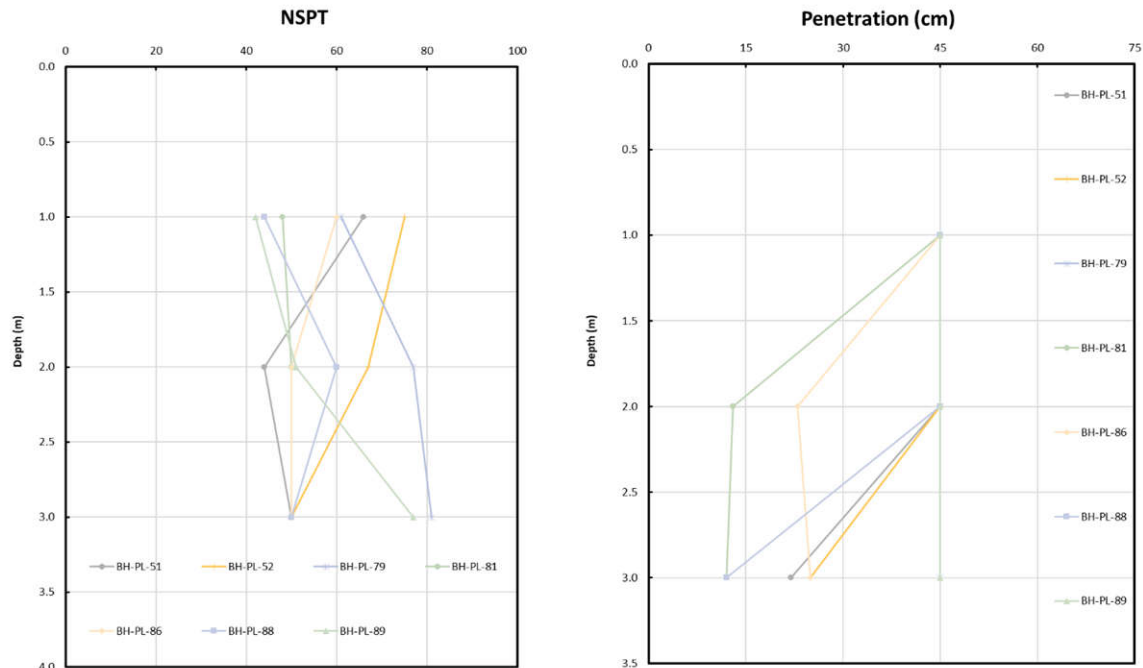
| | | | | | | | |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه: 31 از 82



شکل 3-7- تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق

| | | | | | | | | |
|---|---|-----------|--|---------|-----------------------|------|----------|-------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه : 32 از 82 | | | |
| 053 - 073 - 9184 | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | | رشته | نوع مدرک | سریال |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |



شکل 3-8- تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق

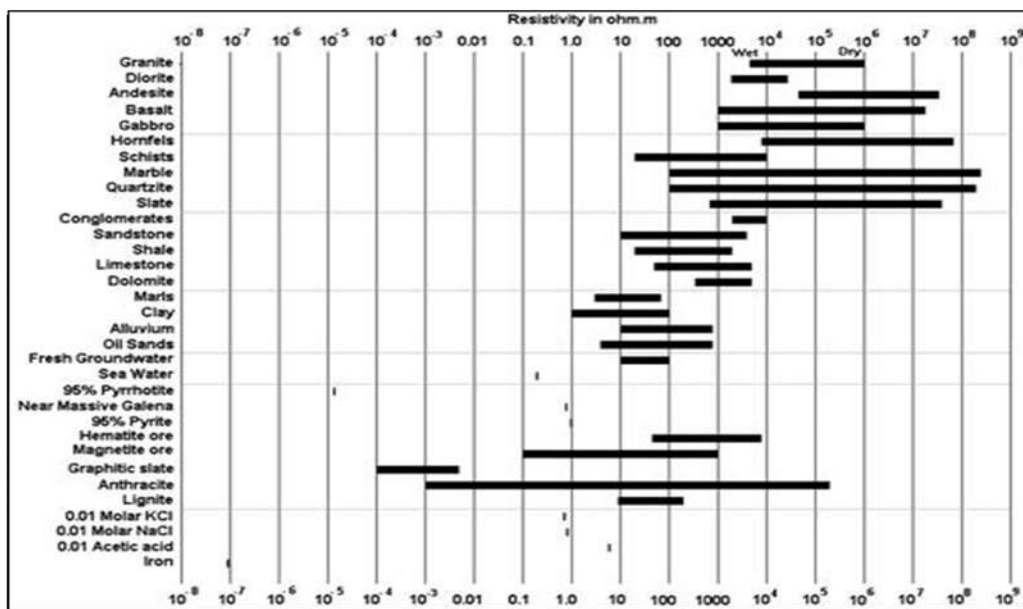
3-2-2- آزمایش تعیین مقاومت الکتریکی (Goelectrical Resistivity Test)

آزمایش تعیین مقاومت الکتریکی در محل پروژه به منظور تعیین مقاومت الکتریکی خاک و میزان خورندگی خاک مطابق آیین نامه *ASTM G57* انجام شده است.

در روش‌های الکتریکی که جریان به وسیله الکترودها به زمین انتقال می‌یابد هرگونه تغییرات زیرسطحی لایه‌های زمین باعث تغییر در نحوه هدایت جریان الکتریکی در داخل زمین یا تغییر پتانسیل الکتریکی می‌شود. میزان تاثیر عوامل فوق به اندازه، شکل، موقعیت و مقاومت الکتریکی لایه‌های زیر سطح بستگی دارد. لذا به دست آوردن اطلاعات مربوط به لایه‌های زیرسطحی یا اندازه‌گیری پتانسیل الکتریکی در سطح زمین امکان پذیر است. روش متعارف در این کار عبور جریان الکتریکی از داخل زمین به وسیله دو عدد الکتروده و اندازه‌گیری افت پتانسیل بین دو الکتروده دیگر است که در امتداد یک خط در میان الکترودهای اولیه قرار داده شده‌اند.

مقاومت لایه‌های مختلف خاک یا سنگ در اثر شکستگی‌ها، تخلخل، هدایت الکتریکی، آب‌های زیرسطحی و درجه اشباع خاک دستخوش تغییرات بسیاری می‌شود. حدود تقریبی مقاومت الکتریکی برای انواع مختلف خاک و سنگ در شکل 3-9 نشان داده شده است.

| | | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|----------------|----------------------|----------------|---------------|-------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  شرکت توسعه و پترو ایران | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | |  | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه: 33 از 82 | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |



شکل 3-9- حدود مقاومت الکتریکی برای خاک‌های مختلف

1-2-2-3- نحوه انجام آزمایش و آرایش الکترودها

در هنگام آزمایش آرایش‌های متفاوتی را می‌توان برای قرار دادن الکترودهای جریان و پتانسیل در سطح زمین مورد استفاده قرار داد. در اغلب این آرایش‌ها هر دو مجموعه الکترودها در امتداد یک خط قرار داده می‌شوند. معمولاً الکترودهای جریان در بیرون الکترودهای پتانسیل قرار می‌گیرند، هر چند که معکوس قرار دادن الکترودها نیز هیچ تفاوتی را در نتایج حاصله ایجاد نخواهد کرد. آزمایش تعیین مقاومت الکتریکی در 89 محل (Line) در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز (در کنار مختصات هر گمانه ماشینی) با قرائت در اعماق یک و 3 متری، به منظور تعیین مقاومت الکتریکی خاک و میزان خوردگی خاک مطابق آیین نامه ASTM G57 انجام شده است.



جهت تعیین میزان مقاومت الکتریکی ظاهری (*Apparent Resistivity*) با آرایش ونر از فرمول زیر استفاده می‌شود:

a = فاصله الکترودها (متر)

$$\rho_a = 2\pi a \frac{\Delta V}{I}$$

$\frac{\Delta V}{I}$ = مقاومت اندازه‌گیری شده توسط دستگاه (اهم)



ρ_a = مقاومت الکتریکی ظاهری (اهم متر)

| | | | | | | | | |
|---|---|------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|---------------|--|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | | |  |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه : 34 از 82 |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | |

در پروژه حاضر، آزمایش‌های ژئوالکتریک در هر یک از نقاط با استفاده از روش سونداژ VES و با استفاده از آرایه و نر در اعماق 1 تا 3 متری انجام پذیرفت. مشخصات محل آزمایش و نتایج حاصل از آن در جدول 3-5، شکل 3-10 الی شکل 3-20 و پیوست 3-1 ارائه شده است.

جدول 3-5. مقاومت ویژه میانگین قرائت شده برای اعماق مختلف در هر محل بر حسب اهم متر


| Station No. | $\rho_a (\Omega m)$ | |
|-------------|---------------------|--------|
| | $a=1m$ | $a=3m$ |
| BH-PL-1 | 0.6 | 12.3 |
| BH-PL-2 | 1.57 | 9.6 |
| BH-PL-3 | 0.71 | 8.22 |
| BH-PL-4 | 10.5 | 52.65 |
| BH-PL-5 | 1.27 | 7.9 |
| BH-PL-6 | 1.04 | 7.3 |
| BH-PL-7 | 1.31 | 10.5 |
| BH-PL-8 | 5.82 | 14.51 |
| BH-PL-9 | 26.5 | 109 |
| BH-PL-10 | 21.2 | 150.3 |
| BH-PL-11 | 23.8 | 141.3 |
| BH-PL-12 | 21.4 | 100 |
| BH-PL-13 | 19.2 | 124.6 |
| BH-PL-14 | 15.4 | 141.2 |
| BH-PL-15 | 31.7 | 126.4 |
| BH-PL-16 | 30.2 | 135.2 |
| BH-PL-17 | 24.5 | 102.5 |
| BH-PL-18 | 26.9 | 140.3 |
| BH-PL-19 | 32.4 | 151.2 |
| BH-PL-20 | 25.1 | 106.7 |
| BH-PL-21 | 3.6 | 10.65 |
| BH-PL-22 | 4.6 | 17.6 |
| BH-PL-23 | 5.2 | 14.56 |
| BH-PL-24 | 3.4 | 17.5 |
| BH-PL-25 | 2.6 | 12.5 |
| BH-PL-26 | 31.2 | 111.8 |
| BH-PL-27 | 20.7 | 52.6 |

| | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|---------|------|----------|--|-----|
|  NISOC | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | شماره صفحه: 35 از 82 | |
| 053 - 073 - 9184 | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | | |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

| | | |
|----------|-------|-------|
| BH-PL-28 | 15.8 | 120.8 |
| BH-PL-29 | 2.2 | 12.3 |
| BH-PL-30 | 30.40 | 150.2 |

ادامه جدول 3-5. مقاومت ویژه میانگین قرانت شده برای اعماق مختلف در هر محل بر حسب اهم متر


| Station No. | $\rho_a (\Omega m)$ | |
|-------------|---------------------|--------|
| | $a=1m$ | $a=3m$ |
| BH-PL-31 | 40.2 | 160.5 |
| BH-PL-32 | 2.6 | 14.6 |
| BH-PL-33 | 2.1 | 12.3 |
| BH-PL-34 | 2.3 | 11.3 |
| BH-PL-35 | 3.2 | 8.6 |
| BH-PL-36 | 2.6 | 10.5 |
| BH-PL-37 | 4.3 | 13.5 |
| BH-PL-38 | 3.6 | 12.4 |
| BH-PL-39 | 2.5 | 10.6 |
| BH-PL-40 | 1.6 | 14.3 |
| BH-PL-41 | 7.6 | 9.4 |
| BH-PL-42 | 6.5 | 10.6 |
| BH-PL-43 | 5.2 | 13.2 |
| BH-PL-44 | 3.5 | 12.4 |
| BH-PL-45 | 6.5 | 18.7 |
| BH-PL-46 | 7.4 | 16.4 |
| BH-PL-47 | 9.3 | 11.3 |
| BH-PL-48 | 8.5 | 17.7 |
| BH-PL-49 | 5.43 | 13.8 |
| BH-PL-50 | 3.6 | 19.2 |
| BH-PL-51 | 4.6 | 12.5 |
| BH-PL-52 | 1.23 | 13.7 |
| BH-PL-53 | 2.31 | 16.4 |
| BH-PL-54 | 5.8 | 12.9 |
| BH-PL-55 | 4.7 | 10.5 |
| BH-PL-56 | 6.4 | 14.8 |
| BH-PL-57 | 1.51 | 11.85 |
| BH-PL-58 | 3.4 | 13.7 |
| BH-PL-59 | 2.56 | 1.68 |

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|--|--------------------|
|  NISOC | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | شماره صفحه : 36 از 82 | |
| شماره پیمان : 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

| | | |
|-----------------|-----|------|
| <i>BH-PL-60</i> | 5.7 | 13.2 |
|-----------------|-----|------|

ادامه جدول 3-5. مقاومت ویژه میانگین قرائت شده برای اعماق مختلف در هر محل بر حسب اهم متر

| <i>Station No.</i> | $\rho_a (\Omega m)$ | |
|--------------------|---------------------|-------------|
| | <i>a=1m</i> | <i>a=3m</i> |
| <i>BH-PL-61</i> | 2.21 | 11.7 |
| <i>BH-PL-62</i> | 3.05 | 12.4 |
| <i>BH-PL-63</i> | 5.01 | 18.6 |
| <i>BH-PL-64</i> | 6.2 | 14.3 |
| <i>BH-PL-65</i> | 3.41 | 8.5 |
| <i>BH-PL-66</i> | 22.5 | 49.6 |
| <i>BH-PL-67</i> | 29.1 | 52.3 |
| <i>BH-PL-68</i> | 1.19 | 13.3 |
| <i>BH-PL-69</i> | 1.49 | 17.4 |
| <i>BH-PL-70</i> | 3.25 | 16.8 |
| <i>BH-PL-71</i> | 2.02 | 19.4 |
| <i>BH-PL-72</i> | 35.1 | 120.7 |
| <i>BH-PL-73</i> | 30.5 | 59.8 |
| <i>BH-PL-74</i> | 22.6 | 60.7 |
| <i>BH-PL-75</i> | 4.1 | 8.6 |
| <i>BH-PL-76</i> | 35.9 | 61.4 |
| <i>BH-PL-77</i> | 20.7 | 59.5 |
| <i>BH-PL-78</i> | 34.2 | 54.1 |
| <i>BH-PL-79</i> | 37.6 | 66.4 |
| <i>BH-PL-80</i> | 25.1 | 64.2 |
| <i>BH-PL-81</i> | 29.5 | 48.1 |
| <i>BH-PL-82</i> | 38.4 | 50.3 |
| <i>BH-PL-83</i> | 17.6 | 65.1 |
| <i>BH-PL-84</i> | 28.3 | 52.7 |
| <i>BH-PL-85</i> | 9.1 | 14.9 |
| <i>BH-PL-86</i> | 22.65 | 42.1 |
| <i>BH-PL-87</i> | 3.5 | 18.6 |
| <i>BH-PL-88</i> | 23.7 | 46.2 |
| <i>BH-PL-89</i> | 11.8 | 15.3 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|------------------------------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1"> <tr> <td>پروژه</td> <td>بسته کاری</td> <td>صادرکننده</td> <td>تسهیلات</td> <td>رشته</td> <td>نوع مدرک</td> <td>سریال</td> <td>نسخه</td> </tr> <tr> <td>BK</td> <td>PPL</td> <td>PEDCO</td> <td>320</td> <td>GT</td> <td>RT</td> <td>0001</td> <td>D01</td> </tr> </table> | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | <p>شماره صفحه : 37 از 82</p> |
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | | | | | | | | | | | |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | | | | | | | | | | | |

3-2-2-2- خوردگی

عکس العمل شیمیایی یا الکتروشیمیایی یک فلز با محیط اطراف که منجر به اضمحلال تدریجی یا نابود شدن فلز گردد را خوردگی می‌نامند. خوردگی به وجود مناطق کاتدیک و آندیک در فلز اشاره دارد. در روش حفاظت کاتدیک (روش‌های ایمن سازی یک فلز از حملات خوردنده محیط اطراف به وسیله ایجاد جریان الکتریکی مستقیم از محیط الکترولیت اطراف به فلز) یک جریان الکتریکی در جهت خاصی اعمال می‌شود تا سازه‌ای که باید محافظت شود به عنوان یک کاتد عمل نماید. اگر مقدار جریان به اندازه کافی نباشد هیچ قسمتی از سازه به عنوان آند عمل نخواهد نمود.

پتانسیل خوردگی خاک‌ها تابعی از افزایش یا کاهش مقاومت الکتریکی آن بوده و میزان مقاومت الکتریکی خاک به نوبه خود بستگی به تمرکز املاح معدنی و آلی و رطوبت زمین در اعماق مختلف دارد. با افزایش میزان املاح موجود در خاک و بالا آمدن سطوح آب زیرزمینی بر میزان قابلیت هدایت الکتریکی (عکس مقاومت الکتریکی) افزوده می‌شود و در نتیجه موجب کاهش مقاومت الکتریکی خواهد شد. در این مورد می‌توان به طور تقریبی ارتباط بین مقاومت الکتریکی و میزان خوردگی شیمیایی را مطرح نمود. علاوه بر میزان املاح و رطوبت طبیعی زمین عواملی دیگر از قبیل تراکم و نوع دانه‌بندی نیز بر میزان مقاومت الکتریکی اثر دارند، به طوری که خاک‌های درشت‌دانه فشرده نسبت به خاک‌های ریزدانه از مقاومت الکتریکی بیشتری برخوردار هستند.



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض

احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



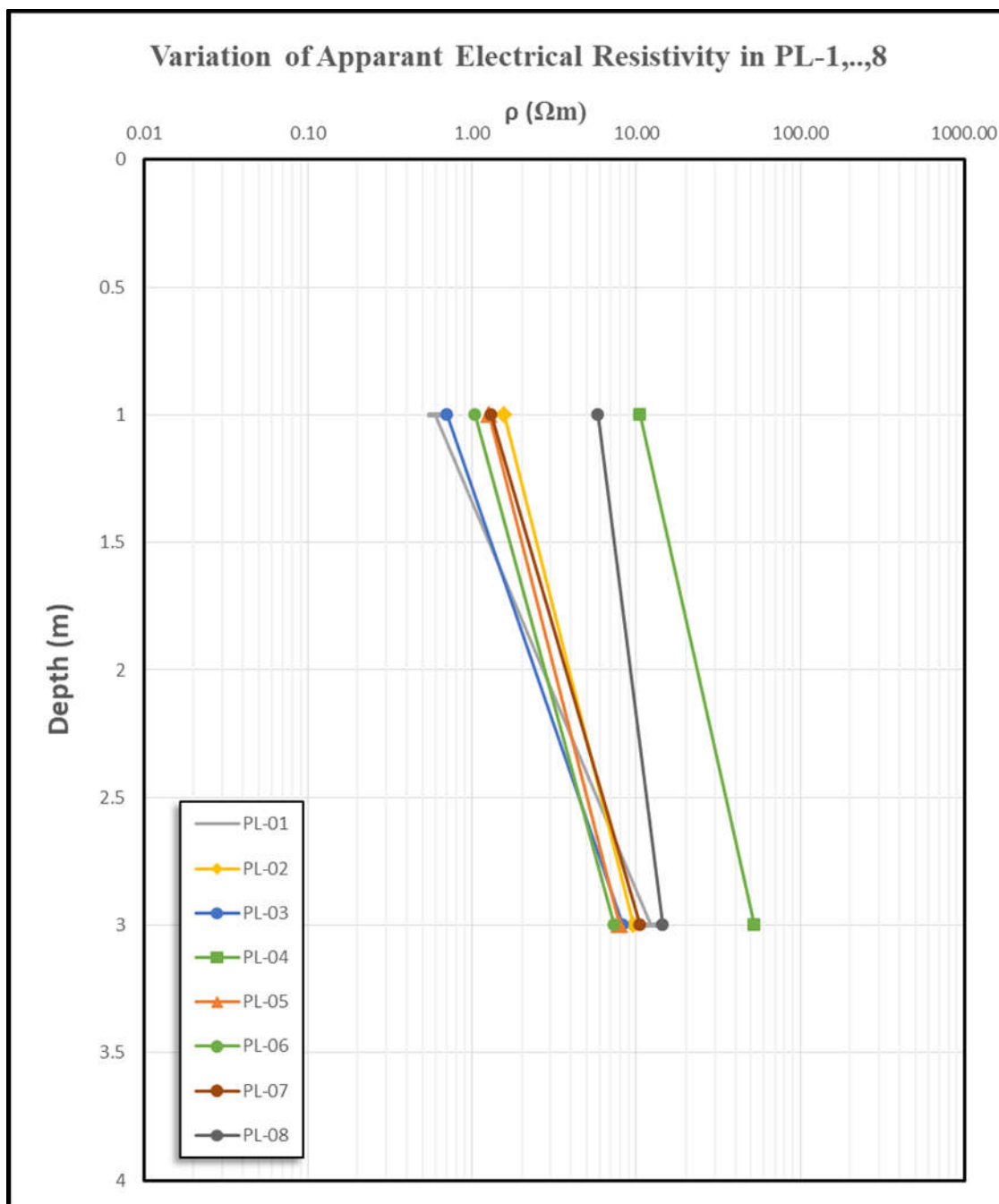
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

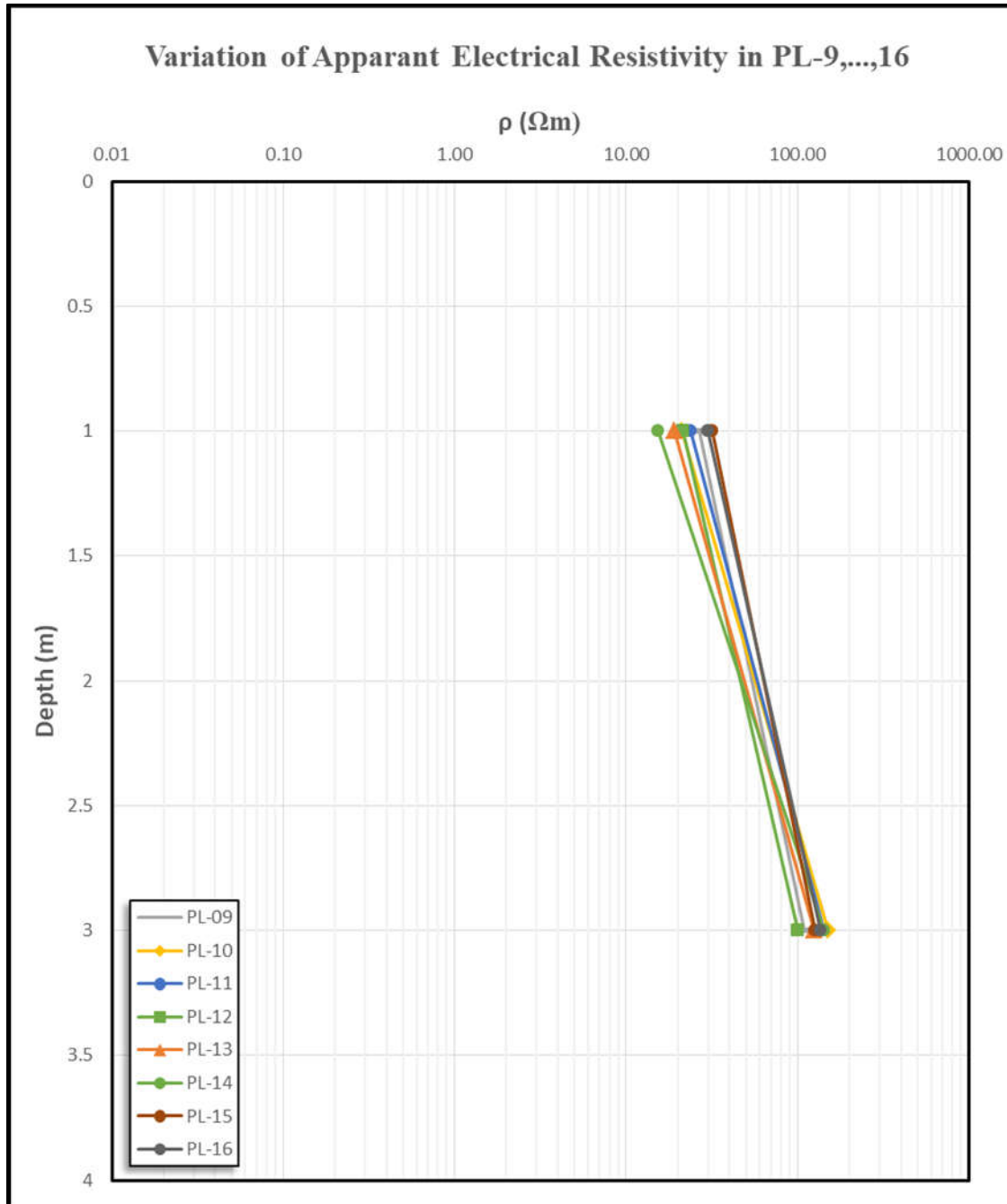
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه : 38 از 82



شکل 3-10- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-1...PL-8

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|---|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  شرکت توسعه و پتروشیمی ایران | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | |  | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه : 39 از 82 | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |



شکل 3-11- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-9...PL-16



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض

احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



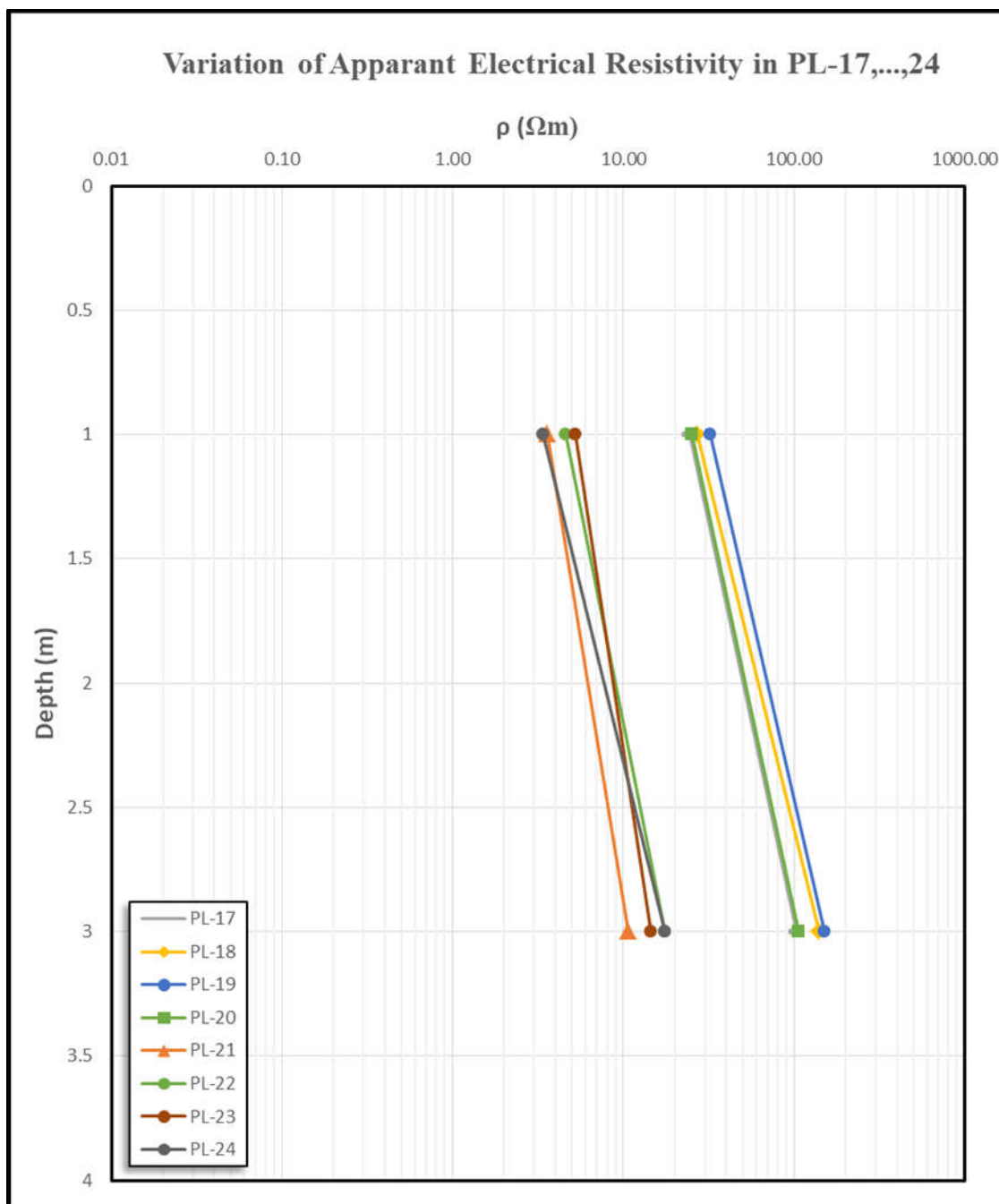
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

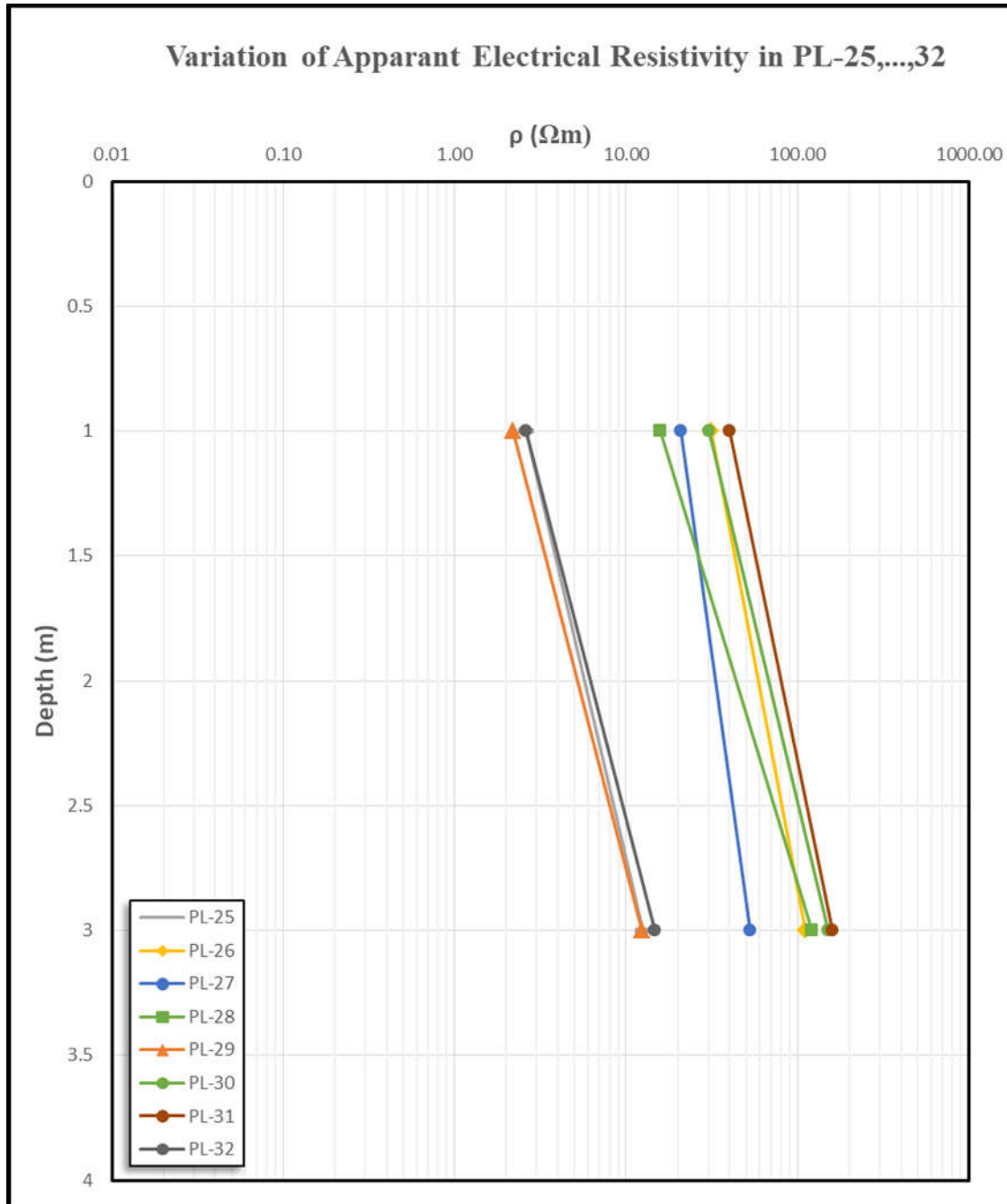
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه : 40 از 82




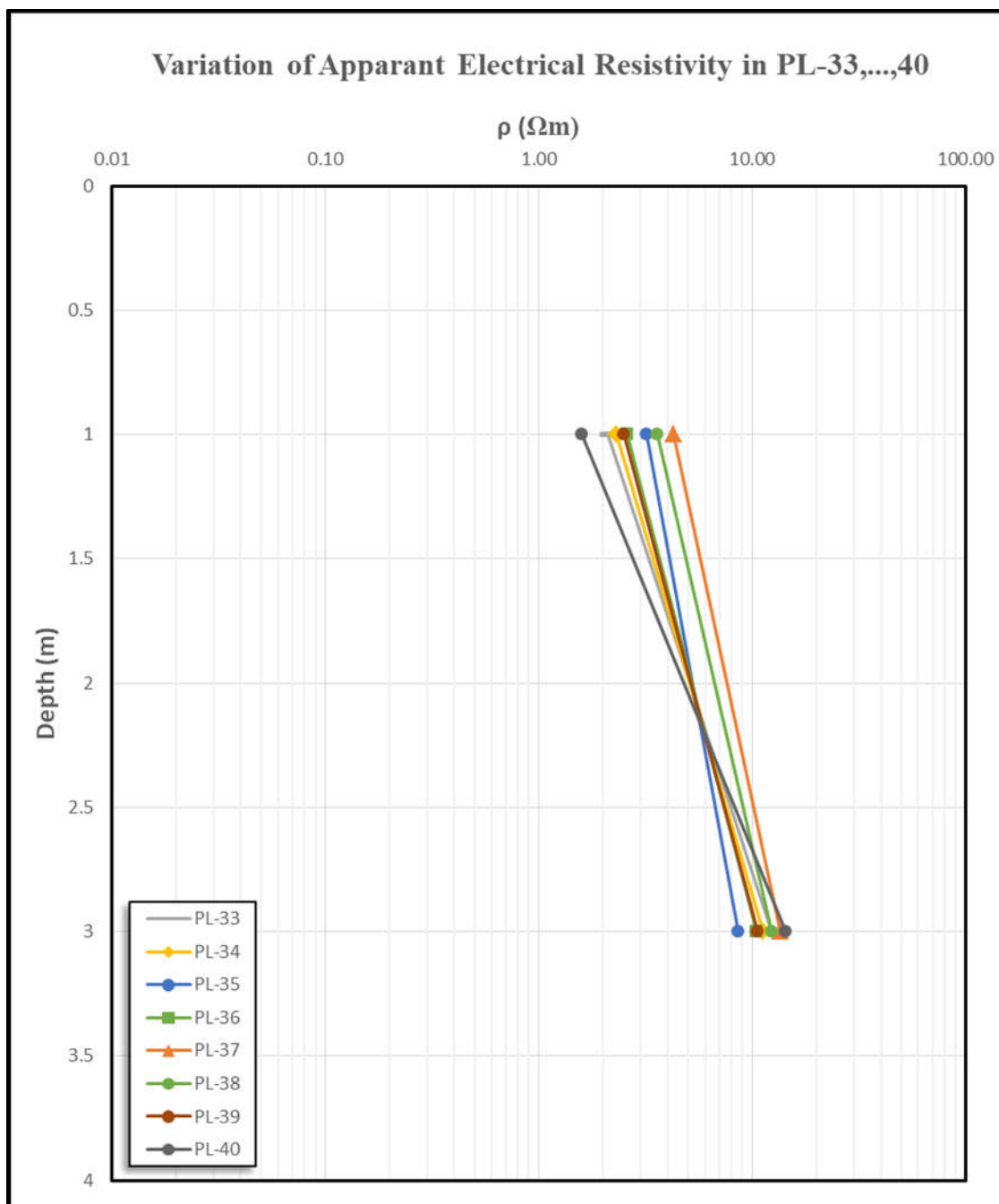
شکل 3-12- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-17...PL-24

|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|------------------------------|
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>پروژه</th> <th>بسته کاری</th> <th>صادرکننده</th> <th>تسهیلات</th> <th>رشته</th> <th>نوع مدرک</th> <th>سریال</th> <th>نسخه</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BK</td> <td>PPL</td> <td>PEDCO</td> <td>320</td> <td>GT</td> <td>RT</td> <td>0001</td> <td>D01</td> </tr> </tbody> </table> | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | <p>شماره صفحه : 41 از 82</p> |
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | | | | | | | | | | | |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | | | | | | | | | | | |




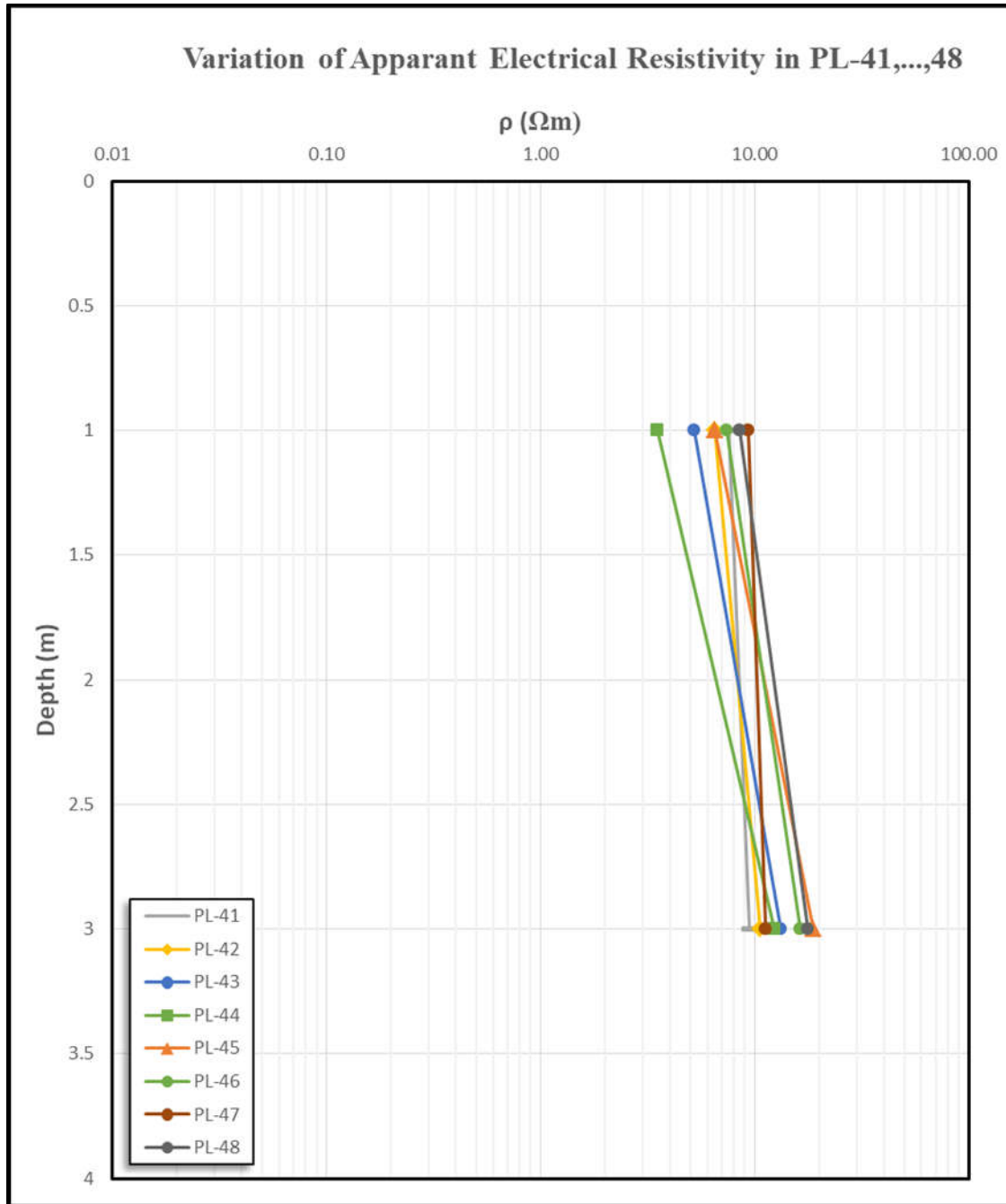
شکل 3-13- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-25...PL-32

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|------------------------------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1"> <tr> <td>پروژه</td> <td>بسته کاری</td> <td>صادرکننده</td> <td>تسهیلات</td> <td>رشته</td> <td>نوع مدرک</td> <td>سریال</td> <td>نسخه</td> </tr> <tr> <td>BK</td> <td>PPL</td> <td>PEDCO</td> <td>320</td> <td>GT</td> <td>RT</td> <td>0001</td> <td>D01</td> </tr> </table> | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | <p>شماره صفحه : 42 از 82</p> |
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | | | | | | | | | | | |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | | | | | | | | | | | |




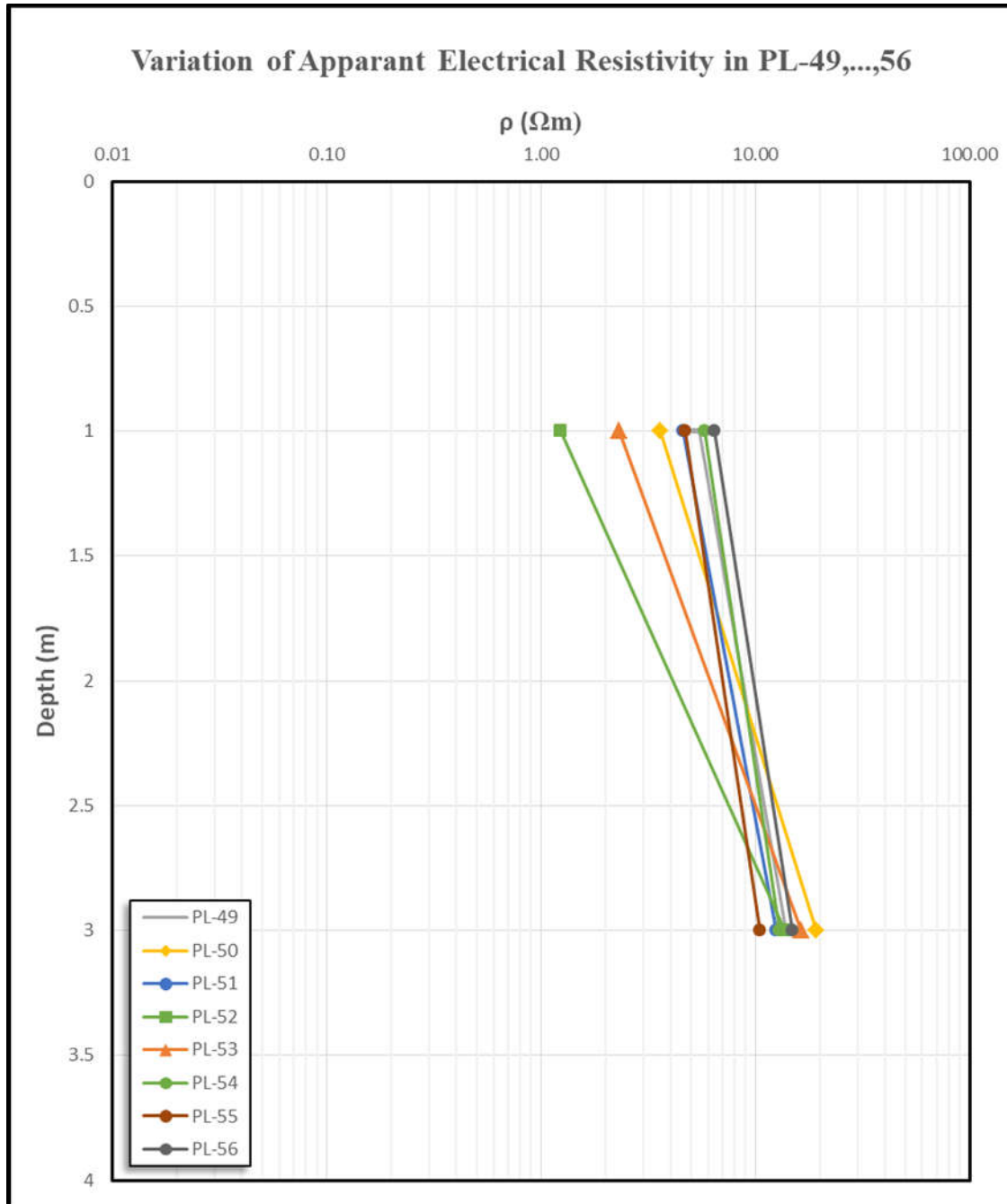
شکل 3-14- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-33...PL-40

|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|------------------------------|
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>پروژه</th> <th>بسته کاری</th> <th>صادرکننده</th> <th>تسهیلات</th> <th>رشته</th> <th>نوع مدرک</th> <th>سریال</th> <th>نسخه</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BK</td> <td>PPL</td> <td>PEDCO</td> <td>320</td> <td>GT</td> <td>RT</td> <td>0001</td> <td>D01</td> </tr> </tbody> </table> | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | <p>شماره صفحه : 43 از 82</p> |
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | | | | | | | | | | | |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | | | | | | | | | | | |



شکل 3-15- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-41...PL-48

|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|------------------------------|
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>پروژه</th> <th>بسته کاری</th> <th>صادرکننده</th> <th>تسهیلات</th> <th>رشته</th> <th>نوع مدرک</th> <th>سریال</th> <th>نسخه</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BK</td> <td>PPL</td> <td>PEDCO</td> <td>320</td> <td>GT</td> <td>RT</td> <td>0001</td> <td>D01</td> </tr> </tbody> </table> | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | <p>شماره صفحه : 44 از 82</p> |
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | | | | | | | | | | | |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | | | | | | | | | | | |



شکل 3-16- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-49...PL-56



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض

احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



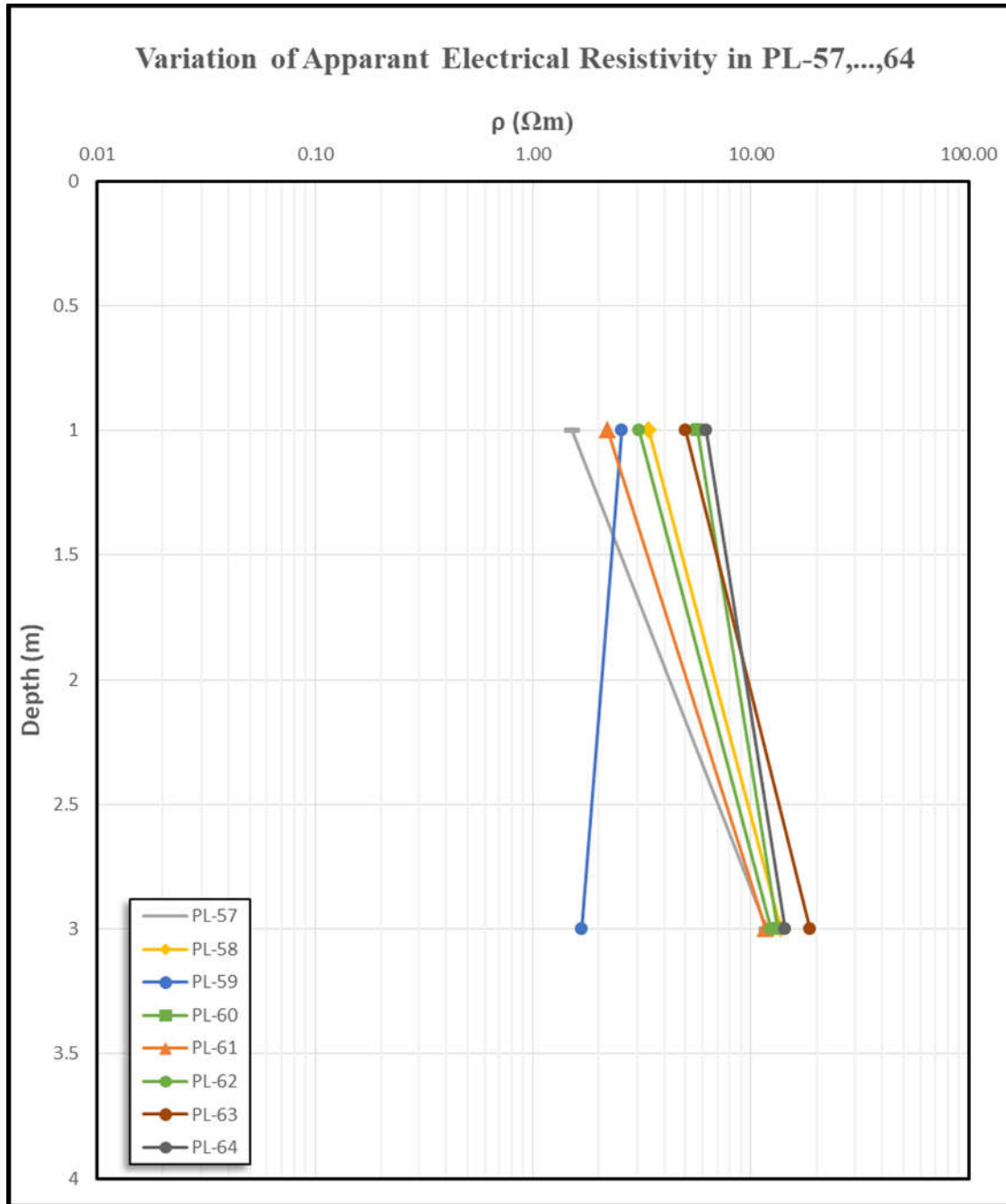
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه : 45 از 82



شکل 3-17- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-57...PL-64



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض

احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



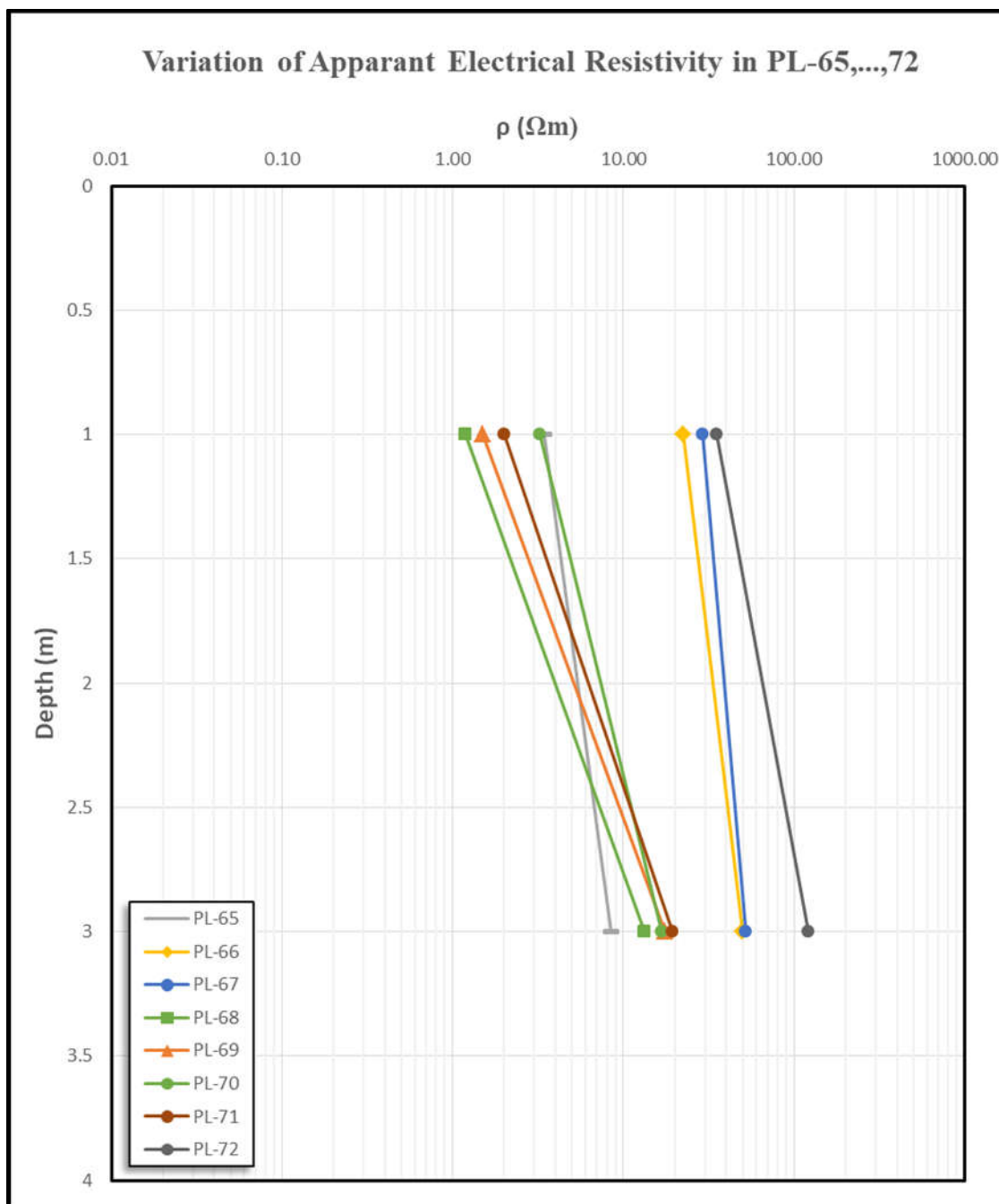
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه : 46 از 82



شکل 3-18- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-65...PL-72



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض

احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



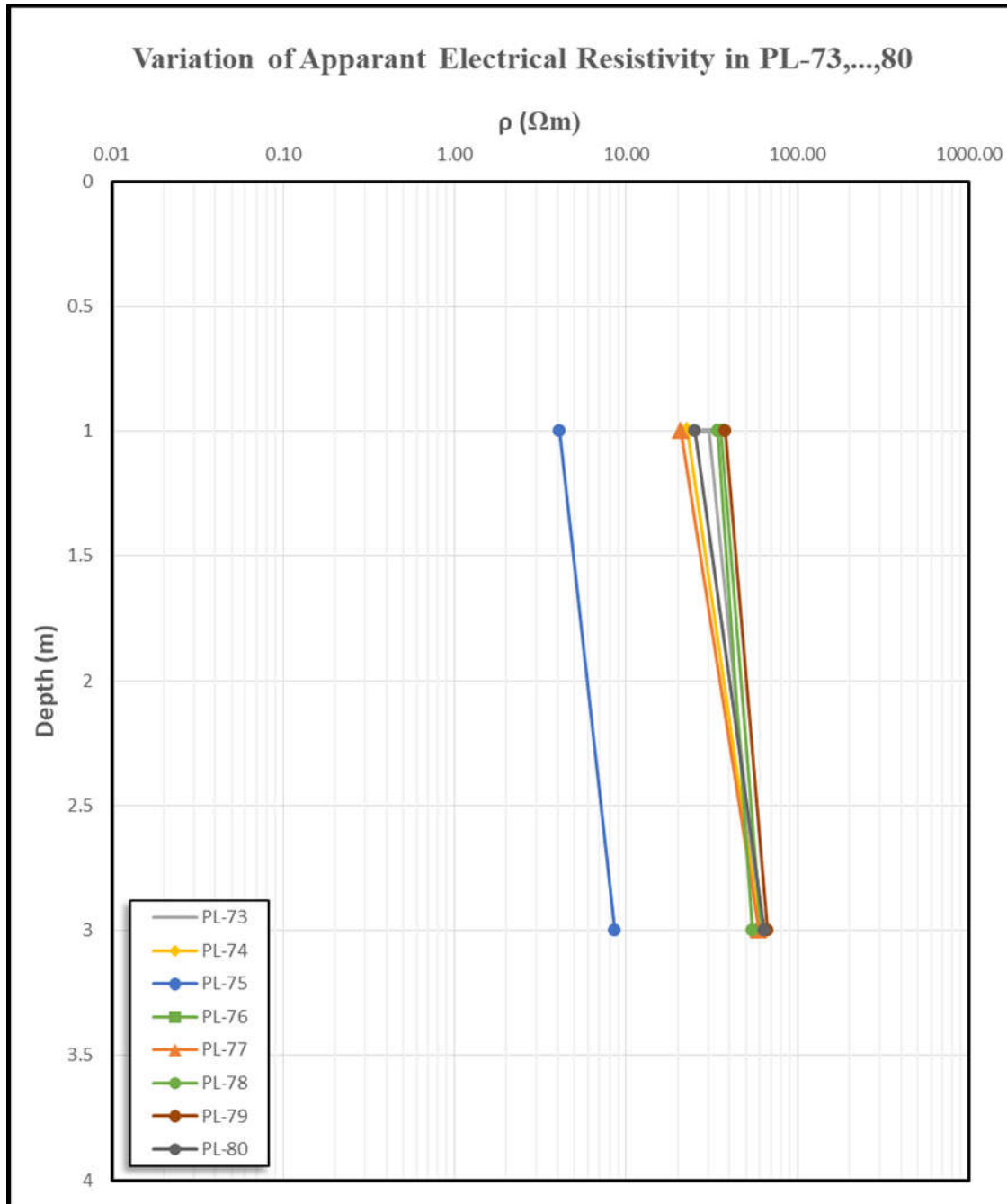
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184




GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

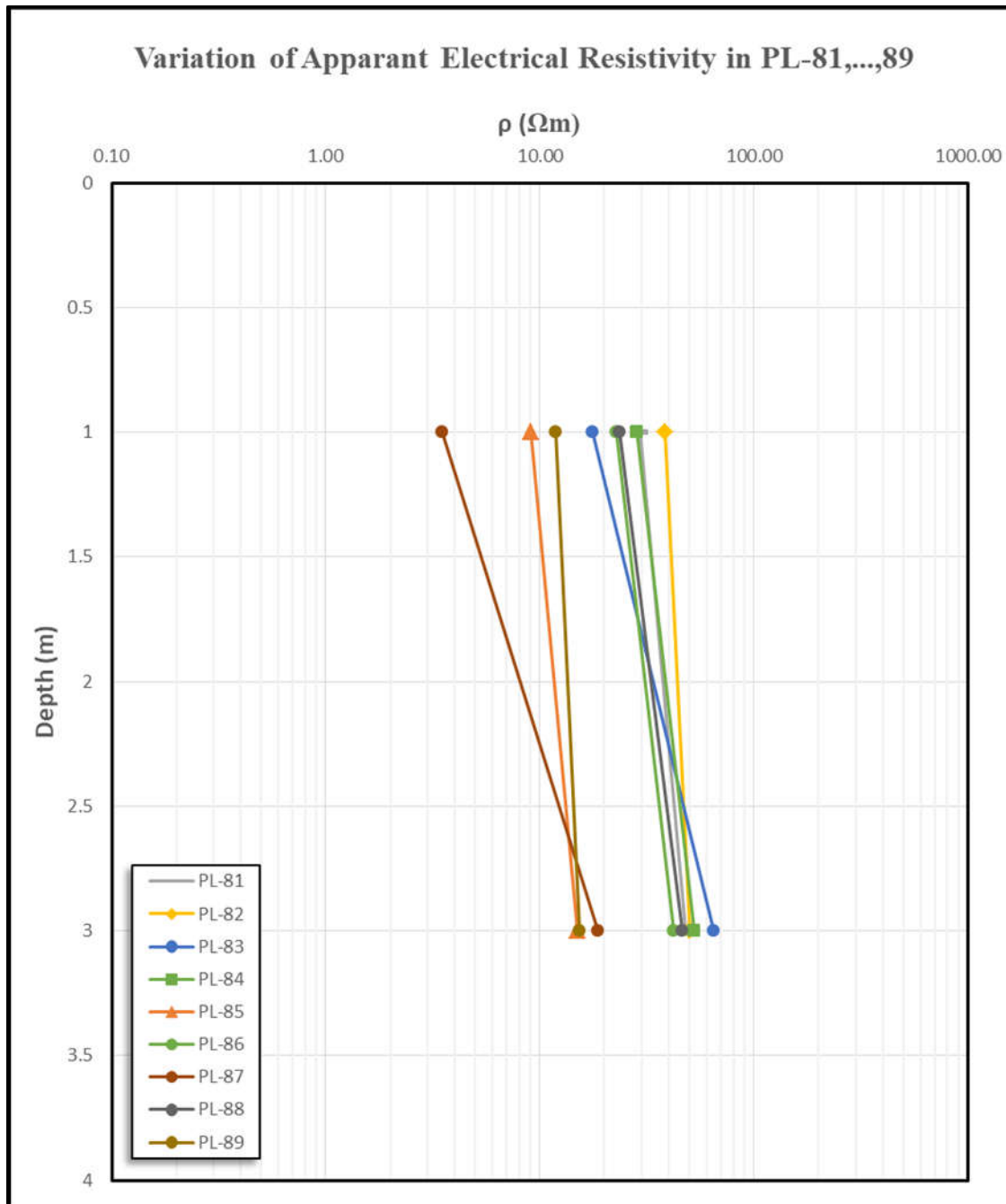
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه : 47 از 82



شکل 3-19- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-73...PL-80

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|---|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  شرکت توسعه و پترو ایران | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مايعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | |  | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه : 48 از 82 | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |



شکل 3-20- تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله PL-81...PL-89

در جدول 3-6 محدوده پتانسیل خوردگی خاکها ارائه گردیده است که می‌تواند در تفسیر نتایج اندازه‌گیری‌های انجام شده در محل پروژه مورد استفاده قرار گیرد. بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|---|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  شرکت توسعه و پتروشیمی ایران | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | |  | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه: 49 از 82 | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

مقادیر مقاومت‌های ظاهری الکتریکی به صورت متغیر در موقعیت خط لوله زیر زمینی 8 اینچ انتقال گاز در غالب ناحیه‌ها و گمانه‌های ماشینی در بخش در محدوده خوردنده و در عمق سه متری در محدوده نسبتاً خوردنده قرار می‌گیرند. پیشنهاد می‌شود در نقاطی که خوردگی می‌تواند به سازه‌ها یا تأسیسات مرتبط، آسیب رسان باشد، با استفاده از روش‌های مناسب حفاظت در برابر خوردگی نسبت به محافظت (Coating) اقدام شود.

جدول 3-6. خوردگی خاک طبق مقاومت الکتریکی (British Standard BS-1377)

| <i>Soil resistivity($\Omega.m$)</i> | <i>Corrosivity</i> |
|--|-----------------------------|
| <i>0-5</i> | <i>Very corrosive</i> |
| <i>5-10</i> | <i>Corrosive</i> |
| <i>10-20</i> | <i>Moderately corrosive</i> |
| <i>20-100</i> | <i>Mildly corrosive</i> |
| <i>>100</i> | <i>Negligible corrosive</i> |

3-2-3- اندازه گیری دمای خاک

اندازه‌گیری دمای خاک در محل گمانه‌های ماشینی در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز در بازه زمانی 26 دی ماه 1400 الی 28 خرداد ماه 1401 انجام و نتایج حاصل از اندازه‌گیری دمای خاک در پیوست 4-3 ارائه شده است.

3-3- وضعیت تراز سطح آب

با توجه به نتایج حاصل از حفر 89 گمانه ماشینی، سطح آب در زمان عملیات اجرایی در محل حفر گمانه‌های ماشینی تا عمق حداکثر 3 متر، به سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی برخورد نشده است و تنها در گمانه PL-59 که در محل تقاطع خط لوله و مسیر رودخانه قرار گرفته است، در عمق 2/5 متری از سطح گمانه به تراز آب برخورد شده است. نظر به این که گذر زمان و تغییرات شرایط جوی در فصول مختلف سال می‌تواند منجر به تغییر در سطح آب ایستابی در محدوده پروژه شود، ضروری است تراز آب زیرزمینی پیش از شروع عملیات عمرانی و در حین آن به طور دقیق بررسی شود.

| | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|--|
|  شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | |  شماره صفحه: 50 از 82 |
| | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

فصل 4- آزمایش‌های آزمایشگاهی

پس از اتمام عملیات حفاری ماشینی، به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی خاک، آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی و مقاومتی بر روی نمونه‌های معرف و مطابق با جنس لایه‌ها در آزمایشگاه این مهندسین مشاور به انجام رسید. در جدول 4-1 آزمایش‌های آزمایشگاهی مدنظر به همراه شماره استاندارد مربوطه ارائه شده است.

جدول 4-1. مشخصات آزمایش‌های آزمایشگاهی

| نام آزمایش | شماره استاندارد | توضیحات |
|-----------------------|---------------------|--|
| طبقه بندی خاک | ASTM D2488 | |
| حدود اتربرگ | ASTM D4318 | |
| دانه بندی | ASTM D421-422 | برای ذرات کوچکتر از 0/075 میلیمتر متمایز ساختن دانه‌ها بوسیله هیدرومتری است. |
| هیدرومتری | ASTM D7928 | |
| دانسیته و درصد رطوبت | ASTM D2216 | |
| تک محوری سنگ | Publication No.737* | |
| بار نقطه‌ای سنگ | ASTM D5731 | |
| برش مستقیم | ASTM D3080 | |
| مقاومت کششی برزلی سنگ | ASTM D3967 | |
| شیمیایی خاک | BS-1377 | |

*نشریه 737 سازمان برنامه و بودجه ایران نیز در نظر گرفته شده است.

4-1- توصیف و طبقه بندی لایه‌های خاک

بر اساس تجزیه و تحلیل‌های انجام شده بر روی نمونه‌های اخذ شده از اعماق مختلف گمانه‌های ماشینی در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز با در نظرگیری نتایج آزمایش‌های آزمایشگاهی و فاصله گمانه‌های ماشینی از یکدیگر (حدود 500 متر) می‌توان محدوده مورد مطالعه را به شش ناحیه کلی طبقه بندی نمود. جهت سهولت بررسی و مقایسه، در جدول 4-2 محدوده‌های مذکور ارائه و گمانه‌های ماشینی موجود در این محدوده‌ها معرفی شده است. لازم به ذکر است تا زمان ارائه گزارش نقشه توپوگرافی منطقه مورد مطالعه از سوی شرکت محترم هیرگان انرژی ارائه نشده است.



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض



احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



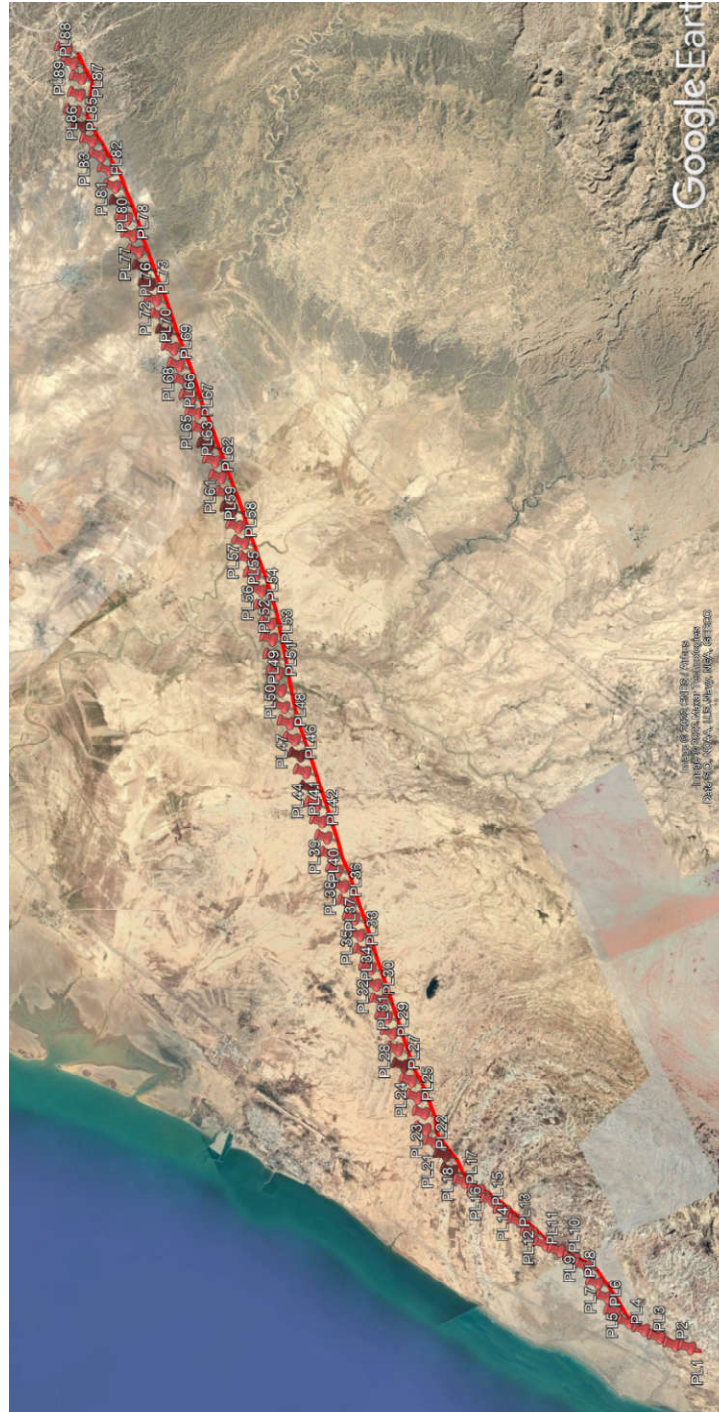
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184




GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

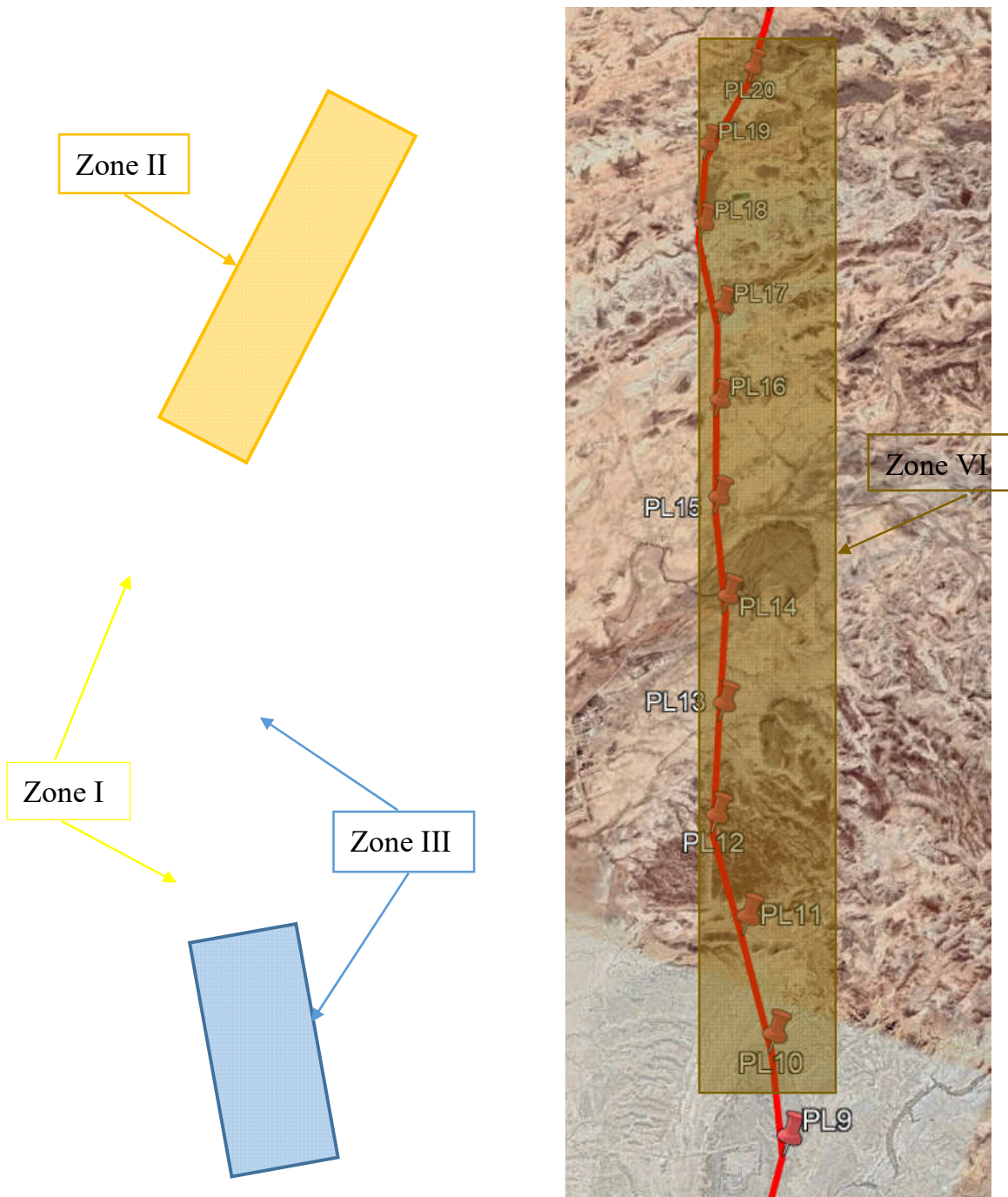
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه : 51 از 82




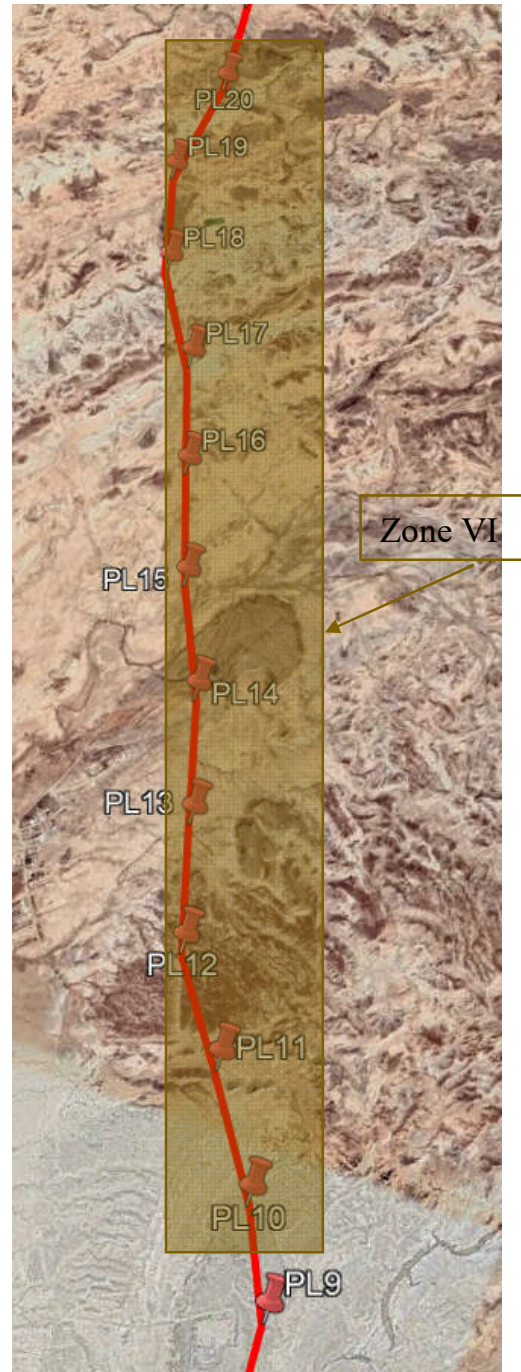
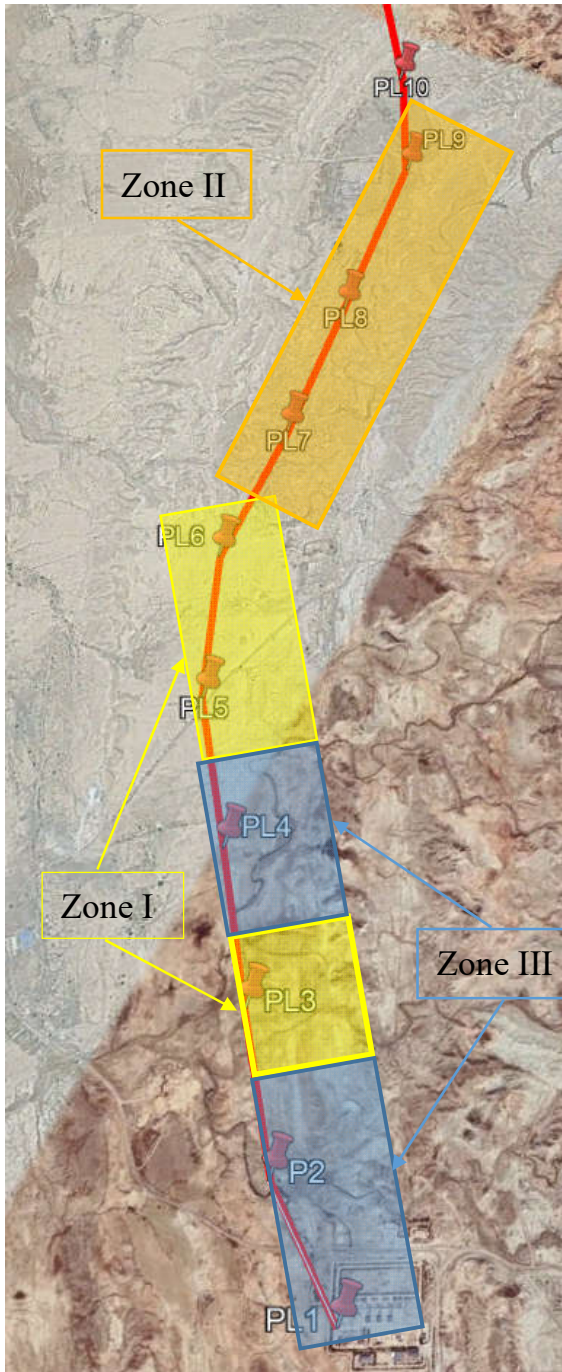
شکل 4-1- مسیر خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز

| | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|---|------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> | |  <p>شرکت توسعه و پتروشیمی ایران</p> | | | | | |
| | <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> | |  | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> | | | | <p>شماره صفحه : 52 از 82</p> | | | |
| | <p>پروژه BK</p> | <p>بسته کاری PPL</p> | <p>صادرکننده PEDCO</p> | <p>تسهیلات 320</p> | | <p>رشته GT</p> | <p>نوع مدرک RT</p> | <p>سریال 0001</p> |





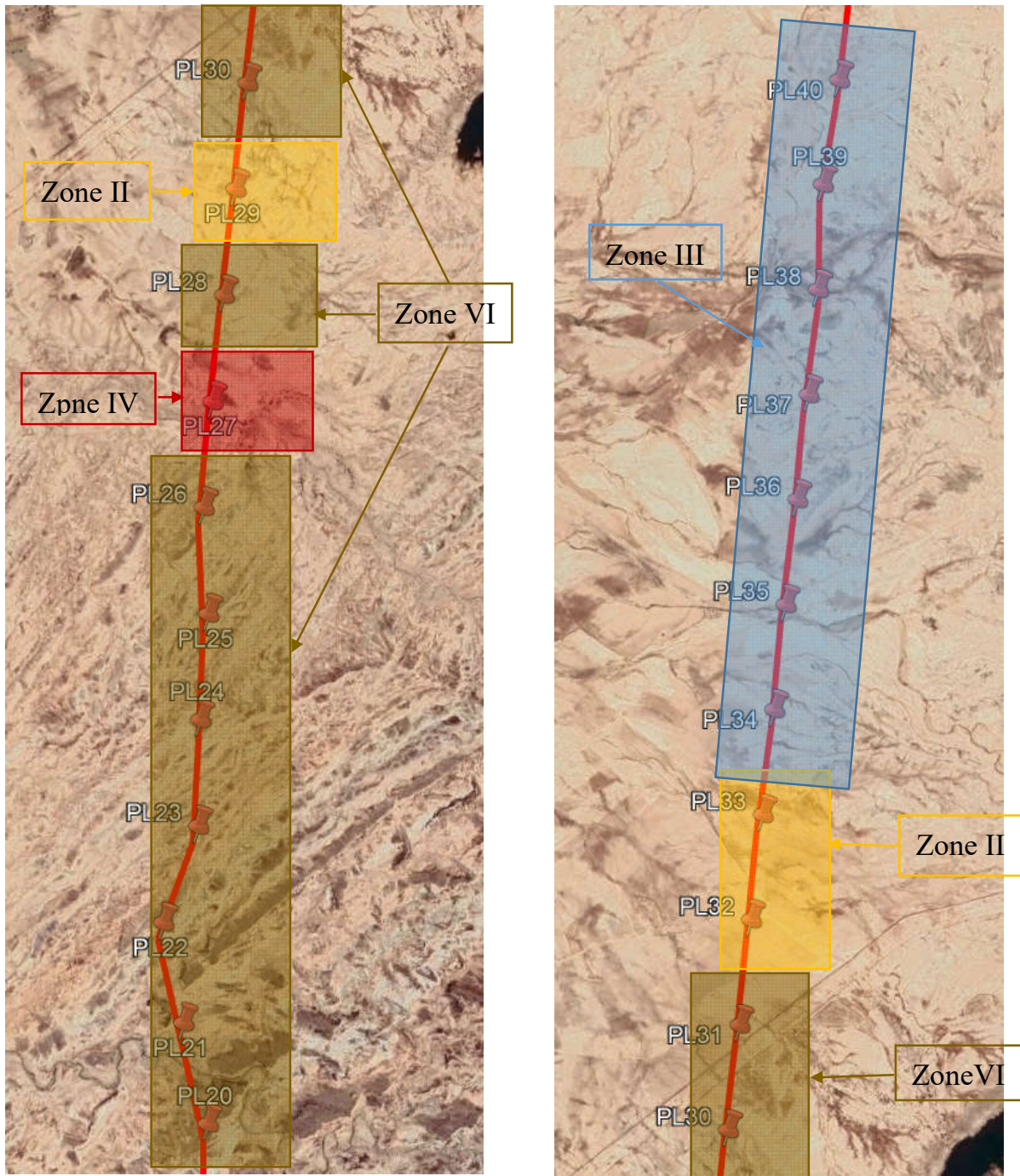
شکل 4-2- تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله

| | | | | | | | | |
|--|---|-----------|---|---------|-----------------------------|------|----------|-------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> | |  <p>شرکت توسعه و پتروشیمی ایران</p> | | | | | |
| | <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> | |  | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> | | | | <p>شماره صفحه: 53 از 82</p> | | | |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | | رشته | نوع مدرک | سریال |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |




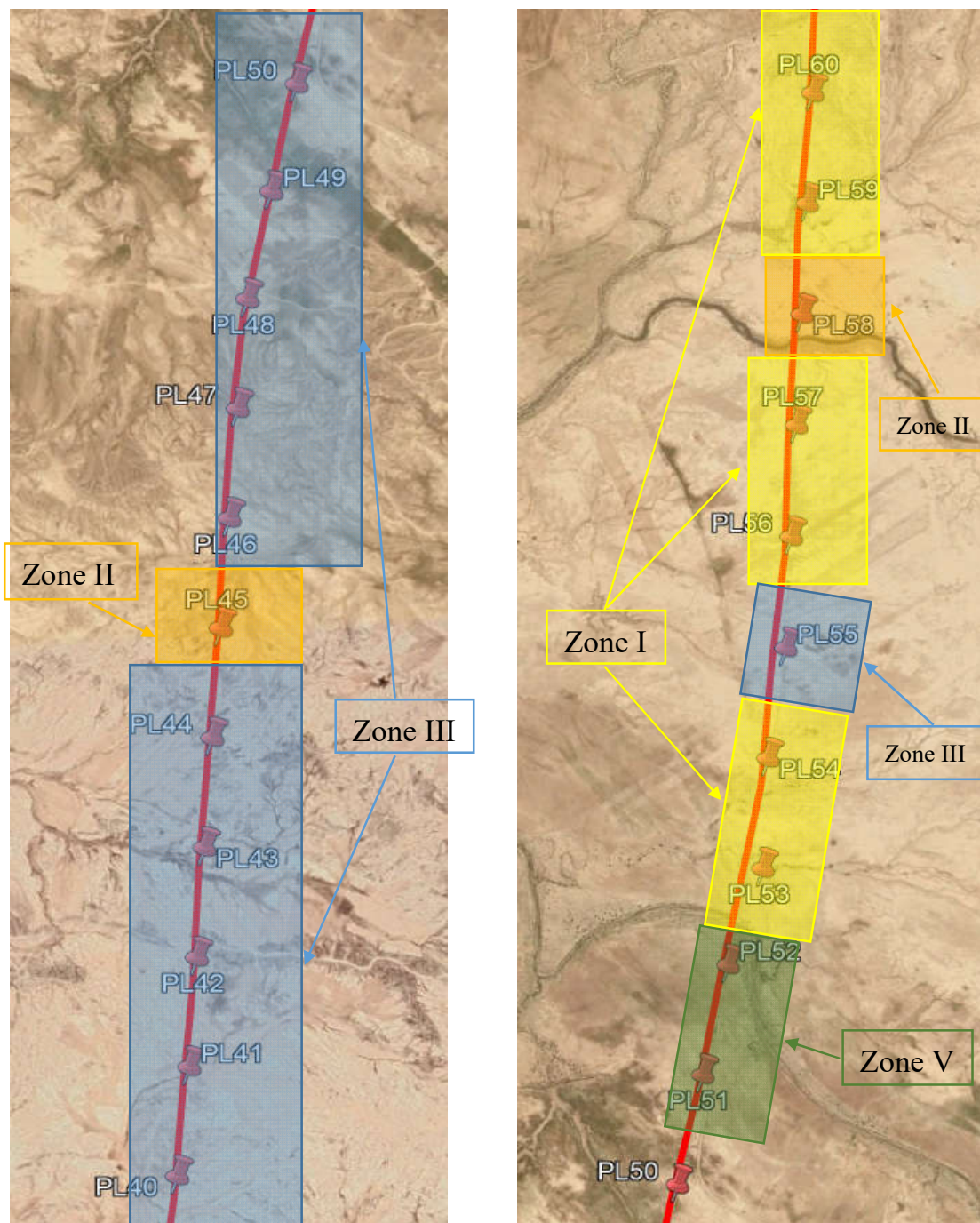
شکل 4-2- تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله

| | | | | | | | | |
|--|---|-----------|---|---------|-----------------------------|----------|-------|------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> | |  <p>شرکت ملی پالایش و تصفیه ایران</p> | | | | | |
| | <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> | |  | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> | | | | <p>شماره صفحه: 54 از 82</p> | | | |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |



شکل 3-4- تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|-----------------------------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1"> <tr> <td>پروژه</td> <td>بسته کاری</td> <td>صادرکننده</td> <td>تسهیلات</td> <td>رشته</td> <td>نوع مدرک</td> <td>سریال</td> <td>نسخه</td> </tr> <tr> <td>BK</td> <td>PPL</td> <td>PEDCO</td> <td>320</td> <td>GT</td> <td>RT</td> <td>0001</td> <td>D01</td> </tr> </table> | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | <p>شماره صفحه: 55 از 82</p> |
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | | | | | | | | | | | |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | | | | | | | | | | | |



شکل 4-4- تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض



احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



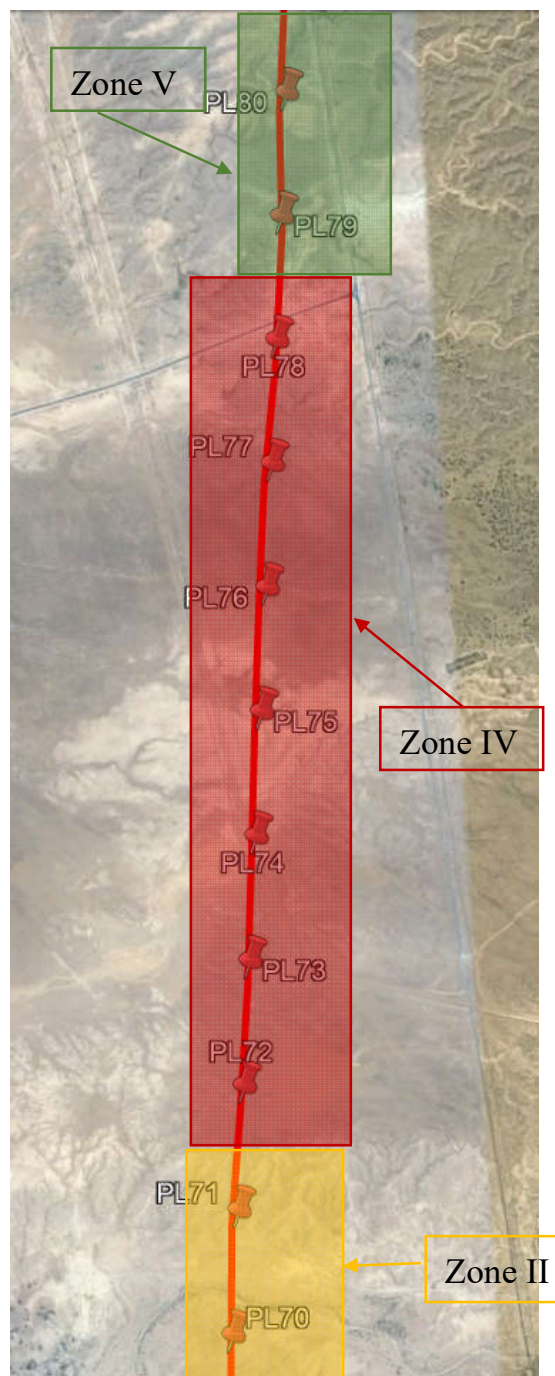
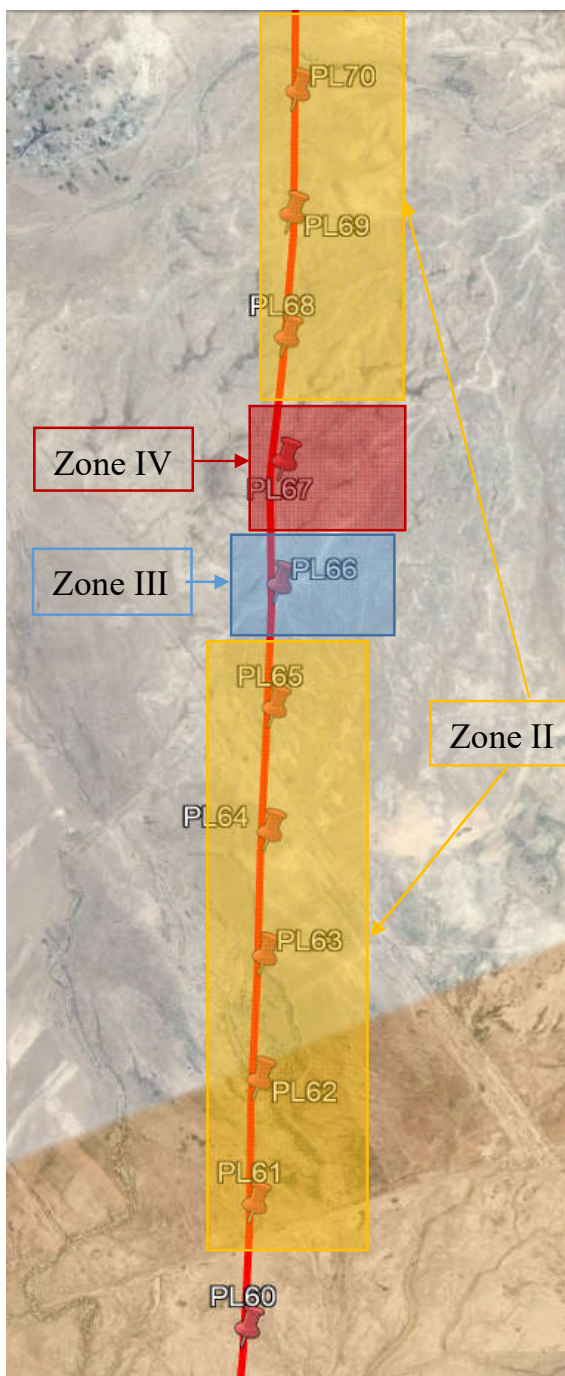
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه : 56 از 82



شکل 4-5- تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض



احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا
ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



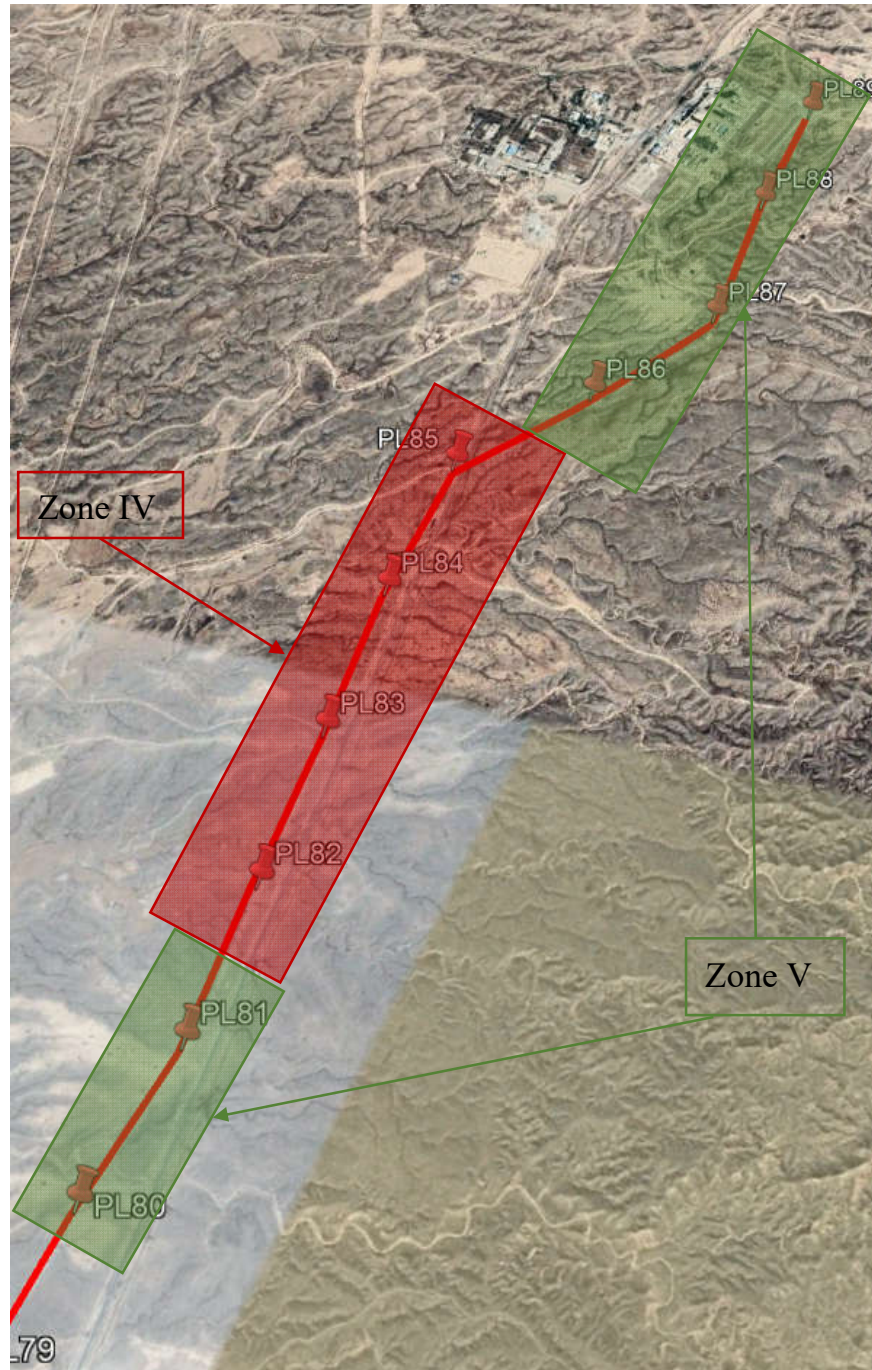
شماره پیمان:

053 - 073 - 9184




GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
|-------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|------|
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

شماره صفحه : 57 از 82



شکل 4-6- تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|---|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  شرکت پالایش نفت ایران | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | |  | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه : 58 از 82 | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

جدول 4-2. گمانه‌های ماشینی موجود در محدوده ناحیه‌های 1 الی 6



| Zone | Borholes |
|----------|--|
| Zone I | <i>PL3, PL5, PL6, PL53, PL54, PL56, PL57, PL59, PL60</i> |
| Zone II | <i>PL7, PL8, PL9, PL29, PL32, PL33, PL45, PL58, PL61, PL62, PL63, PL64, PL65, PL68, PL69, PL70, PL71</i> |
| Zone III | <i>PL1, PL2, PL4, PL34, PL35, PL36, PL37, PL38, PL39, PL40, PL41, PL42, PL43, PL44, PL46, PL47, PL48, PL49, PL50, PL55, PL66</i> |
| Zone IV | <i>PL,27, PL67, PL72, PL73, PL74, PL75, PL76, PL77, PL78, PL82, PL83, PL84, PL85</i> |
| Zone V | <i>PL51, PL52, PL79, PL80, PL81, PL86, PL87, PL88, PL89</i> |
| Zone VI | <i>PL10, PL11, PL12, PL13, PL14, PL15, PL16, PL17, PL18, PL19, PL20, PL21, PL22, PL23, PL24, PL25, PL26, PL28, PL30, PL31</i> |

ناحیه یک:

در این ناحیه بجز محل گمانه‌های *PL5*، *PL6* و *PL3* پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌ها غالباً به صورت ریز دانه رسی با قوام سفت تا خیلی سفت (*Stiff to Very Stiff*) که مطابق طبقه بندی متحد خاک (*U.S.C.S*) به صورت *CL* و *CL-ML* طبقه‌بندی شده‌اند و جزئیات لایه بندی و مشخصات لایه‌ها در پیوست 3 ارائه شده است. لازم به ذکر است در این محدوده در عمق صفر تا 2 متر گمانه‌های *PL5*، *PL6* و *PL3* لایه رسی با قوام متوسط (*MediumStiff*) مشاهده شده است که با توجه به نتایج آزمایش *SPT* در این گمانه‌ها و مشاهدات صحرائی، قوام پایین این لایه‌ها می‌تواند ناشی از وجود خاک دستی در محدوده این گمانه‌ها باشد.

ناحیه دو:

در این ناحیه پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌ها غالباً به صورت ریز دانه رسی با قوام خیلی سفت تا سخت (*Very Stiff to Hard*) که مطابق طبقه بندی متحد خاک (*U.S.C.S*) در رده *CL* و *CL-ML* طبقه‌بندی شده‌اند و جزئیات لایه بندی و مشخصات لایه‌ها در پیوست 3 ارائه شده است. لازم به ذکر است در این محدوده در برخی از گمانه‌ها لایه‌های ریز دانه سیلتی و لایه‌های ماسه‌ای نیز به صورت پراکنده مشاهده شده است که مطابق طبقه بندی متحد خاک (*U.S.C.S*) در رده *ML* و *SC* طبقه‌بندی شده‌اند.

| | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|--|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | | |  |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه : 59 از 82 |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

ناحیه سه:

در این ناحیه پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌ها غالباً به صورت ریز دانه رسی با قوام سخت (*Hard*) که مطابق طبقه بندی متحد خاک (*U.S.C.S*) در رده *CL* و *CL-ML* طبقه‌بندی شده‌اند و جزئیات لایه بندی و مشخصات لایه‌ها در پیوست 3 ارائه شده است. لازم به ذکر است در این محدوده در برخی از گمانه‌ها لایه‌های ریز دانه سیلتی و لایه‌های ماسه‌ای نیز به صورت پراکنده مشاهده شده است که مطابق طبقه بندی متحد خاک (*U.S.C.S*) در رده *ML* و *SC-SM* طبقه‌بندی شده‌اند.

ناحیه چهار:



در این ناحیه پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌ها در این محدوده به صورت ماسه لای دار با دانه بندی ریز و خاک ریزدانه سیلتی فاقد خاصیت چسبندگی مشاهده شده است. مطابق آزمایش‌های *SPT* انجام شده در این گمانه‌ها لایه‌ها غالباً در رده لایه‌های نیمه متراکم تا متراکم (*Medium dense to dense*) قرار دارند که مطابق با طبقه‌بندی متحد خاک در رده *SM*، *SC-SM* و *ML* طبقه بندی می‌گردند. اطلاعات کامل گمانه در پیوست 3 قرار داده شده است. لازم به ذکر است در این محدوده در برخی از گمانه‌ها میان لایه‌های ریز دانه رسی نیز به صورت پراکنده مشاهده شده است که مطابق طبقه بندی متحد خاک (*U.S.C.S*) در رده *CL* و *CL-ML* طبقه‌بندی شده‌اند.

ناحیه پنج:

در این ناحیه پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌ها در این محدوده به صورت ماسه لای دار با دانه بندی ریز و خاک ریزدانه سیلتی فاقد خاصیت چسبندگی مشاهده شده است. مطابق آزمایش‌های *SPT* انجام شده در این گمانه‌ها لایه‌ها غالباً در رده لایه‌های خیلی متراکم (*Very dense*) قرار دارند که مطابق با طبقه‌بندی متحد خاک در رده *SM*، *SC*، *SC-SM* و *ML* نام‌گذاری می‌گردد. اطلاعات کامل گمانه در پیوست 3 قرار داده شده است. لازم به ذکر است در این محدوده در برخی از گمانه‌ها لایه‌های ریز دانه رسی نیز به صورت پراکنده مشاهده شده است که مطابق طبقه بندی متحد خاک (*U.S.C.S*) در رده *CL-ML* طبقه‌بندی شده‌اند.

ناحیه شش:

در این ناحیه پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌های سنگ رس (*ClayStone*) و سنگ سیلتی (*SiltStone*) نسبتاً هوازده تا کاملاً هوازده (*Moderately Weathered to Completely Weathered*) مشاهده شده

| | | | | | | | | |
|---|--|------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|---------------|---|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث خطوط انتقال گاز/مايعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | |     |
| | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه : 60 از 82 |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |



است. لازم به ذکر است لایه‌های سنگی پس از 24 ساعت خیساندن در آب در طبقه بندی رس با پلاستیسیته کم قرار می‌گیرند. لایه‌های مذکور مطابق طبقه‌بندی متحد خاک (USCS) عمدتاً در رده CL طبقه‌بندی می‌شوند.

تعیین کیفیت سنگهای محدوده بر اساس معیار RQD:

مغزه‌گیری از سنگ‌ها به کمک حفاری دورانی انجام می‌شود. پس از اخذ نمونه‌های سنگی، کیفیت مغزه‌های اخذ شده براساس عدد RQD (Rock Quality Designation) توصیف می‌شوند. شاخص RQD براساس میزان درزها، ترک‌ها و شکستگی‌های روی مغزه سنگ و مطابق با فرمول زیر به‌دست می‌آید. عدد RQD هر لایه سنگی در شرح پیمایش طولی گمانه‌های ماشینی پیوست 1-2 ارائه شده است.

$$\text{مجموع طول مغزه‌های سنگی به‌دست آمده با طول بزرگتر از 100 میلی‌متر} \\ \text{طول مغزه‌گیری} = \text{کیفیت مغزه گیری (RQD)}$$

مطابق نتایج حاصل از حفاری‌های صورت گرفته، سنگ‌ها در مسیر خط لوله در محدوده سنگ‌های Completely Weathered تا Moderately Weathered قرار دارند.

| | | | | | | | | |
|--|---|------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|--|-------------|
|  NISOC | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | شماره صفحه: 61 از 82 | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |



فصل 5- پارامترهای طراحی و بررسی ملاحظات ژئوتکنیکی

5-1- خصوصیات فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک و پارامترهای طراحی

با توجه به جنس لایه‌های خاک، نتایج آزمایش‌های برجا، آزمایش‌های آزمایشگاهی و براساس قضاوت مهندسی حاصل از حفر 89 گمانه ماشینی در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز، مقادیر پارامترهای فیزیکی و مکانیکی جهت تعیین مقاومت مجاز خاک طبیعی برای استفاده در طراحی‌های ژئوتکنیکی به شرح جداول 5-1 الی 5-6 ارائه شده است. به دلیل اهمیت پروژه و فاصله بین گمانه‌های ماشینی اجرا شده (حدود 500 متر)، همانگونه که پیشتر نیز ذکر گردید، پارامترهای مذکور، در محدوده حفر گمانه‌های ماشینی قابل استفاده است و مسئولیت تعمیم آن به کل محدوده بر عهده مشاور نمی‌باشد. یاد آور می‌گردد اگرچه به دلیل رطوبت نسبتا پایین و سفتی لایه‌ها امکان اخذ نمونه دست نخورده و مناسب برای انجام آزمایش تحکیم وجود نداشت لیکن باتوجه به جنس لایه-ها و ماهیت تحکیم پذیری آنها به دلیل احتمال نشت و رسوخ آب به زیر تراز شالوده‌ها، نشست تحکیم در شرایط غیراشباع برای خاک تا عمق حداکثر 3 متر از سطح زمین در محاسبات فرض شده است.

جدول 5-1. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده یک (Zone I)

| Layer type according to Unified method | Lean Clay (CL) | Lean Clay (CL) | Unit |
|--|----------------|----------------|--------------------|
| Depth | 0.5-1.5 | 1.5-3.0 | m |
| Soil cohesion (Cu) | 0.4-0.6 | 0.45-0.65 | kg/cm ² |
| Long term soil friction angle (ϕ) | 26-28 | 27-29 | degree |
| Long term Soil cohesion (C) | 0.0-0.1 | 0.1-0.2 | kg/cm ² |
| Soil wet density (γ_w) | 1.8-1.9 | 1.85-1.95 | g/cm ³ |
| Soil module of elasticity (Es) | 80-120 | 90-130 | kg/cm ² |
| Cc | 0.14-0.18 | 0.14-0.18 | - |
| Cs | 0.016-0.2 | 0.016-0.2 | - |
| Soil Poisson ratio (ν) | 0.30-0.35 | 0.30-0.35 | - |

| | | | | | | | | | |
|--|--|------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|---------------|--|-----------------------|
|  NISOC | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | |  | |
| | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 | شماره صفحه : 62 از 82 |

جدول 2-5. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده دو (Zone II)

| Layer type according to Unified method | Lean Clay (CL) | Lean Clay (CL) | Unit |
|--|----------------|----------------|--------------------|
| Depth | 0.5-1.5 | 1.5-3.0 | m |
| Soil cohesion (Cu) | 0.5-0.7 | 0.7-1.2 | kg/cm ² |
| Long term soil friction angle (ϕ) | 27-29 | 28-30 | degree |
| Long term Soil cohesion (C) | 0.1-0.2 | 0.2-0.3 | kg/cm ² |
| Soil wet density (γ_w) | 1.85-1.95 | 1.9-2.0 | g/cm ³ |
| Soil module of elasticity (Es) | 100-140 | 140-240 | kg/cm ² |
| Cc | 0.14-0.18 | 0.12-16 | - |
| Cs | 0.016-0.020 | 0.014-0.018 | - |
| Soil Poisson ratio (ν) | 0.30-0.35 | 0.30-0.35 | - |

جدول 3-5. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده سه (Zone III)

| Layer type according to Unified method | Lean Clay (CL) | Lean Clay (CL) | Unit |
|--|----------------|----------------|--------------------|
| Depth | 0.5-1.5 | 1.5-3.0 | m |
| Soil cohesion (Cu) | 1.0-2.0 | 1.5-3.0 | kg/cm ² |
| Long term soil friction angle (ϕ) | 28-30 | 29-31 | degree |
| Long term Soil cohesion (C) | 0.15-0.25 | 0.2-0.3 | kg/cm ² |
| Soil wet density (γ_w) | 1.85-1.95 | 1.9-2.0 | g/cm ³ |
| Soil module of elasticity (Es) | 200-400 | 300-600 | kg/cm ² |
| Cc | 0.12-0.16 | 0.10-0.14 | - |
| Cs | 0.014-0.018 | 0.012-0.016 | - |
| Soil Poisson ratio (ν) | 0.30-0.35 | 0.30-0.35 | - |

جدول 4-5. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده چهار (Zone IV)

| Layer type according to Unified method | Sand/Silt (SC-SM/SM/ML) | Sand/Silt (SC-SM/SM/ML) | Unit |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| Depth | 0.5-1.5 | 1.5-3.0 | m |
| soil friction angle (ϕ) | 30-32 | 31-33 | degree |
| Soil cohesion (C) | 0.05-0.10 | 0.10-0.15 | kg/cm ² |
| Soil wet density (γ_w) | 1.85-1.95 | 1.9-2.0 | g/cm ³ |
| Soil module of elasticity (Es) | 200-300 | 220-340 | kg/cm ² |
| Soil Poisson ratio (ν) | 0.30-0.35 | 0.30-0.35 | - |

| | | | | | |
|---|---|--------------------|---|---------------|----------------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  شرکت توسعه و پتروشیمی ایران | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | |  | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه: 63 از 82 |
| پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT |
| | | | | سریال 0001 | نسخه D01 |

جدول 5-5. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده پنج (Zone V)



| Layer type according to Unified method | Sand/Silt (SC-SM/SC/SM/ML) | Sand/Silt (SC-SM/SC/SM/ML) | Unit |
|--|----------------------------|----------------------------|--------------------|
| Depth | 0.5-1.5 | 1.5-3.0 | m |
| soil friction angle (ϕ) | 30-32 | 31-34 | degree |
| Soil cohesion (C) | 0.05-0.1 | 0.10-0.15 | kg/cm ² |
| Soil wet density (γ_w) | 1.9-2.0 | 1.95-2.05 | g/cm ³ |
| Soil module of elasticity (Es) | 200-300 | 350-550 | kg/cm ² |
| Soil Poisson ratio (ν) | 0.30-0.35 | 0.30-0.35 | - |

جدول 6-5. مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های سنگی طبیعی در محدوده شش (Zone VI)

| Layer type according to Unified method | ClayStone (CL) | ClayStone (CL) | Unit |
|--|----------------|----------------|--------------------|
| Depth | 0.5-1.5 | 1.5-3 | m |
| Soil cohesion (Cu) | 2-4 | 3-5 | kg/cm ² |
| Soil wet density (γ_w) | 2.0-2.1 | 2.05-2.15 | g/cm ³ |
| Soil module of elasticity (Es) | 500-700 | 600-1000 | kg/cm ² |
| Soil Poisson ratio (ν) | 0.30-0.35 | 0.30-0.35 | - |

2-5- پتانسیل روانگرایی

روانگرایی به واکنش خاک در برابر بارهای دینامیکی یا تحریک ناشی از امواج برشی زودگذر اطلاق می‌شود که در نتیجه آن مقاومت خاک به طور کامل از بین رفته و حالتی آبگونه به خود می‌گیرد. در صورتی که یک ماسه اشباع به لرزه درآید، متراکم شده و از حجم آن کاسته می‌شود. در چنین شرایطی اگر آب نتواند به سرعت از محیط خارج و به اصطلاح زهکشی شود، کاهش حجم باعث افزایش فشار آب منفذی می‌شود. وقتی که فشار آب منفذی برابر فشار سربار شود، تنش موثر بین ذرات خاک صفر گشته، ماسه به طور کامل مقاومت برشی خود را از دست می‌دهد و در نتیجه حالت آبگونه پیدا می‌کند. عوامل زمین شناسی متعددی در میزان استعداد آبگونه شدن خاک دخالت دارند که مهمترین آنها عبارتند از فرآیند رسوب‌گذاری، سن رسوب، تاریخچه زمین‌شناسی، عمق سطح ایستابی، دانه بندی، نوع خاک، عمق مدفون شدن، شیب دامنه و بالاخره نزدیکی به یک سطح آزاد. بدیهی است با افزایش سن رسوب استعداد آبگونه شدن آن کاهش می‌یابد. علت این امر پیش‌تنیدگی خاک بر اثر وزن رسوب یا زمین لرزه‌های قدیمی می‌باشد. بیشترین استعداد آبگونه‌گی در نواحی ساحلی حاوی آبرفت‌های ماسه‌ای ریزدانه و اشباع شده که از تراکم و میزان رس کمی برخوردارند دیده می‌شود.

| | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------------|-------------|----------------|------------------|------------------|--|-----------------------------|
|  | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> | | | | | | |  | |
| | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>نسخه</p> | <p>سریال</p> | <p>نوع مدرک</p> | <p>رشته</p> | <p>تسهیلات</p> | <p>صادرکننده</p> | <p>بسته کاری</p> | <p>پروژه</p> | <p>شماره صفحه: 64 از 82</p> |
| | D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | |

همانگونه که پیش تر نیز ذکر گردید در 89 گمانه ماشینی حفر شده در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز در زمان عملیات اجرایی به سطح آب زیرزمینی برخورد نشده است و به دلیل عدم مشاهده لایه های سست و نیمه متراکم ماسه ای اشباع، پتانسیل وقوع روانگرایی، منتفی است. به علاوه طبق مراجعی چون نشریه 525 و مطابق با بند 6-2-1 آیین نامه 2800، استعداد روانگرایی نسبی خاکها در لایه های دارای ضربات *SPT* بیش از 30 بسیار کم است و می توان از بررسی وقوع روانگرایی صرف نظر کرد. در نتیجه در پروژه ی حاضر احتمال وقوع روانگرایی منتفی می گردد. همچنین با توجه به عدم وجود پتانسیل روانگرایی در محدوده مورد نظر، خطر گسترش جانبی منتفی است.

3-5- برآورد پتانسیل رمبندگی (فروریزش)


خاک های رمبنده خاک های غیر اشباعی هستند که در صورت افزایش رطوبت تغییر حجم زیادی در آنها به وجود می آید. این تغییر حجم می تواند ناشی از اعمال بار اضافی باشد یا نباشد. شالوده هایی که روی چنین خاک هایی قرار می گیرند در صورت اشباع شدن خاک ممکن است دچار نشست ناگهانی و زیاد شوند. این رطوبت ممکن است از منابع مختلفی مانند لوله های آب و فاضلاب شکسته، نشت از مخازن آب یا بالا آمدن تدریجی تراز آب زیرزمینی فراهم شود. اکثر خاک های رمبنده با درفت نظیر ماسه بادی یا ماسه های ساحلی هستند که دارای تخلخل زیاد و وزن مخصوص کم می باشند و چسبندگی آنها کم یا ناچیز است. در یک برآورد با توجه به جنس لایه های سطحی، وقوع رمبندگی یا فروریزش در اثر اشباع شدن لایه های سطحی محتمل نمی باشد.

4-5- برآورد پتانسیل تورم

طبق رابطه $S = (PI)^{2.44} \cdot Seed (1962)$ ، $S = (2.16 \times 10^{-3})$ می باشد، میزان نشانه خمیری خاک در اکثر گمانه ها تا عمق تقریبی 3 متری غالباً بین 7 تا 20 می باشد. براساس رابطه مذکور پتانسیل تورم طبق جدول 5-2 در محدوده کم تا متوسط برآورد شده است.

جدول 5-2. طبقه بندی پتانسیل تورم

| Degree of expansion | Swelling potential (%) |
|---------------------|------------------------|
| Very high | >25 |
| High | 5-25 |
| Medium | 1.5-5 |
| Low | 0-1.5 |

| | | | | | | | | |
|--|--|------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|---------------|---|
|  NISOC | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | |     |
| | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه: 65 از 82 |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

فصل 6- ظرفیت باربری مجاز شالوده‌های سطحی

6-1- مقدمه

برای تعیین ظرفیت باربری مجاز خاک برای انواع شالوده‌های سطحی، لازم است که 2 عامل اساسی زیر کنترل گردد.



- گسیختگی برشی خاک
- نشست‌های قابل قبول پی

ظرفیت باربری مجاز خاک بایستی با اعمال ضریب اطمینان مناسبی، کمتر از ظرفیت باربری نهایی خاک در نظر گرفته شود و همچنین نشست بوجود آمده نیز از نشست مجاز تجاوز ننماید. از این رو ظرفیت باربری خاک بر اساس کنترل هر یک از دو عامل فوق برای پی‌های با ابعاد متفاوت بدست آمده و مقدار کوچکتر ملاک عمل قرار می‌گیرد. در این فصل بر پایه اطلاعات بدست آمده از حفاری‌ها و نتایج آزمون‌های برجا و آزمایشگاهی و با توجه به ویژگی پروژه، محاسبات مربوط به تعیین ظرفیت باربری مجاز شالوده برای پی‌های مربعی، مستطیلی با نسبت طول به عرض 2 و شالوده نواری با نسبت طول به عرض 10 متر همراه با تعیین نشست آن و با فرض محدودیت نشست مجاز 2/5 سانتیمتر برای پی‌های مربعی و نواری ارائه گردیده است. در صورت وجود خروج از مرکزیت، نیروهای برشی و لنگر خمشی، باید اثر کاهنده ناشی از آن‌ها، در محاسبات ظرفیت باربری توسط مشاور طراح اعمال گردد.

مدل ژئوتکنیکی لایه‌های خاک در حوزه تأثیر بار شالوده‌ها مطابق توضیحات ارائه شده در فصول 5 در نظر گرفته شده است. مشخصات فنی استفاده شده در محاسبات در جداول 5-1 الی 5-6 ارائه گردیده است. لیکن با توجه به اهمیت پروژه لازم است در صورت مشاهده تغییرات قابل توجه در وضعیت خاک و برخورد به لایه‌های سست در تراز استقرار شالوده‌ها، با این مهندسین مشاور تماس حاصل گردد. لازم به ذکر است محاسبات مزبور صرفاً در صورت استقرار کف پی بر روی خاک بکر معتبر خواهد بود و به عبارتی ظرفیت باربری برای خاک بکر و عدم وجود خاک نباتی، دستی و هر گونه حفره و فضای خالی تعیین شده است.

6-2- تعیین ظرفیت باربری نهایی و مجاز بر اساس گسیختگی برشی

تراز قرارگیری کف شالوده بر روی خاک طبیعی و در عمق یک متر در نظر گرفته شده است و تنها در محل گمانه‌های PL3، PL5 و PL6 با توجه به مشاهده حدود 2 متر خاک دستی در محل این گمانه‌ها، عمق استقرار پی‌ها در این محدوده برابر 2 متر در نظر گرفته شده است. نسبت مدول الاستیسیته باربرداری به مدول الاستیسیته

| | | | | | | | | |
|---|---|------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|---------------|--|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | | |  |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه: 66 از 82 |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

بارگذاری 3 در نظر گرفته شده است. لایه‌های موجود در حوزه تأثیر بار شالوده در زیر تراز پی مطابق لایه بندی پیشنهادی در جداول شماره 5-1 الی 5-6 می‌باشد.

لازم به ذکر است محاسبات مزبور صرفاً در صورت استقرار کف پی بر روی خاک بکر معتبر خواهد بود و به عبارتی ظرفیت باربری برای خاک بکر و عدم وجود هر گونه خاک دستی، حفره و فضای خالی تعیین شده است. با توجه به اهمیت پروژه لازم است در صورت مشاهده تغییرات قابل توجه در وضعیت خاک و برخورد به حفره یا فضای خالی در تراز استقرار شالوده‌ها در مسیر خط لوله، ظرفیت باربری مجاز خاک مورد بازنگری قرار گیرد. نظر به اینکه شناسایی-های ژئوتکنیکی تا عمق 3 متری بستر انجام گرفته، در محاسبه ظرفیت باربری شالوده‌های سطحی، فرض بر ادامه لایه انتهایی تا پایان حوزه تأثیر بار شالوده بوده است. مشخصات فنی مربوطه در فصل پنجم و نتایج محاسبات ظرفیت باربری به تفکیک نواحی در پیوست 5 ارائه شده است. جهت تعیین مقاومت مجاز خاک طبیعی محل، گسیختگی برشی خاک (*Shear Failure*) به روش *Hansen* و براساس روابط کلی محاسبه شده است. روابط کلی در پیوست 7 ارائه شده است.

3-6- نشست خاک

با در نظرگیری جنس خاک در محل حفاری گمانه‌های ماشینی، عمده نشست شالوده‌ها ناشی از تغییر شکل ارتجاعی لایه‌های خاک (*Elastic Settlement*) می‌باشد و در ناحیه‌های یک تا سه (مطابق جدول 4-2) علاوه بر تغییر شکل ارتجاعی لایه‌های خاک فرض بر رخداد تحکیم با شرایط غیر اشباع نیز در نظر گرفته شده است. جهت محاسبه نشست‌های آبی از رابطه الاستیک *Timoshenko & Goodier* با اعمال ضریب *Stein Brenner* (با تأثیر ضریب عمق *Fox*) استفاده شده است. شایان ذکر است که طبق نظر مولفین متعدد و کتب مرجع از جمله *Bowles*، آیین نامه *U.S.S.R* و جداول مربوط به نشست مجاز در مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان- پی و پی سازی در سازه‌های معمولی حداکثر نشست مجاز پی نواری بر روی خاک‌های درشت دانه 1 اینچ و برای خاک‌های ریزدانه تا 2 اینچ در نظر گرفته می‌شود. همانگونه که در بندهای پیش‌تر اشاره گردید میزان نشست مجاز برای پی‌های مربعی و نواری در این پروژه برابر 2/5 سانتیمتر در نظر گرفته شده است.

لازم به ذکر است محاسبات ظرفیت باربری با توجه به وضعیت موجود لایه‌ها انجام گرفته است. در صورت تغییر تراز آب زیرسطحی یا نشست آب به زیر پی، محاسبات می‌بایست مورد بازنگری قرار گیرد.

میزان نشست اختلافی (*Differential Settlement*) قابل قبول یک فونداسیون بستگی به رفتار سازه و میزان صلبیت و انعطاف پذیری آن و مشخصات معماری سازه دارد. لیکن مقدار آن برای یک شالوده عموماً بین 0/67 تا

| | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------------|-------------|----------------|------------------|------------------|--|------------------------------|
|  | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> | | | | | | |  | |
| | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>نسخه</p> | <p>سریال</p> | <p>نوع مدرک</p> | <p>رشته</p> | <p>تسهیلات</p> | <p>صادرکننده</p> | <p>بسته کاری</p> | <p>پروژه</p> | <p>شماره صفحه : 67 از 82</p> |
| | D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | |



0/75 نشست کلی برآورد می‌شود. بدیهی است که مقدار دقیق نشست نامساوی بستگی به صلبیت پی داشته و براساس سختی خاک و سازه و با استفاده از روش اجزاء محدود (*Finite Element*) قابل محاسبه است. لازم به ذکر است، میزان نشست نامساوی مجاز برای ساختمان‌های بتنی با فرض استقرار ستون‌ها بر روی پی‌های منفرد برابر $0/0015L$ و با فرض استقرار ستون‌ها بر روی پی گسترده $0/002L$ می‌باشد. همچنین برای ساختمان‌های اسکلت فلزی میزان نشست نامساوی مجاز برابر $0/0033L$ در نظر گرفته می‌شود (L فاصله دو ستون مجاور است). در بارگذاری زلزله می‌توان مقاومت مجاز خاک را به سبب ماهیت نیروها به میزان 33 درصد افزایش داد.

4-6- ظرفیت باربری مجاز شالوده‌های سطحی

به منظور سهولت طرح پی‌های سطحی، نمودارهای ظرفیت باربری مجاز و نشست متناظر برای پی‌های مربعی، مستطیلی با نسبت طول به عرض 2 و شالوده نواری با نسبت طول به عرض 10 با فرض قرارگیری پی بر روی خاک طبیعی در پیوست 5 آورده شده است. در شکل‌های مذکور D عمق خاکبرداری تا زیر پی و D_f عمق مدفون شالوده در نظر گرفته شده است. در محاسبات ظرفیت باربری ارائه شده در تمام نواحی عمق مدفون شالوده‌ها برابر یک متر در نظر گرفته شده است. در صورتی که عمق مدفون کمتر از یک متر اجرا گردد محاسبات ظرفیت باربری پی‌های سطحی می‌بایست مورد بازنگری قرار گیرد.

در تهیه نمودارهای مربوط به ظرفیت باربری پی‌های مربعی و نواری دو عامل نشست و گسیختگی برشی پی به طور توأم در نظر گرفته شده است. به این ترتیب که ابتدا نشست پی به مقداری معادل $2/5$ سانتیمتر برای پی‌ها محدود گردیده و بر این مبنا حداکثر فشار نسبت به عرض پی محاسبه شده است. سپس معیارهای گسیختگی برشی پی مورد کنترل قرار گرفته است تا تنش‌های وارده بیش از مقادیر مجاز نباشند. در ارزیابی معیارهای گسیختگی به علت مشخص نبودن مقادیر لنگر و نیروهای افقی وارد بر پی، ضریب اطمینان برابر 5 در نظر گرفته شده است.

توصیه می‌گردد مهندس طراح یا مشاور طرح با در اختیار داشتن مقادیر دقیق نیروهای افقی و لنگرهای خمشی با استفاده از روابط ارائه شده نسبت به محاسبه دقیق ظرفیت باربری مجاز شالوده اقدام نماید. در این راستا بایستی اثر کاهندگی بارهای خروج از مرکز ناشی از لنگر خمشی با استفاده از رابطه $R_e = 1 - \sqrt{\frac{e}{B}}$ برای خاک‌های غیر چسبنده و رابطه $R_e = 1 - 2\frac{e}{B}$ برای خاک‌های چسبنده در مقادیر ظرفیت باربری مجاز ارائه شده در نمودارهای مربوطه اعمال شود. در روابط فوق e خروج از مرکزیت بار برابر نسبت لنگر خمشی به نیروی محوری (M/P) است. توصیه می‌شود حداکثر نسبت e/B برابر $\frac{1}{6}$ در نظر گرفته شود. در صورت وجود نیروی افقی یا زاویه‌دار بودن بار

| | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|---|
|  شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | |  شماره صفحه : 68 از 82 |
| | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

وارده بر شالوده، اثر میل بار باید در روابط تعیین ظرفیت باربری در نظر گرفته شود. در صورت استفاده از ضرایب میل بار روش *Hansen* به منظور جلوگیری از لغزش شالوده، بایستی شرط $H \leq Vtg\delta + A_f C_a + \frac{P_p}{SF}$ برقرار باشد. P_p فشار مقاوم خاک و δ ، زاویه اصطکاک بین بتن و خاک می‌باشد.

۱-۴-۶- ضریب عکس العمل بستر (Ks)

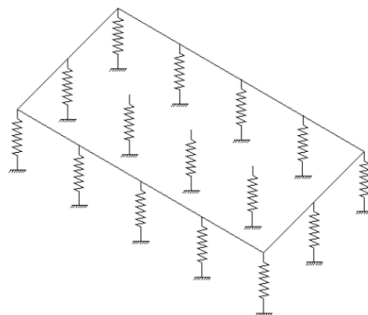
برای تحلیل پی‌ها و محاسبه برش، لنگر و تغییر شکل در مدلسازی عددی باید از روش‌های مبتنی بر شبیه سازی بستر با فنر به عنوان مبنایی جهت طرح سازه‌ای شالوده استفاده نمود. این روش نخستین بار توسط وینکلر در سال 1867 پیشنهاد گردید و به روش تیر بر بستر الاستیک معروف است. در این روش، مدول عکس العمل خاک (K_s) برای پی با ابعاد مورد نظر با تقسیم تنش مجاز خاک (q_a) بر مقدار نشست (s) محاسبه می‌شود.

شالوده‌های صلب: برای شالوده‌های صلب می‌توان از مقدار K_s به طور یکنواخت در زیر پی استفاده نمود. این مقدار حدود 7/5 درصد بیش از مقدار K_s معرفی شده در جداول پیش‌رو خواهد بود (Das, 2008).



شالوده‌های انعطاف پذیر: انتخاب مقدار یکنواخت برای K_s صحیح نبوده و متناسب با نشست رخ داده باید تغییر کند. افزایش سختی در لبه‌ها توصیه می‌گردد.

روش وینکلر:

در تئوری اولیه وینکلر فرض بر عملکرد مستقل فنرها در شالوده انعطاف پذیر بوده که در واقعیت فنرها نمی‌توانند مستقل از یکدیگر عمل نمایند و فشار زیر پی در یک نقطه تحت تاثیر فنرهای مجاور خواهد بود.

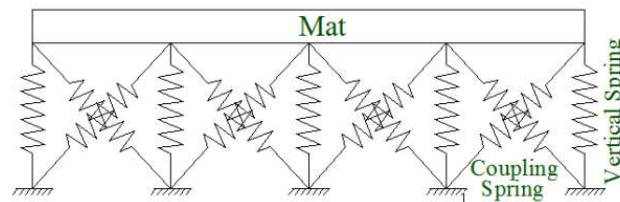


شکل ۱-۶-۱- مدلسازی فنر وینکلر

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|--|--------------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | شماره صفحه: 69 از 82 | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

روش کوپل:




در این روش جهت مقابله با نواقص روش وینکلر از فنرهای اضافی مطابق شکل 6-2 استفاده می‌شود تا اندرکنش فنرها بر یکدیگر نیز در مدل اعمال گردد. مستقل عمل نکردن فنرهای قائم و اثرات متقابل آنها بر یکدیگر منجر به تغییر شکل واقعی تر شده ودقت محاسبات را افزایش می‌دهد. لیکن انتخاب مقدار K_s بخصوص برای فنرهای کوپل چندان ساده نیست و نیازمند مدلسازی‌های عددی توسط نرم افزارهای ویژه می‌باشد.

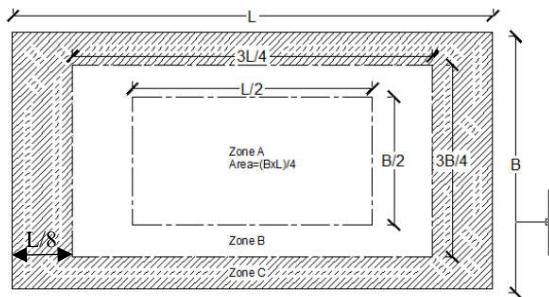


شکل 6-2- مدل سازی فنرهای کوپله

روش شبه کوپل:

این روش در ابتدای دهه 90 میلادی با هدف کاهش خطاهای مدل وینکلر و ایجاد سهولت در مدل کوپل معرفی گردید. روش شبه کوپل در استاندارد *ACI 2002* مورد تایید قرار گرفته است. در این روش فنرها به صورت مستقل به سادگی مدل وینکلر عمل می‌کنند لیکن مقادیر سختی آنها با تغییر موقعیت متفاوت خواهد بود. این موضوع با افزایش سختی در کناره‌ها نسبت به وسط اعمال شده و منجر به بروز رفتار واقعی تر می‌گردد. اگرچه بنابر توصیه *ACI* مقادیر باید از نصف مقدار محاسباتی K_s تا 5 برابر آن تغییر کند و محافظه کارانه‌ترین طرح بر این مبنا ارائه گردد لیکن نتایج تحقیقات نشان می‌دهد اگر سختی لبه‌ها نسبت به سختی مرکز پی تا حدود 2 برابر افزایش یابد، نتایج قابل قبول حاصل می‌گردد. در مدل رفتاری پیشنهادی *ACI*، عنصر لبه $12/5$ درصد بعد در آن راستا پیشنهاد شده و ابعاد المان مرکز پی، نصف بعد در هر جهت است. در سطح المان لبه (*Zone C*)، مقدار ضریب عکس العمل بستر 2 برابر K_s مرکز (*Zone A*) و در سطح میانی (*Zone B*)، $1/5$ برابر K_s مرکز پیشنهاد گردیده است. مقدار K_s در هر ناحیه باید بصورت تدریجی از مرکز پی به سمت کناره‌ها افزایش یابد. خاطر نشان می‌سازد در مدل سازی خاک به روش وینکلر (*Winckler*) در پی گسترده می‌باید میزان K_s در المان‌های واقع در لبه پی دو برابر المان‌های داخلی در نظر گرفته شود.

| | | | | | |
|---|---|---------------------------|---|----------------------|------------------------------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  شرکت توسعه پترو ایران | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | |  | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه: 70 از 82 |
| پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT |
| | | | | سریال 0001 | نسخه D01 |





شکل 6-3- تقسیم بندی سطح پی در روش شبه کوبل

در هنگام تعریف سختی متغیر در پی‌های گسترده و شبکه‌ای، در مرز بین بخش‌هایی از پی که مدول سختی تغییر می‌کند، کانتور تنش زیر پی نیز پیوستگی خود را از دست داده و بصورت آبی و پله‌ای تغییر خواهد نمود. حالت ایده‌آل آن است که تعداد نواحی آنقدر زیاد و نزدیک به هم تعریف گردد تا دقت محاسبات بیشتر شده و این خطای عددی به حداقل برسد لیکن از آنجا که دستیابی به این موضوع در عمل میسر نیست لازم است در کنترل برش تیر نیز، این تغییر آبی در تنش و برش به عنوان خطای عددی مورد توجه قرار گیرد. مجدداً یادآور می‌گردد مطابق پیشنهاد *ACI* طراح سازه مجاز است به منظور تدقیق محاسبات، مقدار مدول عکس العمل خاک (K_s) را با توجه به میزان نشست بدست آمده در تحلیل اولیه مطابق نمودار ظرفیت باربری مربوطه اصلاح و تحلیل مجدد انجام دهد.

2-4-6- مدول عکس العمل قائم بستر در حالت استاتیک

جهت برآورد مدول عکس العمل قائم بستر (K_s) مطابق پیشنهاد مرجع مهندسی پی نوشته بولز می‌توان از تقسیم تنش مجاز خاک (q_a) بر مقدار نشست (s) متناظر با آن استفاده نمود. مدول عکس العمل بستر پی‌های مربعی، مستطیلی و نواری با نسبت طول به عرض 10، در ناحیه یک برای عمق استقرار یک و دو متر و در سایر نواحی برای عمق استقرار یک متر برآورد و در جداول 6-1 الی 6-6 ارائه شده است. توصیه می‌گردد حداکثر مدول عکس‌العمل بستر به 4 کیلوگرم بر سانتیمتر مکعب محدود گردد.

| | | | | | | | | |
|--|--|-----------|-----------|---------|------|----------|--|------|
|  شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | |  | |
| | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | شماره صفحه: 71 از 82 | |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

جدول 6-1. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه یک

| B(m) | مدول عکس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | Zone I & D= 1 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 1.11 | 0.92 | 0.78 |
| 1.0 | 0.71 | 0.61 | 0.53 |
| 1.5 | 0.55 | 0.49 | 0.44 |

جدول 6-2. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه یک

| B(m) | مدول عکس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | *Zone I & D= 2 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 3.0 | 2.77 | 2.17 |
| 1.0 | 1.90 | 1.58 | 1.22 |
| 1.5 | 1.41 | 1.1 | 0.89 |

• * در محل گمانه‌های PL3، PL5 و PL6

جدول 6-3. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه دو



| B(m) | مدول عکس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | Zone II & D= 1 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 1.16 | 0.98 | 0.84 |
| 1.0 | 0.74 | 0.64 | 0.61 |
| 1.5 | 0.57 | 0.51 | 0.51 |

جدول 6-4. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه سه

| B(m) | مدول عکس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | Zone III & D= 1 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 1.56 | 1.24 | 1.04 |
| 1.0 | 0.93 | 0.78 | 0.70 |
| 1.5 | 0.73 | 0.63 | 0.60 |

جدول 6-5. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه چهار

| B(m) | مدول عکس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | Zone IV & D= 1 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 10.85 | 7.90 | 4.93 |
| 1.0 | 4.89 | 3.52 | 2.43 |
| 1.5 | 3.09 | 2.27 | 1.66 |

| | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|--|-----------------------|
|  شماره پیمان: | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | |  | |
| | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | | |
| 053 - 073 - 9184 | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | شماره صفحه : 72 از 82 |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | |

جدول 6-6. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه پنج



| B(m) | مدول عکس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | Zone V & D= 1 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 11.33 | 8.40 | 5.12 |
| 1.0 | 5.29 | 3.87 | 2.47 |
| 1.5 | 3.41 | 2.53 | 1.65 |

جدول 6-6. مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه شش

| B(m) | مدول عکس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | Zone VI & D= 1 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 20.80 | 14.89 | 8.83 |
| 1.0 | 9.50 | 6.75 | 4.46 |
| 1.5 | 5.97 | 4.31 | 3.03 |

3-4-6- مدول عکس العمل بستر در حالت بارگذاری فوق العاده (بارگذاری زلزله)

در بارگذاری زلزله به علت اعمال بارهای برگشت پذیر در زمان های کوتاه کرنش های خاک در محدوده کرنش های کوچک (10^{-4} تا 10^{-6}) بوده و خاک رفتار سخت تری از خود نشان می دهد. در این حالت میزان سختی خاک با استفاده از آزمایش های آزمایشگاهی نظیر ستون تشدید و سه محوری سیکلیک و همچنین آزمایش های صحرائی مرتبط تعیین می گردد. در غیاب آزمایش های فوق می توان از روش پیشنهادی در نشریه 360 سازمان برنامه و بودجه کشور استفاده نمود. روش محاسبه مدول عکس العمل بستر در حالت بارگذاری فوق العاده (زلزله) به شکل کامل در بند 4-4-2-1-1 (نشریه مذکور) اشاره شده است.

| | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|---------|------|----------|--|-----|
|  NISOC | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | شماره صفحه : 73 از 82 | |
| 053 - 073 - 9184 | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | | |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

فصل 7- تعیین ضرایب فشار جانبی و نحوه پایدارسازی گود

7-1- بررسی فشار محرک و مقاوم خاک

مقدار فشار وارده از سوی خاک به پشت یک دیوار تابعی از جابجایی و سیستم استاتیکی دیوار و مشخصات فنی خاک و دیوار می‌باشد. تغییر فشار خاک در اثر تغییر رطوبت برای سازه‌هایی که در خشکی قرار دارند نیز مطرح است. تغییرات رطوبت باعث تغییر وزن مخصوص خاک و نهایتاً مقدار فشار وارده بر دیوار می‌گردد. علاوه بر مطالب بالا، تغییرات سطح آب زیرزمینی در جلو و پشت دیوار نیز باعث تغییر فشار آب و خاک وارده بر دیوار می‌شود.

نحوه توزیع فشار محرک و مقاوم پشت دیوار به صورت خطی تابعی از عمق نقطه موردنظر از سطح خاکریز می‌باشد که از روابط زیر قابل محاسبه است:

$$P_p = K_p \cdot (\gamma \cdot h + q) + 2c\sqrt{K_p}$$

$$P_a = K_a \cdot (\gamma \cdot h + q) - 2c\sqrt{K_a}$$

در روابط فوق:

K_p و K_a : ضرایب فشار جانبی خاک

q : سربار قائم بر حسب t/m^2

P_a : فشار محرک وارد بر دیوار بر حسب t/m^2

P_p : فشار مقاوم وارد بر دیوار بر حسب t/m^2



γ : وزن مخصوص طبیعی خاک به واحد t/m^3

h : تراز نقطه اعمال فشار P_a از سطح زمین به متر

7-2- تعیین ضرایب فشار جانبی خاک در حالت استاتیکی

مقادیر ضرایب فشار محرک و مقاوم خاک (K_p و K_a) به روش کولمب برای دیوار با وجه پشتی قائم و خاکریز با سطح افقی در جدول 7-1 و فرمول‌های محاسبه ضرایب فشار محرک (K_a) و مقاوم (K_p) در پیوست 7 آورده شده است.

برای تعیین مؤلفه افقی ضرایب فشار محرک و یا مقاوم خاک باید اعداد حاصله در $\cos(\delta + \alpha)$ ضرب شود. α زاویه شیب دیوار نسبت به افق، β زاویه شیب سطح خاکریز پشت دیوار نسبت به افق و δ زاویه اصطکاک بین خاک و دیوار می‌باشد که مقدار آن (δ) در جهت اطمینان برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----------|---------|------|----------|--|------|--|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | شماره صفحه: 74 از 82 | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | |

3-7- تعیین ضرایب فشار جانبی خاک در حالت دینامیکی (وقوع زلزله)

ضرایب فشار محرک و مقاوم در هنگام زلزله به دلیل بوجود آمدن نیروهای اینرسی در امتدادهای قائم و افقی از روابط ارائه شده در پیوست 7 که به روابط مونونوبه-آکابه معروف می‌باشند، محاسبه می‌گردند. این روابط در واقع بسط رابطه کولمب با در نظرگیری اثرات ناشی از شتاب‌های شبه استاتیکی بر گوه کولمب در حالت محرک یا مقاوم می‌باشد.

مطابق نشریه شماره 308 سازمان برنامه و بودجه کشور (بازنگری اول-سال 96) برای محاسبه ضریب فشار جانبی در شرایط زلزله به صورت استاتیکی، توصیه شده که مقدار ضریب زلزله افقی به صورت $K_h = \alpha \cdot A$ در نظر گرفته شود. ضریب α با توجه به کنترل تغییر شکل افقی سازه حائل قابل تعیین می‌باشد. این مقدار بین $0.5 A$ (دیوارهای انعطاف پذیر مانند دیوارهای طره ای) و $1.0 A$ (دیوارهای صلب با قابلیت جابجایی محدود مانند دیوارهای زیرزمین) متغیر است. A شتاب مبنای طرح می‌باشد. توصیه می‌شود در هنگام استفاده از ضرایب فشار مقاوم در حالت استاتیکی و دینامیکی متناسب با شرایط بارگذاری کوتاه‌مدت یا بلند مدت ضریب ایمنی مناسبی اعمال شود. مطابق رابطه زیر، زاویه θ محاسبه می‌گردد:

$$\theta = \tan^{-1} \left[\frac{K_h}{1 - K_v} \right]$$

در محاسبات ارائه شده $\delta = 0$ (زاویه اصطکاک بین دیوار و خاک) فرض گردیده است. لازم بذکر است مقدار زاویه δ بر اساس معیارهایی مانند جنس مصالح پر کننده، تراکم لایه‌های خاکریز و نحوه اجرای دیوار در حین ساخت قابل تعیین می‌باشد و باید مشاور محترم بر اساس موارد فوق نسبت به مشخص نمودن آن اقدام نماید.

به منظور عملکرد بهتر دیوار حائل توصیه می‌شود جهت پر کردن پشت دیوار از مصالح درشت دانه در رده خاک های GP, GW یا SP, SW استفاده شود. همچنین تعبیه مجاری زهکشی طولی در پشت دیوار ضروری می‌باشد تا از تجمع آب و نتیجتاً افزایش فشار وارده به دیواره‌های حائل جلوگیری به عمل آید.

در جدول 7-1، ضرایب فشار جانبی خاک در حالات مقاوم، محرک و سکون در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز با فرض پر کردن پشت دیوار با خاکریز دانه‌ای ارائه شده است. در شرایط زلزله عملکرد کوتاه مدت لایه‌های رسی ملاک بوده و با توجه به اینکه زاویه اصطکاک داخلی خاک در این حالت نزدیک صفر می‌باشد؛ ضرایب فشار جانبی خاک در حالت زلزله معادل یک خواهد بود. لیکن در محاسبه فشارهای جانبی چسبندگی خاک در کاهش نیروهای وارده موثر می‌باشد که باید از رابطه زیر محاسبه گردد.

| | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|--|
|  NISOC | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | | |  |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه: 75 از 82 |
| 053 - 073 - 9184 | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | |

$$P_a = K_a \cdot (\gamma \cdot h + q) - 2c\sqrt{K_a}$$

$$P_p = K_p \cdot (\gamma \cdot h + q) + 2c\sqrt{K_p}$$

جدول 7-1. ضرایب فشار جانبی برای لایه‌های خاک طبیعی با فرض پر کردن پشت دیوار با خاکریز دانه‌ای

| Zone | ϕ | K_0 | K_a | K_p |
|--------|--------|-----------|-----------|-----------|
| I | 26-28 | 0.56-0.53 | 0.39-0.36 | 2.56-2.77 |
| | 27-29 | 0.55-0.52 | 0.38-0.35 | 2.66-2.88 |
| II | 27-29 | 0.55-0.52 | 0.38-0.35 | 2.66-2.88 |
| | 28-30 | 0.53-0.50 | 0.30-0.33 | 2.77-3.00 |
| III | 28-30 | 0.53-0.50 | 0.30-0.33 | 2.77-3.00 |
| | 29-31 | 0.52-0.48 | 0.35-0.32 | 2.88-3.12 |
| IV | 30-32 | 0.50-0.47 | 0.33-0.31 | 3.00-3.25 |
| | 31-33 | 0.48-0.46 | 0.32-0.29 | 3.12-3.39 |
| V & VI | 30-32 | 0.50-0.47 | 0.33-0.31 | 3.00-3.25 |
| | 32-34 | 0.47-0.44 | 0.31-0.28 | 3.25-3.54 |

4-7- گودبرداری و پایداری شیب

جهت هرگونه گودبرداری قائم موقت در محدوده پروژه و در بالای سطح آب می‌توان از گودهای با دیواره قائم تا حداکثر عمق ایمن با توجه به رابطه زیر و در شرایط بدون سربار نزدیک گود استفاده کرد:

$$H_c = c \frac{N_s}{\gamma} \quad H_a = \frac{H_c}{F.S.}$$

در معادله فوق داریم:

$$H_a = \text{حداکثر عمق گودبرداری قائم مجاز}$$

$$H_c = \text{حداکثر عمق گودبرداری قائم محاسباتی}$$



$$N_s = \text{فاکتور پایداری}$$

$$c = \text{چسبندگی زهکشی نشده}$$




$$\gamma = \text{وزن مخصوص خاک}$$

$$F.S. = \text{ضریب اطمینان}$$

با در نظرگیری عمق خاکبرداری، شرایط خاک طبیعی محل و با در نظر گرفتن ضریب اطمینان ($F.S. = 1.5$) در صورت وجود ساختمان و هرگونه سربار، خاکبرداری قائم می‌بایست در فاصله ایمن حداقل $1/5$ برابر عرض پی این

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|--|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | شماره صفحه : 76 از 82 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>پروژه</td> <td>بسته کاری</td> <td>صادرکننده</td> <td>تسهیلات</td> <td>رشته</td> <td>نوع مدرک</td> <td>سریال</td> <td>نسخه</td> </tr> <tr> <td>BK</td> <td>PPL</td> <td>PEDCO</td> <td>320</td> <td>GT</td> <td>RT</td> <td>0001</td> <td>D01</td> </tr> </table> | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | |
| پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه | | | | | | | | | | | |
| BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 | | | | | | | | | | | |

سازه‌ها و عوارض انجام پذیرد. شیب مجاز خاکبرداری، در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز، برای لایه-های خاک تا عمق حداکثر یک متری در محل گمانه‌های ماشینی بدون در نظر گرفتن اثر سربار سازه‌های مجاور، آب‌های جاری، اثر زلزله و با توجه به شرایط لایه‌های بستر به صورت قائم در کوتاه مدت برآورد شده است ولی در دراز مدت به دلیل کاهش قفل و بست میان ذرات، اثر هوازدگی همچنین تر و خشک شدن متوالی لایه‌ها، توصیه می‌شود عملیات محافظت بدنه ترانشه در نظر گرفته شود. پس از گذشت مدتی از گودبرداری به دلیل اثر هوازدگی، نفوذ رطوبت و کاهش قفل و بست میان ذرات، وقوع ریزش‌های موضعی محتمل می‌باشد و در لایه‌های سنگی نیز اگرچه شیب پایدار آن در کوتاه مدت به صورت قائم می‌باشد لیکن به دلیل وجود درز و شکاف و هوازدگی در این لایه‌ها و در طول مسیر، احتمال روی دادن ریزش‌های موضعی وجود دارد. لذا لازم است پس از این مدت نسبت به کاهش شیب مجاز در صورت عدم احداث سازه نگهبان، اقدام گردد. برای پایداری درازمدت شیب‌های مذکور باید حفاظت‌های سطحی برای جلوگیری از رسوخ آب و شسته شدن لایه‌ها صورت گیرد، در غیر اینصورت احتمال وقوع ریزش به صورت کلی و موضعی در ترانشه‌ها، در درازمدت وجود دارد.

| | | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|----------------|-----------------------|----------------|---------------|-------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | |  | | | | | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | |  | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | شماره صفحه : 77 از 82 | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

فصل 8- جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و توصیه‌های فنی

8-1- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

- در محدوده مورد مطالعه در موقعیت خط لوله زیر زمینی 8 اینچ انتقال گاز تعداد 89 گمانه 3 متری به فاصله حدود 500 از یکدیگر حفاری گردید که با توجه به نتایج حاصله منطقه مورد نظر به 6 ناحیه مطابق زیر تقسیم گردید:
ناحیه یک:



در این ناحیه پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌ها غالباً به صورت ریز دانه رسی با قوام سفت تا خیلی سفت (*Stiff to Very Stiff*) که مطابق طبقه بندی متحد خاک (*U.S.C.S*) در رده *CL* و *CL-ML* طبقه‌بندی شده‌اند و جزئیات لایه بندی و مشخصات لایه‌ها در پیوست 3 ارائه شده است. لازم به ذکر است در این محدوده در عمق صفر تا 2 متر گمانه‌های *PL5*، *PL6* و *PL3* لایه رسی با قوام متوسط (*Medium Stiff*) مشاهده شده است که با توجه به نتایج آزمایش *SPT* در این گمانه‌ها و مشاهدات صحرایی، قوام پایین این لایه‌ها می‌تواند ناشی از وجود خاک دستی در این محدوده باشد.

ناحیه دو:

در این ناحیه پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌ها غالباً به صورت ریز دانه رسی با قوام خیلی سفت تا سخت (*Very Stiff to Hard*) که مطابق طبقه بندی متحد خاک (*U.S.C.S*) در رده *CL* و *CL-ML* طبقه‌بندی شده‌اند و جزئیات لایه بندی و مشخصات لایه‌ها در پیوست 3 ارائه شده است. لازم به ذکر است در این محدوده در برخی از گمانه‌ها لایه‌های ریز دانه سیلتی و لایه‌های ماسه‌ای حاوی مقدار قابل توجهی ریزدانه نیز به صورت پراکنده مشاهده شده است که مطابق طبقه بندی متحد خاک (*U.S.C.S*) در رده *ML* و *SC* طبقه‌بندی شده‌اند.

ناحیه سه:

در این ناحیه پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌ها غالباً به صورت ریز دانه رسی با قوام سخت (*Hard*) که مطابق طبقه بندی متحد خاک (*U.S.C.S*) در رده *CL* و *CL-ML* طبقه‌بندی شده‌اند و جزئیات لایه بندی و مشخصات لایه‌ها در پیوست 3 ارائه شده است. لازم به ذکر است در این محدوده در برخی از گمانه‌ها لایه‌های ریز

| | | | | | | | | |
|---|---|------------------|--------------------|----------------|------------|----------------|---------------|--|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | | |  |
| | احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه : 78 از 82 |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | |

دانه سیلتی و لایه‌های ماسه‌ای حاوی مقدار قابل توجهی ریزدانه نیز به صورت پراکنده مشاهده شده است که مطابق طبقه بندی متحد خاک (U.S.C.S) در رده *ML* و *SC-SM* طبقه‌بندی شده‌اند.

ناحیه چهار:



در این ناحیه پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌ها در این محدوده به صورت ماسه لای‌دار با دانه بندی ریز همراه با مقدار ریزدانه قابل توجه و خاک ریزدانه سیلتی فاقد خاصیت چسبندگی مشاهده شده است. مطابق آزمایش‌های *SPT* انجام شده در این گمانه‌ها لایه‌ها غالباً در رده لایه‌های نیمه متراکم تا متراکم (*Medium dense to dense*) قرار دارند که مطابق با طبقه‌بندی متحد خاک در رده *SM*، *SC-SM* و *ML* نام‌گذاری می‌گردد. اطلاعات کامل گمانه در پیوست 3 قرار داده شده است. لازم به ذکر است در این محدوده در برخی از گمانه‌ها لایه‌های ریز دانه رسی نیز به صورت پراکنده مشاهده شده است که مطابق طبقه بندی متحد خاک (U.S.C.S) در رده *CL* و *CL-ML* طبقه‌بندی شده‌اند.

ناحیه پنج:

در این ناحیه پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌ها در این محدوده به صورت ماسه لای‌دار با دانه بندی ریز همراه با مقدار ریزدانه قابل توجه و خاک ریزدانه سیلتی فاقد خاصیت چسبندگی مشاهده شده است. مطابق آزمایش‌های *SPT* انجام شده در این گمانه‌ها لایه‌ها غالباً در رده لایه‌های خیلی متراکم (*Very dense*) قرار دارند که مطابق با طبقه‌بندی متحد خاک در رده *SM*، *SC*، *SC-SM* و *ML* نام‌گذاری می‌گردد. اطلاعات کامل گمانه در پیوست 3 قرار داده شده است. لازم به ذکر است در این محدوده در برخی از گمانه‌ها لایه‌های ریز دانه رسی نیز به صورت پراکنده مشاهده شده است که مطابق طبقه بندی متحد خاک (U.S.C.S) در رده *CL-ML* طبقه‌بندی شده‌اند.

ناحیه شش:



در این ناحیه پس از عبور از خاک دستی به ضخامت 0/5 متر، لایه‌های سنگ رس (*ClayStone*) و سنگ سیلتی (*SiltStone*) نسبتاً هوازده تا کاملاً هوازده (*Moderately Weathered to Completely Weathered*) مشاهده شده است. لازم به ذکر است لایه‌های سنگی پس از 24 ساعت خیساندن در آب در طبقه بندی رس با پلاستیسیته کم قرار می‌گیرند. لایه‌های مذکور مطابق طبقه‌بندی متحد خاک (*USCS*) عمدتاً در رده *CL* طبقه‌بندی می‌شوند.

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|--|--------------------|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | |  | |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | شماره صفحه : 79 از 82 | |
| شماره پیمان : 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | |
| | پروژه BK | بسته کاری PPL | صادرکننده PEDCO | تسهیلات 320 | رشته GT | نوع مدرک RT | سریال 0001 | نسخه D01 |

- حین انجام عملیات حفاری گمانه‌های ماشینی تا عمق حداکثر 3 متر، سطح آب زیرزمینی مشاهده نشده است و تنها در گمانه PL-59 که در محل تقاطع با مسیر رودخانه قرار گرفته است، در عمق 2/5 متری از سطح گمانه به تراز آب برخورد شده است.
- نظر به اینکه در گمانه‌های ماشینی این سایت تراز آب زیرزمینی مشاهده نشده است و همچنین به علت جنس لایه‌ها و تراکم آن‌ها وقوع روانگرایی محتمل نمی‌باشد.
- جهت تعیین ضرائب زلزله، از ویرایش چهارم آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد 2800)، استفاده شده است. مطابق این آئین‌نامه، محل پروژه در محدوده با خطر نسبی زیاد قرار دارد که شتاب مبنای طرح معادل 0/3g معرفی شده است. مطابق استاندارد 2800 جهت تعیین نوع زمین می‌بایست حداقل تا عمق 30 متری شناسایی گردد لذا با توجه به حداکثر عمق حفاری‌ها در مسیر خط لوله (3 متر) امکان تعیین نوع زمین وجود ندارد.

2-8- توصیه فنی

- با توجه به مشاهده خاک سطحی به ضخامت حدود نیم متر در اکثر گمانه‌ها، پیشنهاد می‌شود که در این محدوده از قرار دادن بار سازه‌ها به طور مستقیم اجتناب شود.
- به دلیل احتمال برخورد به لایه‌های متنوع در مسیر خط لوله، از تعمیم دادن نتایج موجود در این گزارش به محدوده‌ای خارج از گمانه‌های ماشینی اجرا شده، خودداری گردد.
- میزان نفوذپذیری در لایه‌های خاک متراکم و سنگ مشاهده شده در گمانه‌های ماشینی در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز ناچیز می‌باشد.
- به منظور جلوگیری از اثر فرسایشی رطوبت بر خاک زیر شالوده توصیه می‌گردد شیب بندی اطراف شالوده‌ها به نحوی اجرا شود که از تجمع و نفوذ آب‌های سطحی به زیر شالوده جلوگیری شود و چنانچه احتمال نفوذ آب از بالادست وجود دارد با طرح زهکش‌های مناسب از نفوذ آب به محدوده شالوده جلوگیری شود.
- با توجه به قرارگیری محل پروژه در سواحل خلیج فارس و نتایج آزمایش شیمیایی، براساس جدول 9-1-1 و ضوابط طرح مخلوط و خواص بتن برای شرایط محیطی در سواحل جنوبی کشور مبحث نهم مقررات ملی ساختمان همچنین بر مبنای آیین‌نامه بتن ایران - آبا (نشریه 120-1400) سازه‌های بتن آرمه موجود، در رده سازه‌های بتنی در معرض نمک‌های زیاد موجود در هوا و بدون تماس مستقیم با آب دریا یا پاشش و مشابه سازه‌های نزدیک ساحل قرار دارند. در صورت رعایت حداقل ضخامت پوشش بتنی روی میلگردها و استفاده از مواد افزودنی شیمیایی و معدنی مناسب و اتخاذ سایر تدابیر حفاظتی ویژه به منظور افزایش پایداری بتن، سازه‌های بتن آرمه موجود، در رده سازه‌های بتنی در معرض نمک‌های کم موجود در هوا و مشابه سازه‌های دور از ساحل قرار می‌گیرند. با فرض استفاده از کاور و پوشش سطحی مناسب، پیشنهاد می‌گردد از سیمان پرتلند نوع II با مواد پوزولانی یا سرباره یا سیمان‌های آمیخته با حداقل مقدار مواد سیمانی 300 kg/m^3 (نسبت آب به

| | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------------|-------------|----------------|------------------|------------------|--|------------------------------|
|  | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/امیعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> | | | | | | |  | |
| | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>نسخه</p> | <p>سریال</p> | <p>نوع مدرک</p> | <p>رشته</p> | <p>تسهیلات</p> | <p>صادرکننده</p> | <p>بسته کاری</p> | <p>پروژه</p> | <p>شماره صفحه : 80 از 82</p> |
| | D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | |

سیمان نباید از 0/55 تجاوز کند) و حداقل رده‌ی بتن (مقاومت مشخصه) C25 استفاده شود. در نهایت نیز طرح اختلاط مصوب توسط شرکت ذی صلاح با در نظر گرفتن کلیه توصیه‌های آیین نامه جهت اجرای بتن با مقاومت مشخص باید در نظر گرفته شود. لازم است تا جهت انتخاب سیمان مناسب در بتن ریزی‌ها، موارد ذکر شده در آیین نامه بتن ایران (بتن ریزی در مناطق ساحلی خلیج فارس و دریای عمان) و سایر نشریات و دستورالعمل‌های مرتبط با این امر در سواحل جنوبی کشور مانند نشریات 428 و 434 سازمان تحقیقات مسکن و شهرسازی مدنظر قرار داشته باشد

- عواملی که در مقدار نرخ خوردگی مؤثر هستند به سه دسته شیمیایی (مقدار اکسیژن، شوری، pH و ...)، فیزیکی (فشار، درجه حرارت و ...) و بیولوژیکی (موجودات زنده و باکتری‌ها) تقسیم می شوند.
 - خوردگی یک فرایند الکتروشیمیایی است و تحت تأثیر واکنش‌های جزئی آنودی و کاتدی اتفاق می‌افتد. اگر یکی از این واکنش‌ها تحت کنترل قرار گیرد می‌توان سرعت بقیه آنها را نیز تحت مراقبت قرار داد. سازه‌های فولادی در مواجهه با رطوبت زیرسطحی به عنوان آند ایفاء نقش می‌کنند و به تدریج سطح سازه‌ها پوسیده و از بین می‌روند.
 - با روش‌های متداول حفاظت از خوردگی می‌توان سرعت واکنش‌های الکتروشیمیایی را کند و روند تولید زنگ آهن بر سطح سازه‌ها را کاهش و از بروز خوردگی جلوگیری نمود.
- روش‌های محافظت کنترل خوردگی عمدتاً به پنج دسته تقسیم بندی می‌شوند:

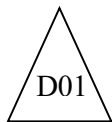
1. کاربرد پوشش‌ها

2. انتخاب مواد مناسب

3. حفاظت کاتدی



4. کنترل شرایط محیطی

5. رعایت اصول طراحی سازه‌ها برای مقابله با خوردگی



در این پروژه با توجه به مطالعات صورت پذیرفته و شرح کار از روش حفاظت کاتدی استفاده می‌گردد.

- روش‌های فوق می‌تواند به صورت منفرد و یا توأم با یکدیگر در یک مجموعه مورد استفاده قرار گیرد. اهمیت مجموعه یا سازه مورد استفاده، شرایط اقتصادی و میزان دسترسی به هر یک از روش‌های مذکور از جمله عواملی هستند که بکارگیری انفرادی یا ترکیبی آنها را تعیین می‌کنند.
- روش پوشش دهی یکی از روش‌های متداول حفاظت از سازه‌های فولادی است. محدوده نسبتاً وسیعی از انواع مختلف پوشش‌های سرامیکی، فلزی، پلاستیک‌ها، مواد آلی و رنگ‌ها قابل دسترسی است، لیکن

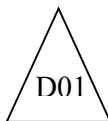
| | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|--|
|  | نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض | | | | | | |  |
| | احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک | | | | | | | |
| شماره پیمان: 053 - 073 - 9184 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES | | | | | | | شماره صفحه : 81 از 82 |
| | پروژه | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه |
| | BK | PPL | PEDCO | 320 | GT | RT | 0001 | D01 |

عموماً بدلیل طبیعت ساده و سهولت اعمال رنگ‌ها بر روی سازه‌ها از این نوع پوشش بیشتر استفاده می‌شود. نقش همه انواع پوشش‌ها بر روی سطوح سازه‌های فلزی ایجاد مانعی در مقابل نفوذ رطوبت و اکسیژن می‌باشد.

روش حفاظت کاتدی برای حفاظت کنترل خوردگی ناشی از طبیعت ذاتی فلزات و آلیاژها است. از دیدگاه پتانسیل الکتروشیمیایی، فلزات و آلیاژهای فعال‌تر (آند) در صورتی که در تماس با فلزات و آلیاژهای نجیب‌تر (کاتد) قرار گیرند در حضور محیط خورنده به تدریج خورده می‌شوند. عموماً فلزات روی، آلومینیوم و منیزیم که نسبت به آهن دارای پتانسیل فعال‌تر هستند با این فلز زوج شده و موجب حفاظت از خوردگی فولادها می‌گردند.

- تغییر شرایط محیط نیز می‌تواند باعث محدود کردن فعالیت‌های خوردگی شود. تغییر پارامترهایی همچون درجه حرارت، استفاده از ممانعت کننده‌ها در محیط، سرعت محیط و غلظت اجزاء خورنده محیط به طور مؤثری می‌تواند موجب کاهش نرخ خوردگی شود. البته این روش بیشتر در مورد محیط‌های بسته مورد استفاده قرار می‌گیرد و در محیط‌های باز تغییر شرایط محیطی یا غیرممکن یا مستلزم صرف هزینه‌های هنگفت می‌باشد.

- یکی از روش‌های کنترل حفاظت از خوردگی، رعایت استانداردها در مرحله طراحی سازه‌ها است. طراحان و مهندسان تکنولوژی باید در این مرحله ملاحظات مربوط به خوردگی را در نظر بگیرند. در بسیاری مواقع یک سازه فلزی بدلیل طراحی نامناسب و عدم کیفیت ساخت مورد حملات خوردگی قرار گرفته و حتی خسارات جبران ناپذیری را بوجود آورده است. پیش بینی دسترسی برای نگهداری تعمیرات، تدوین دستورالعمل روش ساخت سازه‌ها مطابق با استانداردهای جهانی، نحوه استقرار صحیح و دقت کافی در مونتاژ اجزاء سازه‌ها از جمله مواردی است که عمر تجهیزات فلزی را افزایش می‌دهد.



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|------------------------------|
|  <p>NISOC</p> | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض</p> <p>احداث خطوط انتقال گاز/مایعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p> | <p>GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES</p> <table border="1" data-bbox="412 331 1156 394"> <tr> <td>نسخه</td> <td>سریال</td> <td>نوع مدرک</td> <td>رشته</td> <td>تسهیلات</td> <td>صادرکننده</td> <td>بسته کاری</td> <td>پروژه</td> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0001</td> <td>RT</td> <td>GT</td> <td>320</td> <td>PEDCO</td> <td>PPL</td> <td>BK</td> </tr> </table> | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادرکننده | بسته کاری | پروژه | D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | <p>شماره صفحه : 82 از 82</p> |
| نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادرکننده | بسته کاری | پروژه | | | | | | | | | | | |
| D01 | 0001 | RT | GT | 320 | PEDCO | PPL | BK | | | | | | | | | | | |

فصل 9-

پیوست‌ها



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض

احداث خطوط انتقال گاز/مابعات گازی از ایستگاه تقویت فشار گاز بینک تا ایستگاه تزریق گاز سیاهمکان/واحد بهره برداری بینک



شماره پیمان:

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

Geotechnical Investigation Report- PPL

| نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادرکننده | بسته کاری | پروژه |
|------|-------|----------|------|---------|-----------|-----------|-------|
| D01 | | | | | BKP | PPL | BK |

شماره صفحه : 82 از 82

فصل ۹ -

پیوستها

پیوست ۱

تصاویر و مستندات پروژه



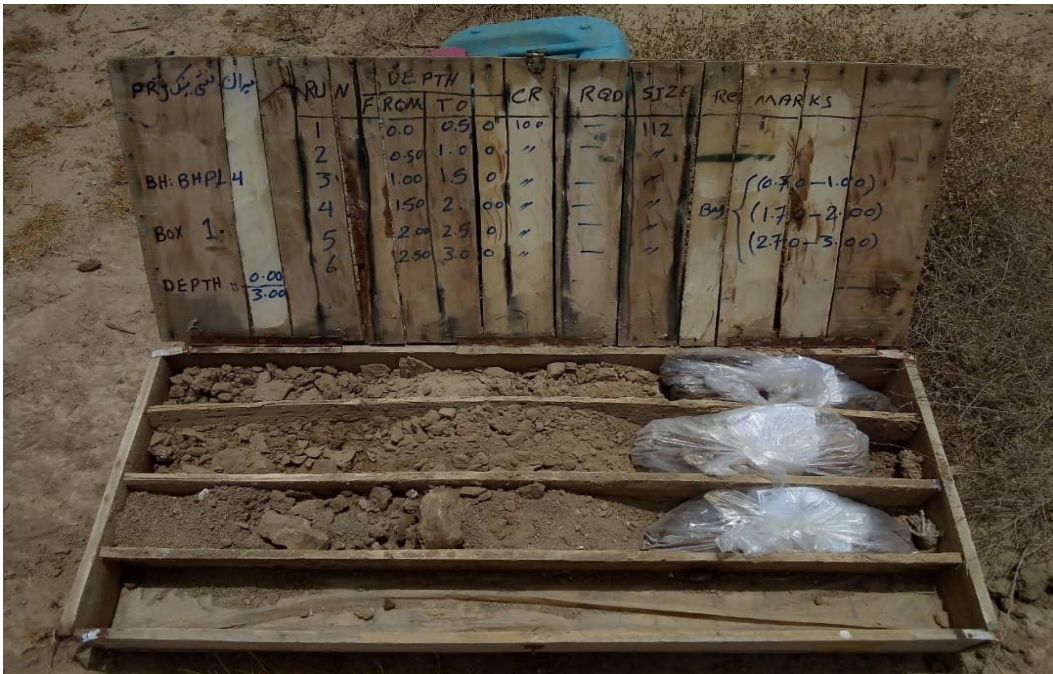
PL-01-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



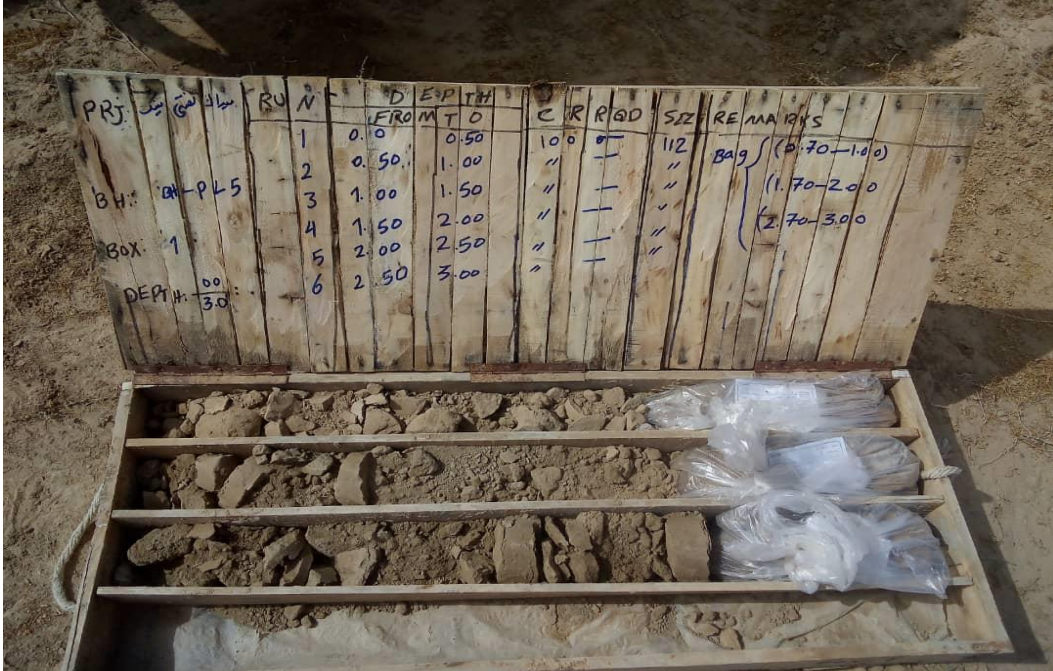
PL-02-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-03-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-04-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-05-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-06-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-07-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-09-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-10-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-11-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-12-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-13-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-14-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-15-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-16-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-17-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-18-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-19-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-20-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-21-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-22-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-23-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-24-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-25-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-26-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-27-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-28-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-29-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-30-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



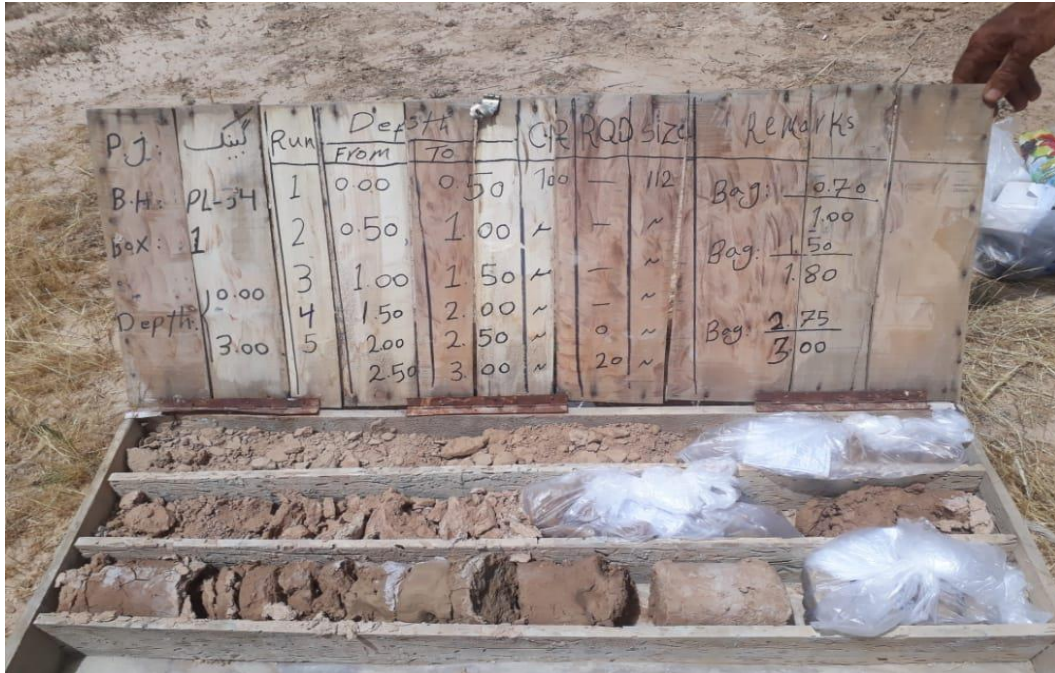
PL-31-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-32-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



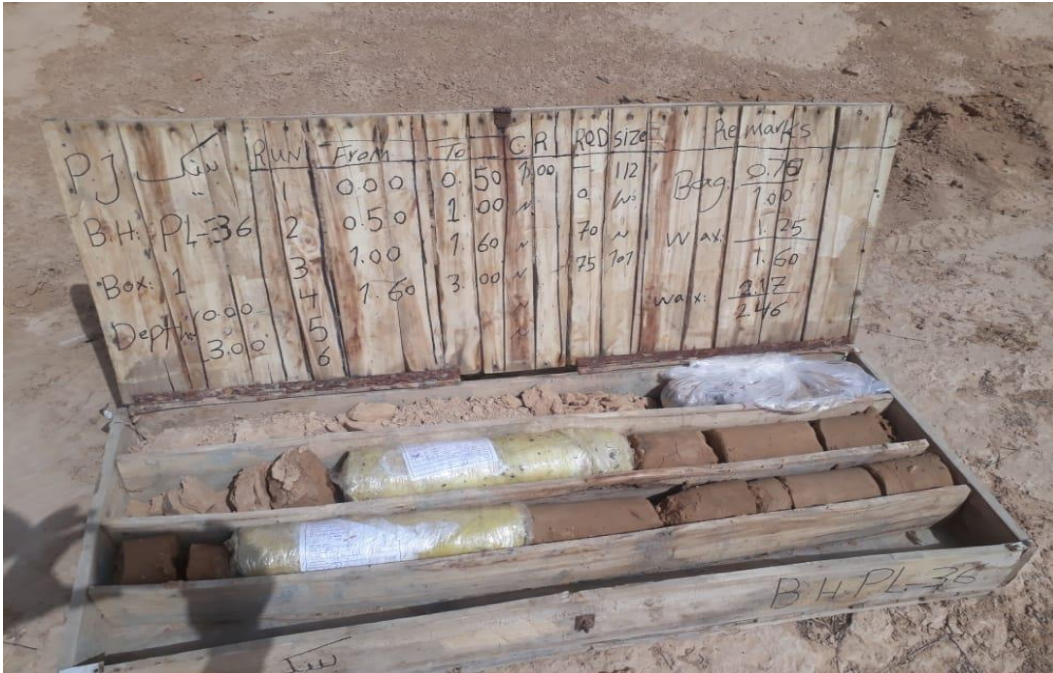
PL-33-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-34-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-35-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-36-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-37-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-38-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-39-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-40-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-41-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-42-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-43-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-44-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-45-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-46-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-47-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-48-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-49-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-50-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-51-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-52-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-53-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-54-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-55-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-56-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-57-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-58-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-59-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-60-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



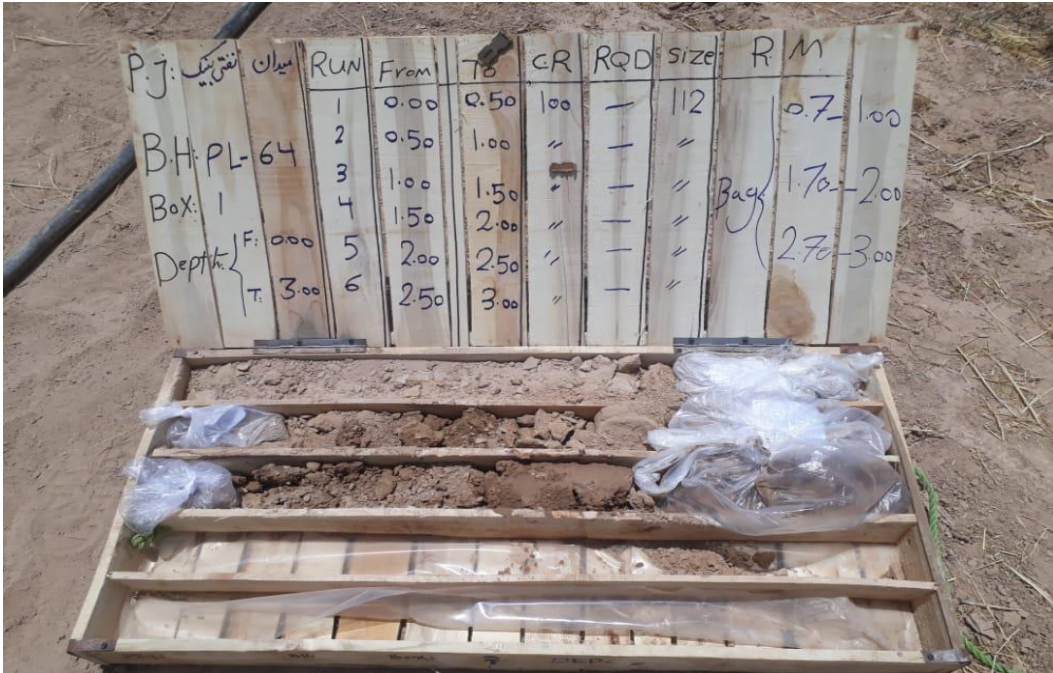
PL-61-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-62-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-63-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-64-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-65-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-66-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-67-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-68-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-69-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-70-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-71-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-72-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-73-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-74-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-75-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-76-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-77-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-78-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-79-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-80-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-81-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-82-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-83-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-84-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-85-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-86-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-87-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-88-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



PL-89-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)

پیوست ۲

شرح پیمایش گمانه های ماشینی

پیوست ۱-۲

شرح پیمایش گمانه های ماشینی



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-01

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:437380.73 Y: 3289810.32

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean Clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.75 | 12 | 35 | 24 | 11 | 98 |
| 1.0 - 1.5 | | | SS | | 67/0.08 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | | CR | | | | | | 40 | 25 | 15 | 98 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean Clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | SS | | 67/0.09 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | | CR | | | | | | 41 | 24 | 17 | 97 |
| 3.0 - 3.06 | | | SS | | 67/0.06 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.06 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-02

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:437016.56 Y: 3290078.57

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (ML) Silt, Light brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | 1.80 | 11 | 38 | 25 | 13 | 95 |
| 1.5 | | | SS | | 67/0.08 | | | | | | | |
| 2.0 | | | CR | | | | | | 45 | 27 | 18 | 98 |
| 2.5 | | (CL) Lean Clay, Light brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.06 | | | | | | | |
| 3.0 | | | CR | | | | | | 40 | 25 | 15 | 100 |
| | | | SS | | 67/0.06 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.05 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-04

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436407 Y: 3290871

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean Clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 12 | 24 | 16 | 8 | 84 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL-ML) Sandy silty clay, dry to moist, hard | SS | | 50 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SC-SM) Silty, clayey sand, dry to moist, very dense | CR | | | | 1.75 | 13 | 23 | 18 | 5 | 68 |
| 2.0 - 2.5 | | (SC-SM) Silty, clayey sand, dry to moist, very dense | SS | | 50 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (SC-SM) Silty, clayey sand, dry to moist, very dense | CR | | | | | 9 | 27 | 21 | 6 | 42 |
| 3.0 - 3.45 | | (SC-SM) Silty, clayey sand, dry to moist, very dense | SS | | 50 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-06

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:435898 Y: 3291714

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) | | |
|-----------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|----|--|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | | | |
| 0.5 | | Fill Material (CL-ML) Sandy silty clay ,Brown, dry to moist, stiff | CR | | | | | 9 | 25 | 19 | 6 | 78 | | |
| 1.0 | | | SS | | 6-5-3 (8) | | | | | | | | | |
| 1.5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.0 | | | CR | | | | | | 9 | 25 | 18 | 7 | 78 | |
| 2.5 | | | SS | | | | 4-7-6 (13) | | | | | | | |
| 3.0 | | | CR | | | | | 6.10 | 13 | 24 | 17 | 7 | 68 | |
| | | | SS | | 6-6-4 (10) | | | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-07

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:435867 Y:3292207

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, dry to moist, very stiff | CR | | | | 1.76 | 10 | 24 | 19 | 5 | 62 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL-ML) Silty clay, dry to moist, hard | SS | | 10-13-12 (25) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay with sand, dry to moist, hard | CR | | | | | 12 | 25 | 19 | 6 | 100 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay with sand, dry to moist, hard | SS | | 12-15-17 (32) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay with sand, dry to moist, hard | CR | | | | | 12 | 25 | 17 | 8 | 79 |
| 3.0 - 3.27 | | Bottom of borehole at 3.27 meters. | SS | | 15-50/0.12 | | | | | | | |

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-08

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:435807 Y: 3292703

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (ML) Sandy silt, dry to moist, very stiff | CR | | | | | 10 | NP | NP | NP | 66 |
| 1.5 | | (SC-SM) silty, clayey sand with gravel, dry to moist, very dense | SS | | 8-9-9 (18) | | | | | | | |
| 2.0 | | | CR | | | | 1.67 | 14 | 26 | 19 | 7 | 49 |
| 2.5 | | (CH) fat clay, dry to moist, hard | SS | | 50/0.14 | | | | | | | |
| 3.0 | | | CR | | | | | 10 | 55 | 27 | 28 | 95 |
| | | | SS | | 50/0.08 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.08 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-09

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:435730 Y: 3293197

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Sandy lean clay with gravel, dry to moist, hard | CR | | | | | 12 | 24 | 16 | 8 | 52 |
| 1.0 - 1.5 | | (SC-SM) Silty, clayey sand with gravel, dry to moist, very dense | SS | | 17-19-21 (40) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SC-SM) Silty, clayey sand with gravel, dry to moist, very dense | CR | | | | 1.78 | 10 | 26 | 19 | 7 | 49 |
| 2.0 - 2.5 | | (SC-SM) Silty, clayey sand with gravel, dry to moist, very dense | SS | | 23-29-30 (59) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (SC-SM) Silty, clayey sand with gravel, dry to moist, very dense | CR | | | | | 10 | 26 | 20 | 6 | 49 |
| 3.0 - 3.2 | | Bottom of borehole at 3.20 meters. | SS | | 28-50/0.05 | | | | | | | |

GEOTECH BH COLUMNS 14010515-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:435520 Y:3293638

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | | 31 | 20 | 11 | 100 |
| 1.0 - 1.5 | | (ML) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML | SS | | 67/0.13 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (ML) Clay stone, Brown, dry to moist, Fresh weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML | CR | (90) | | | | | 43 | 27 | 16 | 98 |
| 2.0 - 3.0 | | (UD) Unconsolidated material | UD | (90) | | | 1.93 | 9 | 41 | 27 | 14 | 99 |
| 3.0 - 3.04 | | Bottom of borehole at 3.04 meters. | SS | | 67/0.04 | | | | | | | |



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:435231 Y:3294037

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | | 30 | 20 | 10 | 82 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 67/0.09 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | | UD | (66) | | | 2.05 | 10 | 43 | 26 | 17 | 100 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | | | | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | | UD | (66) | | | | | 32 | 23 | 9 | 96 |
| 3.0 - 3.05 | | | SS | | 67/0.05 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.05 meters.



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X: 434932 Y: 3294390

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) silt stone, Gray, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | UD | (20) | | | | | | | | |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) silt stone, Gray, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 56-67/-0.04 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | | CR | (10) | | | 1.99 | 7 | 42 | 22 | 20 | 94 |
| 2.0 - 2.5 | | | SS | | 67/0.09 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | | UD | (70) | | | | | | | | |
| 3.0 - 3.06 | | | SS | | 67/0.06 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.06 meters.



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X: 434751 Y: 3294856

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) silt stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | | 36 | 20 | 16 | 83 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 56-67/0.02 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | | 47 | 23 | 24 | 100 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 67/0.08 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | | 46 | 22 | 24 | 100 |
| 3.0 - 3.06 | | | SS | | 67/0.06 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.06 meters.



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434563 Y:3295319

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | UD | (70) | | | | | 34 | 20 | 14 | 98 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 67/0.10 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | UD | (40) | | | | | 33 | 19 | 14 | 99 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 67/0.12 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | UD | (60) | | | | | 33 | 20 | 13 | 98 |
| 3.0 - 3.08 | | | SS | | 67/0.08 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.08 meters.



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434320 Y:3295755

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (ML) silt stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML | CR | (0) | | | 1.89 | 12 | NP | NP | NP | 63 |
| 1.5 | | (CL) silt stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 67/0.05 | | | | | | | |
| 2.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (10) | | | | | NP | NP | NP | 71 |
| 2.5 | | | UD | (60) | | | | | 46 | 27 | 19 | 100 |
| 3.0 | | Bottom of borehole at 3.01 meters. | SS | | 67/0.01 | | | | | | | |



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434119 Y:3296212

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML | CR | (0) | | | | 12 | 38 | 21 | 17 | 90 |
| 1.0 - 2.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 67/0.11 | | | | | | | |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | 36 | 22 | 14 | 14 | 91 |
| 2.5 - 3.0 | | | UD | (60) | | | | 10 | 32 | 18 | 14 | 72 |
| 3.0 | | Bottom of borehole at 3.01 meters. | SS | | 67/0.01 | | | | | | | |



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433931 Y:3296675

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL-ML | CR | (0) | | | | 8 | 24 | 17 | 7 | 100 |
| 1.0 - 1.5 | | (CH) Marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CH | | | | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CH) Marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CH | CR | (0) | | | | 12 | 53 | 28 | 25 | 99 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Fresh weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 67/0.13 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | | UD | (90) | | | 1.90 | 10 | 41 | 23 | 18 | 100 |
| 3.0 - 3.09 | | | SS | | 67/0.09 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.09 meters.



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433651 Y:3297076

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | 8 | 35 | 20 | 15 | 88 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 40-60-67/0.09 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | 9 | 34 | 20 | 14 | 71 |
| 2.0 - 2.5 | | (GP-GM) Marl stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as GP-GM | SS | | 67/0.12 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (GP-GM) Marl stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as GP-GM | CR | (40) | | | | 9 | NP | NP | NP | 6 |
| 3.0 - 3.08 | | (GP-GM) Marl stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as GP-GM | SS | | 67/0.08 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.08 meters.



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433473 Y:3927513

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (70) | | | | 12 | 33 | 23 | 10 | 79 |
| 1.5 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 67/0.13 | | | | | | | |
| 2.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (30) | | | | 11 | 27 | 19 | 8 | 98 |
| 2.5 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Slightly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 67/0.08 | | | | | | | |
| 3.0 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Slightly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (80) | | | 1.91 | 12 | 42 | 24 | 18 | 98 |
| | | Bottom of borehole at 3.05 meters. | SS | | 67/0.05 | | | | | | | |



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433498 Y:3298005

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------------------------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) marl stone, Gray, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (34) | | | | 7 | 35 | 21 | 14 | 100 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) marl stone, Gray, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 50/0.06 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) marl stone, Gray, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | RC | (30) | | | | | | | | |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) marl stone, Gray, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | 10 | 34 | 21 | 13 | 100 |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Marl stone, Gray, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SS | | 50/0.04 | | | | | | | |
| 3.0 - 3.01 | | (CL) Marl stone, Gray, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (70) | | | | 14 | 35 | 21 | 14 | 99 |
| Bottom of borehole at 3.01 meters. | | | SS | | 50/0.01 | | | | | | | |



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433395 Y:3298476

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | 13 | 32 | 18 | 14 | 100 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) marl stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50/0.05 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | UD | (37) | | | | 10 | 31 | 19 | 12 | 90 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50/0.03 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (32) | | | 1.98 | 8 | 30 | 18 | 12 | 99 |
| 3.0 | | Bottom of borehole at 3.02 meters. | SPT | | 50/0.02 | | | | | | | |



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433319 Y:3298950

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | 12 | 32 | 19 | 13 | 98 |
| 1.0 - 1.5 | | (ML) Silt stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML | SPT | | 50/0.09 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | | UD | (70) | | | | 12 | NP | NP | NP | 99 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Slightly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50/0.06 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | | CR | (76) | | | | 13 | 31 | 18 | 13 | 97 |
| 3.0 - 3.04 | | Bottom of borehole at 3.04 meters. | SPT | | 50/0.04 | | | | | | | |



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433500 Y:3299397

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (ML) marl stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML | SPT | | 50/0.05 | | | 8 | 42 | 26 | 16 | 100 |
| 1.0 - 2.0 | | (ML) marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML | CR | (50) | | | | | | | | |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | 43 | 27 | 16 | 100 | |
| 2.5 - 3.0 | | | SPT | | 50/0.02 | | | | | | | |
| 3.0 | | | CR | (70) | | | | 11 | 31 | 18 | 13 | 100 |

Bottom of borehole at 3.00 meters.

SPT 50/0.00



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433529 Y:3299894

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) marl stone, gray, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50 | | | | | | | |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | 9 | 35 | 20 | 15 | 99 |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (10) | | | | 11 | 31 | 19 | 12 | 93 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (10) | | | | 8 | 32 | 19 | 13 | 91 |

Bottom of borehole at 3.01 meters.

SPT 50/0.01



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433582 Y:3300386

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (0) | | | | 15 | 32 | 17 | 15 | 72 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50/0.06 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (42) | | | | 12 | 31 | 19 | 12 | 94 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50/0.03 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (70) | | | | 7 | 41 | 23 | 18 | 98 |
| 3.0 - 3.04 | | Bottom of borehole at 3.04 meters. | SPT | | 50/0.04 | | | | | | | |



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433575 Y:3300884

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) marl stone, gray, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (40) | | | | 7 | 40 | 24 | 16 | 99 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) marl stone, Brown, dry to moist, Slightly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50/0.05 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | | UD | (90) | | | 1.91 | 11 | 33 | 18 | 15 | 99 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Fresh weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50/0.00 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | | UD | (100) | | | | 13 | 33 | 19 | 14 | 99 |
| 3.0 | | Bottom of borehole at 3.00 meters. | SPT | | 50/0.00 | | | | | | | |



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-27

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:433632 Y:3301378

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (SM) silty sand, Brown, dry to moist, medium | CR | | | | | 11 | NP | NP | NP | 47 |
| 1.5 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, stiff | SS | | 4-4-3 (7) | | | | | | | |
| 2.0 | | | CR | | | | | 8 | NP | NP | NP | 52 |
| 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 6-7-6 (13) | | | | | | | |
| 3.0 | | | CR | | | | 1.66 | 11 | 36 | 21 | 15 | 95 |
| | | | SS | | 17-19-30 (49) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433703 Y:3301873

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------------------------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL, with some gypsume particle | CR | (0) | | | | | 28 | 20 | 8 | 95 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50/0.05 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | | UD | (70) | | | | | 38 | 23 | 15 | 95 |
| 2.0 - 2.5 | | (ML) Clay stone, Brown, dry to moist, Slightly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML, with some gypsume particle | SPT | | 50/0.03 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | | UD | (75) | | | 1.90 | 8 | 44 | 28 | 16 | 79 |
| Bottom of borehole at 3.00 meters. | | | SPT | | 50/0.00 | | | | | | | |



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-29

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:433774 Y:3302368

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | 1.76 | 11 | NP | NP | NP | 52 |
| 1.5 | | (CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 15-17-17 (34) | | | | | | | |
| 2.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 45 | 24 | 21 | 84 |
| 2.5 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 10-18-23 (41) | | | | | | | |
| 3.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 46 | 23 | 23 | 51 |
| | | | SPT | | 25-50/0.03 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.18 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010515-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433846 Y:3302862

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

GEOTECH BH COLUMNS 14010702-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV01.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 9/24/22

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL, with some gypsume particle | CR | (0) | | | | | 47 | 25 | 22 | 93 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50/0.07 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | CR | (10) | | | | | 42 | 23 | 19 | 73 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL | SPT | | 50/0.05 | | | | 32 | 18 | 14 | 82 |
| 2.5 - 3.0 | | | UD | (70) | | | | | | | | |
| | | Bottom of borehole at 3.00 meters. | SPT | | 50/0.00 | | | | | | | |



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-31

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433917 Y: 3303357

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (ML) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML | CR | | | | | | 37 | 23 | 14 | 36 |
| 1.5 | | (ML) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML | SS | | 20-31-38 (69) | | | | | | | |
| 2.0 | | (ML) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML | CR | | | | 1.89 | 11 | 43 | 29 | 14 | 86 |
| 2.5 | | (ML) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML | SS | | 67/0.13 | | | | | | | |
| 3.0 | | | CR | | | | | | 44 | 27 | 17 | 85 |
| 3.04 | | Bottom of borehole at 3.04 meters. | SS | | 67/0.04 | | | | | | | |

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-32

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433988 Y:3303852

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) | |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|----|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (ML) Silt with sand, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | | | | NP | NP | NP | 76 |
| 1.0 - 1.5 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, very dense | SS | | 10-17-24 (41) | | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (ML) Silt with sand, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | 1.77 | 12 | | NP | NP | NP | 71 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard | SS | | 32-48-60 (108) | | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (ML) Silt with sand, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | | | | 25 | 17 | 8 | 85 |
| 3.0 - 3.25 | | (ML) Silt with sand, Brown, dry to moist, dense | SS | | 56-67/0.10 | | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.25 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-33

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:434059 Y:3304347

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 30 | 18 | 12 | 97 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 8-13-20 (33) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.72 | 10 | 26 | 17 | 9 | 87 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay Brown, , dry to moist, hard, with some gypsum particle | SS | | 17-22-30 (52) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay Brown, , dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | | | 30 | 19 | 11 | 95 |
| 3.0 - 3.45 | | (CL) Lean clay Brown, , dry to moist, hard, with some gypsum particle | SS | | 25-32-38 (70) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-34

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434131 Y:3304842

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) silty clay with sand, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 22 | 16 | 6 | 82 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 46-67/0.13 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | | | | |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 58-67/0.08 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.78 | 12 | 23 | 15 | 8 | 95 |
| 3.0 - 3.13 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.13 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.13 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-35

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434202 Y:3305337

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 27 | 19 | 8 | 93 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 50-67/0.11 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 23 | 15 | 8 | 91 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 60-67/0.09 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.59 | 22 | 25 | 17 | 8 | 99 |
| 3.0 - 3.12 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.12 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.12 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-36

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434273 Y:3305832

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.80 | 10 | 34 | 22 | 12 | 98 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.10 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | UD | | | | | 19 | 42 | 22 | 20 | 100 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.08 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | UD | | | | | 10 | 29 | 18 | 11 | 99 |
| 3.0 - 3.07 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.07 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.07 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-37

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434344 Y:3306327

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 12 | 38 | 23 | 15 | 100 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.13 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | UD | | | | | 18 | 36 | 23 | 13 | 100 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.11 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | UD | | | | 1.73 | 13 | 27 | 19 | 8 | 96 |
| 3.0 - 3.08 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.08 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.08 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-38

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:434405 Y:3306823

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 13 | 25 | 15 | 10 | 86 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 58-67/0.10 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 14 | 24 | 15 | 9 | 90 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.09 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.81 | 10 | 29 | 21 | 8 | 93 |
| 3.0 - 3.08 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.08 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.08 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-39

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:434445 Y:3307320

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | | | | |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.12 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | UD | | | | | | 39 | 20 | 19 | 99 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.05 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.78 | 11 | 45 | 22 | 23 | 98 |
| 3.0 - 3.13 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.13 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.13 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-40

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:434540 Y:3307811

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | | 10 | 39 | 23 | 16 | 93 |
| 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | SPT | | 25-38-48 (86) | | | | | | | |
| 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.78 | 9 | 37 | 23 | 14 | 93 |
| 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 50/0.13 | | | | | | | |
| 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 7 | 36 | 22 | 14 | 93 |
| | | | SS | | 67/0.13 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.13 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-41

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434629 Y:3308303

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.80 | 8 | 24 | 16 | 8 | 94 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 21-36-47 (83) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 18 | 24 | 15 | 9 | 99 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 24-39-52 (91) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 12 | 24 | 14 | 10 | 77 |
| 3.0 - 3.41 | | (CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 27-38-50/0.11 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.41 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-42

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434701 Y:3308798

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 1 | 25 | 17 | 8 | 77 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 50/0.13 | | | | 24 | 16 | 8 | 93 |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | | | | |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 67/0.10 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.66 | 18 | 25 | 16 | 9 | 86 |
| 3.0 - 3.26 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 40-67/0.11 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.26 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010515-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-43

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:433988 Y: 3303852

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 6 | 24 | 16 | 8 | 68 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 25-38-45 (83) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.84 | 12 | 25 | 16 | 9 | 65 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 35-50/0.08 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 10 | 35 | 20 | 15 | 90 |
| 3.0 - 3.27 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 46-67/0.12 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.27 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-44

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434843 Y: 3309788

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Silty clay with sand, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 14 | 22 | 15 | 7 | 81 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL-ML) Silty clay with sand, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 21-45-50 (95) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.77 | 12 | 29 | 18 | 11 | 89 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 38-48-67/0.13 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | | 13 | 38 | 24 | 14 | 95 |
| 3.0 - 3.4 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | SS | | 35-54-67/0.10 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.40 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010515-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-45

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434916 Y:3310282

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense, with some gypsum particle | CR | | | | | 7 | NP | NP | NP | 62 |
| 1.5 | | | SPT | | 10-15-24 (39) | | | | | | | |
| 2.0 | | (CL-ML) Sandy silt clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | | 22 | 15 | 7 | 62 |
| 2.5 | | | SPT | | 8-10-18 (28) | | | | | | | |
| 3.0 | | (CL-ML) Sandy silt clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.75 | 12 | 21 | 15 | 6 | 68 |
| | | | SPT | | 50/0.08 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.10 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-46

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:434990 Y:3310777

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) | |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|----|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | | 6 | 41 | 24 | 17 | 58 | |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 17-22-27 (49) | | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.71 | 12 | 38 | 24 | 14 | 99 | |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 40-50/0.08 | | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | | 37 | 23 | 14 | 95 |
| 3.0 - 3.08 | | | SPT | | 50/0.08 | | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.08 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-47

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:435064 Y:3311271

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | | 14 | 42 | 24 | 18 | 94 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 44-67/0.13 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.77 | 11 | 41 | 24 | 17 | 95 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SS | | 25-38-53 (91) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | | 12 | 38 | 23 | 15 | 97 |
| 3.0 - 3.27 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | SS | | 44-67/0.12 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.27 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-48

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:435141 Y: 3311765

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 10 | 32 | 21 | 11 | 94 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 16-26-41 (67) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 13 | 28 | 20 | 8 | 94 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 40-50/0.08 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.78 | 12 | 32 | 22 | 10 | 96 |
| 3.0 - 3.28 | | | SPT | | 38-50/0.13 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.28 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010515-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-49

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:435278 Y:3312245

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | 1.84 | 9 | 31 | 22 | 9 | 87 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | SPT | | 20-35-50/0.03 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | | 3 | 40 | 24 | 16 | 96 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | SPT | | 50/0.13 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | | 11 | 34 | 22 | 12 | 89 |
| 3.0 - 3.1 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | SPT | | 40-50/0.05 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.10 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-50

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:435420 Y:3312725

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle | CR | | | | | 7 | 21 | 15 | 6 | 62 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 10-17-28 (45) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (ML) Silt with sand, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.78 | 9 | 19 | 16 | 3 | 75 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 12-25-42 (67) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 8 | 31 | 22 | 9 | 68 |
| 3.0 - 3.28 | | | SPT | | 30-50/0.13 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.28 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010515-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-51

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:435563 Y:3313204

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.75 | 10 | 19 | 16 | 3 | 69 |
| 1.5 | | | SPT | | 10-25-41 (66) | | | | | | | |
| 2.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 63 |
| 2.5 | | | SPT | | 8-17-27 (44) | | | | | | | |
| 3.0 | | (ML) Silt, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 11 | 29 | 18 | 11 | 96 |
| | | | SPT | | 25-50/0.07 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.22 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-52

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:435705 Y:3313684

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 77 |
| 1.5 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 14-30-45 (75) | | | | | | | |
| 2.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 3 | 22 | 17 | 5 | 88 |
| 2.5 | | (ML) Silt, Brown, dry to moist, very dense | SPT | | 18-27-40 (67) | | | | | | | |
| 3.0 | | (ML) Silt, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | 1.80 | 12 | NP | NP | NP | 82 |
| | | | SPT | | 35-50/0.10 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.25 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-53

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:435883 Y:3314102

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (ML) Lean clay, Brown, dry to moist, stiff | CR | | | | | 7 | 41 | 23 | 18 | 99 |
| 1.5 | | | SPT | | 5-7-8 (15) | | | | | | | |
| 2.0 | | (ML) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | 1.66 | 13 | 31 | 19 | 12 | 99 |
| 2.5 | | | SPT | | 7-8-9 (17) | | | | | | | |
| 3.0 | | (ML) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | 9 | 40 | 25 | 15 | 99 |
| | | | SPT | | 8-10-11 (21) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-54

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:435942 Y:3314591

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, stiff | CR | | | | | 11 | 25 | 16 | 9 | 99 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, stiff | SPT | | 6-7-7 (14) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, stiff | CR | | | | 1.70 | 10 | 22 | 16 | 6 | 97 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, stiff | SPT | | 5-7-8 (15) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff, with some gypsum particle | CR | | | | | 12 | 27 | 19 | 8 | 98 |
| 3.0 - 3.45 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff, with some gypsum particle | SPT | | 6-8-9 (17) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-55

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436053 Y:3315078

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 8 | 27 | 20 | 7 | 99 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 12-17-23 (40) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (ML) Silt, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | 1.67 | 15 | NP | NP | NP | 100 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 50/0.13 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 10 | 34 | 22 | 12 | 99 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 9-15-22 (37) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-56

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436113 Y:3315574

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | 14 | 28 | 16 | 12 | 94 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 6-9-11 (20) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | 1.69 | 10 | 30 | 18 | 12 | 94 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 7-8-8 (16) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | 14 | 31 | 20 | 11 | 99 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 8-10-12 (22) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-57

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436173 Y:3316071

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, stiff | CR | | | | | 8 | 28 | 16 | 12 | 97 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 4-6-7 (13) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | 1.64 | 11 | 23 | 17 | 6 | 88 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 6-8-10 (18) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | 17 | 28 | 15 | 13 | 77 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 11-13-12 (25) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-58

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436233 Y:3316567

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | 13 | 22 | 16 | 6 | 86 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 8-12-16 (28) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | 27 | 19 | 8 | | 98 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 7-11-13 (24) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.70 | 13 | 22 | 17 | 5 | 100 |
| 3.0 - 3.12 | | | SPT | | 50/0.12 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.12 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-59

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:436292 Y:3317064

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | 12 | 36 | 20 | 16 | 99 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 5-12-14 (26) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, stiff, with some gypsum particle | CR | | | | | 13 | 36 | 21 | 15 | 95 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 5-6-7 (13) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL-ML) Silty clay with sand, Brown, dry to moist, stiff | CR | | | | 1.77 | 13 | 22 | 15 | 7 | 73 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 5-7-8 (15) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-60

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:436352 Y:3317560

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, stiff | CR | | | | | 11 | 35 | 22 | 13 | 100 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 5-7-9 (16) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | 13 | 34 | 22 | 12 | 97 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 4-5-8 (13) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | 1.63 | 13 | 22 | 16 | 6 | 91 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 6-8-12 (20) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-61

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436418 Y:3318055

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | 15 | 22 | 16 | 6 | 99 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 11-20-18 (38) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.73 | 13 | 25 | 16 | 9 | 90 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 11-20-24 (44) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.81 | 11 | 27 | 18 | 9 | 98 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 13-21-27 (48) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 140105185889-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-62

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436474 Y:3318552

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | 6 | 25 | 17 | 8 | 96 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff | SPT | | 5-7-11 (18) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.73 | 10 | 26 | 18 | 8 | 94 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 12-16-23 (39) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | 8 | 21 | 16 | 5 | 95 |
| 3.0 - 3.45 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, very stiff | SPT | | 8-12-14 (26) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-63

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436531 Y:3319048

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | | 21 | 17 | 4 | 67 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 9-11-15 (26) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL-ML) Silty clay with sand, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | | | 23 | 17 | 6 | 78 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 8-14-16 (30) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | 1.70 | 13 | 23 | 17 | 6 | 65 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 11-13-13 (26) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-64

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:436588 Y:3319545

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.76 | 10 | 22 | 15 | 7 | 97 |
| 1.0 - 1.5 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 11-20-18 (38) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 33 | 18 | 15 | 80 |
| 2.0 - 2.5 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 11-20-24 (44) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 20 | 15 | 5 | 98 |
| 3.0 - 3.45 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard | SPT | | 13-21-27 (48) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-65

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436644 Y:3320042

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 21 | 15 | 6 | 51 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 14-20-25 (45) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.70 | 12 | 30 | 19 | 11 | 86 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 11-16-17 (33) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 23 | 16 | 7 | 88 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 14-23-29 (52) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-66

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436701 Y:3320539

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.80 | 9 | 34 | 23 | 11 | 77 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 28-50/0.12 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle | CR | | | | | | 33 | 20 | 13 | 65 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 19-27-45 (72) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | 1.71 | 13 | 24 | 17 | 7 | 42 |
| 3.0 - 3.25 | | | SPT | | 38-50/0.10 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.25 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010515-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-67

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:436759 Y:3321035

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 35 |
| 1.5 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, dense | SPT | | 9-17-25 (42) | | | | | | | |
| 2.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | 1.75 | 11 | NP | NP | NP | 44 |
| 2.5 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, dense | SPT | | 10-18-27 (45) | | | | | | | |
| 3.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 55 |
| | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense | SPT | | 10-14-18 (32) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-68

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436806 Y:3321533

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle | CR | | | | | | 23 | 16 | 7 | 55 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 10-13-18 (31) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SC) Clayey sand, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | 1.80 | 9 | 23 | 14 | 9 | 30 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 12-25-27 (52) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle | CR | | | | | | 22 | 18 | 4 | 59 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 15-30-34 (64) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-69

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:436864 Y: 3322030

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 31 | 21 | 10 | 74 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 14-23-30 (53) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 21 | 17 | 4 | 64 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 16-24-31 (55) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.77 | 13 | 25 | 16 | 9 | 72 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 15-25-33 (58) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-70

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:436924 Y:3322526

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsum particle | CR | | | | | | NP | NP | NP | 43 |
| 1.5 | | | SPT | | 11-22-29 (51) | | | | | | | |
| 2.0 | | (CL-ML) silty clay with sand, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | | | 24 | 18 | 6 | 79 |
| 2.5 | | | SPT | | 13-25-24 (49) | | | | | | | |
| 3.0 | | (CL-ML) silty clay with sand, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.77 | 11 | 22 | 16 | 6 | 75 |
| | | | SPT | | 9-17-25 (42) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-71

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:436985 Y: 3323022

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 24 | 17 | 7 | 63 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 50/0.12 | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, dense, with some gypsum particle | CR | | | | 1.75 | 10 | NP | NP | NP | 40 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 9-15-21 (36) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 32 | 23 | 9 | 60 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 11-24-28 (52) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-72

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:437046 Y:3323519

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 18 |
| 1.0 - 1.5 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | SPT | | 8-13-15 (28) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | 1.75 | 12 | NP | NP | NP | 17 |
| 2.0 - 2.5 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | SPT | | 8-14-16 (30) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 33 |
| 3.0 - 3.45 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | SPT | | 10-13-17 (30) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-73

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:437105 Y:3324015

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) | |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|----|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | | | | NP | NP | NP | 18 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 8-13-15 (28) | | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | | | | NP | NP | NP | 20 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 8-14-16 (30) | | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | 1.74 | 12 | | NP | NP | NP | 32 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 10-13-17 (30) | | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-74

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:437166 Y:3324511

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | | | | | | 24 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 7-11-13 (24) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | 1.77 | 9 | NP | NP | NP | 36 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 9-12-11 (23) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | | | | | | 31 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 8-9-11 (20) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-75

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:437226 Y:3325008

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, very stiff | CR | | | | 1.70 | 10 | 25 | 17 | 8 | 83 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 8-13-16 (29) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 23 | 17 | 6 | 67 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 11-15-16 (31) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 51 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 13-15-17 (32) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-76

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:437286 Y:3325504

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 22 |
| 1.0 - 1.5 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | SPT | | 8-11-13 (24) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | 1.71 | 12 | NP | NP | NP | 28 |
| 2.0 - 2.5 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | SPT | | 6-10-12 (22) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 35 |
| 3.0 - 3.45 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | SPT | | 9-13-15 (28) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-77

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:437344 Y:3326001

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) | |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|----|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | | | | NP | NP | NP | 19 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 8-11-13 (24) | | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | | | | NP | NP | NP | 24 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 6-10-12 (22) | | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | 1.68 | 10 | | NP | NP | NP | 24 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 9-13-15 (28) | | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-78

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:437400 Y:3326497

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) | |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|----|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense | CR | | | | | | | NP | NP | NP | 32 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 8-12-15 (27) | | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | | | | 27 | 17 | 10 | 55 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 12-15-17 (32) | | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsum particle | CR | | | | 1.70 | 13 | 27 | 19 | 8 | 69 | |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 20-29-38 (67) | | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-79

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:437457 Y: 3326994

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle | CR | | | | 1.79 | 11 | 36 | 29 | 7 | 60 |
| 1.5 | | | SPT | | 17-25-36 (61) | | | | | | | |
| 2.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume particle | CR | | | | | | 33 | 25 | 8 | 21 |
| 2.5 | | | SPT | | 22-32-45 (77) | | | | | | | |
| 3.0 | | (SC) Clayey sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume particle | CR | | | | | | 34 | 23 | 11 | 32 |
| | | | SPT | | 23-35-46 (81) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-80

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:437514 Y:3327491

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (SM) Silty sand with gravel, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | 1.78 | 11 | NP | NP | NP | 38 |
| 1.5 | | | SPT | | 14-20-28 (48) | | | | | | | |
| 2.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 31 |
| 2.5 | | | SPT | | 50/0.13 | | | | | | | |
| 3.0 | | (GM) Silty gravel with sand, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 23 |
| | | | SPT | | 50/0.12 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.12 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-81

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:437571 Y:3327988

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (GC) with some gypsume particle | CR | | | | | | 33 | 16 | 17 | 31 |
| 1.5 | | | SPT | | 14-20-28 (48) | | | | | | | |
| 2.0 | | (CL-ML) Sandy silt clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle | CR | | | | | | 24 | 17 | 7 | 60 |
| 2.5 | | | SPT | | 50/0.13 | | | | | | | |
| 3.0 | | (GM) Silty gravel with sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume particle | CR | | | | 1.86 | 11 | NP | NP | NP | 20 |
| | | | SPT | | 50/0.12 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.12 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-82

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:437543 Y: 3328486

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | 1.67 | 11 | 25 | 18 | 7 | 34 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 8-14-21 (35) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, dense, with some gypsum particle | CR | | | | | | 23 | 17 | 6 | 36 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 6-11-20 (31) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (ML) Silt with sand, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 34 | 25 | 9 | 72 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 10-16-24 (40) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-83

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:437505 Y:3328984

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume particle | CR | | | | | | 25 | 18 | 7 | 42 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 14-22-30 (52) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle | CR | | | | 1.78 | 9 | 29 | 19 | 10 | 52 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 12-21-34 (55) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle | CR | | | | | | 26 | 19 | 7 | 63 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 15-24-36 (60) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-84

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:437466 Y: 3329483

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) | |
|-----------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|----|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | | | | NP | NP | NP | 31 |
| 1.5 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense | SPT | | 10-16-20 (36) | | | | | | | | |
| 2.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | | | | NP | NP | NP | 58 |
| 2.5 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense | SPT | | 11-17-24 (41) | | | | | | | | |
| 3.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | 1.80 | 10 | | NP | NP | NP | 55 |
| | | | SPT | | 8-12-18 (30) | | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-85

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:437472 Y: 3329966

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle | CR | | | | 1.67 | 11 | 29 | 20 | 9 | 56 |
| 1.5 | | | SPT | | 10-16-20 (36) | | | | | | | |
| 2.0 | | (CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle | CR | | | | | | 27 | 19 | 8 | 67 |
| 2.5 | | | SPT | | 11-17-24 (41) | | | | | | | |
| 3.0 | | (ML) Silt with sand, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | NP | NP | NP | 83 |
| | | | SPT | | 8-12-18 (30) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-86

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:437788 Y:3330352

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | 1.76 | 9 | 24 | 18 | 6 | 69 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 15-22-38 (60) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SC) Clayey sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume particle | CR | | | | | | 30 | 22 | 8 | 21 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 45-50/0.08 | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume particle | CR | | | | | | NP | NP | NP | 43 |
| 3.0 - 3.25 | | | SPT | | 40-50/0.10 | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.25 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-87

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:438059 Y:3330759

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|-----------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | (ML) Silt with sand, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | 1.72 | 12 | NP | NP | NP | 83 |
| 1.5 | | | SPT | | 15-22-38 (60) | | | | | | | |
| 2.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 34 |
| 2.5 | | | SPT | | 45-50/0.08 | | | | | | | |
| 3.0 | | (ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | | | NP | NP | NP | 53 |
| | | Bottom of borehole at 3.12 meters. | SPT | | 40-50/0.10 | | | | | | | |

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-88

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

DATE STARTED _____ COMPLETED _____

GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112

DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics

GROUND WATER LEVELS:

DRILLING METHOD _____

AT TIME OF DRILLING ---

LOGGED BY _____ CHECKED BY _____

AT END OF DRILLING ---

NOTES X:438033 Y: 3331258

AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) | |
|------------|-------------|--|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|----|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (GM) Silty gravel with sand, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | | | | NP | NP | NP | 19 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 11-18-26 (44) | | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SM) Silty sand, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | | | | NP | NP | NP | 48 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 18-28-32 (60) | | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, very dense | CR | | | | 1.80 | 12 | 23 | 17 | 6 | 19 | |
| 3.0 - 3.12 | | | SPT | | 50/0.12 | | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.12 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

BORING NUMBER BH-PL-89

PAGE 1 OF 1

CLIENT _____
 PROJECT NUMBER 589
 DATE STARTED _____ COMPLETED _____
 DRILLING CONTRACTOR Baran Geotechnics
 DRILLING METHOD _____
 LOGGED BY _____ CHECKED BY _____
 NOTES X:438046 Y:3331683

PROJECT NAME Binak
 PROJECT LOCATION Booshehr
 GROUND ELEVATION _____ HOLE SIZE 112
 GROUND WATER LEVELS:
 AT TIME OF DRILLING ---
 AT END OF DRILLING ---
 AFTER DRILLING ---

| DEPTH (m) | GRAPHIC LOG | MATERIAL DESCRIPTION | SAMPLE TYPE NUMBER | RECOVERY % (RQD) | BLOW COUNTS (N VALUE) | POCKET PEN. (kPa) | DRY UNIT WT. (Mg/m ³) | MOISTURE CONTENT (%) | ATTERBERG LIMITS | | | FINES (%) |
|------------|-------------|---|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | LIQUID LIMIT | PLASTIC LIMIT | PLASTICITY INDEX | |
| 0.0 - 0.5 | | Fill Material | | | | | | | | | | |
| 0.5 - 1.0 | | (SC) Clayey sand, Brown, dry to moist, dense | CR | | | | 1.74 | 12 | 29 | 19 | 10 | 34 |
| 1.0 - 1.5 | | | SPT | | 11-18-24 (42) | | | | | | | |
| 1.5 - 2.0 | | (SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsum particle | CR | | | | | | 23 | 16 | 7 | 45 |
| 2.0 - 2.5 | | | SPT | | 15-21-30 (51) | | | | | | | |
| 2.5 - 3.0 | | (CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard | CR | | | | | | 22 | 15 | 7 | 59 |
| 3.0 - 3.45 | | | SPT | | 21-32-45 (77) | | | | | | | |

Bottom of borehole at 3.45 meters.

GEOTECH BH COLUMNS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.CPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

KEY TO SYMBOLS

LITHOLOGIC SYMBOLS (Unified Soil Classification System)



Marl: Marl



CL: USCS Low Plasticity Clay



CL-ML: USCS Low Plasticity Silty Clay



GC: USCS Clayey Gravel



GM: USCS Silty Gravel



ML: USCS Silt



SC-SM: USCS Clayey Sand



SM: USCS Silty Sand



TOPSOIL: Fill Material

SAMPLER SYMBOLS



Core Sample



Standard Penetration Test



Split Spoon



Undisturbed Sample

WELL CONSTRUCTION SYMBOLS

ABBREVIATIONS

LL - LIQUID LIMIT (%)
 PI - PLASTIC INDEX (%)
 W - MOISTURE CONTENT (%)
 DD - DRY DENSITY (PCF)
 NP - NON PLASTIC
 -200 - PERCENT PASSING NO. 200 SIEVE
 PP - POCKET PENETROMETER (TSF)

TV - TORVANE
 PID - PHOTOIONIZATION DETECTOR
 UC - UNCONFINED COMPRESSION
 ppm - PARTS PER MILLION

▽ Water Level at Time
 Drilling, or as Shown
 ▼ Water Level at End of
 Drilling, or as Shown
 ▼ Water Level After 24
 Hours, or as Shown

پیوست ۳
آزمایشات صحرائی

پیوست ۱-۳

آزمایش تعیین مقاومت الکتریکی



Geoelectrical Resistivity Test

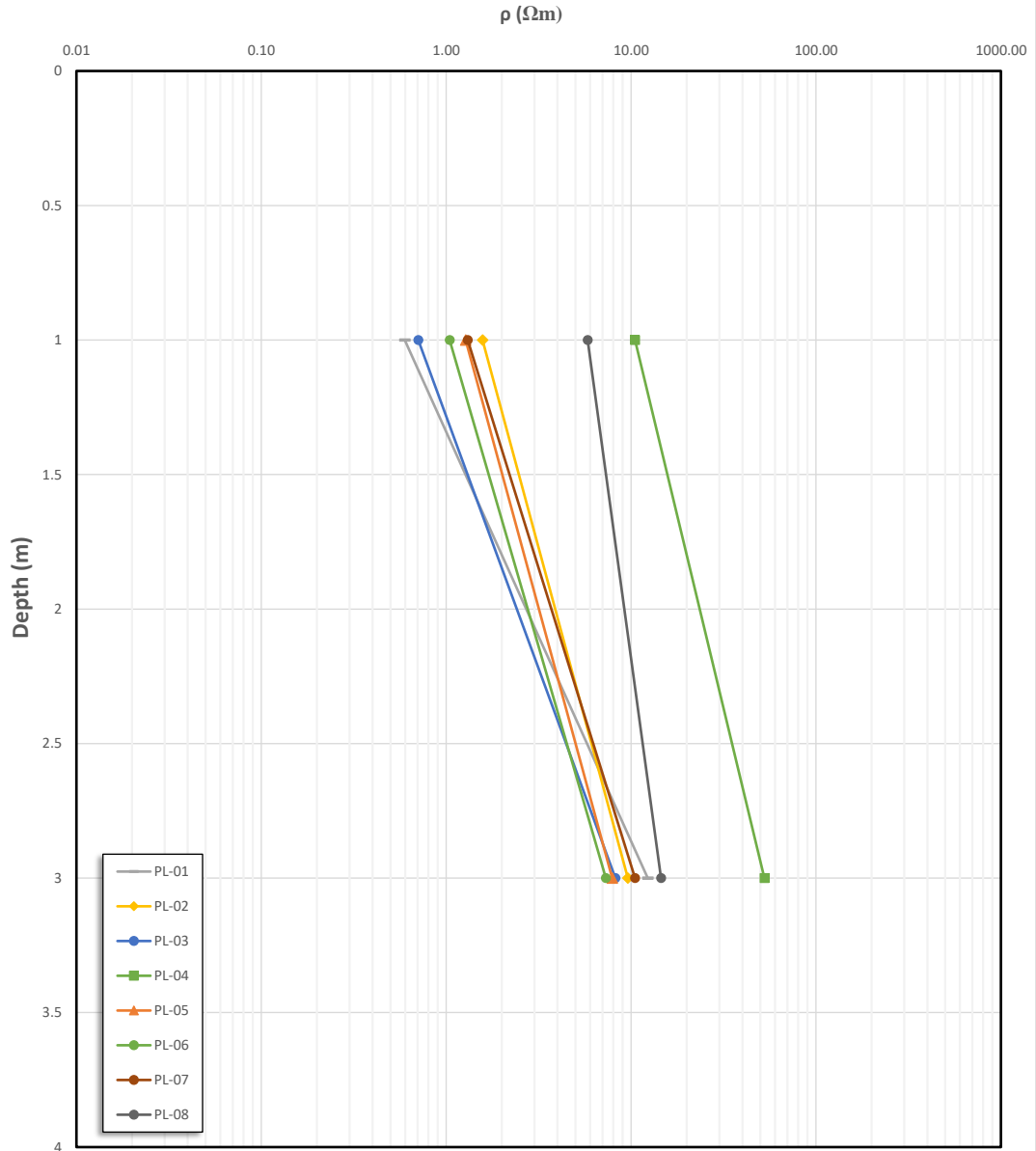
CLIENT _____

PROJECT NAME _____ مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____ 589

PROJECT LOCATION _____ بوشهر

Variation of Apparant Electrical Resistivity in PL-1,...,8



Goelectrical Resistivity Test



CLIENT _____

PROJECT NAME _____

مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

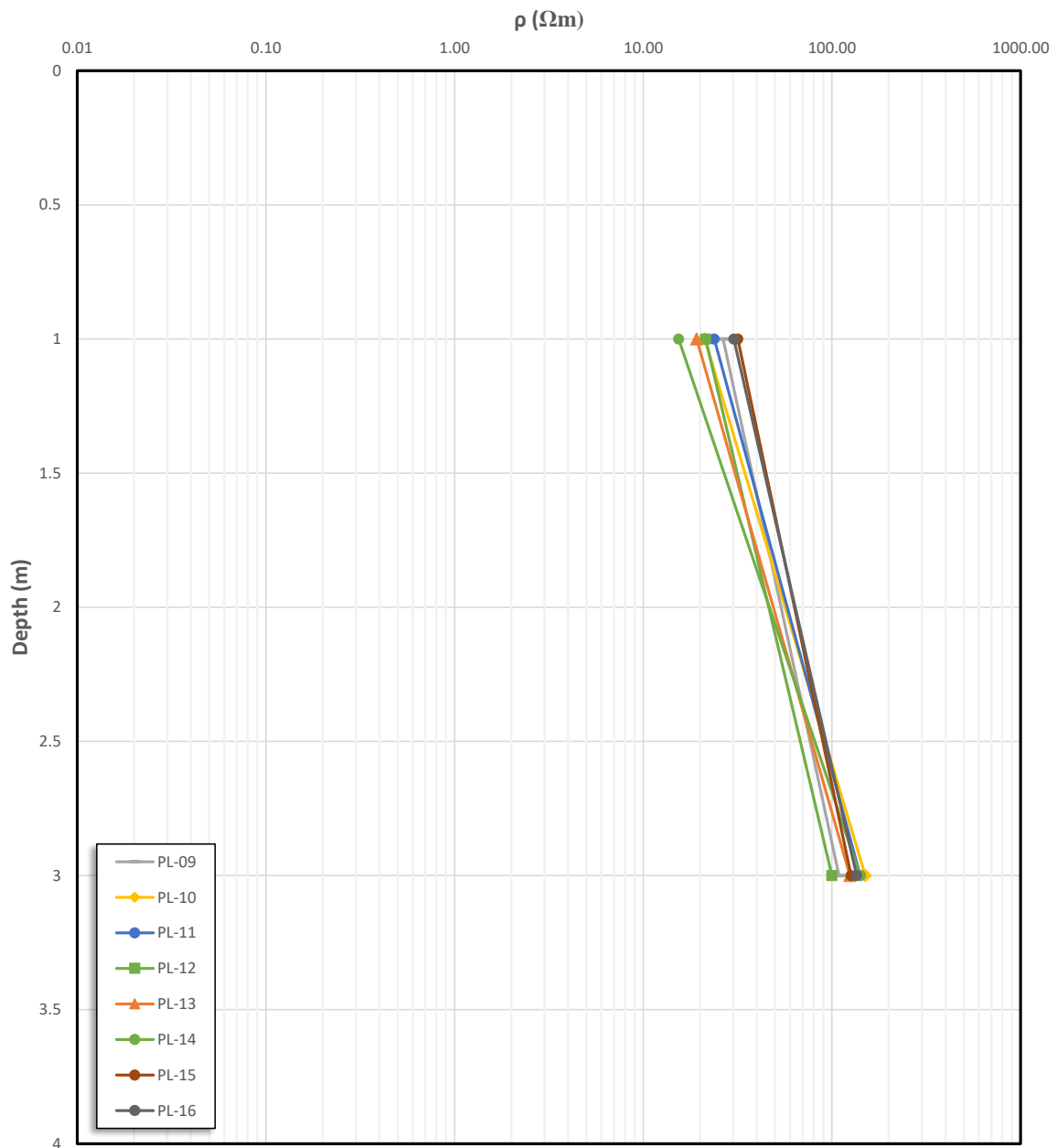
PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر

Variation of Apparant Electrical Resistivity in PL-9,....,16





Goelectrical Resistivity Test

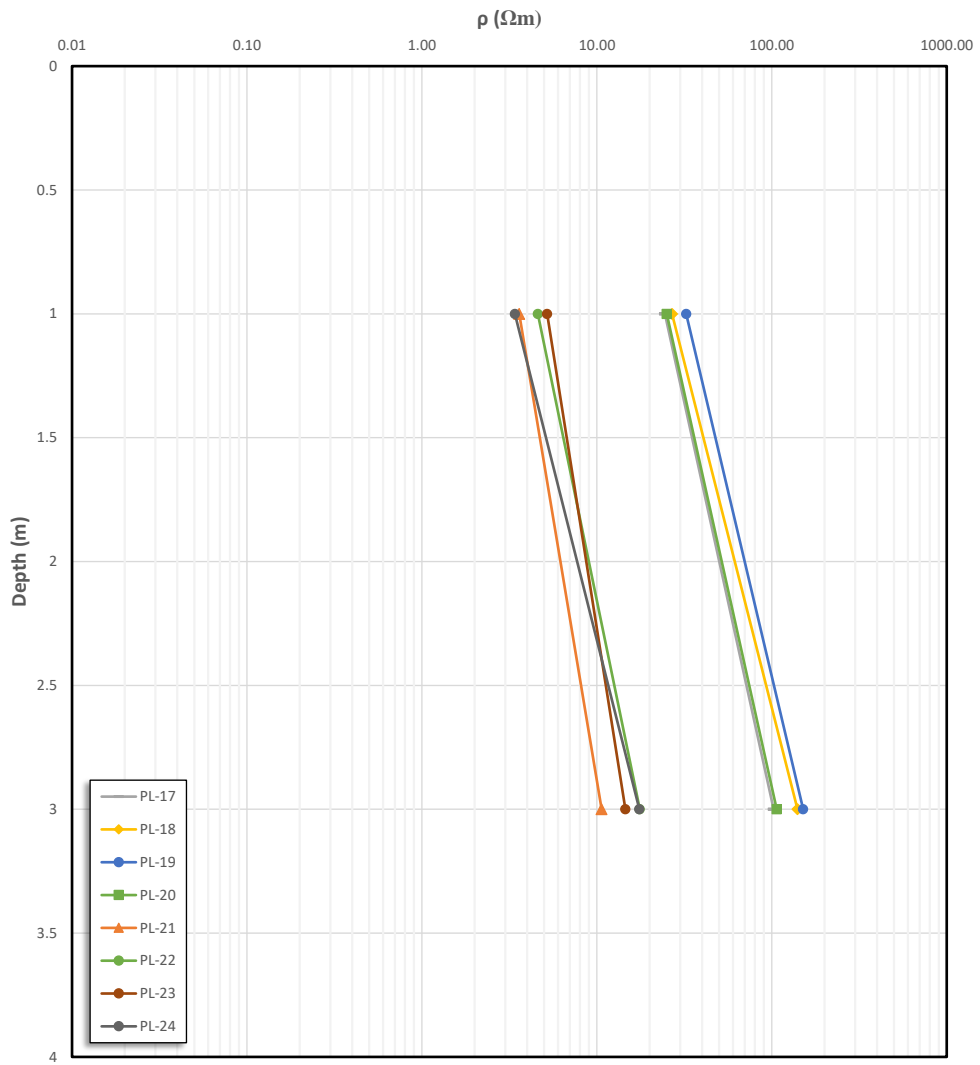
CLIENT _____

PROJECT NAME _____ مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____ 589

PROJECT LOCATION _____ بوشهر

Variation of Apparant Electrical Resistivity in PL-17,....,24





Goelectrical Resistivity Test

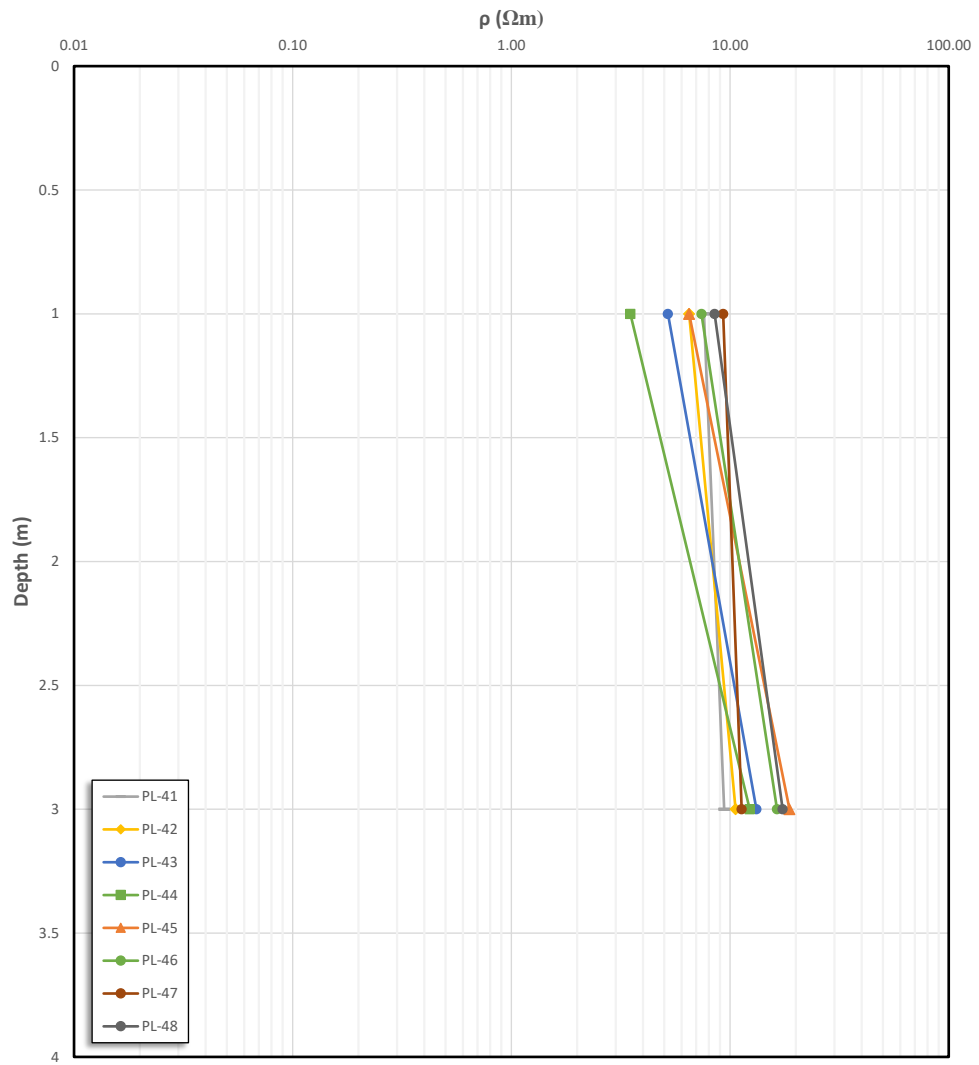
CLIENT _____

PROJECT NAME _____ مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____ 589

PROJECT LOCATION _____ بوشهر

Variation of Apparant Electrical Resistivity in PL-41,...,48





Goelectrical Resistivity Test

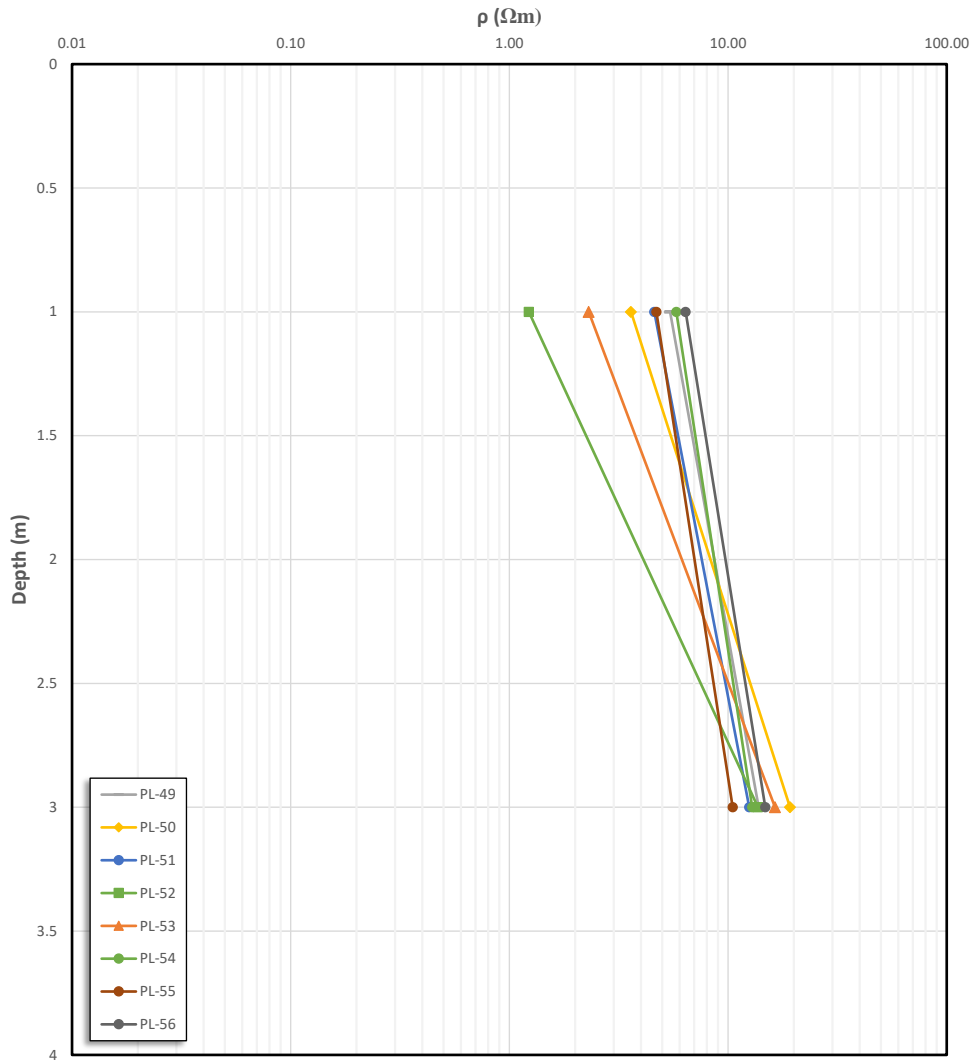
CLIENT _____

PROJECT NAME _____ مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____ 589

PROJECT LOCATION _____ بوشهر

Variation of Apparant Electrical Resistivity in PL-49,....,56



Goelectrical Resistivity Test



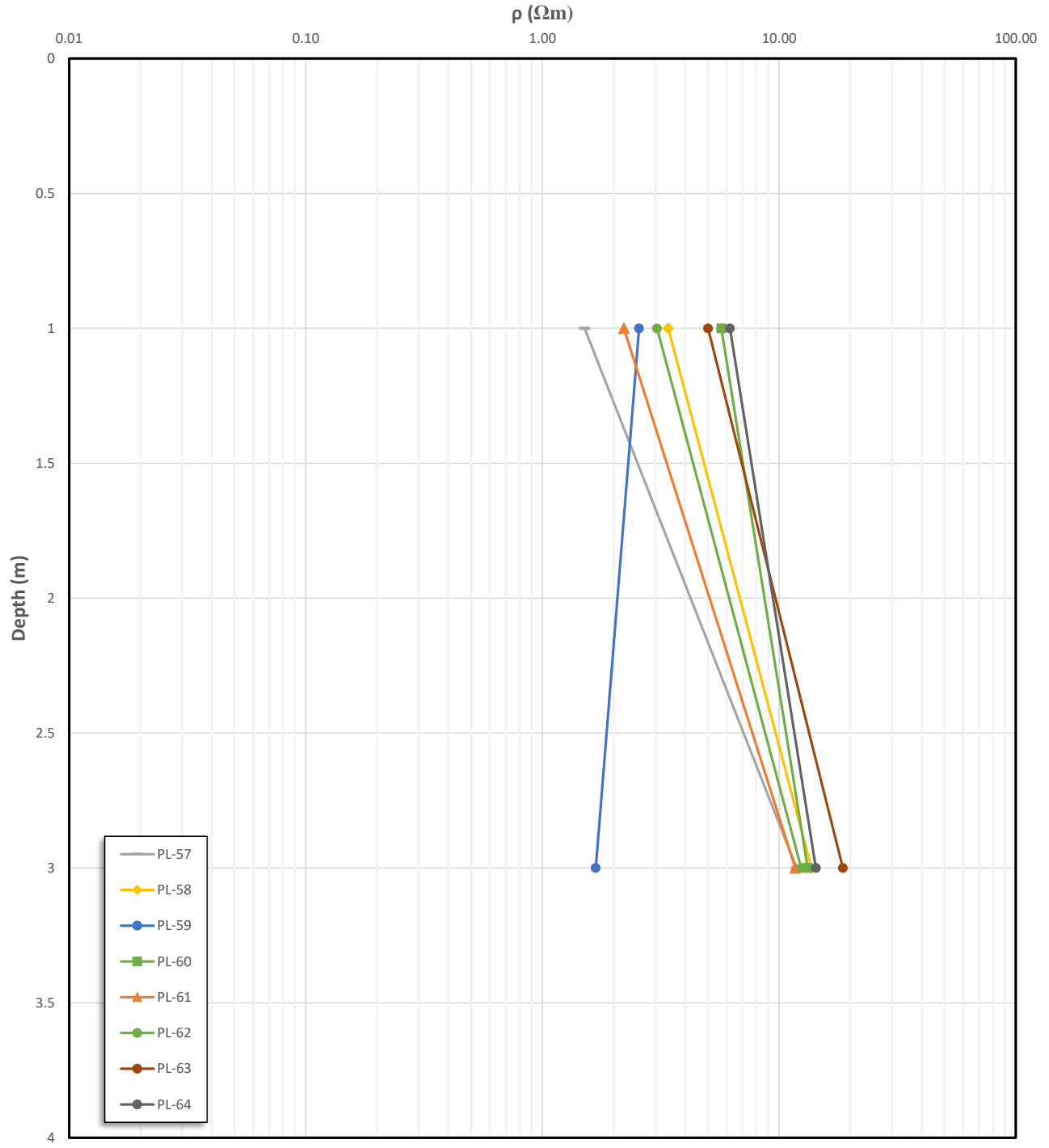
CLIENT _____

PROJECT NAME _____ مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____ 589

PROJECT LOCATION _____ بوشهر

Variation of Apparant Electrical Resistivity in PL-57,....,64



Goelectrical Resistivity Test



CLIENT _____

PROJECT NAME _____

مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

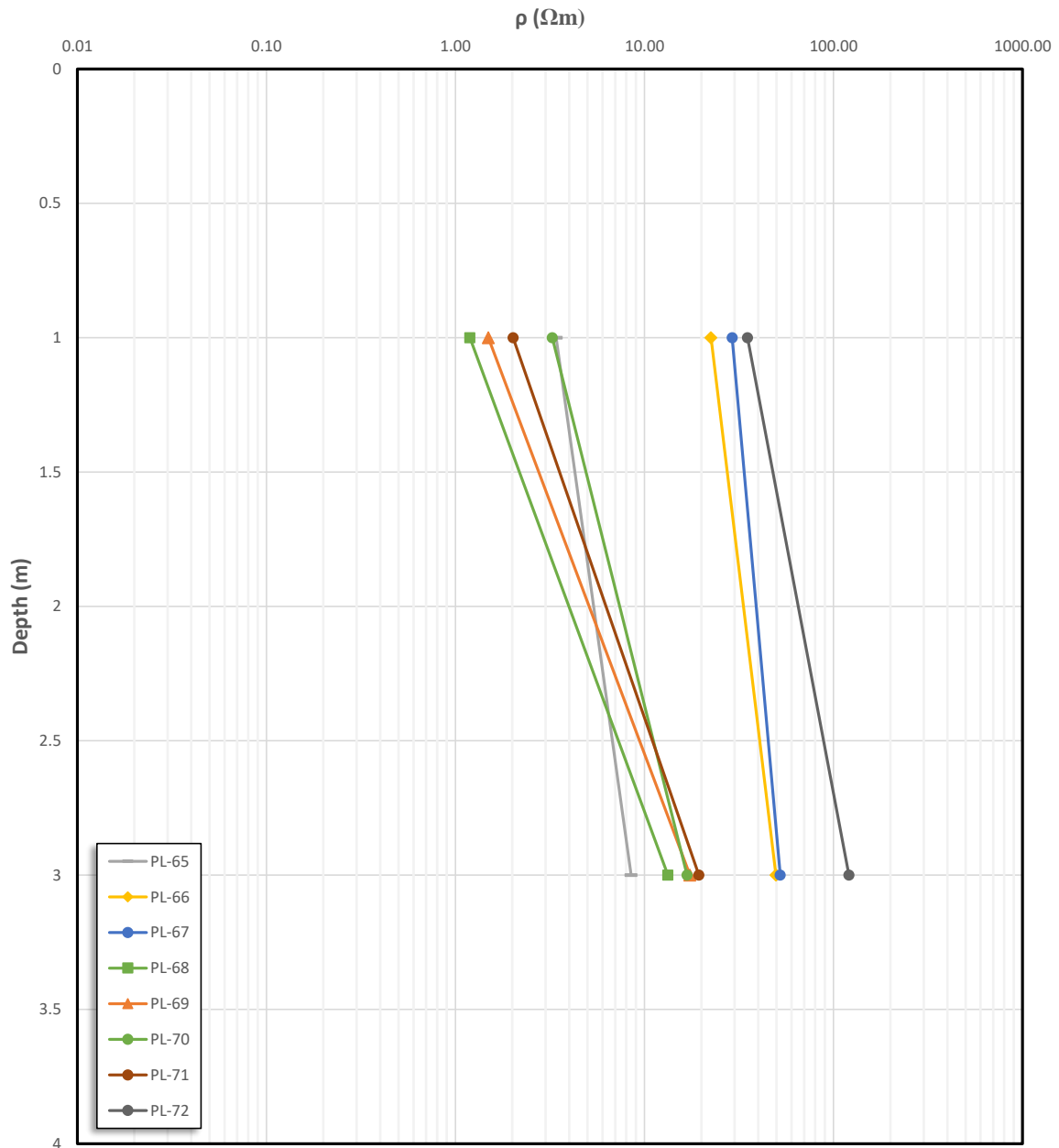
PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر

Variation of Apparant Electrical Resistivity in PL-65,...,72





Goelectrical Resistivity Test

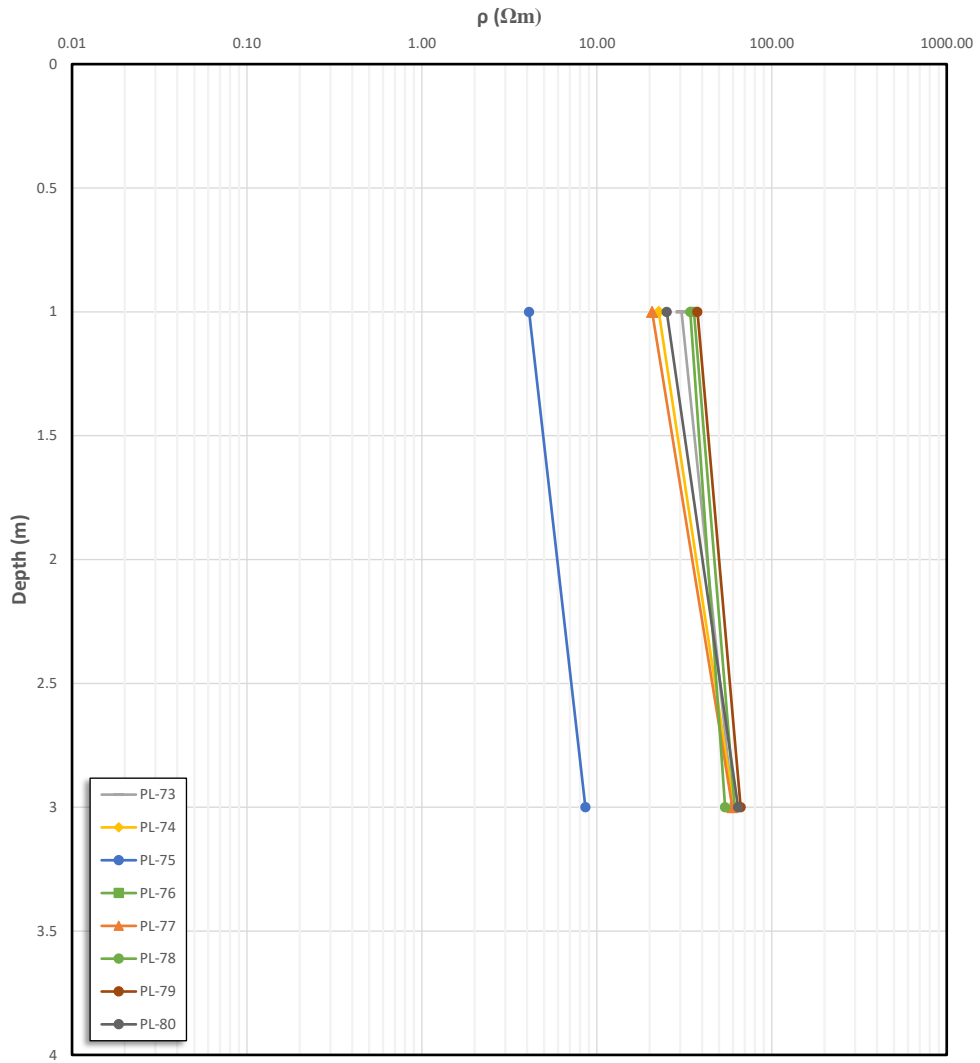
CLIENT _____

PROJECT NAME _____ مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____ 589

PROJECT LOCATION _____ بوشهر

Variation of Apparant Electrical Resistivity in PL-73,....,80





Goelectrical Resistivity Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

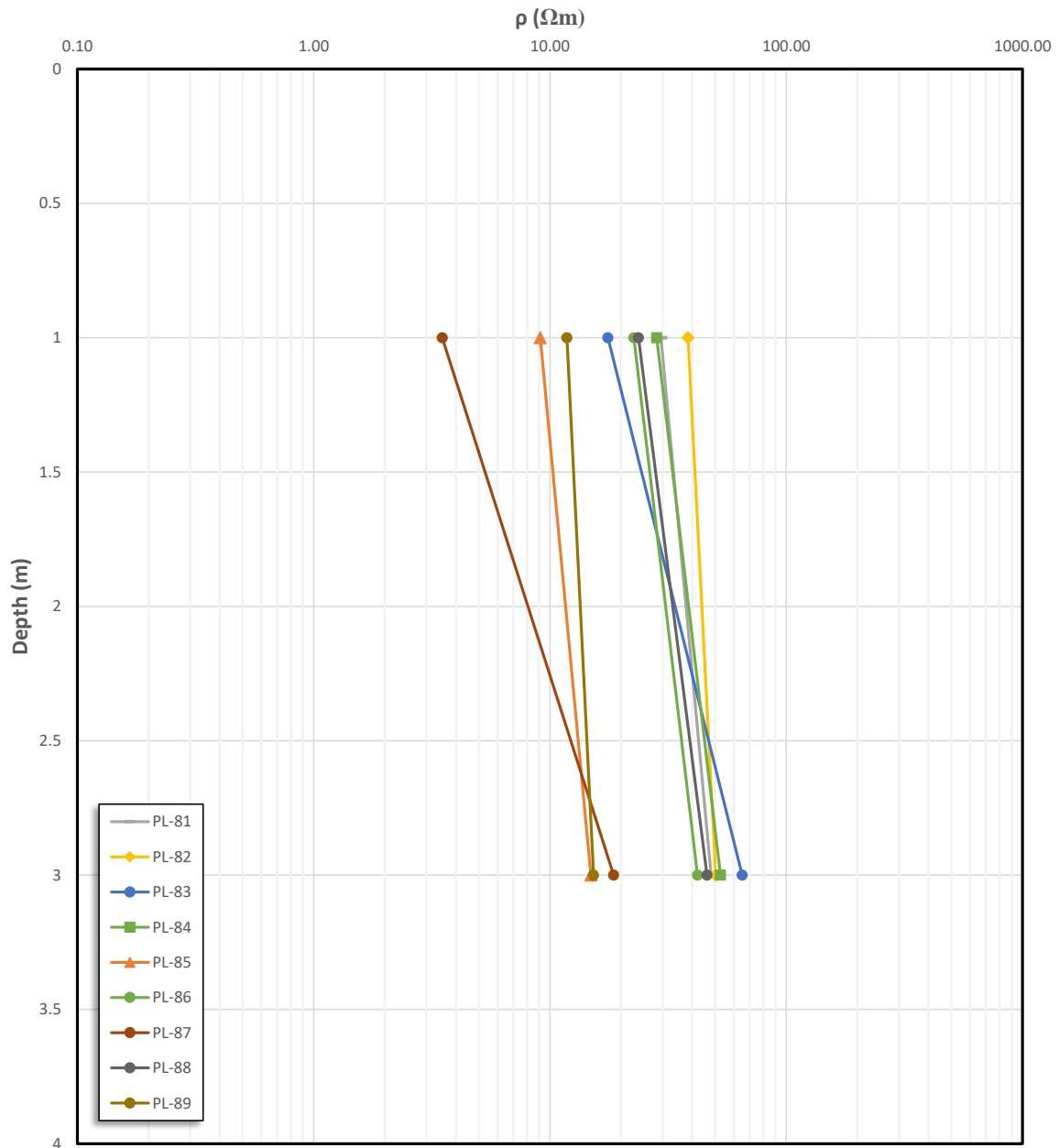
PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر

Variation of Apparant Electrical Resistivity in PL-81,...,89



پیوست ۲-۳

آزمایش اندازه گیری دمای

خاک

Soil Temperature Measurement



Client:

Project: مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

Date:

Site: بوشهر

| NO. | Date | Location | Time | Depth (m) | Tempreture (°C) |
|---------|------------|-------------------------|----------|-----------|-----------------|
| BH-PL1 | 1400/10/26 | X: 437380 Y: 3289810 | 7:00 AM | 1 | 23 |
| | | | 12:00 PM | 3 | 21 |
| BH-PL2 | 1400/10/27 | X: 437016 Y: 3290078 | 7:00 AM | 1 | 22 |
| | | | 12:00 PM | 3 | 20 |
| BH-PL3 | 1401/02/13 | X: 436711 Y: 3290474 | 7:00 AM | 1 | 28.3 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL4 | 1401/02/14 | X: 436407 Y: 3290871 | 7:00 AM | 1 | 31.8 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL5 | 1401/02/14 | X: 436102 Y: 3297267 | 12:00 PM | 1 | 30 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL6 | 1401/02/14 | X: 435898 Y: 3291714 | 12:00 PM | 1 | 30.2 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL7 | 1401/02/15 | X: 435867 Y: 3292207 | 7:00 AM | 1 | 35.2 |
| | | | 12:00 PM | 2 | - |
| BH-PL8 | 1401/02/15 | X: 435807 Y: 3292703 | 12:00 PM | 1 | 33.7 |
| | | | 7:00 PM | 2 | - |
| BH-PL9 | 1401/02/16 | X: 435730 Y: 3293197 | 7:00 AM | 1 | 33 |
| | | | 12:00 PM | 2 | - |
| BH-PL10 | 1401/03/29 | X: 435520 Y: 3293638 | 7:00 AM | 1 | 45 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL11 | 1401/03/29 | X: 435231 Y: 3294037 | 12:00 PM | 1 | 44.6 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL12 | 1400/12/17 | X: 434932 Y: 3294390 | 7:00 AM | 1 | 23 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL13 | 1400/12/16 | X: 434751 Y: 3294856 | 7:00 AM | 1 | 22 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL14 | 1400/12/15 | X: 434563 Y: 3295755 | 7:00 AM | 1 | 20 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL15 | 1400/12/18 | X: 434320 Y: 3295755 | 7:00 AM | 1 | 22 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL16 | 1400/12/20 | X: 434119 Y: 3296212 | 7:00 AM | 1 | 21.4 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL17 | 1401/02/01 | X: 433931 Y: 3296675 | 7:00 AM | 1 | 32 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL18 | 1401/02/04 | X: 433651 Y: 3297076 | 7:00 AM | 0.5 | 32.6 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL19 | 1401/02/07 | X: 433473 Y: 3297513 | 7:00 AM | 0.5 | 33 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL20 | 1401/02/08 | X: 433498 Y: 3298005 | 7:00 AM | 0.15 | 32 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |

Soil Temperature Measurement



Client:

Project: مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

Date:

Site: بوشهر

| NO. | Date | Location | Time | Depth (m) | Temperature (°C) |
|---------|------------|-------------------------|----------|-----------|-------------------|
| BH-PL21 | 1401/02/09 | X: 433395 Y: 3298476 | 7:00 AM | 0.15 | 31.3 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL22 | 1401/02/10 | X: 433319 Y: 3298950 | 7:00 AM | 0.2 | 32 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL23 | 1401/02/11 | X: 433500 Y: 3299397 | 7:00 AM | 0.15 | 29.9 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL24 | 1401/02/11 | X: 433529 Y: 3299894 | 12:00 PM | 0.2 | 31.7 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL25 | 1401/02/17 | X: 433529 Y: 3300386 | 7:00 AM | 0.7 | 35.4 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL26 | 1401/02/18 | X: 433575 Y: 3300884 | 7:00 AM | 0.4 | 35.2 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL27 | 1401/02/18 | X: 433632 Y: 3301378 | 12:00 PM | 0.5 | 29.9 |
| | | | 7:00 PM | 2.5 | - |
| BH-PL28 | 1401/02/19 | X: 433703 Y: 3301873 | 7:00 AM | 0.8 | 32.2 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL29 | 1401/02/19 | X: 433774 Y: 3302368 | 12:00 PM | 1 | - |
| | | | 7:00 PM | 2 | 31.5 |
| BH-PL30 | 1401/02/19 | X: 433846 Y: 3302862 | 12:00 PM | 0.5 | 33 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL31 | 1401/02/20 | X: 433917 Y: 3303357 | 7:00 AM | 0.5 | 32.6 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL32 | 1401/02/20 | X: 433988 Y: 3303852 | 12:00 PM | 0.5 | 32.8 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL33 | 1401/02/20 | X: 434059 Y: 3304347 | 12:00 PM | 0.5 | 33 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL34 | 1401/02/21 | X: 434131 Y: 3304842 | 7:00 AM | 0.5 | 33.2 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL35 | 1401/02/21 | X: 434202 Y: 3305337 | 12:00 PM | 0.5 | 33.1 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL36 | 1401/02/21 | X: 434273 Y: 3305832 | 12:00 PM | 0.5 | 33.2 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL37 | 1401/02/22 | X: 434344 Y: 3306327 | 7:00 AM | 0.5 | 34.1 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL38 | 1401/02/22 | X: 434405 Y: 3306823 | 12:00 PM | 0.3 | 34.8 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL39 | 1401/02/22 | X: 434445 Y: 3307320 | 12:00 PM | 0.5 | 35.2 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL40 | 1401/02/23 | X: 434540 Y: 3307811 | 7:00 AM | 0.2 | 36.1 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |

Soil Temperature Measurement



Client:

Project: مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

Date:

Site: بوشهر

| NO. | Date | Location | Time | Depth (m) | Tempreture (°C) |
|---------|------------|-------------------------|----------|-----------|-----------------|
| BH-PL41 | 1401/02/23 | X: 434629 Y: 3308303 | 12:00 PM | 0.5 | 35.8 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL42 | 1401/02/24 | X: 434701 Y: 3308798 | 7:00 AM | 0.3 | 36 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL43 | 1401/02/24 | X: 434771 Y: 3309293 | 12:00 PM | 0.5 | 35.4 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL44 | 1401/02/24 | X: 434843 Y: 3309788 | 12:00 PM | 0.3 | 36.7 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL45 | 1401/02/25 | X: 434916 Y: 3310282 | 7:00 AM | 0.2 | 36.9 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL46 | 1401/02/25 | X: 434990 Y: 3310777 | 12:00 PM | 0.3 | 36.7 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL47 | 1401/02/25 | X: 435064 Y: 3311271 | 12:00 PM | 0.2 | 37.1 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL48 | 1401/02/27 | X: 435141 Y: 3311765 | 7:00 AM | 0.5 | 36.1 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL49 | 1401/02/28 | X: 435278 Y: 3312246 | 7:00 AM | 0.2 | 36.4 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL50 | 1401/02/28 | X: 435420 Y: 3312725 | 12:00 PM | 0.3 | 36.8 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL51 | 1401/02/28 | X: 435563 Y: 3313204 | 12:00 PM | 0.3 | 37 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL52 | 1401/02/29 | X: 435705 Y: 3313684 | 7:00 AM | 0.2 | 36.9 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL53 | 1401/03/09 | X: 435883 Y: 3314102 | 7:00 AM | 0.2 | 40.9 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL54 | 1401/03/10 | X: 435942 Y: 3314591 | 7:00 AM | 0.15 | 41.2 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL55 | 1401/03/10 | X: 436053 Y: 3315078 | 12:00 PM | 0.1 | 42.1 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL56 | 1401/03/10 | X: 436113 Y: 3315574 | 12:00 PM | 0.3 | 40.1 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL57 | 1401/03/11 | X: 436173 Y: 3316071 | 7:00 AM | 0.4 | 36.4 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL58 | 1401/03/11 | X: 436233 Y: 3316567 | 12:00 PM | 0.3 | 38.4 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL59 | 1401/03/12 | X: 436292 Y: 3317064 | 7:00 AM | 0.2 | 38.8 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL60 | 1401/03/12 | X: 436352 Y: 3317560 | 12:00 PM | 0.2 | 40.3 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |

Soil Temperature Measurement



Client:

Project: مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

Date:

Site: بوشہر

| NO. | Date | Location | Time | Depth (m) | Tempreture (°C) |
|---------|------------|-------------------------|----------|-----------|-----------------|
| BH-PL61 | 1401/03/12 | X: 436418 Y: 3318055 | 12:00 PM | 0.2 | 41.4 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL62 | 1401/03/13 | X: 436474 Y: 3318552 | 7:00 AM | 1 | 40.7 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL63 | 1401/03/13 | X: 436531 Y: 3319048 | 12:00 PM | 1 | 41.6 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL64 | 1401/03/13 | X: 436588 Y: 3319545 | 12:00 PM | 1 | 43.8 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL65 | 1401/03/16 | X: 436644 Y: 3320042 | 7:00 AM | 0.5 | 39.2 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL66 | 1401/03/16 | X: 436701 Y: 3320539 | 12:00 PM | 0.5 | 40.4 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL67 | 1401/03/22 | X: 436759 Y: 3321035 | 7:00 AM | 0.5 | 42.4 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL68 | 1401/03/22 | X: 436806 Y: 3321533 | 12:00 PM | 1 | 42.3 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL69 | 1401/03/23 | X: 436864 Y: 3322030 | 7:00 AM | 1 | 41.8 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL70 | 1401/03/23 | X: 436924 Y: 3322526 | 12:00 PM | 1 | 42.8 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL71 | 1401/03/23 | X: 436985 Y: 3323022 | 12:00 PM | 1 | 43.4 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL72 | 1401/03/23 | X: 436233 Y: 3316567 | 12:00 PM | 1 | 45.6 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL73 | 1401/03/24 | X: 437105 Y: 3324015 | 7:00 AM | 1 | 43.2 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL74 | 1401/03/24 | X: 437166 Y: 3324511 | 12:00 PM | 1 | 46.4 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL75 | 1401/03/24 | X: 437226 Y: 3325008 | 12:00 PM | 1 | 44.2 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL76 | 1401/03/13 | X: 436474 Y: 3318552 | 12:00 PM | 1 | 44.7 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL77 | 1401/03/25 | X: 437344 Y: 3326001 | 7:00 AM | 1 | 42.4 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL78 | 1401/03/25 | X: 437400 Y: 3326497 | 12:00 PM | 1 | 44.8 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL79 | 1401/03/25 | X: 437457 Y: 3326994 | 12:00 PM | 1 | 46.3 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL80 | 1401/03/26 | X: 437571 Y: 3327988 | 7:00 AM | 1 | 46.4 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |

Soil Temperature Measurement



Client:

Project: مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

Date:

Site: بوشهر

| NO. | Date | Location | Time | Depth (m) | Temperature (°C) |
|---------|------------|-------------------------|----------|-----------|------------------|
| BH-PL81 | 1401/03/26 | X: 437571 Y: 3327988 | 12:00 PM | 1 | 42.1 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL82 | 1401/03/26 | X: 437543 Y: 3328486 | 12:00 PM | 1 | 43.6 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL83 | 1401/03/26 | X: 437505 Y: 3328984 | 12:00 PM | 1 | 44.6 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL84 | 1401/03/27 | X: 437472 Y: 3329966 | 7:00 AM | 1 | 45.3 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |
| BH-PL85 | 1401/03/27 | X: 437472 Y: 3329966 | 12:00 PM | 1 | 42.6 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL86 | 1401/03/27 | X: 437788 Y: 3330352 | 12:00 PM | 1 | 43.8 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL87 | 1401/03/24 | X: 437105 Y: 3324015 | 12:00 PM | 1 | 44.1 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL88 | 1401/03/27 | X: 438033 Y: 3331683 | 12:00 PM | 1 | 45.1 |
| | | | 7:00 PM | 3 | - |
| BH-PL89 | 1401/03/28 | X: 438046 Y: 3331683 | 7:00 AM | 1 | 43.4 |
| | | | 12:00 PM | 3 | - |

پیوست ۴

آزمایشات آزمایشگاهی و مقادیر پیشنهادی

پارامترهای فیزیکی و مکانیکی خاک طبیعی

پیوست ۴-۱
آزمایش دانه بندی



Barangeotechnics

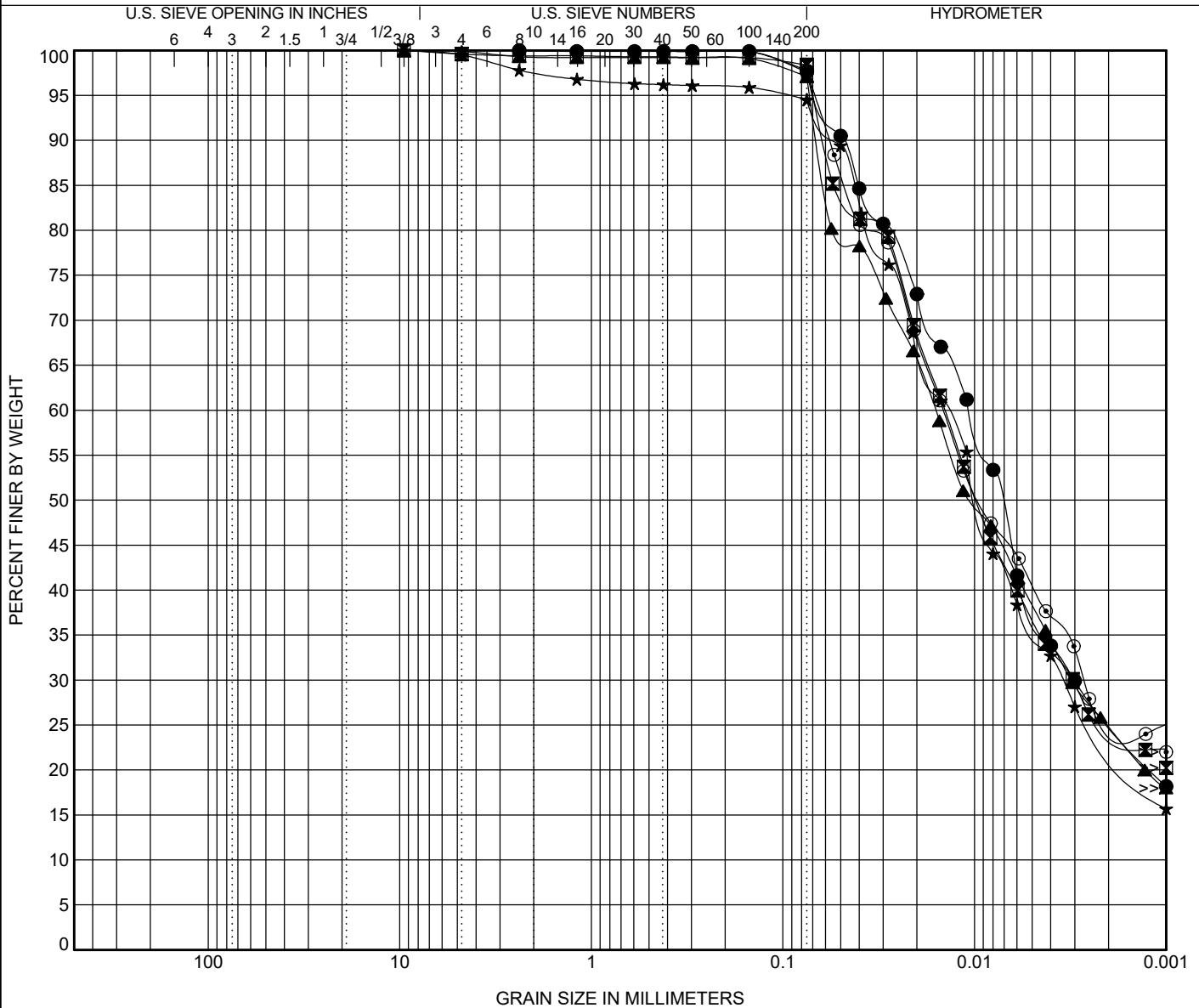
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-01 | 0.50 | LEAN CLAY(CI) | | | | 35 | 24 | 11 | | |
| ▣ BH-PL-01 | 1.50 | LEAN CLAY(CI) | | | | 40 | 25 | 15 | | |
| ▲ BH-PL-01 | 2.50 | LEAN CLAY(CI) | | | | 41 | 24 | 17 | | |
| ★ BH-PL-02 | 0.50 | SILT(ML) | | | | 38 | 25 | 13 | | |
| ◎ BH-PL-02 | 1.50 | SILT(ML) | | | | 45 | 27 | 18 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-01 | 0.50 | 2.38 | 0.01 | 0.003 | | 0.0 | 2.3 | 72.1 | 25.6 | |
| ▣ BH-PL-01 | 1.50 | 9.51 | 0.014 | 0.003 | | 0.4 | 1.2 | 73.6 | 24.8 | |
| ▲ BH-PL-01 | 2.50 | 9.51 | 0.016 | 0.003 | | 0.1 | 2.8 | 72.3 | 24.8 | |
| ★ BH-PL-02 | 0.50 | 9.51 | 0.014 | 0.003 | | 0.5 | 5.0 | 71.6 | 22.9 | |
| ◎ BH-PL-02 | 1.50 | 2.38 | 0.015 | 0.003 | | 0.0 | 2.4 | 71.0 | 26.6 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

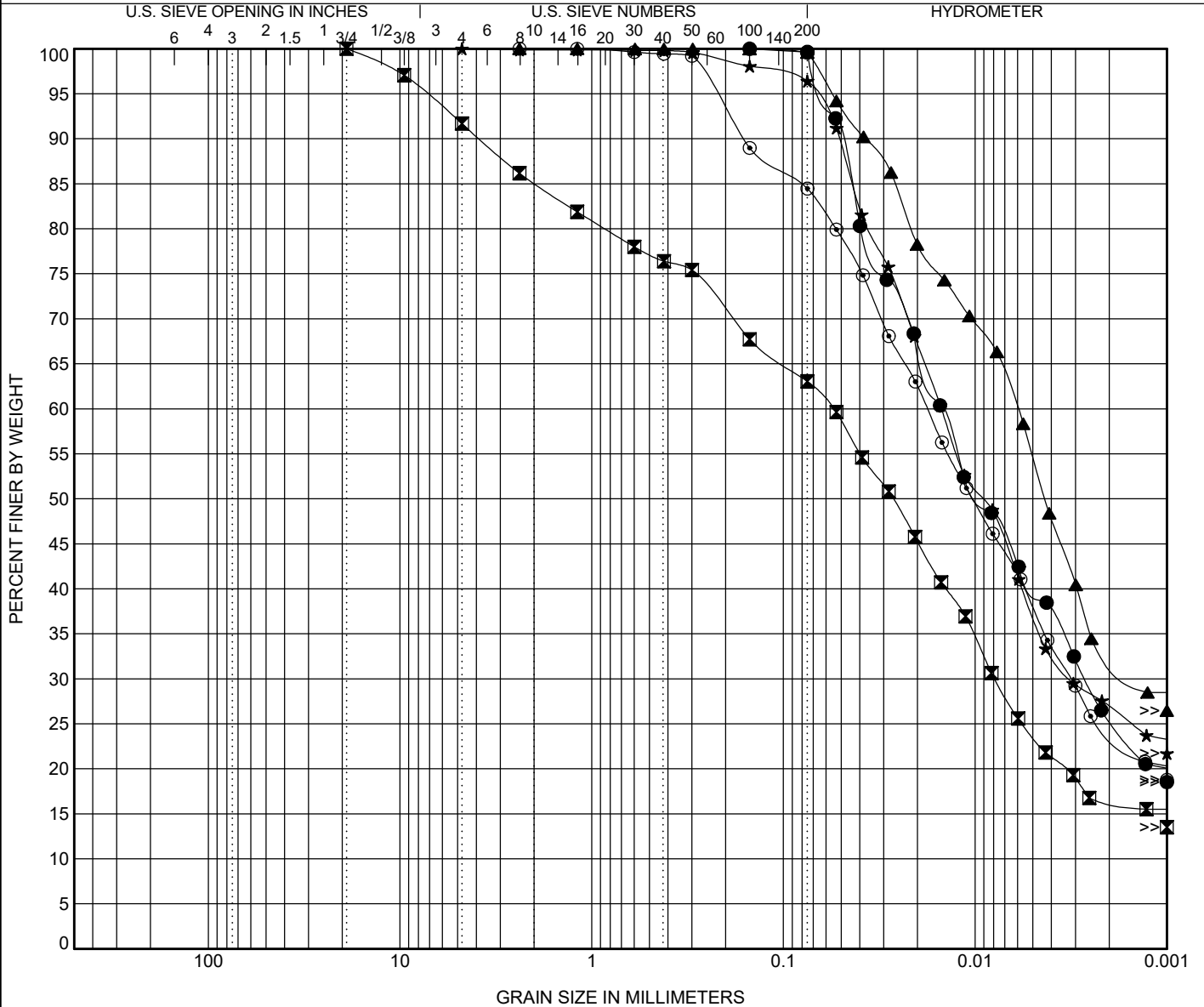
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-02 | 2.50 | LEAN CLAY(CI) | | | | 40 | 25 | 15 | | |
| ☒ BH-PL-03 | 0.70 | SANDY LEAN CLAY(CI) | | | | 32 | 20 | 12 | | |
| ▲ BH-PL-03 | 1.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 40 | 21 | 19 | | |
| ★ BH-PL-03 | 2.75 | LEAN CLAY(CI) | | | | 41 | 21 | 20 | | |
| ◎ BH-PL-04 | 0.70 | LEAN CLAY with SAND(CL) | | | | 24 | 16 | 8 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-02 | 2.50 | 0.15 | 0.015 | 0.003 | | 0.0 | 0.4 | 74.2 | 25.4 | |
| ☒ BH-PL-03 | 0.70 | 19 | 0.055 | 0.008 | | 8.3 | 28.6 | 46.7 | 16.3 | |
| ▲ BH-PL-03 | 1.70 | 2.38 | 0.006 | 0.001 | | 0.0 | 0.4 | 67.0 | 32.6 | |
| ★ BH-PL-03 | 2.75 | 4.75 | 0.015 | 0.003 | | 0.0 | 3.6 | 69.5 | 26.9 | |
| ◎ BH-PL-04 | 0.70 | 2.38 | 0.018 | 0.003 | | 0.0 | 15.5 | 60.4 | 24.1 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

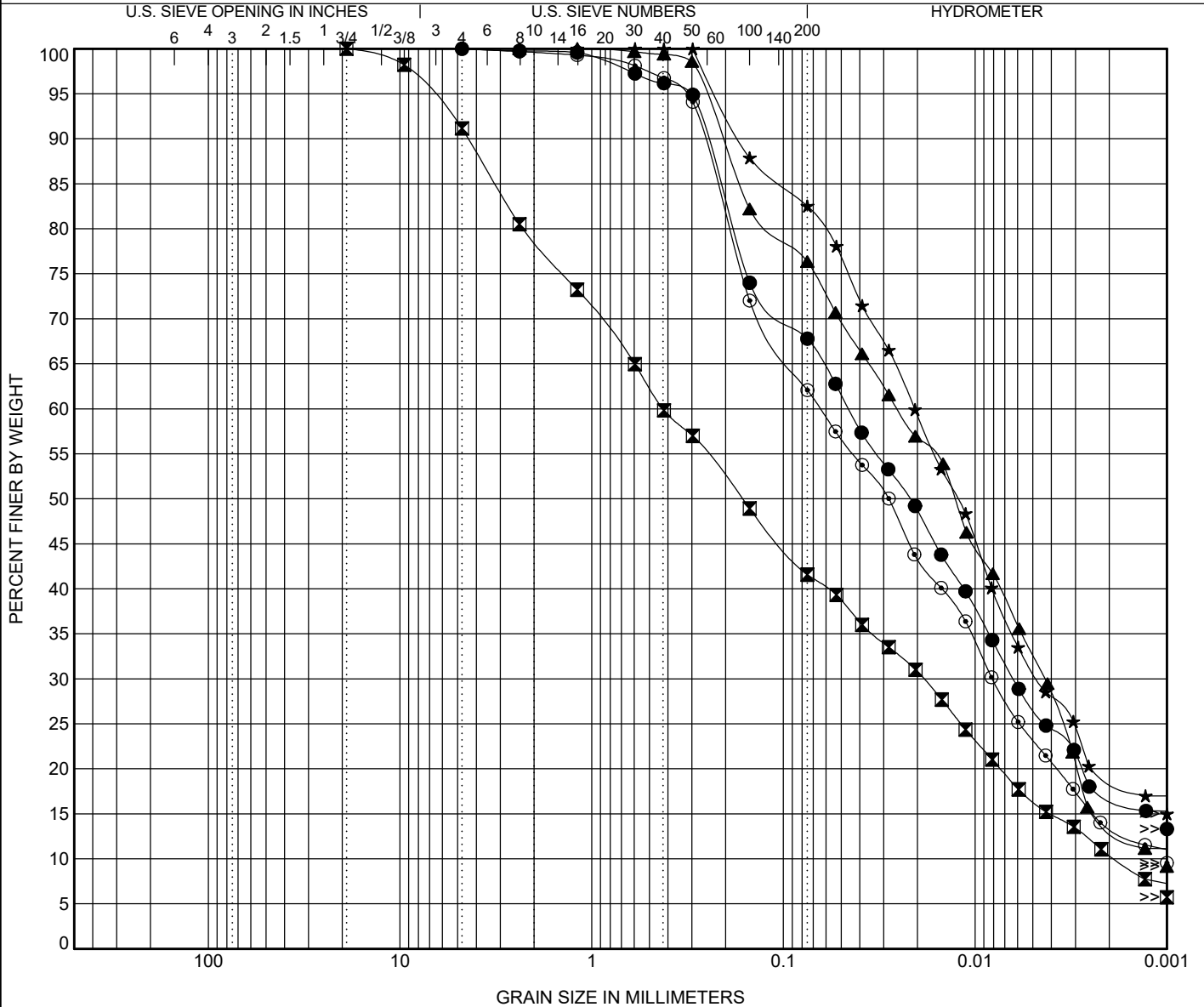
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-04 | 1.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 23 | 18 | 5 | | |
| ☒ BH-PL-04 | 2.70 | SILTY, CLAYEY SAND(SC-SM) | | | | 27 | 21 | 6 | 0.44 | 228.22 |
| ▲ BH-PL-05 | 0.70 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) | | | | 24 | 18 | 6 | 2.48 | 85.16 |
| ★ BH-PL-05 | 1.70 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) | | | | 25 | 19 | 6 | | |
| ⊙ BH-PL-05 | 2.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 22 | 17 | 5 | 5.73 | 359.72 |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-04 | 1.70 | 4.75 | 0.046 | 0.006 | | 0.0 | 32.2 | 50.7 | 17.1 | |
| ☒ BH-PL-04 | 2.70 | 19 | 0.425 | 0.019 | 0.002 | 8.8 | 49.6 | 31.1 | 10.5 | |
| ▲ BH-PL-05 | 0.70 | 2.38 | 0.025 | 0.004 | 0 | 0.0 | 23.7 | 62.4 | 14.0 | |
| ★ BH-PL-05 | 1.70 | 1.19 | 0.021 | 0.005 | | 0.0 | 17.5 | 63.4 | 19.1 | |
| ⊙ BH-PL-05 | 2.70 | 4.75 | 0.064 | 0.008 | 0 | 0.0 | 37.9 | 48.5 | 13.5 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

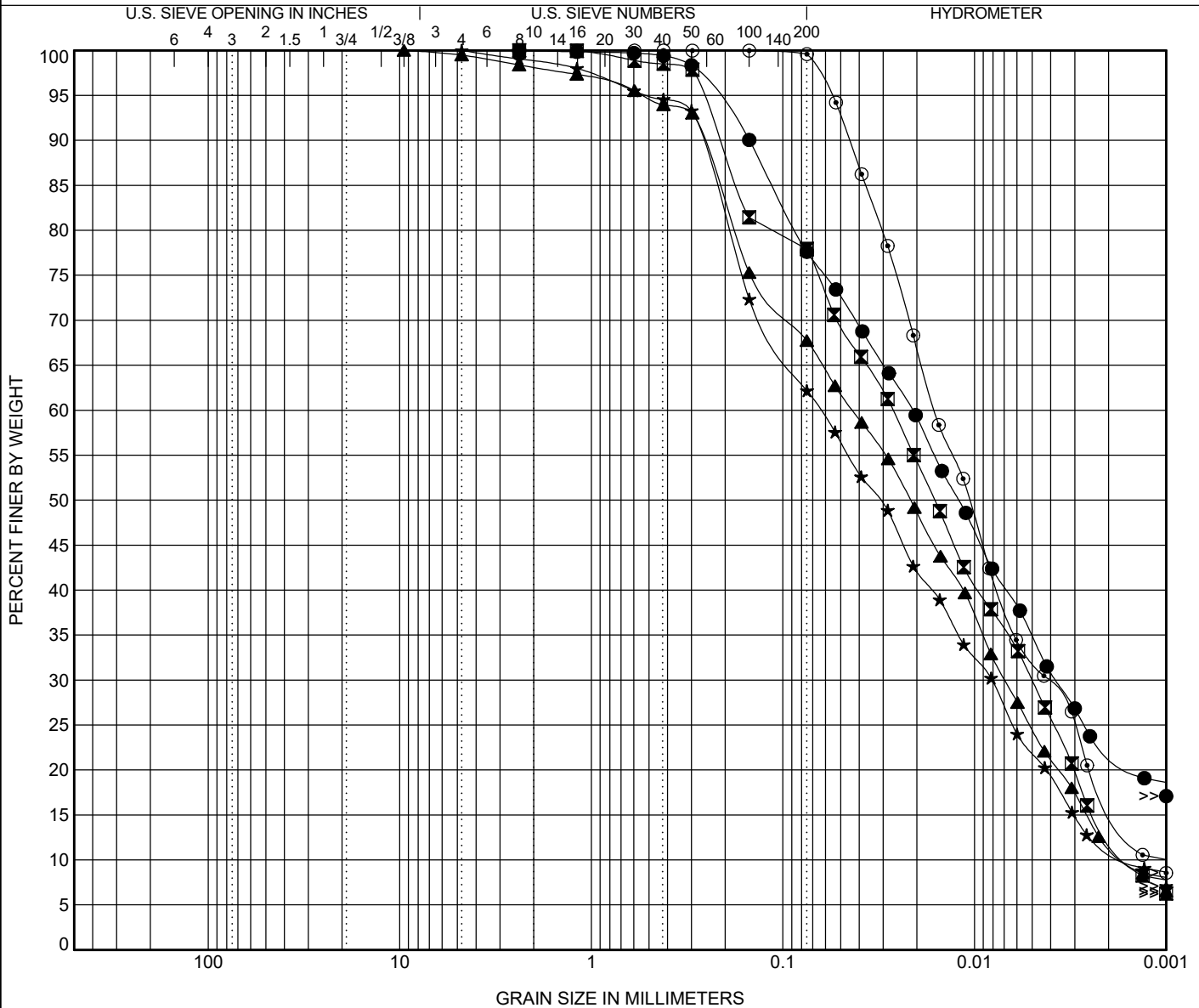
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr





Barangeotechnics

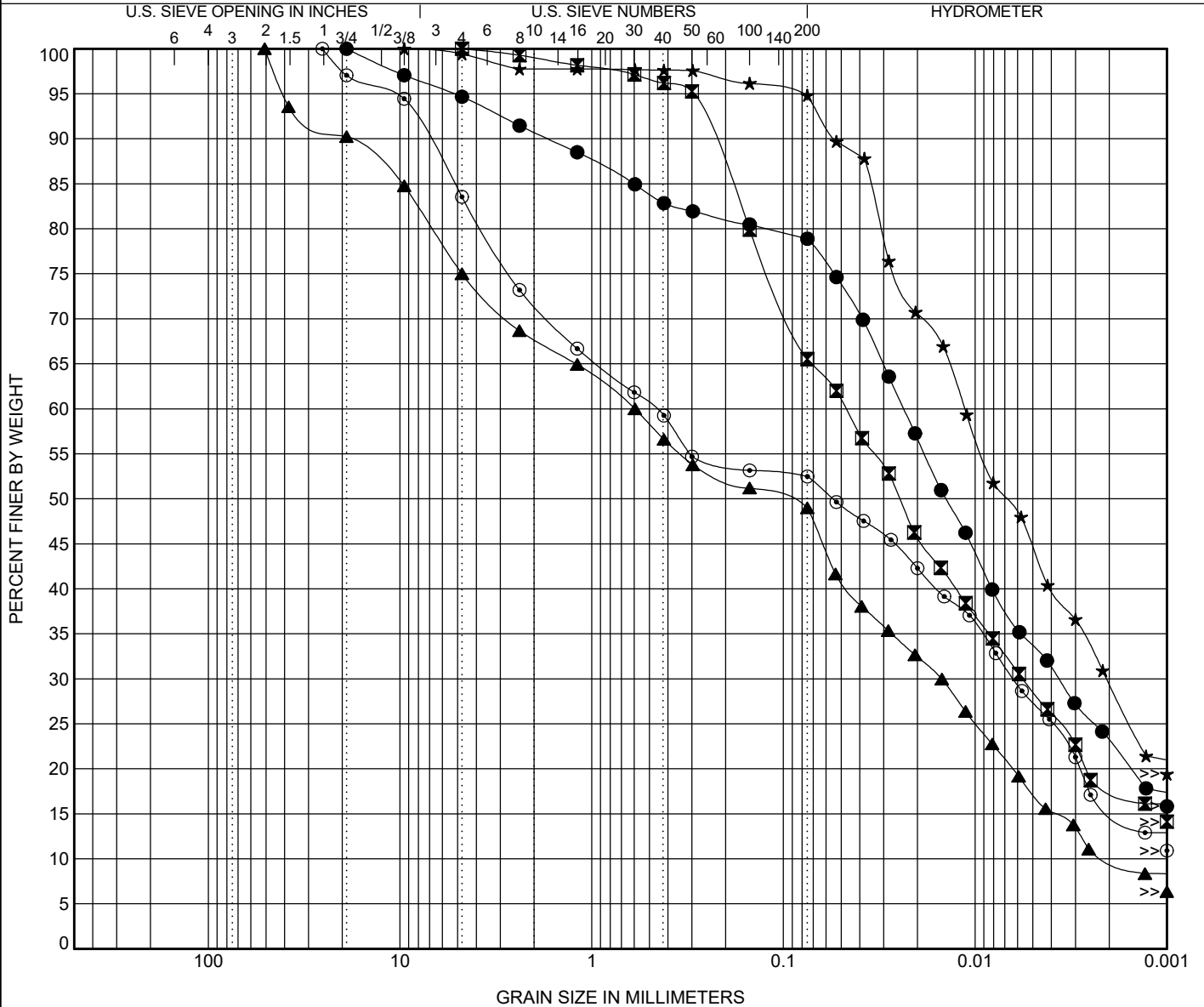
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|---------------------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-07 | 2.70 | LEAN CLAY with SAND(CL) | | | | 25 | 17 | 8 | | |
| ■ BH-PL-08 | 0.70 | SANDY SILT(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ▲ BH-PL-08 | 1.70 | SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM) | | | | 26 | 19 | 7 | 0.19 | 304.01 |
| ★ BH-PL-08 | 2.70 | FAT CLAY(CH) | | | | 55 | 27 | 28 | | |
| ⊙ BH-PL-09 | 0.70 | SANDY LEAN CLAY with GRAVEL(CL) | | | | 24 | 16 | 8 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-07 | 2.70 | 19 | 0.024 | 0.004 | | 5.3 | 15.8 | 55.8 | 23.1 | |
| ■ BH-PL-08 | 0.70 | 4.75 | 0.047 | 0.006 | | 0.0 | 34.5 | 47.7 | 17.8 | |
| ▲ BH-PL-08 | 1.70 | 50.8 | 0.595 | 0.015 | 0.002 | 25.0 | 26.0 | 38.9 | 10.1 | |
| ★ BH-PL-08 | 2.70 | 9.51 | 0.011 | 0.002 | | 0.6 | 4.6 | 65.3 | 29.5 | |
| ⊙ BH-PL-09 | 0.70 | 25.4 | 0.466 | 0.006 | | 16.4 | 31.1 | 36.8 | 15.7 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

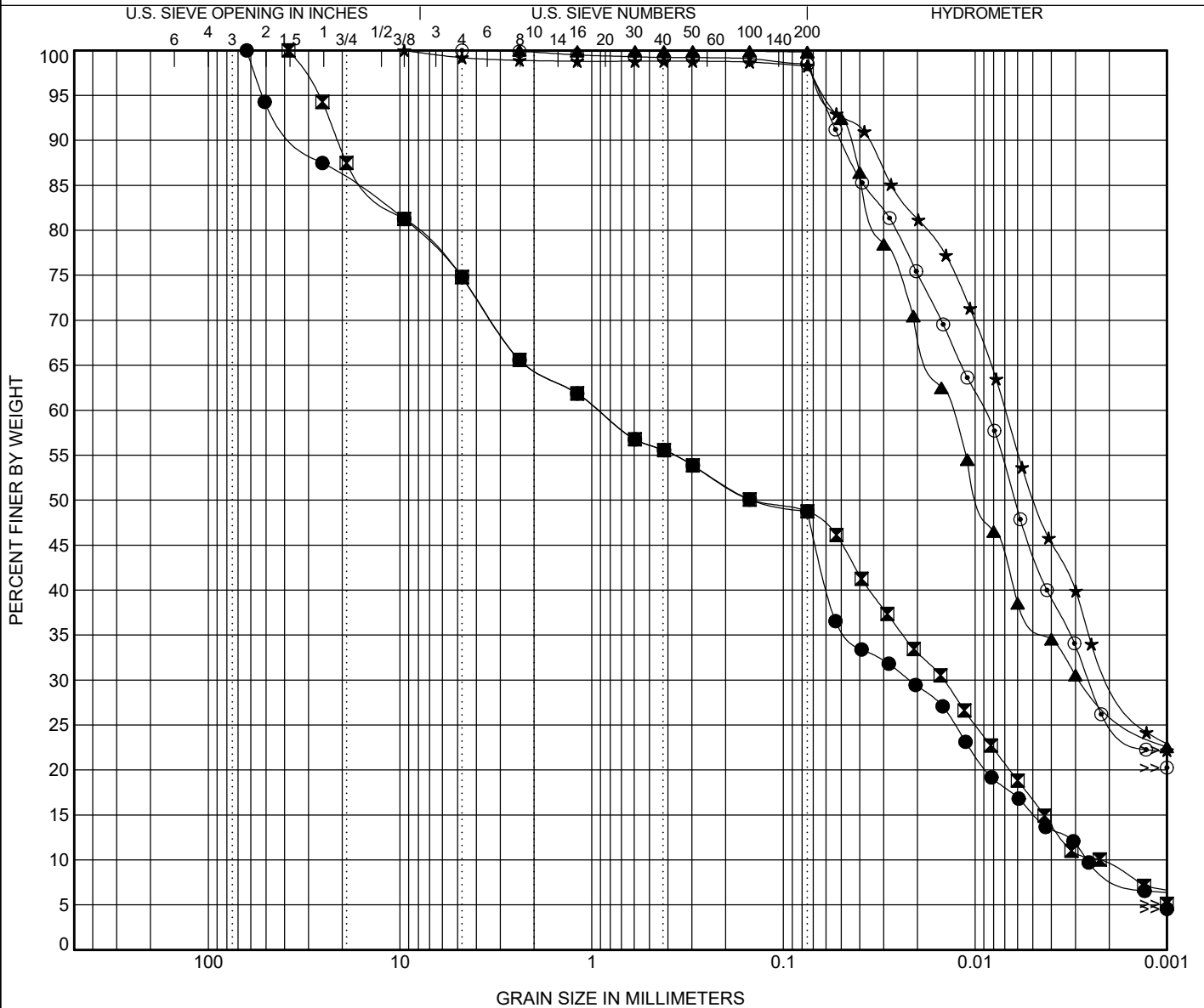
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|---------------------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-09 | 1.70 | SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM) | | | | 26 | 19 | 7 | 0.20 | 353.40 |
| ☒ BH-PL-09 | 2.70 | SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM) | | | | 26 | 20 | 6 | 0.10 | 415.96 |
| ▲ BH-PL-10 | 0.50 | LEAN CLAY(CI) | | | | 31 | 20 | 11 | | |
| ★ BH-PL-10 | 1.70 | SILT(ML) | | | | 43 | 27 | 16 | | |
| ◎ BH-PL-10 | 2.70 | SILT(ML) | | | | 41 | 27 | 14 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-09 | 1.70 | 63 | 0.924 | 0.022 | 0.003 | 25.2 | 26.0 | 40.2 | 8.6 | |
| ☒ BH-PL-09 | 2.70 | 38.1 | 0.924 | 0.015 | 0.002 | 25.2 | 26.0 | 39.3 | 9.4 | |
| ▲ BH-PL-10 | 0.50 | 2.38 | 0.014 | 0.003 | | 0.0 | 0.2 | 72.2 | 27.6 | |
| ★ BH-PL-10 | 1.70 | 9.51 | 0.007 | 0.002 | | 0.8 | 0.9 | 67.5 | 30.8 | |
| ◎ BH-PL-10 | 2.70 | 4.75 | 0.009 | 0.003 | | 0.0 | 1.5 | 73.0 | 25.5 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

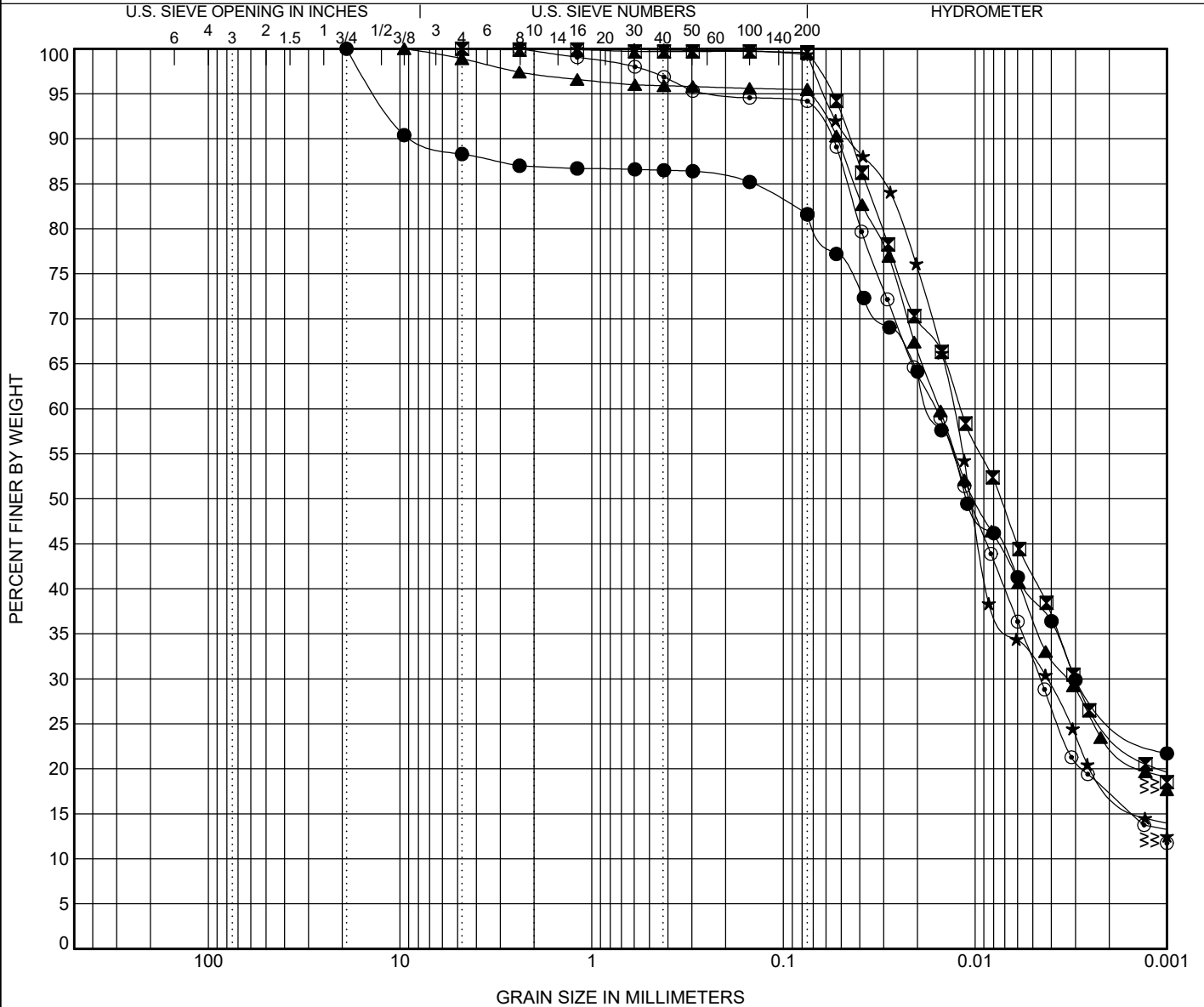
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr





Barangeotechnics

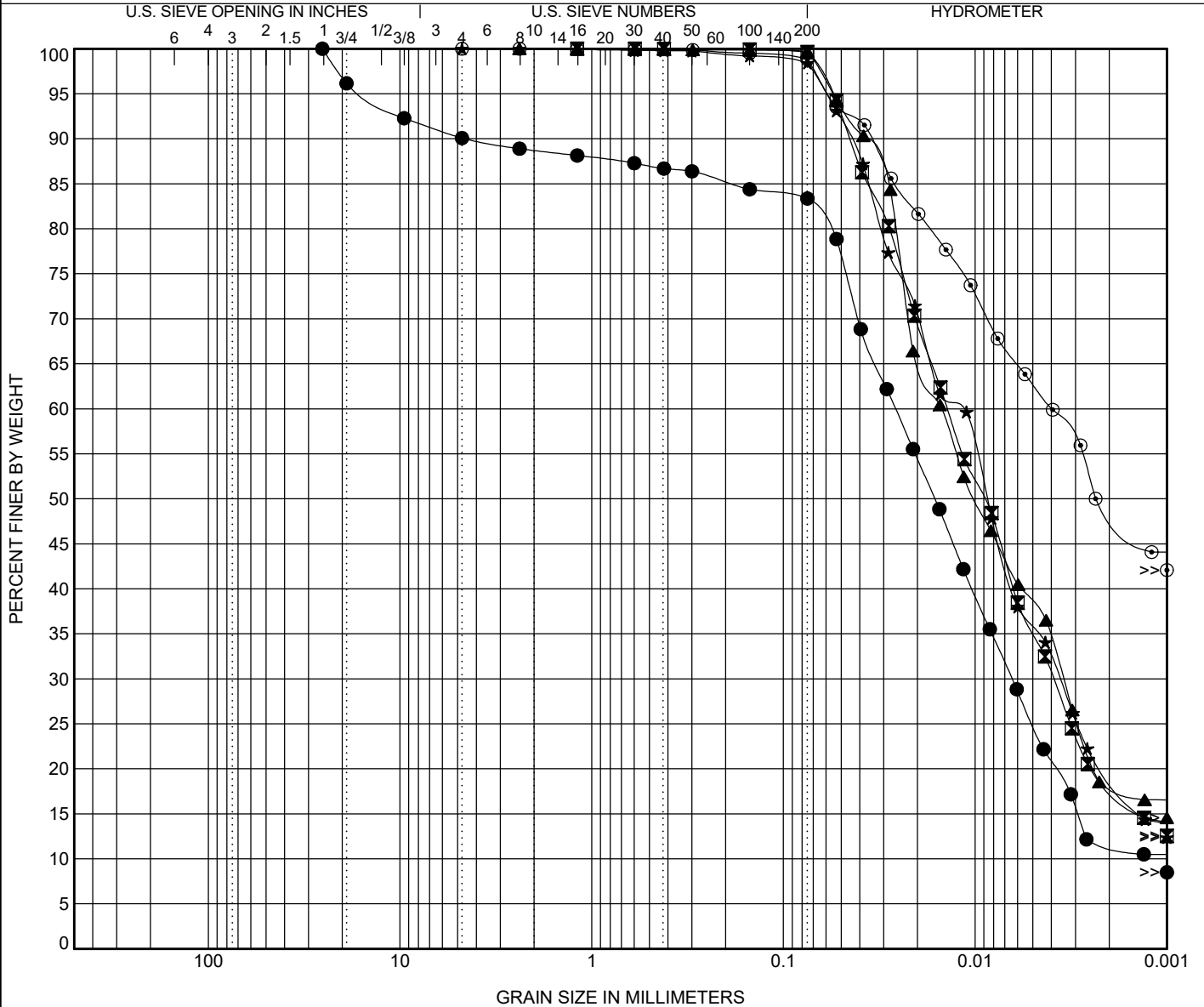
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|---------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-13 | 0.70 | LEAN CLAY with GRAVEL(CI) | | | | 36 | 20 | 16 | 2.28 | 37.67 |
| ☒ BH-PL-13 | 1.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 47 | 23 | 24 | | |
| ▲ BH-PL-13 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 46 | 22 | 24 | | |
| ★ BH-PL-14 | 0.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 34 | 20 | 14 | | |
| ◎ BH-PL-14 | 1.75 | LEAN CLAY(CI) | | | | 33 | 19 | 14 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-13 | 0.70 | 25.4 | 0.026 | 0.006 | 0.001 | 9.9 | 6.7 | 71.9 | 11.5 | |
| ☒ BH-PL-13 | 1.70 | 1.19 | 0.014 | 0.004 | | 0.0 | 0.4 | 81.4 | 18.3 | |
| ▲ BH-PL-13 | 2.70 | 2.38 | 0.015 | 0.003 | | 0.0 | 0.3 | 81.6 | 18.1 | |
| ★ BH-PL-14 | 0.70 | 4.75 | 0.012 | 0.004 | | 0.0 | 1.6 | 79.2 | 19.3 | |
| ◎ BH-PL-14 | 1.75 | 4.75 | 0.004 | | | 0.0 | 1.2 | 50.3 | 48.6 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

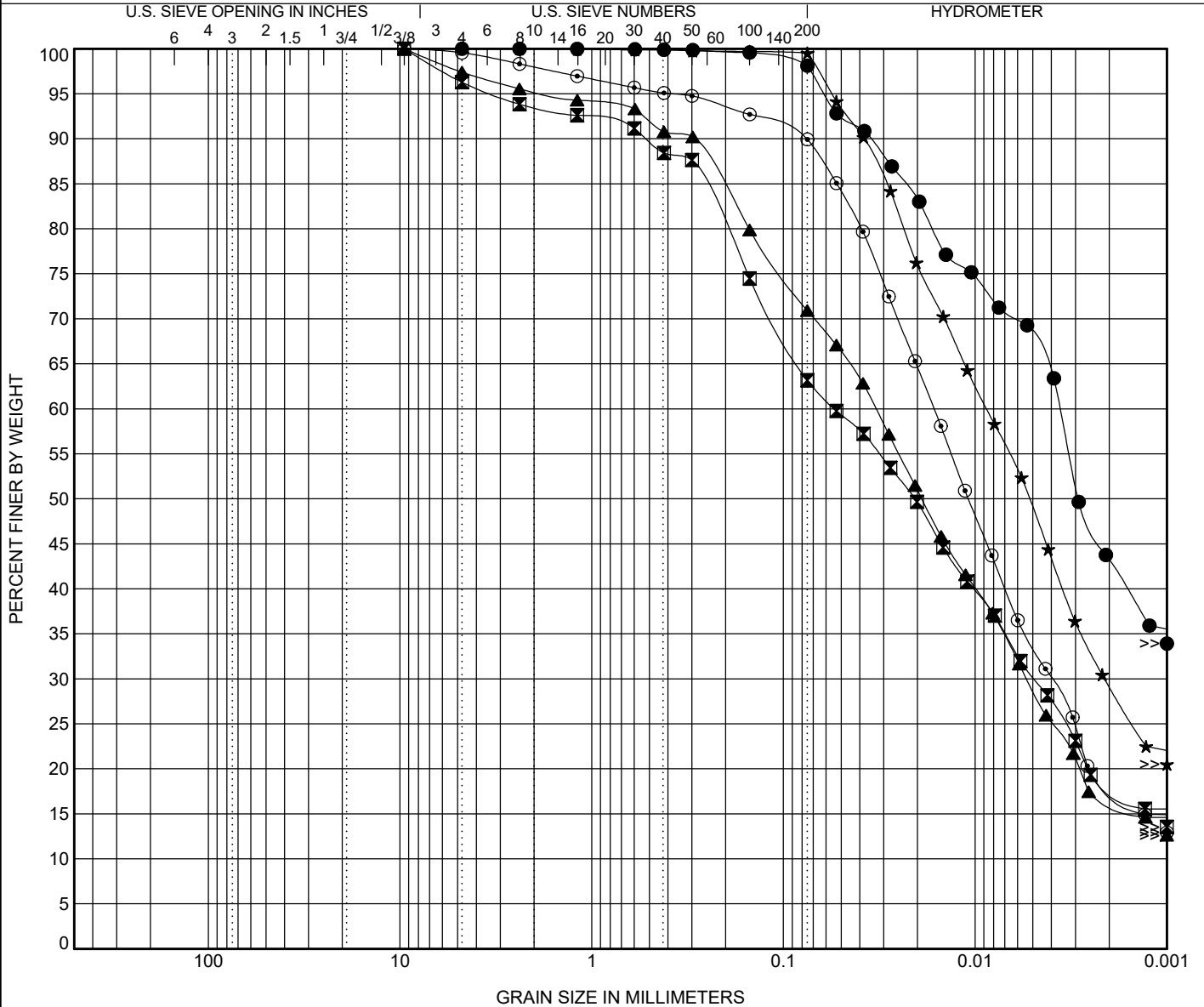
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|--------------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-14 | 2.45 | LEAN CLAY(CI) | | | | 33 | 20 | 13 | | |
| ☒ BH-PL-15 | 0.70 | SANDY SILT(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ▲ BH-PL-15 | 1.60 | SILT with SAND(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ★ BH-PL-15 | 2.20 | LEAN CLAY(CI) | | | | 46 | 27 | 19 | | |
| ⊙ BH-PL-16 | 0.80 | LEAN CLAY(CI) | | | | 38 | 21 | 17 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-14 | 2.45 | 4.75 | 0.004 | | | 0.0 | 1.9 | 54.9 | 43.2 | |
| ☒ BH-PL-15 | 0.70 | 9.51 | 0.054 | 0.005 | | 3.7 | 33.1 | 45.1 | 18.0 | |
| ▲ BH-PL-15 | 1.60 | 9.51 | 0.033 | 0.005 | | 2.6 | 26.5 | 54.5 | 16.4 | |
| ★ BH-PL-15 | 2.20 | 2.38 | 0.009 | 0.002 | | 0.0 | 0.5 | 70.3 | 29.2 | |
| ⊙ BH-PL-16 | 0.80 | 9.51 | 0.016 | 0.004 | | 0.4 | 9.6 | 71.7 | 18.3 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

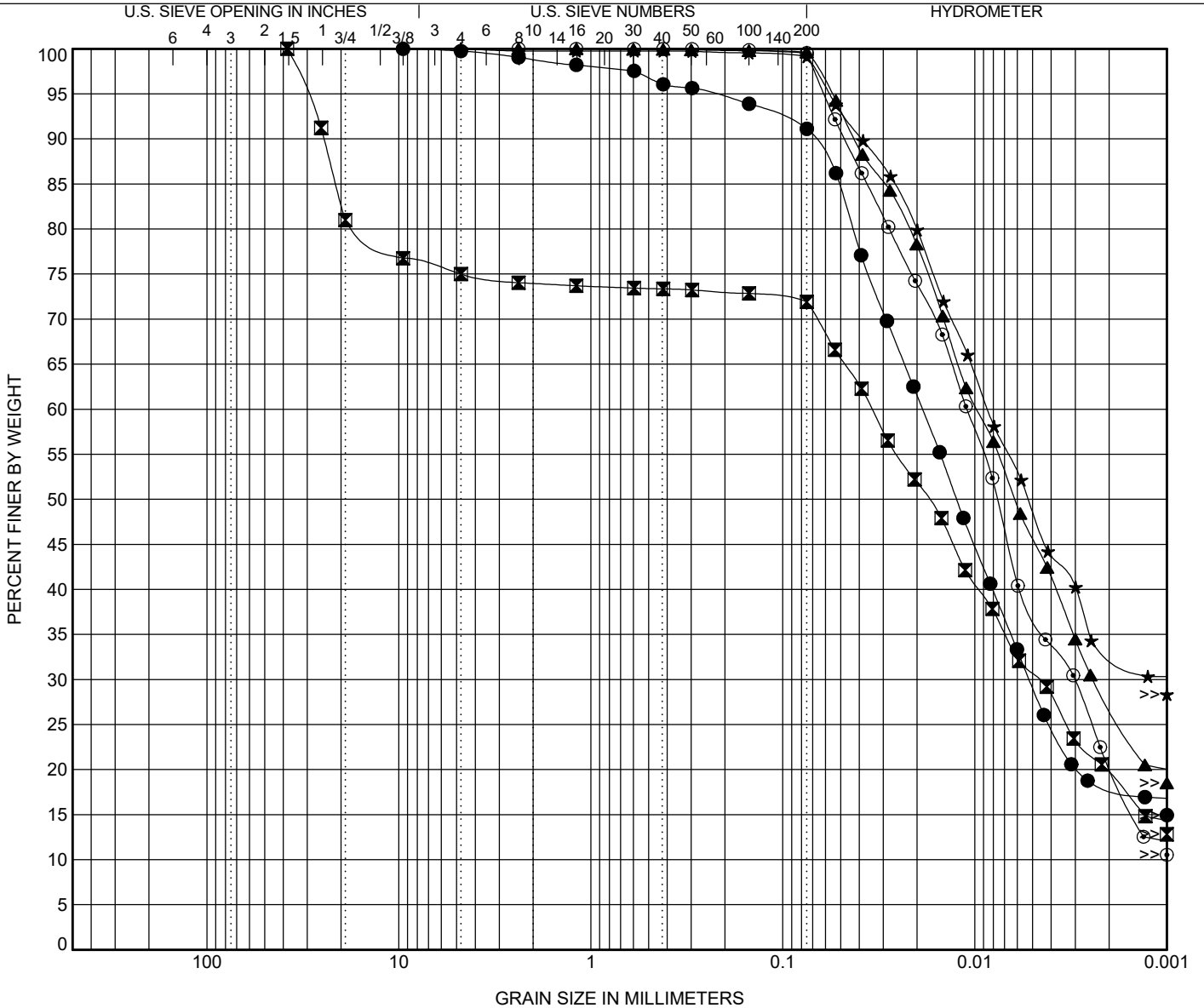
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|---------------------------|----|----|----|----|----|
| ● BH-PL-16 | 1.80 | LEAN CLAY(CI) | 36 | 22 | 14 | | |
| ☒ BH-PL-16 | 2.50 | LEAN CLAY with GRAVEL(CI) | 32 | 18 | 14 | | |
| ▲ BH-PL-17 | 0.50 | SILTY CLAY(CL-ML) | 24 | 17 | 7 | | |
| ★ BH-PL-17 | 1.50 | FAT CLAY(CH) | 53 | 28 | 25 | | |
| ◎ BH-PL-17 | 2.39 | LEAN CLAY(CI) | 41 | 23 | 18 | | |

| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay |
|------------|-------|------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-16 | 1.80 | 9.51 | 0.019 | 0.005 | | 0.3 | 8.6 | 73.0 | 18.1 |
| ☒ BH-PL-16 | 2.50 | 38.1 | 0.034 | 0.005 | | 25.0 | 3.1 | 52.3 | 19.6 |
| ▲ BH-PL-17 | 0.50 | 2.38 | 0.01 | 0.002 | | 0.0 | 0.4 | 72.5 | 27.1 |
| ★ BH-PL-17 | 1.50 | 4.75 | 0.009 | 0.001 | | 0.0 | 0.9 | 66.1 | 33.1 |
| ◎ BH-PL-17 | 2.39 | 2.38 | 0.011 | 0.003 | | 0.0 | 0.5 | 79.1 | 20.5 |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

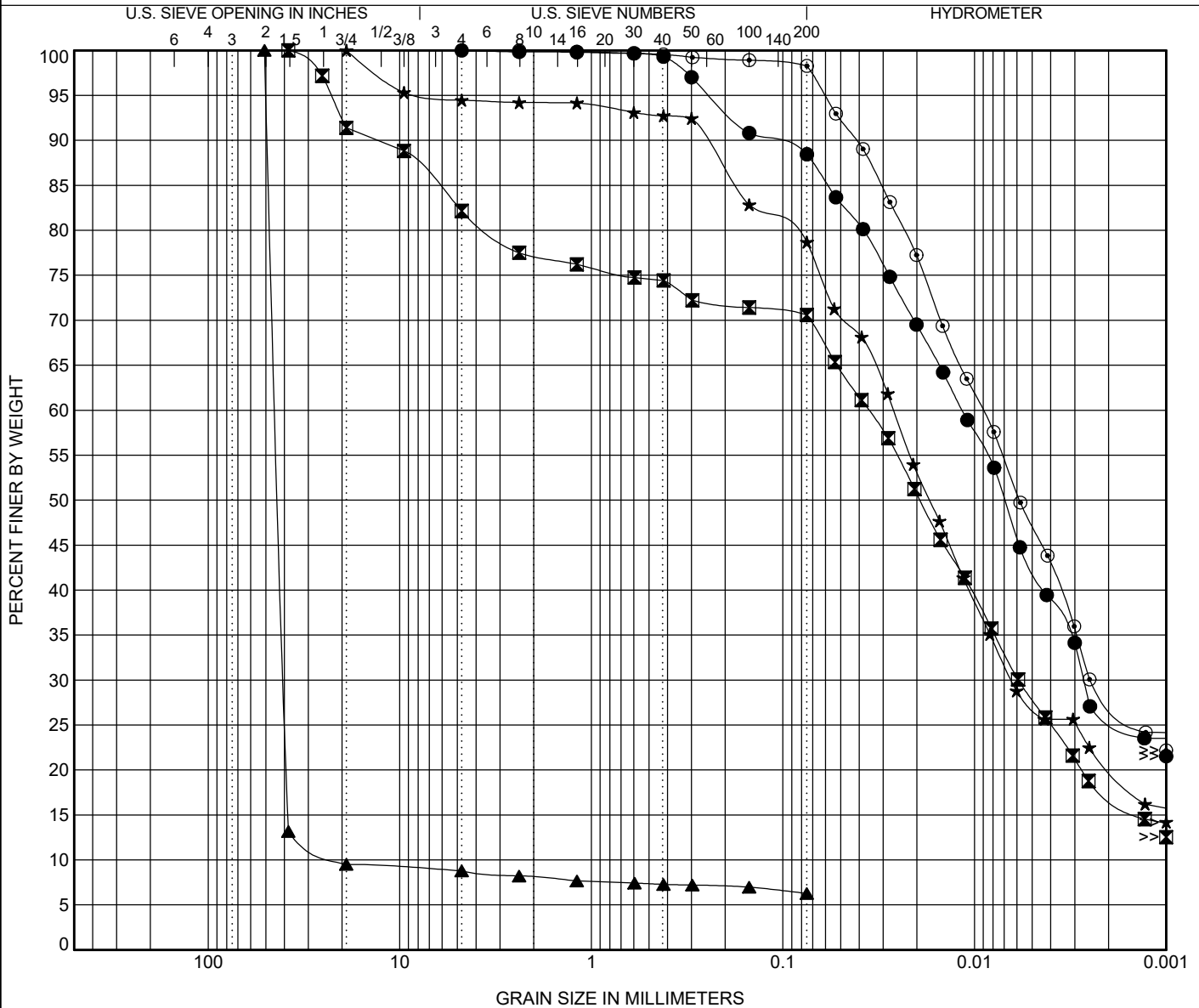
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|---------------------------------------|--------|--------|--------|---------|-------|-------|-------|------|
| ● BH-PL-18 | 0.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 35 | 20 | 15 | | |
| ☒ BH-PL-18 | 1.70 | LEAN CLAY with GRAVEL(CI) | | | | 34 | 20 | 14 | | |
| ▲ BH-PL-18 | 2.70 | POORLY GRADED GRAVEL with SILT(GP-GM) | | | | NP | NP | NP | 1.75 | 2.13 |
| ★ BH-PL-19 | 0.60 | LEAN CLAY with SAND(CI) | | | | 33 | 23 | 10 | | |
| ◎ BH-PL-19 | 1.70 | LEAN CLAY(CL) | | | | 27 | 19 | 8 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-18 | 0.70 | 4.75 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 11.6 | 62.6 | 25.9 | |
| ☒ BH-PL-18 | 1.70 | 38.1 | 0.036 | 0.006 | | 17.8 | 11.6 | 53.3 | 17.3 | |
| ▲ BH-PL-18 | 2.70 | 50.8 | 44.495 | 40.286 | 20.895 | 91.2 | 2.5 | 6.3 | | |
| ★ BH-PL-19 | 0.60 | 19 | 0.026 | 0.006 | | 5.5 | 15.8 | 58.4 | 20.3 | |
| ◎ BH-PL-19 | 1.70 | 2.38 | 0.009 | 0.002 | | 0.0 | 1.7 | 70.2 | 28.1 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

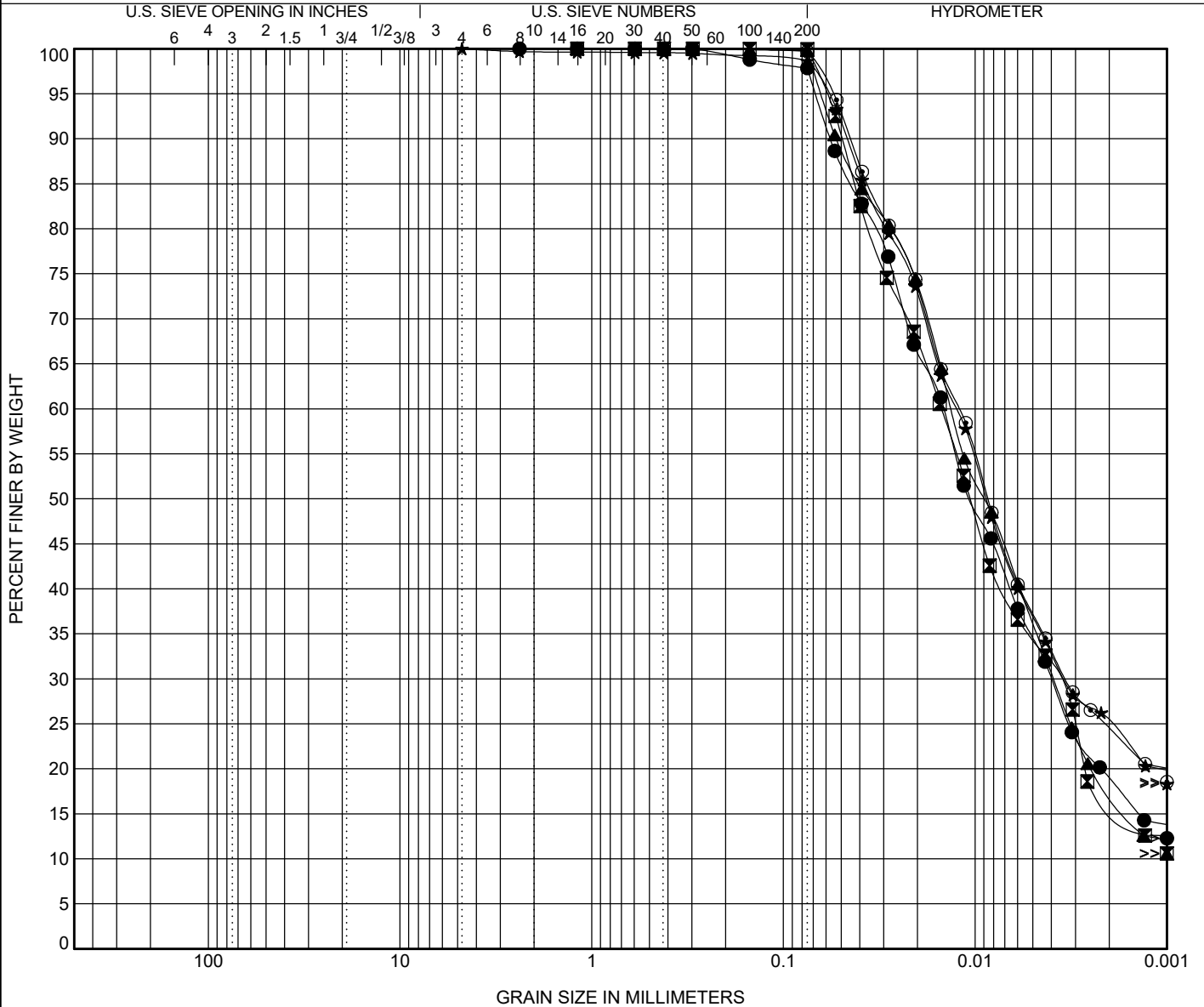
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-19 | 2.75 | LEAN CLAY(CI) | | | | 42 | 24 | 18 | | |
| ☒ BH-PL-20 | 0.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 35 | 21 | 14 | | |
| ▲ BH-PL-20 | 1.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 34 | 21 | 13 | | |
| ★ BH-PL-20 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 35 | 21 | 14 | | |
| ◎ BH-PL-21 | 0.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 32 | 18 | 14 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-19 | 2.75 | 2.38 | 0.015 | 0.004 | | 0.0 | 2.2 | 78.9 | 18.9 | |
| ☒ BH-PL-20 | 0.70 | 1.19 | 0.015 | 0.004 | | 0.0 | 0.1 | 83.6 | 16.3 | |
| ▲ BH-PL-20 | 1.70 | 1.19 | 0.013 | 0.004 | | 0.0 | 0.2 | 82.3 | 17.5 | |
| ★ BH-PL-20 | 2.70 | 4.75 | 0.013 | 0.003 | | 0.0 | 1.4 | 73.5 | 25.2 | |
| ◎ BH-PL-21 | 0.70 | 2.38 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 0.3 | 75.2 | 24.5 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

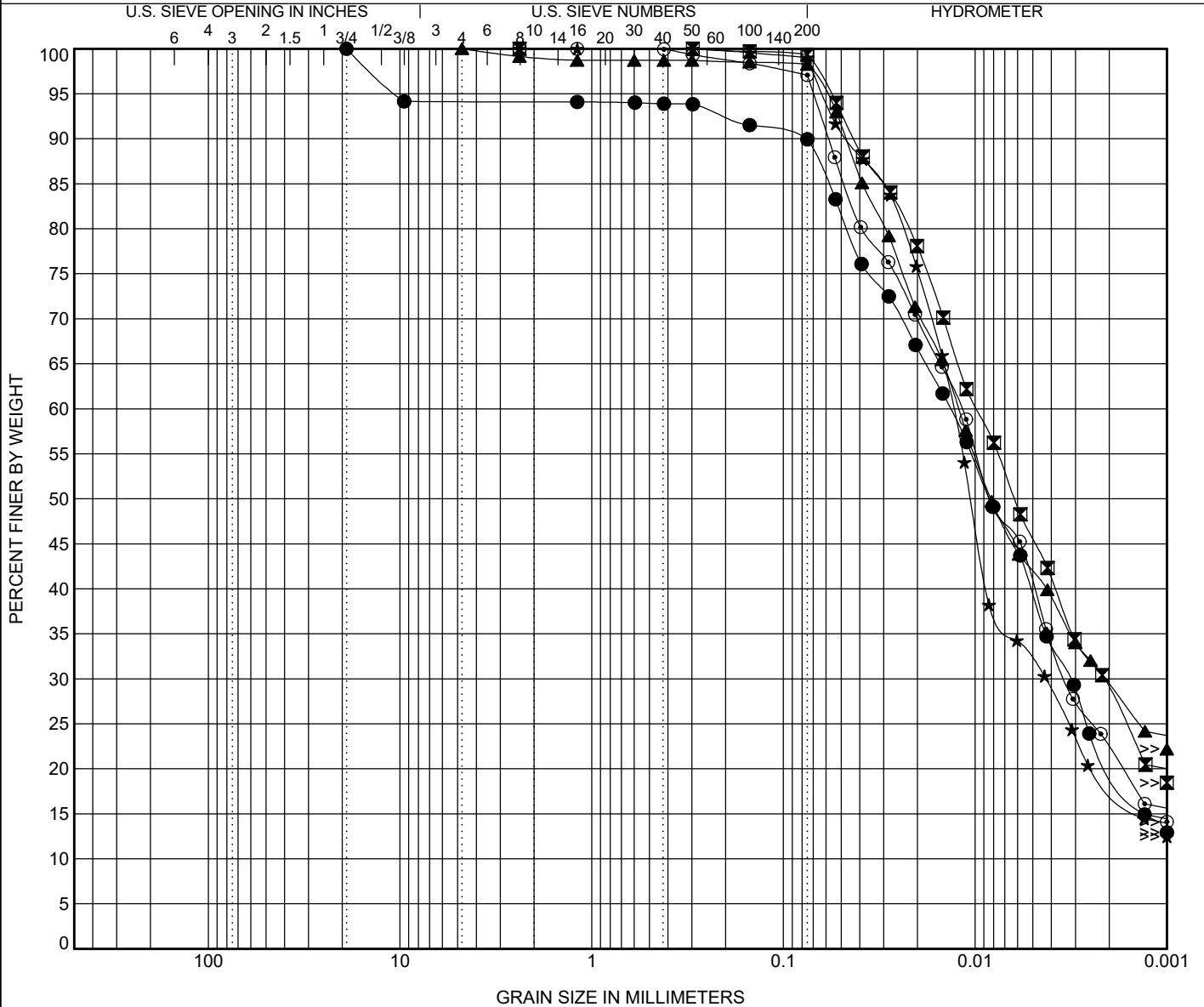
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------|----|----|----|----|----|
| ● BH-PL-21 | 1.63 | LEAN CLAY(CI) | 31 | 19 | 12 | | |
| ▣ BH-PL-21 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | 30 | 18 | 12 | | |
| ▲ BH-PL-22 | 0.70 | LEAN CLAY(CI) | 32 | 19 | 13 | | |
| ★ BH-PL-22 | 1.10 | SILT(ML) | NP | NP | NP | | |
| ⊙ BH-PL-22 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | 31 | 18 | 13 | | |

| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay |
|------------|-------|------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-21 | 1.63 | 19 | 0.013 | 0.003 | | 5.9 | 4.2 | 69.3 | 20.7 |
| ▣ BH-PL-21 | 2.70 | 2.38 | 0.01 | 0.002 | | 0.0 | 0.7 | 70.6 | 28.8 |
| ▲ BH-PL-22 | 0.70 | 4.75 | 0.012 | 0.002 | | 0.0 | 1.7 | 68.9 | 29.3 |
| ★ BH-PL-22 | 1.10 | 2.38 | 0.013 | 0.004 | | 0.0 | 1.0 | 80.9 | 18.1 |
| ⊙ BH-PL-22 | 2.70 | 2.38 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 2.9 | 74.7 | 22.4 |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

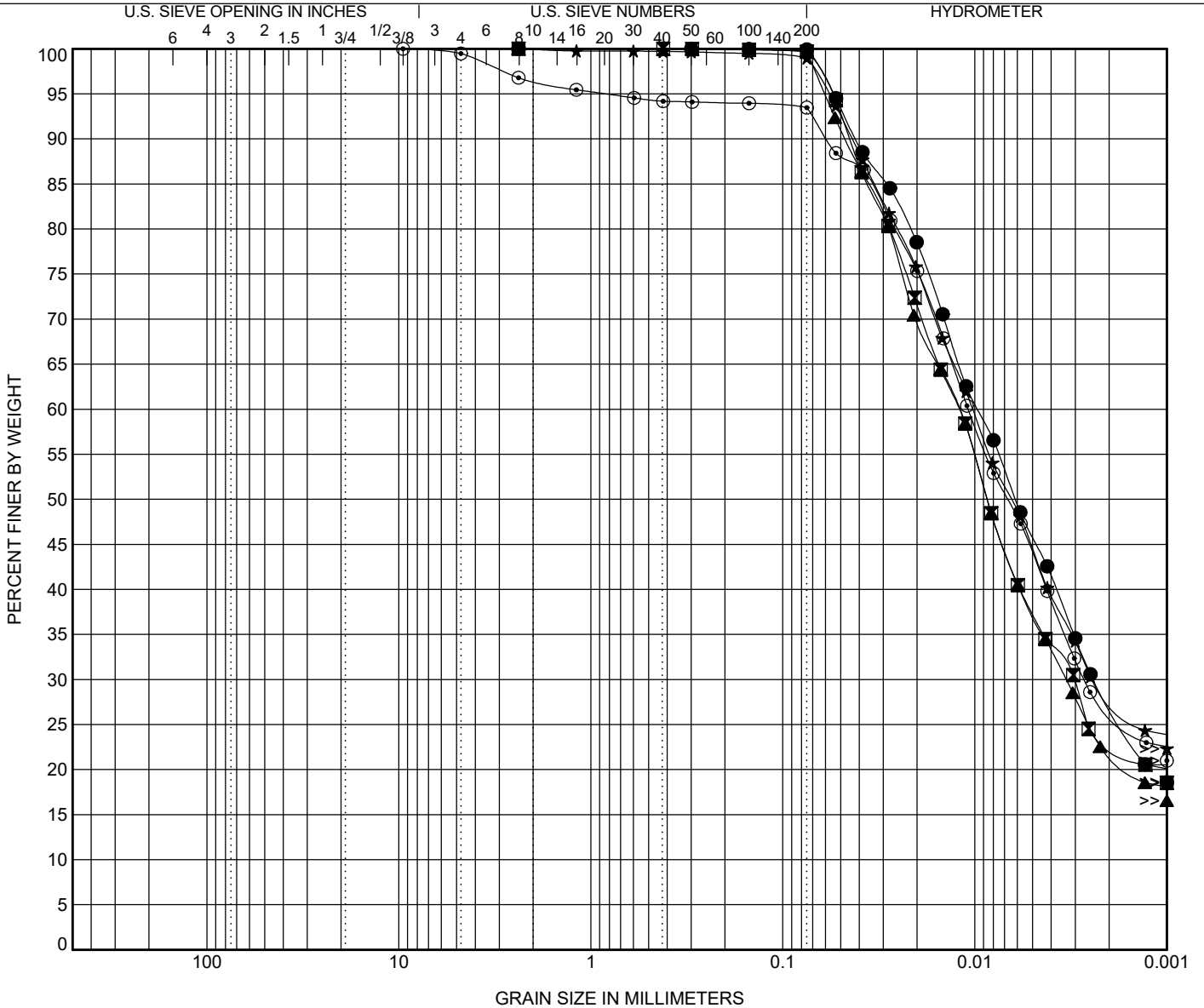
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-23 | 0.70 | SILT(ML) | | | | 42 | 26 | 16 | | |
| ☒ BH-PL-23 | 1.70 | SILT(ML) | | | | 43 | 27 | 16 | | |
| ▲ BH-PL-23 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 31 | 18 | 13 | | |
| ★ BH-PL-24 | 0.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 35 | 20 | 15 | | |
| ◎ BH-PL-24 | 1.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 31 | 19 | 12 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-23 | 0.70 | 2.38 | 0.01 | 0.002 | | 0.0 | 0.1 | 72.8 | 27.2 | |
| ☒ BH-PL-23 | 1.70 | 2.38 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 0.3 | 76.6 | 23.1 | |
| ▲ BH-PL-23 | 2.70 | 2.38 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 0.3 | 78.0 | 21.8 | |
| ★ BH-PL-24 | 0.70 | 2.38 | 0.01 | 0.002 | | 0.0 | 1.0 | 70.7 | 28.3 | |
| ◎ BH-PL-24 | 1.70 | 9.51 | 0.011 | 0.003 | | 0.5 | 6.0 | 66.8 | 26.7 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

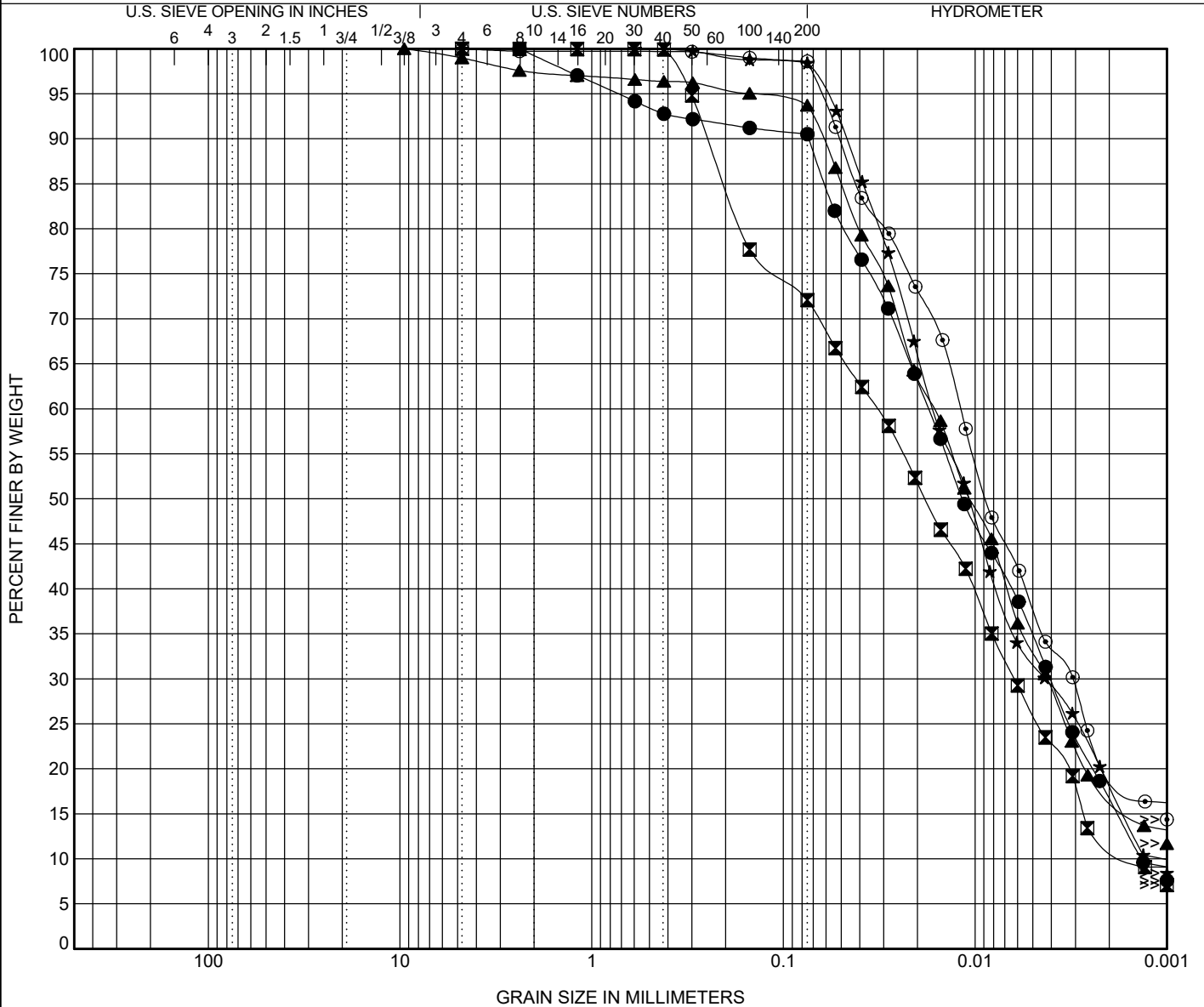
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|----|----|----|------|-------|
| ● BH-PL-24 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | 32 | 19 | 13 | 0.69 | 12.90 |
| ■ BH-PL-25 | 0.70 | LEAN CLAY with SAND(CI) | 32 | 17 | 15 | 0.80 | 21.58 |
| ▲ BH-PL-25 | 1.70 | LEAN CLAY(CI) | 31 | 19 | 12 | | |
| ★ BH-PL-25 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | 41 | 23 | 18 | 1.48 | 21.79 |
| ○ BH-PL-26 | 0.70 | LEAN CLAY(CI) | 40 | 24 | 16 | | |

| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay |
|------------|-------|------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-24 | 2.70 | 2.38 | 0.018 | 0.004 | 0.001 | 0.0 | 9.5 | 73.8 | 16.7 |
| ■ BH-PL-25 | 0.70 | 4.75 | 0.033 | 0.006 | 0.002 | 0.0 | 27.9 | 60.3 | 11.8 |
| ▲ BH-PL-25 | 1.70 | 9.51 | 0.016 | 0.004 | | 1.0 | 5.3 | 76.6 | 17.2 |
| ★ BH-PL-25 | 2.70 | 4.75 | 0.017 | 0.004 | 0.001 | 0.0 | 1.6 | 80.3 | 18.1 |
| ○ BH-PL-26 | 0.70 | 4.75 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 1.4 | 77.3 | 21.3 |

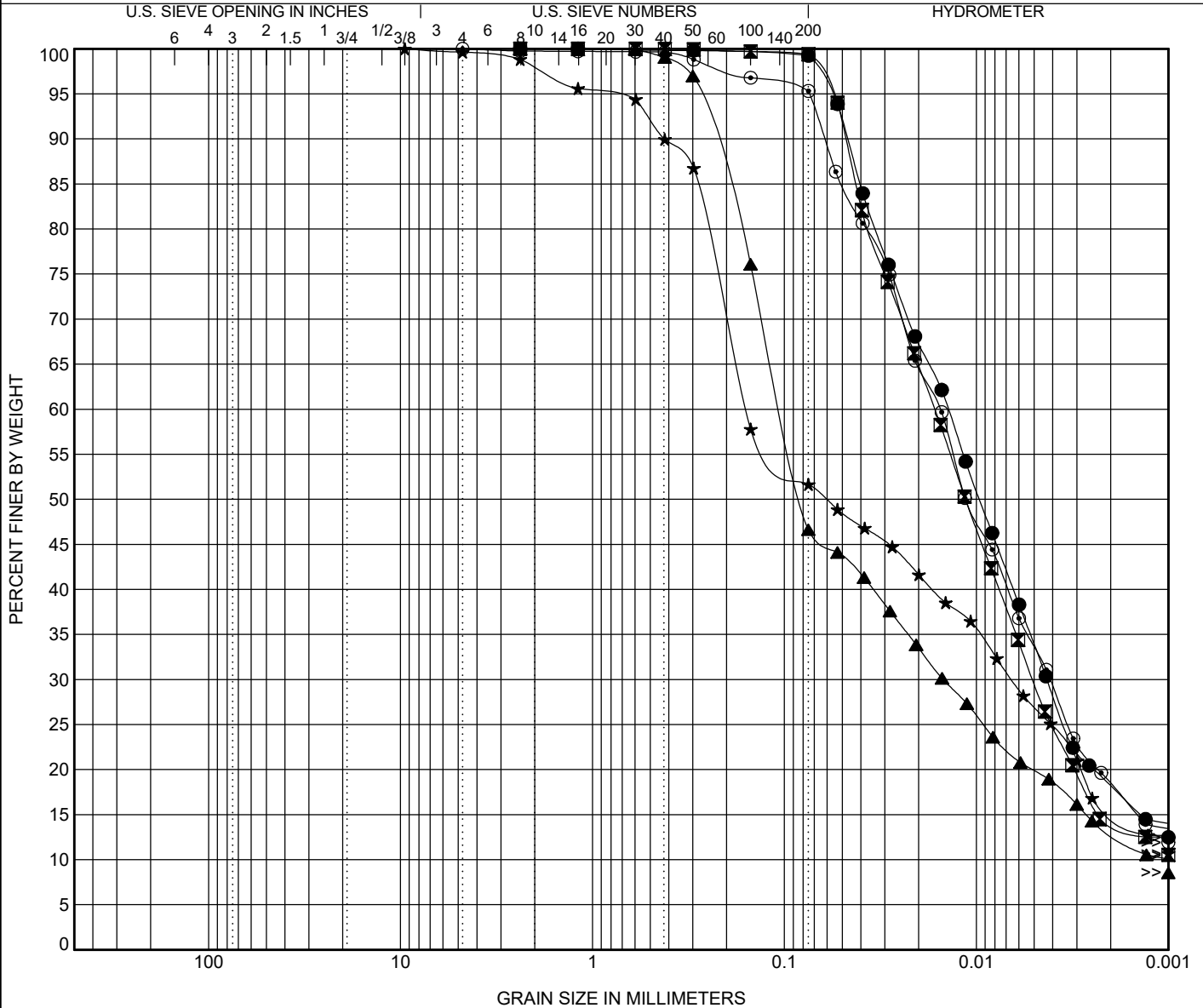
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____ PROJECT NAME Binak
 PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-26 | 1.60 | LEAN CLAY(CI) | | | | 33 | 18 | 15 | | |
| ☒ BH-PL-26 | 2.30 | LEAN CLAY(CI) | | | | 33 | 19 | 14 | | |
| ▲ BH-PL-27 | 0.70 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | 3.33 | 157.98 |
| ★ BH-PL-27 | 1.70 | SANDY SILT(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ◎ BH-PL-27 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 36 | 21 | 15 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-26 | 1.60 | 2.38 | 0.014 | 0.004 | | 0.0 | 0.8 | 81.1 | 18.2 | |
| ☒ BH-PL-26 | 2.30 | 2.38 | 0.016 | 0.005 | | 0.0 | 0.6 | 85.4 | 14.0 | |
| ▲ BH-PL-27 | 0.70 | 2.38 | 0.103 | 0.015 | 0.001 | 0.0 | 53.4 | 33.6 | 13.0 | |
| ★ BH-PL-27 | 1.70 | 9.51 | 0.158 | 0.007 | | 0.4 | 48.0 | 36.2 | 15.5 | |
| ◎ BH-PL-27 | 2.70 | 4.75 | 0.015 | 0.004 | | 0.0 | 4.7 | 76.9 | 18.4 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

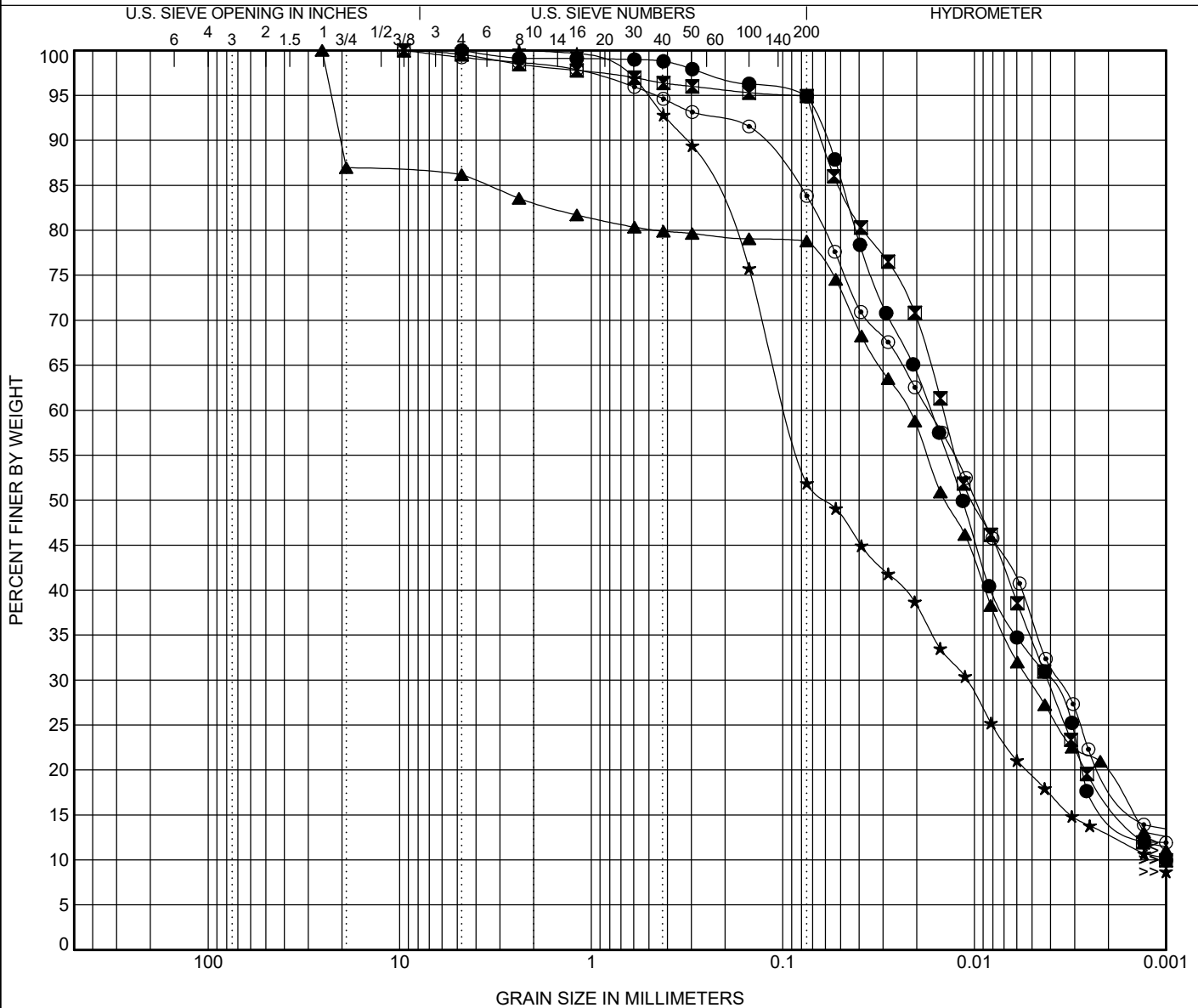
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-28 | 0.75 | LEAN CLAY(CL) | | | | | 28 | 20 | 8 | 9.30 | 161.01 |
| ☒ BH-PL-28 | 1.65 | LEAN CLAY(CI) | | | | | 38 | 23 | 15 | 11.33 | 137.72 |
| ▲ BH-PL-28 | 2.60 | SILT with GRAVEL(ML) | | | | | 44 | 28 | 16 | | |
| ★ BH-PL-29 | 0.70 | SANDY SILT(ML) | | | | | NP | NP | NP | 2.35 | 176.91 |
| ◎ BH-PL-29 | 1.70 | LEAN CLAY with SAND(CI) | | | | | 45 | 24 | 21 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | | |
| ● BH-PL-28 | 0.75 | 4.75 | 0.017 | 0.004 | 0 | 0.0 | 5.1 | 79.4 | 15.5 | | |
| ☒ BH-PL-28 | 1.65 | 9.51 | 0.014 | 0.004 | 0 | 0.4 | 4.6 | 78.3 | 16.6 | | |
| ▲ BH-PL-28 | 2.60 | 25.4 | 0.022 | 0.005 | | 13.8 | 7.4 | 59.3 | 19.5 | | |
| ★ BH-PL-29 | 0.70 | 2.38 | 0.095 | 0.011 | 0.001 | 0.0 | 48.1 | 39.1 | 12.7 | | |
| ◎ BH-PL-29 | 1.70 | 9.51 | 0.017 | 0.004 | | 0.8 | 15.4 | 64.5 | 19.3 | | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

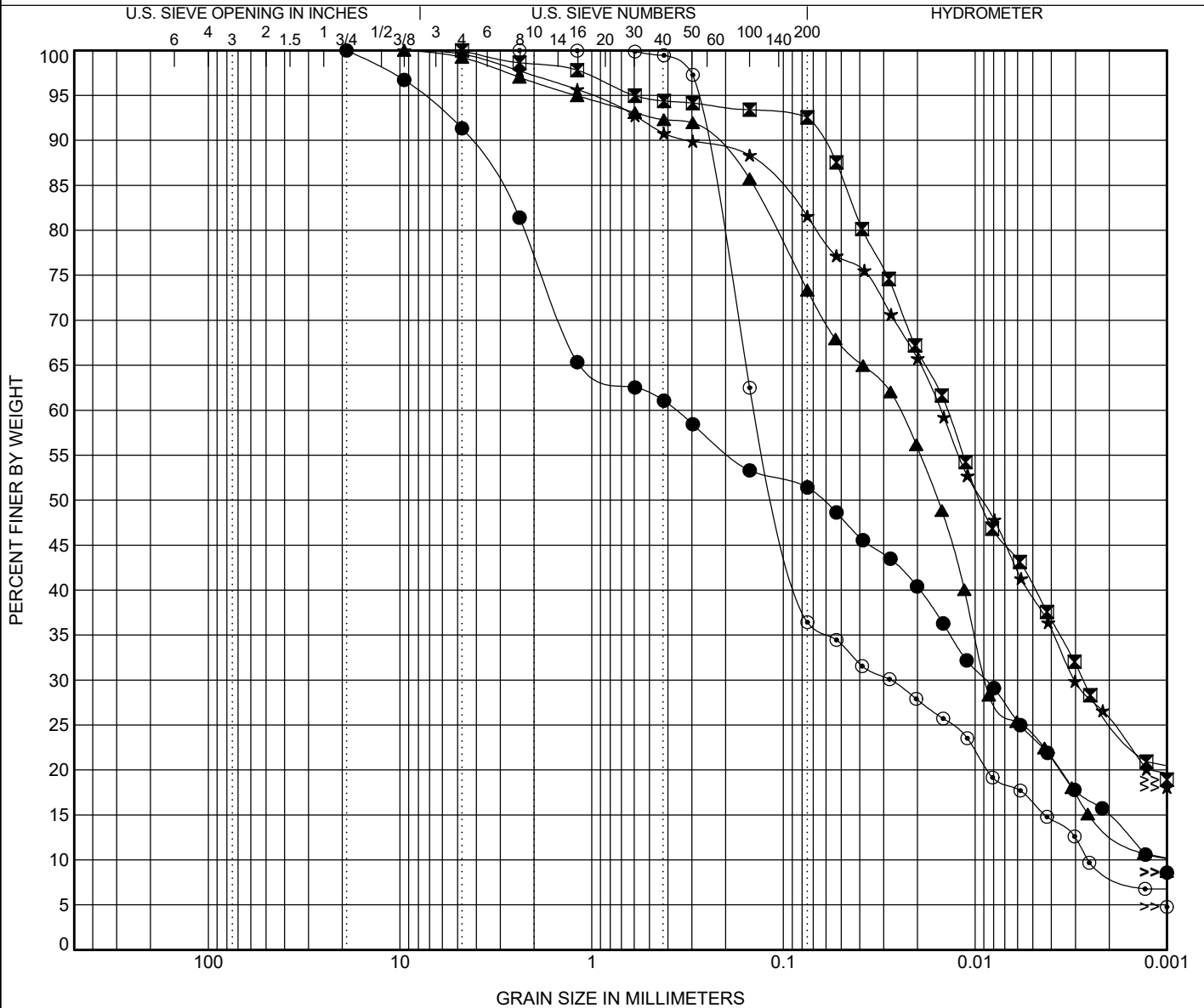
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|------|--------|
| ● BH-PL-29 | 2.70 | SANDY LEAN CLAY(CI) | | | | | 46 | 23 | 23 | 0.35 | 600.46 |
| ☒ BH-PL-30 | 0.75 | LEAN CLAY(CI) | | | | | 47 | 25 | 22 | | |
| ▲ BH-PL-30 | 1.68 | LEAN CLAY with SAND(CI) | | | | | 42 | 23 | 19 | 5.96 | 46.95 |
| ★ BH-PL-30 | 2.00 | LEAN CLAY with SAND(CI) | | | | | 32 | 18 | 14 | | |
| ◎ BH-PL-31 | 0.75 | CLAYEY SAND(SC) | | | | | 37 | 23 | 14 | 2.10 | 54.23 |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | | |
| ● BH-PL-29 | 2.70 | 19 | 0.365 | 0.009 | 0.001 | 8.7 | 39.9 | 36.5 | 14.9 | | |
| ☒ BH-PL-30 | 0.75 | 4.75 | 0.014 | 0.003 | | 0.0 | 7.4 | 66.7 | 25.8 | | |
| ▲ BH-PL-30 | 1.68 | 9.51 | 0.025 | 0.009 | 0.001 | 0.8 | 25.9 | 59.9 | 13.4 | | |
| ★ BH-PL-30 | 2.00 | 9.51 | 0.015 | 0.003 | | 0.4 | 18.0 | 56.0 | 25.6 | | |
| ◎ BH-PL-31 | 0.75 | 2.38 | 0.14 | 0.028 | 0.003 | 0.0 | 63.6 | 27.8 | 8.7 | | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

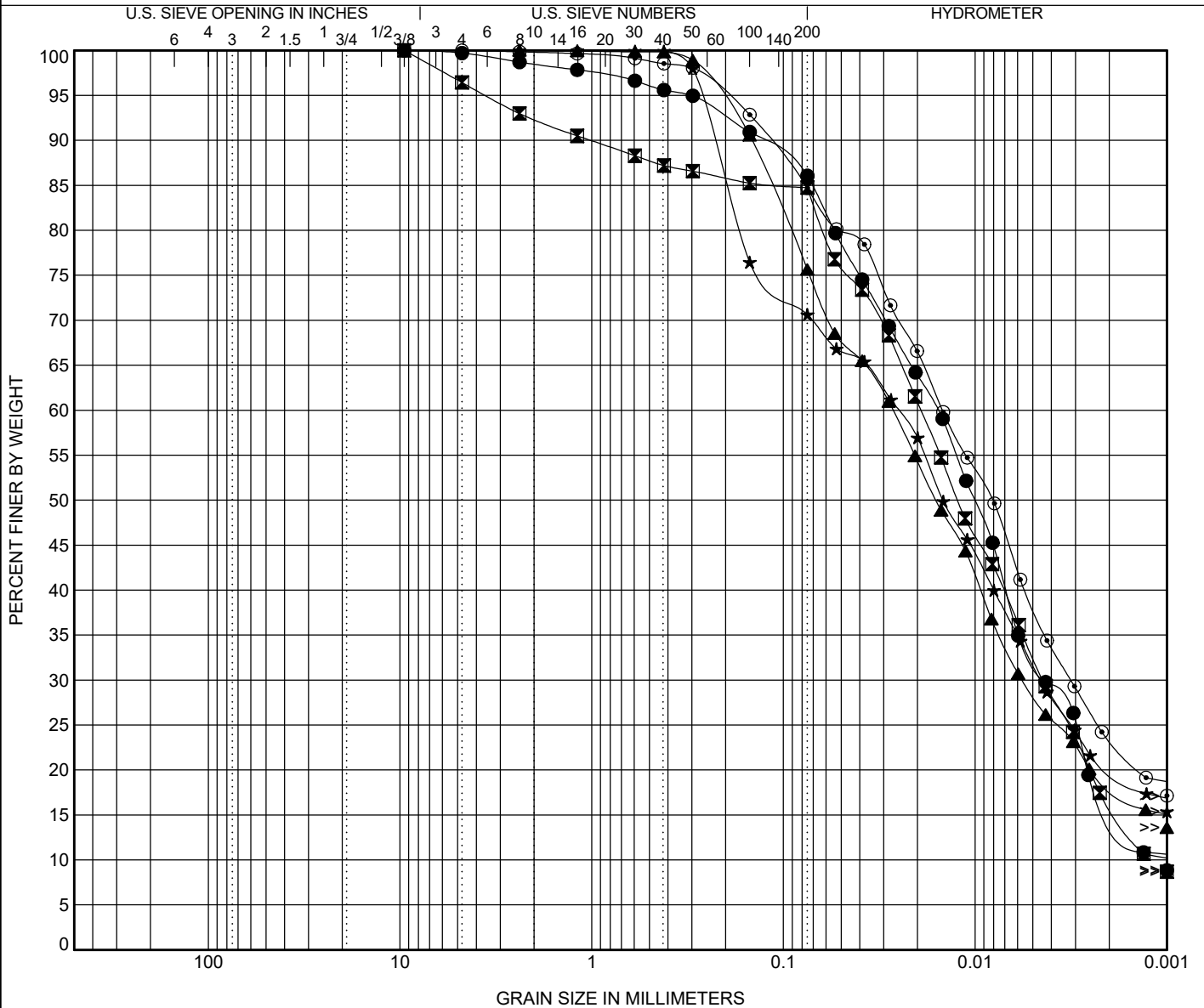
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-31 | 1.75 | SILT(ML) | | | | 43 | 29 | 14 | 2.71 | 35.27 |
| ☒ BH-PL-31 | 2.43 | SILT with SAND(ML) | | | | 44 | 27 | 17 | 1.86 | 34.84 |
| ▲ BH-PL-32 | 0.70 | SILT with SAND(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ★ BH-PL-32 | 1.70 | SILT with SAND(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ◎ BH-PL-32 | 2.70 | LEAN CLAY with SAND(CL) | | | | 25 | 17 | 8 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-31 | 1.75 | 9.51 | 0.016 | 0.004 | 0 | 0.3 | 13.7 | 69.9 | 16.2 | |
| ☒ BH-PL-31 | 2.43 | 9.51 | 0.019 | 0.004 | 0.001 | 3.6 | 11.7 | 68.7 | 16.0 | |
| ▲ BH-PL-32 | 0.70 | 2.38 | 0.027 | 0.006 | | 0.0 | 24.3 | 57.1 | 18.5 | |
| ★ BH-PL-32 | 1.70 | 2.38 | 0.025 | 0.005 | | 0.0 | 29.4 | 50.5 | 20.2 | |
| ◎ BH-PL-32 | 2.70 | 4.75 | 0.015 | 0.003 | | 0.0 | 15.3 | 61.3 | 23.4 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

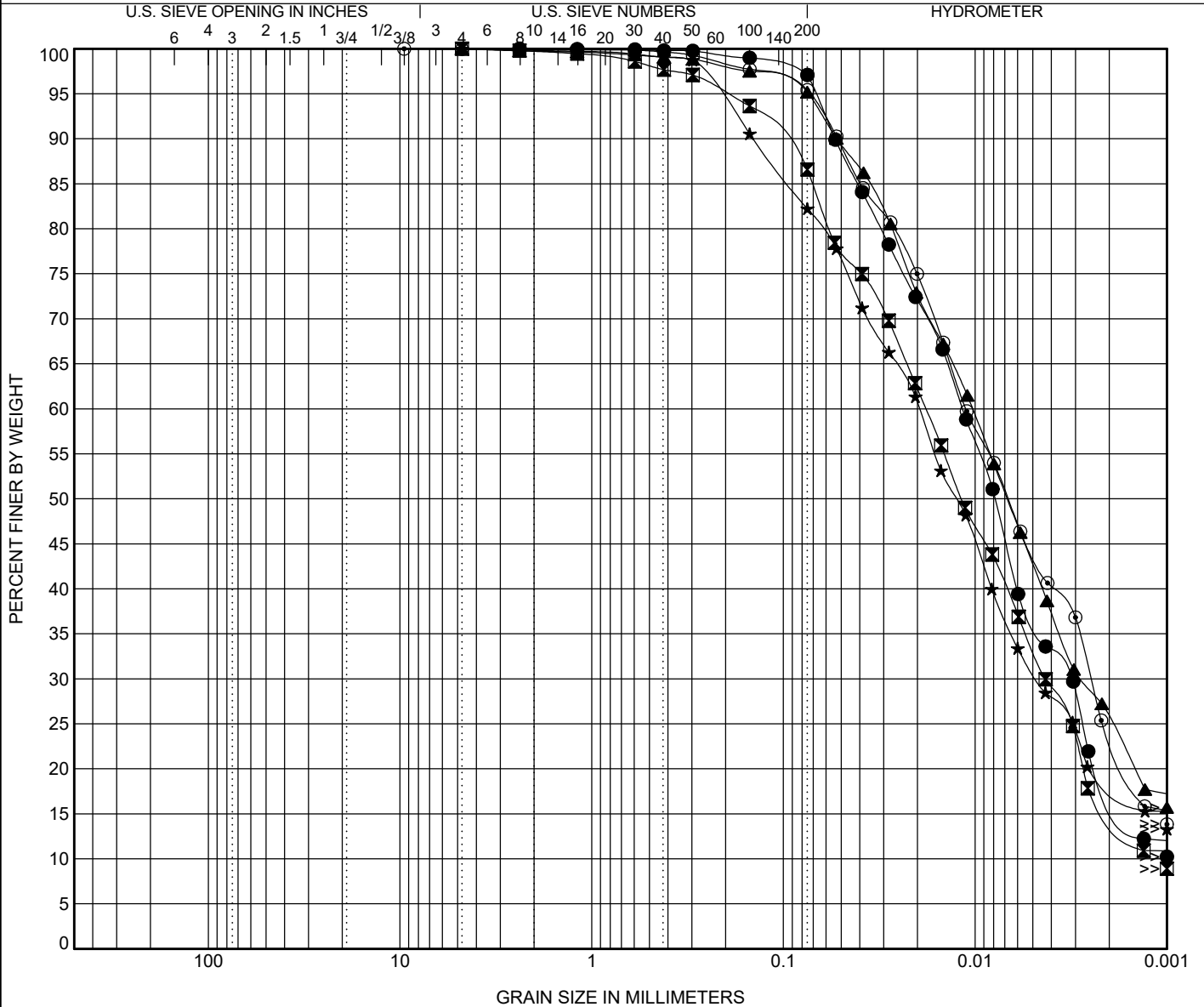
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-----------------------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-33 | 0.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 30 | 18 | 12 | | |
| ☒ BH-PL-33 | 1.70 | LEAN CLAY(CL) | | | | 26 | 17 | 9 | 2.50 | 44.23 |
| ▲ BH-PL-33 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 30 | 19 | 11 | | |
| ★ BH-PL-34 | 0.70 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) | | | | 22 | 16 | 6 | | |
| ⊙ BH-PL-34 | 2.75 | LEAN CLAY(CL) | | | | 23 | 15 | 8 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-33 | 0.70 | 2.38 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 2.9 | 78.8 | 18.3 | |
| ☒ BH-PL-33 | 1.70 | 4.75 | 0.018 | 0.004 | 0 | 0.0 | 13.4 | 71.4 | 15.2 | |
| ▲ BH-PL-33 | 2.70 | 4.75 | 0.01 | 0.003 | | 0.0 | 4.8 | 69.6 | 25.6 | |
| ★ BH-PL-34 | 0.70 | 4.75 | 0.019 | 0.005 | | 0.0 | 17.8 | 63.9 | 18.4 | |
| ⊙ BH-PL-34 | 2.75 | 9.51 | 0.011 | 0.002 | | 0.0 | 4.5 | 71.8 | 23.6 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

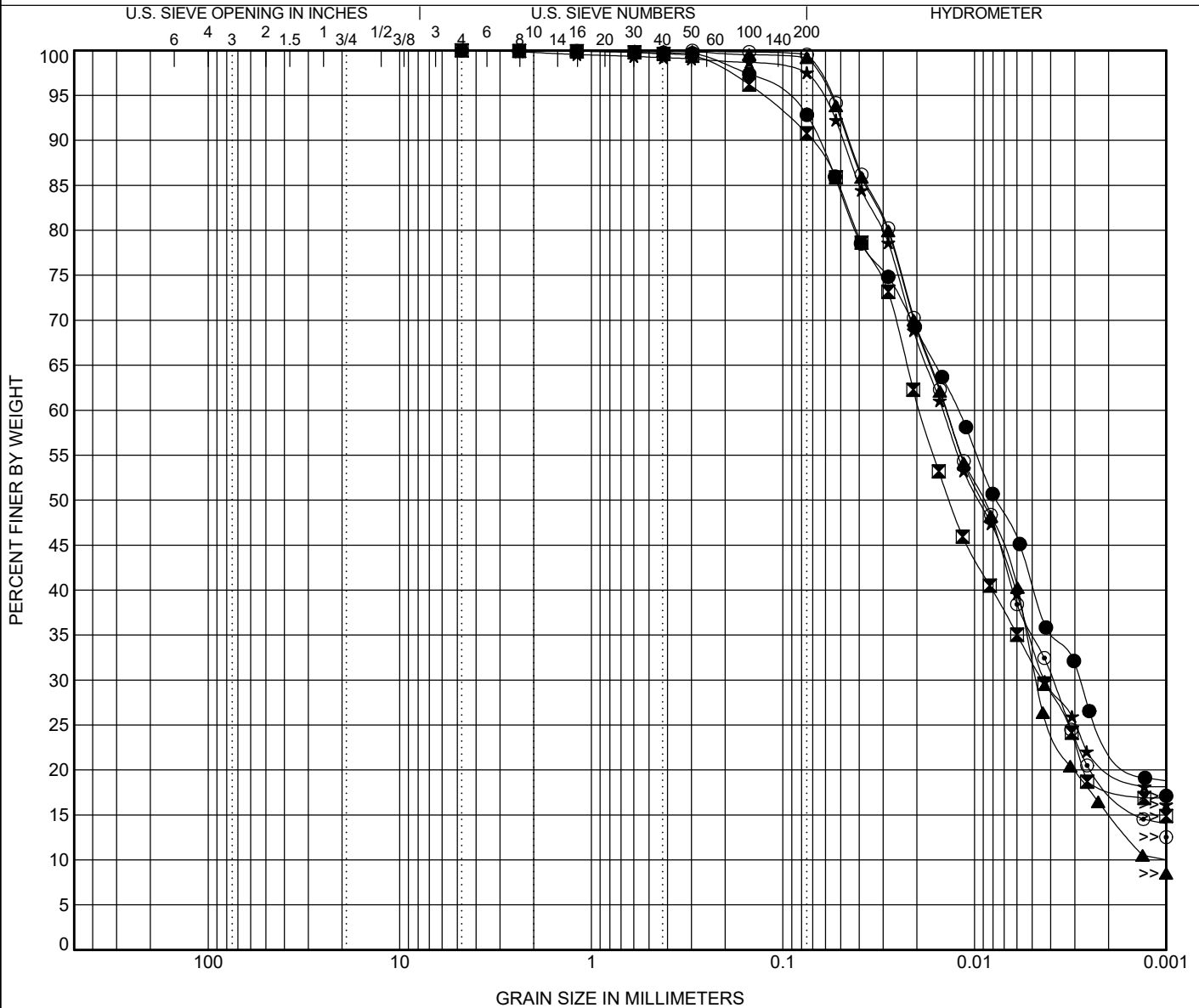
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-35 | 0.70 | LEAN CLAY(CL) | | | | 27 | 19 | 8 | | |
| ☒ BH-PL-35 | 1.70 | LEAN CLAY(CL) | | | | 23 | 15 | 8 | | |
| ▲ BH-PL-35 | 2.65 | LEAN CLAY(CL) | | | | 25 | 17 | 8 | 2.36 | 20.57 |
| ★ BH-PL-36 | 0.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 34 | 22 | 12 | | |
| ◎ BH-PL-36 | 1.25 | LEAN CLAY(CI) | | | | 42 | 22 | 20 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-35 | 0.70 | 4.75 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 7.2 | 68.9 | 24.0 | |
| ☒ BH-PL-35 | 1.70 | 4.75 | 0.019 | 0.004 | | 0.0 | 9.2 | 72.8 | 18.0 | |
| ▲ BH-PL-35 | 2.65 | 1.19 | 0.014 | 0.005 | 0.001 | 0.0 | 0.8 | 84.1 | 15.1 | |
| ★ BH-PL-36 | 0.70 | 4.75 | 0.015 | 0.004 | | 0.0 | 2.5 | 77.0 | 20.6 | |
| ◎ BH-PL-36 | 1.25 | 2.38 | 0.014 | 0.004 | | 0.0 | 0.5 | 81.3 | 18.2 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

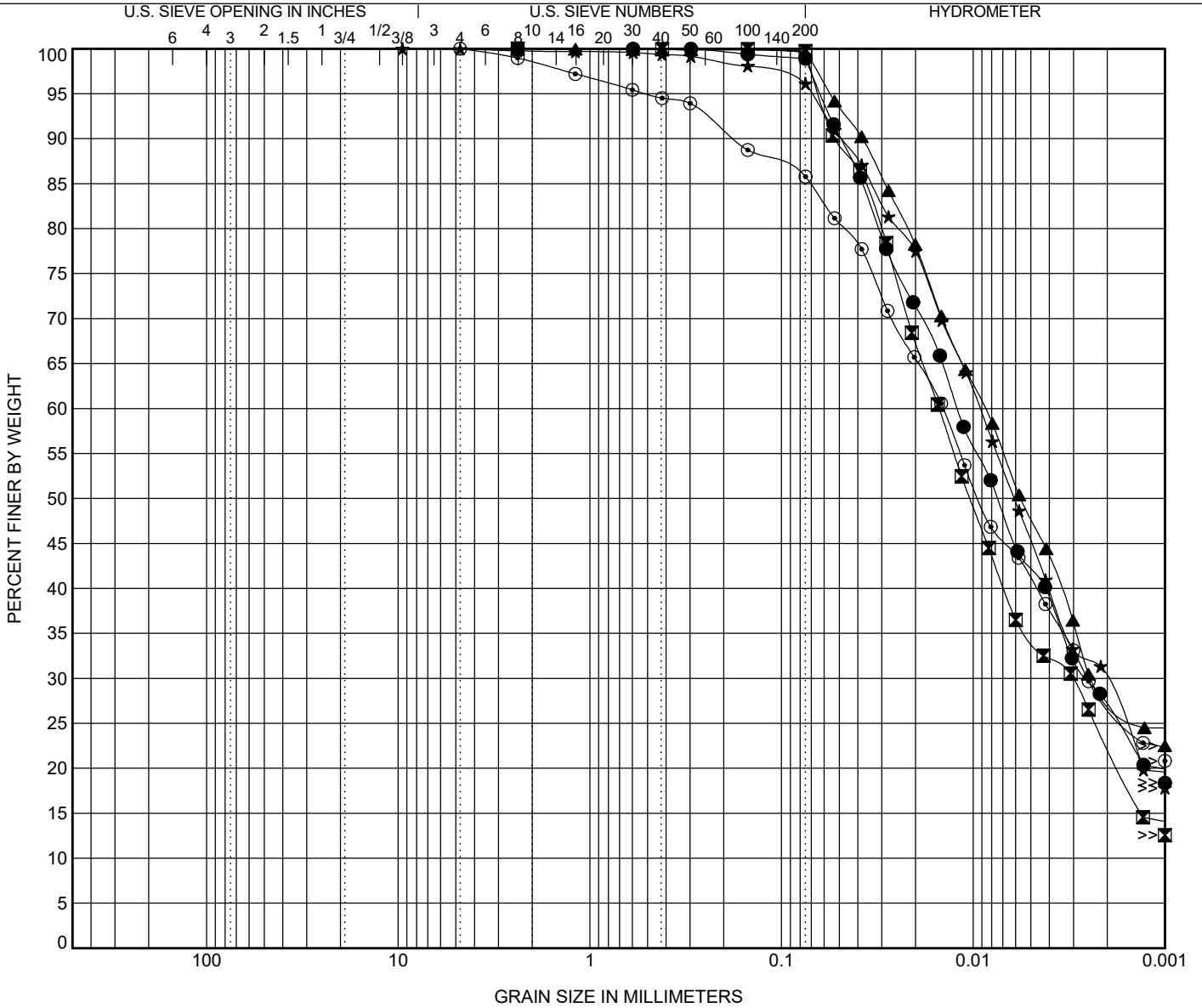
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------|--|--|--|----|----|----|----|----|
| ● BH-PL-36 | 2.17 | LEAN CLAY (CL) | | | | 29 | 18 | 11 | | |
| ☒ BH-PL-37 | 0.70 | LEAN CLAY (CI) | | | | 38 | 23 | 15 | | |
| ▲ BH-PL-37 | 1.14 | LEAN CLAY (CI) | | | | 36 | 23 | 13 | | |
| ★ BH-PL-37 | 2.34 | LEAN CLAY (CL) | | | | 27 | 19 | 8 | | |
| ⊙ BH-PL-38 | 0.75 | LEAN CLAY (CL) | | | | 25 | 15 | 10 | | |

| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay |
|------------|-------|------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-36 | 2.17 | 2.38 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 1.1 | 72.0 | 27.0 |
| ☒ BH-PL-37 | 0.70 | 2.38 | 0.015 | 0.003 | | 0.0 | 0.3 | 77.3 | 22.4 |
| ▲ BH-PL-37 | 1.14 | 2.38 | 0.009 | 0.002 | | 0.0 | 0.4 | 71.1 | 28.4 |
| ★ BH-PL-37 | 2.34 | 9.51 | 0.009 | 0.002 | | 0.0 | 3.8 | 66.5 | 29.6 |
| ⊙ BH-PL-38 | 0.75 | 4.75 | 0.014 | 0.003 | | 0.0 | 14.2 | 58.5 | 27.3 |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

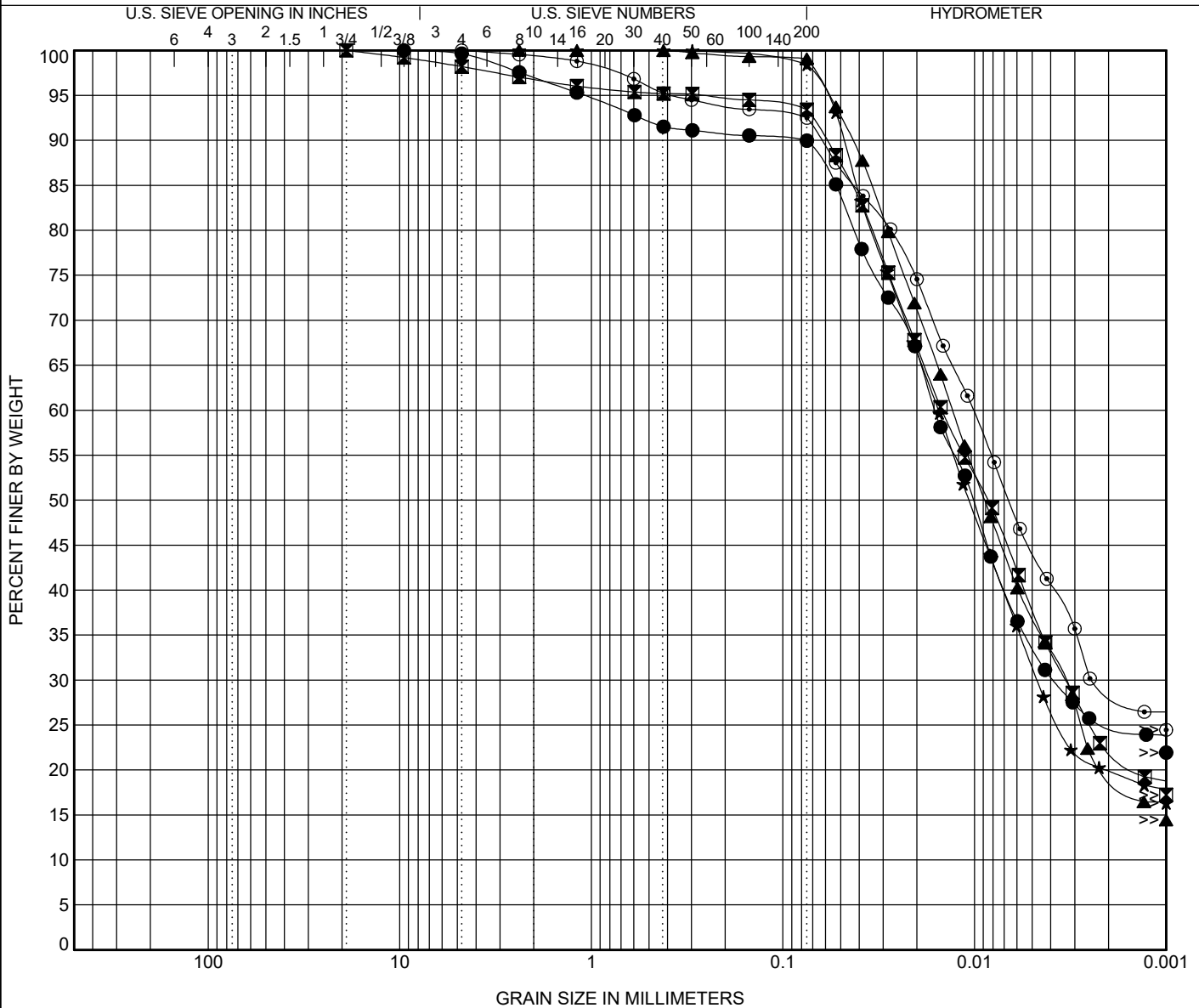
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-38 | 1.75 | LEAN CLAY(CL) | | | | 24 | 15 | 9 | | |
| ■ BH-PL-38 | 2.63 | LEAN CLAY(CL) | | | | 29 | 21 | 8 | | |
| ▲ BH-PL-39 | 1.68 | LEAN CLAY(CI) | | | | 39 | 20 | 19 | | |
| ★ BH-PL-39 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 45 | 22 | 23 | | |
| ⊙ BH-PL-40 | 0.75 | LEAN CLAY(CI) | | | | 39 | 23 | 16 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-38 | 1.75 | 9.51 | 0.016 | 0.004 | | 0.3 | 9.7 | 64.8 | 25.1 | |
| ■ BH-PL-38 | 2.63 | 19 | 0.015 | 0.003 | | 1.8 | 4.8 | 71.1 | 22.3 | |
| ▲ BH-PL-39 | 1.68 | 2.38 | 0.013 | 0.003 | | 0.0 | 0.9 | 78.9 | 20.2 | |
| ★ BH-PL-39 | 2.70 | 2.38 | 0.015 | 0.005 | | 0.0 | 1.6 | 78.6 | 19.9 | |
| ⊙ BH-PL-40 | 0.75 | 4.75 | 0.01 | 0.002 | | 0.0 | 7.5 | 63.6 | 28.9 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

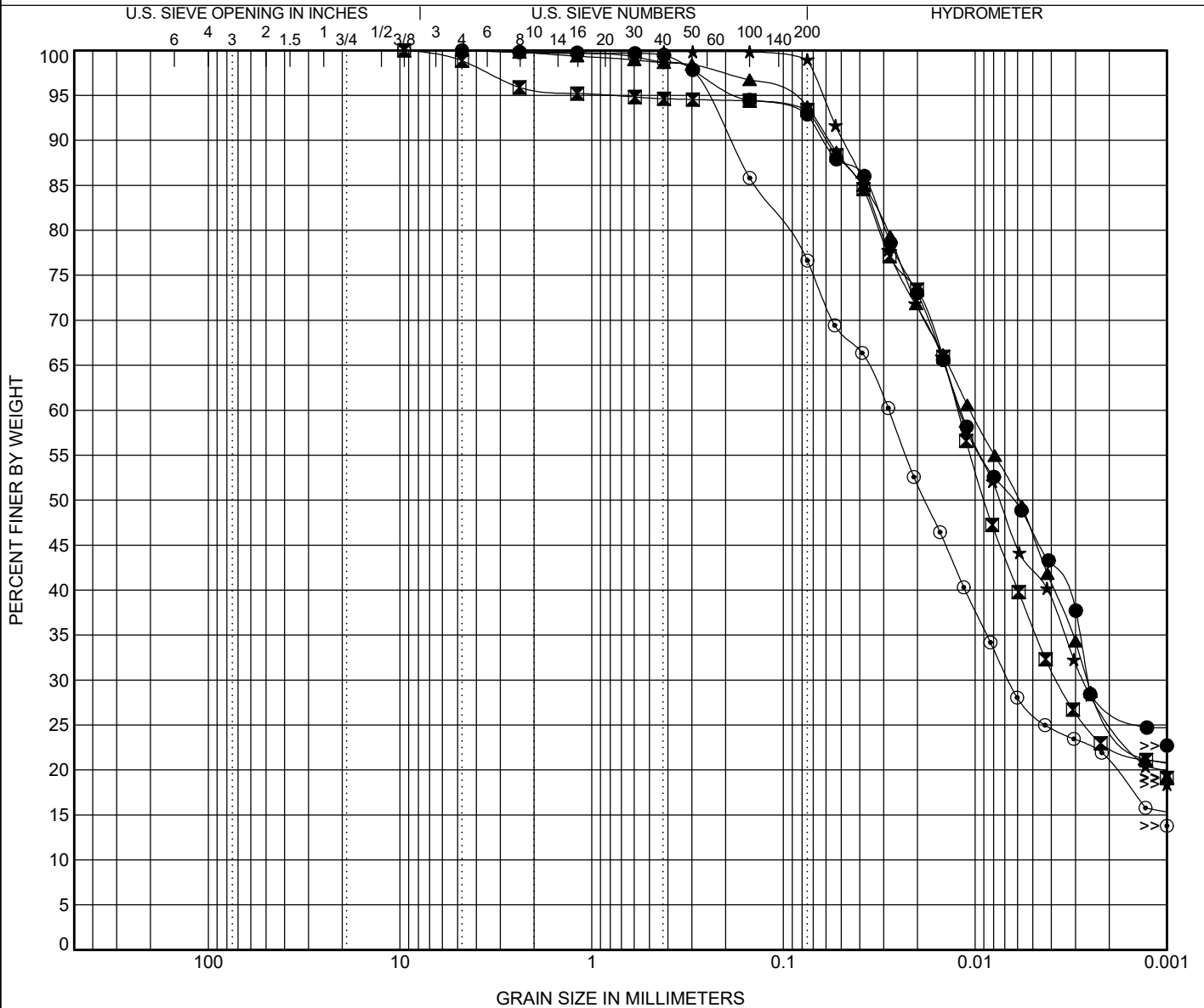
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-40 | 1.58 | LEAN CLAY(CI) | | | | 37 | 23 | 14 | | |
| ▣ BH-PL-40 | 2.83 | LEAN CLAY(CI) | | | | 36 | 22 | 14 | | |
| ▲ BH-PL-41 | 0.70 | LEAN CLAY(CL) | | | | 24 | 16 | 8 | | |
| ★ BH-PL-41 | 1.70 | LEAN CLAY(CL) | | | | 24 | 15 | 9 | | |
| ◎ BH-PL-41 | 2.70 | LEAN CLAY with SAND(CL) | | | | 24 | 14 | 10 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-40 | 1.58 | 4.75 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 7.1 | 65.7 | 27.2 | |
| ▣ BH-PL-40 | 2.83 | 9.51 | 0.012 | 0.004 | | 1.1 | 5.5 | 70.8 | 22.6 | |
| ▲ BH-PL-41 | 0.70 | 4.75 | 0.011 | 0.003 | | 0.0 | 6.2 | 67.6 | 26.1 | |
| ★ BH-PL-41 | 1.70 | 2.38 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 1.0 | 73.4 | 25.6 | |
| ◎ BH-PL-41 | 2.70 | 9.51 | 0.028 | 0.007 | | 0.0 | 23.3 | 55.8 | 20.9 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

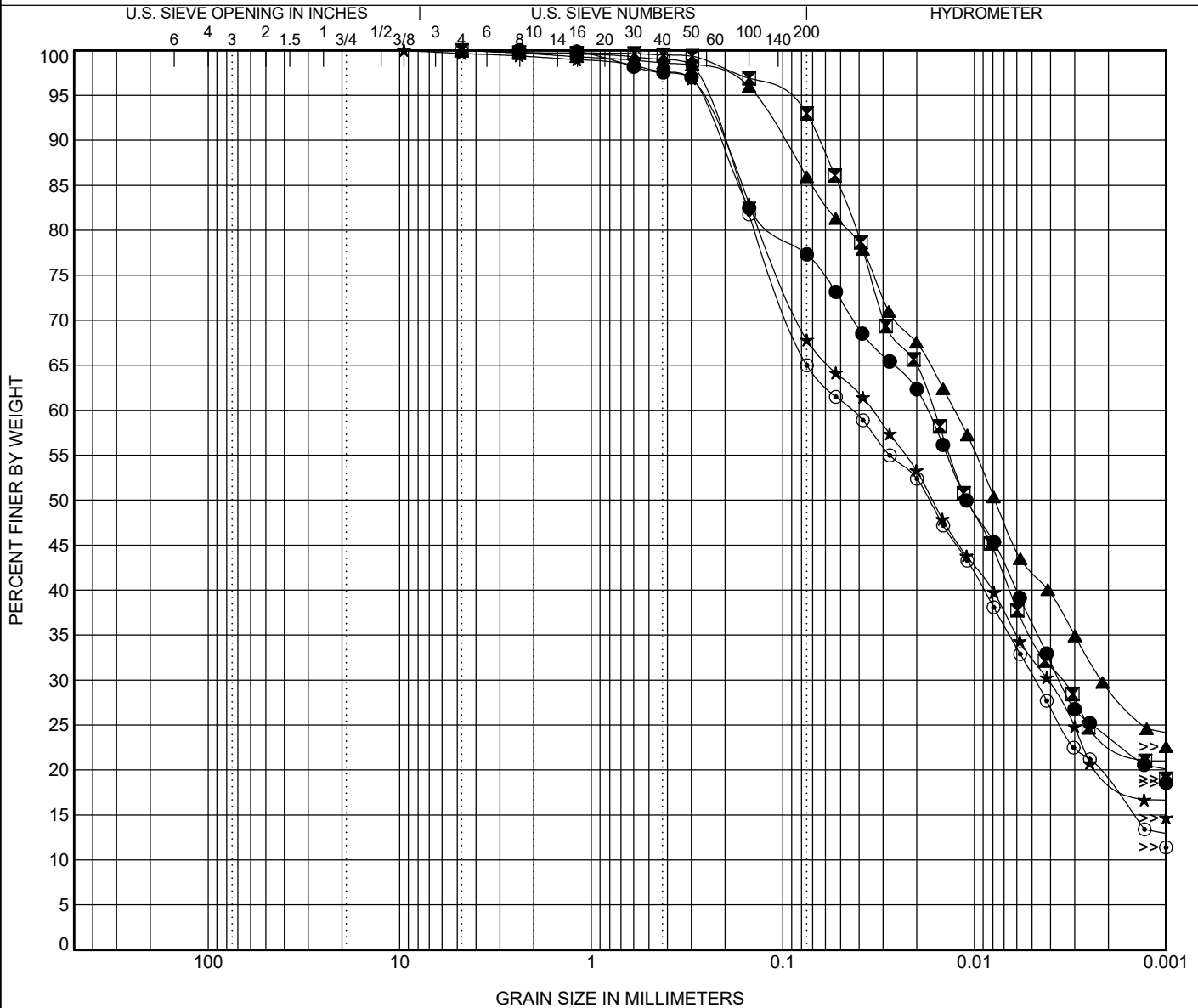
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-42 | 0.65 | LEAN CLAY with SAND(CL) | | | | 25 | 17 | 8 | | |
| ☒ BH-PL-42 | 1.00 | LEAN CLAY(CL) | | | | 24 | 16 | 8 | | |
| ▲ BH-PL-42 | 2.75 | LEAN CLAY(CL) | | | | 25 | 16 | 9 | | |
| ★ BH-PL-43 | 0.70 | SANDY LEAN CLAY(CL) | | | | 24 | 16 | 8 | | |
| ◎ BH-PL-43 | 1.75 | SANDY LEAN CLAY(CL) | | | | 25 | 16 | 9 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-42 | 0.65 | 2.38 | 0.018 | 0.004 | | 0.0 | 22.7 | 53.7 | 23.6 | |
| ☒ BH-PL-42 | 1.00 | 4.75 | 0.016 | 0.004 | | 0.0 | 7.0 | 69.6 | 23.4 | |
| ▲ BH-PL-42 | 2.75 | 4.75 | 0.013 | 0.002 | | 0.0 | 14.1 | 56.9 | 29.1 | |
| ★ BH-PL-43 | 0.70 | 9.51 | 0.034 | 0.004 | | 0.3 | 31.9 | 48.4 | 19.4 | |
| ◎ BH-PL-43 | 1.75 | 4.75 | 0.044 | 0.005 | | 0.0 | 35.0 | 46.4 | 18.6 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

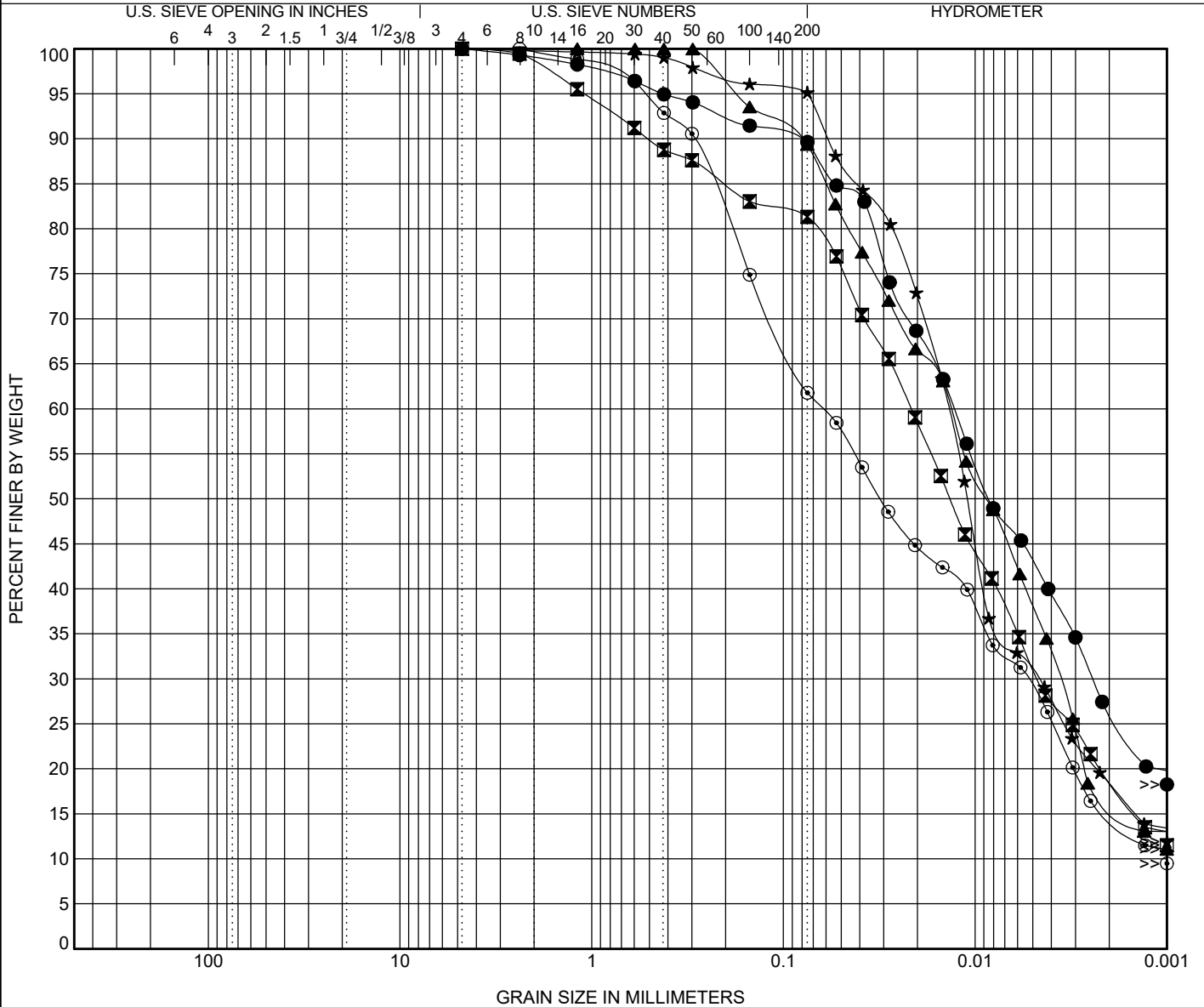
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-----------------------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-43 | 2.80 | LEAN CLAY(CI) | | | | 35 | 20 | 15 | | |
| ☒ BH-PL-44 | 0.70 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) | | | | 22 | 15 | 7 | | |
| ▲ BH-PL-44 | 1.70 | LEAN CLAY(CL) | | | | 29 | 18 | 11 | | |
| ★ BH-PL-44 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 38 | 24 | 14 | | |
| ⊙ BH-PL-45 | 0.80 | SANDY SILT(ML) | | | | NP | NP | NP | 2.38 | 323.75 |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-43 | 2.80 | 4.75 | 0.013 | 0.002 | | 0.0 | 10.3 | 63.4 | 26.3 | |
| ☒ BH-PL-44 | 0.70 | 4.75 | 0.022 | 0.005 | | 0.0 | 18.7 | 62.5 | 18.9 | |
| ▲ BH-PL-44 | 1.70 | 1.19 | 0.013 | 0.004 | | 0.0 | 10.7 | 73.0 | 16.4 | |
| ★ BH-PL-44 | 2.70 | 4.75 | 0.014 | 0.005 | | 0.0 | 4.8 | 76.8 | 18.4 | |
| ⊙ BH-PL-45 | 0.80 | 2.38 | 0.062 | 0.005 | 0 | 0.0 | 38.2 | 47.0 | 14.7 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

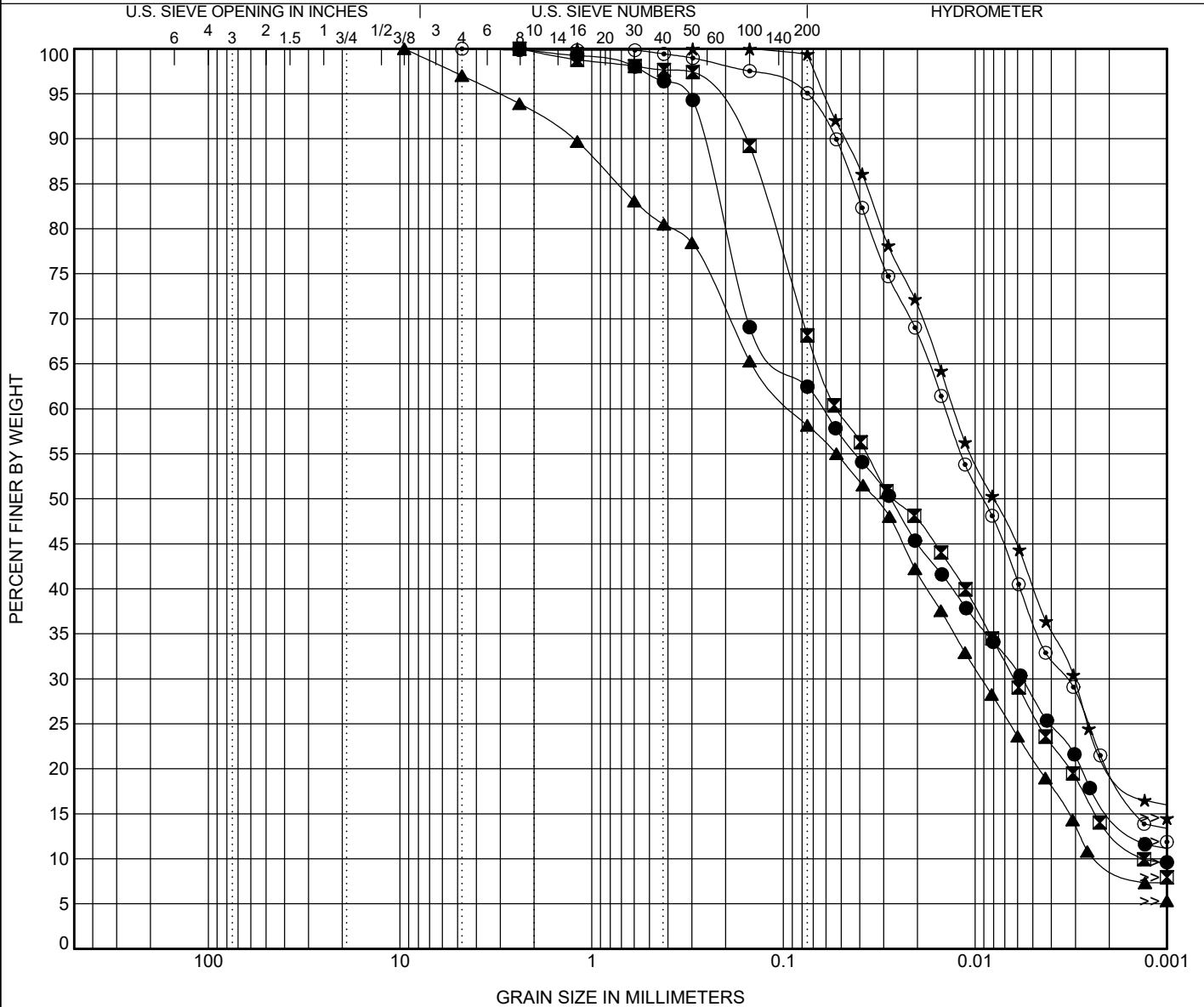
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-45 | 1.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 22 | 15 | 7 | 3.15 | 383.86 |
| ☒ BH-PL-45 | 2.80 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 21 | 15 | 6 | 0.56 | 39.92 |
| ▲ BH-PL-46 | 0.70 | SANDY LEAN CLAY(CI) | | | | 41 | 24 | 17 | 0.43 | 40.62 |
| ★ BH-PL-46 | 1.50 | LEAN CLAY(CI) | | | | 38 | 24 | 14 | | |
| ◎ BH-PL-46 | 2.80 | LEAN CLAY(CI) | | | | 37 | 23 | 14 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-45 | 1.70 | 2.38 | 0.063 | 0.006 | 0 | 0.0 | 37.5 | 46.8 | 15.7 | |
| ☒ BH-PL-45 | 2.80 | 2.38 | 0.053 | 0.006 | 0.001 | 0.0 | 31.8 | 55.0 | 13.2 | |
| ▲ BH-PL-46 | 0.70 | 9.51 | 0.09 | 0.009 | 0.002 | 3.0 | 38.9 | 48.7 | 9.5 | |
| ★ BH-PL-46 | 1.50 | 2.38 | 0.013 | 0.003 | | 0.0 | 0.6 | 77.9 | 21.5 | |
| ◎ BH-PL-46 | 2.80 | 4.75 | 0.014 | 0.003 | | 0.0 | 4.9 | 75.1 | 19.9 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

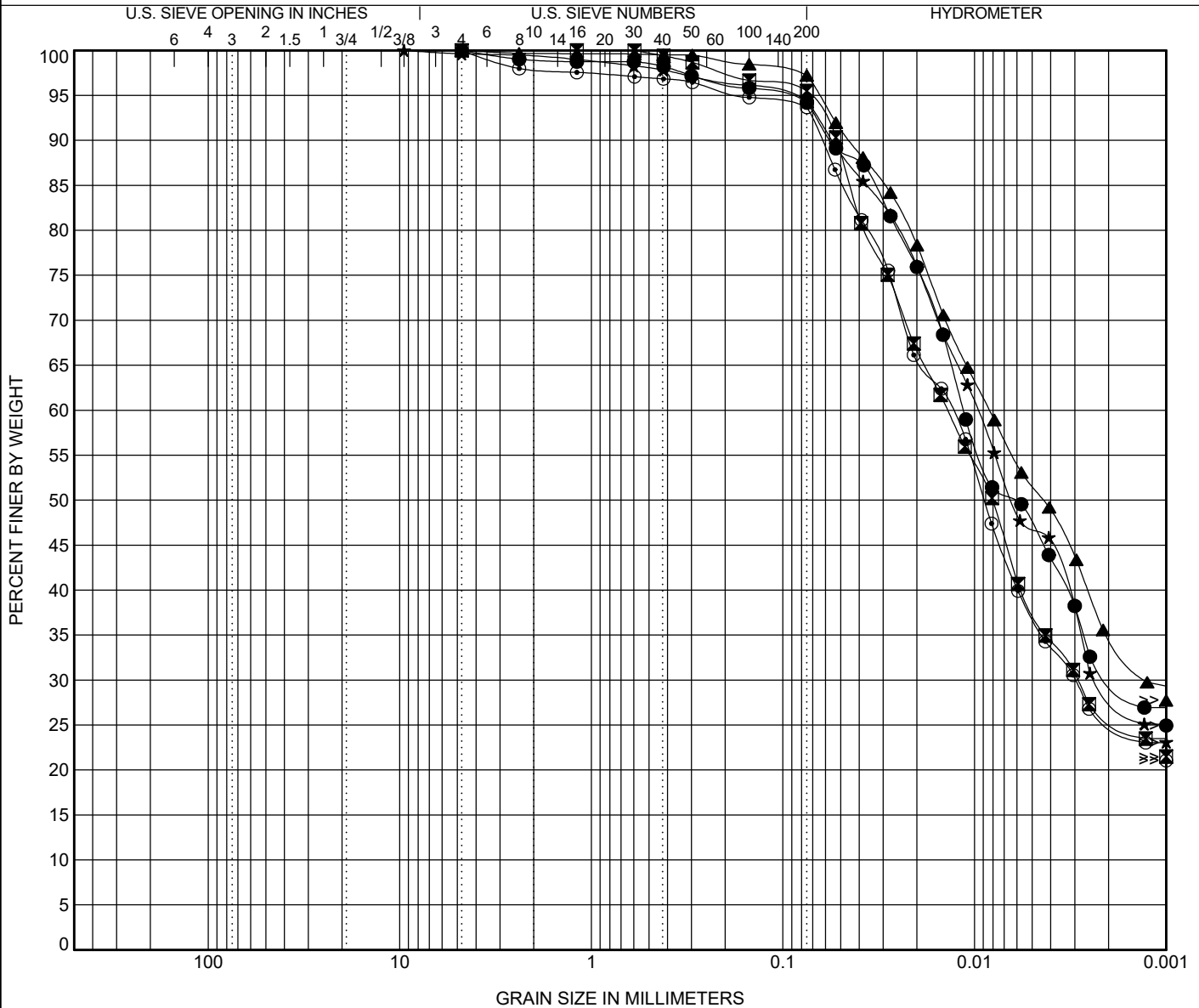
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-47 | 0.80 | LEAN CLAY(CI) | | | | 42 | 24 | 18 | | |
| ⊠ BH-PL-47 | 1.85 | LEAN CLAY(CI) | | | | 41 | 24 | 17 | | |
| ▲ BH-PL-47 | 2.80 | LEAN CLAY(CI) | | | | 38 | 23 | 15 | | |
| ★ BH-PL-48 | 0.75 | LEAN CLAY(CI) | | | | 32 | 21 | 11 | | |
| ⊙ BH-PL-48 | 1.73 | LEAN CLAY(CL) | | | | 28 | 20 | 8 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-47 | 0.80 | 4.75 | 0.011 | 0.002 | | 0.0 | 5.8 | 63.5 | 30.7 | |
| ⊠ BH-PL-47 | 1.85 | 4.75 | 0.014 | 0.003 | | 0.0 | 4.5 | 69.5 | 26.0 | |
| ▲ BH-PL-47 | 2.80 | 4.75 | 0.008 | 0.001 | | 0.0 | 2.8 | 62.4 | 34.9 | |
| ★ BH-PL-48 | 0.75 | 9.51 | 0.01 | 0.002 | | 0.4 | 5.3 | 65.5 | 28.8 | |
| ⊙ BH-PL-48 | 1.73 | 4.75 | 0.013 | 0.003 | | 0.0 | 6.3 | 68.2 | 25.5 | |



Barangeotechnics

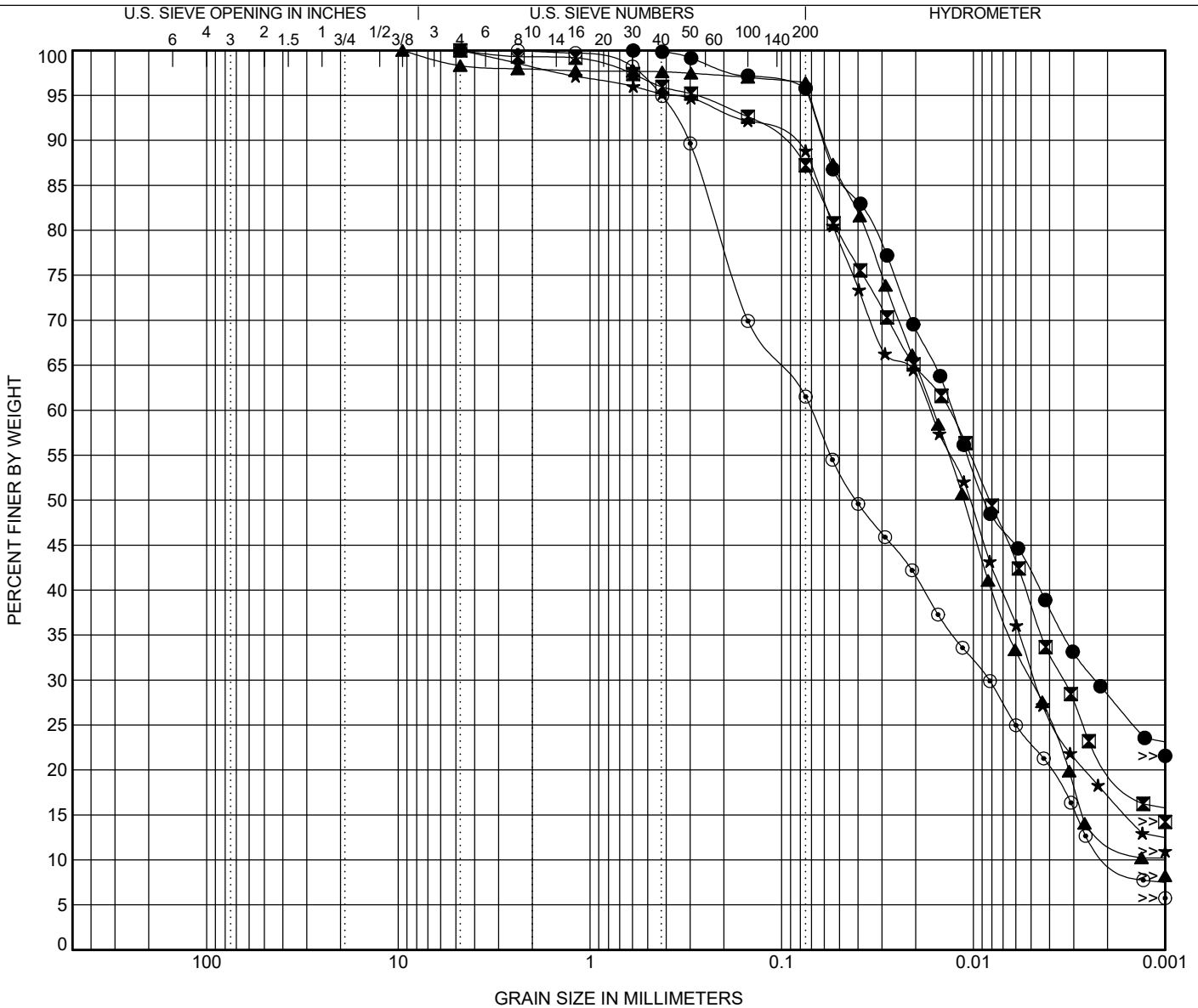
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-48 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 32 | 22 | 10 | | |
| ☒ BH-PL-49 | 0.82 | LEAN CLAY(CI) | | | | 31 | 22 | 9 | | |
| ▲ BH-PL-49 | 1.86 | LEAN CLAY(CI) | | | | 40 | 24 | 16 | 1.55 | 16.32 |
| ★ BH-PL-49 | 2.65 | LEAN CLAY(CI) | | | | 34 | 22 | 12 | | |
| ⊙ BH-PL-50 | 0.75 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 21 | 15 | 6 | 0.55 | 39.21 |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-48 | 2.70 | 4.75 | 0.013 | 0.002 | | 0.0 | 4.2 | 67.4 | 28.4 | |
| ☒ BH-PL-49 | 0.82 | 4.75 | 0.013 | 0.003 | | 0.0 | 12.8 | 66.4 | 20.8 | |
| ▲ BH-PL-49 | 1.86 | 9.51 | 0.016 | 0.005 | 0.001 | 1.7 | 1.9 | 83.9 | 12.5 | |
| ★ BH-PL-49 | 2.65 | 4.75 | 0.017 | 0.005 | | 0.0 | 11.2 | 71.7 | 17.2 | |
| ⊙ BH-PL-50 | 0.75 | 2.38 | 0.07 | 0.008 | 0.002 | 0.0 | 38.5 | 50.7 | 10.8 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

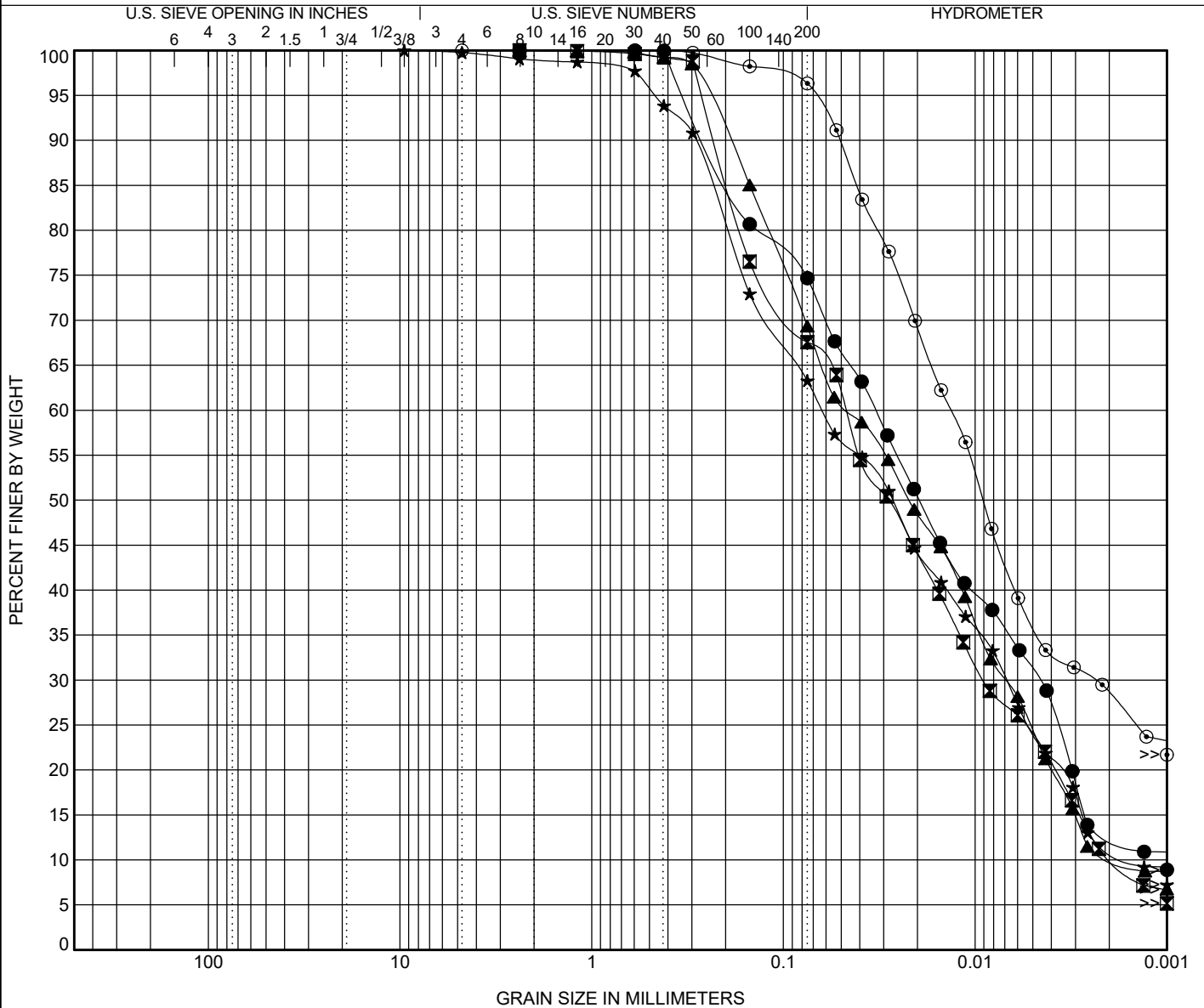
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|---------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|------|-------|
| ● BH-PL-50 | 1.75 | SILT with SAND(ML) | | | | | 19 | 16 | 3 | 1.57 | 80.71 |
| ▣ BH-PL-50 | 2.75 | SANDY LEAN CLAY(CI) | | | | | 31 | 22 | 9 | 0.89 | 24.41 |
| ▲ BH-PL-51 | 0.70 | SANDY SILT(ML) | | | | | 19 | 16 | 3 | 0.59 | 25.70 |
| ★ BH-PL-51 | 1.70 | SANDY SILT(ML) | | | | | NP | NP | NP | 0.50 | 41.55 |
| ⊙ BH-PL-51 | 2.70 | LEAN CLAY(CL) | | | | | 29 | 18 | 11 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | | |
| ● BH-PL-50 | 1.75 | 2.38 | 0.033 | 0.005 | 0 | 0.0 | 25.3 | 61.9 | 12.7 | | |
| ▣ BH-PL-50 | 2.75 | 2.38 | 0.047 | 0.009 | 0.002 | 0.0 | 32.4 | 57.3 | 10.3 | | |
| ▲ BH-PL-51 | 0.70 | 2.38 | 0.046 | 0.007 | 0.002 | 0.0 | 30.7 | 58.9 | 10.5 | | |
| ★ BH-PL-51 | 1.70 | 9.51 | 0.063 | 0.007 | 0.002 | 0.2 | 36.5 | 51.7 | 11.6 | | |
| ⊙ BH-PL-51 | 2.70 | 4.75 | 0.013 | 0.002 | | 0.0 | 3.7 | 67.8 | 28.6 | | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

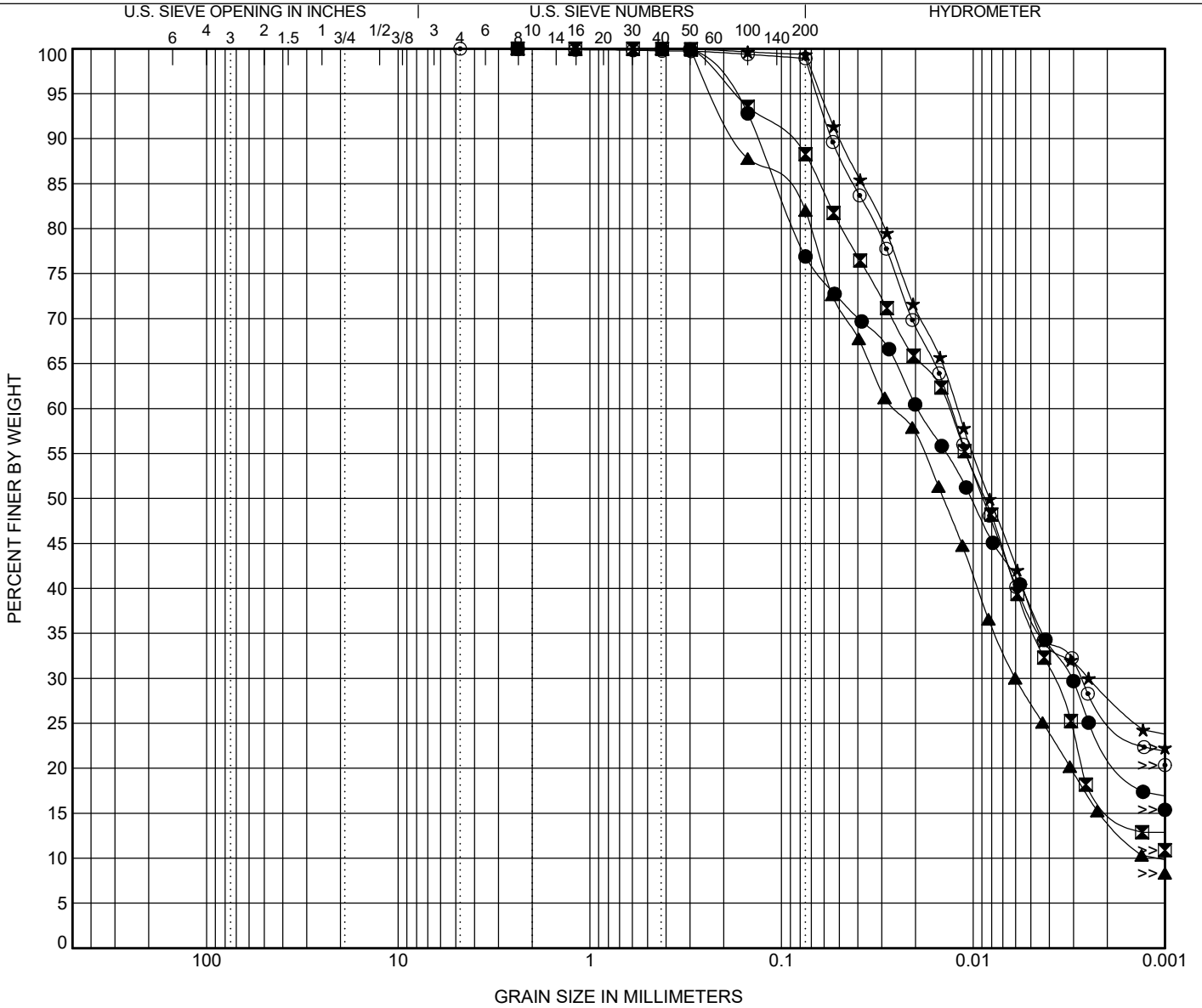
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|--------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-52 | 0.70 | SILT with SAND(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ▣ BH-PL-52 | 1.70 | SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 22 | 17 | 5 | | |
| ▲ BH-PL-52 | 2.70 | SILT with SAND(ML) | | | | NP | NP | NP | 1.64 | 29.85 |
| ★ BH-PL-53 | 0.75 | LEAN CLAY(CI) | | | | 41 | 23 | 18 | | |
| ◎ BH-PL-53 | 1.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 31 | 19 | 12 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-52 | 0.70 | 2.38 | 0.019 | 0.003 | | 0.0 | 23.1 | 54.5 | 22.4 | |
| ▣ BH-PL-52 | 1.70 | 2.38 | 0.013 | 0.004 | | 0.0 | 11.7 | 72.1 | 16.2 | |
| ▲ BH-PL-52 | 2.70 | 2.38 | 0.026 | 0.006 | 0.001 | 0.0 | 18.0 | 67.8 | 14.2 | |
| ★ BH-PL-53 | 0.75 | 2.38 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 0.6 | 71.3 | 28.0 | |
| ◎ BH-PL-53 | 1.70 | 4.75 | 0.013 | 0.003 | | 0.0 | 1.1 | 72.7 | 26.3 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

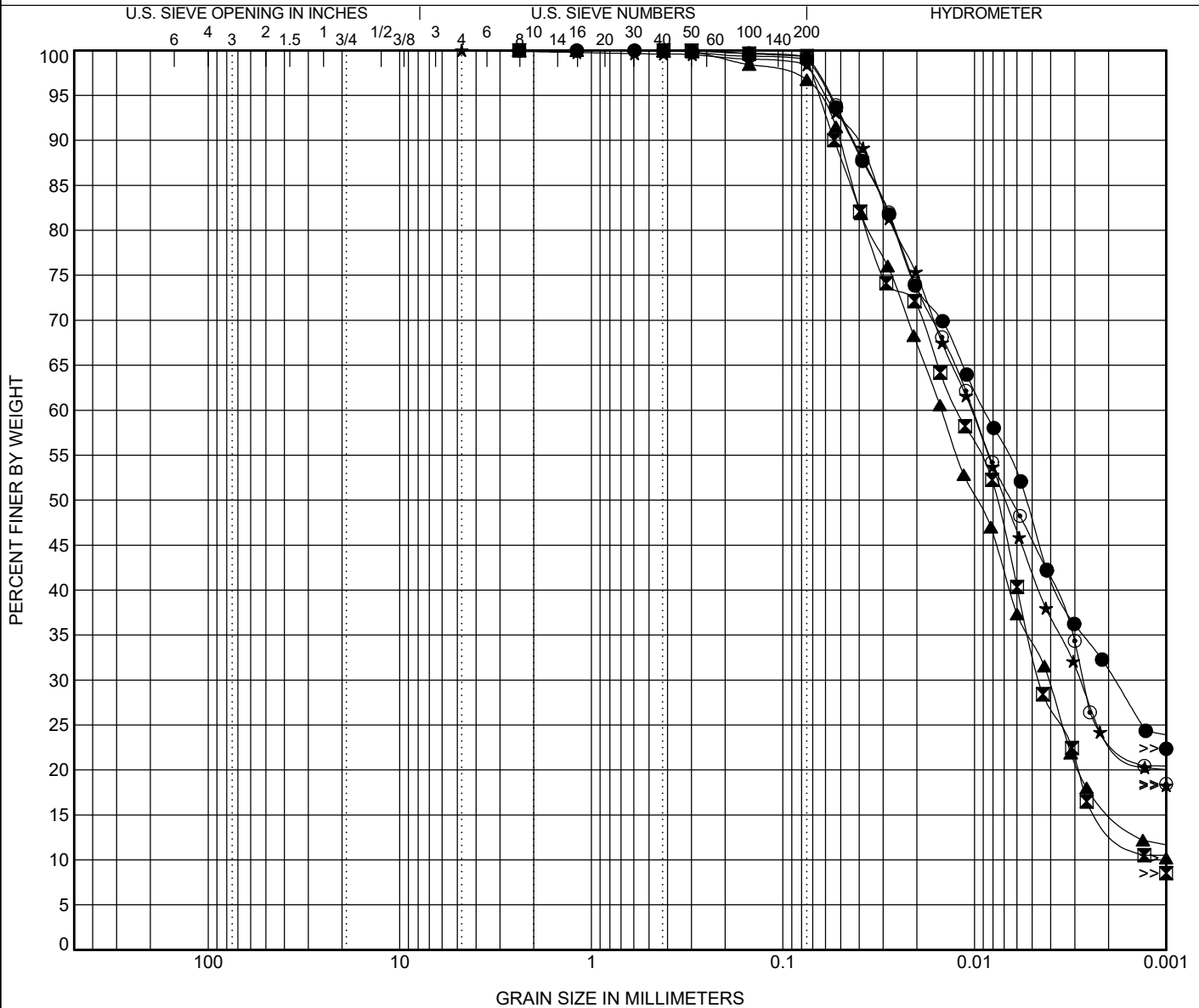
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-53 | 2.75 | LEAN CLAY(CI) | | | | 40 | 25 | 15 | | |
| ☒ BH-PL-54 | 0.75 | LEAN CLAY(CL) | | | | 25 | 16 | 9 | 2.61 | 18.59 |
| ▲ BH-PL-54 | 1.75 | SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 22 | 16 | 6 | | |
| ★ BH-PL-54 | 2.75 | LEAN CLAY(CL) | | | | 27 | 19 | 8 | | |
| ⊙ BH-PL-55 | 0.75 | SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 27 | 20 | 7 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-53 | 2.75 | 2.38 | 0.009 | 0.002 | | 0.0 | 1.0 | 67.9 | 31.1 | |
| ☒ BH-PL-54 | 0.75 | 2.38 | 0.012 | 0.005 | 0.001 | 0.0 | 0.6 | 85.1 | 14.2 | |
| ▲ BH-PL-54 | 1.75 | 2.38 | 0.015 | 0.004 | | 0.0 | 3.3 | 81.0 | 15.7 | |
| ★ BH-PL-54 | 2.75 | 4.75 | 0.01 | 0.003 | | 0.0 | 1.6 | 74.9 | 23.5 | |
| ⊙ BH-PL-55 | 0.75 | 2.38 | 0.01 | 0.003 | | 0.0 | 0.7 | 74.9 | 24.4 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

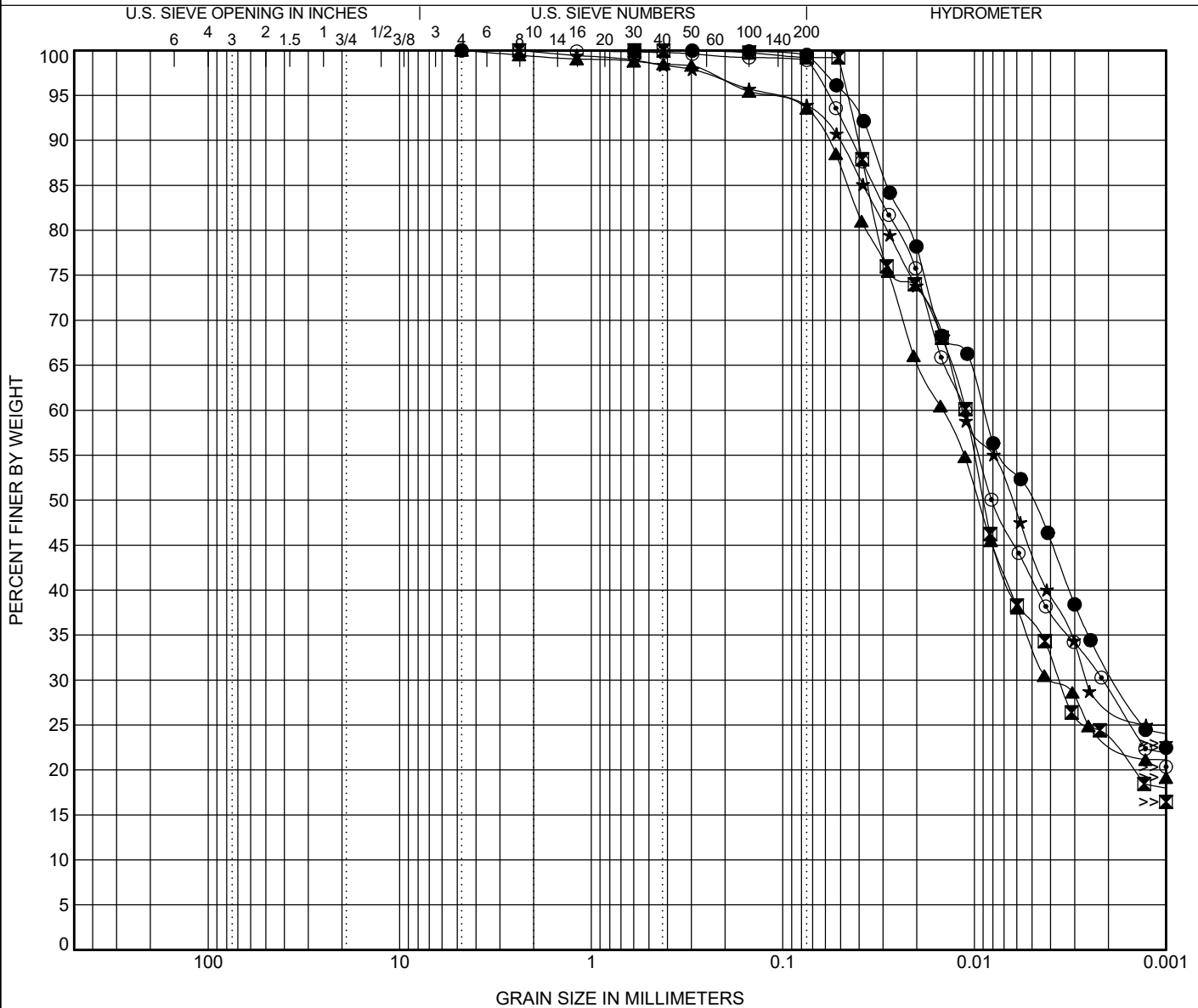
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-55 | 1.75 | SILT(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ☒ BH-PL-55 | 2.80 | LEAN CLAY(CI) | | | | 34 | 22 | 12 | | |
| ▲ BH-PL-56 | 0.70 | LEAN CLAY(CL) | | | | 28 | 16 | 12 | | |
| ★ BH-PL-56 | 1.60 | LEAN CLAY(CI) | | | | 30 | 18 | 12 | | |
| ◎ BH-PL-56 | 2.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 31 | 20 | 11 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-55 | 1.75 | 4.75 | 0.009 | 0.002 | | 0.0 | 0.5 | 68.3 | 31.2 | |
| ☒ BH-PL-55 | 2.80 | 2.38 | 0.011 | 0.004 | | 0.0 | 0.8 | 75.9 | 23.3 | |
| ▲ BH-PL-56 | 0.70 | 4.75 | 0.015 | 0.004 | | 0.0 | 6.4 | 70.0 | 23.6 | |
| ★ BH-PL-56 | 1.60 | 4.75 | 0.011 | 0.003 | | 0.0 | 6.1 | 66.4 | 27.5 | |
| ◎ BH-PL-56 | 2.70 | 4.75 | 0.011 | 0.002 | | 0.0 | 1.1 | 69.9 | 29.0 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

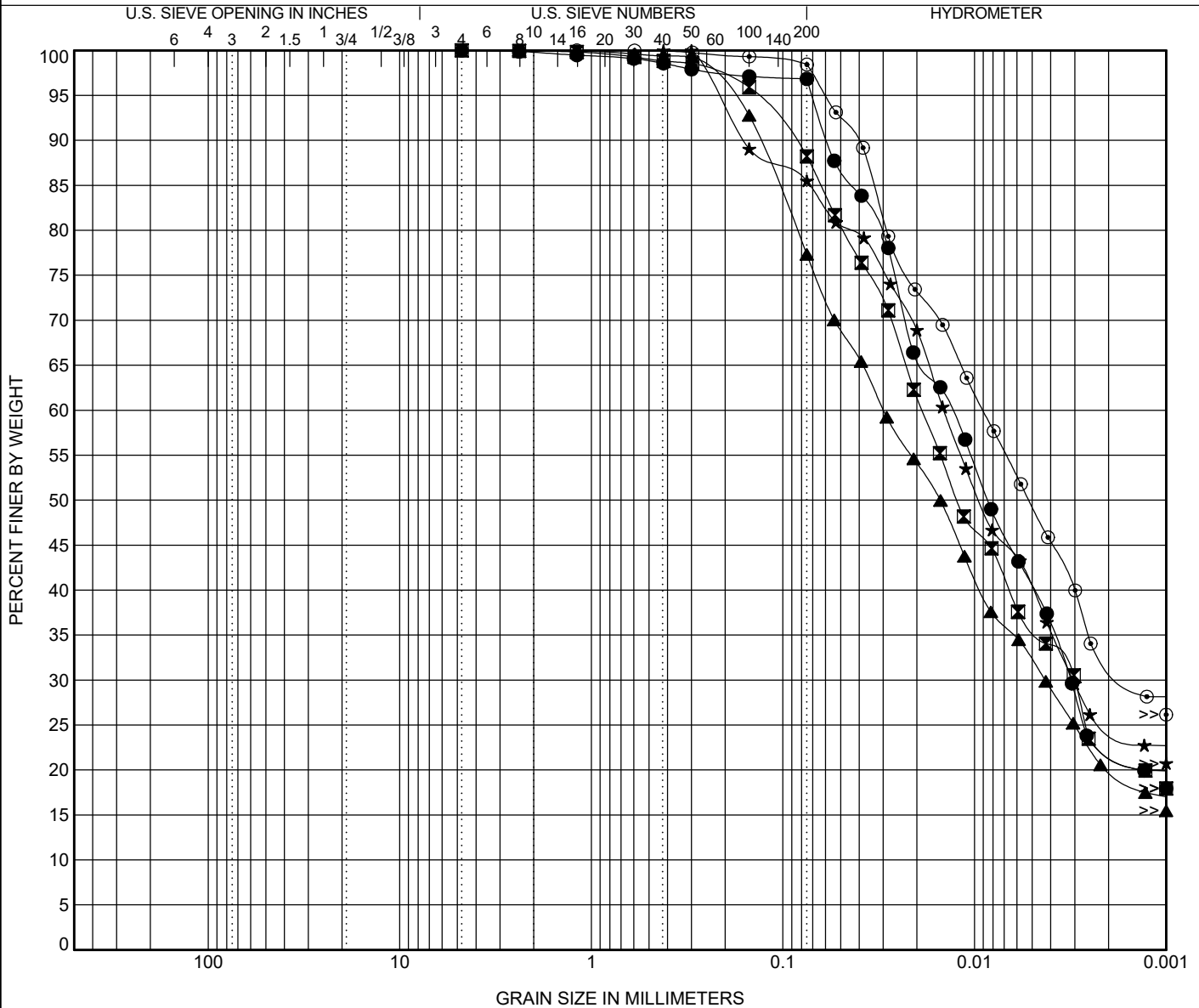
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|----|----|----|----|----|
| ● BH-PL-57 | 0.70 | LEAN CLAY(CL) | 28 | 16 | 12 | | |
| ▣ BH-PL-57 | 1.70 | SILTY CLAY(CL-ML) | 23 | 17 | 6 | | |
| ▲ BH-PL-57 | 2.70 | LEAN CLAY with SAND(CL) | 28 | 15 | 13 | | |
| ★ BH-PL-58 | 0.70 | SILTY CLAY(CL-ML) | 22 | 16 | 6 | | |
| ◎ BH-PL-58 | 1.70 | LEAN CLAY(CL) | 27 | 19 | 8 | | |

| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay |
|------------|-------|------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-57 | 0.70 | 4.75 | 0.013 | 0.003 | | 0.0 | 3.2 | 74.5 | 22.4 |
| ▣ BH-PL-57 | 1.70 | 4.75 | 0.019 | 0.003 | | 0.0 | 11.8 | 66.0 | 22.2 |
| ▲ BH-PL-57 | 2.70 | 2.38 | 0.03 | 0.004 | | 0.0 | 22.7 | 57.3 | 20.0 |
| ★ BH-PL-58 | 0.70 | 2.38 | 0.014 | 0.003 | | 0.0 | 14.5 | 60.5 | 25.0 |
| ◎ BH-PL-58 | 1.70 | 1.19 | 0.009 | 0.002 | | 0.0 | 1.6 | 66.2 | 32.2 |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

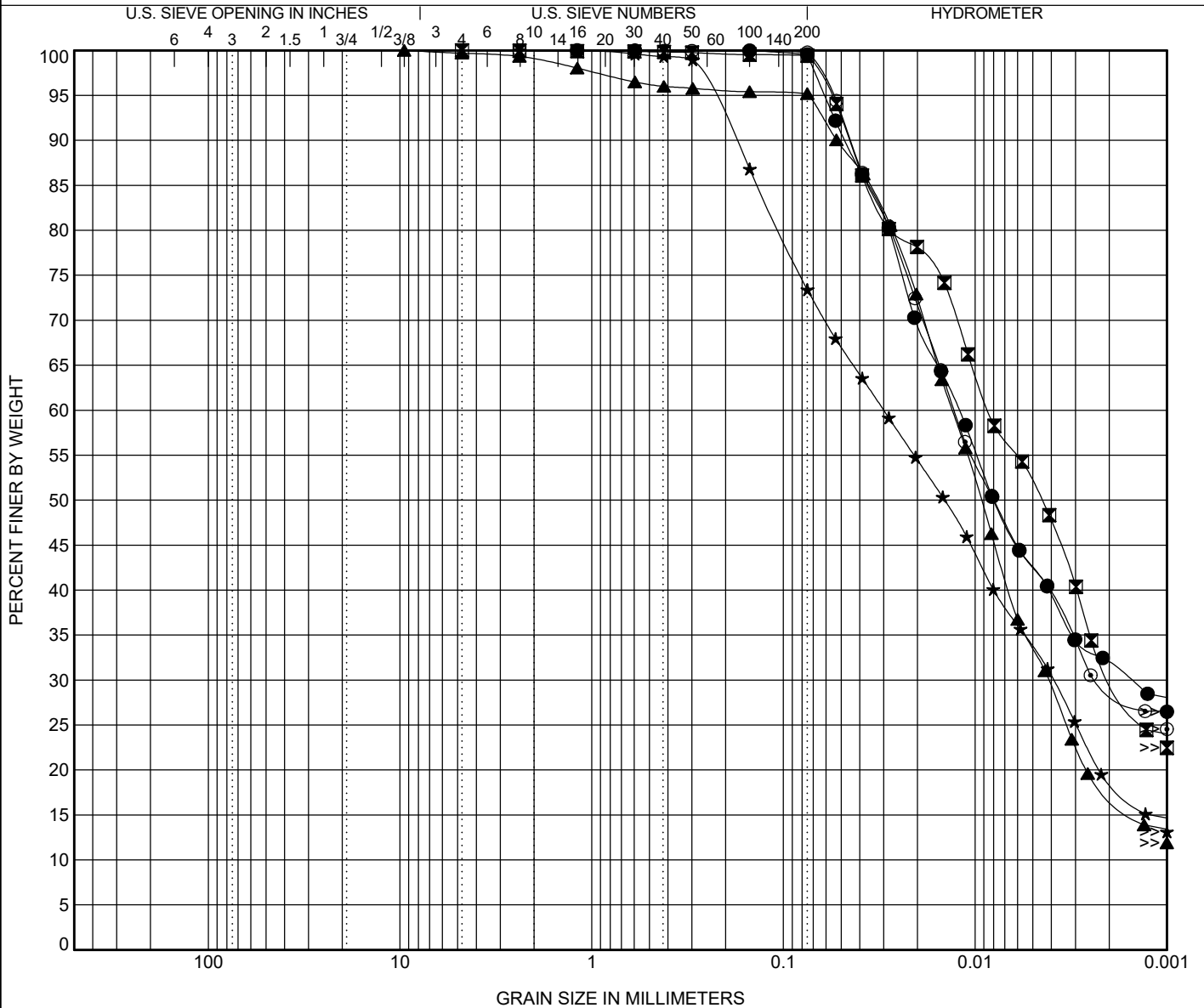
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-----------------------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-58 | 2.70 | SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 22 | 17 | 5 | | |
| ⊠ BH-PL-59 | 0.75 | LEAN CLAY(CI) | | | | 36 | 20 | 16 | | |
| ▲ BH-PL-59 | 1.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 36 | 21 | 15 | | |
| ★ BH-PL-59 | 2.70 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) | | | | 22 | 15 | 7 | | |
| ⊙ BH-PL-60 | 0.75 | LEAN CLAY(CI) | | | | 35 | 22 | 13 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-58 | 2.70 | 1.19 | 0.012 | 0.002 | | 0.0 | 0.4 | 67.7 | 31.9 | |
| ⊠ BH-PL-59 | 0.75 | 4.75 | 0.009 | 0.002 | | 0.0 | 0.6 | 68.3 | 31.2 | |
| ▲ BH-PL-59 | 1.70 | 9.51 | 0.013 | 0.004 | | 0.3 | 4.5 | 77.8 | 17.4 | |
| ★ BH-PL-59 | 2.70 | 2.38 | 0.03 | 0.004 | | 0.0 | 26.6 | 54.7 | 18.7 | |
| ⊙ BH-PL-60 | 0.75 | 2.38 | 0.013 | 0.002 | | 0.0 | 0.2 | 70.6 | 29.2 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

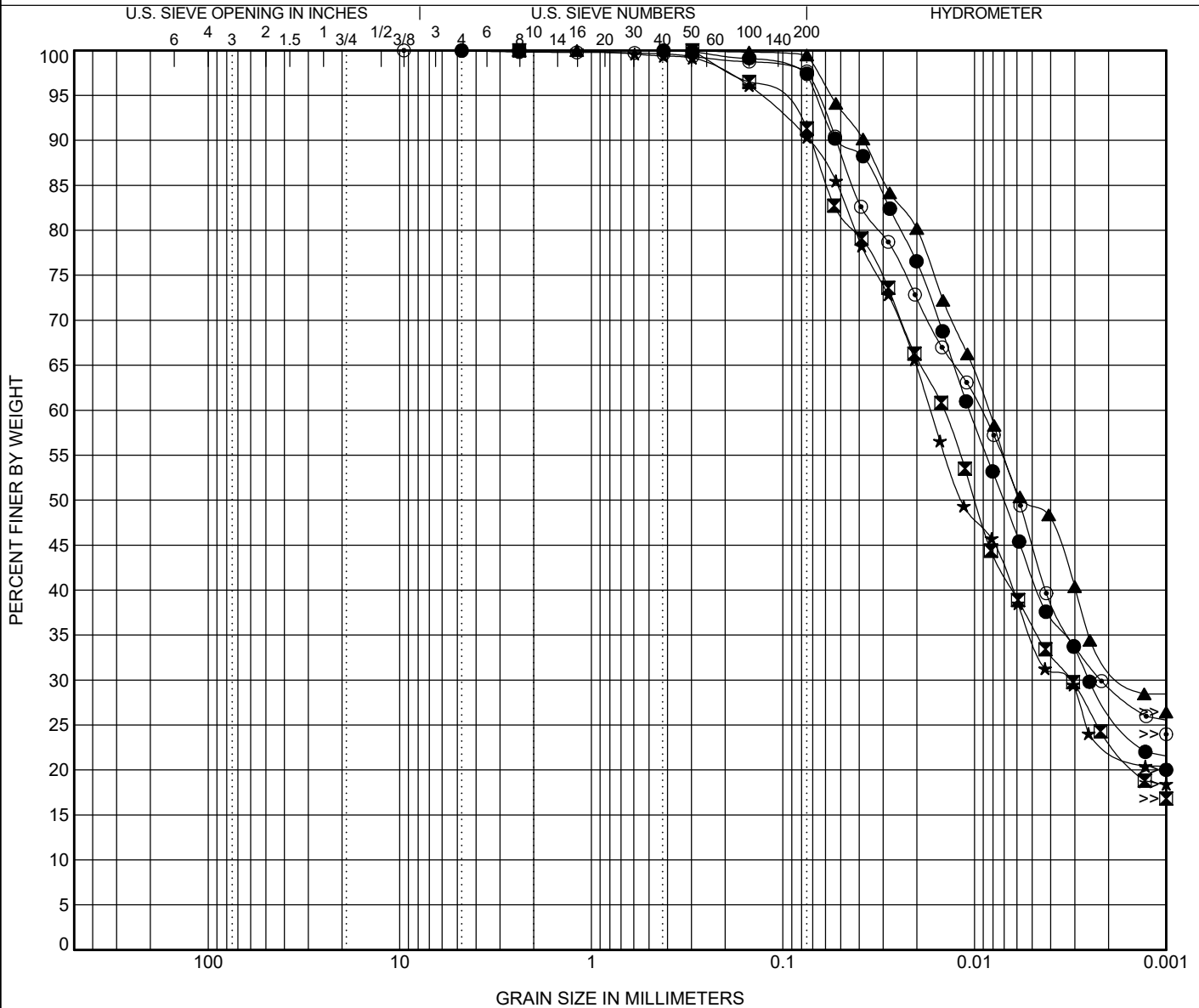
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----|
| ● BH-PL-60 | 1.80 | LEAN CLAY(CI) | | | | 34 | 22 | 12 | | |
| ☒ BH-PL-60 | 2.80 | SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 22 | 16 | 6 | | |
| ▲ BH-PL-61 | 0.70 | SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 22 | 16 | 6 | | |
| ★ BH-PL-61 | 1.70 | LEAN CLAY(CL) | | | | 25 | 16 | 9 | | |
| ◎ BH-PL-61 | 2.70 | LEAN CLAY(CL) | | | | 27 | 18 | 9 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-60 | 1.80 | 4.75 | 0.011 | 0.003 | | 0.0 | 2.6 | 70.2 | 27.2 | |
| ☒ BH-PL-60 | 2.80 | 2.38 | 0.014 | 0.003 | | 0.0 | 8.7 | 68.0 | 23.3 | |
| ▲ BH-PL-61 | 0.70 | 2.38 | 0.008 | 0.002 | | 0.0 | 0.5 | 67.1 | 32.4 | |
| ★ BH-PL-61 | 1.70 | 2.38 | 0.017 | 0.003 | | 0.0 | 9.6 | 67.6 | 22.8 | |
| ◎ BH-PL-61 | 2.70 | 9.51 | 0.009 | 0.002 | | 0.1 | 2.3 | 68.4 | 29.3 | |

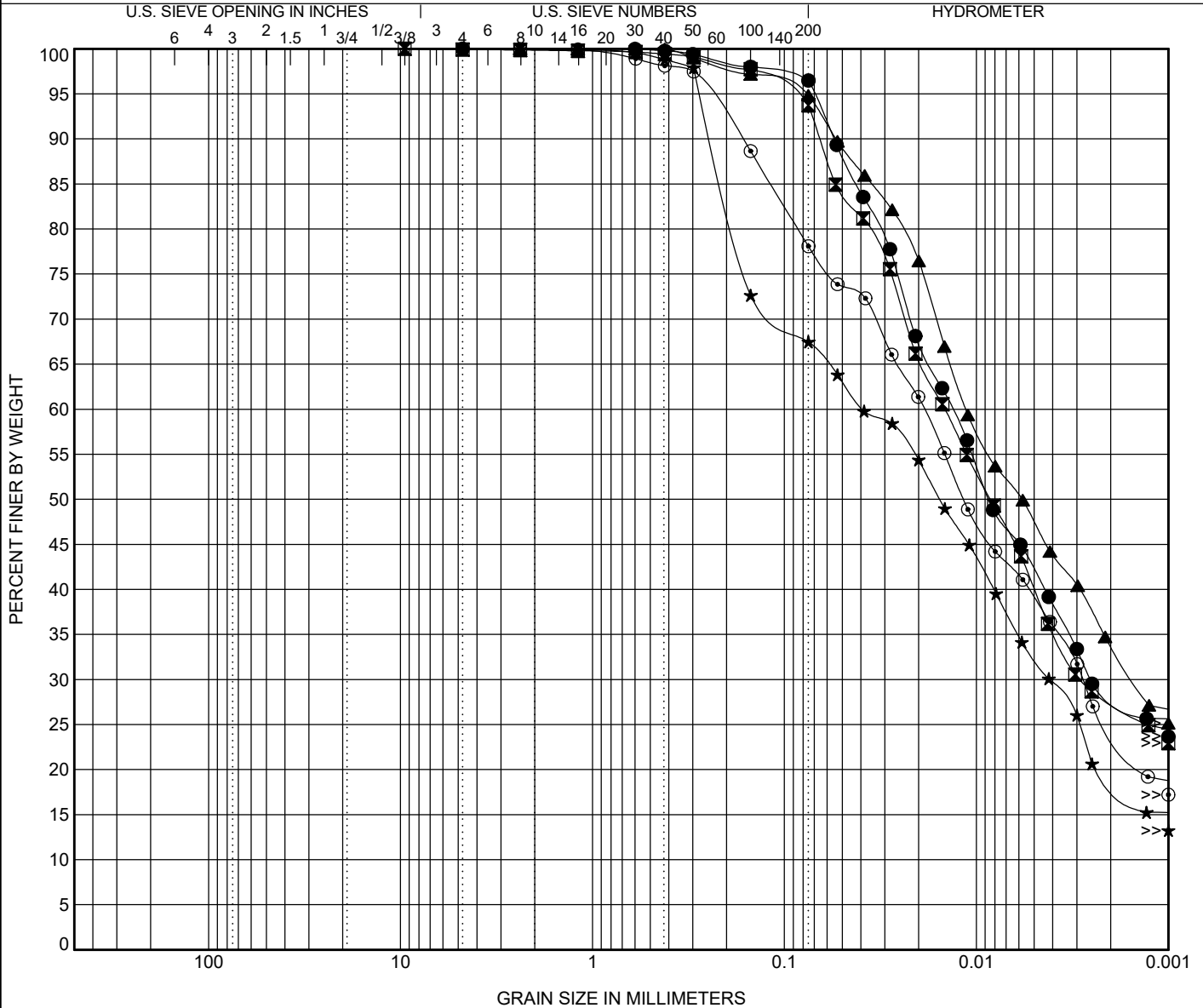
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____ PROJECT NAME Binak
 PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-----------------------------|----|----|----|----|----|
| ● BH-PL-62 | 0.70 | LEAN CLAY(CL) | 25 | 17 | 8 | | |
| ▣ BH-PL-62 | 1.70 | LEAN CLAY(CL) | 26 | 18 | 8 | | |
| ▲ BH-PL-62 | 2.70 | SILTY CLAY(CL-ML) | 21 | 16 | 5 | | |
| ★ BH-PL-63 | 0.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | 21 | 17 | 4 | | |
| ⊙ BH-PL-63 | 1.70 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) | 23 | 17 | 6 | | |

| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay |
|------------|-------|------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-62 | 0.70 | 4.75 | 0.013 | 0.003 | | 0.0 | 3.5 | 68.3 | 28.2 |
| ▣ BH-PL-62 | 1.70 | 9.51 | 0.015 | 0.003 | | 0.1 | 6.2 | 66.3 | 27.4 |
| ▲ BH-PL-62 | 2.70 | 2.38 | 0.011 | 0.002 | | 0.0 | 5.2 | 61.1 | 33.8 |
| ★ BH-PL-63 | 0.70 | 4.75 | 0.039 | 0.004 | | 0.0 | 32.5 | 48.7 | 18.8 |
| ⊙ BH-PL-63 | 1.70 | 4.75 | 0.019 | 0.003 | | 0.0 | 21.9 | 53.6 | 24.5 |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

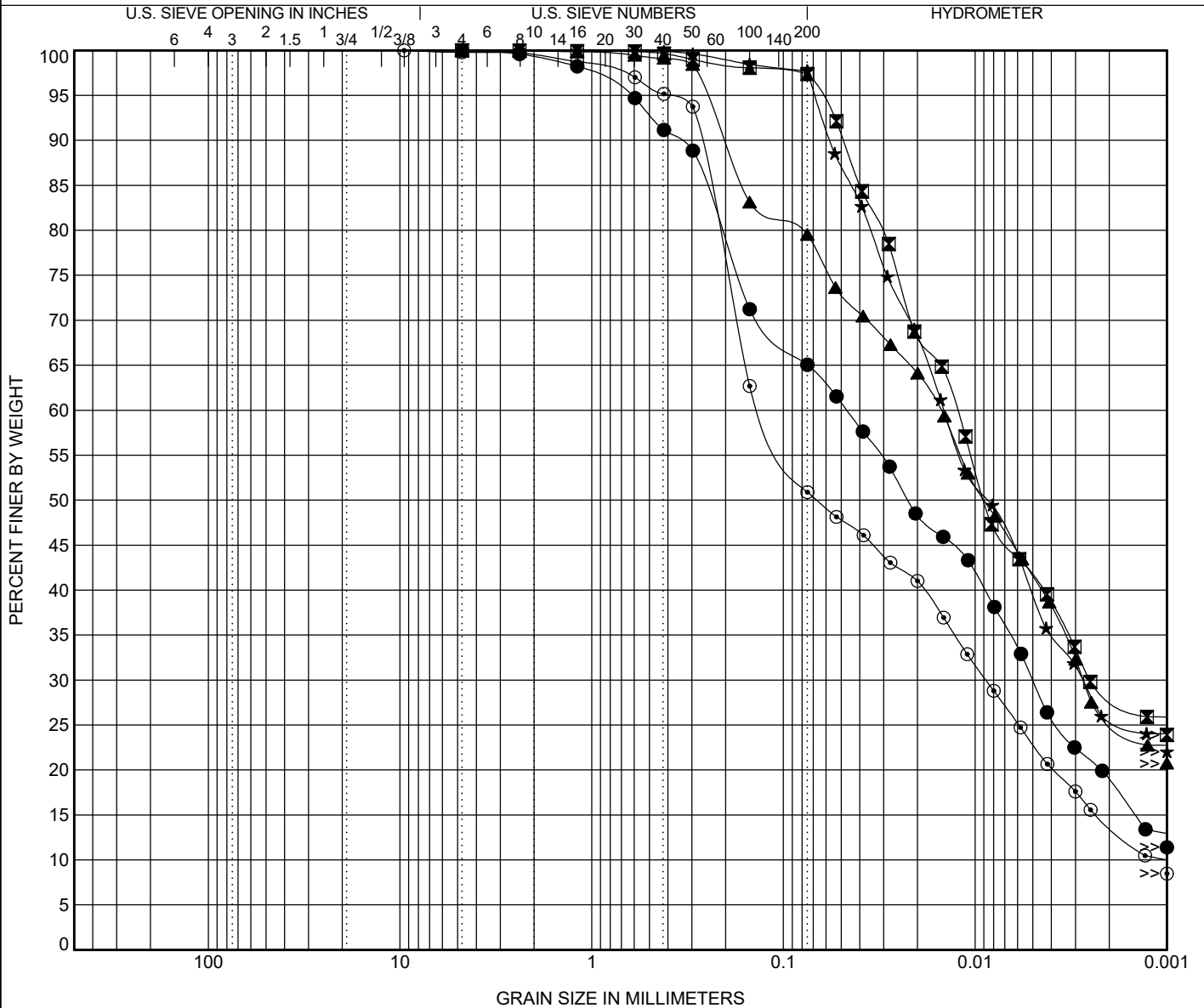
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-63 | 2.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 23 | 17 | 6 | | |
| ■ BH-PL-64 | 0.70 | SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 22 | 15 | 7 | | |
| ▲ BH-PL-64 | 1.70 | LEAN CLAY with SAND(CI) | | | | 33 | 18 | 15 | | |
| ★ BH-PL-64 | 2.70 | SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 20 | 15 | 5 | | |
| ⊙ BH-PL-65 | 0.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 21 | 15 | 6 | 0.86 | 182.33 |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-63 | 2.70 | 4.75 | 0.047 | 0.005 | | 0.0 | 34.9 | 46.2 | 18.9 | |
| ■ BH-PL-64 | 0.70 | 4.75 | 0.012 | 0.003 | | 0.0 | 2.6 | 68.9 | 28.5 | |
| ▲ BH-PL-64 | 1.70 | 4.75 | 0.015 | 0.003 | | 0.0 | 20.5 | 53.5 | 26.0 | |
| ★ BH-PL-64 | 2.70 | 2.38 | 0.015 | 0.003 | | 0.0 | 2.3 | 72.1 | 25.7 | |
| ⊙ BH-PL-65 | 0.70 | 9.51 | 0.128 | 0.009 | 0.001 | 0.2 | 48.9 | 37.1 | 13.8 | |

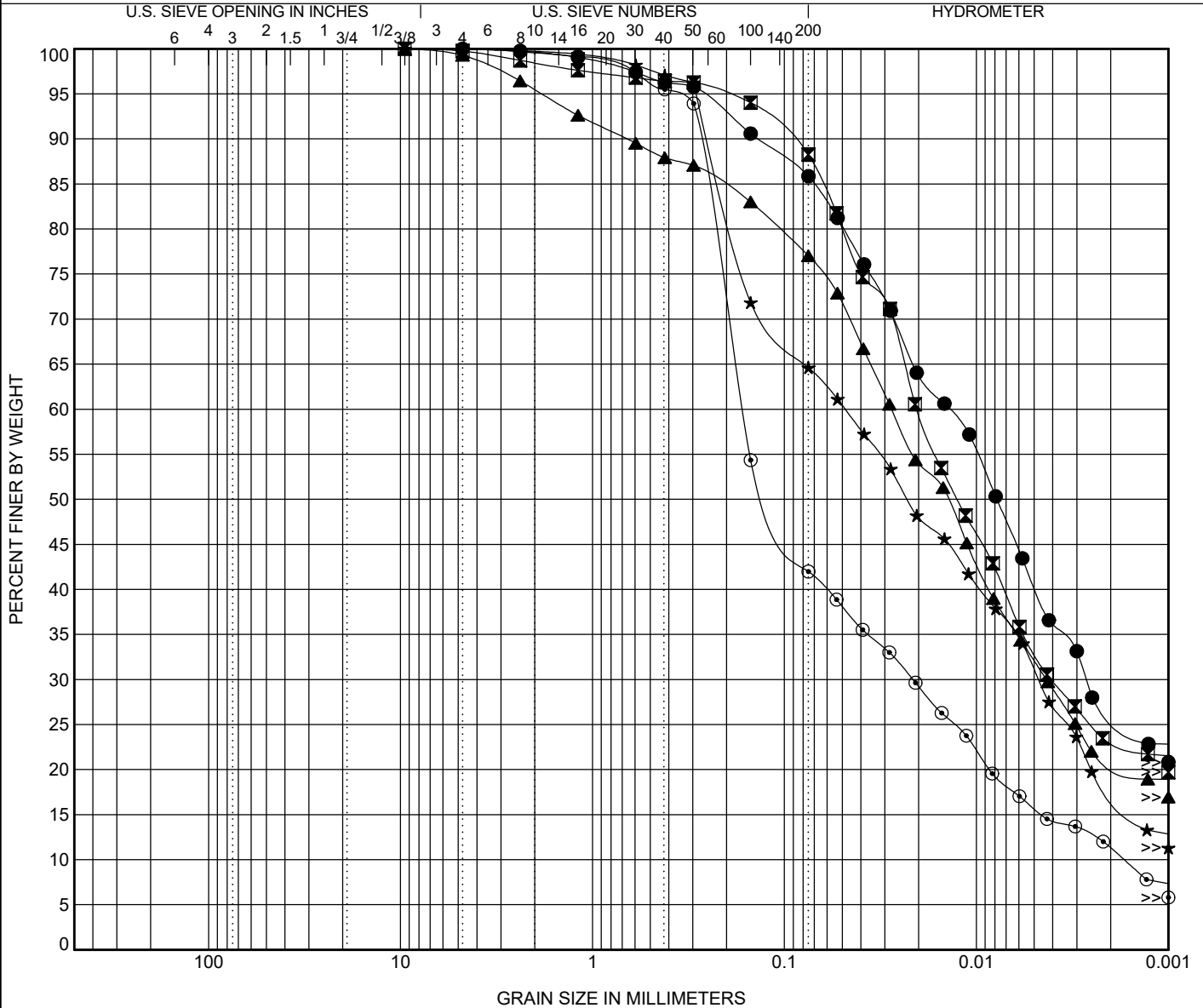
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____ PROJECT NAME Binak
 PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|---------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-65 | 1.70 | LEAN CLAY(CI) | | | | 30 | 19 | 11 | | |
| ☒ BH-PL-65 | 2.70 | SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 23 | 16 | 7 | | |
| ▲ BH-PL-66 | 0.70 | LEAN CLAY with SAND(CI) | | | | 34 | 23 | 11 | | |
| ★ BH-PL-66 | 1.70 | SANDY LEAN CLAY(CI) | | | | 33 | 20 | 13 | | |
| ◎ BH-PL-66 | 2.75 | SILTY, CLAYEY SAND(SC-SM) | | | | 24 | 17 | 7 | 1.64 | 96.96 |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-65 | 1.70 | 4.75 | 0.014 | 0.003 | | 0.0 | 14.1 | 59.6 | 26.3 | |
| ☒ BH-PL-65 | 2.70 | 9.51 | 0.02 | 0.004 | | 0.3 | 11.5 | 65.1 | 23.2 | |
| ▲ BH-PL-66 | 0.70 | 9.51 | 0.028 | 0.004 | | 0.7 | 22.2 | 56.1 | 21.0 | |
| ★ BH-PL-66 | 1.70 | 9.51 | 0.048 | 0.005 | | 0.0 | 35.4 | 47.1 | 17.6 | |
| ◎ BH-PL-66 | 2.75 | 4.75 | 0.165 | 0.021 | 0.002 | 0.0 | 58.0 | 30.7 | 11.3 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

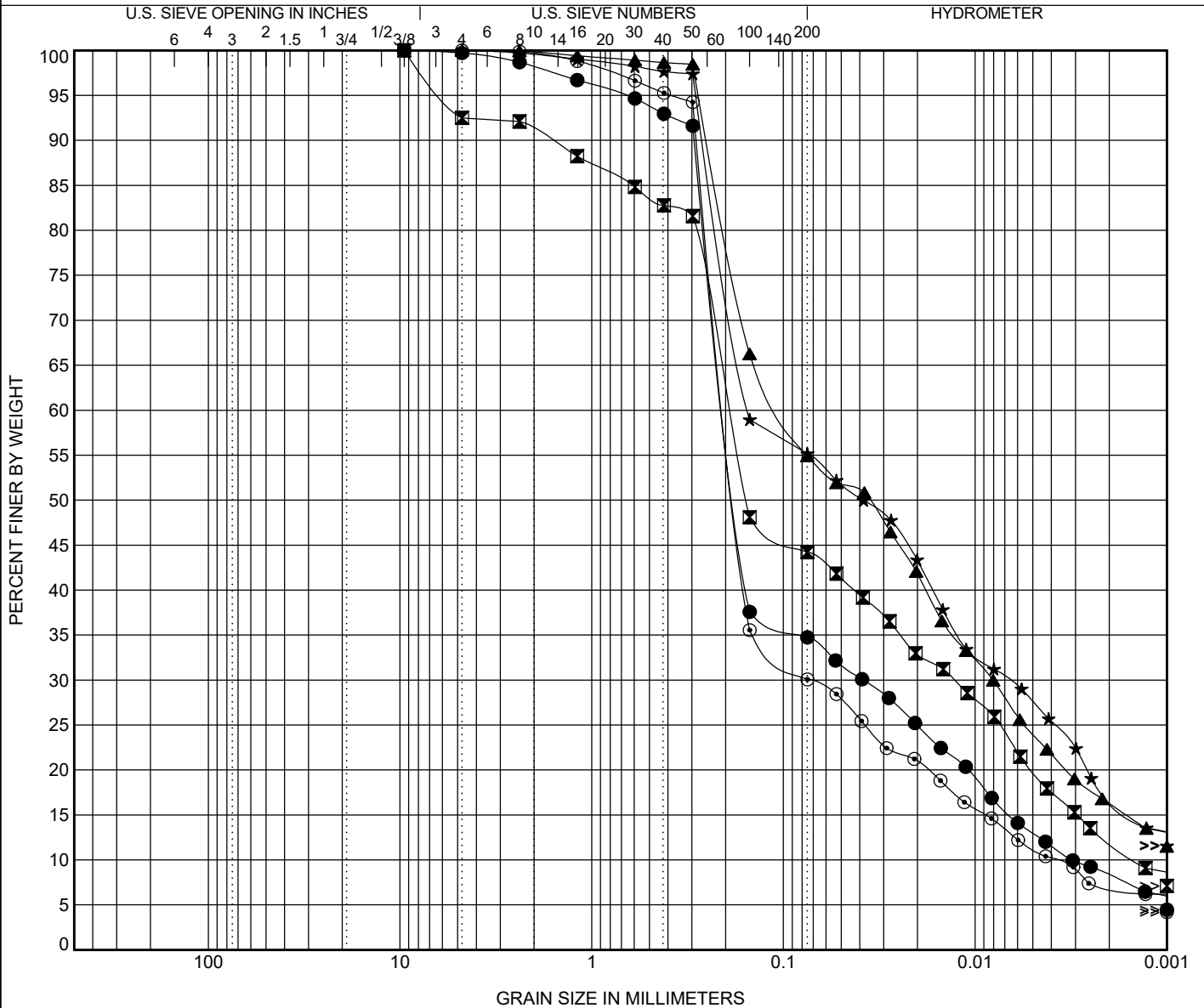
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-67 | 0.75 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | 2.36 | 63.64 |
| ☒ BH-PL-67 | 1.75 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | 0.59 | 129.33 |
| ▲ BH-PL-67 | 2.65 | SANDY SILT(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ★ BH-PL-68 | 0.75 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 23 | 16 | 7 | | |
| ◎ BH-PL-68 | 1.75 | CLAYEY SAND(SC) | | | | 23 | 14 | 9 | 7.13 | 51.95 |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-67 | 0.75 | 9.51 | 0.199 | 0.038 | 0.003 | 0.3 | 65.0 | 26.4 | 8.3 | |
| ☒ BH-PL-67 | 1.75 | 9.51 | 0.191 | 0.013 | 0.001 | 7.5 | 48.3 | 32.2 | 12.0 | |
| ▲ BH-PL-67 | 2.65 | 4.75 | 0.102 | 0.008 | | 0.0 | 45.1 | 38.6 | 16.3 | |
| ★ BH-PL-68 | 0.75 | 4.75 | 0.153 | 0.007 | | 0.0 | 44.8 | 37.9 | 17.3 | |
| ◎ BH-PL-68 | 1.75 | 4.75 | 0.199 | 0.074 | 0.004 | 0.0 | 69.9 | 23.1 | 7.0 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

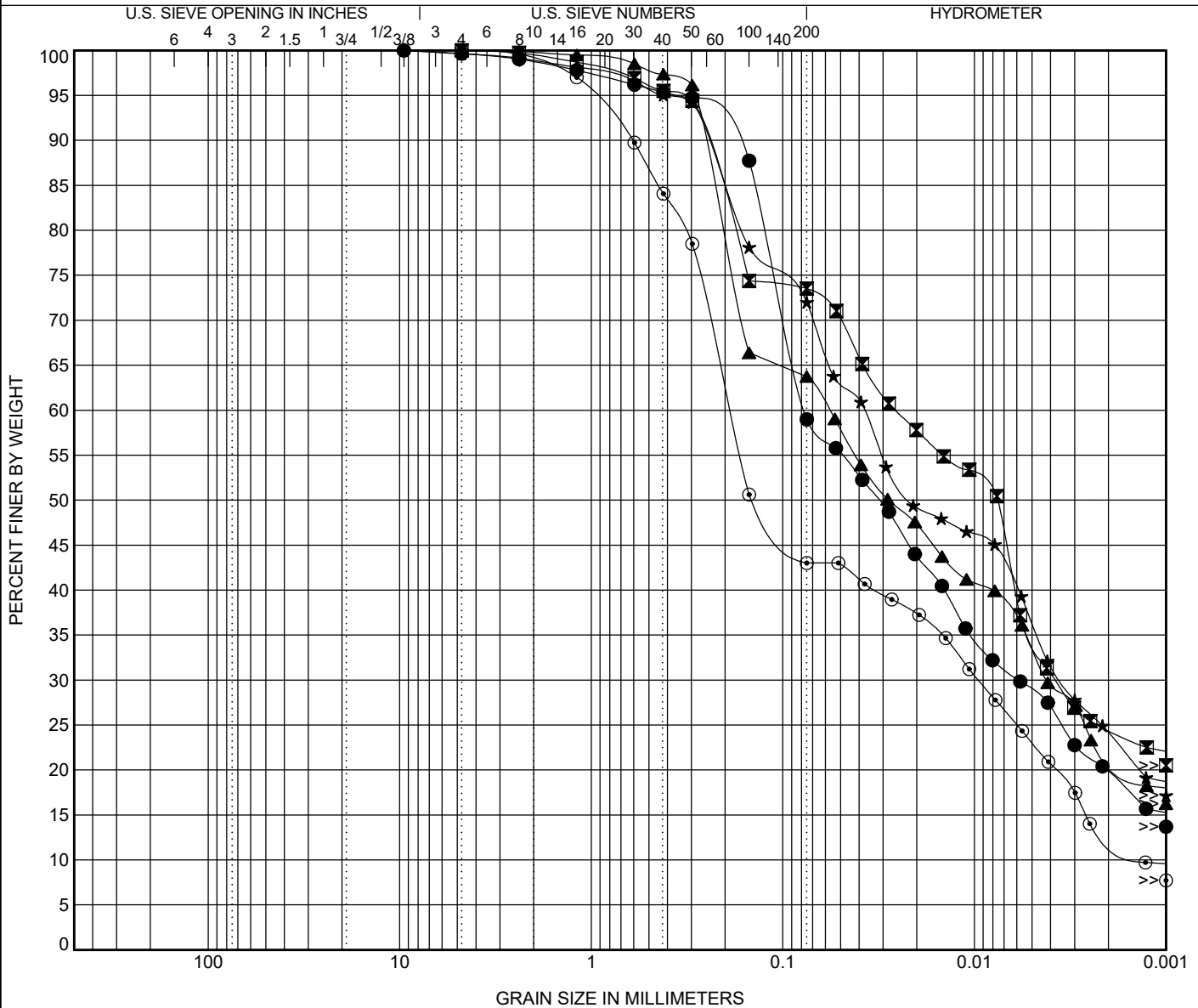
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-68 | 2.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 22 | 18 | 4 | | |
| ☒ BH-PL-69 | 0.75 | LEAN CLAY with SAND(CI) | | | | 31 | 21 | 10 | | |
| ▲ BH-PL-69 | 1.80 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 21 | 17 | 4 | | |
| ★ BH-PL-69 | 2.75 | LEAN CLAY with SAND(CL) | | | | 25 | 16 | 9 | | |
| ⊙ BH-PL-70 | 0.75 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | 0.36 | 141.18 |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-68 | 2.70 | 9.51 | 0.077 | 0.006 | | 0.3 | 40.7 | 39.2 | 19.8 | |
| ☒ BH-PL-69 | 0.75 | 4.75 | 0.026 | 0.004 | | 0.0 | 26.5 | 49.0 | 24.5 | |
| ▲ BH-PL-69 | 1.80 | 4.75 | 0.057 | 0.004 | | 0.0 | 36.3 | 42.0 | 21.7 | |
| ★ BH-PL-69 | 2.75 | 9.51 | 0.038 | 0.004 | | 0.4 | 27.6 | 47.9 | 24.1 | |
| ⊙ BH-PL-70 | 0.75 | 4.75 | 0.189 | 0.01 | 0.001 | 0.0 | 57.0 | 30.4 | 12.6 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

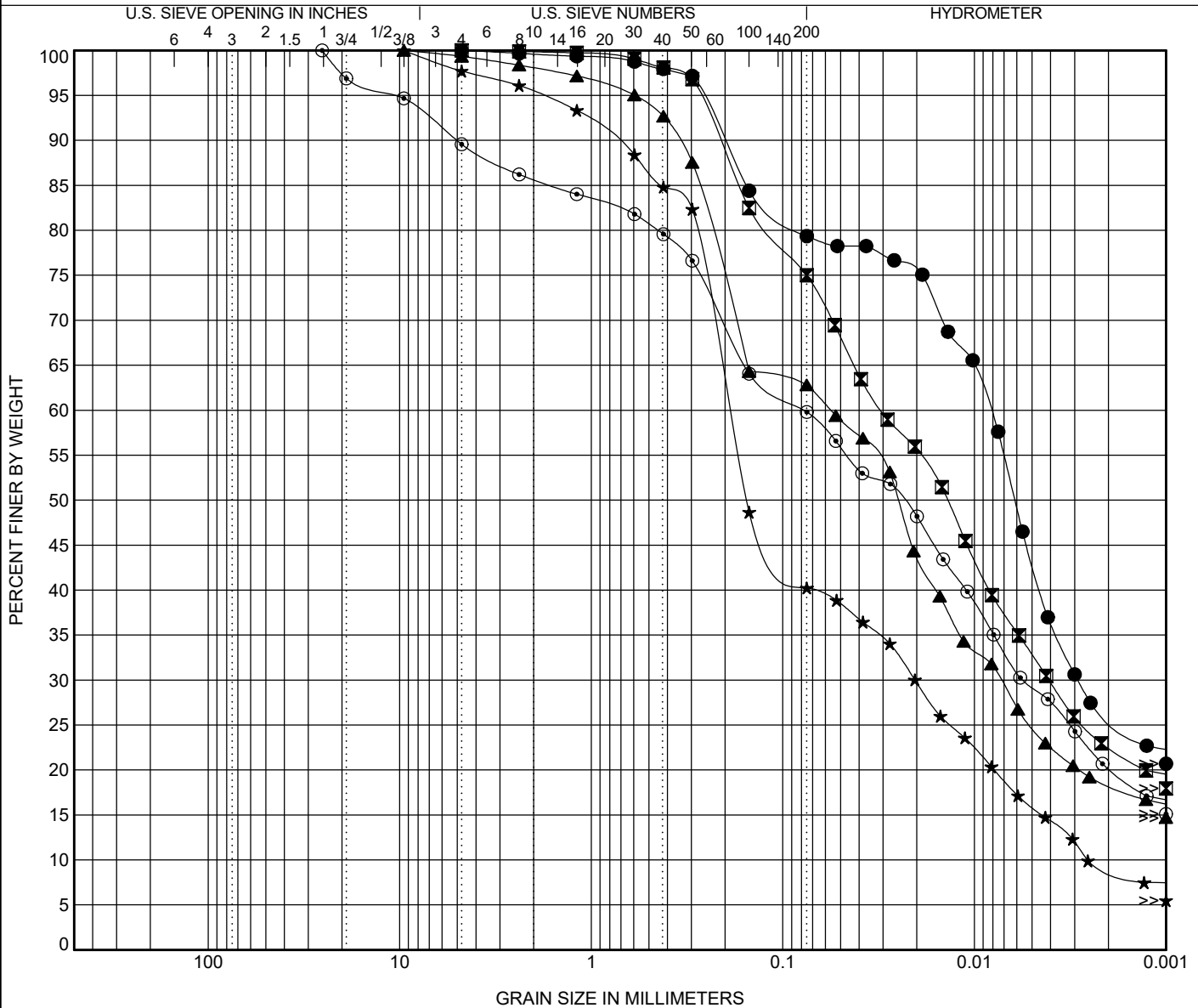
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr





Barangeotechnics

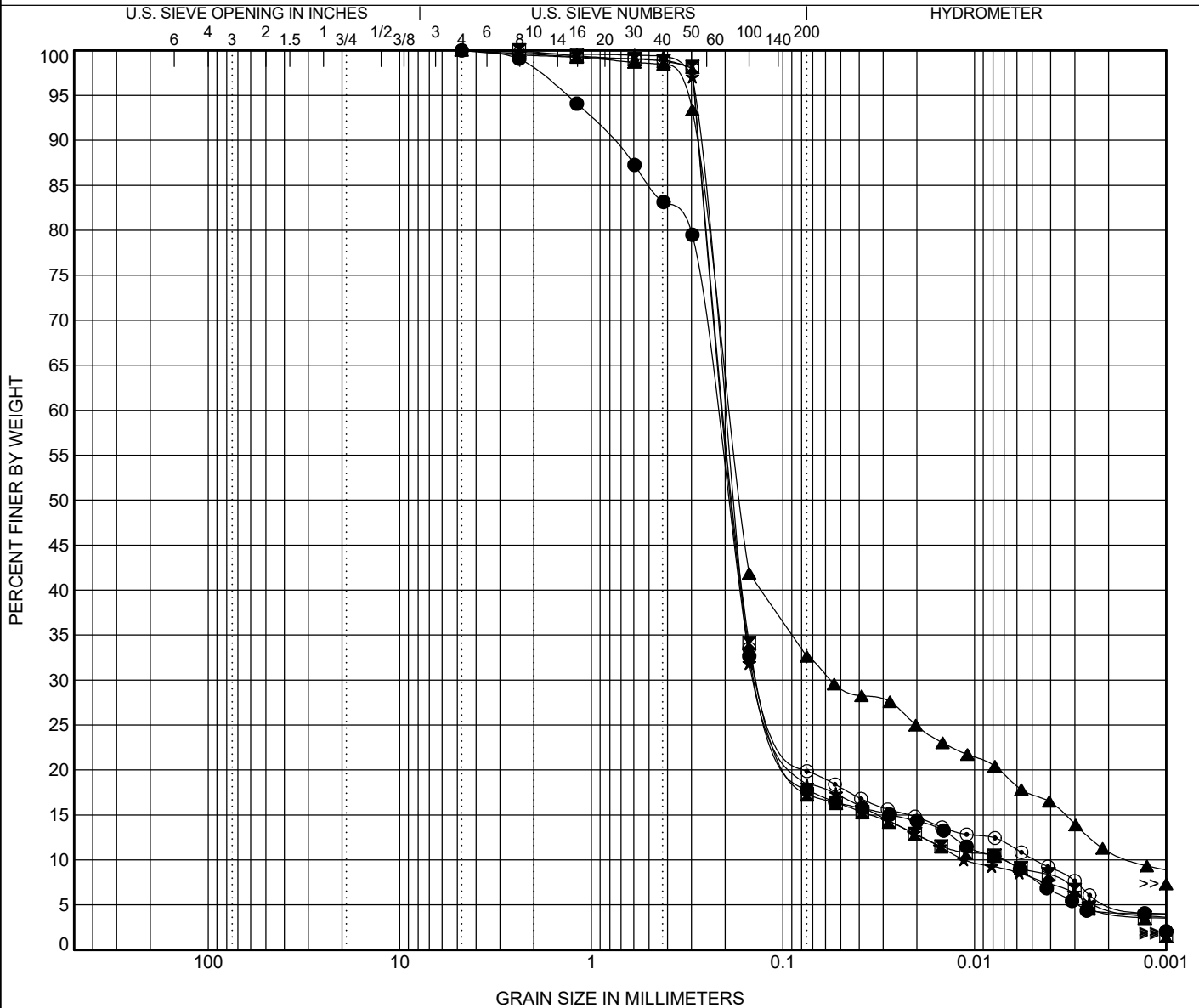
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-72 | 0.70 | SILTY SAND(SM) | | | | | NP | NP | NP | 10.89 | 30.98 |
| ☒ BH-PL-72 | 1.70 | SILTY SAND(SM) | | | | | NP | NP | NP | 11.48 | 27.96 |
| ▲ BH-PL-72 | 2.70 | SILTY SAND(SM) | | | | | NP | NP | NP | 11.13 | 126.02 |
| ★ BH-PL-73 | 0.70 | SILTY SAND(SM) | | | | | NP | NP | NP | 8.18 | 17.85 |
| ◎ BH-PL-73 | 1.70 | SILTY SAND(SM) | | | | | NP | NP | NP | 16.52 | 41.35 |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | | |
| ● BH-PL-72 | 0.70 | 4.75 | 0.223 | 0.132 | 0.007 | 0.0 | 82.2 | 13.5 | 4.2 | | |
| ☒ BH-PL-72 | 1.70 | 2.38 | 0.198 | 0.127 | 0.007 | 0.0 | 82.7 | 13.1 | 4.2 | | |
| ▲ BH-PL-72 | 2.70 | 4.75 | 0.191 | 0.057 | 0.002 | 0.0 | 67.4 | 21.6 | 11.0 | | |
| ★ BH-PL-73 | 0.70 | 4.75 | 0.201 | 0.136 | 0.011 | 0.0 | 81.6 | 13.6 | 4.7 | | |
| ◎ BH-PL-73 | 1.70 | 4.75 | 0.199 | 0.126 | 0.005 | 0.0 | 80.1 | 14.5 | 5.4 | | |

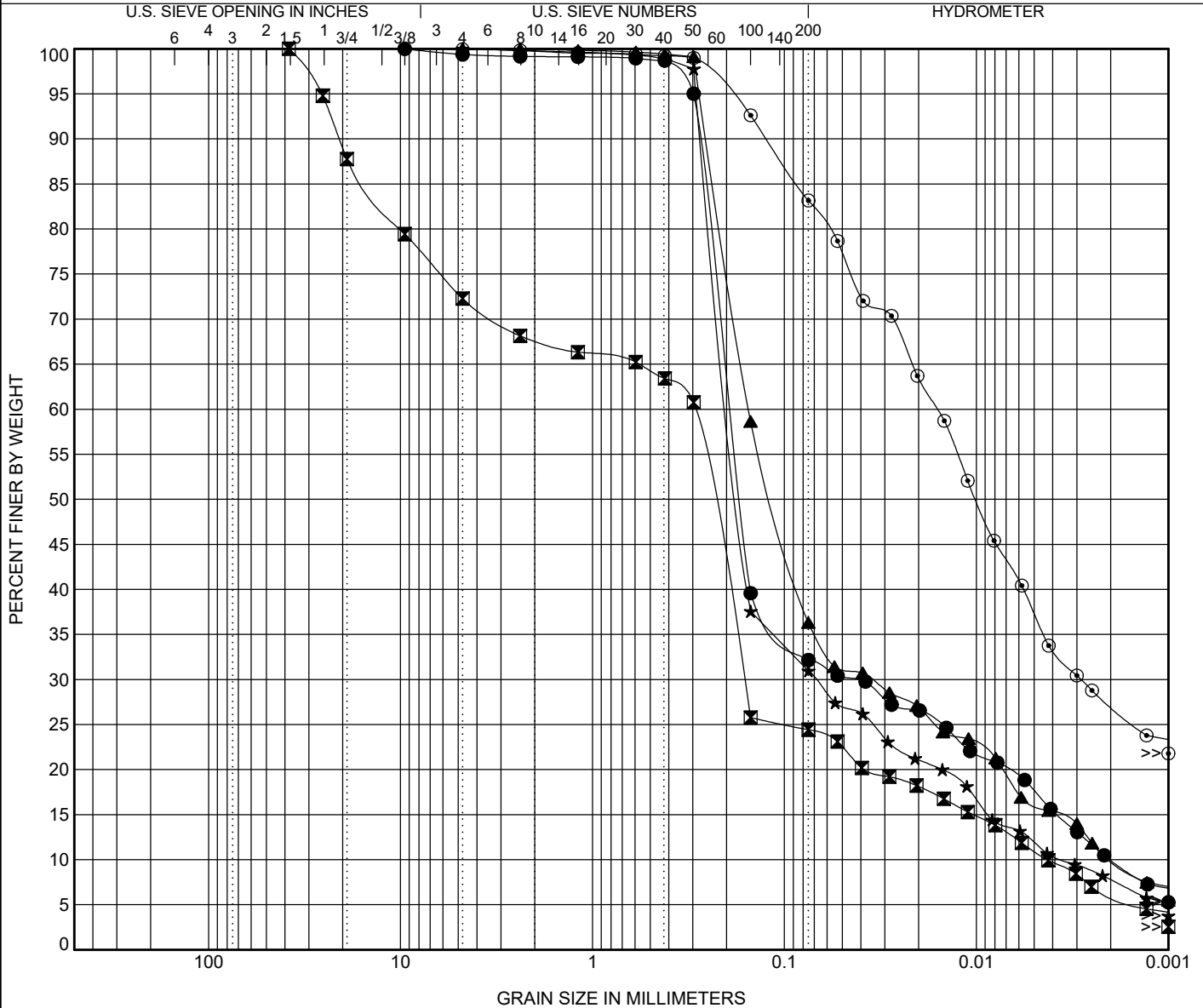
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____ PROJECT NAME Binak
 PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-73 | 2.70 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | 4.71 | 96.49 |
| ☒ BH-PL-74 | 0.70 | SILTY SAND with GRAVEL(SM) | | | | NP | NP | NP | 21.21 | 68.45 |
| ▲ BH-PL-74 | 1.70 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | 4.27 | 81.14 |
| ★ BH-PL-74 | 2.70 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | 6.89 | 54.61 |
| ◎ BH-PL-75 | 0.70 | LEAN CLAY with SAND(CL) | | | | 25 | 17 | 8 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-73 | 2.70 | 9.51 | 0.193 | 0.043 | 0.002 | 0.6 | 67.2 | 22.1 | 10.0 | |
| ☒ BH-PL-74 | 0.70 | 38.1 | 0.293 | 0.163 | 0.004 | 27.7 | 47.8 | 18.3 | 6.1 | |
| ▲ BH-PL-74 | 1.70 | 4.75 | 0.154 | 0.035 | 0.002 | 0.0 | 63.7 | 25.9 | 10.4 | |
| ★ BH-PL-74 | 2.70 | 4.75 | 0.193 | 0.069 | 0.004 | 0.0 | 69.0 | 23.2 | 7.8 | |
| ◎ BH-PL-75 | 0.70 | 9.51 | 0.016 | 0.003 | | 0.1 | 16.8 | 56.1 | 27.1 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

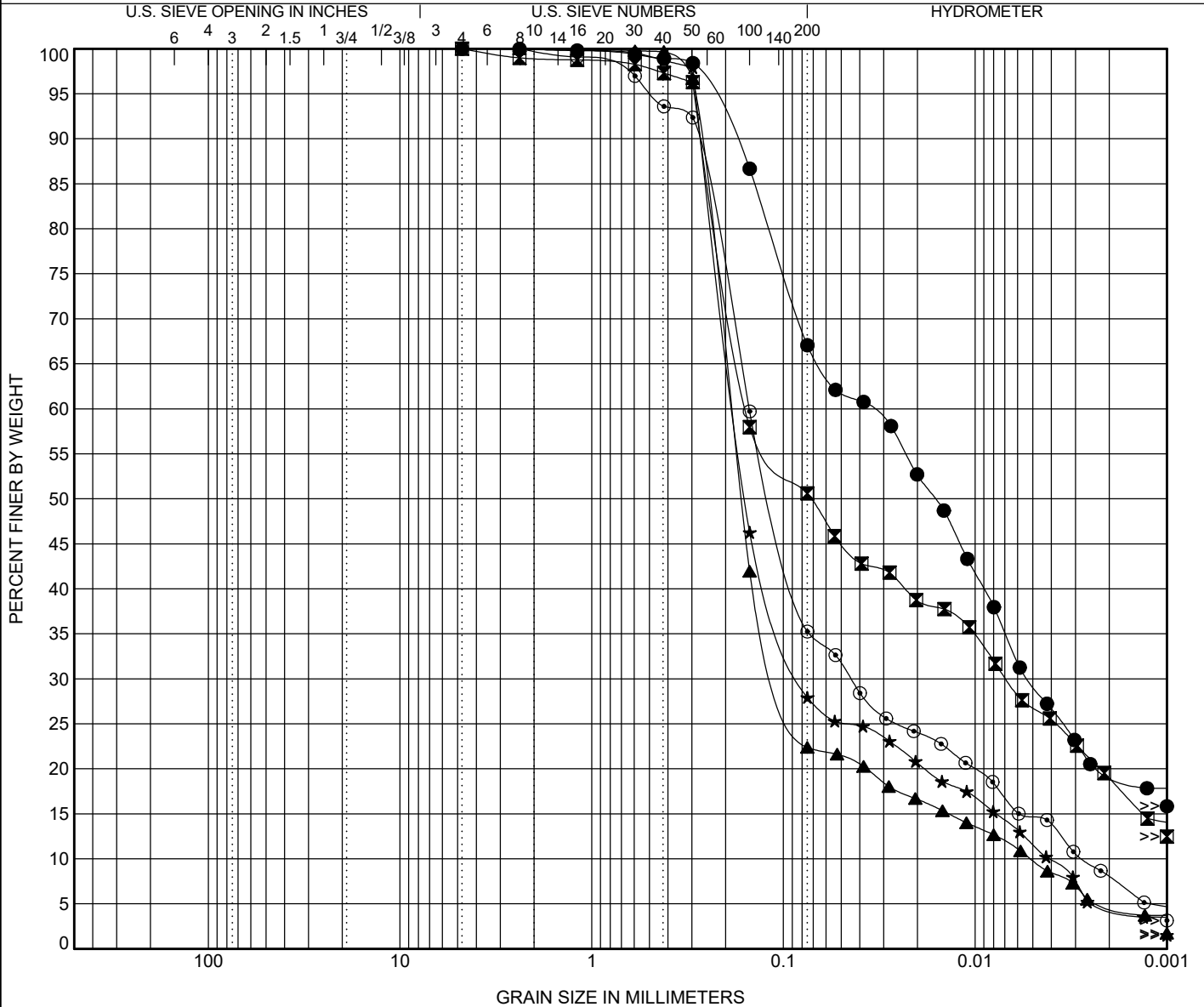
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|----|----|----|-------|-------|
| ● BH-PL-75 | 1.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | 23 | 17 | 6 | | |
| ☒ BH-PL-75 | 2.70 | SANDY SILT(ML) | NP | NP | NP | | |
| ▲ BH-PL-76 | 0.70 | SILTY SAND(SM) | NP | NP | NP | 10.05 | 36.78 |
| ★ BH-PL-76 | 1.70 | SILTY SAND(SM) | NP | NP | NP | 8.84 | 43.49 |
| ◎ BH-PL-76 | 2.70 | SILTY SAND(SM) | NP | NP | NP | 4.83 | 55.44 |

| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay |
|------------|-------|------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-75 | 1.70 | 4.75 | 0.035 | 0.005 | | 0.0 | 32.9 | 47.4 | 19.6 |
| ☒ BH-PL-75 | 2.70 | 4.75 | 0.156 | 0.007 | | 0.0 | 49.4 | 31.6 | 19.0 |
| ▲ BH-PL-76 | 0.70 | 2.38 | 0.188 | 0.098 | 0.005 | 0.0 | 77.6 | 17.5 | 4.8 |
| ★ BH-PL-76 | 1.70 | 2.38 | 0.18 | 0.081 | 0.004 | 0.0 | 72.1 | 23.4 | 4.5 |
| ◎ BH-PL-76 | 2.70 | 2.38 | 0.151 | 0.045 | 0.003 | 0.0 | 64.8 | 27.3 | 8.0 |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

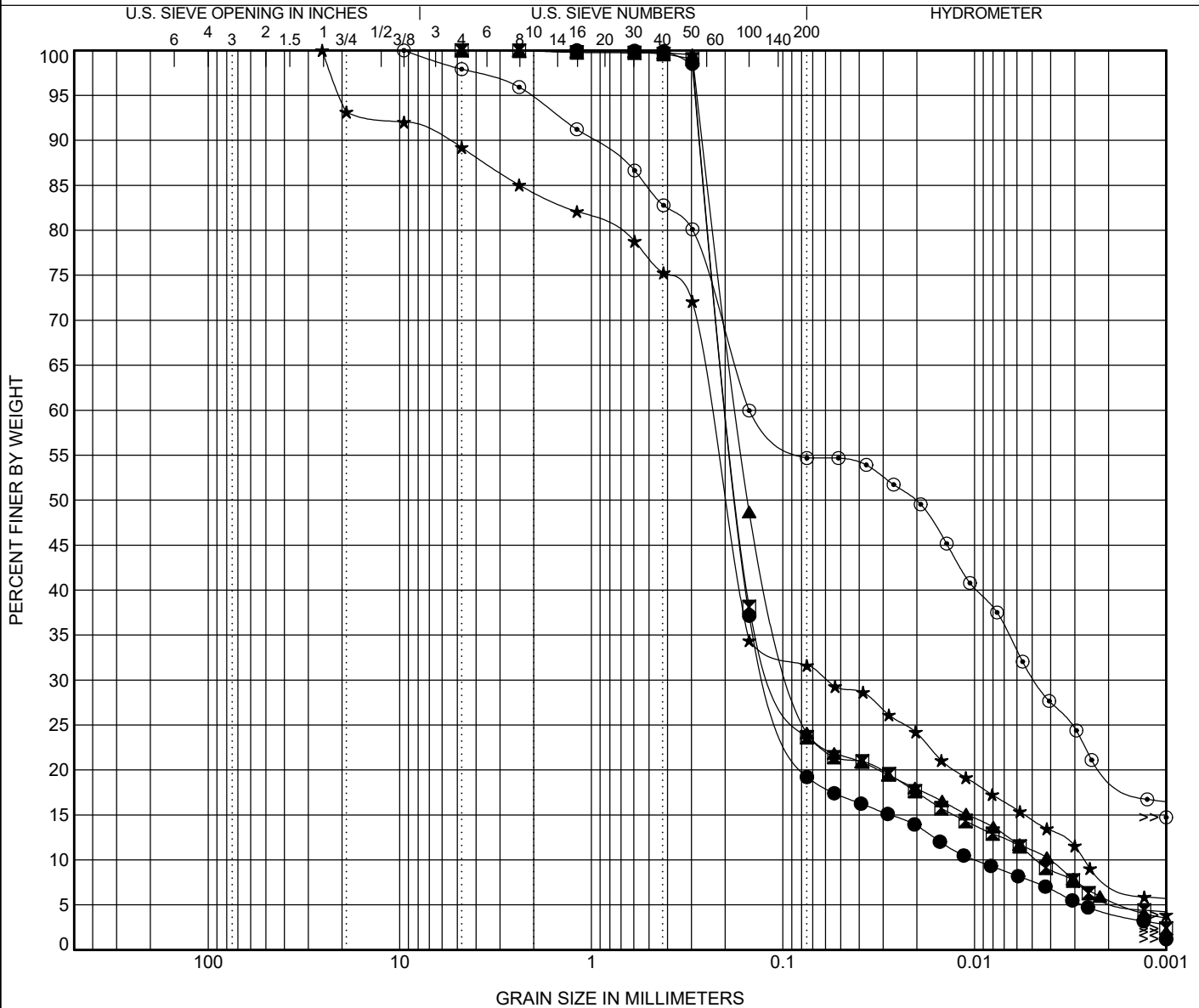
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|---------------------|----|----|----|-------|-------|
| ● BH-PL-77 | 0.70 | SILTY SAND(SM) | NP | NP | NP | 6.75 | 19.51 |
| ■ BH-PL-77 | 1.70 | SILTY SAND(SM) | NP | NP | NP | 11.31 | 40.23 |
| ▲ BH-PL-77 | 2.70 | SILTY SAND(SM) | NP | NP | NP | 11.10 | 43.15 |
| ★ BH-PL-78 | 0.70 | SILTY SAND(SM) | NP | NP | NP | 5.51 | 89.06 |
| ○ BH-PL-78 | 1.70 | SANDY LEAN CLAY(CL) | 27 | 17 | 10 | | |

| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay |
|------------|-------|------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-77 | 0.70 | 1.19 | 0.193 | 0.114 | 0.01 | 0.0 | 80.8 | 15.1 | 4.2 |
| ■ BH-PL-77 | 1.70 | 4.75 | 0.192 | 0.102 | 0.005 | 0.0 | 76.4 | 18.0 | 5.6 |
| ▲ BH-PL-77 | 2.70 | 4.75 | 0.175 | 0.089 | 0.004 | 0.0 | 75.9 | 18.6 | 5.6 |
| ★ BH-PL-78 | 0.70 | 25.4 | 0.239 | 0.059 | 0.003 | 10.8 | 57.6 | 23.7 | 8.0 |
| ○ BH-PL-78 | 1.70 | 9.51 | 0.15 | 0.005 | | 2.1 | 43.2 | 34.9 | 19.8 |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

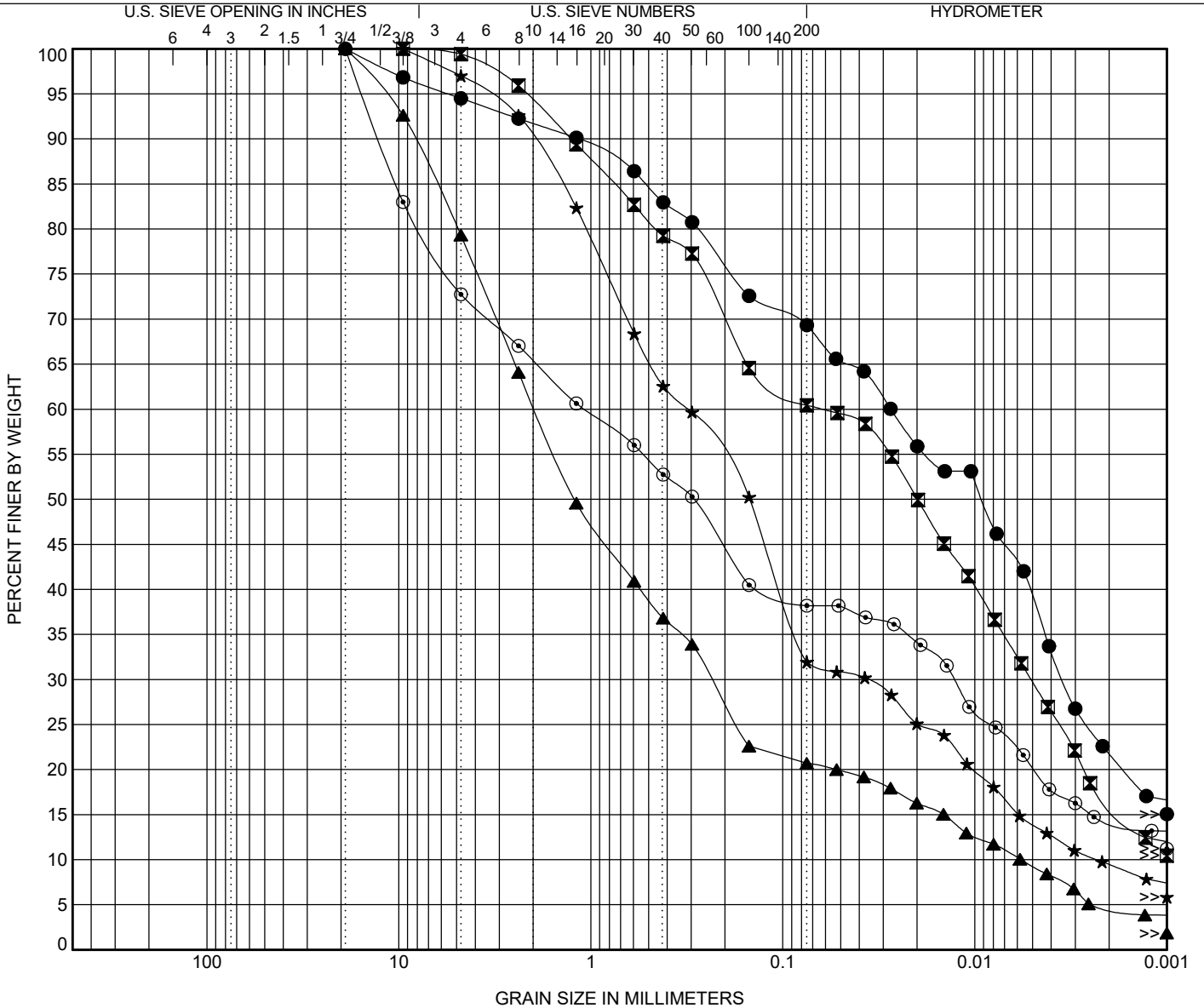
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|------|--------|
| ● BH-PL-78 | 2.70 | SANDY LEAN CLAY(CL) | | | | | 27 | 19 | 8 | | |
| ☒ BH-PL-79 | 0.70 | SANDY SILT(ML) | | | | | 36 | 29 | 7 | | |
| ▲ BH-PL-79 | 1.70 | SILTY SAND with GRAVEL(SM) | | | | | 33 | 25 | 8 | 4.89 | 340.95 |
| ★ BH-PL-79 | 2.70 | CLAYEY SAND(SC) | | | | | 34 | 23 | 11 | 1.83 | 133.73 |
| ◎ BH-PL-80 | 0.70 | SILTY SAND with GRAVEL(SM) | | | | | NP | NP | NP | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | | |
| ● BH-PL-78 | 2.70 | 19 | 0.027 | 0.003 | | 5.5 | 25.2 | 47.5 | 21.8 | | |
| ☒ BH-PL-79 | 0.70 | 9.51 | 0.062 | 0.005 | | 0.6 | 39.0 | 44.0 | 16.4 | | |
| ▲ BH-PL-79 | 1.70 | 19 | 1.959 | 0.235 | 0.006 | 20.7 | 58.6 | 16.1 | 4.6 | | |
| ★ BH-PL-79 | 2.70 | 9.51 | 0.309 | 0.036 | 0.002 | 3.0 | 65.1 | 22.5 | 9.5 | | |
| ◎ BH-PL-80 | 0.70 | 19 | 1.081 | 0.013 | | 27.3 | 34.6 | 23.9 | 14.3 | | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

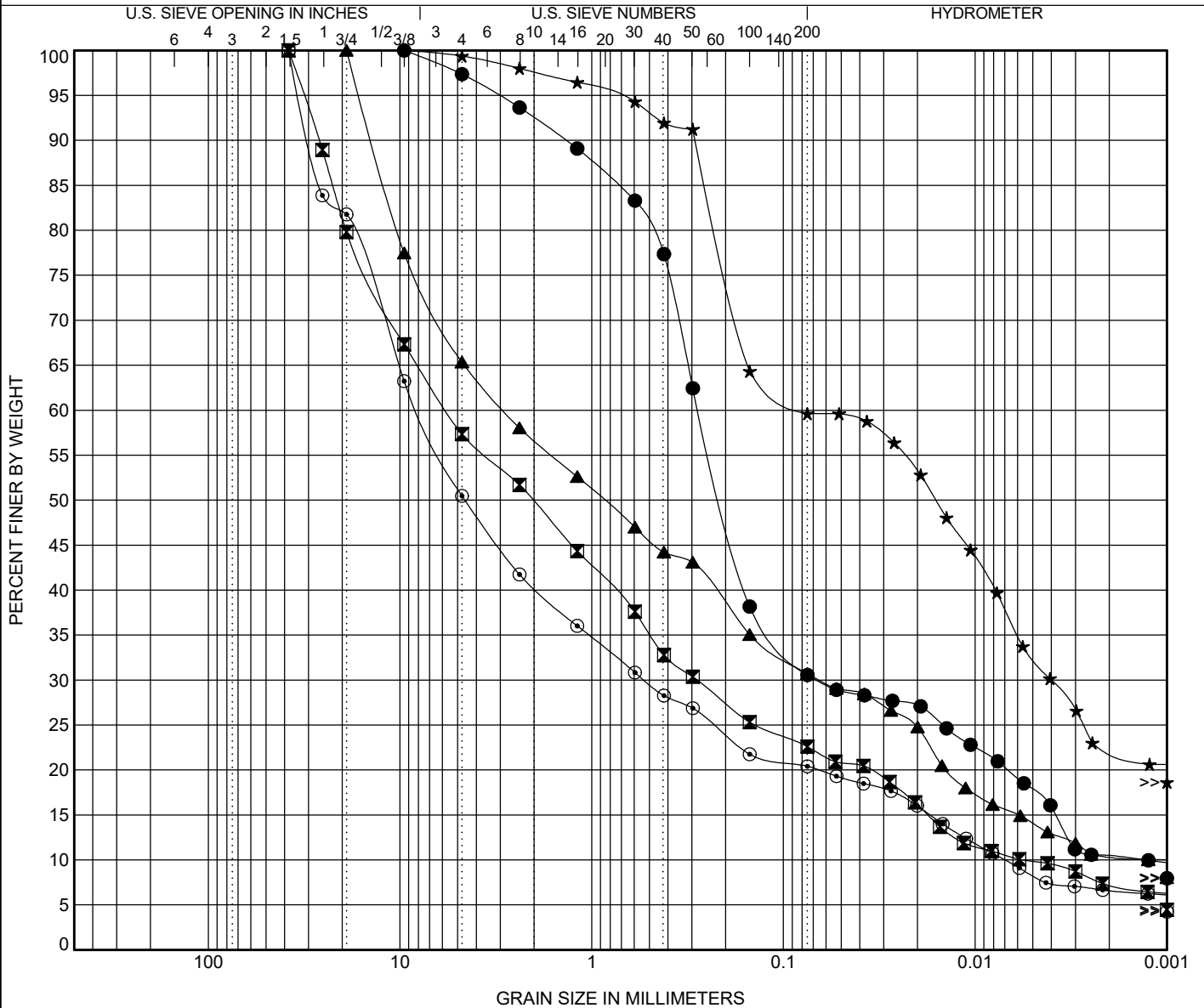
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|
| ● BH-PL-80 | 1.70 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | 12.29 | 212.93 |
| ⊠ BH-PL-80 | 2.70 | SILTY GRAVEL with SAND(GM) | | | | NP | NP | NP | 2.52 | 1026.85 |
| ▲ BH-PL-81 | 0.70 | CLAYEY GRAVEL with SAND(GC) | | | | 33 | 16 | 17 | 1.18 | 2352.43 |
| ★ BH-PL-81 | 1.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 24 | 17 | 7 | | |
| ◎ BH-PL-81 | 2.70 | SILTY GRAVEL with SAND(GM) | | | | NP | NP | NP | 5.04 | 1136.45 |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-80 | 1.70 | 9.51 | 0.277 | 0.067 | 0.001 | 2.6 | 66.8 | 20.2 | 10.4 | |
| ⊠ BH-PL-80 | 2.70 | 38.1 | 5.715 | 0.283 | 0.006 | 42.7 | 34.8 | 15.4 | 7.2 | |
| ▲ BH-PL-81 | 0.70 | 19 | 2.867 | 0.064 | 0.001 | 34.7 | 34.6 | 20.3 | 10.4 | |
| ★ BH-PL-81 | 1.70 | 9.51 | 0.079 | 0.004 | | 0.6 | 39.8 | 37.3 | 22.3 | |
| ◎ BH-PL-81 | 2.70 | 38.1 | 7.977 | 0.531 | 0.007 | 49.5 | 30.1 | 13.8 | 6.6 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

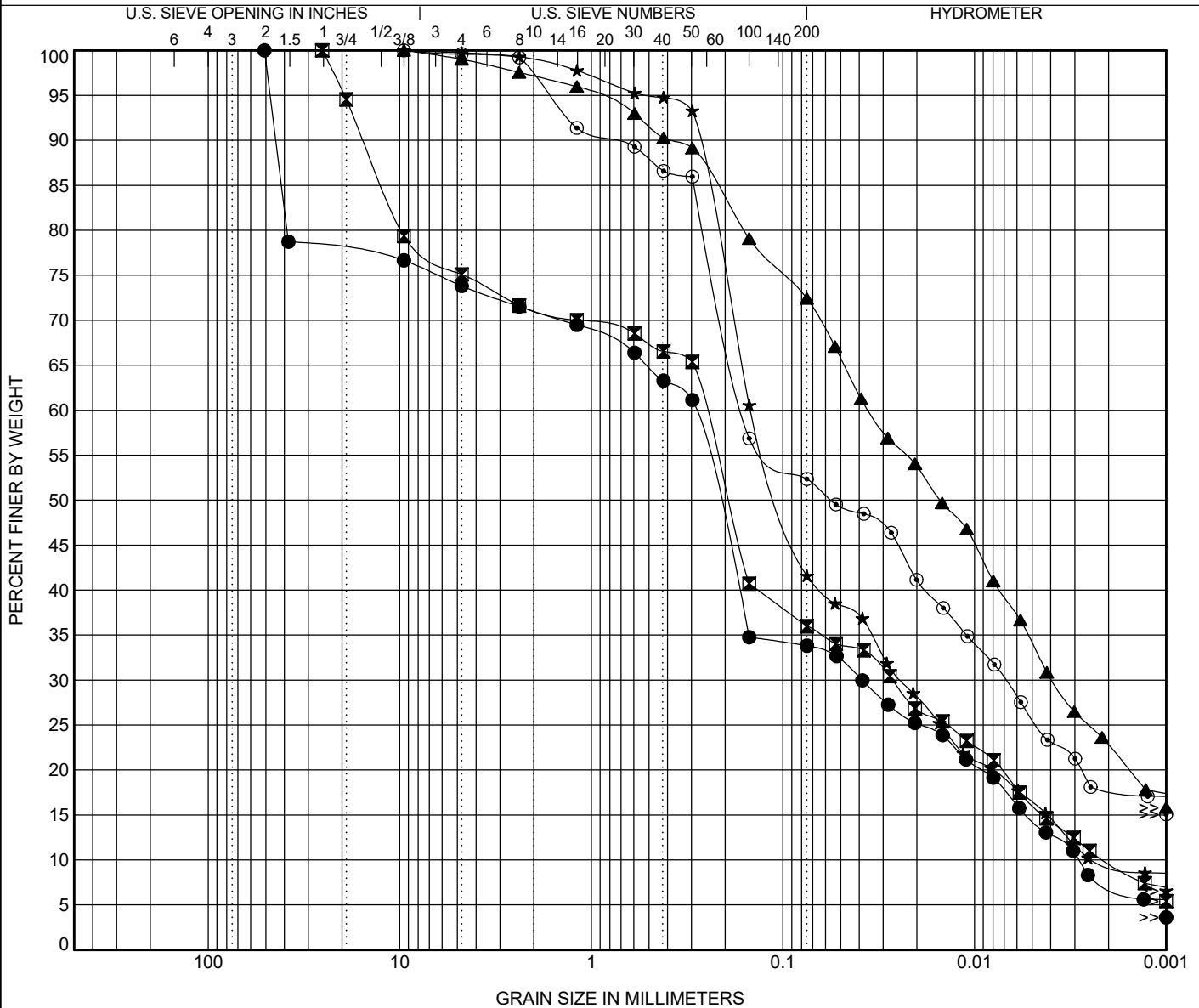
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|---------------------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-82 | 0.70 | SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM) | | | | 25 | 18 | 7 | 1.81 | 100.83 |
| ☒ BH-PL-82 | 1.70 | SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM) | | | | 23 | 17 | 6 | 1.33 | 122.78 |
| ▲ BH-PL-82 | 2.70 | SILT with SAND(ML) | | | | 34 | 25 | 9 | | |
| ★ BH-PL-83 | 0.70 | SILTY, CLAYEY SAND(SC-SM) | | | | 25 | 18 | 7 | 1.69 | 63.12 |
| ◎ BH-PL-83 | 1.70 | SANDY LEAN CLAY(CL) | | | | 29 | 19 | 10 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-82 | 0.70 | 50.8 | 0.288 | 0.039 | 0.003 | 26.2 | 40.0 | 26.5 | 7.3 | |
| ☒ BH-PL-82 | 1.70 | 25.4 | 0.256 | 0.027 | 0.002 | 24.9 | 39.1 | 26.2 | 9.8 | |
| ▲ BH-PL-82 | 2.70 | 9.51 | 0.036 | 0.004 | | 1.0 | 26.6 | 49.7 | 22.8 | |
| ★ BH-PL-83 | 0.70 | 9.51 | 0.147 | 0.024 | 0.002 | 0.3 | 58.1 | 32.0 | 9.6 | |
| ◎ BH-PL-83 | 1.70 | 9.51 | 0.161 | 0.007 | | 0.4 | 47.2 | 34.6 | 17.8 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

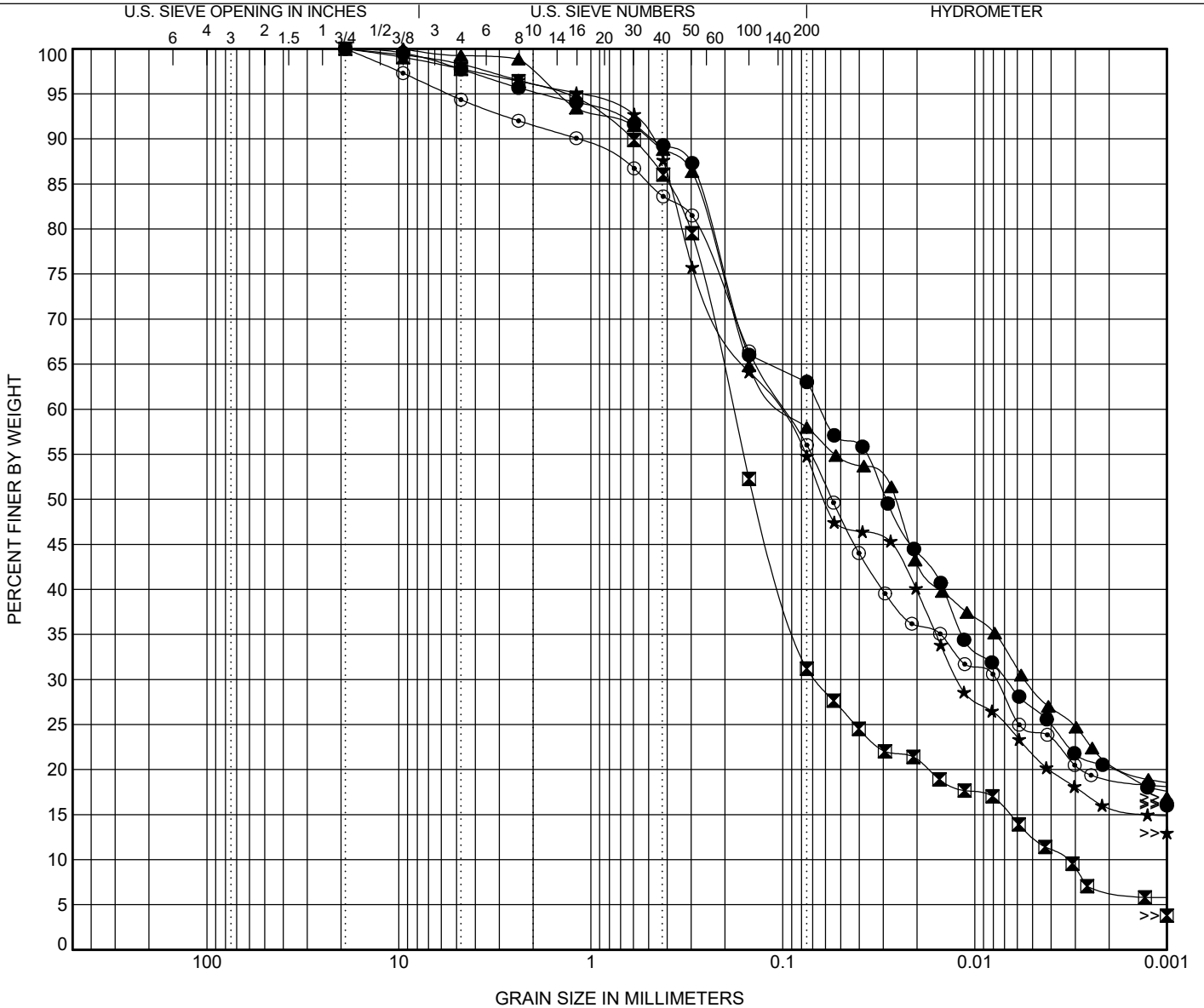
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-83 | 2.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 26 | 19 | 7 | | |
| ☒ BH-PL-84 | 0.70 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | 7.42 | 54.29 |
| ▲ BH-PL-84 | 1.70 | SANDY SILT(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ★ BH-PL-84 | 2.70 | SANDY SILT(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ◎ BH-PL-85 | 0.70 | SANDY LEAN CLAY(CL) | | | | 29 | 20 | 9 | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-83 | 2.70 | 19 | 0.063 | 0.007 | | 2.3 | 34.7 | 42.8 | 20.2 | |
| ☒ BH-PL-84 | 0.70 | 19 | 0.182 | 0.067 | 0.003 | 2.2 | 66.6 | 24.6 | 6.6 | |
| ▲ BH-PL-84 | 1.70 | 9.51 | 0.092 | 0.005 | | 0.7 | 41.3 | 36.6 | 21.3 | |
| ★ BH-PL-84 | 2.70 | 19 | 0.11 | 0.012 | | 1.7 | 43.5 | 38.9 | 15.9 | |
| ◎ BH-PL-85 | 0.70 | 19 | 0.098 | 0.008 | | 5.6 | 38.3 | 37.0 | 19.0 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

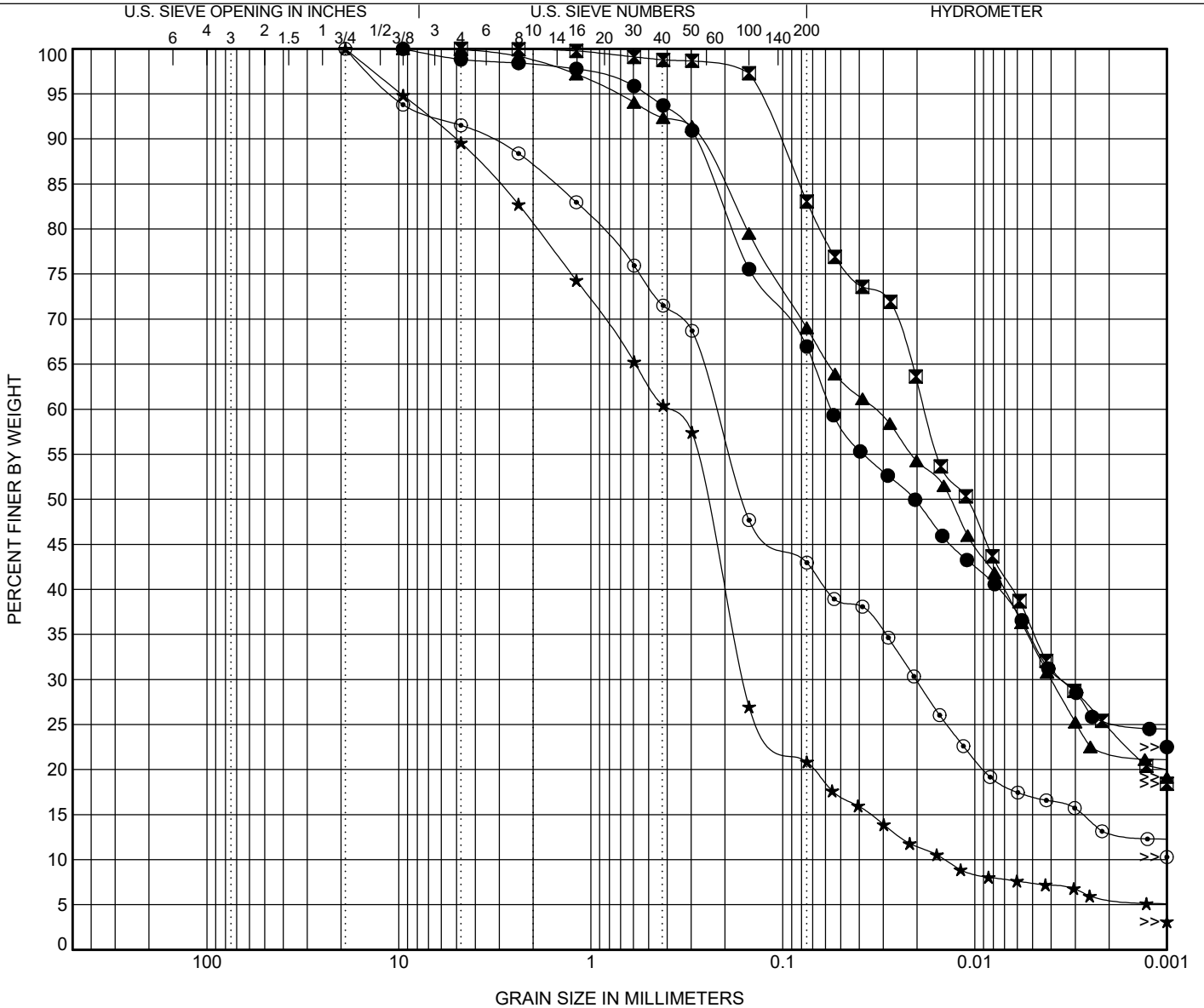
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-85 | 1.70 | SANDY LEAN CLAY(CL) | | | | 27 | 19 | 8 | | |
| ☒ BH-PL-85 | 2.70 | SILT with SAND(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ▲ BH-PL-86 | 0.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | | | | 24 | 18 | 6 | | |
| ★ BH-PL-86 | 1.70 | CLAYEY SAND(SC) | | | | 30 | 22 | 8 | 4.49 | 27.82 |
| ◎ BH-PL-86 | 2.70 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | | |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-85 | 1.70 | 9.51 | 0.056 | 0.004 | | 1.2 | 31.9 | 41.5 | 25.5 | |
| ☒ BH-PL-85 | 2.70 | 4.75 | 0.018 | 0.003 | | 0.0 | 16.9 | 58.4 | 24.6 | |
| ▲ BH-PL-86 | 0.70 | 9.51 | 0.034 | 0.004 | | 0.1 | 30.9 | 47.0 | 22.0 | |
| ★ BH-PL-86 | 1.70 | 19 | 0.4 | 0.161 | 0.014 | 10.4 | 68.7 | 15.2 | 5.7 | |
| ◎ BH-PL-86 | 2.70 | 19 | 0.224 | 0.02 | | 8.5 | 48.5 | 30.0 | 13.0 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

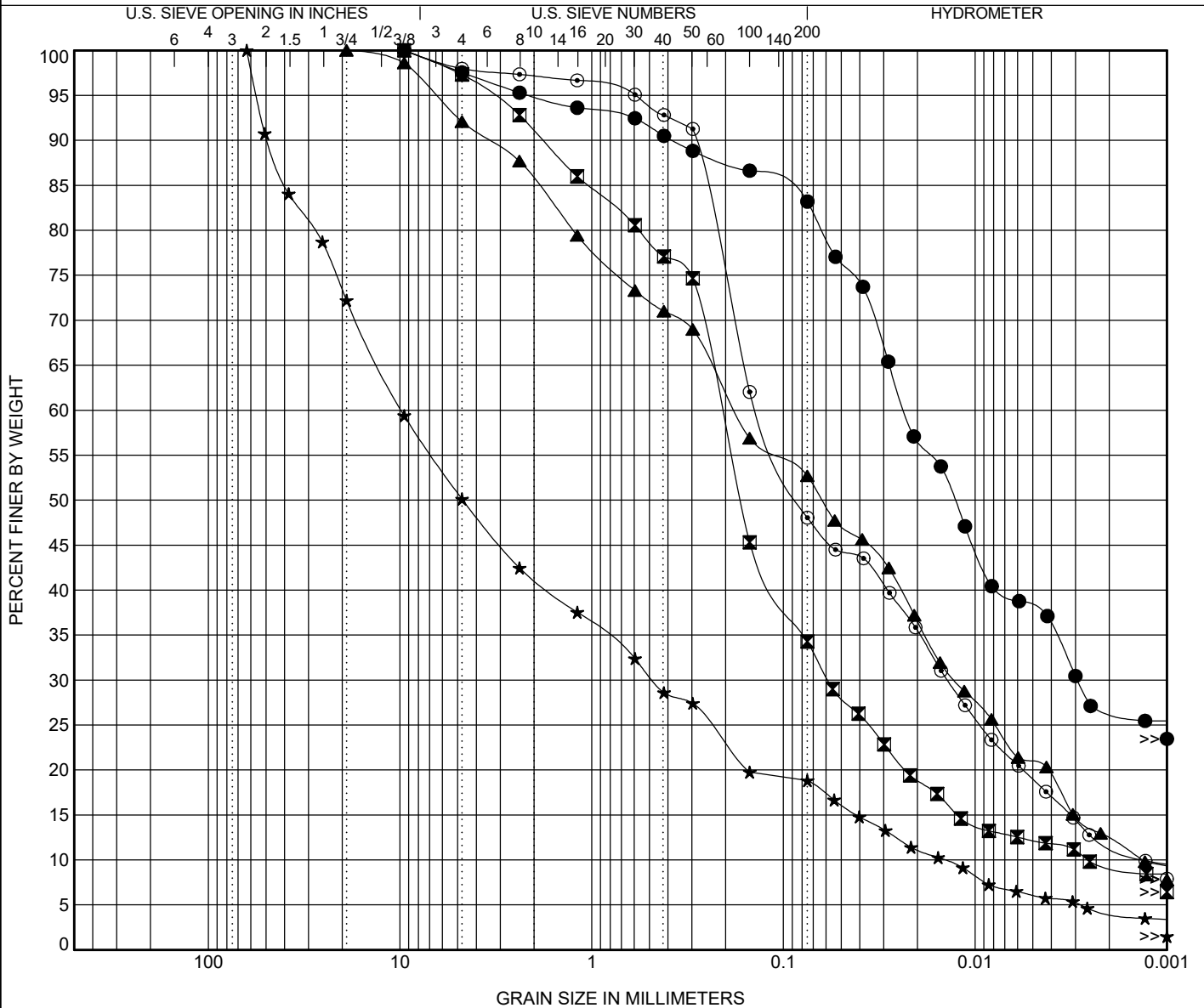
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | | | | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|
| ● BH-PL-87 | 0.70 | SILT with SAND(ML) | | | | NP | NP | NP | | |
| ☒ BH-PL-87 | 1.70 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | 6.28 | 81.39 |
| ▲ BH-PL-87 | 2.70 | SANDY SILT(ML) | | | | NP | NP | NP | 0.68 | 133.04 |
| ★ BH-PL-88 | 0.70 | SILTY GRAVEL with SAND(GM) | | | | NP | NP | NP | 1.60 | 675.89 |
| ◎ BH-PL-88 | 1.70 | SILTY SAND(SM) | | | | NP | NP | NP | 1.08 | 102.42 |
| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay | |
| ● BH-PL-87 | 0.70 | 9.51 | 0.023 | 0.003 | | 2.4 | 14.4 | 56.6 | 26.6 | |
| ☒ BH-PL-87 | 1.70 | 9.51 | 0.211 | 0.059 | 0.003 | 2.7 | 63.1 | 24.9 | 9.3 | |
| ▲ BH-PL-87 | 2.70 | 19 | 0.179 | 0.013 | 0.001 | 7.9 | 39.4 | 40.3 | 12.4 | |
| ★ BH-PL-88 | 0.70 | 63 | 9.823 | 0.478 | 0.015 | 49.9 | 31.3 | 14.6 | 4.2 | |
| ◎ BH-PL-88 | 1.70 | 9.51 | 0.136 | 0.014 | 0.001 | 2.0 | 49.9 | 36.3 | 11.8 | |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

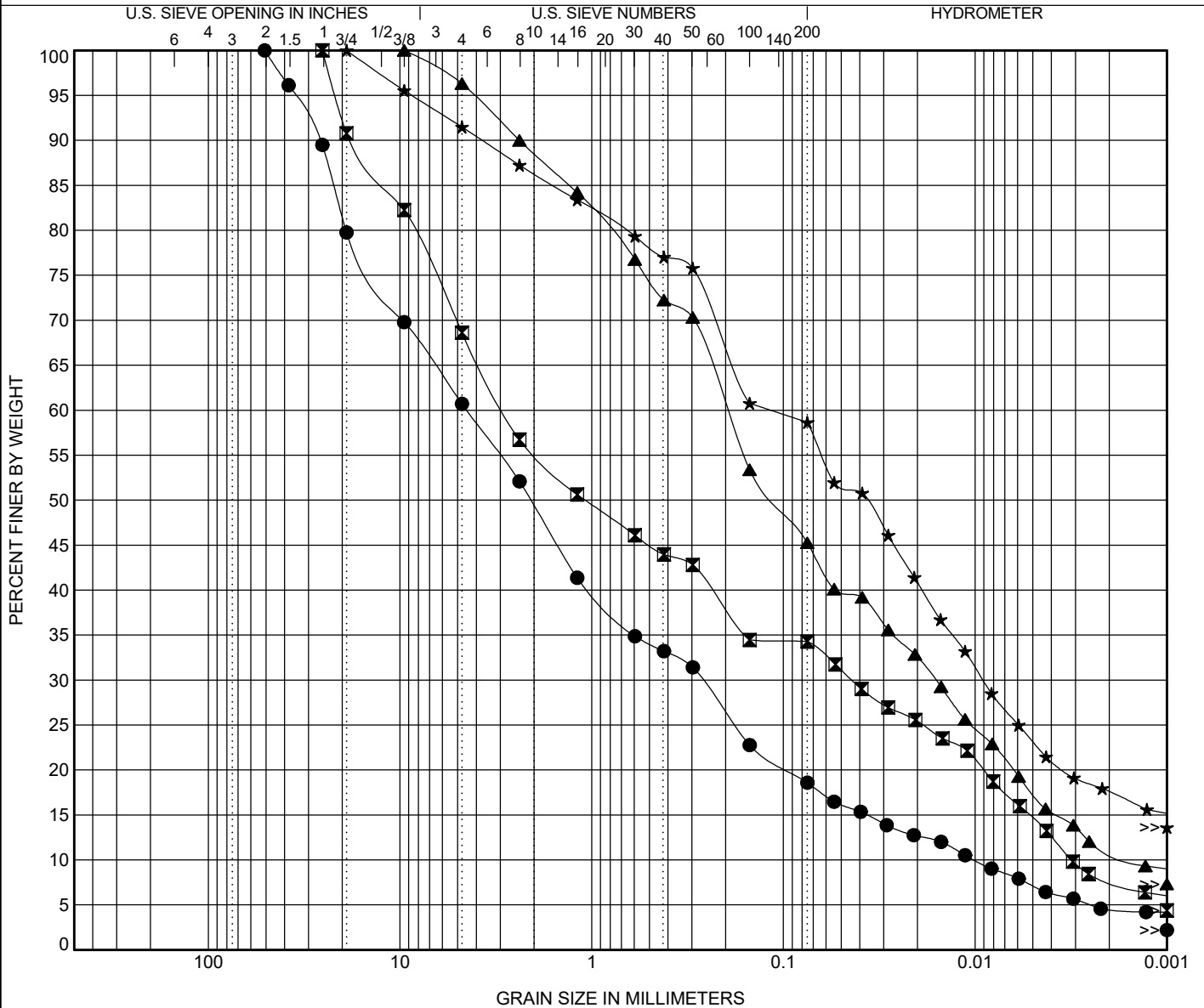
GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



| COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT OR CLAY |
|---------|--------|------|--------|--------|------|--------------|
| | coarse | fine | coarse | medium | fine | |

| Borehole | Depth | Classification | LL | PL | PI | Cc | Cu |
|------------|-------|---------------------------------------|----|----|----|------|--------|
| ● BH-PL-88 | 2.70 | SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM) | 23 | 17 | 6 | 1.56 | 444.05 |
| ☒ BH-PL-89 | 0.70 | CLAYEY SAND with GRAVEL(SC) | 29 | 19 | 10 | 0.21 | 914.80 |
| ▲ BH-PL-89 | 1.70 | SILTY, CLAYEY SAND(SC-SM) | 23 | 16 | 7 | 0.86 | 128.04 |
| ★ BH-PL-89 | 2.70 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) | 22 | 15 | 7 | | |

| Borehole | Depth | D100 | D60 | D30 | D10 | %Gravel | %Sand | %Silt | %Clay |
|------------|-------|------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| ● BH-PL-88 | 2.70 | 50.8 | 4.487 | 0.266 | 0.01 | 39.3 | 42.1 | 14.1 | 4.5 |
| ☒ BH-PL-89 | 0.70 | 25.4 | 2.879 | 0.044 | 0.003 | 31.4 | 34.3 | 26.6 | 7.7 |
| ▲ BH-PL-89 | 1.70 | 9.51 | 0.196 | 0.016 | 0.002 | 3.7 | 51.0 | 34.2 | 11.1 |
| ★ BH-PL-89 | 2.70 | 19 | 0.117 | 0.009 | | 8.5 | 32.8 | 41.1 | 17.6 |

GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

پیوست ۲-۴

آزمایش حدود اتربرگ



Barangeotechnics

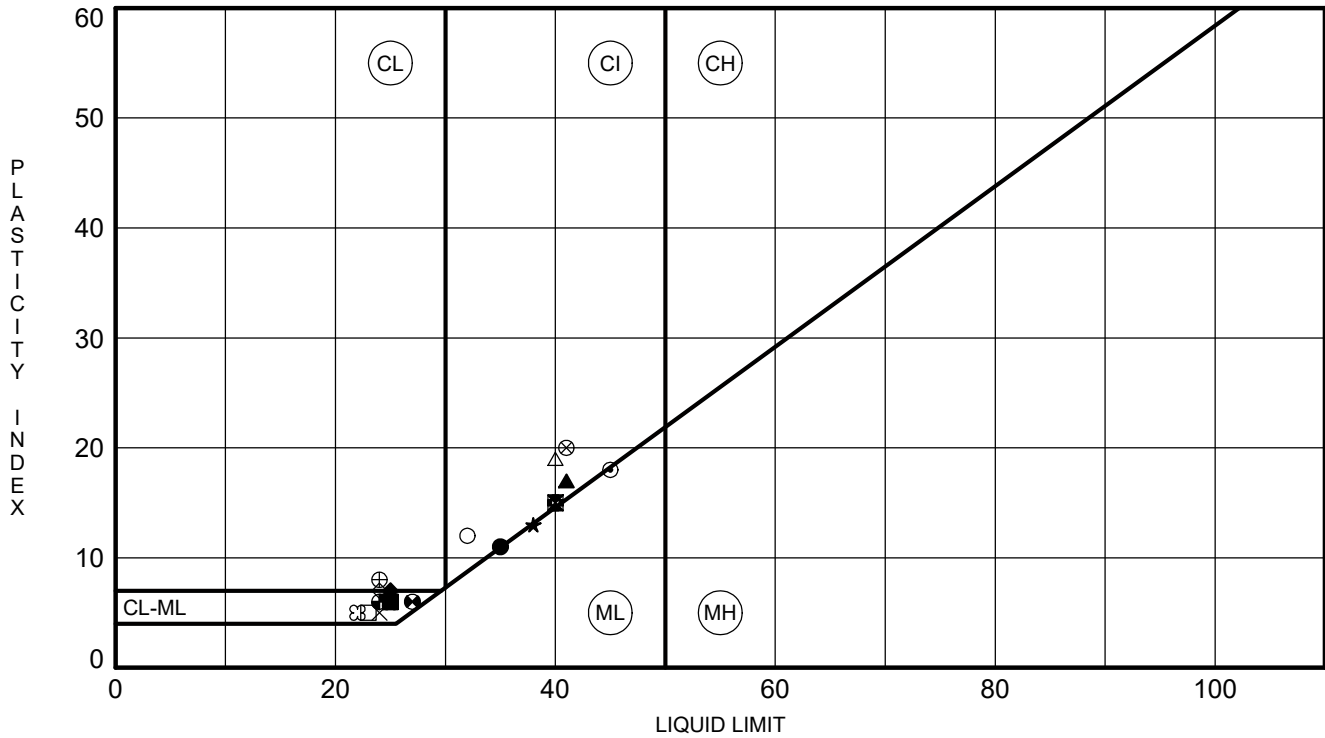
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|-----------------------------|
| ● BH-PL-01 | 0.50 | 35 | 24 | 11 | 98 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊠ BH-PL-01 | 1.50 | 40 | 25 | 15 | 98 | LEAN CLAY(CI) |
| ▲ BH-PL-01 | 2.50 | 41 | 24 | 17 | 97 | LEAN CLAY(CI) |
| ★ BH-PL-02 | 0.50 | 38 | 25 | 13 | 95 | SILT(ML) |
| ⊙ BH-PL-02 | 1.50 | 45 | 27 | 18 | 98 | SILT(ML) |
| ⊕ BH-PL-02 | 2.50 | 40 | 25 | 15 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ○ BH-PL-03 | 0.70 | 32 | 20 | 12 | 63 | SANDY LEAN CLAY(CI) |
| △ BH-PL-03 | 1.70 | 40 | 21 | 19 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊗ BH-PL-03 | 2.75 | 41 | 21 | 20 | 96 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊕ BH-PL-04 | 0.70 | 24 | 16 | 8 | 84 | LEAN CLAY with SAND(CL) |
| □ BH-PL-04 | 1.70 | 23 | 18 | 5 | 68 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-04 | 2.70 | 27 | 21 | 6 | 42 | SILTY, CLAYEY SAND(SC-SM) |
| ⊕ BH-PL-05 | 0.70 | 24 | 18 | 6 | 76 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) |
| ★ BH-PL-05 | 1.70 | 25 | 19 | 6 | 83 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) |
| ⊗ BH-PL-05 | 2.70 | 22 | 17 | 5 | 62 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ■ BH-PL-06 | 0.70 | 25 | 19 | 6 | 78 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) |
| ◆ BH-PL-06 | 1.70 | 25 | 18 | 7 | 78 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) |
| ◇ BH-PL-06 | 2.70 | 24 | 17 | 7 | 68 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| × BH-PL-07 | 0.70 | 24 | 19 | 5 | 62 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-07 | 1.70 | 25 | 19 | 6 | 100 | SILTY CLAY(CL-ML) |



Barangeotechnics

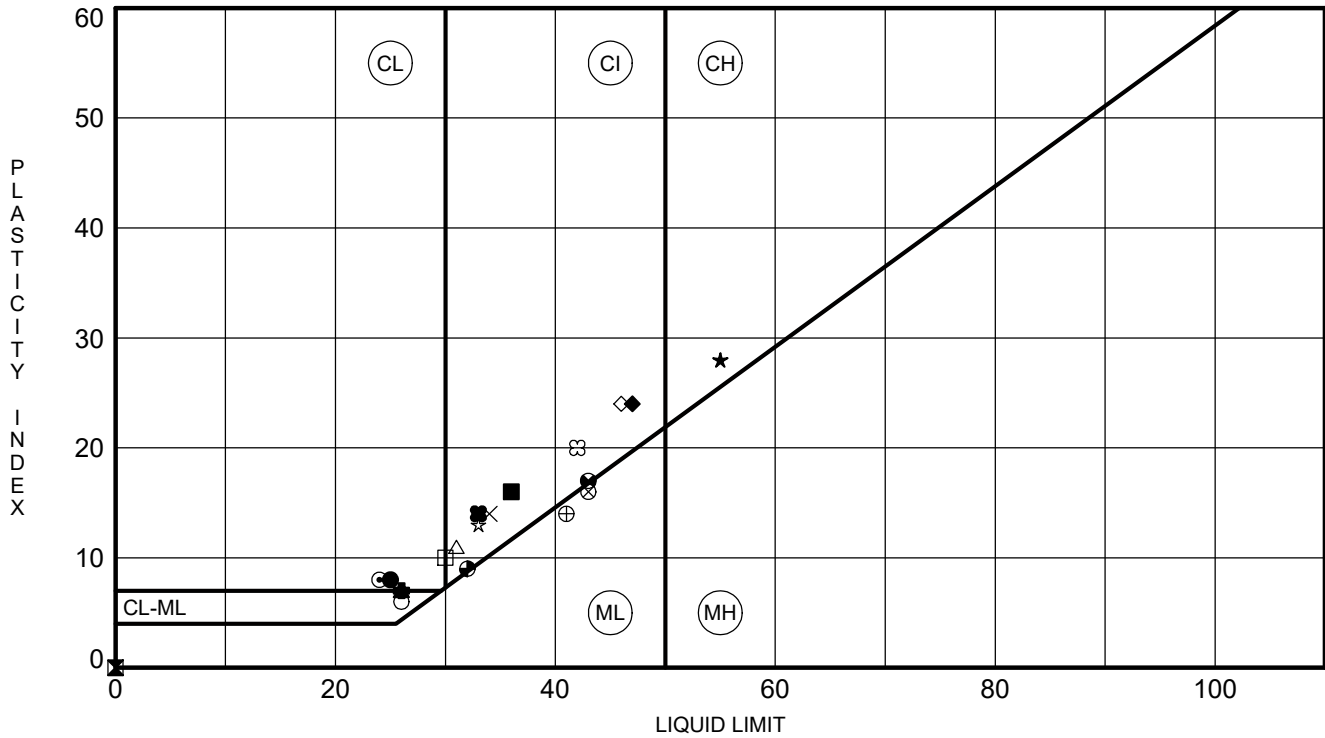
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|---------------------------------------|
| ● BH-PL-07 | 2.70 | 25 | 17 | 8 | 79 | LEAN CLAY with SAND(CL) |
| ⊠ BH-PL-08 | 0.70 | NP | NP | NP | 66 | SANDY SILT(ML) |
| ▲ BH-PL-08 | 1.70 | 26 | 19 | 7 | 49 | SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM) |
| ★ BH-PL-08 | 2.70 | 55 | 27 | 28 | 95 | FAT CLAY(CH) |
| ⊙ BH-PL-09 | 0.70 | 24 | 16 | 8 | 52 | SANDY LEAN CLAY with GRAVEL(CL) |
| ⊕ BH-PL-09 | 1.70 | 26 | 19 | 7 | 49 | SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM) |
| ○ BH-PL-09 | 2.70 | 26 | 20 | 6 | 49 | SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM) |
| △ BH-PL-10 | 0.50 | 31 | 20 | 11 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊗ BH-PL-10 | 1.70 | 43 | 27 | 16 | 98 | SILT(ML) |
| ⊕ BH-PL-10 | 2.70 | 41 | 27 | 14 | 99 | SILT(ML) |
| □ BH-PL-11 | 0.50 | 30 | 20 | 10 | 82 | LEAN CLAY with GRAVEL(CI) |
| ⊙ BH-PL-11 | 1.70 | 43 | 26 | 17 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ● BH-PL-11 | 2.60 | 32 | 23 | 9 | 96 | LEAN CLAY(CI) |
| ★ BH-PL-12 | 0.85 | 33 | 20 | 13 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊗ BH-PL-12 | 1.20 | 42 | 22 | 20 | 94 | LEAN CLAY(CI) |
| ■ BH-PL-13 | 0.70 | 36 | 20 | 16 | 83 | LEAN CLAY with GRAVEL(CI) |
| ◆ BH-PL-13 | 1.70 | 47 | 23 | 24 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ◇ BH-PL-13 | 2.70 | 46 | 22 | 24 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| × BH-PL-14 | 0.70 | 34 | 20 | 14 | 98 | LEAN CLAY(CI) |
| ● BH-PL-14 | 1.75 | 33 | 19 | 14 | 99 | LEAN CLAY(CI) |



Barangeotechnics

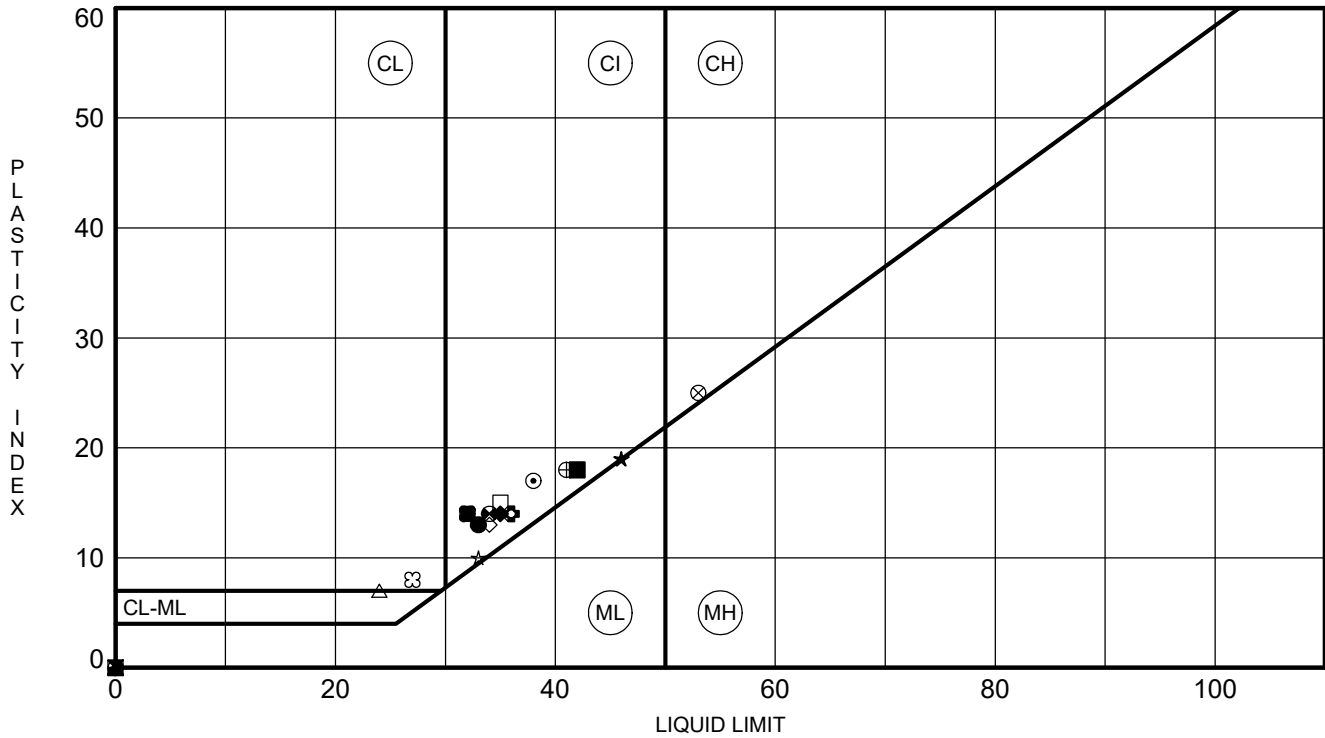
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|---------------------------------------|
| ● BH-PL-14 | 2.45 | 33 | 20 | 13 | 98 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊠ BH-PL-15 | 0.70 | NP | NP | NP | 63 | SANDY SILT(ML) |
| ▲ BH-PL-15 | 1.60 | NP | NP | NP | 71 | SILT with SAND(ML) |
| ★ BH-PL-15 | 2.20 | 46 | 27 | 19 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊙ BH-PL-16 | 0.80 | 38 | 21 | 17 | 90 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊕ BH-PL-16 | 1.80 | 36 | 22 | 14 | 91 | LEAN CLAY(CI) |
| ○ BH-PL-16 | 2.50 | 32 | 18 | 14 | 72 | LEAN CLAY with GRAVEL(CI) |
| △ BH-PL-17 | 0.50 | 24 | 17 | 7 | 100 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊗ BH-PL-17 | 1.50 | 53 | 28 | 25 | 99 | FAT CLAY(CH) |
| ⊕ BH-PL-17 | 2.39 | 41 | 23 | 18 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| □ BH-PL-18 | 0.70 | 35 | 20 | 15 | 88 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊙ BH-PL-18 | 1.70 | 34 | 20 | 14 | 71 | LEAN CLAY with GRAVEL(CI) |
| ⊙ BH-PL-18 | 2.70 | NP | NP | NP | 6 | POORLY GRADED GRAVEL with SILT(GP-GM) |
| ★ BH-PL-19 | 0.60 | 33 | 23 | 10 | 79 | LEAN CLAY with SAND(CI) |
| ⊗ BH-PL-19 | 1.70 | 27 | 19 | 8 | 98 | LEAN CLAY(CL) |
| ■ BH-PL-19 | 2.75 | 42 | 24 | 18 | 98 | LEAN CLAY(CI) |
| ◆ BH-PL-20 | 0.70 | 35 | 21 | 14 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ◇ BH-PL-20 | 1.70 | 34 | 21 | 13 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊠ BH-PL-20 | 2.70 | 35 | 21 | 14 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ● BH-PL-21 | 0.70 | 32 | 18 | 14 | 100 | LEAN CLAY(CI) |



Barangeotechnics

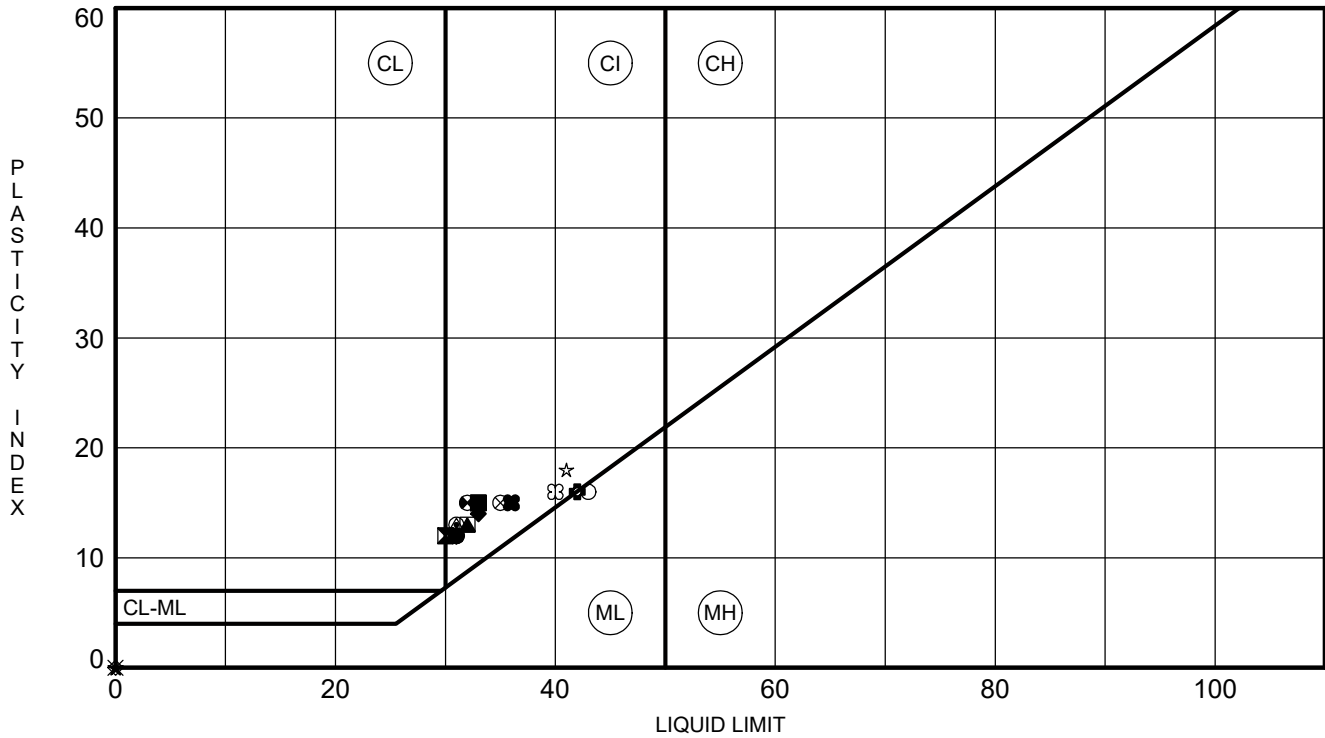
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|-------------------------|
| ● BH-PL-21 | 1.63 | 31 | 19 | 12 | 90 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊠ BH-PL-21 | 2.70 | 30 | 18 | 12 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ▲ BH-PL-22 | 0.70 | 32 | 19 | 13 | 98 | LEAN CLAY(CI) |
| ★ BH-PL-22 | 1.10 | NP | NP | NP | 99 | SILT(ML) |
| ⊙ BH-PL-22 | 2.70 | 31 | 18 | 13 | 97 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊕ BH-PL-23 | 0.70 | 42 | 26 | 16 | 100 | SILT(ML) |
| ○ BH-PL-23 | 1.70 | 43 | 27 | 16 | 100 | SILT(ML) |
| △ BH-PL-23 | 2.70 | 31 | 18 | 13 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊗ BH-PL-24 | 0.70 | 35 | 20 | 15 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊕ BH-PL-24 | 1.70 | 31 | 19 | 12 | 93 | LEAN CLAY(CI) |
| □ BH-PL-24 | 2.70 | 32 | 19 | 13 | 91 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊙ BH-PL-25 | 0.70 | 32 | 17 | 15 | 72 | LEAN CLAY with SAND(CI) |
| ● BH-PL-25 | 1.70 | 31 | 19 | 12 | 94 | LEAN CLAY(CI) |
| ★ BH-PL-25 | 2.70 | 41 | 23 | 18 | 98 | LEAN CLAY(CI) |
| ∞ BH-PL-26 | 0.70 | 40 | 24 | 16 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ■ BH-PL-26 | 1.60 | 33 | 18 | 15 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ◆ BH-PL-26 | 2.30 | 33 | 19 | 14 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ◇ BH-PL-27 | 0.70 | NP | NP | NP | 47 | SILTY SAND(SM) |
| × BH-PL-27 | 1.70 | NP | NP | NP | 52 | SANDY SILT(ML) |
| ⊛ BH-PL-27 | 2.70 | 36 | 21 | 15 | 95 | LEAN CLAY(CI) |



Barangeotechnics

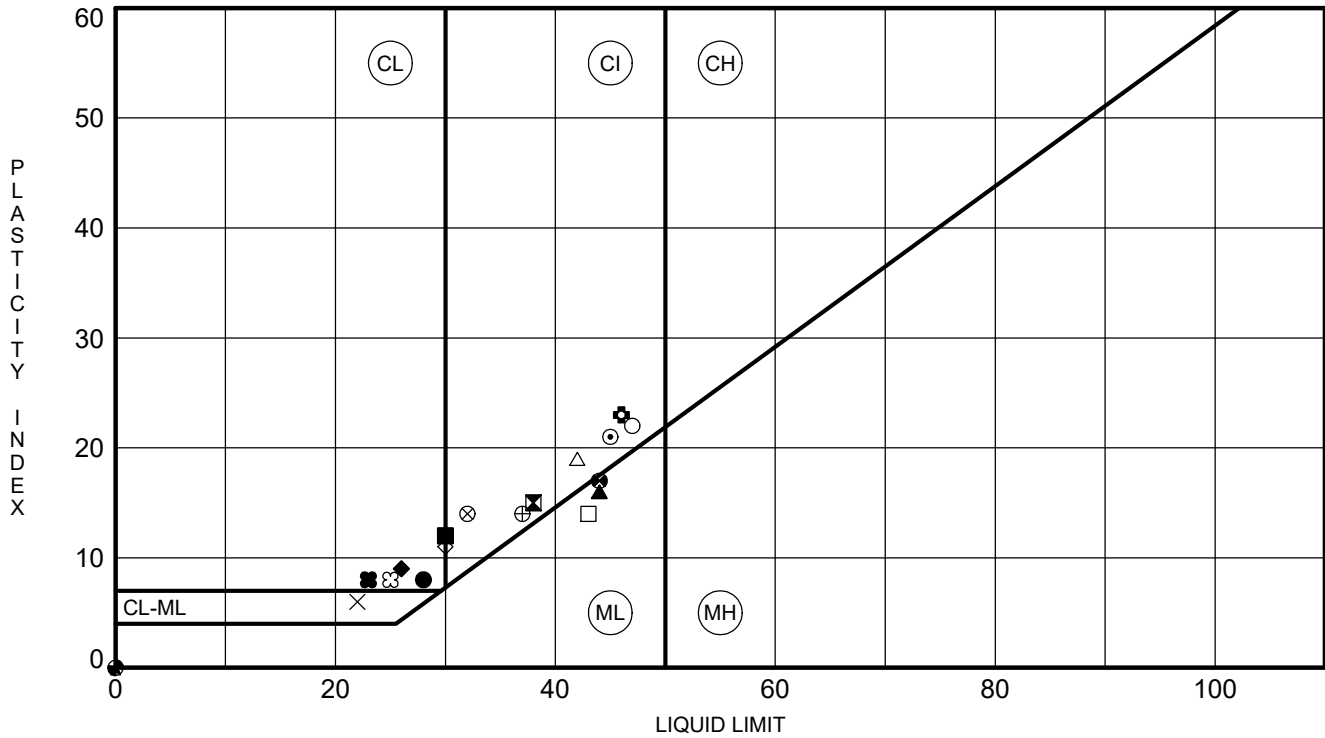
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|-----------------------------|
| ● BH-PL-28 | 0.75 | 28 | 20 | 8 | 95 | LEAN CLAY(CL) |
| ⊠ BH-PL-28 | 1.65 | 38 | 23 | 15 | 95 | LEAN CLAY(CI) |
| ▲ BH-PL-28 | 2.60 | 44 | 28 | 16 | 79 | SILT with GRAVEL(ML) |
| ★ BH-PL-29 | 0.70 | NP | NP | NP | 52 | SANDY SILT(ML) |
| ⊙ BH-PL-29 | 1.70 | 45 | 24 | 21 | 84 | LEAN CLAY with SAND(CI) |
| ⊕ BH-PL-29 | 2.70 | 46 | 23 | 23 | 51 | SANDY LEAN CLAY(CI) |
| ○ BH-PL-30 | 0.75 | 47 | 25 | 22 | 93 | LEAN CLAY(CI) |
| △ BH-PL-30 | 1.68 | 42 | 23 | 19 | 73 | LEAN CLAY with SAND(CI) |
| ⊗ BH-PL-30 | 2.00 | 32 | 18 | 14 | 82 | LEAN CLAY with SAND(CI) |
| ⊕ BH-PL-31 | 0.75 | 37 | 23 | 14 | 36 | CLAYEY SAND(SC) |
| □ BH-PL-31 | 1.75 | 43 | 29 | 14 | 86 | SILT(ML) |
| ⊕ BH-PL-31 | 2.43 | 44 | 27 | 17 | 85 | SILT with SAND(ML) |
| ⊕ BH-PL-32 | 0.70 | NP | NP | NP | 76 | SILT with SAND(ML) |
| ★ BH-PL-32 | 1.70 | NP | NP | NP | 71 | SILT with SAND(ML) |
| ⊗ BH-PL-32 | 2.70 | 25 | 17 | 8 | 85 | LEAN CLAY with SAND(CL) |
| ■ BH-PL-33 | 0.70 | 30 | 18 | 12 | 97 | LEAN CLAY(CI) |
| ◆ BH-PL-33 | 1.70 | 26 | 17 | 9 | 87 | LEAN CLAY(CL) |
| ◇ BH-PL-33 | 2.70 | 30 | 19 | 11 | 95 | LEAN CLAY(CI) |
| × BH-PL-34 | 0.70 | 22 | 16 | 6 | 82 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) |
| ● BH-PL-34 | 2.75 | 23 | 15 | 8 | 95 | LEAN CLAY(CL) |



Barangeotechnics

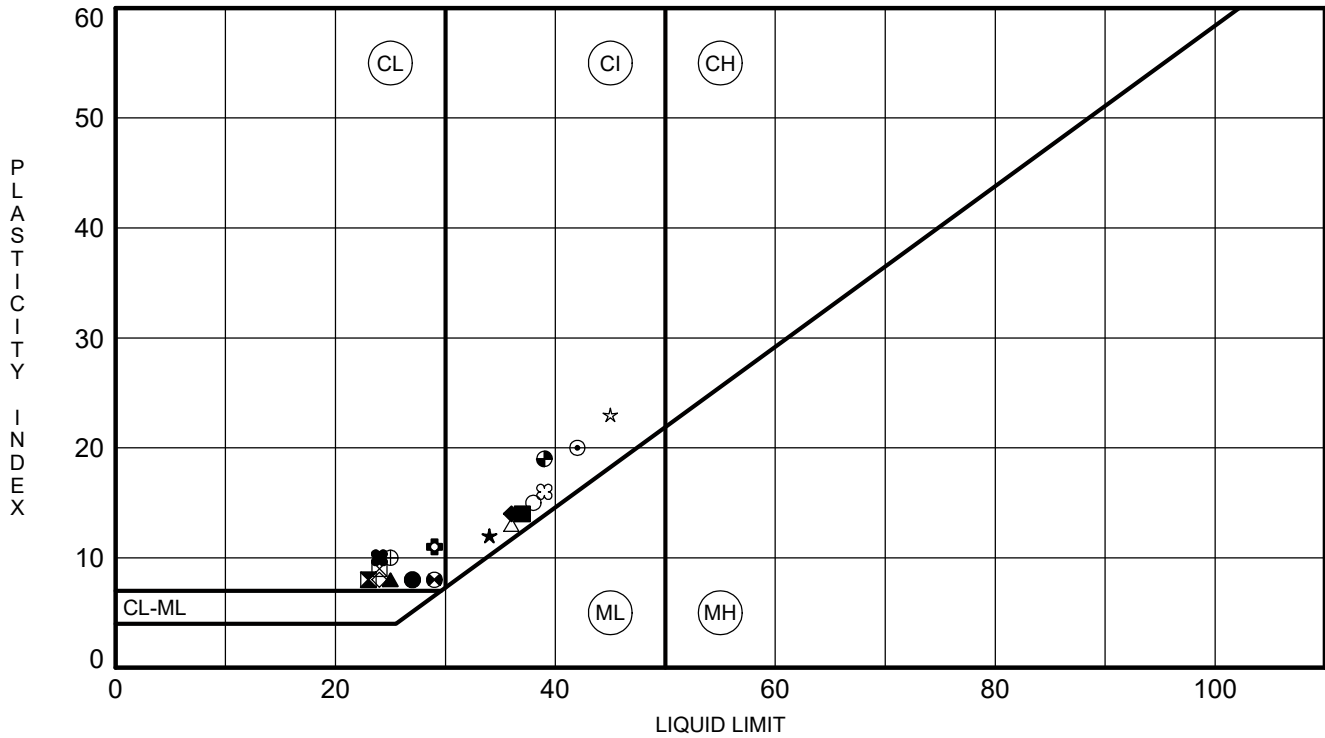
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|-------------------------|
| ● BH-PL-35 | 0.70 | 27 | 19 | 8 | 93 | LEAN CLAY(CL) |
| ⊠ BH-PL-35 | 1.70 | 23 | 15 | 8 | 91 | LEAN CLAY(CL) |
| ▲ BH-PL-35 | 2.65 | 25 | 17 | 8 | 99 | LEAN CLAY(CL) |
| ★ BH-PL-36 | 0.70 | 34 | 22 | 12 | 98 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊙ BH-PL-36 | 1.25 | 42 | 22 | 20 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊕ BH-PL-36 | 2.17 | 29 | 18 | 11 | 99 | LEAN CLAY(CL) |
| ○ BH-PL-37 | 0.70 | 38 | 23 | 15 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| △ BH-PL-37 | 1.14 | 36 | 23 | 13 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊗ BH-PL-37 | 2.34 | 27 | 19 | 8 | 96 | LEAN CLAY(CL) |
| ⊕ BH-PL-38 | 0.75 | 25 | 15 | 10 | 86 | LEAN CLAY(CL) |
| □ BH-PL-38 | 1.75 | 24 | 15 | 9 | 90 | LEAN CLAY(CL) |
| ⊕ BH-PL-38 | 2.63 | 29 | 21 | 8 | 93 | LEAN CLAY(CL) |
| ⊕ BH-PL-39 | 1.68 | 39 | 20 | 19 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ★ BH-PL-39 | 2.70 | 45 | 22 | 23 | 98 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊗ BH-PL-40 | 0.75 | 39 | 23 | 16 | 93 | LEAN CLAY(CI) |
| ■ BH-PL-40 | 1.58 | 37 | 23 | 14 | 93 | LEAN CLAY(CI) |
| ◆ BH-PL-40 | 2.83 | 36 | 22 | 14 | 93 | LEAN CLAY(CI) |
| ◇ BH-PL-41 | 0.70 | 24 | 16 | 8 | 94 | LEAN CLAY(CL) |
| × BH-PL-41 | 1.70 | 24 | 15 | 9 | 99 | LEAN CLAY(CL) |
| ⊕ BH-PL-41 | 2.70 | 24 | 14 | 10 | 77 | LEAN CLAY with SAND(CL) |



Barangeotechnics

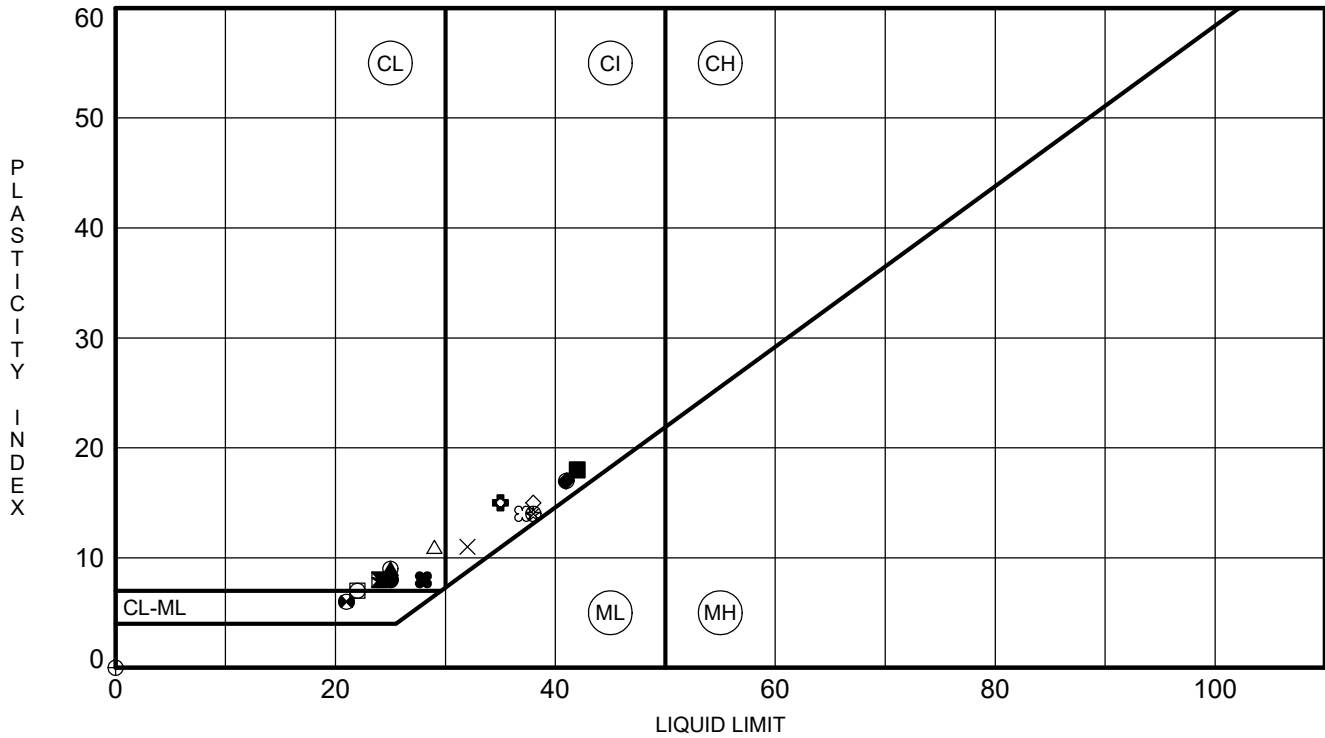
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|-----------------------------|
| ● BH-PL-42 | 0.65 | 25 | 17 | 8 | 77 | LEAN CLAY with SAND(CL) |
| ⊠ BH-PL-42 | 1.00 | 24 | 16 | 8 | 93 | LEAN CLAY(CL) |
| ▲ BH-PL-42 | 2.75 | 25 | 16 | 9 | 86 | LEAN CLAY(CL) |
| ★ BH-PL-43 | 0.70 | 24 | 16 | 8 | 68 | SANDY LEAN CLAY(CL) |
| ⊙ BH-PL-43 | 1.75 | 25 | 16 | 9 | 65 | SANDY LEAN CLAY(CL) |
| ⊕ BH-PL-43 | 2.80 | 35 | 20 | 15 | 90 | LEAN CLAY(CI) |
| ○ BH-PL-44 | 0.70 | 22 | 15 | 7 | 81 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) |
| △ BH-PL-44 | 1.70 | 29 | 18 | 11 | 89 | LEAN CLAY(CL) |
| ⊗ BH-PL-44 | 2.70 | 38 | 24 | 14 | 95 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊕ BH-PL-45 | 0.80 | NP | NP | NP | 62 | SANDY SILT(ML) |
| □ BH-PL-45 | 1.70 | 22 | 15 | 7 | 62 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-45 | 2.80 | 21 | 15 | 6 | 68 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-46 | 0.70 | 41 | 24 | 17 | 58 | SANDY LEAN CLAY(CI) |
| ☆ BH-PL-46 | 1.50 | 38 | 24 | 14 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ∞ BH-PL-46 | 2.80 | 37 | 23 | 14 | 95 | LEAN CLAY(CI) |
| ■ BH-PL-47 | 0.80 | 42 | 24 | 18 | 94 | LEAN CLAY(CI) |
| ◆ BH-PL-47 | 1.85 | 41 | 24 | 17 | 95 | LEAN CLAY(CI) |
| ◇ BH-PL-47 | 2.80 | 38 | 23 | 15 | 97 | LEAN CLAY(CI) |
| × BH-PL-48 | 0.75 | 32 | 21 | 11 | 94 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊕ BH-PL-48 | 1.73 | 28 | 20 | 8 | 94 | LEAN CLAY(CL) |



Barangeotechnics

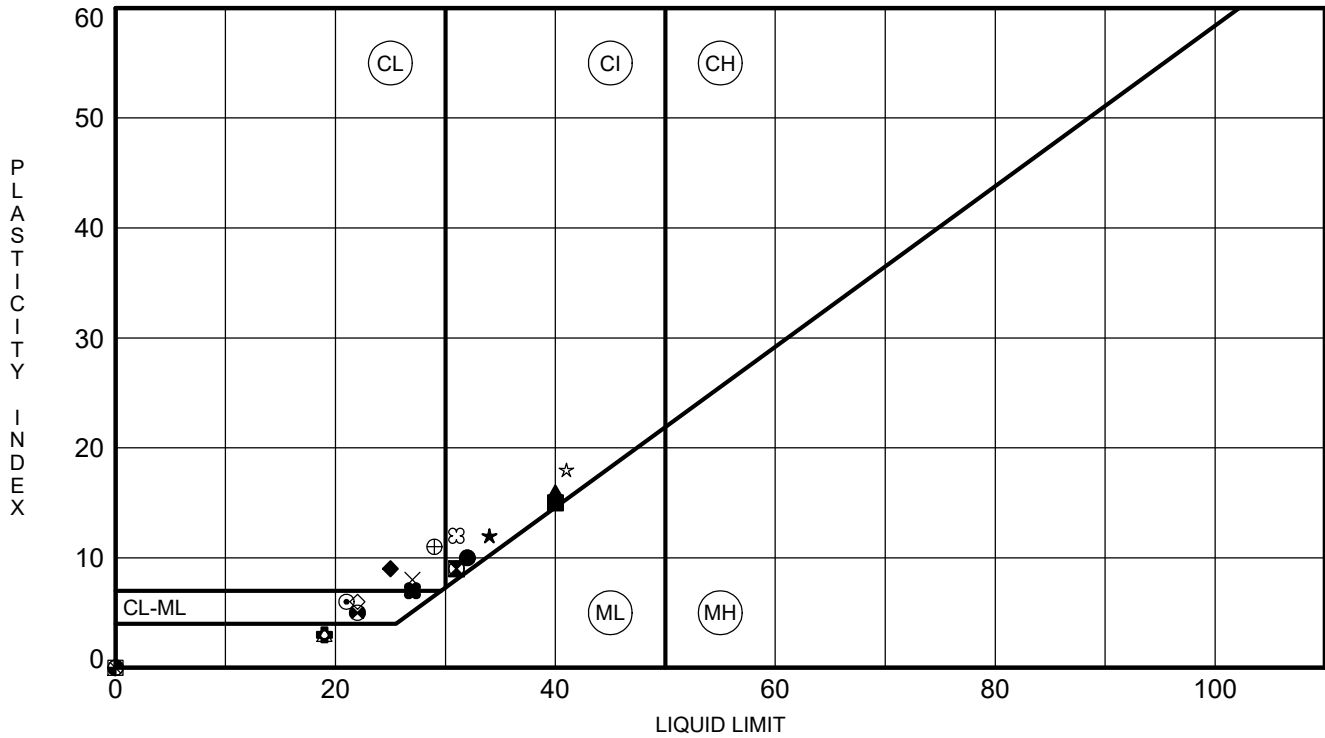
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|-------------------------|
| ● BH-PL-48 | 2.70 | 32 | 22 | 10 | 96 | LEAN CLAY(CI) |
| ☒ BH-PL-49 | 0.82 | 31 | 22 | 9 | 87 | LEAN CLAY(CI) |
| ▲ BH-PL-49 | 1.86 | 40 | 24 | 16 | 96 | LEAN CLAY(CI) |
| ★ BH-PL-49 | 2.65 | 34 | 22 | 12 | 89 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊕ BH-PL-50 | 0.75 | 21 | 15 | 6 | 62 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-50 | 1.75 | 19 | 16 | 3 | 75 | SILT with SAND(ML) |
| ○ BH-PL-50 | 2.75 | 31 | 22 | 9 | 68 | SANDY LEAN CLAY(CI) |
| △ BH-PL-51 | 0.70 | 19 | 16 | 3 | 69 | SANDY SILT(ML) |
| ⊗ BH-PL-51 | 1.70 | NP | NP | NP | 63 | SANDY SILT(ML) |
| ⊕ BH-PL-51 | 2.70 | 29 | 18 | 11 | 96 | LEAN CLAY(CL) |
| □ BH-PL-52 | 0.70 | NP | NP | NP | 77 | SILT with SAND(ML) |
| ⊕ BH-PL-52 | 1.70 | 22 | 17 | 5 | 88 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-52 | 2.70 | NP | NP | NP | 82 | SILT with SAND(ML) |
| ★ BH-PL-53 | 0.75 | 41 | 23 | 18 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊗ BH-PL-53 | 1.70 | 31 | 19 | 12 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ■ BH-PL-53 | 2.75 | 40 | 25 | 15 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ◆ BH-PL-54 | 0.75 | 25 | 16 | 9 | 99 | LEAN CLAY(CL) |
| ◇ BH-PL-54 | 1.75 | 22 | 16 | 6 | 97 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| × BH-PL-54 | 2.75 | 27 | 19 | 8 | 98 | LEAN CLAY(CL) |
| ● BH-PL-55 | 0.75 | 27 | 20 | 7 | 99 | SILTY CLAY(CL-ML) |



Barangeotechnics

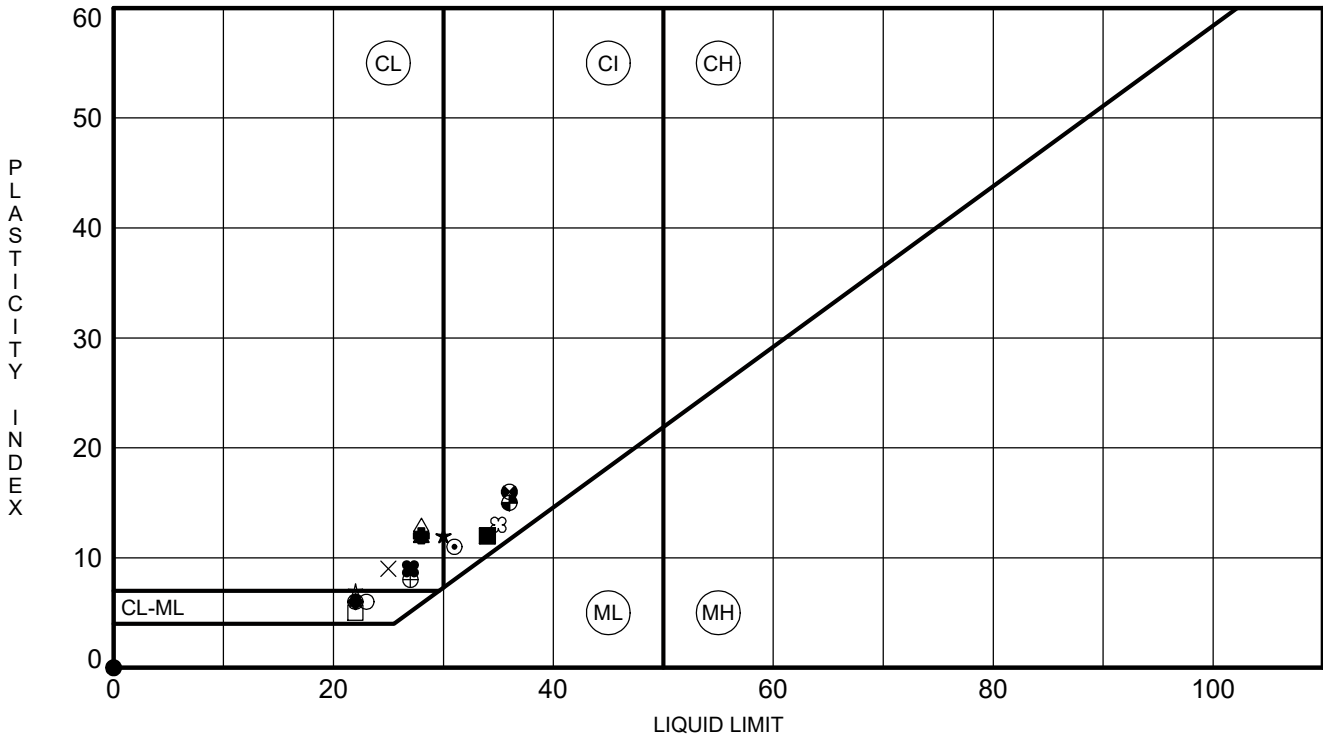
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|-----------------------------|
| ● BH-PL-55 | 1.75 | NP | NP | NP | 100 | SILT(ML) |
| ▣ BH-PL-55 | 2.80 | 34 | 22 | 12 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ▲ BH-PL-56 | 0.70 | 28 | 16 | 12 | 94 | LEAN CLAY(CL) |
| ★ BH-PL-56 | 1.60 | 30 | 18 | 12 | 94 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊙ BH-PL-56 | 2.70 | 31 | 20 | 11 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊕ BH-PL-57 | 0.70 | 28 | 16 | 12 | 97 | LEAN CLAY(CL) |
| ○ BH-PL-57 | 1.70 | 23 | 17 | 6 | 88 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| △ BH-PL-57 | 2.70 | 28 | 15 | 13 | 77 | LEAN CLAY with SAND(CL) |
| ⊗ BH-PL-58 | 0.70 | 22 | 16 | 6 | 86 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-58 | 1.70 | 27 | 19 | 8 | 98 | LEAN CLAY(CL) |
| □ BH-PL-58 | 2.70 | 22 | 17 | 5 | 100 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-59 | 0.75 | 36 | 20 | 16 | 99 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊕ BH-PL-59 | 1.70 | 36 | 21 | 15 | 95 | LEAN CLAY(CI) |
| ★ BH-PL-59 | 2.70 | 22 | 15 | 7 | 73 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) |
| ⊗ BH-PL-60 | 0.75 | 35 | 22 | 13 | 100 | LEAN CLAY(CI) |
| ■ BH-PL-60 | 1.80 | 34 | 22 | 12 | 97 | LEAN CLAY(CI) |
| ◆ BH-PL-60 | 2.80 | 22 | 16 | 6 | 91 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| ◇ BH-PL-61 | 0.70 | 22 | 16 | 6 | 99 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| × BH-PL-61 | 1.70 | 25 | 16 | 9 | 90 | LEAN CLAY(CL) |
| ⊕ BH-PL-61 | 2.70 | 27 | 18 | 9 | 98 | LEAN CLAY(CL) |



Barangeotechnics

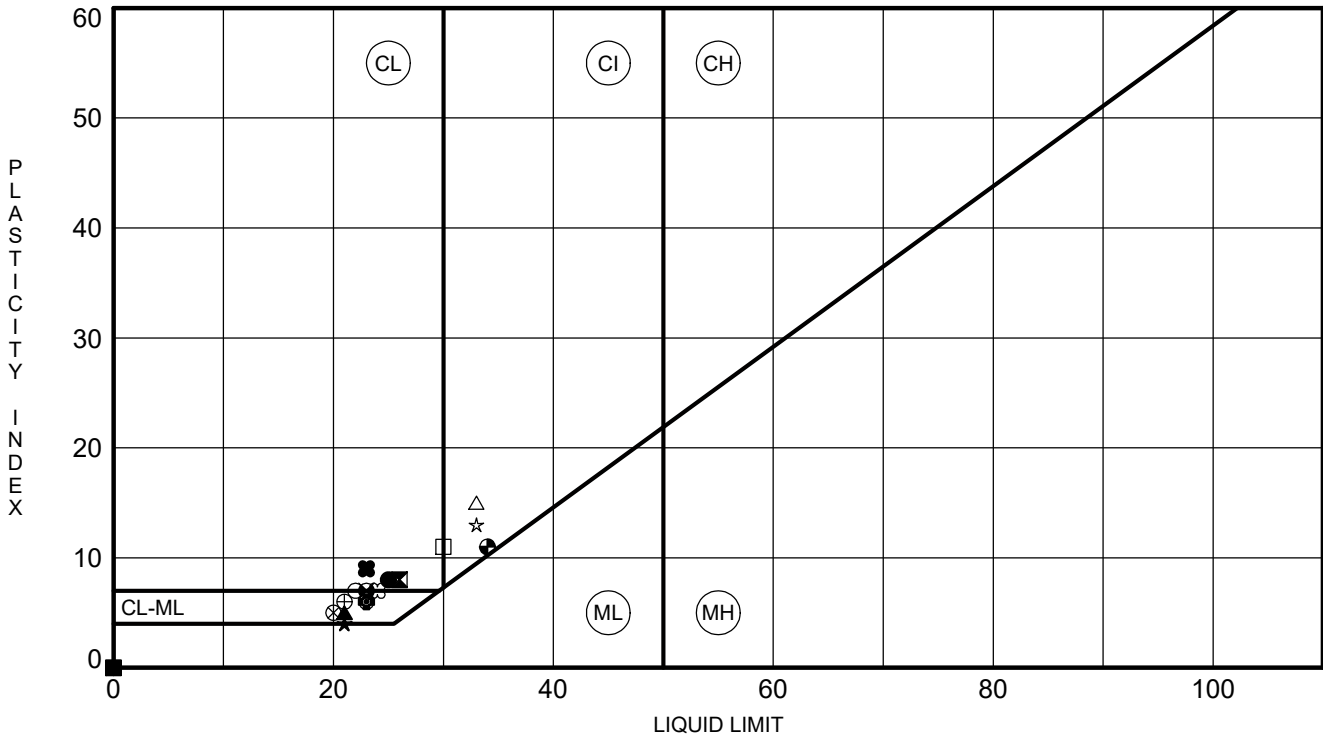
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|-----------------------------|
| ● BH-PL-62 | 0.70 | 25 | 17 | 8 | 96 | LEAN CLAY(CL) |
| ☒ BH-PL-62 | 1.70 | 26 | 18 | 8 | 94 | LEAN CLAY(CL) |
| ▲ BH-PL-62 | 2.70 | 21 | 16 | 5 | 95 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| ★ BH-PL-63 | 0.70 | 21 | 17 | 4 | 67 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊙ BH-PL-63 | 1.70 | 23 | 17 | 6 | 78 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-63 | 2.70 | 23 | 17 | 6 | 65 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ○ BH-PL-64 | 0.70 | 22 | 15 | 7 | 97 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| △ BH-PL-64 | 1.70 | 33 | 18 | 15 | 80 | LEAN CLAY with SAND(CI) |
| ⊗ BH-PL-64 | 2.70 | 20 | 15 | 5 | 98 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-65 | 0.70 | 21 | 15 | 6 | 51 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| □ BH-PL-65 | 1.70 | 30 | 19 | 11 | 86 | LEAN CLAY(CI) |
| ⊕ BH-PL-65 | 2.70 | 23 | 16 | 7 | 88 | SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-66 | 0.70 | 34 | 23 | 11 | 77 | LEAN CLAY with SAND(CI) |
| ★ BH-PL-66 | 1.70 | 33 | 20 | 13 | 65 | SANDY LEAN CLAY(CI) |
| ∞ BH-PL-66 | 2.75 | 24 | 17 | 7 | 42 | SILTY, CLAYEY SAND(SC-SM) |
| ■ BH-PL-67 | 0.75 | NP | NP | NP | 35 | SILTY SAND(SM) |
| ◆ BH-PL-67 | 1.75 | NP | NP | NP | 44 | SILTY SAND(SM) |
| ◇ BH-PL-67 | 2.65 | NP | NP | NP | 55 | SANDY SILT(ML) |
| × BH-PL-68 | 0.75 | 23 | 16 | 7 | 55 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ● BH-PL-68 | 1.75 | 23 | 14 | 9 | 30 | CLAYEY SAND(SC) |



Barangeotechnics

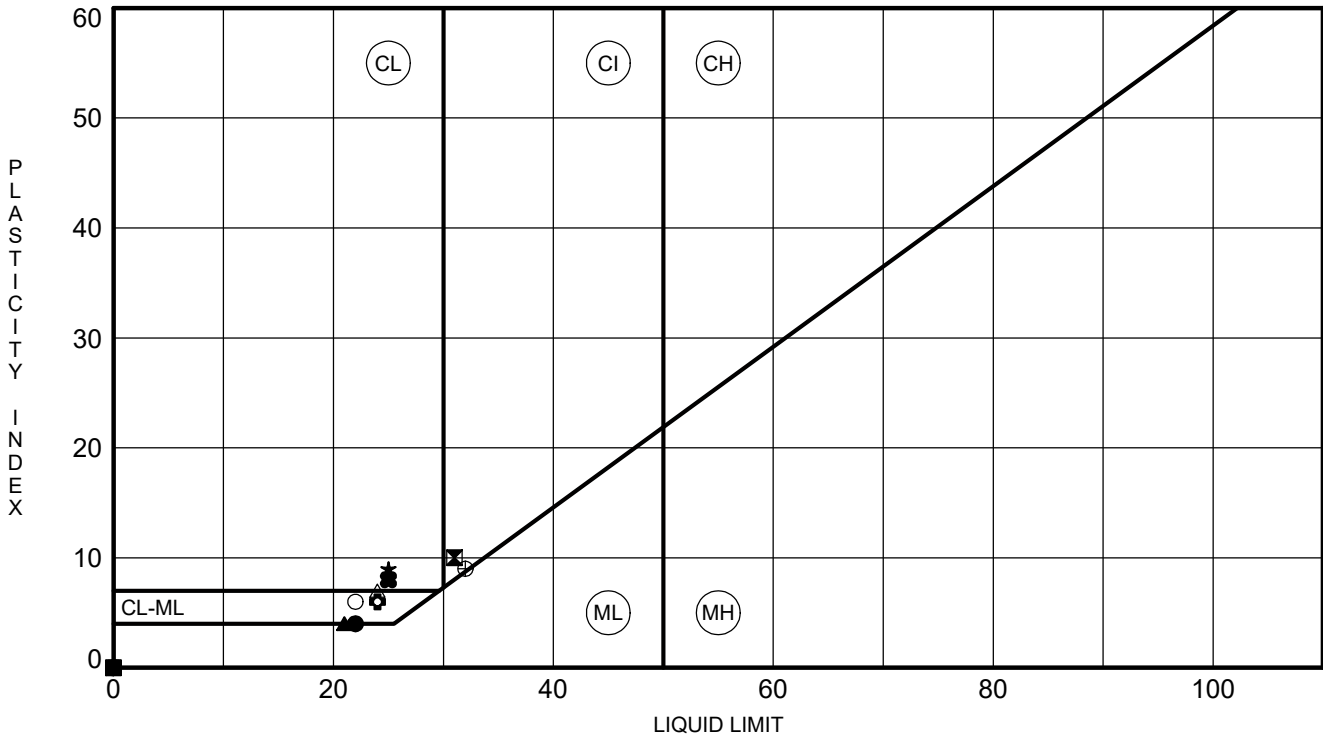
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|-----------------------------|
| ● BH-PL-68 | 2.70 | 22 | 18 | 4 | 59 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊠ BH-PL-69 | 0.75 | 31 | 21 | 10 | 74 | LEAN CLAY with SAND(CI) |
| ▲ BH-PL-69 | 1.80 | 21 | 17 | 4 | 64 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ★ BH-PL-69 | 2.75 | 25 | 16 | 9 | 72 | LEAN CLAY with SAND(CL) |
| ⊙ BH-PL-70 | 0.75 | NP | NP | NP | 43 | SILTY SAND(SM) |
| ⊕ BH-PL-70 | 1.80 | 24 | 18 | 6 | 79 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) |
| ○ BH-PL-70 | 2.75 | 22 | 16 | 6 | 75 | SILTY CLAY with SAND(CL-ML) |
| △ BH-PL-71 | 0.75 | 24 | 17 | 7 | 63 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊗ BH-PL-71 | 1.70 | NP | NP | NP | 40 | SILTY SAND(SM) |
| ⊕ BH-PL-71 | 2.75 | 32 | 23 | 9 | 60 | SANDY LEAN CLAY(CI) |
| □ BH-PL-72 | 0.70 | NP | NP | NP | 18 | SILTY SAND(SM) |
| ⊕ BH-PL-72 | 1.70 | NP | NP | NP | 17 | SILTY SAND(SM) |
| ⊕ BH-PL-72 | 2.70 | NP | NP | NP | 33 | SILTY SAND(SM) |
| ☆ BH-PL-73 | 0.70 | NP | NP | NP | 18 | SILTY SAND(SM) |
| ∞ BH-PL-73 | 1.70 | NP | NP | NP | 20 | SILTY SAND(SM) |
| ■ BH-PL-73 | 2.70 | NP | NP | NP | 32 | SILTY SAND(SM) |
| ◆ BH-PL-74 | 0.70 | NP | NP | NP | 24 | SILTY SAND with GRAVEL(SM) |
| ◇ BH-PL-74 | 1.70 | NP | NP | NP | 36 | SILTY SAND(SM) |
| × BH-PL-74 | 2.70 | NP | NP | NP | 31 | SILTY SAND(SM) |
| ⊛ BH-PL-75 | 0.70 | 25 | 17 | 8 | 83 | LEAN CLAY with SAND(CL) |



Barangeotechnics

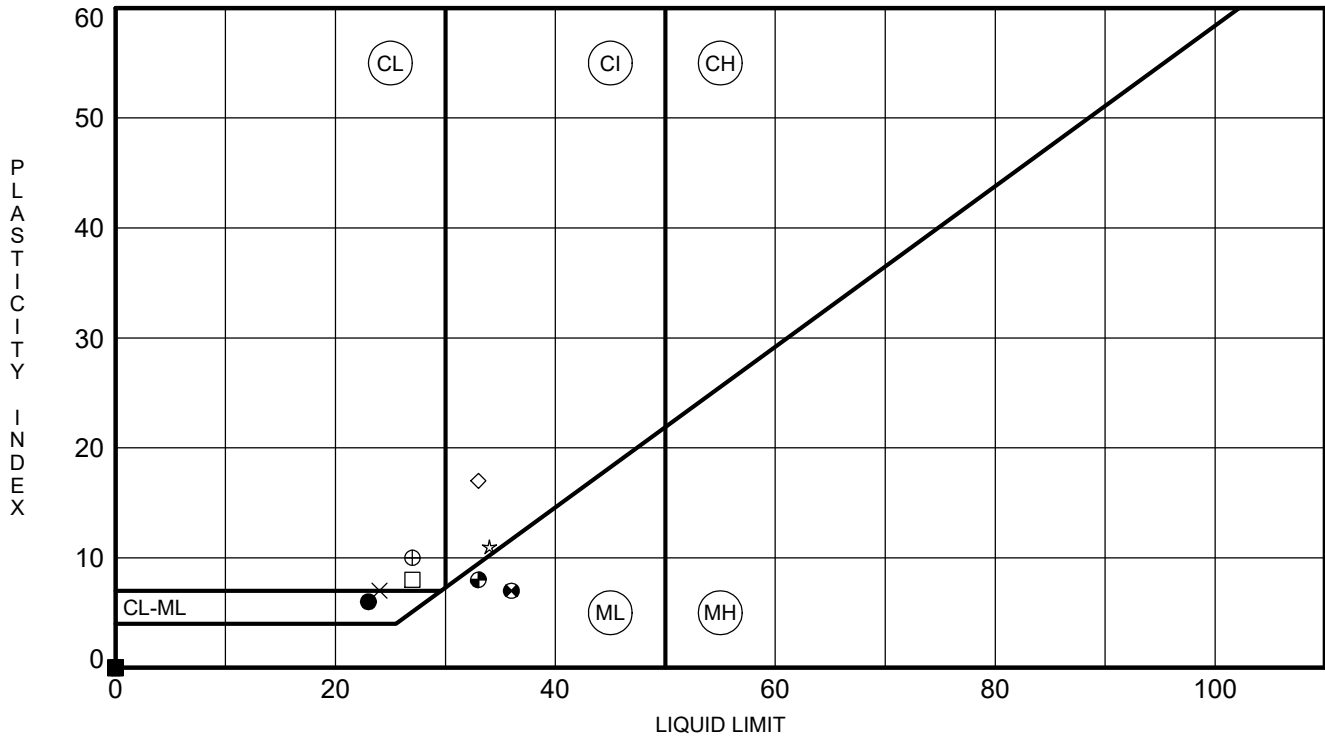
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|-----------------------------|
| ● BH-PL-75 | 1.70 | 23 | 17 | 6 | 67 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊠ BH-PL-75 | 2.70 | NP | NP | NP | 51 | SANDY SILT(ML) |
| ▲ BH-PL-76 | 0.70 | NP | NP | NP | 22 | SILTY SAND(SM) |
| ★ BH-PL-76 | 1.70 | NP | NP | NP | 28 | SILTY SAND(SM) |
| ⊙ BH-PL-76 | 2.70 | NP | NP | NP | 35 | SILTY SAND(SM) |
| ⊕ BH-PL-77 | 0.70 | NP | NP | NP | 19 | SILTY SAND(SM) |
| ○ BH-PL-77 | 1.70 | NP | NP | NP | 24 | SILTY SAND(SM) |
| △ BH-PL-77 | 2.70 | NP | NP | NP | 24 | SILTY SAND(SM) |
| ⊗ BH-PL-78 | 0.70 | NP | NP | NP | 32 | SILTY SAND(SM) |
| ⊕ BH-PL-78 | 1.70 | 27 | 17 | 10 | 55 | SANDY LEAN CLAY(CL) |
| □ BH-PL-78 | 2.70 | 27 | 19 | 8 | 69 | SANDY LEAN CLAY(CL) |
| ⊕ BH-PL-79 | 0.70 | 36 | 29 | 7 | 60 | SANDY SILT(ML) |
| ⊕ BH-PL-79 | 1.70 | 33 | 25 | 8 | 21 | SILTY SAND with GRAVEL(SM) |
| ★ BH-PL-79 | 2.70 | 34 | 23 | 11 | 32 | CLAYEY SAND(SC) |
| ⊗ BH-PL-80 | 0.70 | NP | NP | NP | 38 | SILTY SAND with GRAVEL(SM) |
| ■ BH-PL-80 | 1.70 | NP | NP | NP | 31 | SILTY SAND(SM) |
| ◆ BH-PL-80 | 2.70 | NP | NP | NP | 23 | SILTY GRAVEL with SAND(GM) |
| ◇ BH-PL-81 | 0.70 | 33 | 16 | 17 | 31 | CLAYEY GRAVEL with SAND(GC) |
| × BH-PL-81 | 1.70 | 24 | 17 | 7 | 60 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ⊕ BH-PL-81 | 2.70 | NP | NP | NP | 20 | SILTY GRAVEL with SAND(GM) |



Barangeotechnics

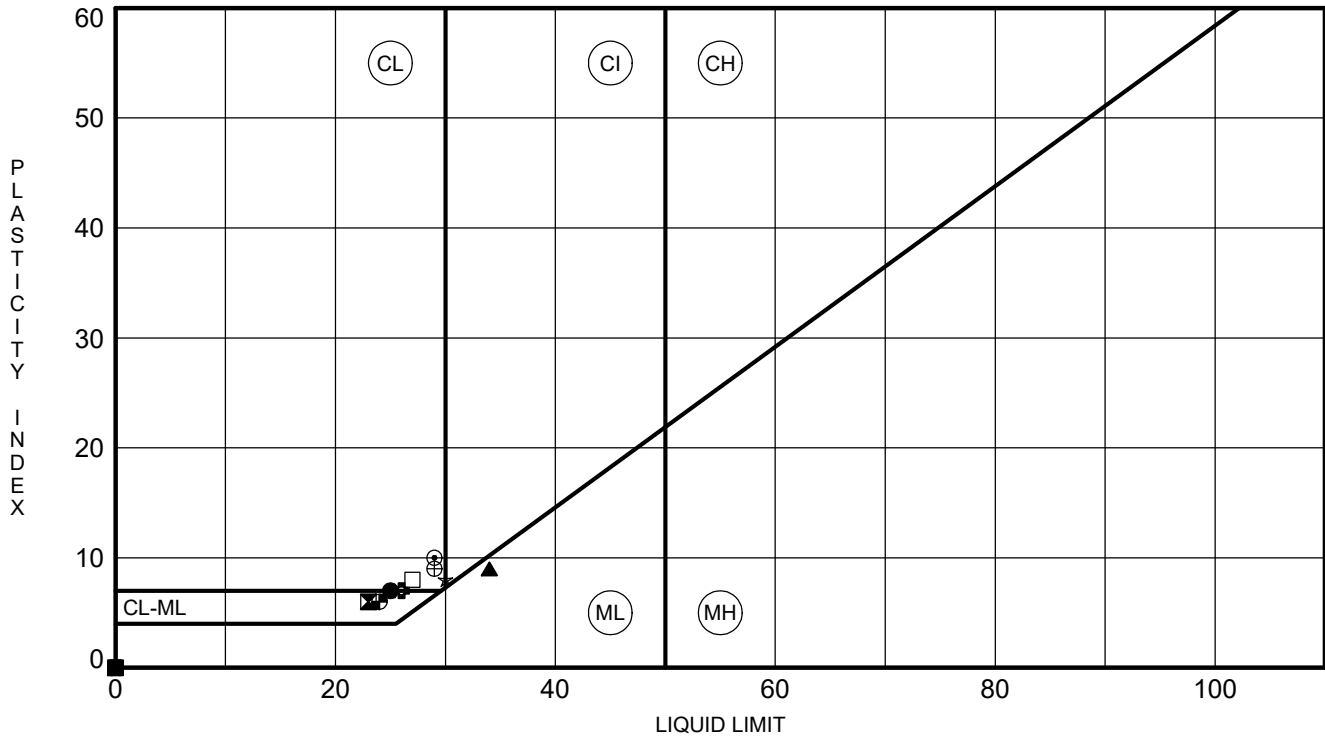
ATTERBERG LIMITS' RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr



ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

| Borehole | Depth | LL | PL | PI | Fines | Classification |
|------------|-------|----|----|----|-------|---------------------------------------|
| ● BH-PL-82 | 0.70 | 25 | 18 | 7 | 34 | SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM) |
| ⊠ BH-PL-82 | 1.70 | 23 | 17 | 6 | 36 | SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM) |
| ▲ BH-PL-82 | 2.70 | 34 | 25 | 9 | 72 | SILT with SAND(ML) |
| ★ BH-PL-83 | 0.70 | 25 | 18 | 7 | 42 | SILTY, CLAYEY SAND(SC-SM) |
| ⊙ BH-PL-83 | 1.70 | 29 | 19 | 10 | 52 | SANDY LEAN CLAY(CL) |
| ⊕ BH-PL-83 | 2.70 | 26 | 19 | 7 | 63 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ○ BH-PL-84 | 0.70 | NP | NP | NP | 31 | SILTY SAND(SM) |
| △ BH-PL-84 | 1.70 | NP | NP | NP | 58 | SANDY SILT(ML) |
| ⊗ BH-PL-84 | 2.70 | NP | NP | NP | 55 | SANDY SILT(ML) |
| ⊕ BH-PL-85 | 0.70 | 29 | 20 | 9 | 56 | SANDY LEAN CLAY(CL) |
| □ BH-PL-85 | 1.70 | 27 | 19 | 8 | 67 | SANDY LEAN CLAY(CL) |
| ⊙ BH-PL-85 | 2.70 | NP | NP | NP | 83 | SILT with SAND(ML) |
| ⊕ BH-PL-86 | 0.70 | 24 | 18 | 6 | 69 | SANDY SILTY CLAY(CL-ML) |
| ★ BH-PL-86 | 1.70 | 30 | 22 | 8 | 21 | CLAYEY SAND(SC) |
| ⊗ BH-PL-86 | 2.70 | NP | NP | NP | 43 | SILTY SAND(SM) |
| ■ BH-PL-87 | 0.70 | NP | NP | NP | 83 | SILT with SAND(ML) |
| ◆ BH-PL-87 | 1.70 | NP | NP | NP | 34 | SILTY SAND(SM) |
| ◇ BH-PL-87 | 2.70 | NP | NP | NP | 53 | SANDY SILT(ML) |
| × BH-PL-88 | 0.70 | NP | NP | NP | 19 | SILTY GRAVEL with SAND(GM) |
| ⊛ BH-PL-88 | 1.70 | NP | NP | NP | 48 | SILTY SAND(SM) |

پیوست ۳-۴

آزمایش دانسیته و درصد رطوبت



Barangeotechnics

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

Sheet 1 of 7

| Borehole | Depth | Liquid Limit | Plastic Limit | Plasticity Index | Maximum Size (mm) | %<0.075 Sieve | Classification | Water Content (%) | Dry Density (Mg/m ³) | Saturation (%) | Void Ratio |
|----------|-------|--------------|---------------|------------------|-------------------|---------------|----------------|-------------------|----------------------------------|----------------|------------|
| BH-PL-01 | 0.5 | 35 | 24 | 11 | 2.38 | 98 | CI | 12.0 | 1.75 | | |
| BH-PL-01 | 1.5 | 40 | 25 | 15 | 9.51 | 98 | CI | | | | |
| BH-PL-01 | 2.5 | 41 | 24 | 17 | 9.51 | 97 | CI | | | | |
| BH-PL-02 | 0.5 | 38 | 25 | 13 | 9.51 | 95 | ML | 10.9 | 1.80 | | |
| BH-PL-02 | 1.5 | 45 | 27 | 18 | 2.38 | 98 | ML | | | | |
| BH-PL-02 | 2.5 | 40 | 25 | 15 | 0.15 | 100 | CI | | | | |
| BH-PL-03 | 0.7 | 32 | 20 | 12 | 19 | 63 | CI | 8.0 | | | |
| BH-PL-03 | 1.7 | 40 | 21 | 19 | 2.38 | 100 | CI | 7.6 | | | |
| BH-PL-03 | 2.8 | 41 | 21 | 20 | 4.75 | 96 | CI | 12.5 | 1.60 | | |
| BH-PL-04 | 0.7 | 24 | 16 | 8 | 2.38 | 84 | CL | 12.4 | | | |
| BH-PL-04 | 1.7 | 23 | 18 | 5 | 4.75 | 68 | CL-ML | 12.5 | 1.75 | | |
| BH-PL-04 | 2.7 | 27 | 21 | 6 | 19 | 42 | SC-SM | 9.1 | | | |
| BH-PL-05 | 0.7 | 24 | 18 | 6 | 2.38 | 76 | CL-ML | 10.7 | | | |
| BH-PL-05 | 1.7 | 25 | 19 | 6 | 1.19 | 83 | CL-ML | 7.1 | | | |
| BH-PL-05 | 2.7 | 22 | 17 | 5 | 4.75 | 62 | CL-ML | 6.1 | | | |
| BH-PL-06 | 0.7 | 25 | 19 | 6 | 2.38 | 78 | CL-ML | 8.5 | | | |
| BH-PL-06 | 1.7 | 25 | 18 | 7 | 2.38 | 78 | CL-ML | 9.4 | | | |
| BH-PL-06 | 2.7 | 24 | 17 | 7 | 9.51 | 68 | CL-ML | 13.0 | 6.10 | | |
| BH-PL-07 | 0.7 | 24 | 19 | 5 | 4.75 | 62 | CL-ML | 10.2 | 1.76 | | |
| BH-PL-07 | 1.7 | 25 | 19 | 6 | 2.38 | 100 | CL-ML | 11.6 | | | |
| BH-PL-07 | 2.7 | 25 | 17 | 8 | 19 | 79 | CL | 12.0 | | | |
| BH-PL-08 | 0.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 66 | ML | 10.2 | | | |
| BH-PL-08 | 1.7 | 26 | 19 | 7 | 50.8 | 49 | SC-SM | 13.5 | 1.67 | | |
| BH-PL-08 | 2.7 | 55 | 27 | 28 | 9.51 | 95 | CH | 10.4 | | | |
| BH-PL-09 | 0.7 | 24 | 16 | 8 | 25.4 | 52 | CL | 12.0 | | | |
| BH-PL-09 | 1.7 | 26 | 19 | 7 | 63 | 49 | SC-SM | 9.8 | 1.78 | | |
| BH-PL-09 | 2.7 | 26 | 20 | 6 | 38.1 | 49 | SC-SM | 10.0 | | | |
| BH-PL-10 | 0.5 | 31 | 20 | 11 | 2.38 | 100 | CI | | | | |
| BH-PL-10 | 1.7 | 43 | 27 | 16 | 9.51 | 98 | ML | | | | |
| BH-PL-10 | 2.7 | 41 | 27 | 14 | 4.75 | 99 | ML | 8.8 | 1.93 | | |
| BH-PL-11 | 0.5 | 30 | 20 | 10 | 19 | 82 | CI | | | | |
| BH-PL-11 | 1.7 | 43 | 26 | 17 | 4.75 | 100 | CI | 10.1 | 2.05 | | |
| BH-PL-11 | 2.6 | 32 | 23 | 9 | 9.51 | 96 | CI | | | | |
| BH-PL-12 | 0.9 | 33 | 20 | 13 | 2.38 | 99 | CI | | | | |
| BH-PL-12 | 1.2 | 42 | 22 | 20 | 2.38 | 94 | CI | 7.0 | 1.99 | | |
| BH-PL-13 | 0.7 | 36 | 20 | 16 | 25.4 | 83 | CI | | | | |
| BH-PL-13 | 1.7 | 47 | 23 | 24 | 1.19 | 100 | CI | | | | |
| BH-PL-13 | 2.7 | 46 | 22 | 24 | 2.38 | 100 | CI | | | | |
| BH-PL-14 | 0.7 | 34 | 20 | 14 | 4.75 | 98 | CI | | | | |
| BH-PL-14 | 1.8 | 33 | 19 | 14 | 4.75 | 99 | CI | | | | |
| BH-PL-14 | 2.5 | 33 | 20 | 13 | 4.75 | 98 | CI | | | | |
| BH-PL-15 | 0.7 | NP | NP | NP | 9.51 | 63 | ML | 12.3 | 1.89 | | |

LAB SUMMARY 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

Sheet 2 of 7

| Borehole | Depth | Liquid Limit | Plastic Limit | Plasticity Index | Maximum Size (mm) | %<0.075 Sieve | Classification | Water Content (%) | Dry Density (Mg/m ³) | Saturation (%) | Void Ratio |
|----------|-------|--------------|---------------|------------------|-------------------|---------------|----------------|-------------------|----------------------------------|----------------|------------|
| BH-PL-15 | 1.6 | NP | NP | NP | 9.51 | 71 | ML | | | | |
| BH-PL-15 | 2.2 | 46 | 27 | 19 | 2.38 | 100 | CI | | | | |
| BH-PL-16 | 0.8 | 38 | 21 | 17 | 9.51 | 90 | CI | 11.7 | | | |
| BH-PL-16 | 1.8 | 36 | 22 | 14 | 9.51 | 91 | CI | | | | |
| BH-PL-16 | 2.5 | 32 | 18 | 14 | 38.1 | 72 | CI | 9.7 | | | |
| BH-PL-17 | 0.5 | 24 | 17 | 7 | 2.38 | 100 | CL-ML | 7.6 | | | |
| BH-PL-17 | 1.5 | 53 | 28 | 25 | 4.75 | 99 | CH | 12.1 | | | |
| BH-PL-17 | 2.4 | 41 | 23 | 18 | 2.38 | 100 | CI | 9.9 | 1.90 | | |
| BH-PL-18 | 0.7 | 35 | 20 | 15 | 4.75 | 88 | CI | 7.8 | | | |
| BH-PL-18 | 1.7 | 34 | 20 | 14 | 38.1 | 71 | CI | 8.6 | | | |
| BH-PL-18 | 2.7 | NP | NP | NP | 50.8 | 6 | GP-GM | 9.3 | | | |
| BH-PL-19 | 0.6 | 33 | 23 | 10 | 19 | 79 | CI | 11.5 | | | |
| BH-PL-19 | 1.7 | 27 | 19 | 8 | 2.38 | 98 | CL | 10.5 | | | |
| BH-PL-19 | 2.8 | 42 | 24 | 18 | 2.38 | 98 | CI | 12.3 | 1.91 | | |
| BH-PL-20 | 0.7 | 35 | 21 | 14 | 1.19 | 100 | CI | 7.2 | | | |
| BH-PL-20 | 1.7 | 34 | 21 | 13 | 1.19 | 100 | CI | 9.6 | | | |
| BH-PL-20 | 2.7 | 35 | 21 | 14 | 4.75 | 99 | CI | 13.8 | | | |
| BH-PL-21 | 0.7 | 32 | 18 | 14 | 2.38 | 100 | CI | 12.7 | | | |
| BH-PL-21 | 1.6 | 31 | 19 | 12 | 19 | 90 | CI | 9.5 | | | |
| BH-PL-21 | 2.7 | 30 | 18 | 12 | 2.38 | 99 | CI | 7.9 | 1.98 | | |
| BH-PL-22 | 0.7 | 32 | 19 | 13 | 4.75 | 98 | CI | 12.2 | | | |
| BH-PL-22 | 1.1 | NP | NP | NP | 2.38 | 99 | ML | 11.9 | | | |
| BH-PL-22 | 2.7 | 31 | 18 | 13 | 2.38 | 97 | CI | 12.5 | | | |
| BH-PL-23 | 0.7 | 42 | 26 | 16 | 2.38 | 100 | ML | 7.5 | | | |
| BH-PL-23 | 1.7 | 43 | 27 | 16 | 2.38 | 100 | ML | | | | |
| BH-PL-23 | 2.7 | 31 | 18 | 13 | 2.38 | 100 | CI | 10.7 | | | |
| BH-PL-24 | 0.7 | 35 | 20 | 15 | 2.38 | 99 | CI | 9.2 | | | |
| BH-PL-24 | 1.7 | 31 | 19 | 12 | 9.51 | 93 | CI | 11.2 | | | |
| BH-PL-24 | 2.7 | 32 | 19 | 13 | 2.38 | 91 | CI | 7.8 | | | |
| BH-PL-25 | 0.7 | 32 | 17 | 15 | 4.75 | 72 | CI | 14.7 | | | |
| BH-PL-25 | 1.7 | 31 | 19 | 12 | 9.51 | 94 | CI | 11.9 | | | |
| BH-PL-25 | 2.7 | 41 | 23 | 18 | 4.75 | 98 | CI | 6.9 | | | |
| BH-PL-26 | 0.7 | 40 | 24 | 16 | 4.75 | 99 | CI | 7.3 | | | |
| BH-PL-26 | 1.6 | 33 | 18 | 15 | 2.38 | 99 | CI | 10.6 | 1.91 | | |
| BH-PL-26 | 2.3 | 33 | 19 | 14 | 2.38 | 99 | CI | 13.2 | | | |
| BH-PL-27 | 0.7 | NP | NP | NP | 2.38 | 47 | SM | 10.8 | | | |
| BH-PL-27 | 1.7 | NP | NP | NP | 9.51 | 52 | ML | 7.5 | | | |
| BH-PL-27 | 2.7 | 36 | 21 | 15 | 4.75 | 95 | CI | 11.2 | 1.66 | | |
| BH-PL-28 | 0.8 | 28 | 20 | 8 | 4.75 | 95 | CL | | | | |
| BH-PL-28 | 1.7 | 38 | 23 | 15 | 9.51 | 95 | CI | | | | |
| BH-PL-28 | 2.6 | 44 | 28 | 16 | 25.4 | 79 | ML | 8.4 | 1.90 | | |
| BH-PL-29 | 0.7 | NP | NP | NP | 2.38 | 52 | ML | 11.1 | 1.76 | | |

LAB SUMMARY 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

Sheet 3 of 7

| Borehole | Depth | Liquid Limit | Plastic Limit | Plasticity Index | Maximum Size (mm) | %<0.075 Sieve | Classification | Water Content (%) | Dry Density (Mg/m ³) | Saturation (%) | Void Ratio |
|----------|-------|--------------|---------------|------------------|-------------------|---------------|----------------|-------------------|----------------------------------|----------------|------------|
| BH-PL-29 | 1.7 | 45 | 24 | 21 | 9.51 | 84 | CI | | | | |
| BH-PL-29 | 2.7 | 46 | 23 | 23 | 19 | 51 | CI | | | | |
| BH-PL-30 | 0.8 | 47 | 25 | 22 | 4.75 | 93 | CI | | | | |
| BH-PL-30 | 1.7 | 42 | 23 | 19 | 9.51 | 73 | CI | | | | |
| BH-PL-30 | 2.0 | 32 | 18 | 14 | 9.51 | 82 | CI | | | | |
| BH-PL-31 | 0.8 | 37 | 23 | 14 | 2.38 | 36 | SC | | | | |
| BH-PL-31 | 1.8 | 43 | 29 | 14 | 9.51 | 86 | ML | 11.1 | 1.89 | | |
| BH-PL-31 | 2.4 | 44 | 27 | 17 | 9.51 | 85 | ML | | | | |
| BH-PL-32 | 0.7 | NP | NP | NP | 2.38 | 76 | ML | | | | |
| BH-PL-32 | 1.7 | NP | NP | NP | 2.38 | 71 | ML | 12.2 | 1.77 | | |
| BH-PL-32 | 2.7 | 25 | 17 | 8 | 4.75 | 85 | CL | | | | |
| BH-PL-33 | 0.7 | 30 | 18 | 12 | 2.38 | 97 | CI | | | | |
| BH-PL-33 | 1.7 | 26 | 17 | 9 | 4.75 | 87 | CL | 10.0 | 1.72 | | |
| BH-PL-33 | 2.7 | 30 | 19 | 11 | 4.75 | 95 | CI | | | | |
| BH-PL-34 | 0.7 | 22 | 16 | 6 | 4.75 | 82 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-34 | 2.8 | 23 | 15 | 8 | 9.51 | 95 | CL | 11.5 | 1.78 | | |
| BH-PL-35 | 0.7 | 27 | 19 | 8 | 4.75 | 93 | CL | | | | |
| BH-PL-35 | 1.7 | 23 | 15 | 8 | 4.75 | 91 | CL | | | | |
| BH-PL-35 | 2.7 | 25 | 17 | 8 | 1.19 | 99 | CL | 22.0 | 1.59 | | |
| BH-PL-36 | 0.7 | 34 | 22 | 12 | 4.75 | 98 | CI | 10.2 | 1.80 | | |
| BH-PL-36 | 1.3 | 42 | 22 | 20 | 2.38 | 100 | CI | 18.5 | | | |
| BH-PL-36 | 2.2 | 29 | 18 | 11 | 2.38 | 99 | CL | 10.2 | | | |
| BH-PL-37 | 0.7 | 38 | 23 | 15 | 2.38 | 100 | CI | 12.4 | | | |
| BH-PL-37 | 1.1 | 36 | 23 | 13 | 2.38 | 100 | CI | 18.3 | | | |
| BH-PL-37 | 2.3 | 27 | 19 | 8 | 9.51 | 96 | CL | 12.5 | 1.73 | | |
| BH-PL-38 | 0.8 | 25 | 15 | 10 | 4.75 | 86 | CL | 13.4 | | | |
| BH-PL-38 | 1.8 | 24 | 15 | 9 | 9.51 | 90 | CL | 14.4 | | | |
| BH-PL-38 | 2.6 | 29 | 21 | 8 | 19 | 93 | CL | 9.5 | 1.81 | | |
| BH-PL-39 | 1.7 | 39 | 20 | 19 | 2.38 | 99 | CI | | | | |
| BH-PL-39 | 2.7 | 45 | 22 | 23 | 2.38 | 98 | CI | 11.1 | 1.78 | | |
| BH-PL-40 | 0.8 | 39 | 23 | 16 | 4.75 | 93 | CI | 10.0 | | | |
| BH-PL-40 | 1.6 | 37 | 23 | 14 | 4.75 | 93 | CI | 8.5 | 1.78 | | |
| BH-PL-40 | 2.8 | 36 | 22 | 14 | 9.51 | 93 | CI | 6.6 | | | |
| BH-PL-41 | 0.7 | 24 | 16 | 8 | 4.75 | 94 | CL | 7.9 | 1.80 | | |
| BH-PL-41 | 1.7 | 24 | 15 | 9 | 2.38 | 99 | CL | 17.9 | | | |
| BH-PL-41 | 2.7 | 24 | 14 | 10 | 9.51 | 77 | CL | 11.9 | | | |
| BH-PL-42 | 0.7 | 25 | 17 | 8 | 2.38 | 77 | CL | 0.8 | | | |
| BH-PL-42 | 1.0 | 24 | 16 | 8 | 4.75 | 93 | CL | | | | |
| BH-PL-42 | 2.8 | 25 | 16 | 9 | 4.75 | 86 | CL | 18.1 | 1.66 | | |
| BH-PL-43 | 0.7 | 24 | 16 | 8 | 9.51 | 68 | CL | 5.5 | | | |
| BH-PL-43 | 1.8 | 25 | 16 | 9 | 4.75 | 65 | CL | 11.6 | 1.84 | | |
| BH-PL-43 | 2.8 | 35 | 20 | 15 | 4.75 | 90 | CI | 10.1 | | | |

LAB SUMMARY 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

Sheet 4 of 7

| Borehole | Depth | Liquid Limit | Plastic Limit | Plasticity Index | Maximum Size (mm) | %<0.075 Sieve | Classification | Water Content (%) | Dry Density (Mg/m ³) | Saturation (%) | Void Ratio |
|----------|-------|--------------|---------------|------------------|-------------------|---------------|----------------|-------------------|----------------------------------|----------------|------------|
| BH-PL-44 | 0.7 | 22 | 15 | 7 | 4.75 | 81 | CL-ML | 13.7 | | | |
| BH-PL-44 | 1.7 | 29 | 18 | 11 | 1.19 | 89 | CL | 12.1 | 1.77 | | |
| BH-PL-44 | 2.7 | 38 | 24 | 14 | 4.75 | 95 | CI | 12.9 | | | |
| BH-PL-45 | 0.8 | NP | NP | NP | 2.38 | 62 | ML | 6.9 | | | |
| BH-PL-45 | 1.7 | 22 | 15 | 7 | 2.38 | 62 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-45 | 2.8 | 21 | 15 | 6 | 2.38 | 68 | CL-ML | 12.2 | 1.75 | | |
| BH-PL-46 | 0.7 | 41 | 24 | 17 | 9.51 | 58 | CI | 6.1 | | | |
| BH-PL-46 | 1.5 | 38 | 24 | 14 | 2.38 | 99 | CI | 12.0 | 1.71 | | |
| BH-PL-46 | 2.8 | 37 | 23 | 14 | 4.75 | 95 | CI | | | | |
| BH-PL-47 | 0.8 | 42 | 24 | 18 | 4.75 | 94 | CI | 14.4 | | | |
| BH-PL-47 | 1.9 | 41 | 24 | 17 | 4.75 | 95 | CI | 10.5 | 1.77 | | |
| BH-PL-47 | 2.8 | 38 | 23 | 15 | 4.75 | 97 | CI | 11.5 | | | |
| BH-PL-48 | 0.8 | 32 | 21 | 11 | 9.51 | 94 | CI | 10.3 | | | |
| BH-PL-48 | 1.7 | 28 | 20 | 8 | 4.75 | 94 | CL | 12.8 | | | |
| BH-PL-48 | 2.7 | 32 | 22 | 10 | 4.75 | 96 | CI | 11.5 | 1.78 | | |
| BH-PL-49 | 0.8 | 31 | 22 | 9 | 4.75 | 87 | CI | 9.4 | 1.84 | | |
| BH-PL-49 | 1.9 | 40 | 24 | 16 | 9.51 | 96 | CI | 3.4 | | | |
| BH-PL-49 | 2.7 | 34 | 22 | 12 | 4.75 | 89 | CI | 10.6 | | | |
| BH-PL-50 | 0.8 | 21 | 15 | 6 | 2.38 | 62 | CL-ML | 7.3 | | | |
| BH-PL-50 | 1.8 | 19 | 16 | 3 | 2.38 | 75 | ML | 8.6 | 1.78 | | |
| BH-PL-50 | 2.8 | 31 | 22 | 9 | 2.38 | 68 | CI | 7.9 | | | |
| BH-PL-51 | 0.7 | 19 | 16 | 3 | 2.38 | 69 | ML | 10.3 | 1.75 | | |
| BH-PL-51 | 1.7 | NP | NP | NP | 9.51 | 63 | ML | | | | |
| BH-PL-51 | 2.7 | 29 | 18 | 11 | 4.75 | 96 | CL | 11.1 | | | |
| BH-PL-52 | 0.7 | NP | NP | NP | 2.38 | 77 | ML | | | | |
| BH-PL-52 | 1.7 | 22 | 17 | 5 | 2.38 | 88 | CL-ML | 2.9 | | | |
| BH-PL-52 | 2.7 | NP | NP | NP | 2.38 | 82 | ML | 12.0 | 1.80 | | |
| BH-PL-53 | 0.8 | 41 | 23 | 18 | 2.38 | 99 | CI | 7.2 | | | |
| BH-PL-53 | 1.7 | 31 | 19 | 12 | 4.75 | 99 | CI | 12.5 | 1.66 | | |
| BH-PL-53 | 2.8 | 40 | 25 | 15 | 2.38 | 99 | CI | 9.4 | | | |
| BH-PL-54 | 0.8 | 25 | 16 | 9 | 2.38 | 99 | CL | 11.1 | | | |
| BH-PL-54 | 1.8 | 22 | 16 | 6 | 2.38 | 97 | CL-ML | 9.7 | 1.70 | | |
| BH-PL-54 | 2.8 | 27 | 19 | 8 | 4.75 | 98 | CL | 11.8 | | | |
| BH-PL-55 | 0.8 | 27 | 20 | 7 | 2.38 | 99 | CL-ML | 8.0 | | | |
| BH-PL-55 | 1.8 | NP | NP | NP | 4.75 | 100 | ML | 14.5 | 1.67 | | |
| BH-PL-55 | 2.8 | 34 | 22 | 12 | 2.38 | 99 | CI | 10.0 | | | |
| BH-PL-56 | 0.7 | 28 | 16 | 12 | 4.75 | 94 | CL | 13.9 | | | |
| BH-PL-56 | 1.6 | 30 | 18 | 12 | 4.75 | 94 | CI | 9.5 | 1.69 | | |
| BH-PL-56 | 2.7 | 31 | 20 | 11 | 4.75 | 99 | CI | 13.6 | | | |
| BH-PL-57 | 0.7 | 28 | 16 | 12 | 4.75 | 97 | CL | 7.7 | | | |
| BH-PL-57 | 1.7 | 23 | 17 | 6 | 4.75 | 88 | CL-ML | 10.6 | 1.64 | | |
| BH-PL-57 | 2.7 | 28 | 15 | 13 | 2.38 | 77 | CL | 16.5 | | | |

LAB SUMMARY 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

Sheet 5 of 7

| Borehole | Depth | Liquid Limit | Plastic Limit | Plasticity Index | Maximum Size (mm) | %<0.075 Sieve | Classification | Water Content (%) | Dry Density (Mg/m ³) | Saturation (%) | Void Ratio |
|----------|-------|--------------|---------------|------------------|-------------------|---------------|----------------|-------------------|----------------------------------|----------------|------------|
| BH-PL-58 | 0.7 | 22 | 16 | 6 | 2.38 | 86 | CL-ML | 13.4 | | | |
| BH-PL-58 | 1.7 | 27 | 19 | 8 | 1.19 | 98 | CL | | | | |
| BH-PL-58 | 2.7 | 22 | 17 | 5 | 1.19 | 100 | CL-ML | 12.6 | 1.70 | | |
| BH-PL-59 | 0.8 | 36 | 20 | 16 | 4.75 | 99 | CI | 12.3 | | | |
| BH-PL-59 | 1.7 | 36 | 21 | 15 | 9.51 | 95 | CI | 12.8 | | | |
| BH-PL-59 | 2.7 | 22 | 15 | 7 | 2.38 | 73 | CL-ML | 13.0 | 1.77 | | |
| BH-PL-60 | 0.8 | 35 | 22 | 13 | 2.38 | 100 | CI | 10.6 | | | |
| BH-PL-60 | 1.8 | 34 | 22 | 12 | 4.75 | 97 | CI | 12.8 | | | |
| BH-PL-60 | 2.8 | 22 | 16 | 6 | 2.38 | 91 | CL-ML | 12.5 | 1.63 | | |
| BH-PL-61 | 0.7 | 22 | 16 | 6 | 2.38 | 99 | CL-ML | 14.5 | | | |
| BH-PL-61 | 1.7 | 25 | 16 | 9 | 2.38 | 90 | CL | 13.2 | 1.73 | | |
| BH-PL-61 | 2.7 | 27 | 18 | 9 | 9.51 | 98 | CL | 11.0 | 1.81 | | |
| BH-PL-62 | 0.7 | 25 | 17 | 8 | 4.75 | 96 | CL | 6.3 | | | |
| BH-PL-62 | 1.7 | 26 | 18 | 8 | 9.51 | 94 | CL | 10.0 | 1.73 | | |
| BH-PL-62 | 2.7 | 21 | 16 | 5 | 2.38 | 95 | CL-ML | 7.9 | | | |
| BH-PL-63 | 0.7 | 21 | 17 | 4 | 4.75 | 67 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-63 | 1.7 | 23 | 17 | 6 | 4.75 | 78 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-63 | 2.7 | 23 | 17 | 6 | 4.75 | 65 | CL-ML | 12.8 | 1.70 | | |
| BH-PL-64 | 0.7 | 22 | 15 | 7 | 4.75 | 97 | CL-ML | 10.3 | 1.76 | | |
| BH-PL-64 | 1.7 | 33 | 18 | 15 | 4.75 | 80 | CI | | | | |
| BH-PL-64 | 2.7 | 20 | 15 | 5 | 2.38 | 98 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-65 | 0.7 | 21 | 15 | 6 | 9.51 | 51 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-65 | 1.7 | 30 | 19 | 11 | 4.75 | 86 | CI | 11.7 | 1.70 | | |
| BH-PL-65 | 2.7 | 23 | 16 | 7 | 9.51 | 88 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-66 | 0.7 | 34 | 23 | 11 | 9.51 | 77 | CI | 9.4 | 1.80 | | |
| BH-PL-66 | 1.7 | 33 | 20 | 13 | 9.51 | 65 | CI | | | | |
| BH-PL-66 | 2.8 | 24 | 17 | 7 | 4.75 | 42 | SC-SM | 13.4 | 1.71 | | |
| BH-PL-67 | 0.8 | NP | NP | NP | 9.51 | 35 | SM | | | | |
| BH-PL-67 | 1.8 | NP | NP | NP | 9.51 | 44 | SM | 11.0 | 1.75 | | |
| BH-PL-67 | 2.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 55 | ML | | | | |
| BH-PL-68 | 0.8 | 23 | 16 | 7 | 4.75 | 55 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-68 | 1.8 | 23 | 14 | 9 | 4.75 | 30 | SC | 9.0 | 1.80 | | |
| BH-PL-68 | 2.7 | 22 | 18 | 4 | 9.51 | 59 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-69 | 0.8 | 31 | 21 | 10 | 4.75 | 74 | CI | | | | |
| BH-PL-69 | 1.8 | 21 | 17 | 4 | 4.75 | 64 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-69 | 2.8 | 25 | 16 | 9 | 9.51 | 72 | CL | 12.5 | 1.77 | | |
| BH-PL-70 | 0.8 | NP | NP | NP | 4.75 | 43 | SM | | | | |
| BH-PL-70 | 1.8 | 24 | 18 | 6 | 4.75 | 79 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-70 | 2.8 | 22 | 16 | 6 | 4.75 | 75 | CL-ML | 10.7 | 1.77 | | |
| BH-PL-71 | 0.8 | 24 | 17 | 7 | 9.51 | 63 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-71 | 1.7 | NP | NP | NP | 9.51 | 40 | SM | 10.3 | 1.75 | | |
| BH-PL-71 | 2.8 | 32 | 23 | 9 | 25.4 | 60 | CI | | | | |

LAB SUMMARY 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

Sheet 6 of 7

| Borehole | Depth | Liquid Limit | Plastic Limit | Plasticity Index | Maximum Size (mm) | %<0.075 Sieve | Classification | Water Content (%) | Dry Density (Mg/m ³) | Saturation (%) | Void Ratio |
|----------|-------|--------------|---------------|------------------|-------------------|---------------|----------------|-------------------|----------------------------------|----------------|------------|
| BH-PL-72 | 0.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 18 | SM | | | | |
| BH-PL-72 | 1.7 | NP | NP | NP | 2.38 | 17 | SM | 12.2 | 1.75 | | |
| BH-PL-72 | 2.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 33 | SM | | | | |
| BH-PL-73 | 0.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 18 | SM | | | | |
| BH-PL-73 | 1.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 20 | SM | | | | |
| BH-PL-73 | 2.7 | NP | NP | NP | 9.51 | 32 | SM | 11.9 | 1.74 | | |
| BH-PL-74 | 0.7 | NP | NP | NP | 38.1 | 24 | SM | | | | |
| BH-PL-74 | 1.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 36 | SM | 9.4 | 1.77 | | |
| BH-PL-74 | 2.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 31 | SM | | | | |
| BH-PL-75 | 0.7 | 25 | 17 | 8 | 9.51 | 83 | CL | 10.3 | 1.70 | | |
| BH-PL-75 | 1.7 | 23 | 17 | 6 | 4.75 | 67 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-75 | 2.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 51 | ML | | | | |
| BH-PL-76 | 0.7 | NP | NP | NP | 2.38 | 22 | SM | | | | |
| BH-PL-76 | 1.7 | NP | NP | NP | 2.38 | 28 | SM | 11.7 | 1.71 | | |
| BH-PL-76 | 2.7 | NP | NP | NP | 2.38 | 35 | SM | | | | |
| BH-PL-77 | 0.7 | NP | NP | NP | 1.19 | 19 | SM | | | | |
| BH-PL-77 | 1.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 24 | SM | | | | |
| BH-PL-77 | 2.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 24 | SM | 10.4 | 1.68 | | |
| BH-PL-78 | 0.7 | NP | NP | NP | 25.4 | 32 | SM | | | | |
| BH-PL-78 | 1.7 | 27 | 17 | 10 | 9.51 | 55 | CL | | | | |
| BH-PL-78 | 2.7 | 27 | 19 | 8 | 19 | 69 | CL | 12.6 | 1.70 | | |
| BH-PL-79 | 0.7 | 36 | 29 | 7 | 9.51 | 60 | ML | 11.2 | 1.79 | | |
| BH-PL-79 | 1.7 | 33 | 25 | 8 | 19 | 21 | SM | | | | |
| BH-PL-79 | 2.7 | 34 | 23 | 11 | 9.51 | 32 | SC | | | | |
| BH-PL-80 | 0.7 | NP | NP | NP | 19 | 38 | SM | 10.9 | 1.78 | | |
| BH-PL-80 | 1.7 | NP | NP | NP | 9.51 | 31 | SM | | | | |
| BH-PL-80 | 2.7 | NP | NP | NP | 38.1 | 23 | GM | | | | |
| BH-PL-81 | 0.7 | 33 | 16 | 17 | 19 | 31 | GC | | | | |
| BH-PL-81 | 1.7 | 24 | 17 | 7 | 9.51 | 60 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-81 | 2.7 | NP | NP | NP | 38.1 | 20 | GM | 10.5 | 1.86 | | |
| BH-PL-82 | 0.7 | 25 | 18 | 7 | 50.8 | 34 | SC-SM | 11.0 | 1.67 | | |
| BH-PL-82 | 1.7 | 23 | 17 | 6 | 25.4 | 36 | SC-SM | | | | |
| BH-PL-82 | 2.7 | 34 | 25 | 9 | 9.51 | 72 | ML | | | | |
| BH-PL-83 | 0.7 | 25 | 18 | 7 | 9.51 | 42 | SC-SM | | | | |
| BH-PL-83 | 1.7 | 29 | 19 | 10 | 9.51 | 52 | CL | 9.3 | 1.78 | | |
| BH-PL-83 | 2.7 | 26 | 19 | 7 | 19 | 63 | CL-ML | | | | |
| BH-PL-84 | 0.7 | NP | NP | NP | 19 | 31 | SM | | | | |
| BH-PL-84 | 1.7 | NP | NP | NP | 9.51 | 58 | ML | | | | |
| BH-PL-84 | 2.7 | NP | NP | NP | 19 | 55 | ML | 10.2 | 1.80 | | |
| BH-PL-85 | 0.7 | 29 | 20 | 9 | 19 | 56 | CL | 11.2 | 1.67 | | |
| BH-PL-85 | 1.7 | 27 | 19 | 8 | 9.51 | 67 | CL | | | | |
| BH-PL-85 | 2.7 | NP | NP | NP | 4.75 | 83 | ML | | | | |

LAB SUMMARY 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22



Barangeotechnics

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

CLIENT _____

PROJECT NAME Binak

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION Booshehr

Sheet 7 of 7

| Borehole | Depth | Liquid Limit | Plastic Limit | Plasticity Index | Maximum Size (mm) | %<0.075 Sieve | Classification | Water Content (%) | Dry Density (Mg/m ³) | Saturation (%) | Void Ratio |
|----------|-------|--------------|---------------|------------------|-------------------|---------------|----------------|-------------------|----------------------------------|----------------|------------|
| BH-PL-86 | 0.7 | 24 | 18 | 6 | 9.51 | 69 | CL-ML | 9.2 | 1.76 | | |
| BH-PL-86 | 1.7 | 30 | 22 | 8 | 19 | 21 | SC | | | | |
| BH-PL-86 | 2.7 | NP | NP | NP | 19 | 43 | SM | | | | |
| BH-PL-87 | 0.7 | NP | NP | NP | 9.51 | 83 | ML | 11.9 | 1.72 | | |
| BH-PL-87 | 1.7 | NP | NP | NP | 9.51 | 34 | SM | | | | |
| BH-PL-87 | 2.7 | NP | NP | NP | 19 | 53 | ML | | | | |
| BH-PL-88 | 0.7 | NP | NP | NP | 63 | 19 | GM | | | | |
| BH-PL-88 | 1.7 | NP | NP | NP | 9.51 | 48 | SM | | | | |
| BH-PL-88 | 2.7 | 23 | 17 | 6 | 50.8 | 19 | SC-SM | 11.8 | 1.80 | | |
| BH-PL-89 | 0.7 | 29 | 19 | 10 | 25.4 | 34 | SC | 11.7 | 1.74 | | |
| BH-PL-89 | 1.7 | 23 | 16 | 7 | 9.51 | 45 | SC-SM | | | | |
| BH-PL-89 | 2.7 | 22 | 15 | 7 | 19 | 59 | CL-ML | | | | |

LAB SUMMARY 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

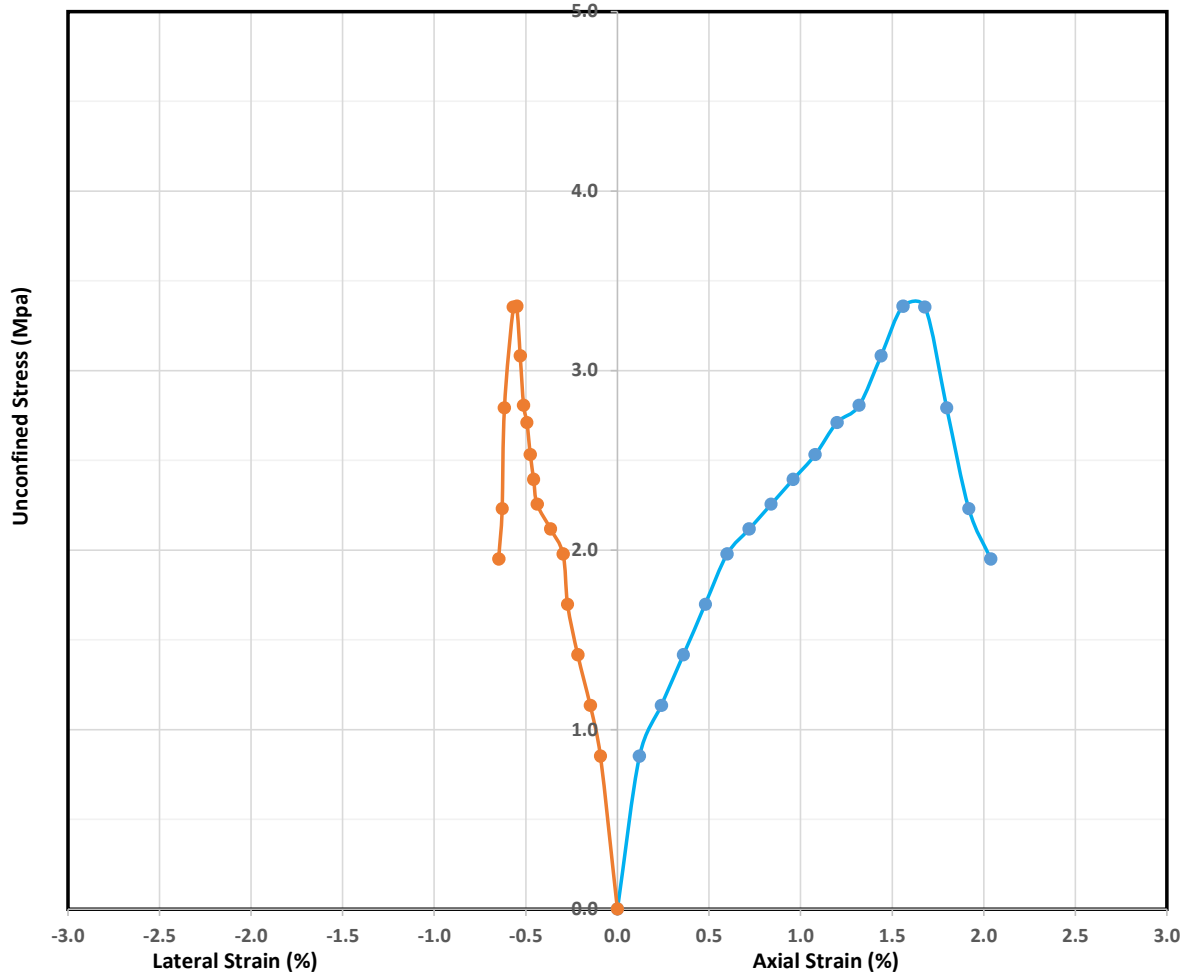
پیوست ۴-۴

آزمایش تک محوری سنگ



Uniaxial Compression Test

CLIENT _____ PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION بوشهر



| Sample Specification | | Initial Condition | |
|----------------------|---------|------------------------------------|-------|
| Borehole ID: | PL-10 | Bulk Density (kN/m ³): | 20.95 |
| Depth (m): | 2.7-3.0 | Dry Density (kN/m ³): | 19.81 |
| L (cm): | 20.85 | Moisture Content (%): | 5.8 |
| D (cm): | 8.10 | Strain Rate (%Per min.): | 1.00 |

| Test Results | |
|---------------------------------------|-----|
| Unconfined Compressive Strength(MPa): | 3.4 |



Uniaxial Compression Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

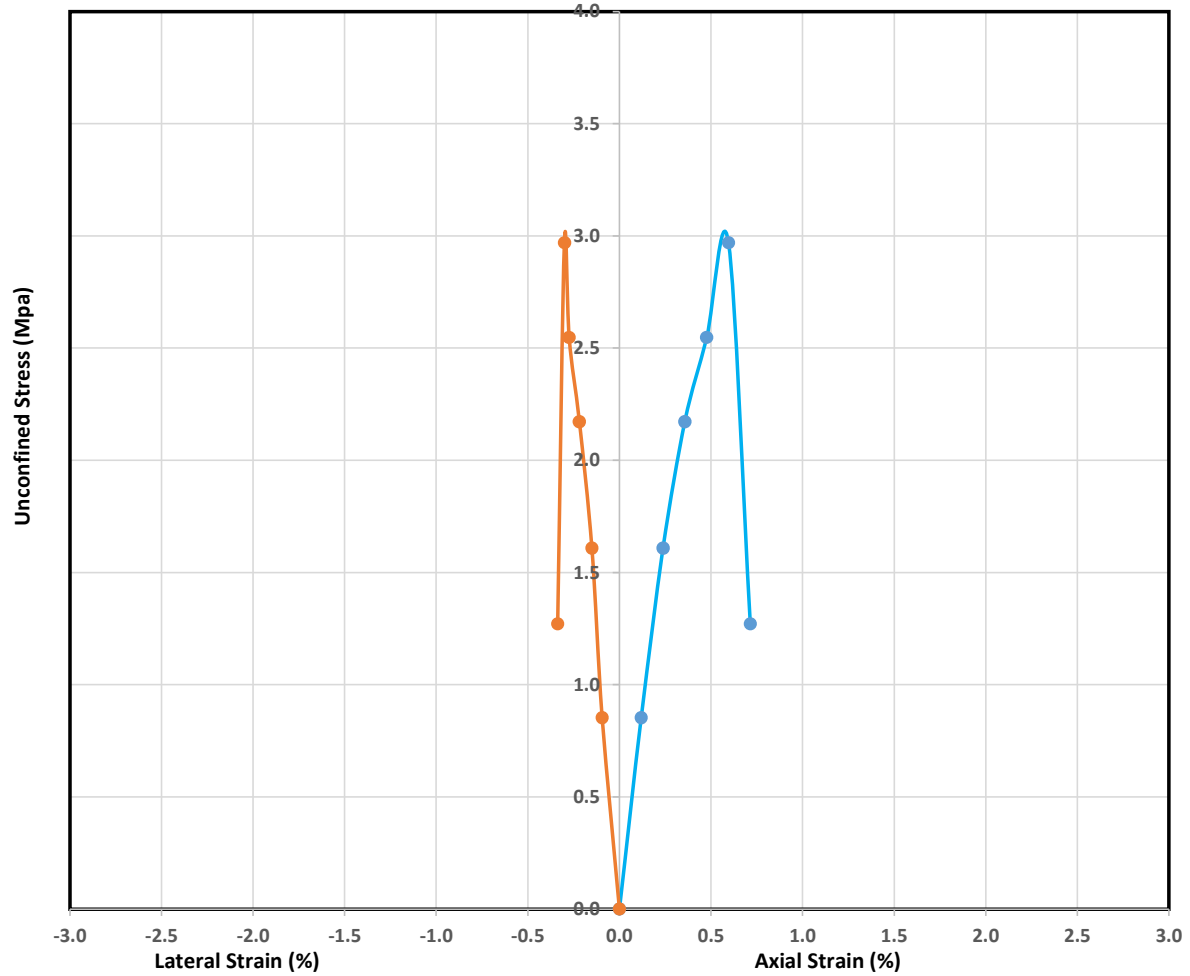
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

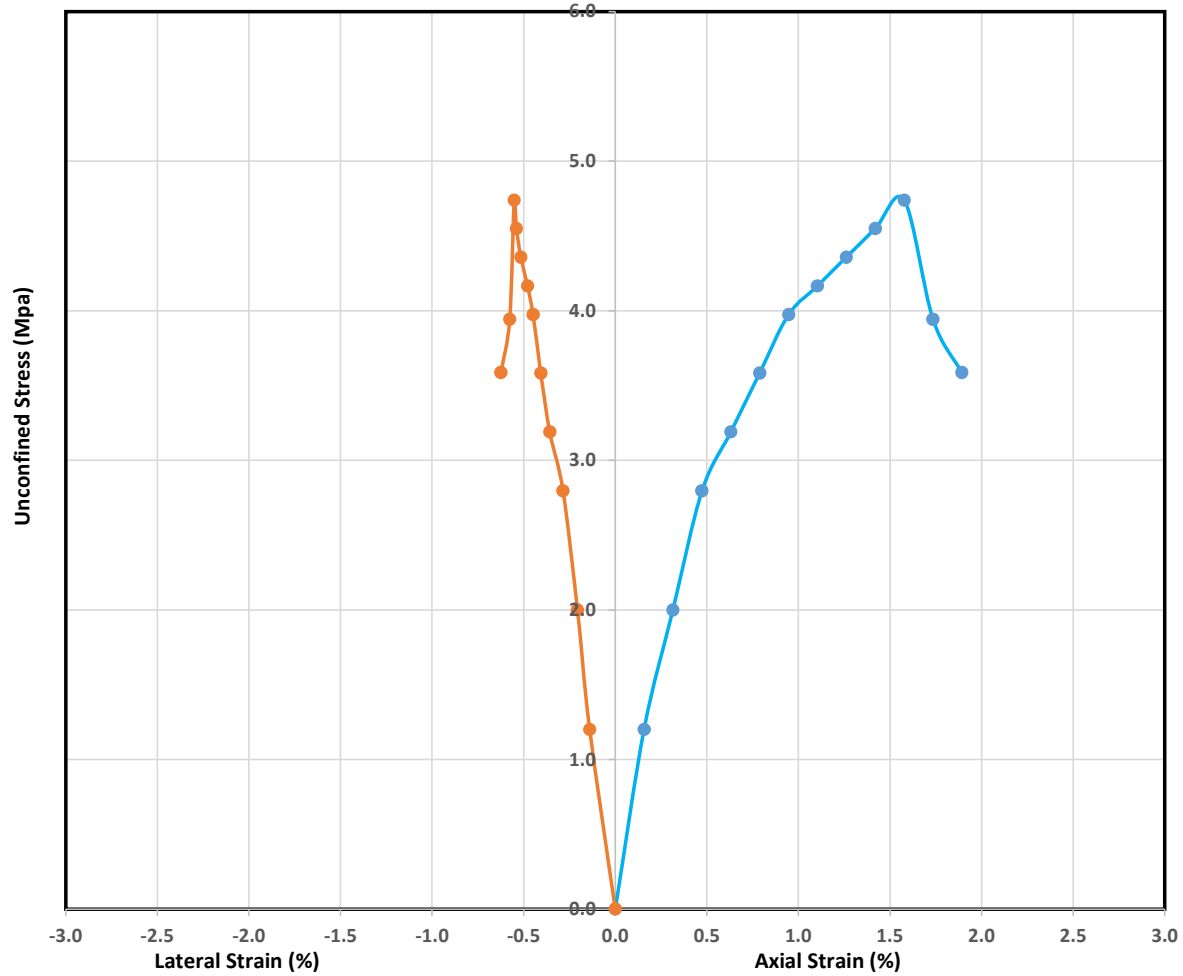
بوشهر



| Sample Specification | | Initial Condition | |
|----------------------|---------|------------------------------------|-------|
| Borehole ID: | PL-11 | Bulk Density (kN/m ³): | 22.54 |
| Depth (m): | 1.7-2.0 | Dry Density (kN/m ³): | 20.46 |
| L (cm): | 21.00 | Moisture Content (%): | 10.1 |
| D (cm): | 8.00 | Strain Rate (%Per min.): | 1.00 |

| Test Results | |
|---------------------------------------|-----|
| Unconfined Compressive Strength(MPa): | 3.0 |

CLIENT _____ PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
 PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION یوشهر



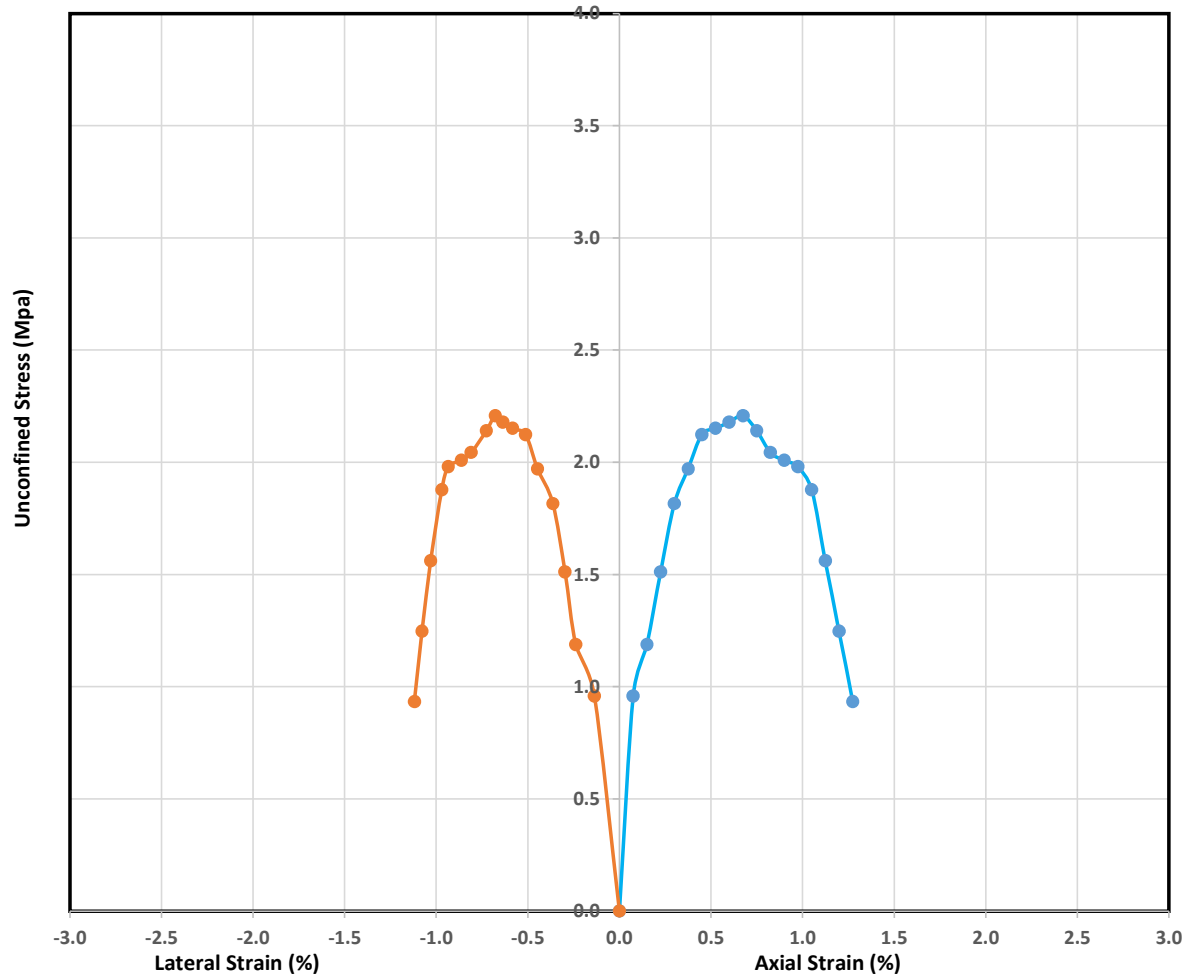
| Sample Specification | | Initial Condition | |
|----------------------|---------|------------------------------------|-------|
| Borehole ID: | PL-12 | Bulk Density (kN/m ³): | 21.26 |
| Depth (m): | 2.6-3.0 | Dry Density (kN/m ³): | 19.86 |
| L (cm): | 15.85 | Moisture Content (%): | 7.0 |
| D (cm): | 8.25 | Strain Rate (%Per min.): | 1.00 |

| Test Results | |
|---------------------------------------|-----|
| Unconfined Compressive Strength(MPa): | 4.7 |



Uniaxial Compression Test

CLIENT _____ PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION بوشهر



| Sample Specification | | Initial Condition | |
|----------------------|---------|------------------------------------|-------|
| Borehole ID: | PL-15 | Bulk Density (kN/m ³): | 21.31 |
| Depth (m): | 0.5-1.0 | Dry Density (kN/m ³): | 18.99 |
| L (cm): | 16.00 | Moisture Content (%): | 12.3 |
| D (cm): | 8.40 | Strain Rate (%Per min.): | 1.00 |

| Test Results | |
|---------------------------------------|-----|
| Unconfined Compressive Strength(MPa): | 2.2 |



Uniaxial Compression Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

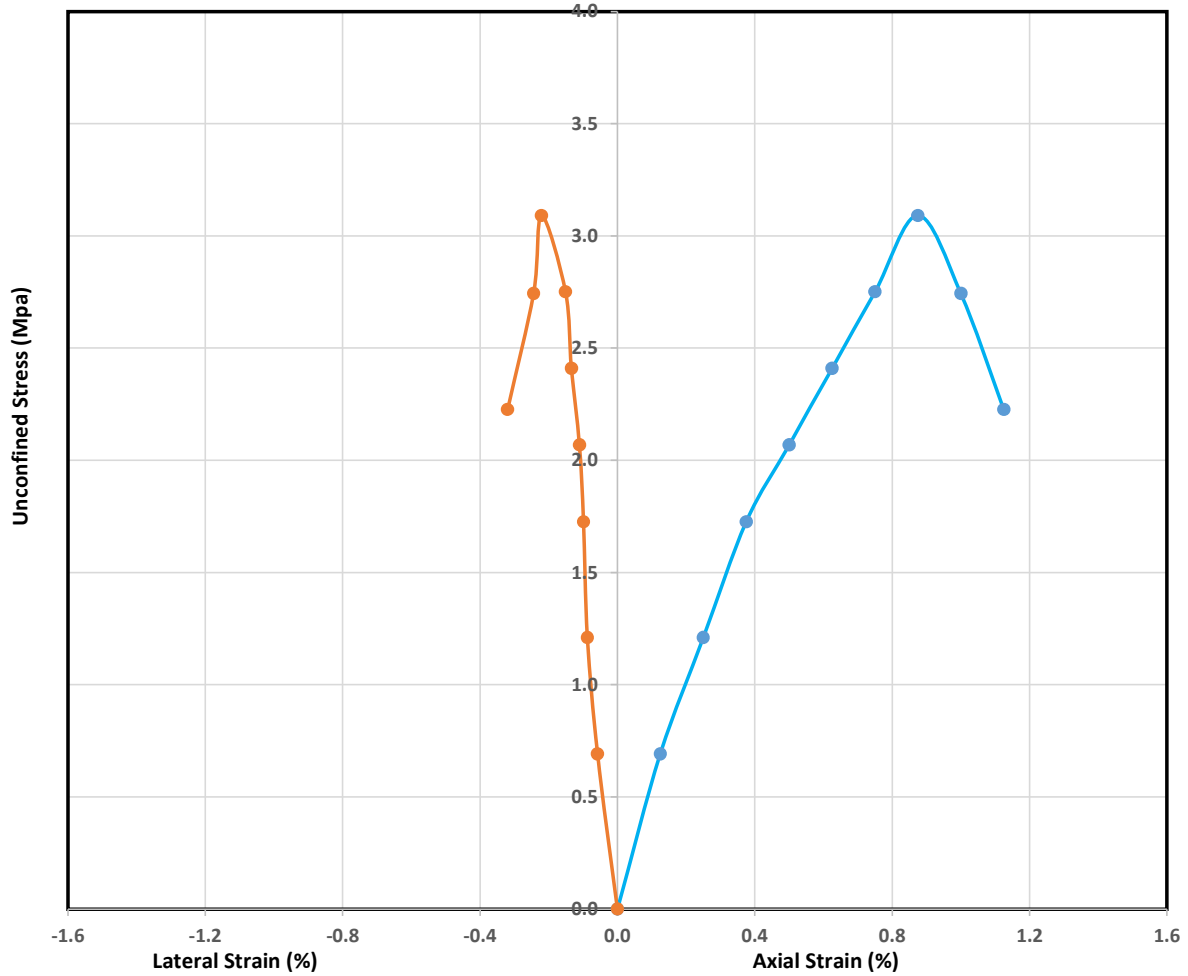
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

یوشهر



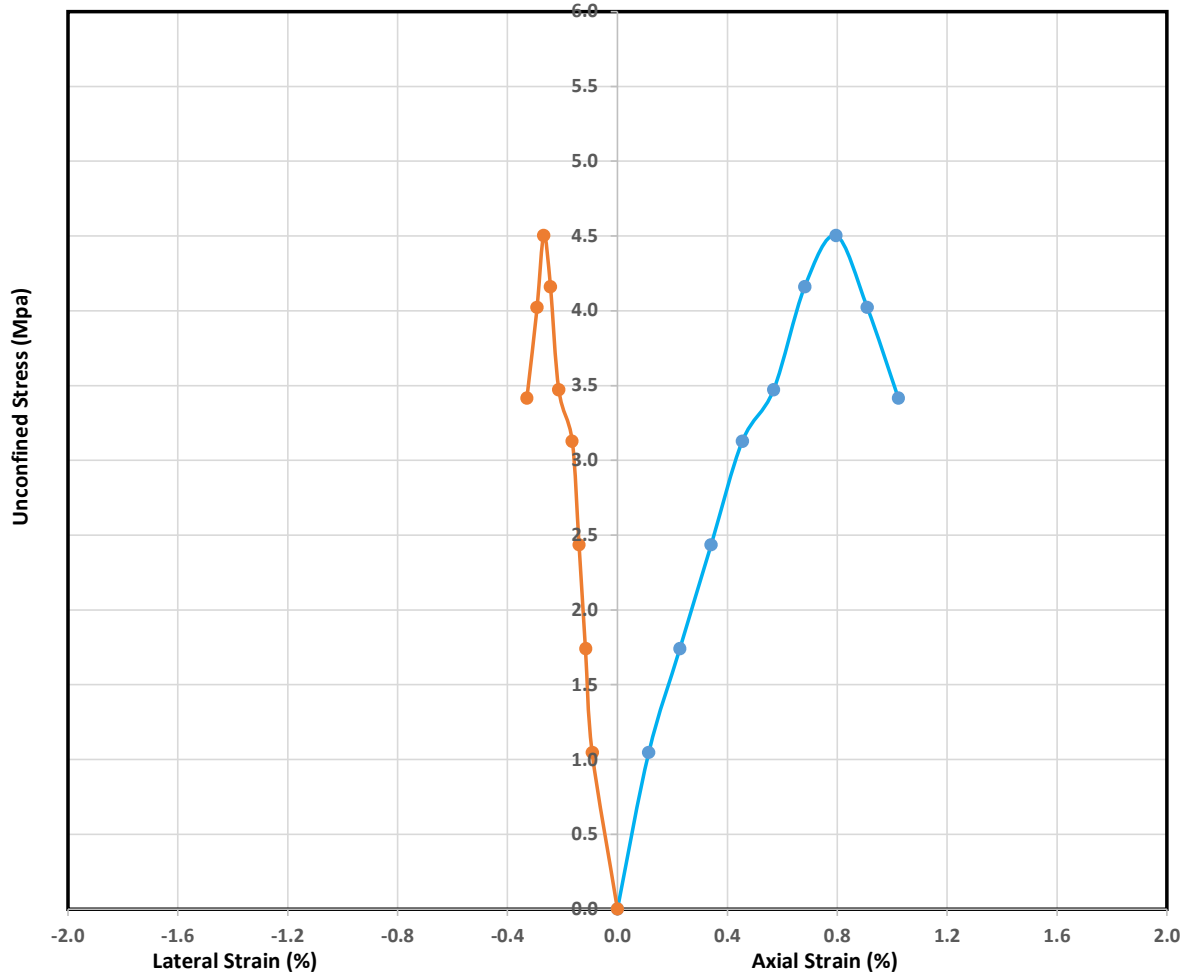
| Sample Specification | | Initial Condition | |
|----------------------|-----------|------------------------------------|-------|
| Borehole ID: | PL-17 | Bulk Density (kN/m ³): | 20.89 |
| Depth (m): | 2.39-2.89 | Dry Density (kN/m ³): | 19.01 |
| L (cm): | 20.00 | Moisture Content (%): | 9.9 |
| D (cm): | 8.60 | Strain Rate (%Per min.): | 1.00 |

| Test Results | |
|---------------------------------------|-----|
| Unconfined Compressive Strength(MPa): | 3.1 |



Uniaxial Compression Test

CLIENT _____ PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION یوشهر



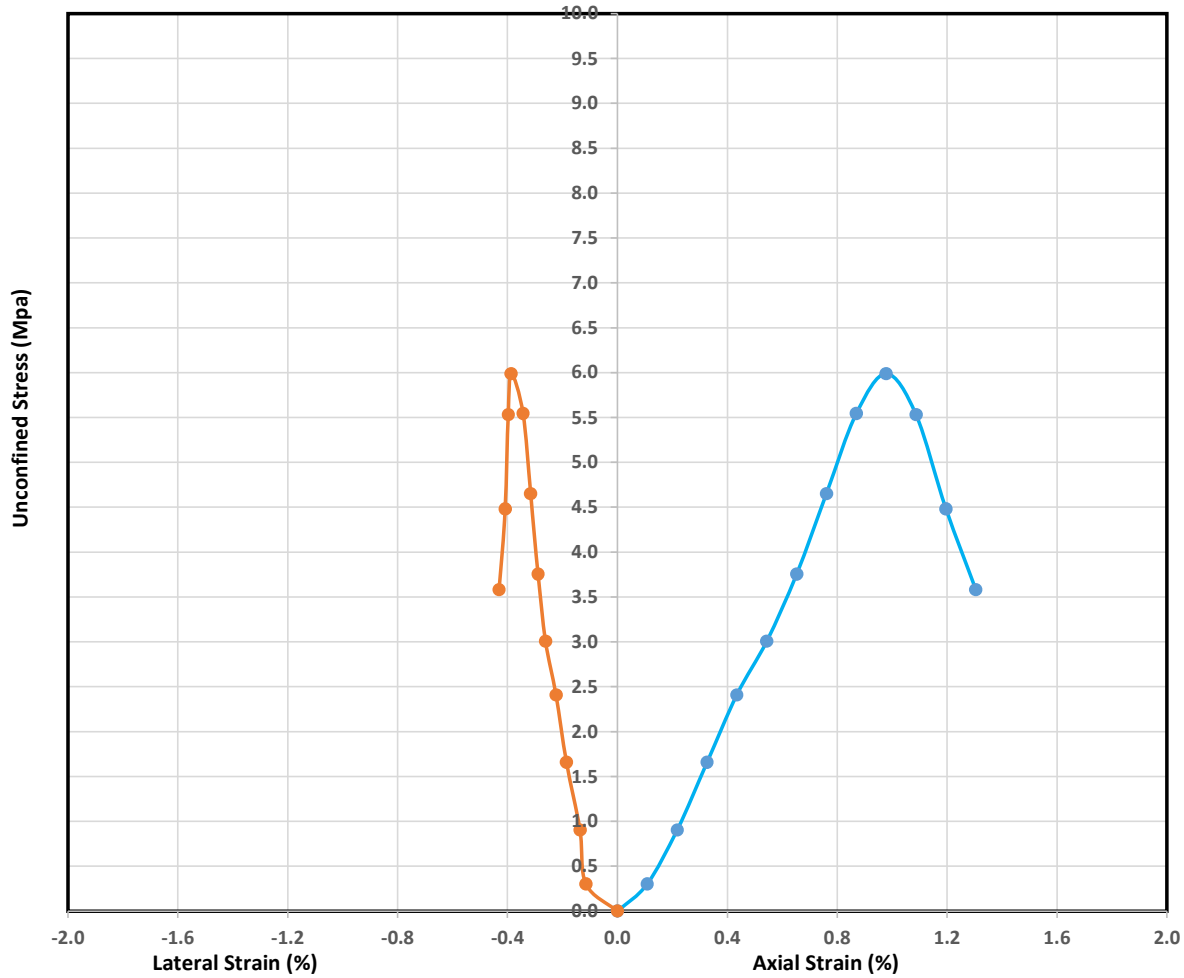
| Sample Specification | | Initial Condition | |
|----------------------|---------|------------------------------------|-------|
| Borehole ID: | PL19 | Bulk Density (kN/m ³): | 21.46 |
| Depth (m): | 2.3-2.7 | Dry Density (kN/m ³): | 19.12 |
| L (cm): | 22.00 | Moisture Content (%): | 12.3 |
| D (cm): | 8.20 | Strain Rate (%Per min.): | 1.00 |

| Test Results | |
|---------------------------------------|-----|
| Unconfined Compressive Strength(MPa): | 4.5 |



Uniaxial Compression Test

CLIENT _____ PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION بوشهر



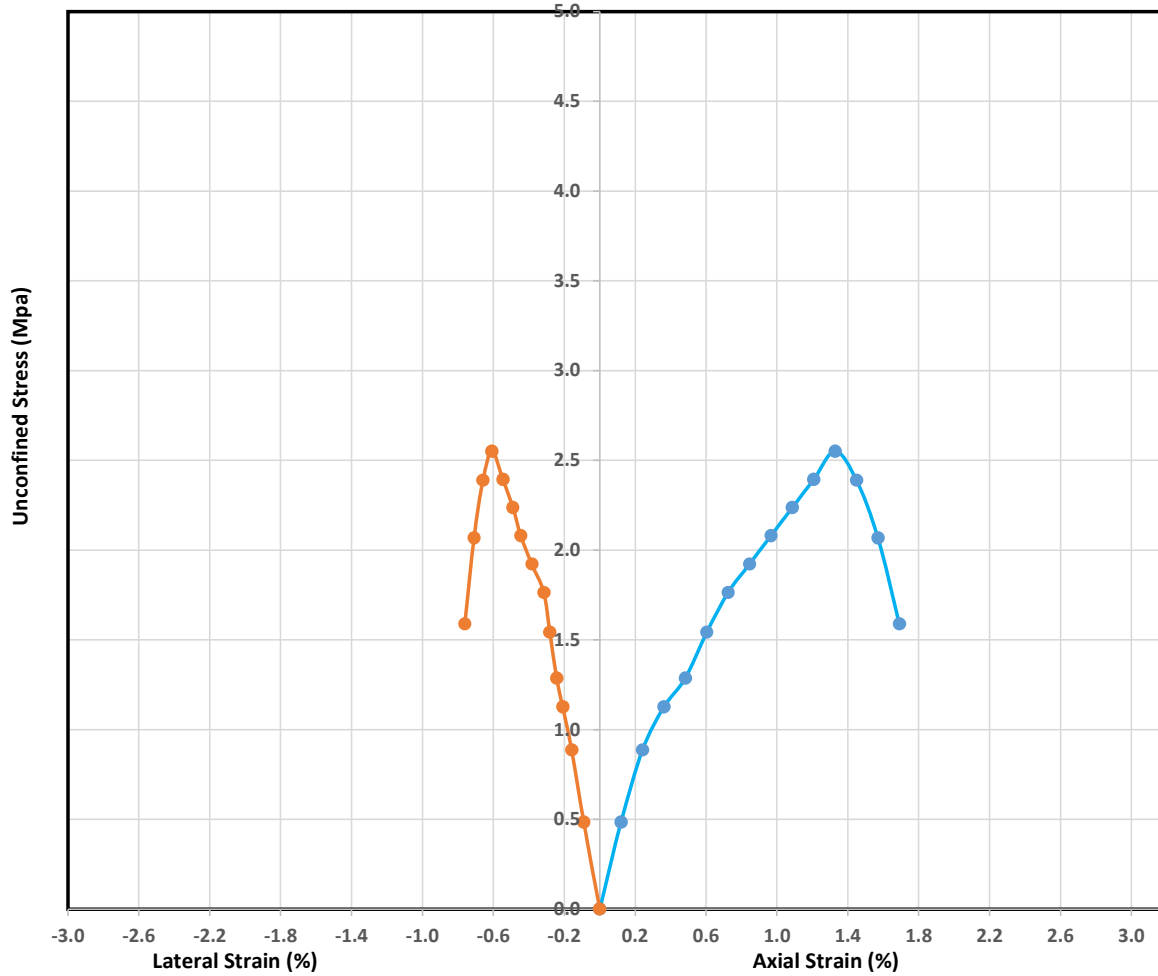
| Sample Specification | | Initial Condition | |
|----------------------|---------|------------------------------------|-------|
| Borehole ID: | PL21 | Bulk Density (kN/m ³): | 21.36 |
| Depth (m): | 2.5-3.0 | Dry Density (kN/m ³): | 19.79 |
| L (cm): | 23.00 | Moisture Content (%): | 7.9 |
| D (cm): | 9.18 | Strain Rate (%Per min.): | 1.00 |

| Test Results | |
|---------------------------------------|-----|
| Unconfined Compressive Strength(MPa): | 6.0 |



Uniaxial Compression Test

CLIENT _____ PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION بوشهر



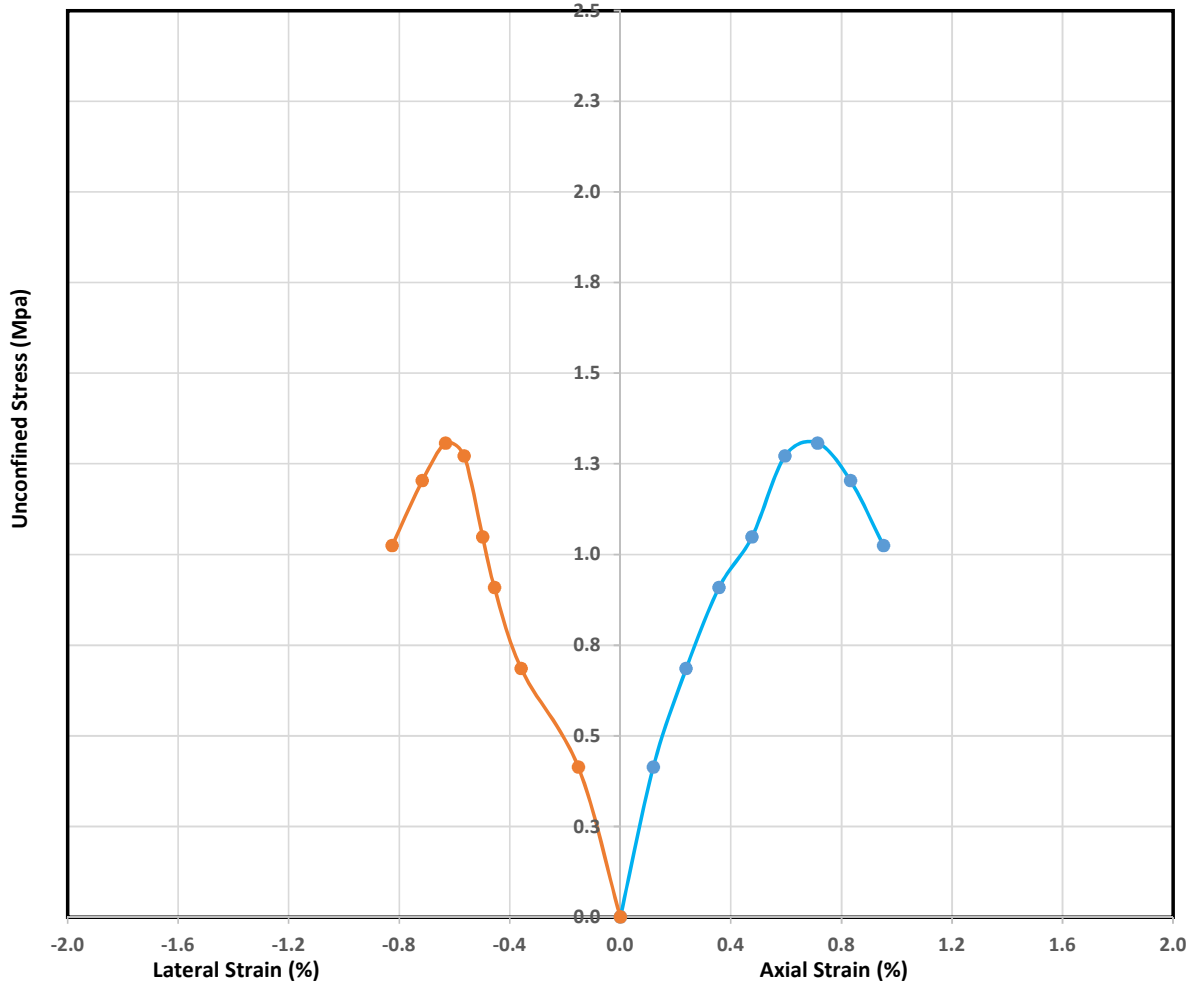
| Sample Specification | | Initial Condition | |
|----------------------|---------|------------------------------------|-------|
| Borehole ID: | PL-26 | Bulk Density (kN/m ³): | 21.07 |
| Depth (m): | 1.6-2.0 | Dry Density (kN/m ³): | 19.05 |
| L (cm): | 20.70 | Moisture Content (%): | 10.6 |
| D (cm): | 8.88 | Strain Rate (%Per min.): | 1.00 |

| Test Results | |
|---------------------------------------|-----|
| Unconfined Compressive Strength(MPa): | 2.6 |



Uniaxial Compression Test

CLIENT _____ PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION بوشهر



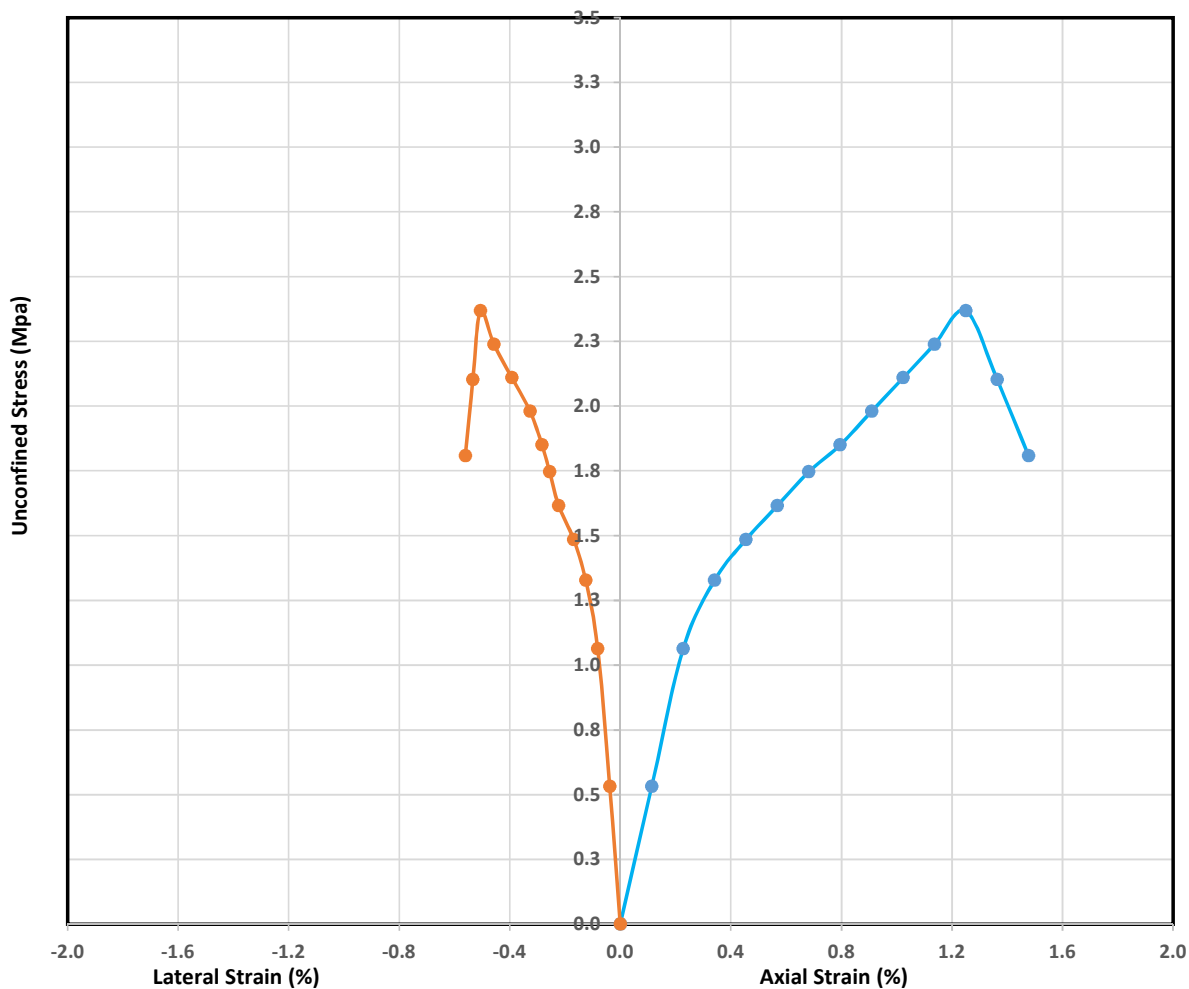
| Sample Specification | | Initial Condition | |
|----------------------|-----------|------------------------------------|-------|
| Borehole ID: | PL28 | Bulk Density (kN/m ³): | 20.60 |
| Depth (m): | 2.17-2.46 | Dry Density (kN/m ³): | 19.01 |
| L (cm): | 21.00 | Moisture Content (%): | 8.4 |
| D (cm): | 8.23 | Strain Rate (%Per min.): | 1.00 |

| Test Results | |
|---------------------------------------|-----|
| Unconfined Compressive Strength(MPa): | 1.3 |



Uniaxial Compression Test

CLIENT _____ PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION بوشهر



| Sample Specification | | Initial Condition | |
|----------------------|----------|------------------------------------|-------|
| Borehole ID: | PL31 | Bulk Density (kN/m ³): | 20.96 |
| Depth (m): | 1.25-1.6 | Dry Density (kN/m ³): | 18.86 |
| L (cm): | 22.00 | Moisture Content (%): | 11.1 |
| D (cm): | 9.18 | Strain Rate (%Per min.): | 1.00 |

| Test Results | |
|---------------------------------------|-----|
| Unconfined Compressive Strength(MPa): | 2.4 |

پیوست ۴-۵
آزمایش برش مستقیم



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

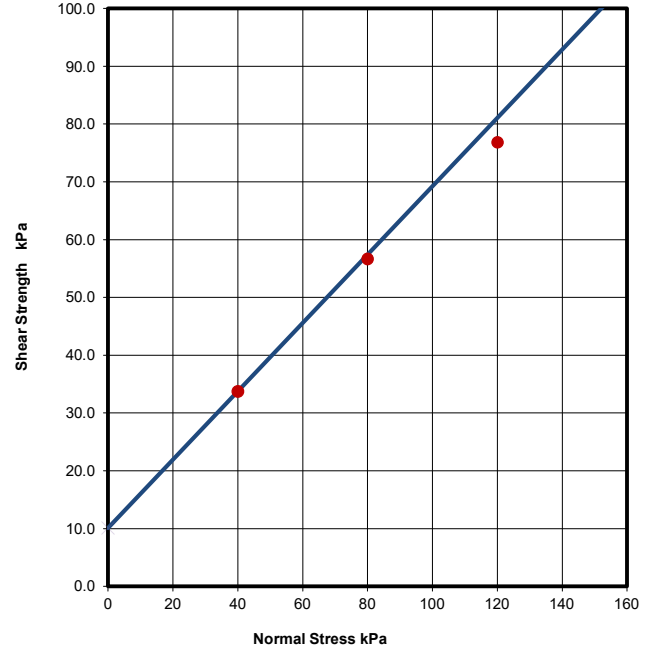
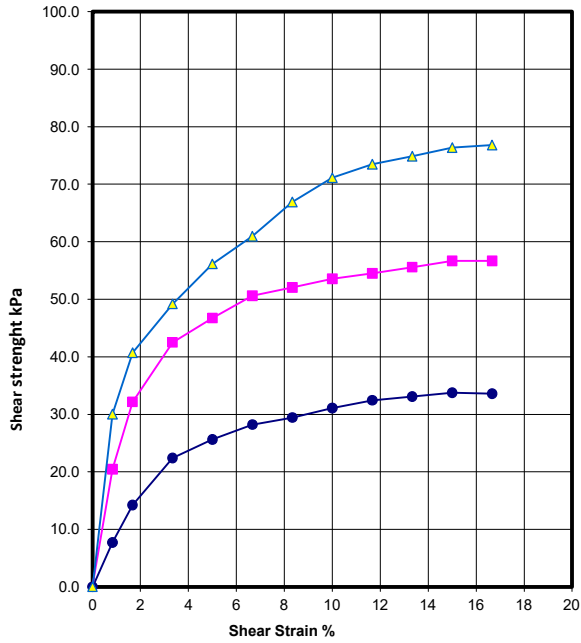
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-2 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.7-1.0 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.0 | 2.0 | 2.0 | Moisture (%): | 10.9 | 11.0 | 10.8 | Moisture (%): | 18.2 | 18.8 | 20.0 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 61.53 | 61.92 | 60.97 | Saturation (%): | 91.30 | 91.00 | 90.80 |
| γ_d (kN/m ³): | 18.03 | 18.02 | 18.41 | Void Ratio: | 0.47 | 0.47 | 0.47 | Void Ratio: | 0.53 | 0.55 | 0.58 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 10.10 |
| ϕ (Degree): | 31 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

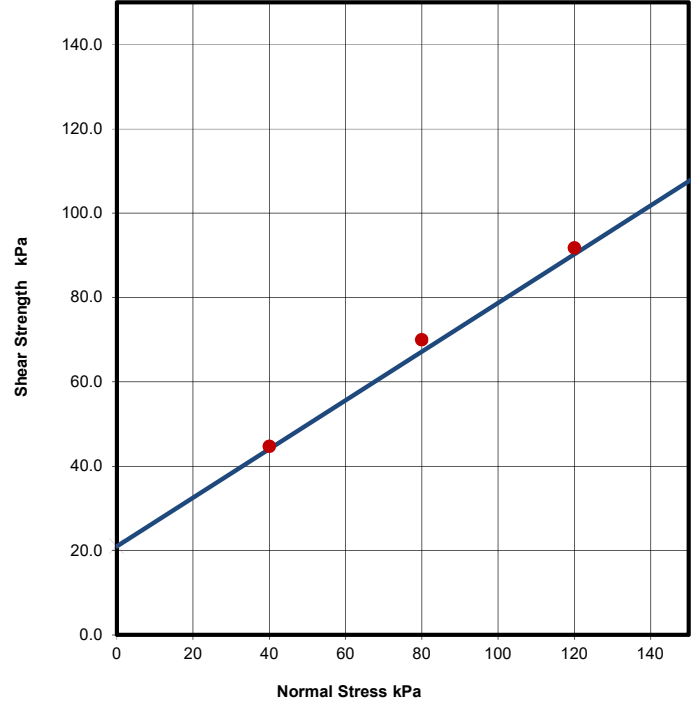
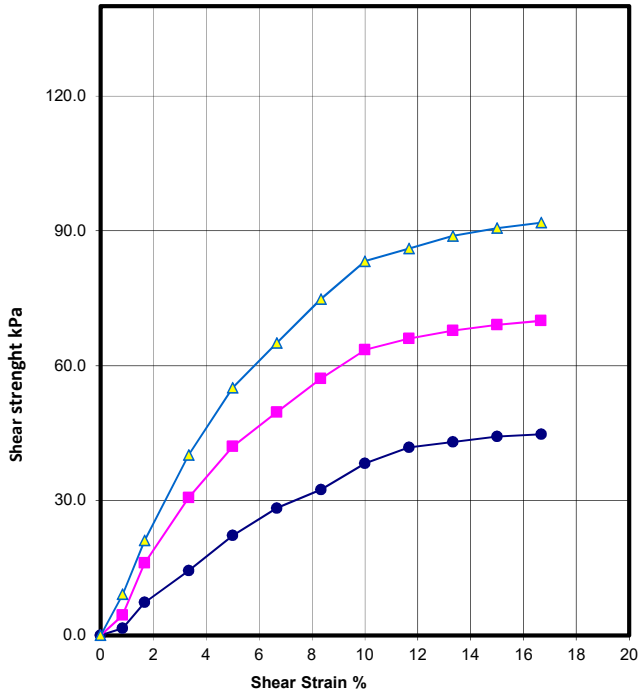
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-7 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.5-1 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | | Sample Condition After Test | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.0 | 2.0 | 2.0 | Moisture (%): | 10.2 | 10.2 | 10.2 | Moisture (%): | 13.5 | 17.5 | 18.9 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 56.15 | 56.15 | 56.15 | Saturation (%): | 80.00 | 81.00 | 81.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.64 | 17.64 | 17.64 | Void Ratio: | 0.47 | 0.47 | 0.47 | Void Ratio: | 0.44 | 0.56 | 0.61 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 21.00 |
| ϕ (Degree): | 30 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

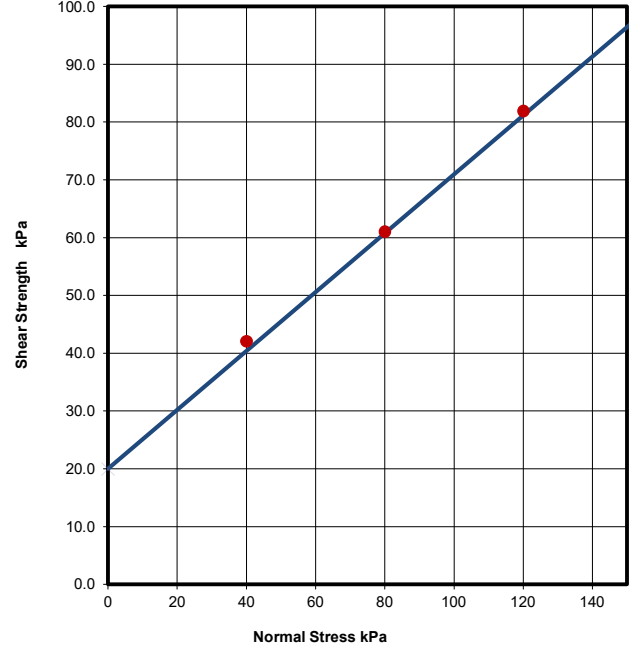
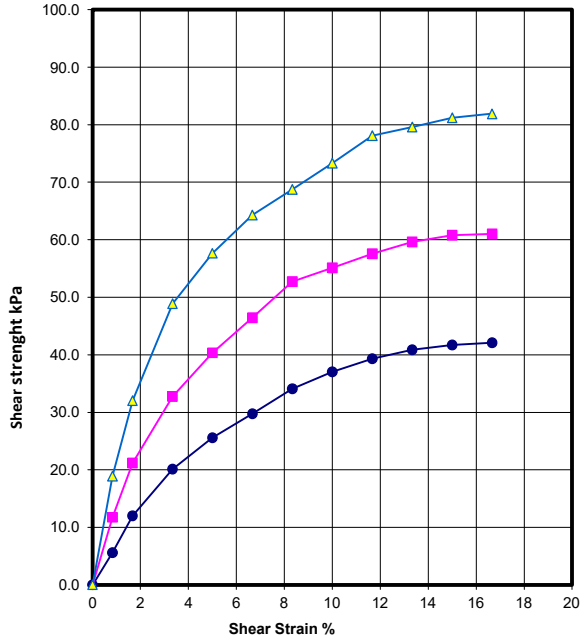
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-9 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.5-2 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.2 | 2.2 | 2.2 | Moisture (%): | 9.9 | 9.8 | 9.6 | Moisture (%): | 16.2 | 17.7 | 17.6 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 53.16 | 52.77 | 51.55 | Saturation (%): | 89.00 | 90.00 | 90.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.74 | 17.76 | 17.79 | Void Ratio: | 0.49 | 0.49 | 0.49 | Void Ratio: | 0.48 | 0.52 | 0.52 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 20.00 |
| ϕ (Degree): | 27 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

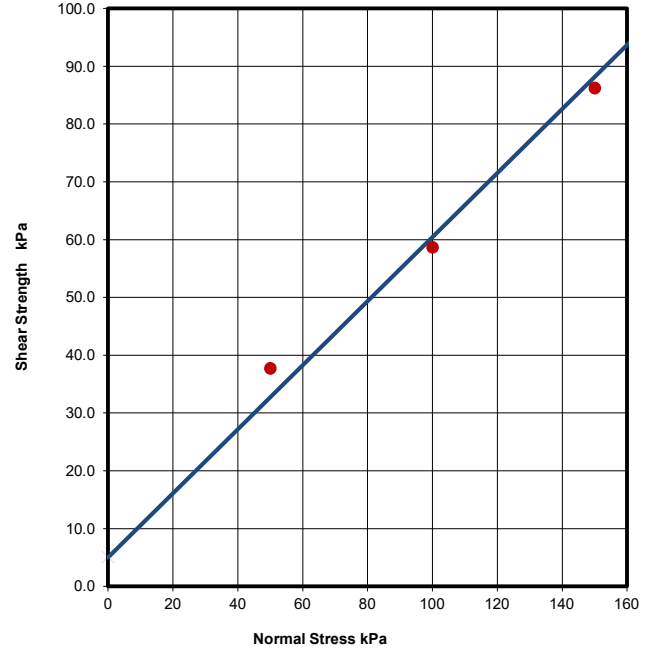
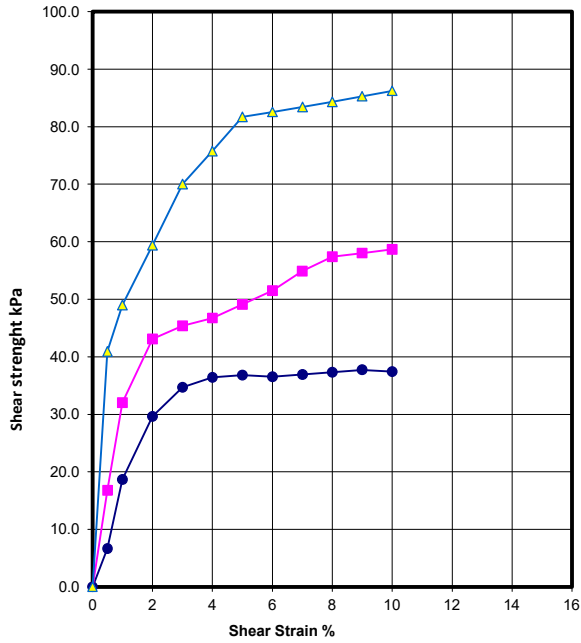
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-27 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.5-3.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 11.2 | 11.2 | 11.7 | Moisture (%): | 17.9 | 18.1 | 19.8 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 50.06 | 52.30 | 52.30 | Saturation (%): | 80.00 | 81.00 | 80.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 16.64 | 16.91 | 16.83 | Void Ratio: | 0.59 | 0.57 | 0.59 | Void Ratio: | 0.59 | 0.59 | 0.66 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 5.00 |
| ϕ (Degree): | 29 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

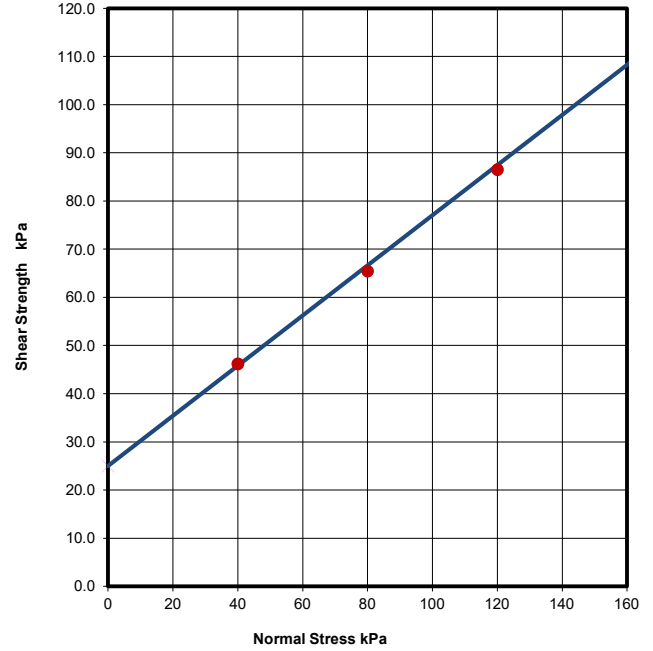
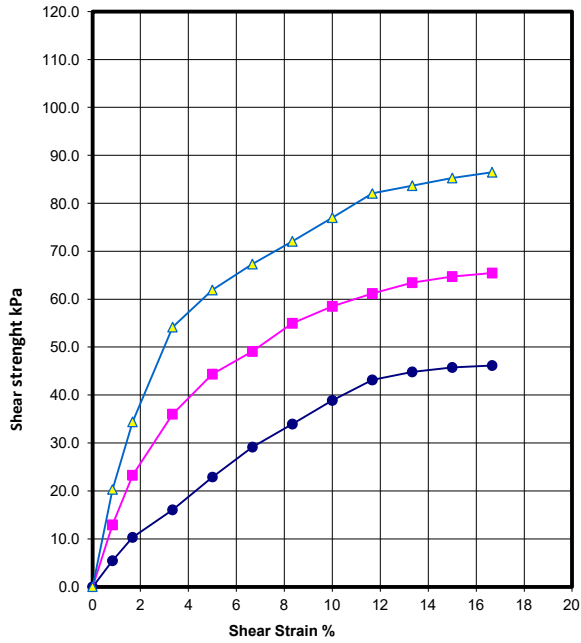
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-29 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1-1.5 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.2 | 2.2 | 2.2 | Moisture (%): | 11.1 | 11.0 | 11.2 | Moisture (%): | 17.5 | 18.1 | 17.9 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 57.70 | 56.47 | 58.22 | Saturation (%): | 87.00 | 88.00 | 87.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.55 | 17.48 | 17.49 | Void Ratio: | 0.51 | 0.52 | 0.51 | Void Ratio: | 0.53 | 0.54 | 0.54 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 25.00 |
| ϕ (Degree): | 28 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

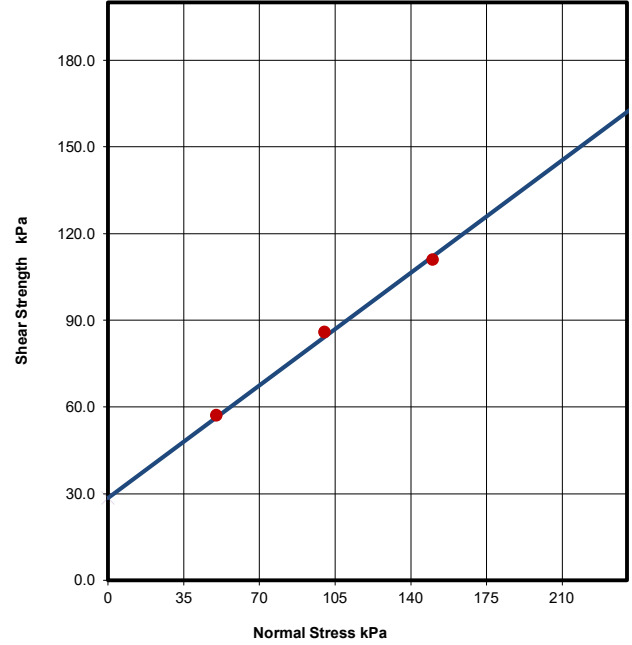
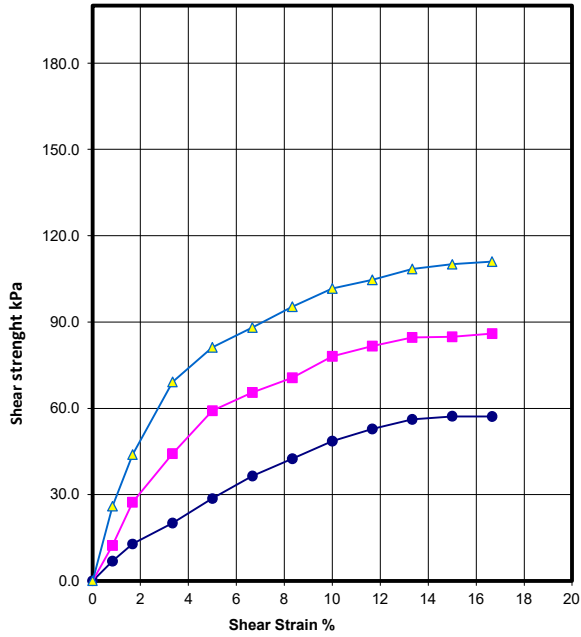
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-32 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2-2.5 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.2 | 2.2 | 2.2 | Moisture (%): | 12.0 | 12.6 | 12.0 | Moisture (%): | 17.6 | 17.9 | 17.8 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 63.77 | 66.77 | 63.77 | Saturation (%): | 89.00 | 90.00 | 89.50 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.68 | 17.68 | 17.68 | Void Ratio: | 0.50 | 0.50 | 0.50 | Void Ratio: | 0.52 | 0.53 | 0.53 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 28.50 |
| ϕ (Degree): | 29 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

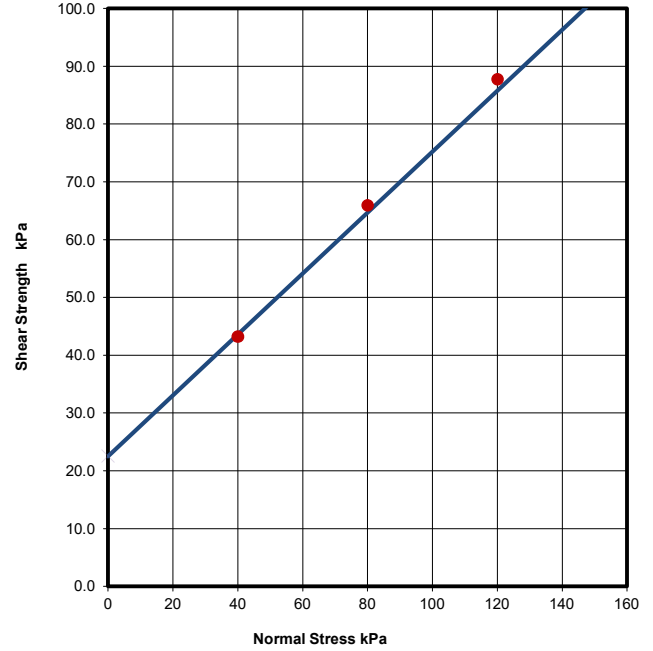
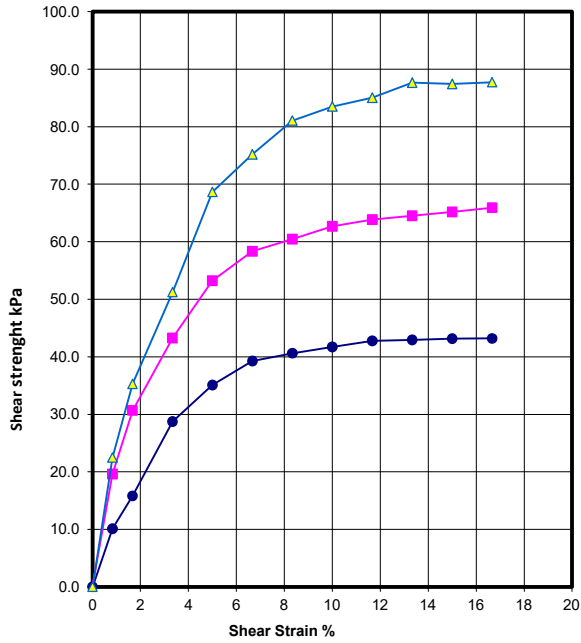
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-36 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.7-1.0 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.0 | 2.0 | 2.0 | Moisture (%): | 10.2 | 10.2 | 10.1 | Moisture (%): | 16.6 | 19.4 | 23.2 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 57.62 | 62.64 | 57.16 | Saturation (%): | 92.10 | 92.70 | 92.40 |
| γ_d (kN/m ³): | 18.07 | 18.51 | 18.35 | Void Ratio: | 0.47 | 0.43 | 0.47 | Void Ratio: | 0.48 | 0.55 | 0.67 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 22.50 |
| ϕ (Degree): | 28 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

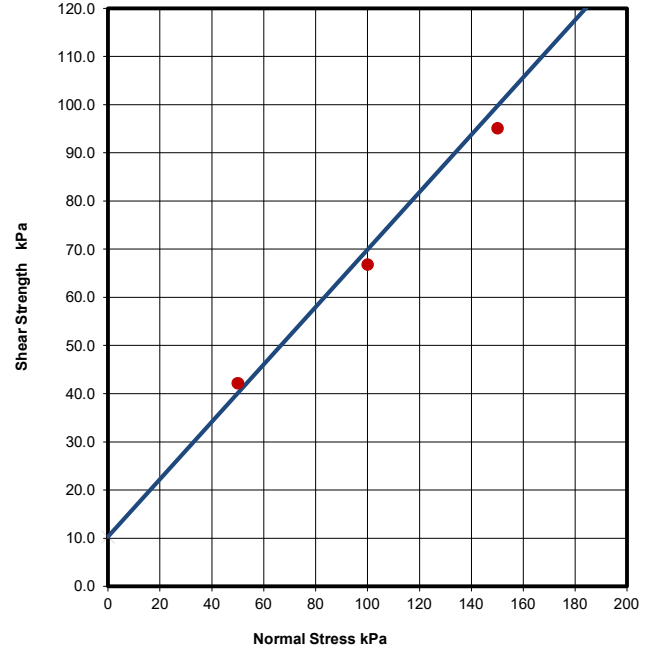
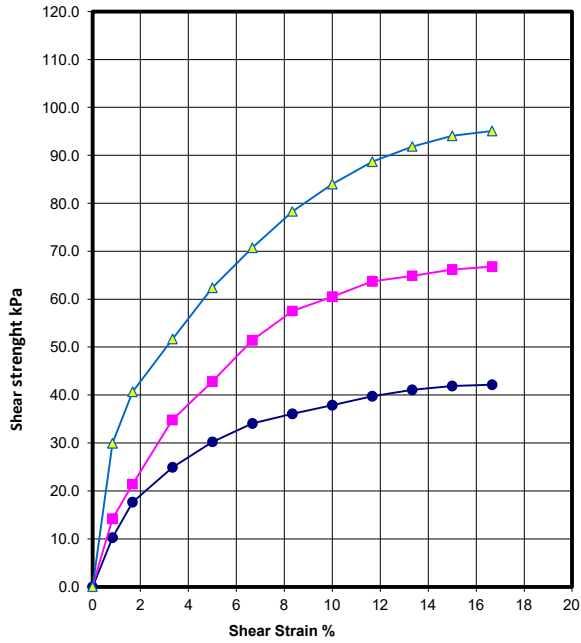
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-39 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.7-3.0 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.0 | 2.0 | 2.0 | Moisture (%): | 11.1 | 11.1 | 11.2 | Moisture (%): | 19.6 | 20.6 | 22.2 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 60.41 | 62.31 | 60.95 | Saturation (%): | 87.40 | 88.20 | 87.80 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.82 | 18.00 | 18.08 | Void Ratio: | 0.49 | 0.47 | 0.49 | Void Ratio: | 0.59 | 0.62 | 0.67 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 10.30 |
| ϕ (Degree): | 31 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

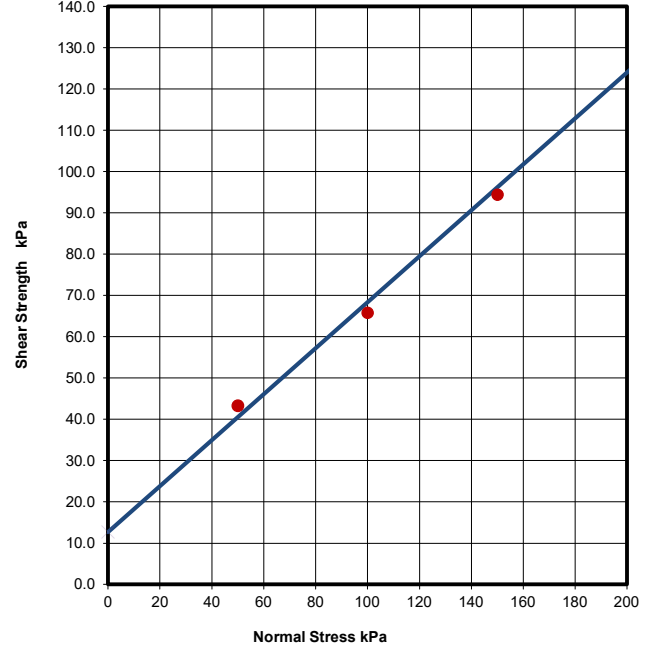
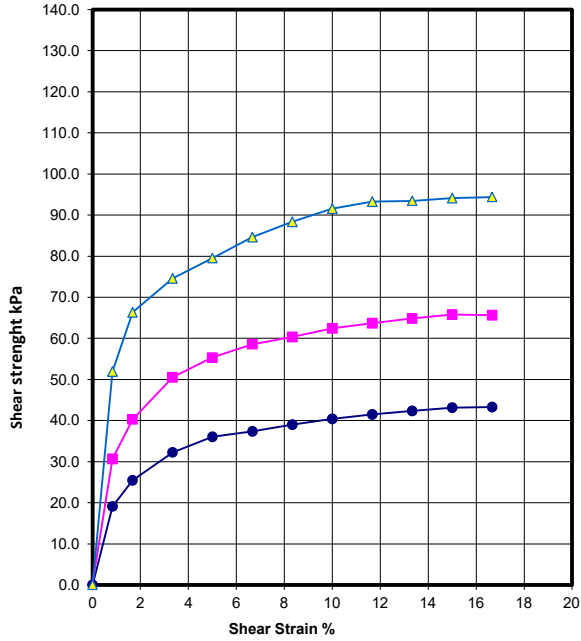
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-43 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.7-2.0 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.0 | 2.0 | 2.0 | Moisture (%): | 11.6 | 11.4 | 11.4 | Moisture (%): | 16.2 | 17.5 | 19.7 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 69.45 | 70.89 | 68.25 | Saturation (%): | 82.50 | 82.40 | 82.80 |
| γ_d (kN/m ³): | 18.37 | 18.58 | 18.31 | Void Ratio: | 0.44 | 0.43 | 0.44 | Void Ratio: | 0.52 | 0.56 | 0.63 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 12.70 |
| ϕ (Degree): | 29 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

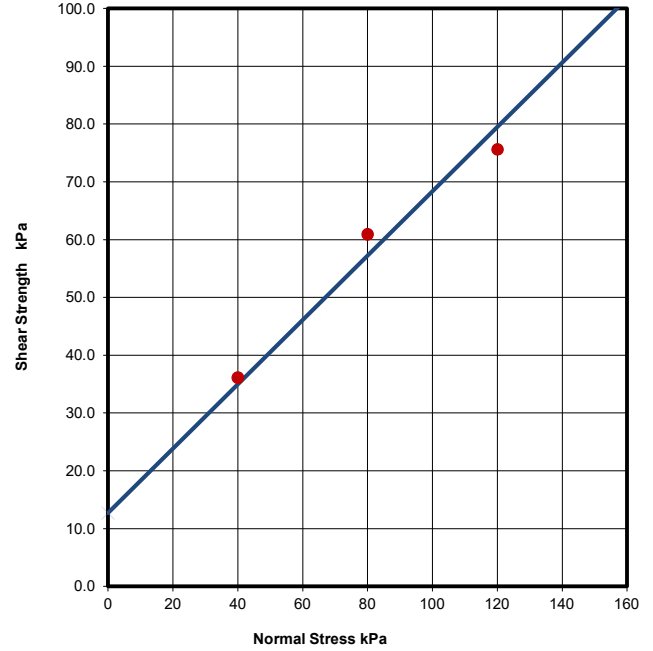
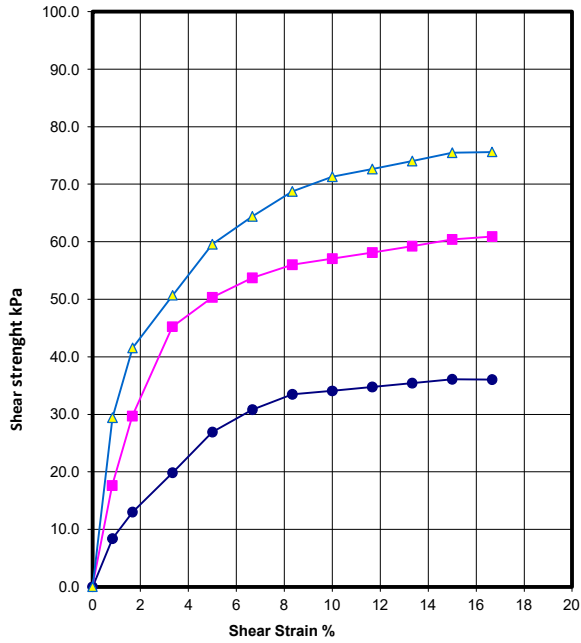
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-47 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.7-2.0 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.0 | 2.0 | 2.0 | Moisture (%): | 10.5 | 10.5 | 10.3 | Moisture (%): | 17.3 | 22.7 | 25.2 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 58.10 | 55.47 | 56.99 | Saturation (%): | 83.40 | 83.10 | 82.90 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.92 | 17.65 | 17.68 | Void Ratio: | 0.48 | 0.50 | 0.48 | Void Ratio: | 0.55 | 0.72 | 0.80 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 12.70 |
| ϕ (Degree): | 29 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

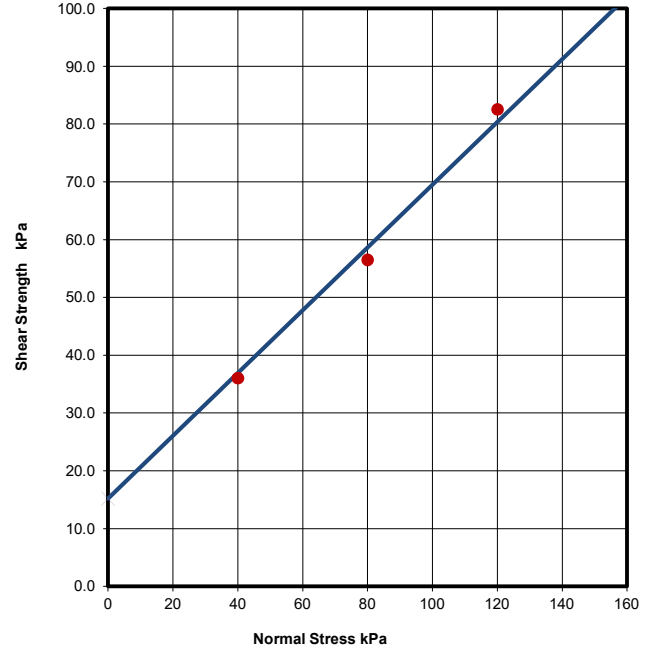
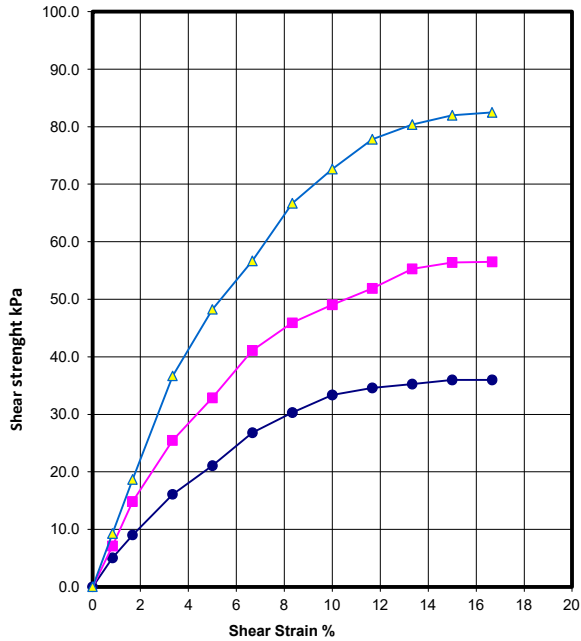
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-49 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.7-1.0 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.0 | 2.0 | 2.0 | Moisture (%): | 9.5 | 9.3 | 9.3 | Moisture (%): | 14.3 | 13.7 | 15.2 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 56.74 | 58.70 | 55.55 | Saturation (%): | 85.10 | 84.90 | 84.80 |
| γ_d (kN/m ³): | 18.36 | 18.66 | 18.21 | Void Ratio: | 0.44 | 0.42 | 0.44 | Void Ratio: | 0.45 | 0.43 | 0.48 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 15.20 |
| ϕ (Degree): | 29 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

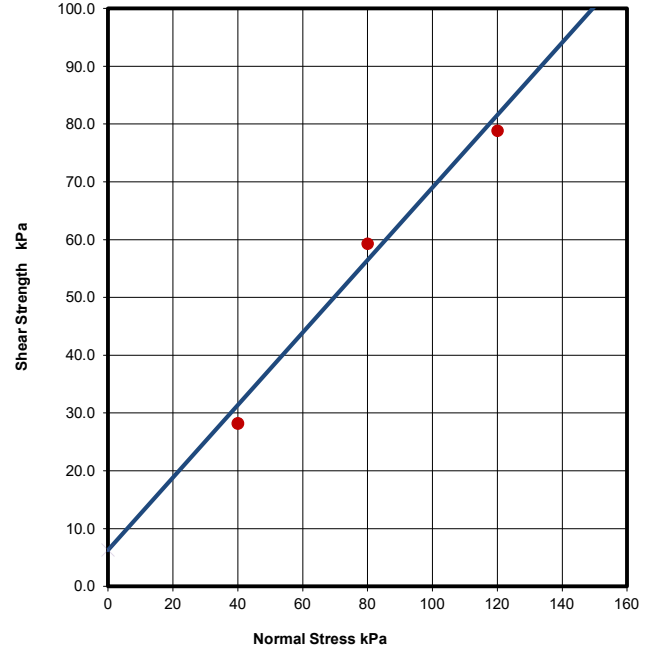
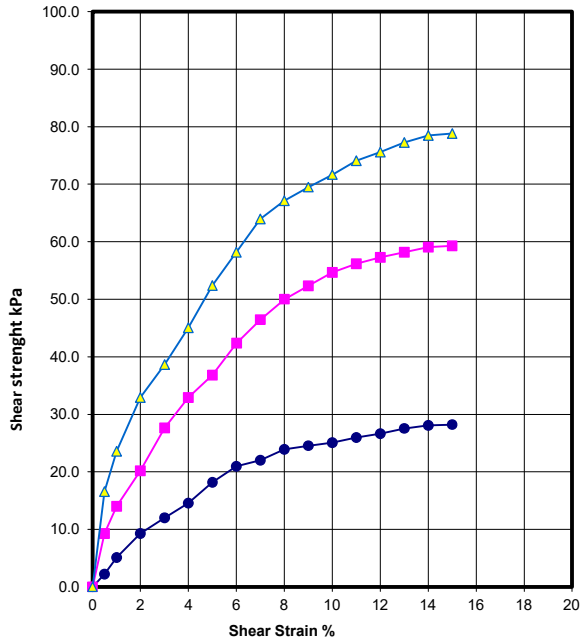
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-51 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.0-1.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 10.4 | 10.1 | 10.5 | Moisture (%): | 9.6 | 9.6 | 9.3 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 56.82 | 50.73 | 57.58 | Saturation (%): | 84.30 | 85.10 | 84.90 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.84 | 17.35 | 17.19 | Void Ratio: | 0.49 | 0.53 | 0.49 | Void Ratio: | 0.30 | 0.30 | 0.29 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 6.30 |
| ϕ (Degree): | 32 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

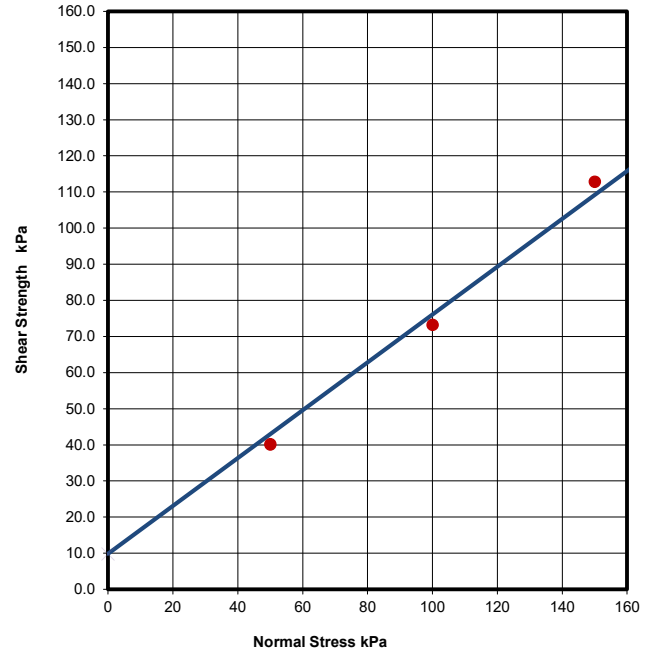
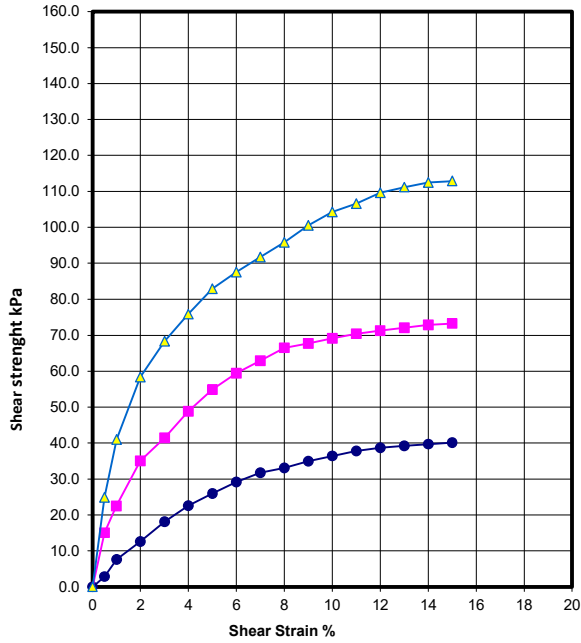
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|----------|--------------|----------|
| Borehole ID: | BH-PL-52 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.0-3.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 12.1 | 12.0 | 12.0 | Moisture (%): | 10.1 | 11.3 | 11.8 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 73.70 | 66.72 | 73.09 | Saturation (%): | 88.00 | 88.20 | 88.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 18.47 | 17.95 | 17.95 | Void Ratio: | 0.44 | 0.48 | 0.44 | Void Ratio: | 0.30 | 0.34 | 0.35 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 9.90 |
| ϕ (Degree): | 34 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

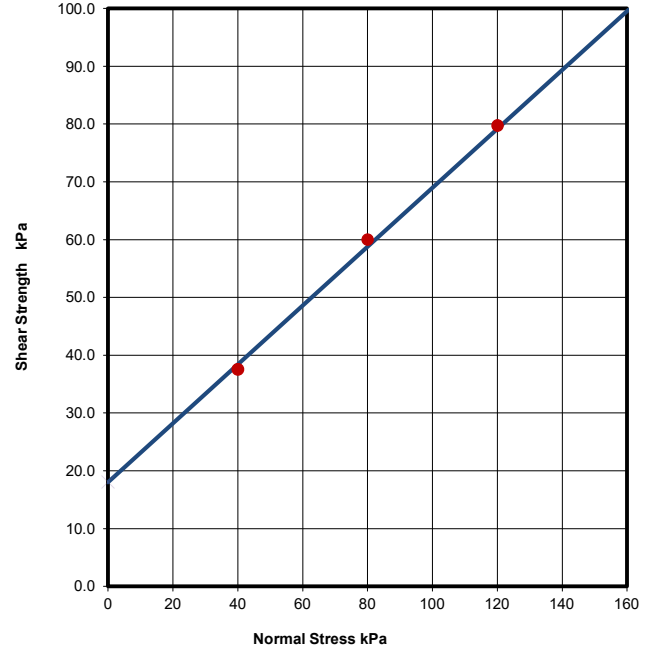
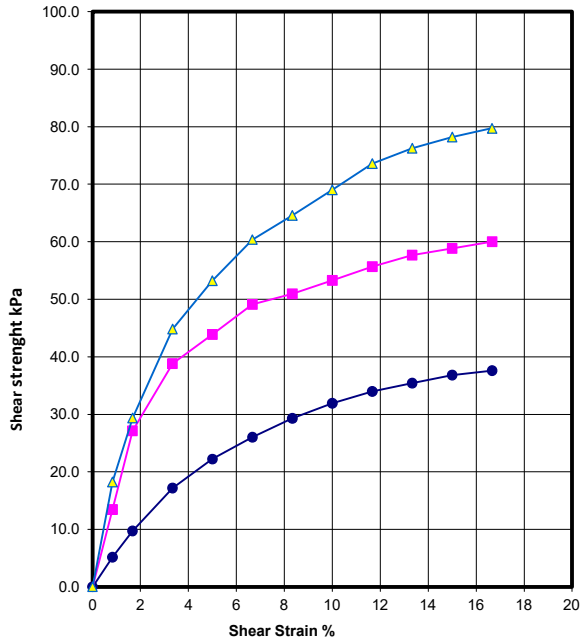
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-54 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.5-2 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | | Sample Condition After Test | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.0 | 2.0 | 2.0 | Moisture (%): | 9.8 | 9.7 | 9.8 | Moisture (%): | 18.6 | 18.5 | 18.5 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 46.90 | 47.60 | 46.90 | Saturation (%): | 85.00 | 86.00 | 84.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.08 | 17.22 | 17.08 | Void Ratio: | 0.55 | 0.54 | 0.55 | Void Ratio: | 0.58 | 0.57 | 0.58 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 18.00 |
| ϕ (Degree): | 27.0 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

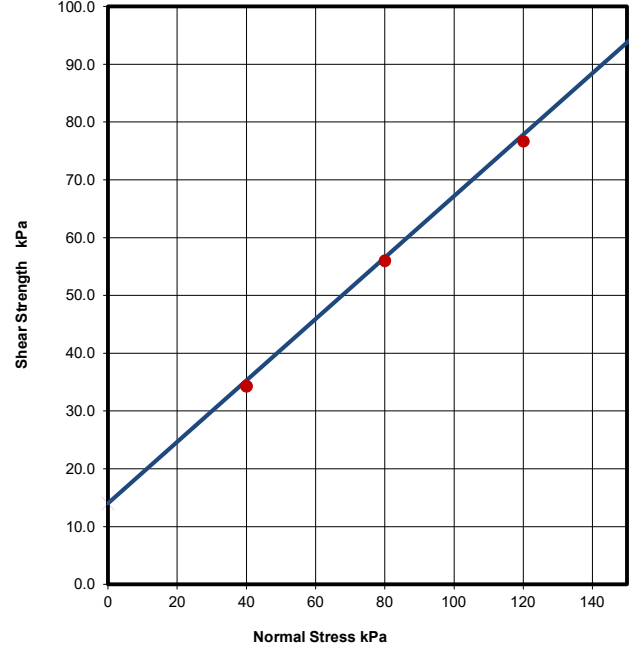
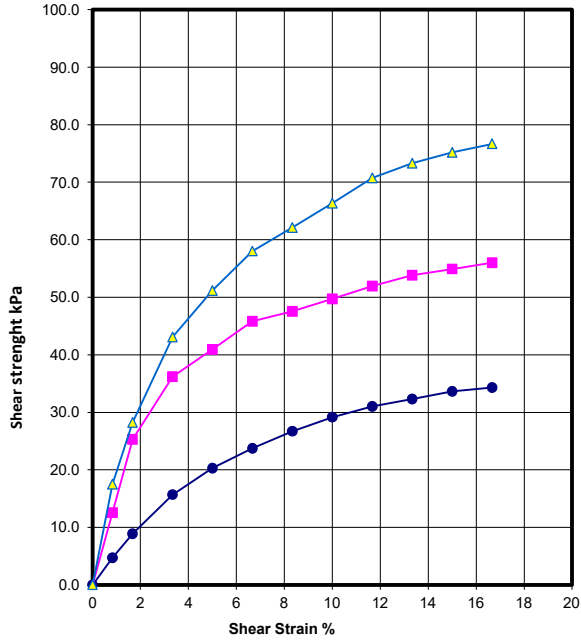
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-57 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.2-1.8 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.0 | 2.0 | 2.0 | Moisture (%): | 10.2 | 10.9 | 10.5 | Moisture (%): | 20.2 | 19.9 | 19.9 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 43.68 | 47.98 | 45.31 | Saturation (%): | 83.00 | 83.00 | 82.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 16.39 | 16.53 | 16.46 | Void Ratio: | 0.62 | 0.60 | 0.62 | Void Ratio: | 0.65 | 0.64 | 0.64 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 14.00 |
| ϕ (Degree): | 28 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

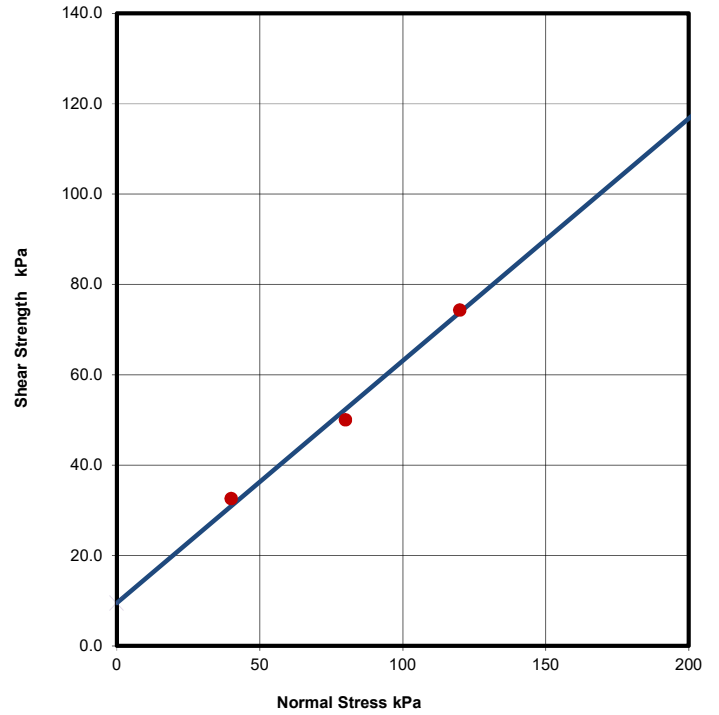
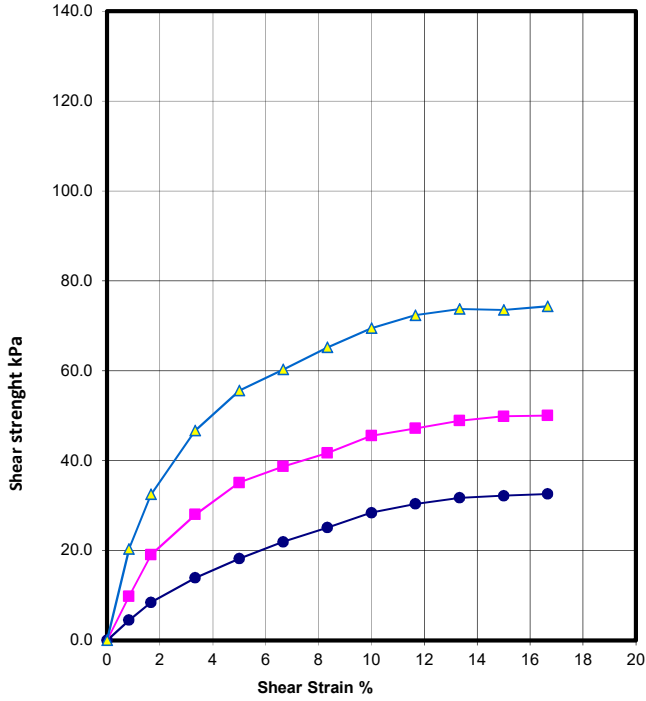
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-58 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.5-3 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | | Sample Condition After Test | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.2 | 2.2 | 2.2 | Moisture (%): | 12.6 | 12.6 | 12.6 | Moisture (%): | 19.5 | 19.6 | 19.8 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 60.16 | 60.16 | 60.16 | Saturation (%): | 89.00 | 89.00 | 90.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.05 | 17.05 | 17.05 | Void Ratio: | 0.55 | 0.55 | 0.55 | Void Ratio: | 0.58 | 0.58 | 0.58 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 9.50 |
| ϕ (Degree): | 28 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

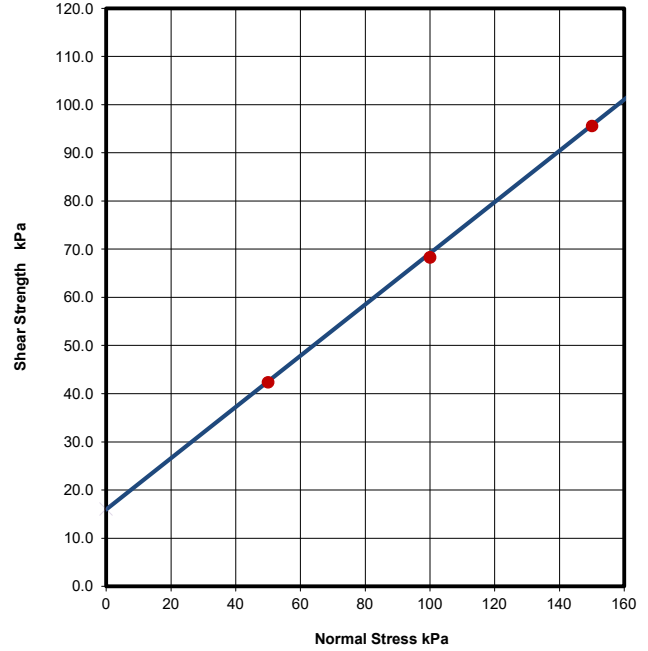
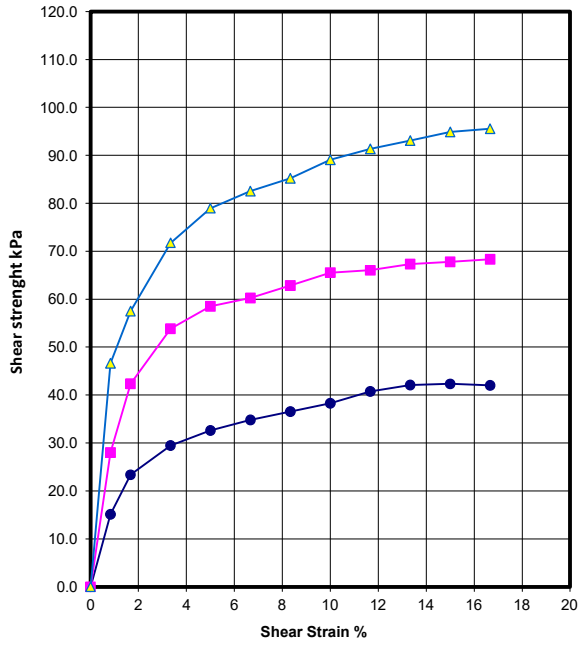
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-60 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2-2.5 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.2 | 2.2 | 2.2 | Moisture (%): | 12.3 | 13.2 | 11.5 | Moisture (%): | 19.9 | 20.6 | 23.8 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 53.08 | 55.70 | 49.76 | Saturation (%): | 86.00 | 87.00 | 86.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 16.41 | 16.29 | 16.41 | Void Ratio: | 0.61 | 0.63 | 0.61 | Void Ratio: | 0.61 | 0.63 | 0.73 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 16.00 |
| ϕ (Degree): | 28 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

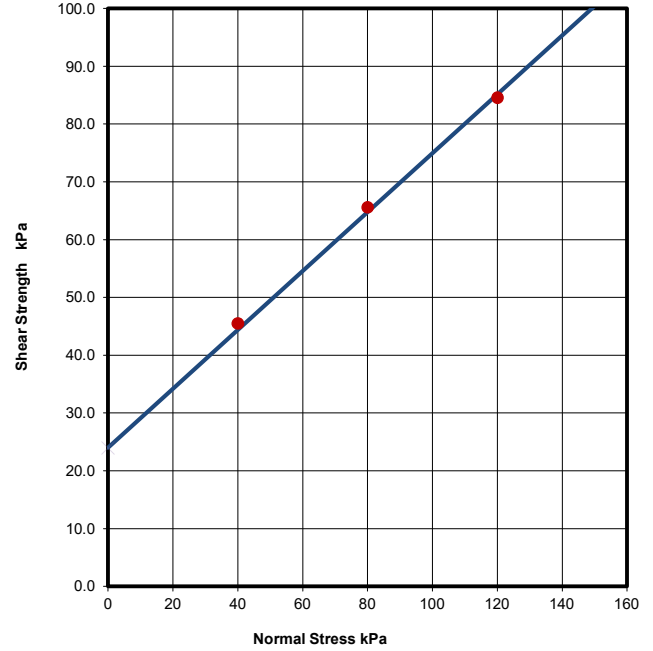
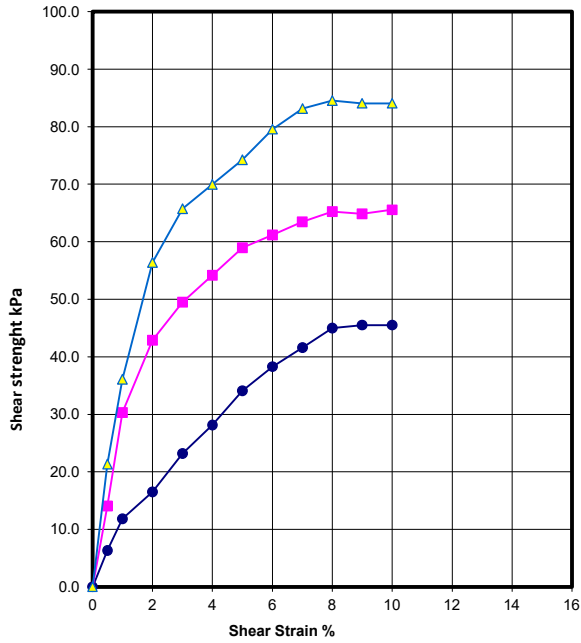
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-64 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.0-1.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 10.4 | 10.1 | 10.5 | Moisture (%): | 16.0 | 16.4 | 16.6 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 55.09 | 53.11 | 55.83 | Saturation (%): | 82.00 | 83.00 | 83.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.66 | 17.62 | 17.55 | Void Ratio: | 0.50 | 0.50 | 0.50 | Void Ratio: | 0.52 | 0.52 | 0.53 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 24.00 |
| ϕ (Degree): | 27 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

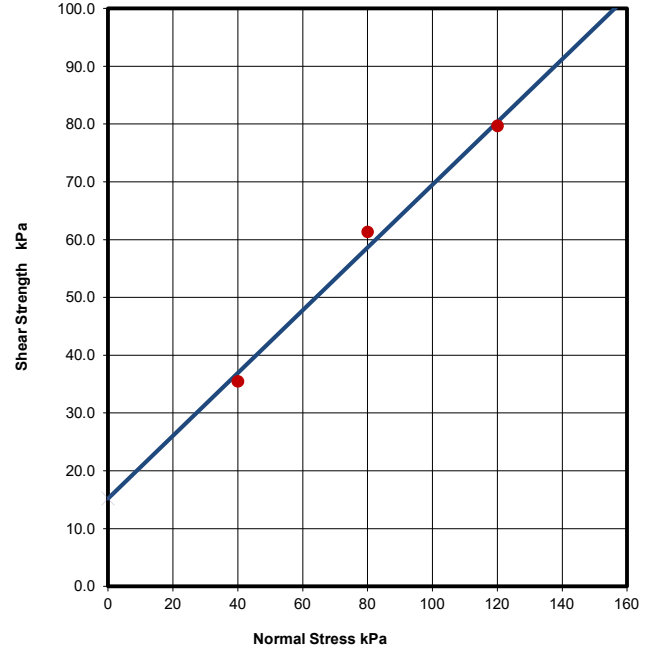
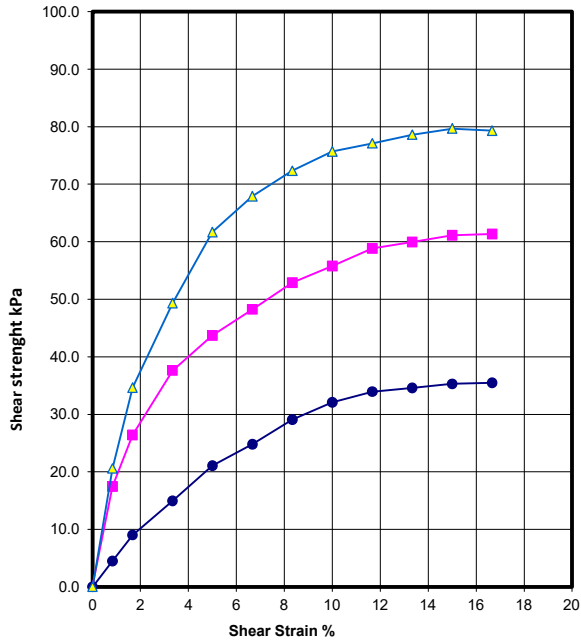
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-66 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.7-1.0 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.0 | 2.0 | 2.0 | Moisture (%): | 9.5 | 9.3 | 9.3 | Moisture (%): | 18.6 | 18.5 | 17.7 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 53.23 | 53.25 | 52.11 | Saturation (%): | 89.20 | 88.80 | 89.10 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.99 | 18.12 | 18.12 | Void Ratio: | 0.47 | 0.46 | 0.47 | Void Ratio: | 0.55 | 0.55 | 0.53 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 15.20 |
| ϕ (Degree): | 29 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

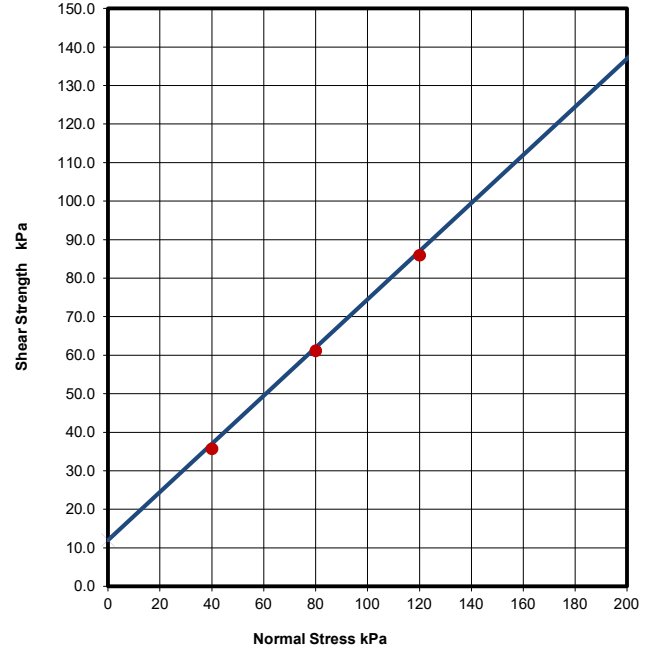
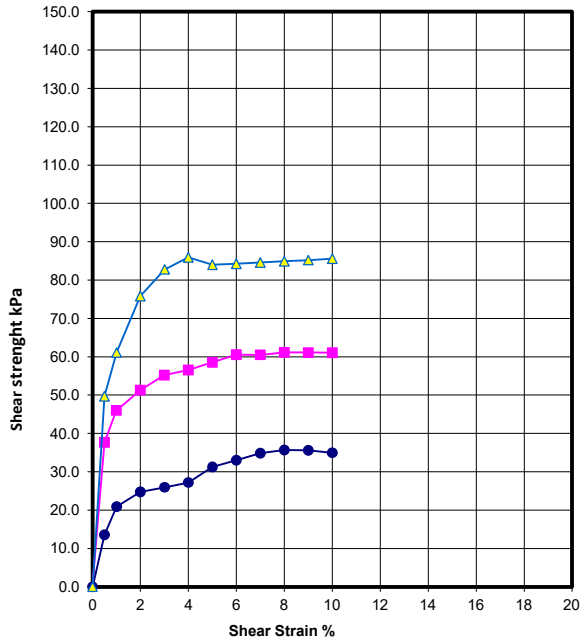
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-67 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.5-2 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 11.0 | 11.1 | 11.0 | Moisture (%): | 16.6 | 18.4 | 21.8 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 56.93 | 56.72 | 56.93 | Saturation (%): | 80.00 | 81.00 | 80.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.50 | 17.47 | 17.50 | Void Ratio: | 0.51 | 0.52 | 0.51 | Void Ratio: | 0.55 | 0.60 | 0.72 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 12.00 |
| ϕ (Degree): | 32.0 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

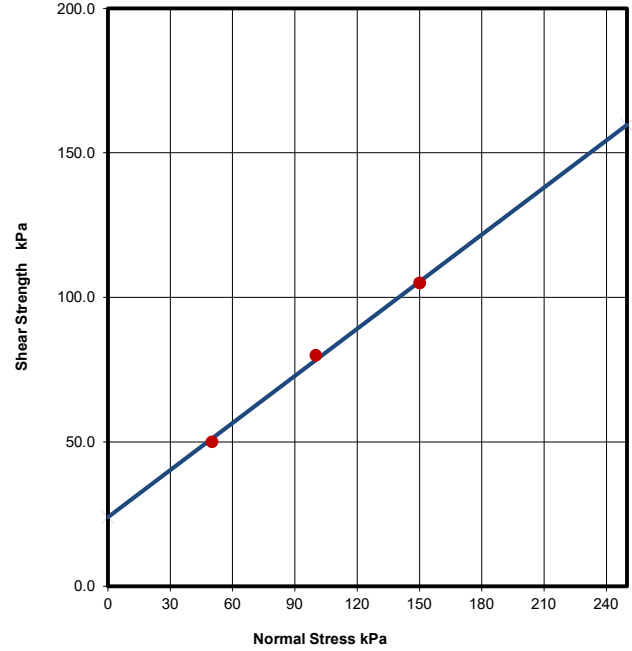
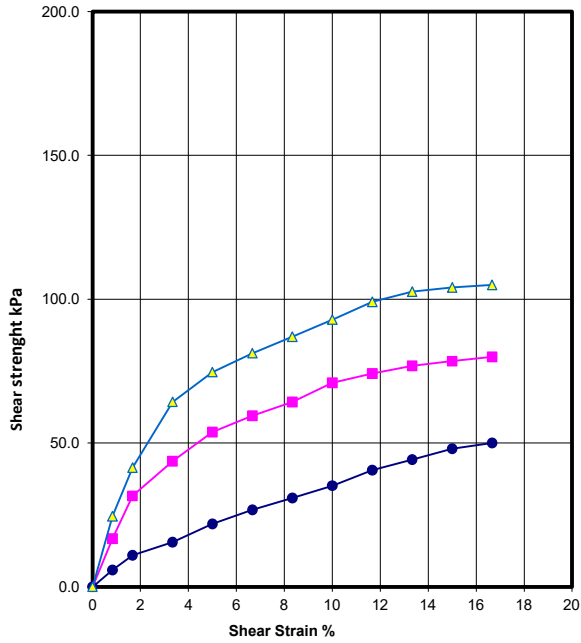
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-69 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.3-2.8 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.2 | 2.2 | 2.2 | Moisture (%): | 12.9 | 12.1 | 12.9 | Moisture (%): | 17.2 | 17.3 | 17.1 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 68.26 | 64.47 | 68.26 | Saturation (%): | 87.00 | 87.00 | 86.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.68 | 17.68 | 17.68 | Void Ratio: | 0.50 | 0.50 | 0.50 | Void Ratio: | 0.52 | 0.53 | 0.53 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 24.00 |
| ϕ (Degree): | 29 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

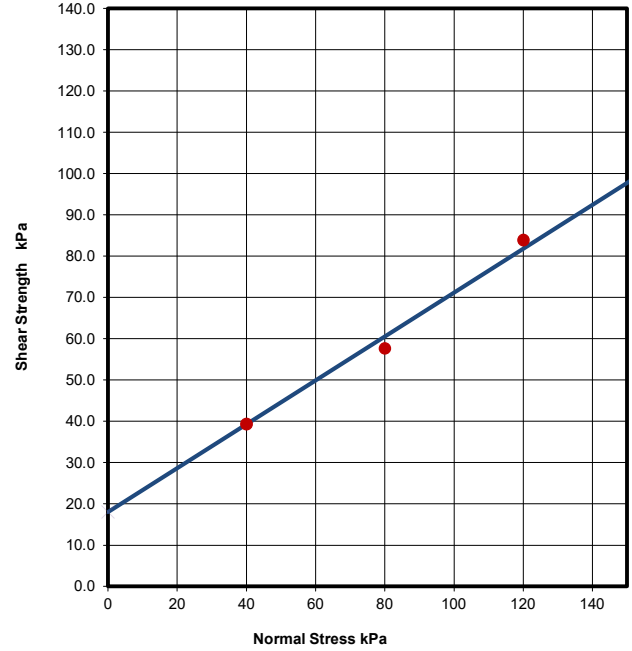
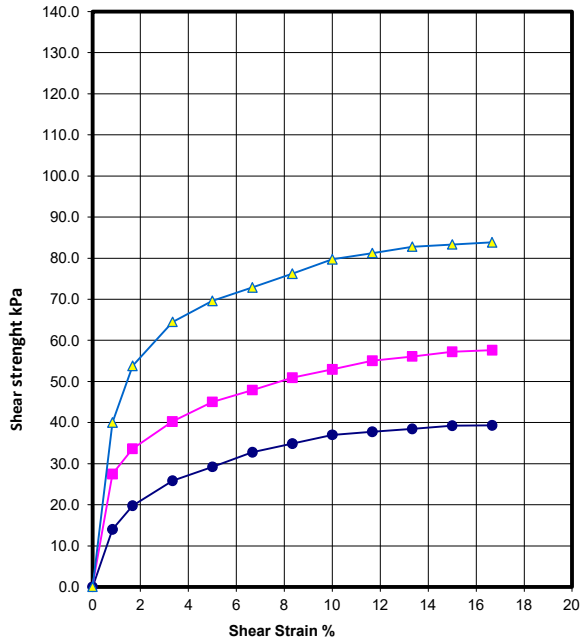
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-71 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1-1.5 | Test Type: | Slow |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 2.2 | 2.2 | 2.2 | Moisture (%): | 10.3 | 10.5 | 10.2 | Moisture (%): | 21.3 | 22.0 | 22.7 |
| B*L (cm*cm): | 6*6 | 6*6 | 6*6 | Saturation (%): | 53.05 | 54.62 | 52.54 | Saturation (%): | 90.00 | 90.00 | 90.50 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.50 | 17.56 | 17.51 | Void Ratio: | 0.51 | 0.51 | 0.51 | Void Ratio: | 0.63 | 0.65 | 0.66 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 18.00 |
| ϕ (Degree): | 28 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

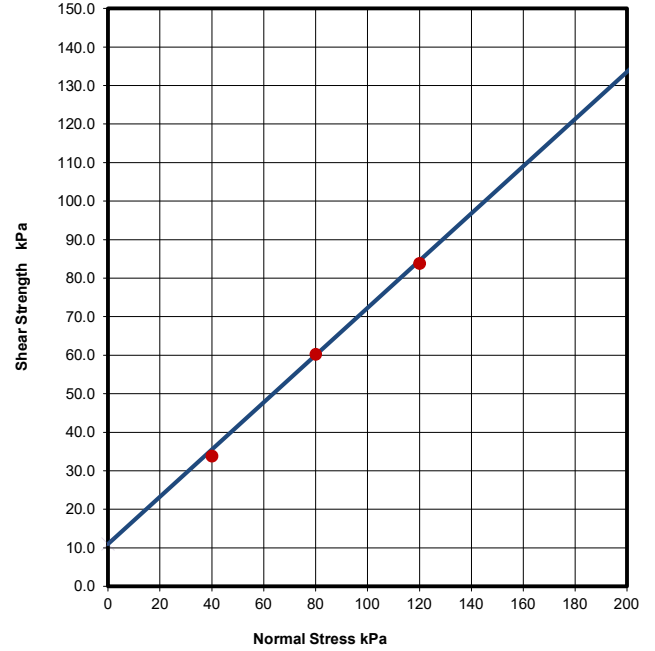
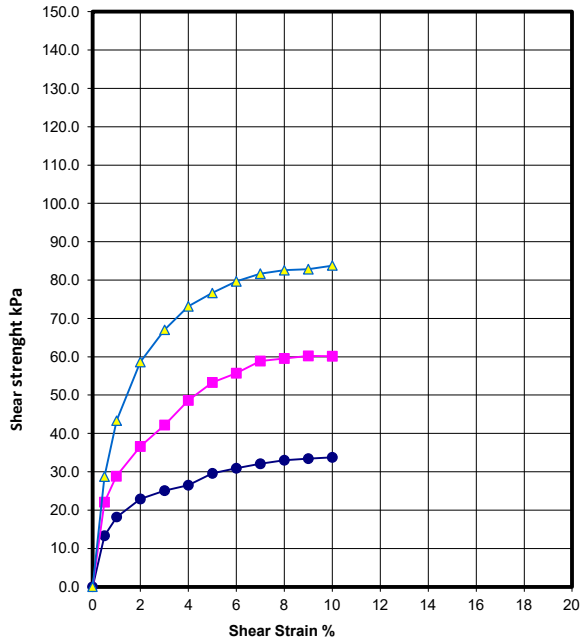
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-72 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.0-2.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 12.0 | 12.4 | 12.0 | Moisture (%): | 17.7 | 18.4 | 21.0 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 61.83 | 63.56 | 61.83 | Saturation (%): | 83.00 | 84.00 | 83.50 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.50 | 17.47 | 17.50 | Void Ratio: | 0.51 | 0.52 | 0.51 | Void Ratio: | 0.56 | 0.58 | 0.67 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 11.00 |
| ϕ (Degree): | 31.5 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

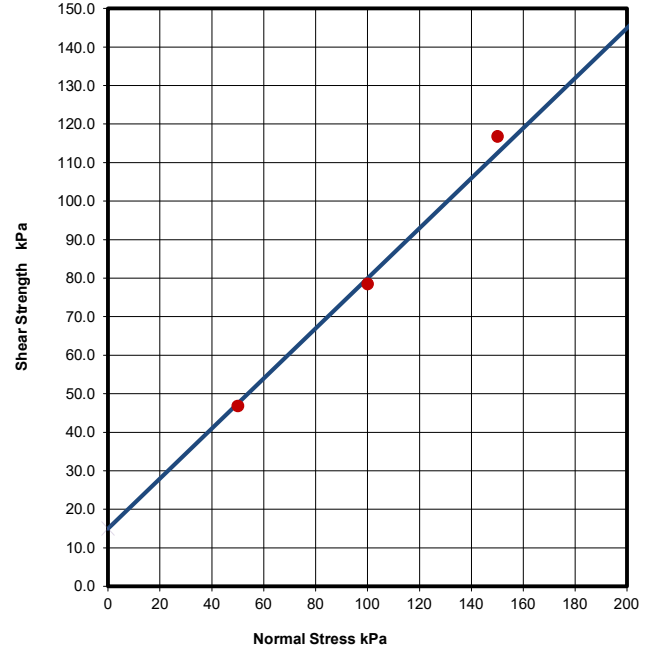
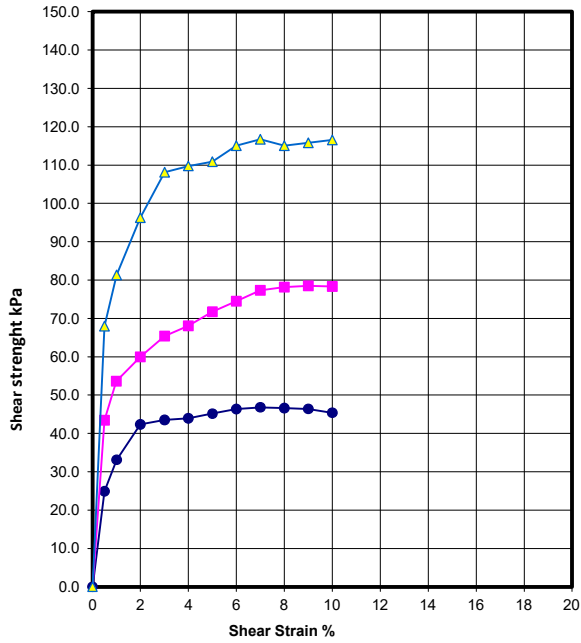
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-73 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2-2.5 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | | Sample Condition After Test | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 11.9 | 11.9 | 11.9 | Moisture (%): | 17.1 | 19.6 | 21.5 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 60.18 | 60.18 | 60.18 | Saturation (%): | 86.00 | 88.00 | 87.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.40 | 17.40 | 17.40 | Void Ratio: | 0.52 | 0.52 | 0.52 | Void Ratio: | 0.53 | 0.59 | 0.65 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 15.00 |
| ϕ (Degree): | 33.0 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

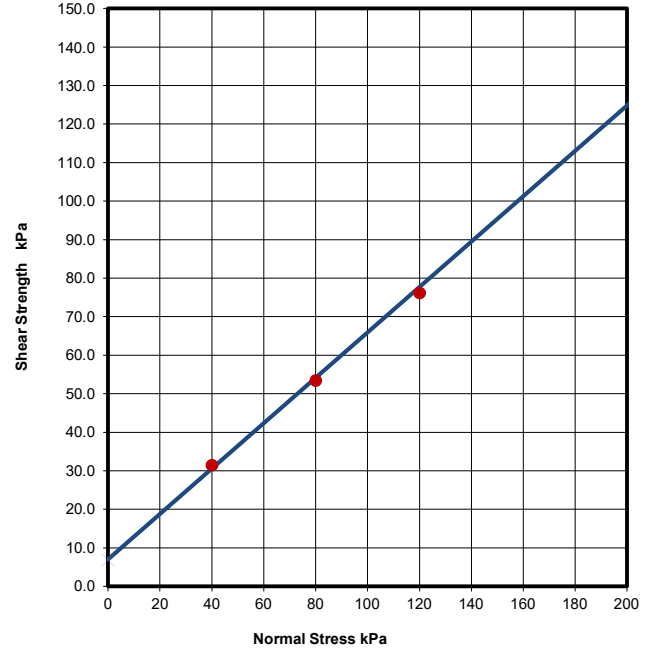
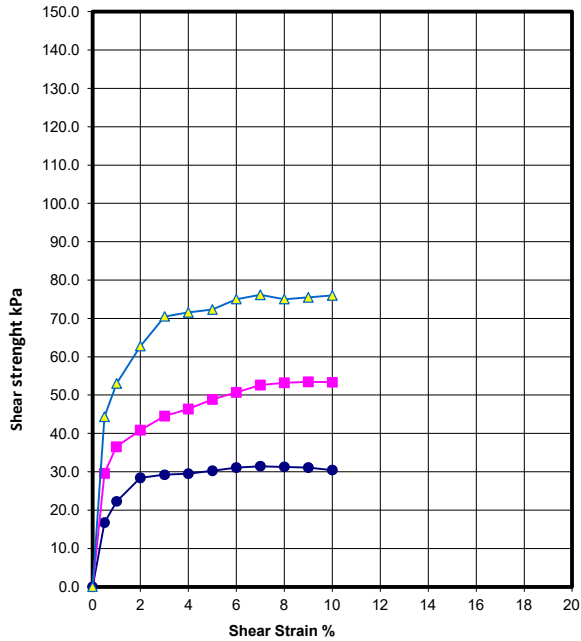
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-74 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1-1.5 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | | Sample Condition After Test | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 9.4 | 9.4 | 9.4 | Moisture (%): | 17.3 | 19.3 | 21.6 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 50.00 | 50.00 | 50.00 | Saturation (%): | 91.00 | 90.00 | 91.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.67 | 17.67 | 17.67 | Void Ratio: | 0.50 | 0.50 | 0.50 | Void Ratio: | 0.50 | 0.57 | 0.63 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 7.00 |
| ϕ (Degree): | 30.5 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

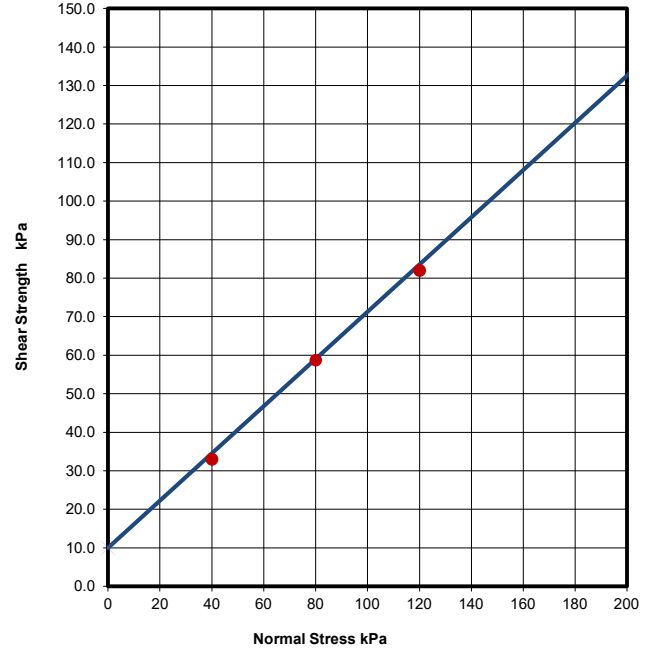
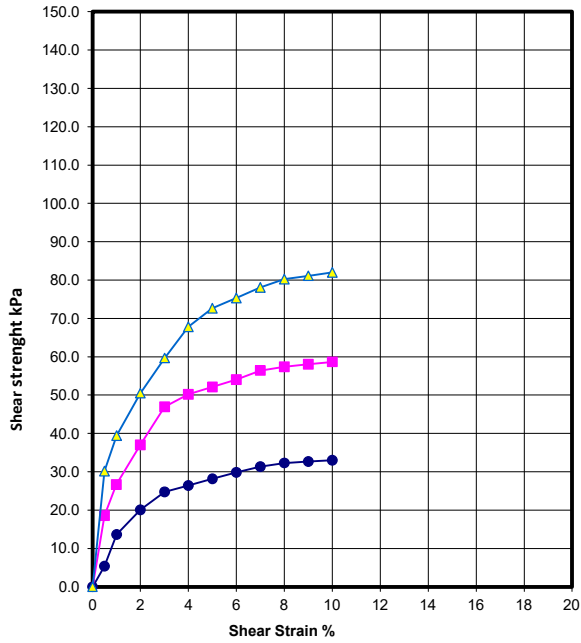
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-75 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.5-1 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 10.4 | 10.2 | 10.2 | Moisture (%): | 20.3 | 20.6 | 23.8 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 49.28 | 48.18 | 48.35 | Saturation (%): | 89.00 | 87.00 | 88.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.00 | 16.97 | 17.00 | Void Ratio: | 0.56 | 0.56 | 0.56 | Void Ratio: | 0.60 | 0.63 | 0.72 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 10.00 |
| ϕ (Degree): | 31.5 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

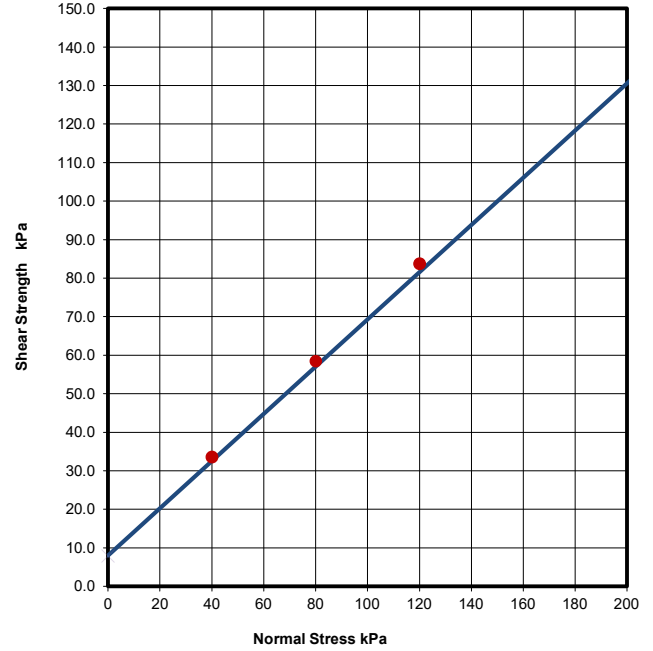
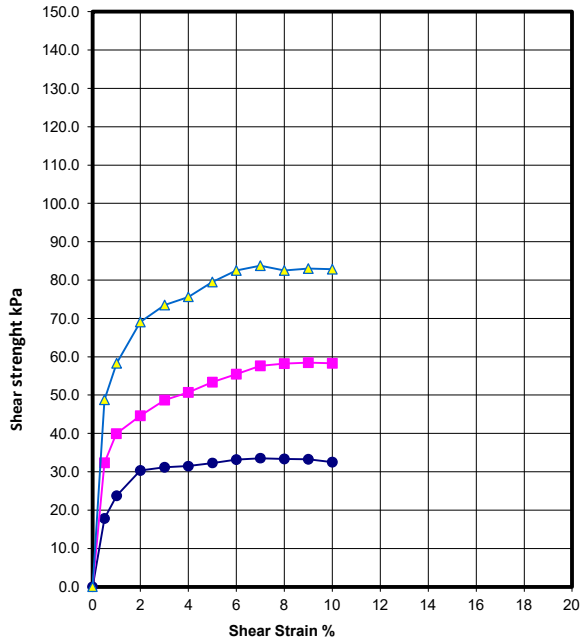
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-76 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1-1.5 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 11.7 | 11.7 | 11.7 | Moisture (%): | 19.0 | 21.2 | 18.7 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 56.79 | 56.79 | 56.79 | Saturation (%): | 92.00 | 91.00 | 91.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.17 | 17.17 | 17.17 | Void Ratio: | 0.54 | 0.54 | 0.54 | Void Ratio: | 0.55 | 0.62 | 0.54 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 8.00 |
| ϕ (Degree): | 31.5 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

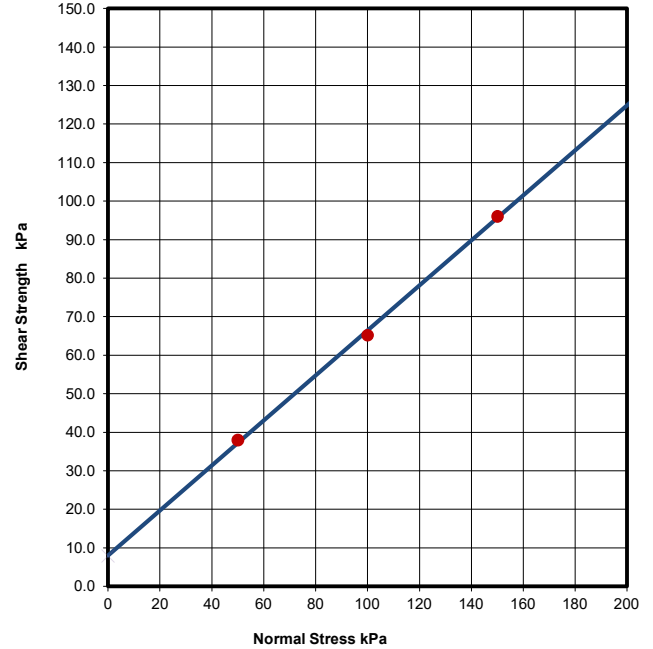
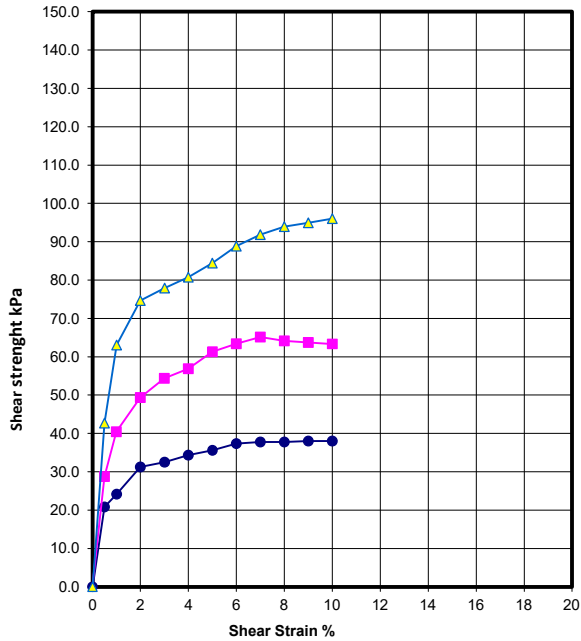
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-77 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2-3 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 10.3 | 10.3 | 10.5 | Moisture (%): | 20.9 | 21.6 | 23.6 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 47.52 | 47.35 | 48.53 | Saturation (%): | 85.00 | 85.00 | 85.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 16.83 | 16.80 | 16.80 | Void Ratio: | 0.57 | 0.58 | 0.57 | Void Ratio: | 0.65 | 0.67 | 0.74 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 8.00 |
| ϕ (Degree): | 30.3 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

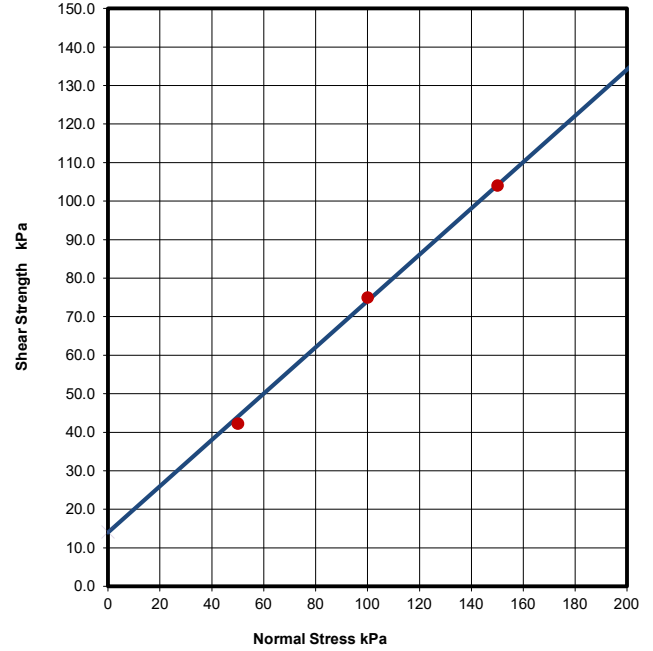
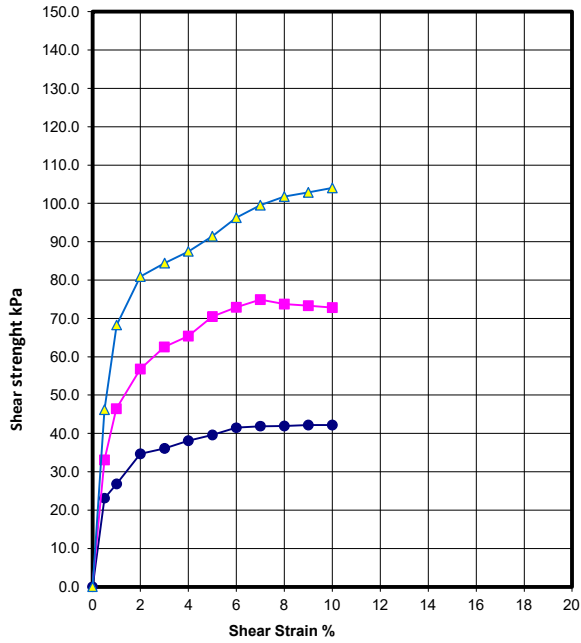
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-78 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2-2.5 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 12.7 | 12.5 | 12.7 | Moisture (%): | 19.0 | 19.7 | 21.6 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 60.44 | 59.72 | 60.44 | Saturation (%): | 79.00 | 80.00 | 80.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.00 | 17.03 | 17.00 | Void Ratio: | 0.56 | 0.56 | 0.56 | Void Ratio: | 0.64 | 0.65 | 0.71 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 14.00 |
| ϕ (Degree): | 31.0 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

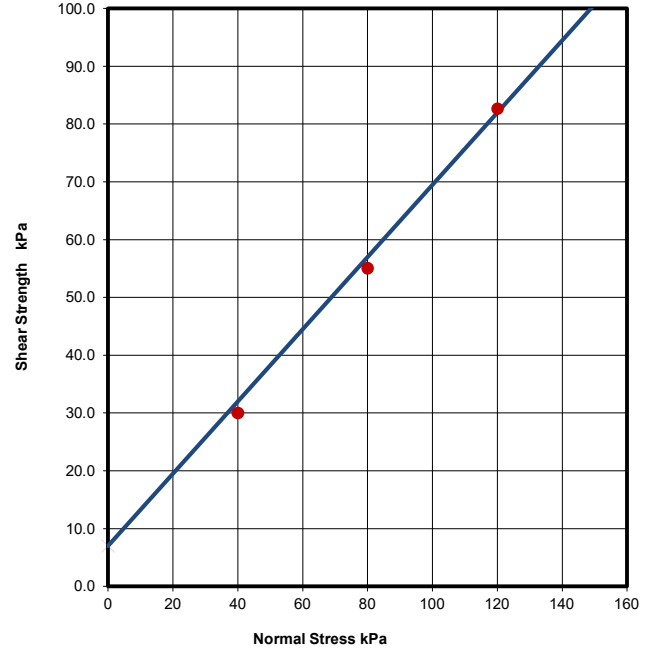
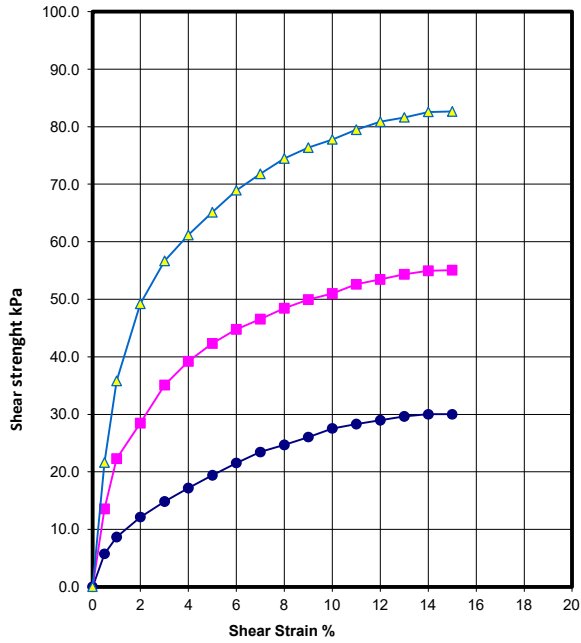
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-79 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.5-1.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 11.3 | 11.3 | 11.1 | Moisture (%): | 10.5 | 10.5 | 10.3 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 63.08 | 63.08 | 61.96 | Saturation (%): | 87.20 | 87.00 | 87.20 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.97 | 17.97 | 18.09 | Void Ratio: | 0.47 | 0.47 | 0.47 | Void Ratio: | 0.32 | 0.32 | 0.31 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 7.00 |
| ϕ (Degree): | 32 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

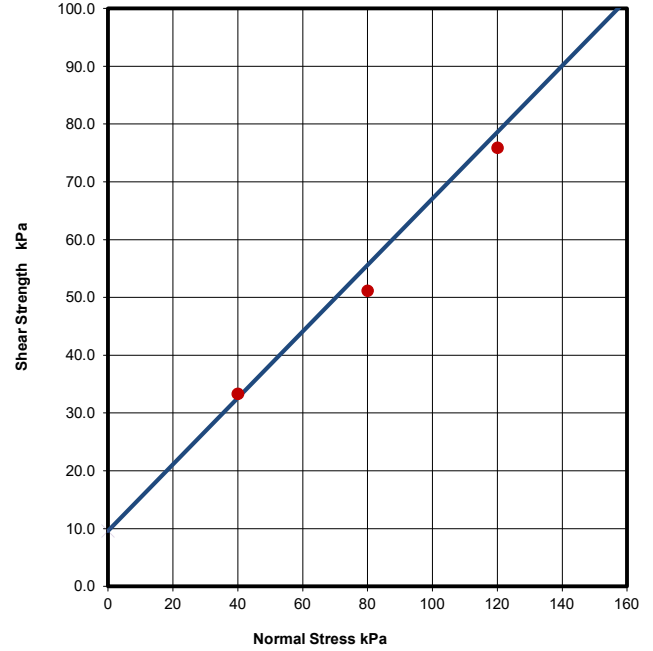
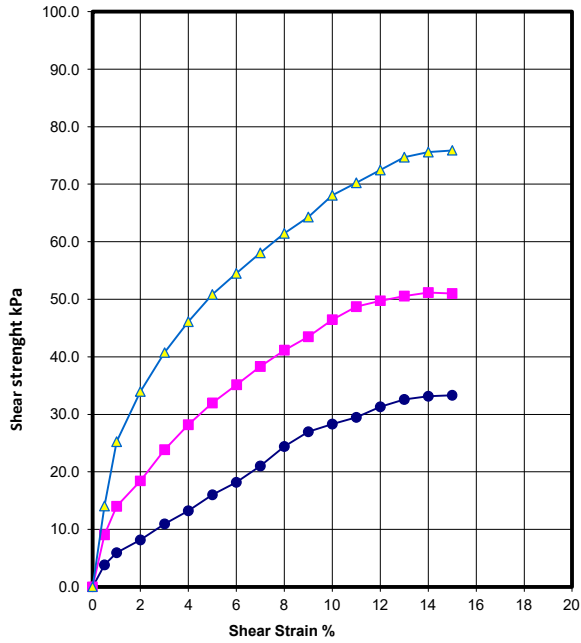
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-80 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.5-1.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 10.7 | 10.9 | 11.0 | Moisture (%): | 11.0 | 9.9 | 8.4 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 57.97 | 58.73 | 59.60 | Saturation (%): | 90.70 | 91.00 | 91.20 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.80 | 17.76 | 18.02 | Void Ratio: | 0.49 | 0.49 | 0.49 | Void Ratio: | 0.32 | 0.29 | 0.24 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 9.60 |
| ϕ (Degree): | 30 |



CLIENT _____

PROJECT NAME _____

مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

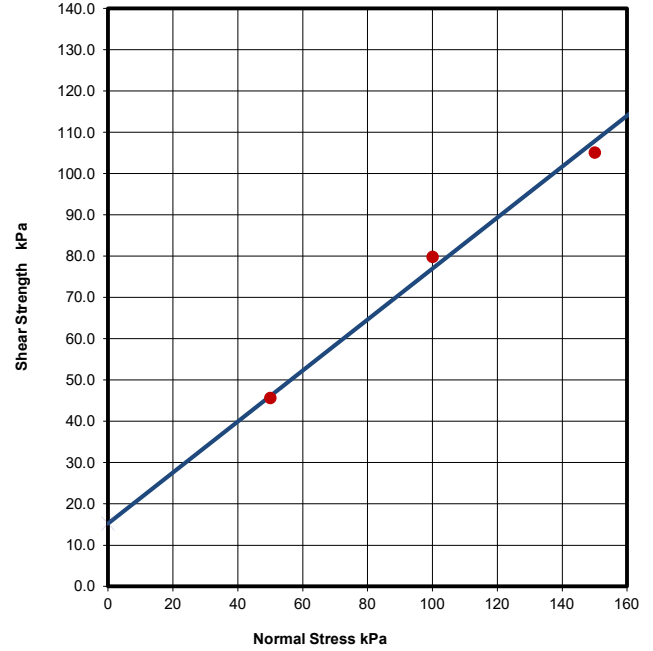
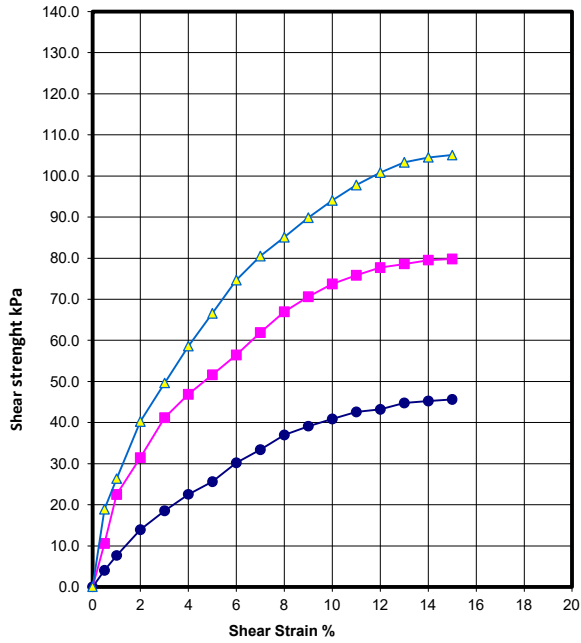
PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر

Direct Shear Test



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-81 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.0-3.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 10.5 | 10.6 | 10.5 | Moisture (%): | 11.1 | 11.4 | 10.3 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 68.23 | 64.32 | 68.23 | Saturation (%): | 82.60 | 83.00 | 82.90 |
| γ_d (kN/m ³): | 18.82 | 18.44 | 18.55 | Void Ratio: | 0.41 | 0.44 | 0.41 | Void Ratio: | 0.36 | 0.36 | 0.33 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 15.20 |
| ϕ (Degree): | 32 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

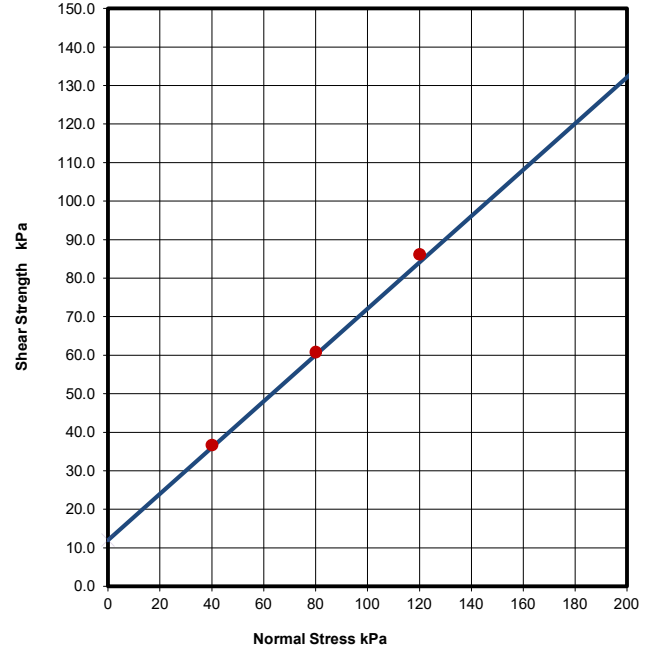
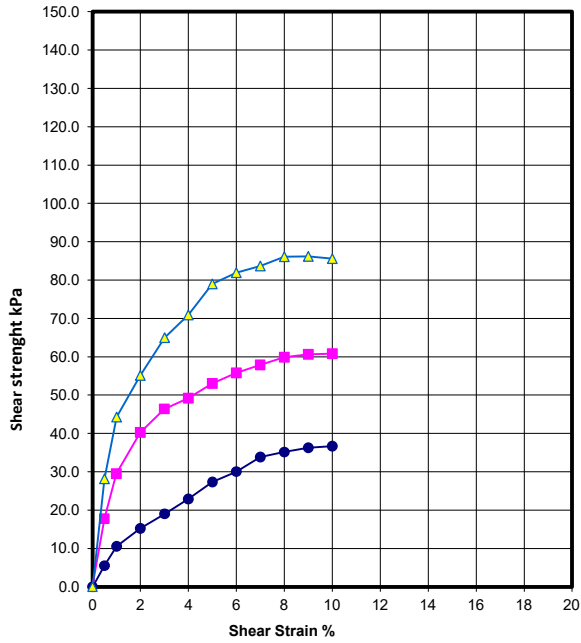
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-82 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.5-1 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 11.0 | 11.0 | 11.0 | Moisture (%): | 22.4 | 23.1 | 23.3 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 49.41 | 49.41 | 49.41 | Saturation (%): | 78.00 | 80.00 | 81.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 16.67 | 16.67 | 16.67 | Void Ratio: | 0.59 | 0.59 | 0.59 | Void Ratio: | 0.76 | 0.76 | 0.76 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 12.00 |
| ϕ (Degree): | 31.0 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

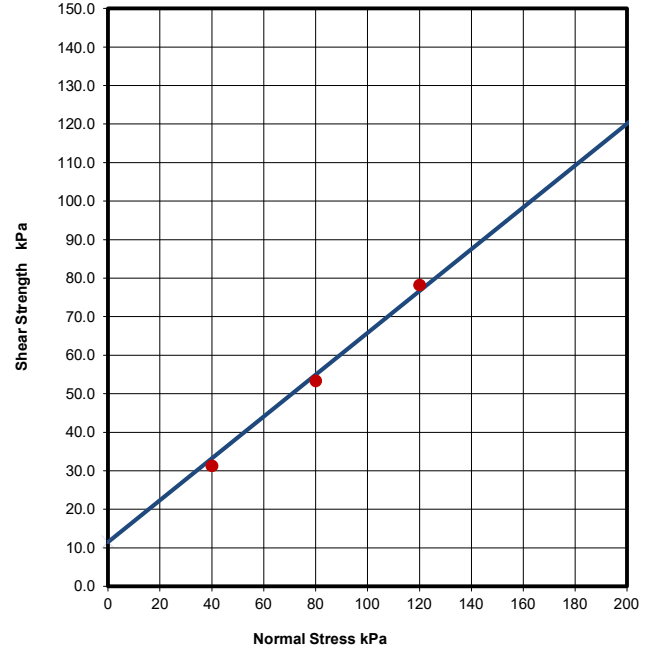
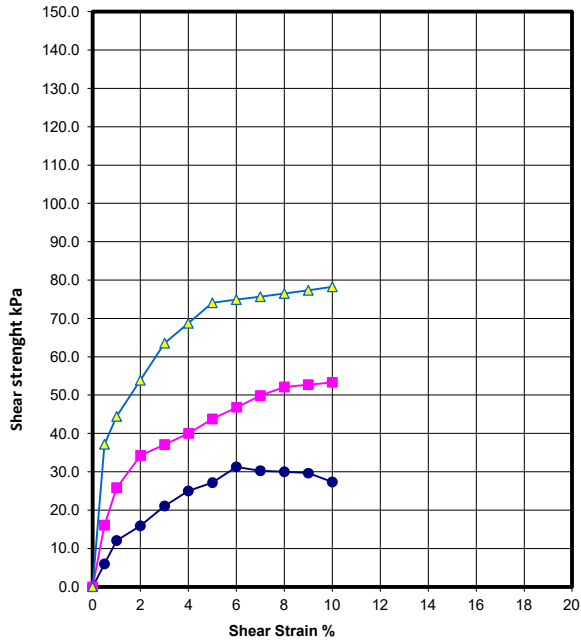
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-83 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.5-2 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | | Sample Condition After Test | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 9.3 | 9.3 | 9.2 | Moisture (%): | 16.4 | 8.5 | 9.8 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 50.96 | 50.96 | 49.94 | Saturation (%): | 89.00 | 90.00 | 90.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.83 | 17.83 | 17.83 | Void Ratio: | 0.49 | 0.49 | 0.49 | Void Ratio: | 0.49 | 0.25 | 0.29 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 11.50 |
| ϕ (Degree): | 28.5 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

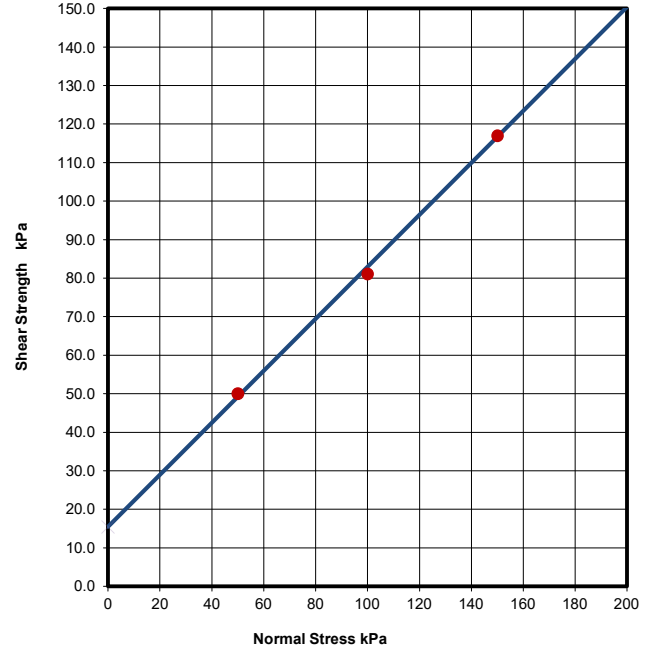
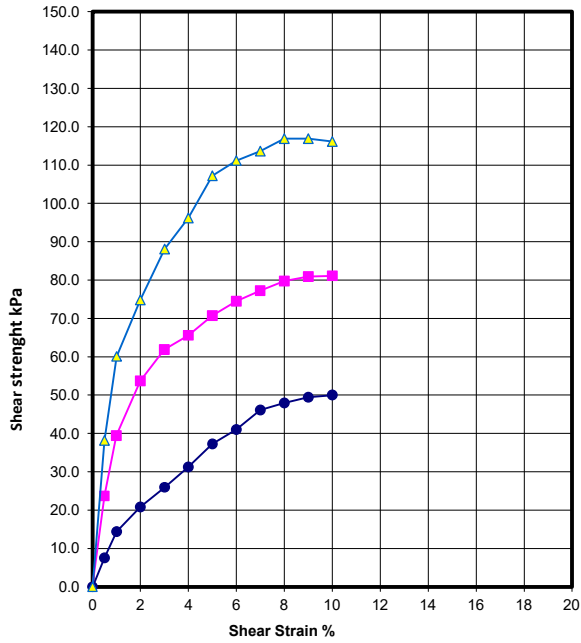
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-84 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.5-3 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 10.2 | 10.2 | 10.2 | Moisture (%): | 20.4 | 21.1 | 20.8 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 57.16 | 57.16 | 57.16 | Saturation (%): | 86.00 | 88.00 | 87.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 18.00 | 18.00 | 18.00 | Void Ratio: | 0.47 | 0.47 | 0.47 | Void Ratio: | 0.63 | 0.63 | 0.63 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 15.50 |
| ϕ (Degree): | 34.0 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

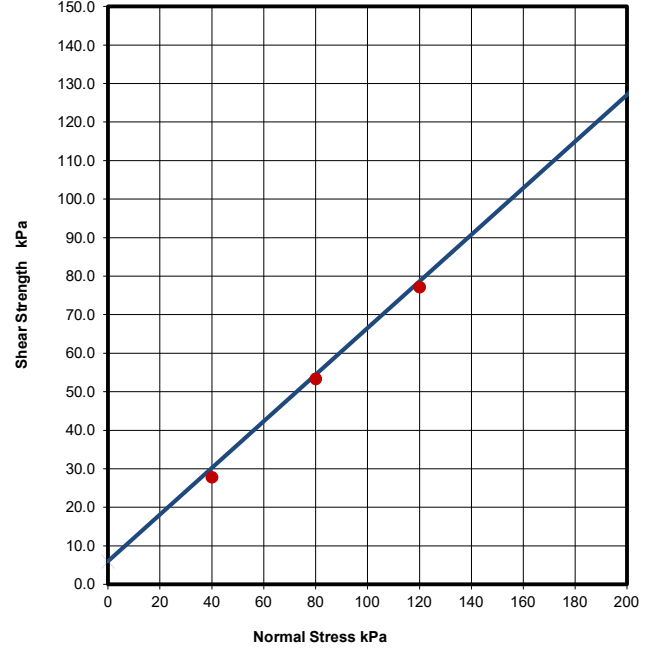
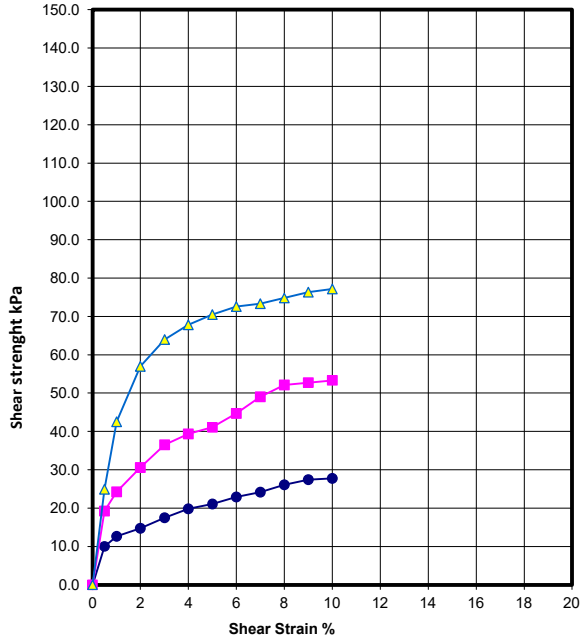
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-85 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.5-1 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 11.2 | 11.0 | 11.2 | Moisture (%): | 15.8 | 17.0 | 20.0 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 50.31 | 49.74 | 50.20 | Saturation (%): | 80.00 | 81.00 | 81.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 16.67 | 16.73 | 16.70 | Void Ratio: | 0.59 | 0.58 | 0.59 | Void Ratio: | 0.52 | 0.56 | 0.66 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 6.00 |
| ϕ (Degree): | 31.2 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

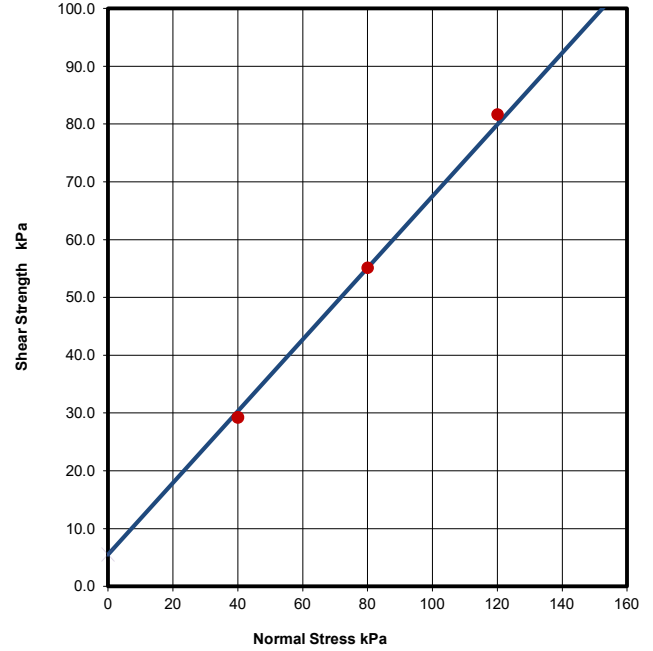
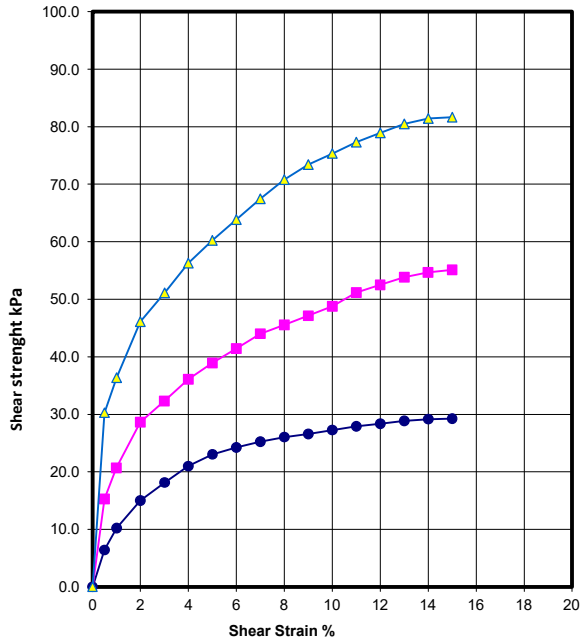
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-86 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.0-1.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | | Sample Condition After Test | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 9.4 | 9.1 | 9.1 | Moisture (%): | 12.9 | 12.3 | 11.4 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 48.85 | 48.42 | 47.29 | Saturation (%): | 84.30 | 85.10 | 84.90 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.55 | 17.69 | 17.69 | Void Ratio: | 0.51 | 0.50 | 0.51 | Void Ratio: | 0.41 | 0.38 | 0.36 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 5.50 |
| ϕ (Degree): | 32 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

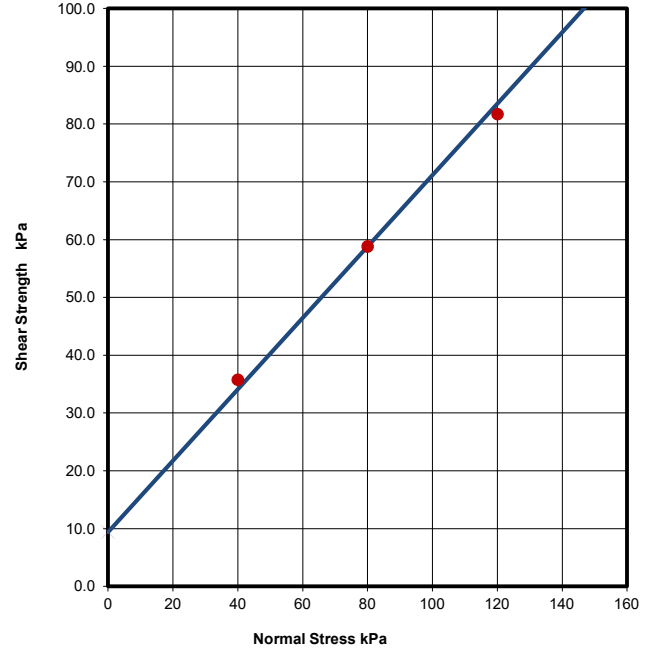
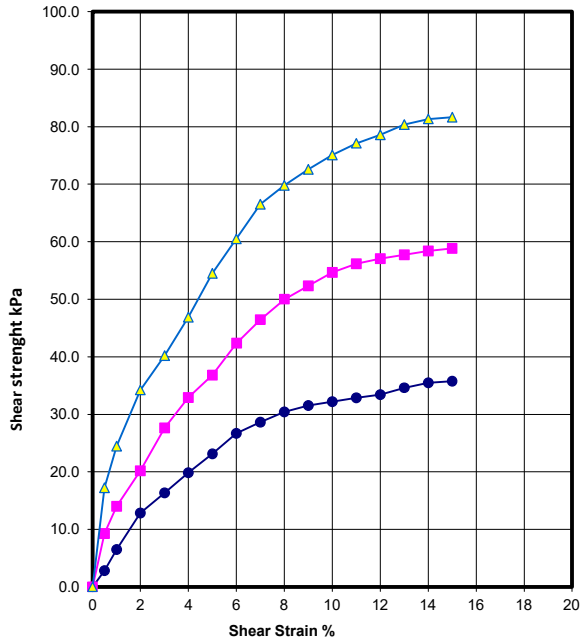
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-87 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.0-1.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 12.1 | 11.7 | 11.8 | Moisture (%): | 11.5 | 10.4 | 9.8 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 58.60 | 58.09 | 57.14 | Saturation (%): | 81.50 | 81.40 | 81.60 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.13 | 17.28 | 17.26 | Void Ratio: | 0.55 | 0.53 | 0.55 | Void Ratio: | 0.37 | 0.34 | 0.32 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 9.40 |
| ϕ (Degree): | 32 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

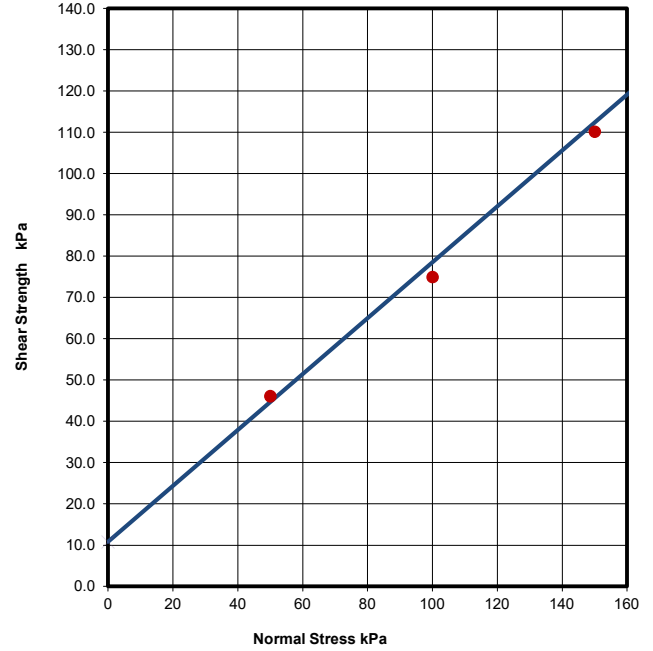
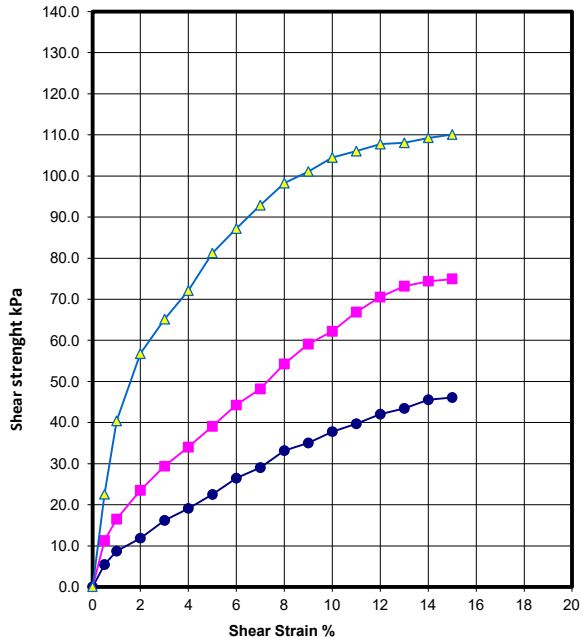
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-88 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.0-3.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 11.8 | 11.8 | 11.9 | Moisture (%): | 13.1 | 11.5 | 12.3 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 63.00 | 69.13 | 63.54 | Saturation (%): | 85.20 | 85.00 | 85.00 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.71 | 18.25 | 17.96 | Void Ratio: | 0.50 | 0.45 | 0.50 | Void Ratio: | 0.41 | 0.36 | 0.38 |

| Test Results | |
|------------------|-------|
| C (kPa): | 10.80 |
| ϕ (Degree): | 34 |



Direct Shear Test

CLIENT _____

PROJECT NAME _____

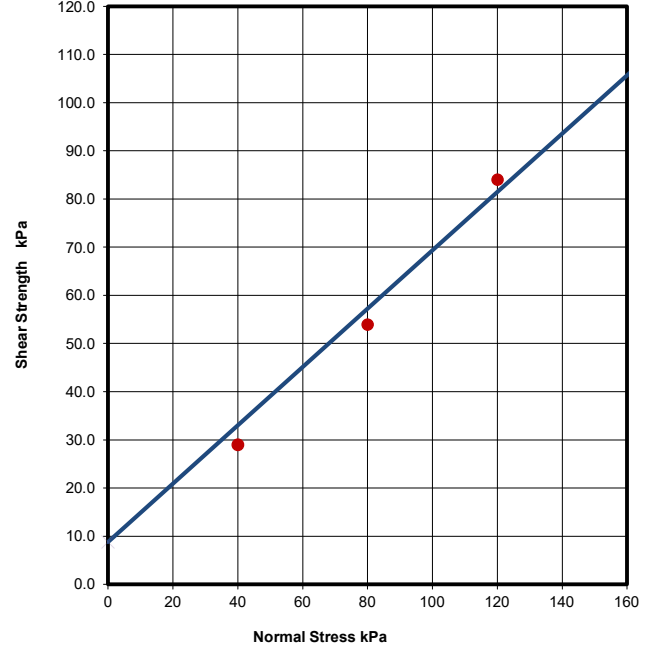
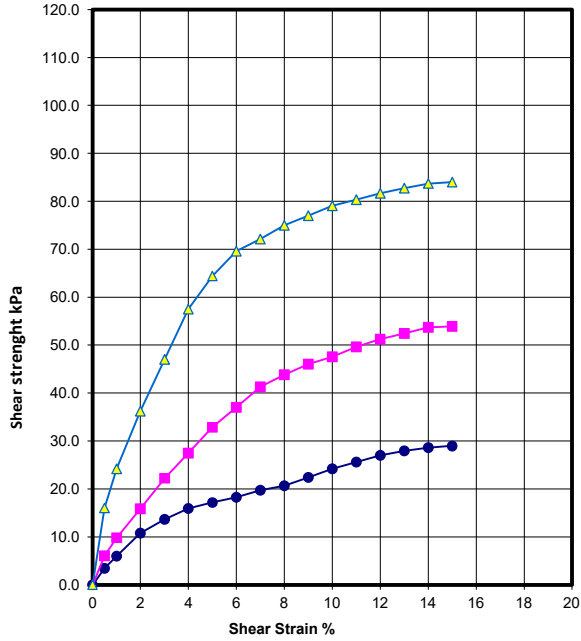
مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____

589

PROJECT LOCATION _____

بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-89 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.0-1.0 | Test Type: | Fast |

| Sample Specification | | | | Sample Condition Before Test | | | Sample Condition After Test | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 | Sample No.: | 1 | 2 | 3 |
| Height (cm): | 3.0 | 3.0 | 3.0 | Moisture (%): | 11.5 | 12.0 | 11.6 | Moisture (%): | 15.1 | 15.0 | 13.8 |
| B*L (cm*cm): | 10*10 | 10*10 | 10*10 | Saturation (%): | 57.40 | 60.91 | 57.90 | Saturation (%): | 93.20 | 93.70 | 93.70 |
| γ_d (kN/m ³): | 17.31 | 17.41 | 17.56 | Void Ratio: | 0.53 | 0.52 | 0.53 | Void Ratio: | 0.43 | 0.43 | 0.39 |

| Test Results | |
|------------------|------|
| C (kPa): | 8.80 |
| ϕ (Degree): | 31 |

پیوست ۴-۶

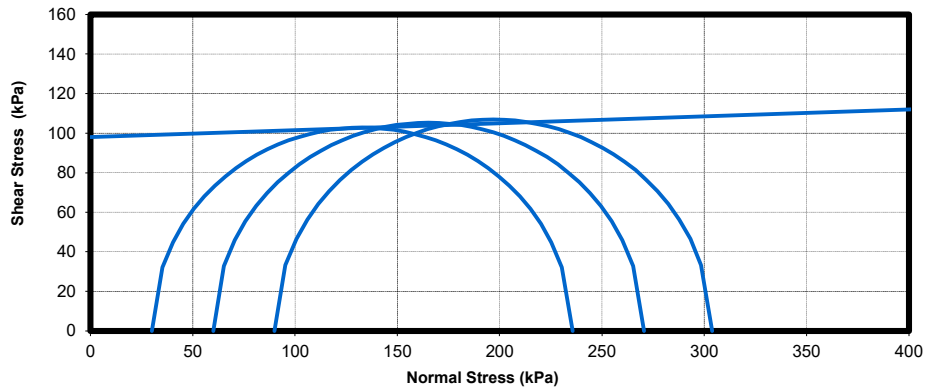
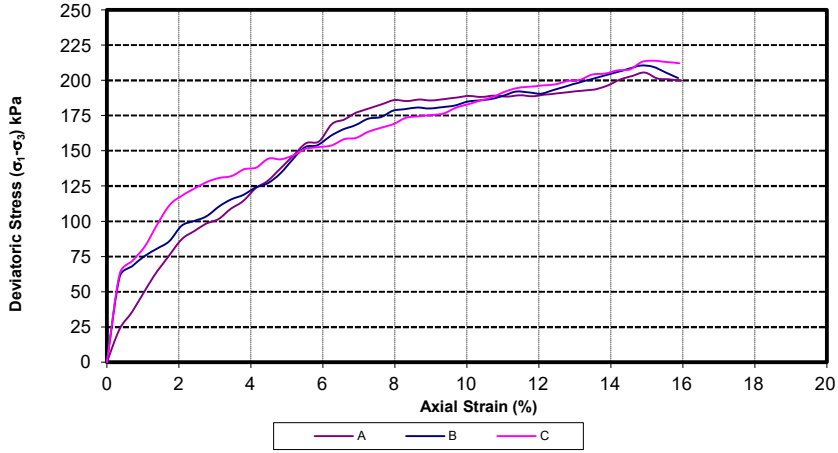
آزمایش سه محوری تحکیم نیافته زهکشی نشده



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER 589

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT LOCATION یوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-1 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.5-1.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.65 | 7.66 | 7.64 | Dry Density (kN/m ³): | 17.43 | 17.62 | 17.48 |
| Diameter (cm): | 3.76 | 3.75 | 3.76 | Moisture Content (%): | 12.2 | 11.4 | 12.0 |
| Weight (gr.): | 166.10 | 166.00 | 166.00 | Cell Pressure (kPa): | 30 | 60 | 90 |

| Test Results | |
|--------------|-------|
| C (kPa): | 98.00 |
| φ (Degree): | 2.0 |



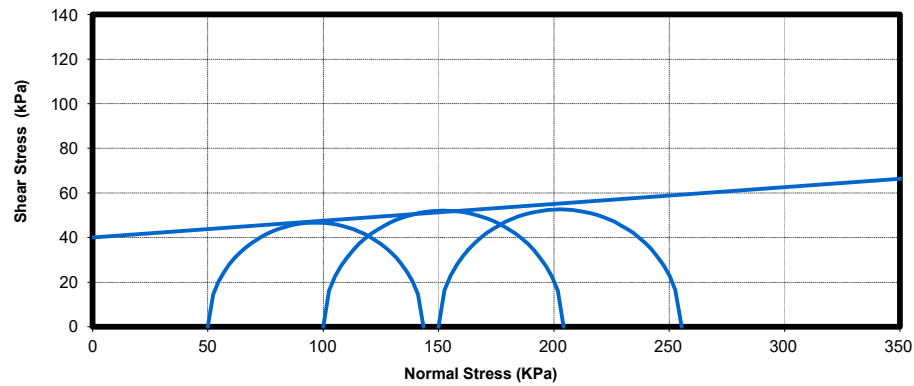
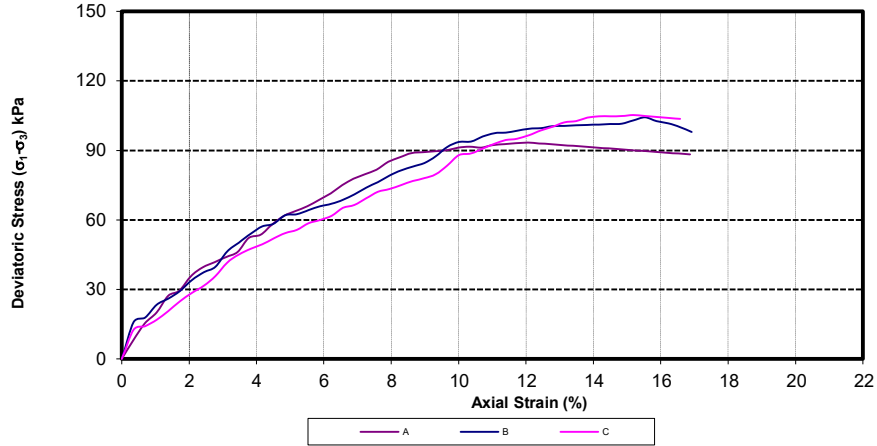
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|-------------|
| Borehole ID: | PL-3 | Sample Type: | Undisturbed |
| Sample Depth (m): | 2.5-3.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | Initial Condition | | | | |
|----------------------|--------|--------|-------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.66 | 7.66 | 7.66 | Dry Density (kN/m ³): | 16.29 | 16.23 | 16.12 |
| Diameter (cm): | 3.76 | 3.76 | 3.76 | Moisture Content (%): | 12.0 | 12.5 | 12.9 |
| Weight (gr.): | 155.10 | 155.20 | 154.70 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

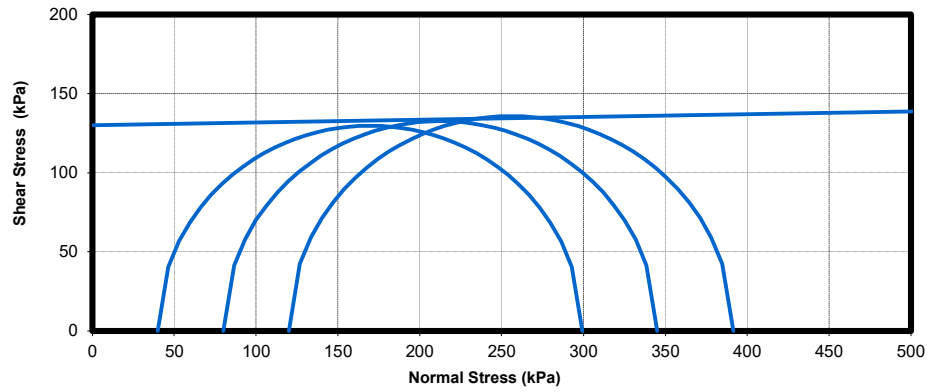
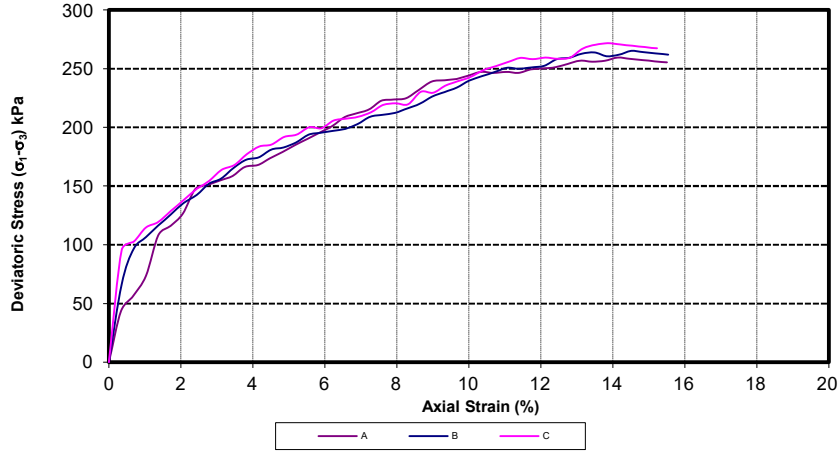
| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 40 |
| φ (Degree): | 4.3 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER 589

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT LOCATION یوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-4 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.5-2.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.65 | 7.66 | 7.64 | Dry Density (kN/m ³): | 17.43 | 17.69 | 17.46 |
| Diameter (cm): | 3.76 | 3.73 | 3.76 | Moisture Content (%): | 12.8 | 12.5 | 13.0 |
| Weight (gr.): | 167.00 | 166.50 | 167.20 | Cell Pressure (kPa): | 40 | 80 | 120 |

| Test Results | |
|--------------|--------|
| C (kPa): | 130.00 |
| φ (Degree): | 1.0 |



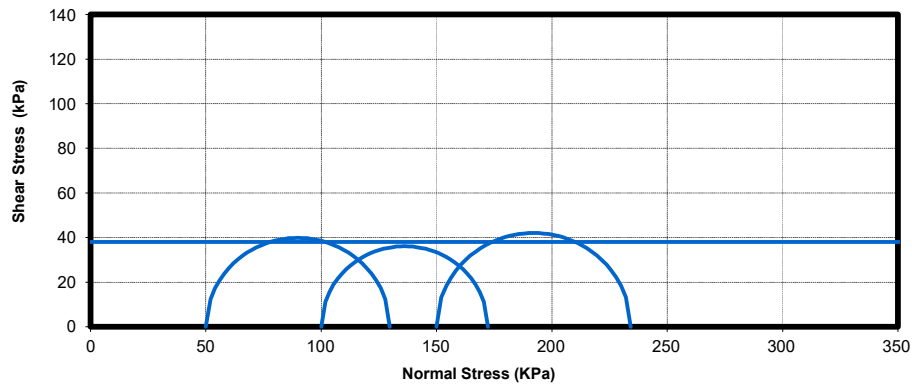
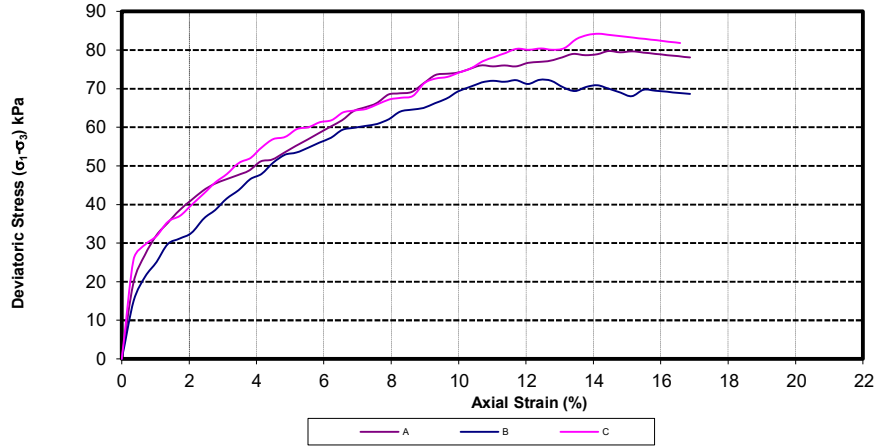
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|-------------|
| Borehole ID: | PL-6 | Sample Type: | Undisturbed |
| Sample Depth (m): | 2.0-2.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.66 | 7.68 | 7.66 | Dry Density (kN/m ³): | 16.12 | 16.09 | 16.18 |
| Diameter (cm): | 3.76 | 3.80 | 3.80 | Moisture Content (%): | 13.7 | 13.0 | 12.9 |
| Weight (gr.): | 155.80 | 158.30 | 158.60 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

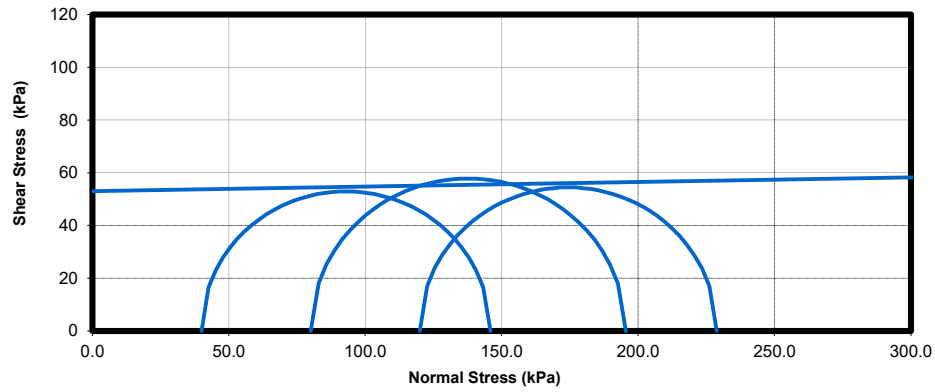
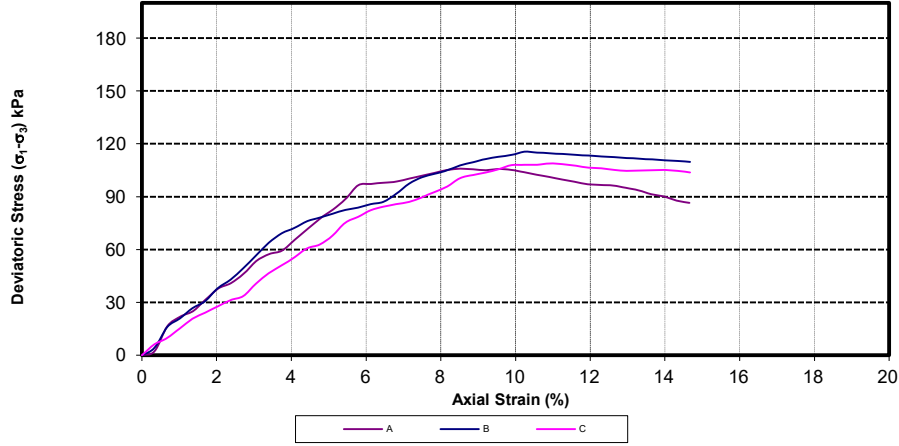
| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 38 |
| φ (Degree): | 0.0 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER 589

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT LOCATION یوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-8 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.0-1.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.65 | 7.66 | 7.66 | Dry Density (kN/m ³): | 16.61 | 16.82 | 16.69 |
| Diameter (cm): | 3.80 | 3.78 | 3.80 | Moisture Content (%): | 13.9 | 13.7 | 13.3 |
| Weight (gr.): | 164.00 | 164.30 | 164.20 | Cell Pressure (kPa): | 40 | 80 | 120 |

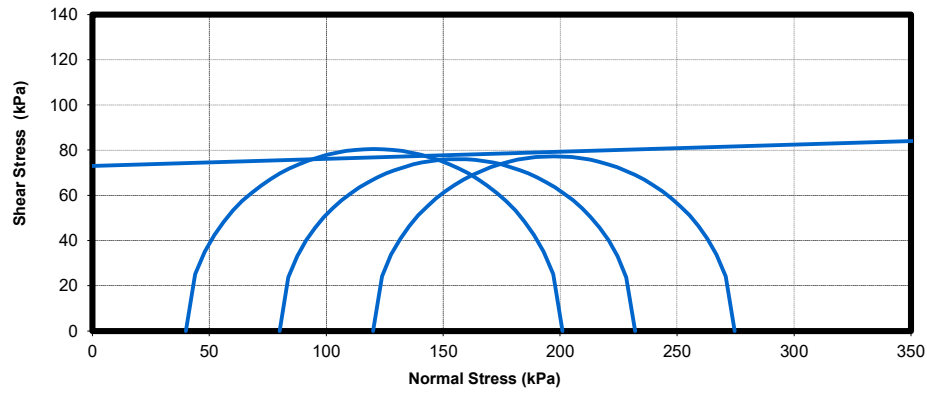
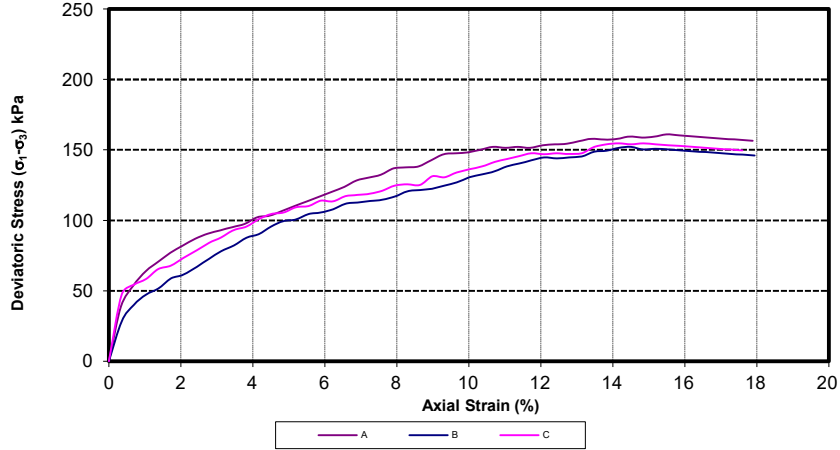
| Test Results | |
|--------------|-------|
| C (kPa): | 53.00 |
| φ (Degree): | 1.0 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER _____ 589 _____

PROJECT NAME _____ مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک _____
PROJECT LOCATION _____ بوشهر _____



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-33 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.5-2.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | Initial Condition | | | | |
|----------------------|--------|--------|-------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.66 | 7.66 | 7.66 | Dry Density (kN/m ³): | 17.23 | 17.17 | 17.24 |
| Diameter (cm): | 3.76 | 3.76 | 3.76 | Moisture Content (%): | 9.9 | 10.6 | 9.8 |
| Weight (gr.): | 161.00 | 161.50 | 161.00 | Cell Pressure (kPa): | 40 | 80 | 120 |

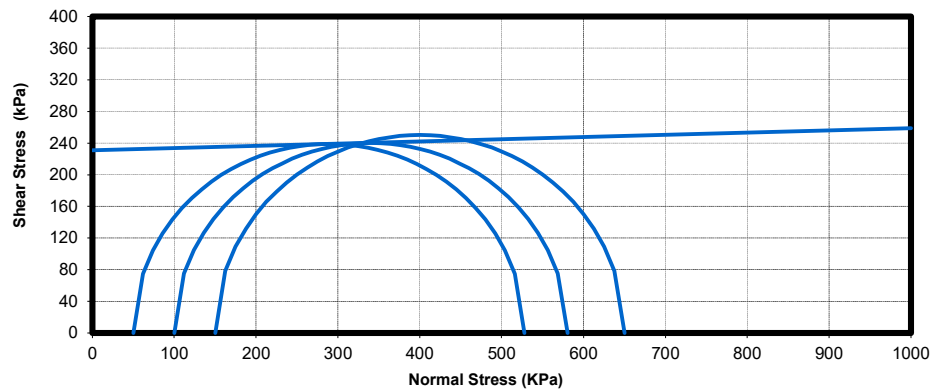
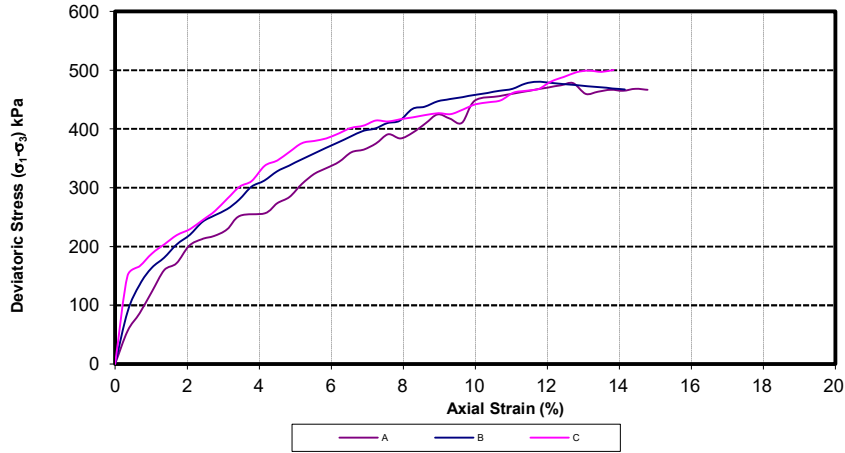
| Test Results | |
|--------------|-------|
| C (kPa): | 73.00 |
| φ (Degree): | 1.8 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER 589

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT LOCATION یوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-34 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.0-2.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.65 | 7.66 | 7.64 | Dry Density (kN/m ³): | 17.71 | 18.19 | 18.13 |
| Diameter (cm): | 3.73 | 3.74 | 3.76 | Moisture Content (%): | 12.8 | 11.4 | 11.0 |
| Weight (gr.): | 167.00 | 170.40 | 170.60 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

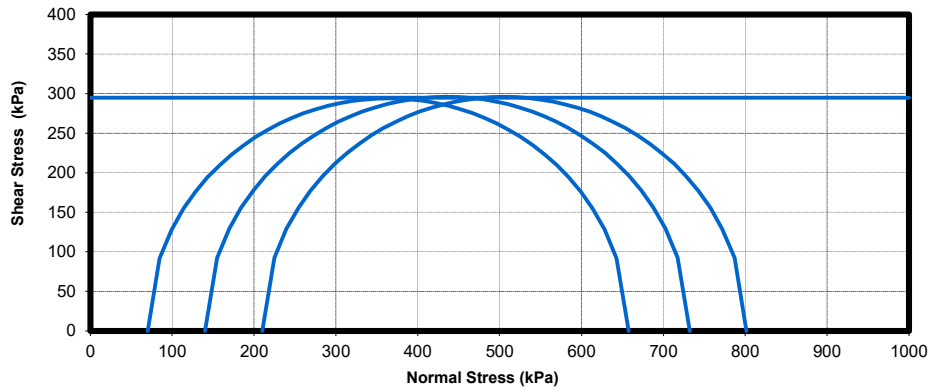
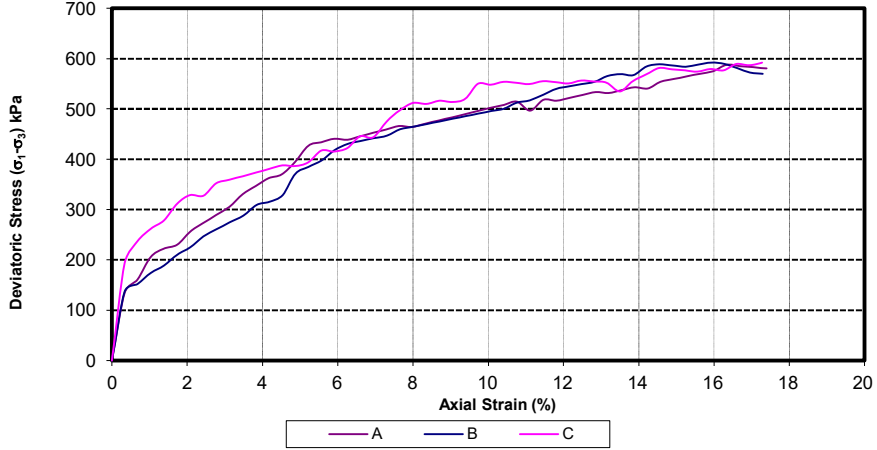
| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 231 |
| φ (Degree): | 1.6 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER 589

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT LOCATION یوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-35 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.5-3.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.63 | 7.65 | 7.66 | Dry Density (kN/m ³): | 15.82 | 15.78 | 15.93 |
| Diameter (cm): | 3.76 | 3.76 | 3.74 | Moisture Content (%): | 22.4 | 22.5 | 22.2 |
| Weight (gr.): | 164.00 | 164.10 | 163.80 | Cell Pressure (kPa): | 70 | 140 | 210 |

| Test Results | |
|--------------|--------|
| C (kPa): | 295.00 |
| φ (Degree): | 0.0 |



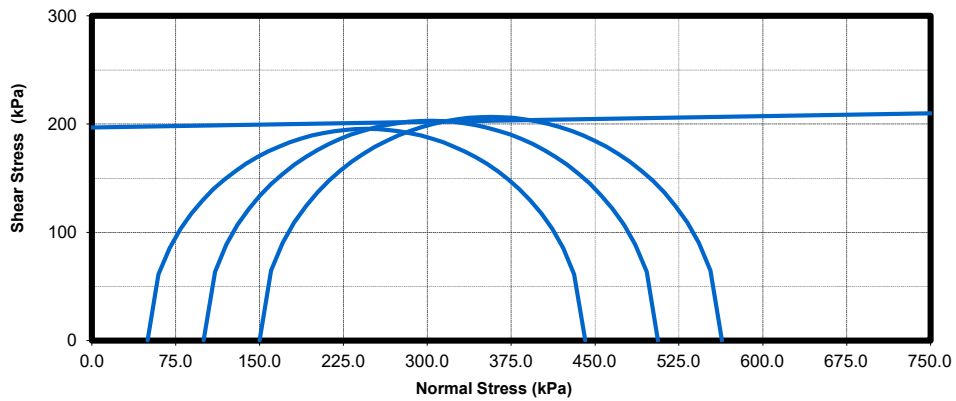
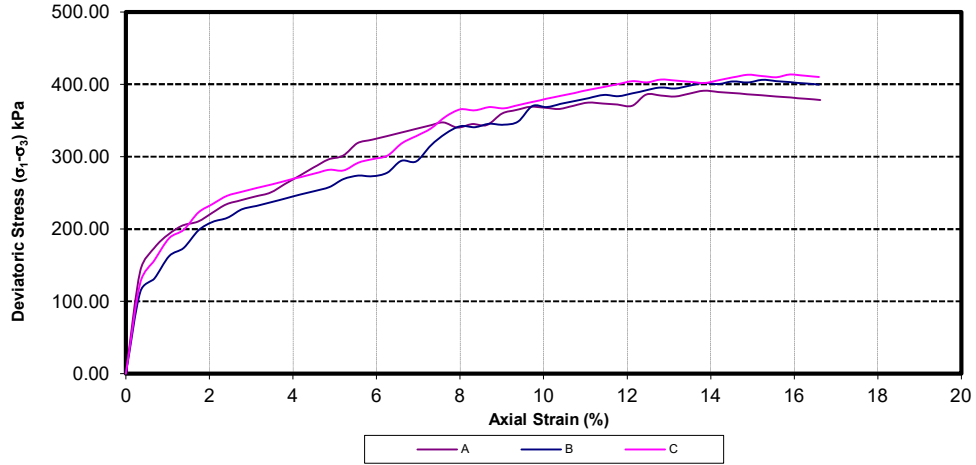
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-37 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.0-2.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.66 | 7.66 | 7.66 | Dry Density (kN/m ³): | 17.06 | 17.29 | 17.27 |
| Diameter (cm): | 3.76 | 3.76 | 3.76 | Moisture Content (%): | 13.8 | 12.2 | 12.4 |
| Weight (gr.): | 165.00 | 165.00 | 165.00 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

| Test Results | |
|--------------|--------|
| C (kPa): | 197.00 |
| φ (Degree): | 1.0 |



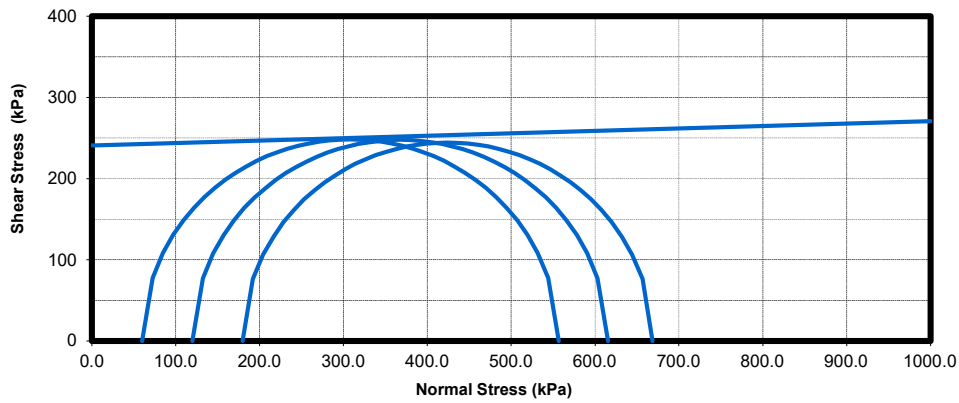
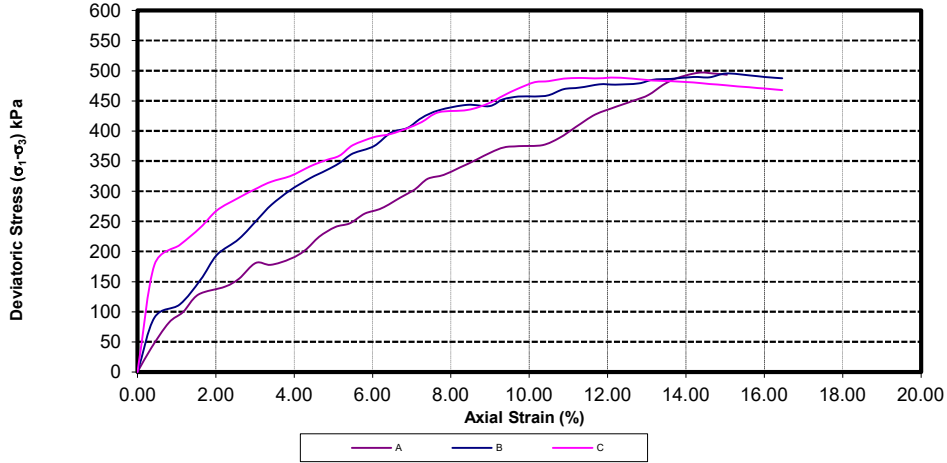
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION بوشهر



| | | | |
|-------------------|-------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-38 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.5-3 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.65 | 7.60 | 7.60 | Dry Density (kN/m ³): | 18.12 | 17.83 | 17.76 |
| Diameter (cm): | 3.75 | 3.78 | 3.80 | Moisture Content (%): | 8.5 | 9.5 | 9.5 |
| Weight (gr.): | 166.00 | 166.50 | 167.60 | Cell Pressure (kPa): | 60 | 120 | 180 |

| Test Results | |
|--------------|-------|
| C (kPa): | 241.0 |
| φ (Degree): | 1.7 |



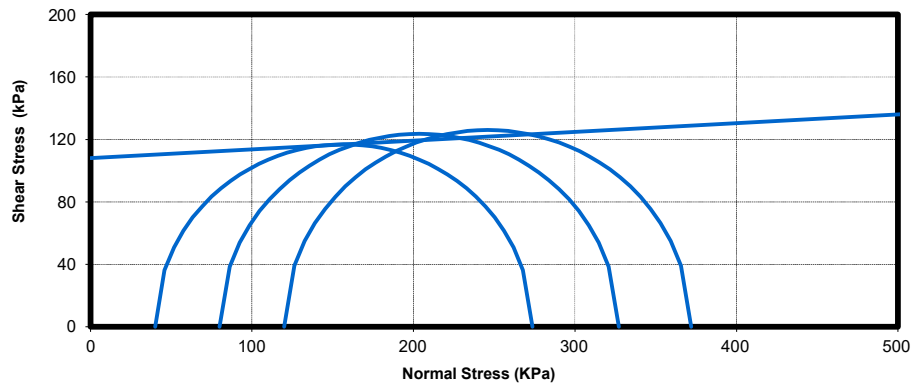
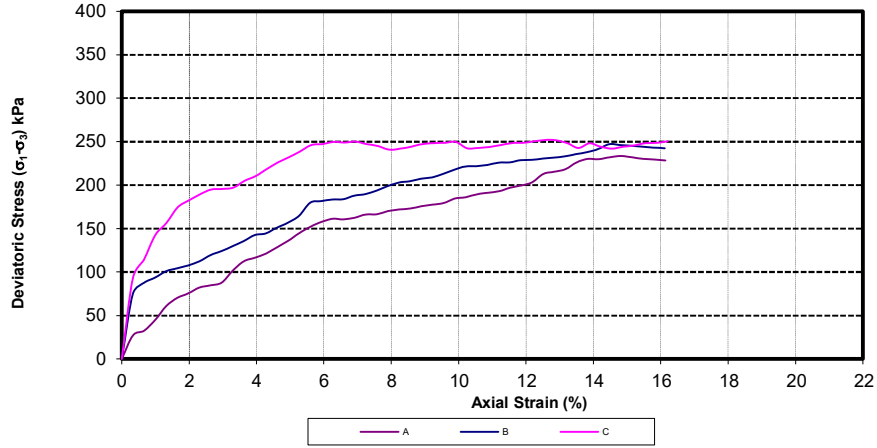
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-40 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.0-1.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.59 | 7.60 | 7.56 | Dry Density (kN/m ³): | 17.90 | 17.64 | 17.76 |
| Diameter (cm): | 3.75 | 3.80 | 3.76 | Moisture Content (%): | 8.0 | 8.3 | 8.8 |
| Weight (gr.): | 162.00 | 164.60 | 162.10 | Cell Pressure (kPa): | 40 | 80 | 120 |

| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 108 |
| φ (Degree): | 3.2 |



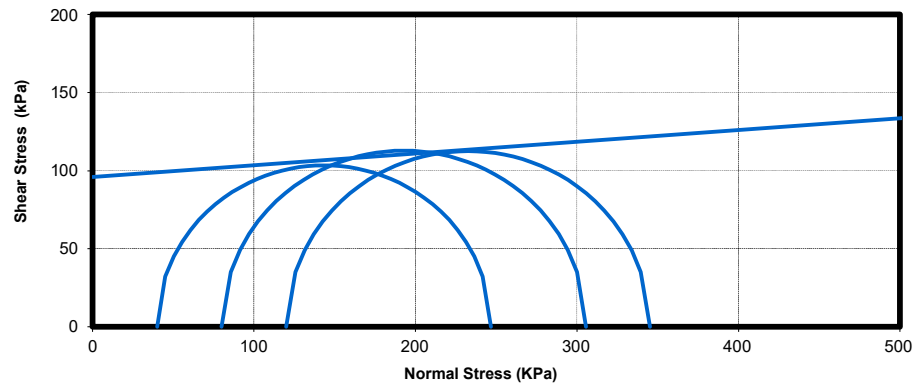
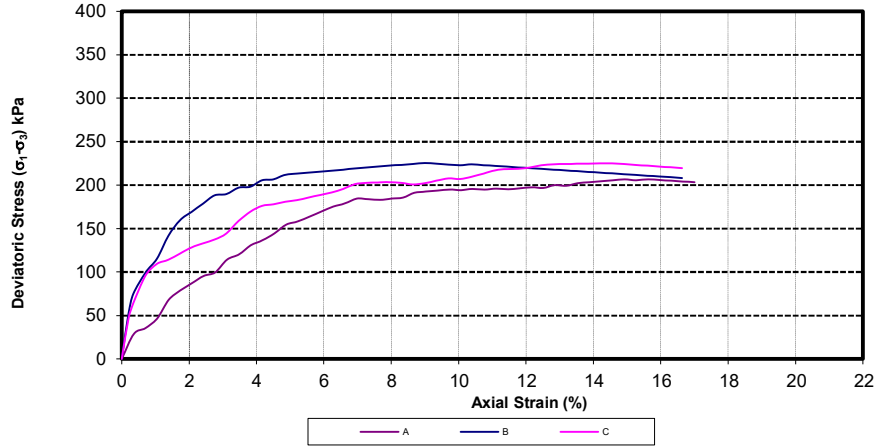
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-41 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 0.5-1.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | Initial Condition | | | | |
|----------------------|--------|--------|-------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.61 | 7.58 | 7.58 | Dry Density (kN/m ³): | 17.69 | 17.93 | 17.67 |
| Diameter (cm): | 3.78 | 3.75 | 3.79 | Moisture Content (%): | 7.9 | 7.3 | 7.9 |
| Weight (gr.): | 163.00 | 161.00 | 163.00 | Cell Pressure (kPa): | 40 | 80 | 120 |

| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 96 |
| φ (Degree): | 4.3 |



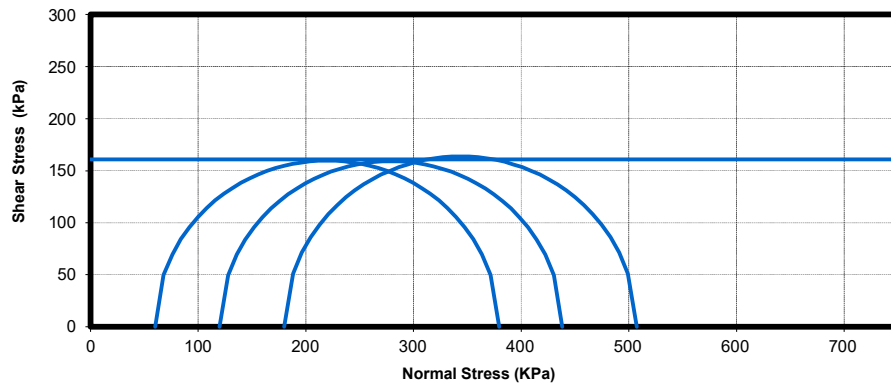
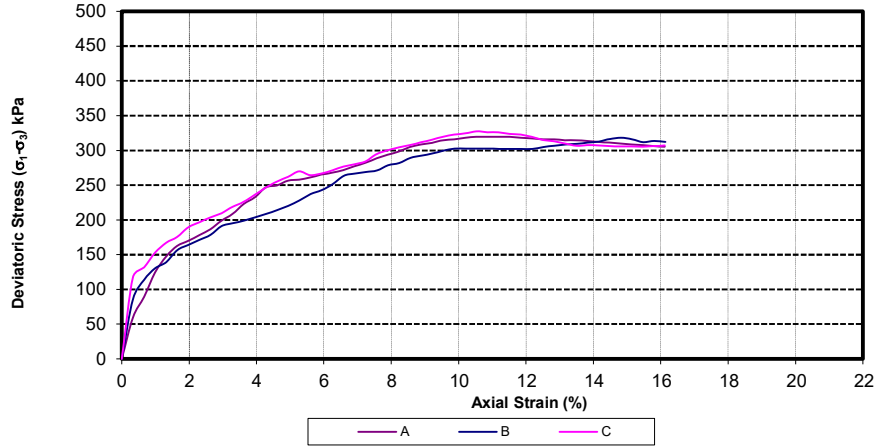
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-42 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.0-2.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.60 | 7.59 | 7.60 | Dry Density (kN/m ³): | 16.54 | 16.56 | 16.57 |
| Diameter (cm): | 3.80 | 3.80 | 3.79 | Moisture Content (%): | 17.9 | 17.9 | 18.2 |
| Weight (gr.): | 168.00 | 168.00 | 167.80 | Cell Pressure (kPa): | 60 | 120 | 180 |

| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 161 |
| φ (Degree): | 0.0 |



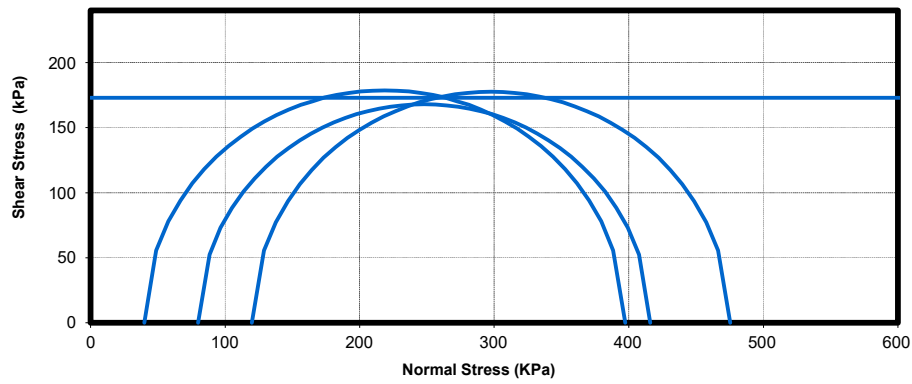
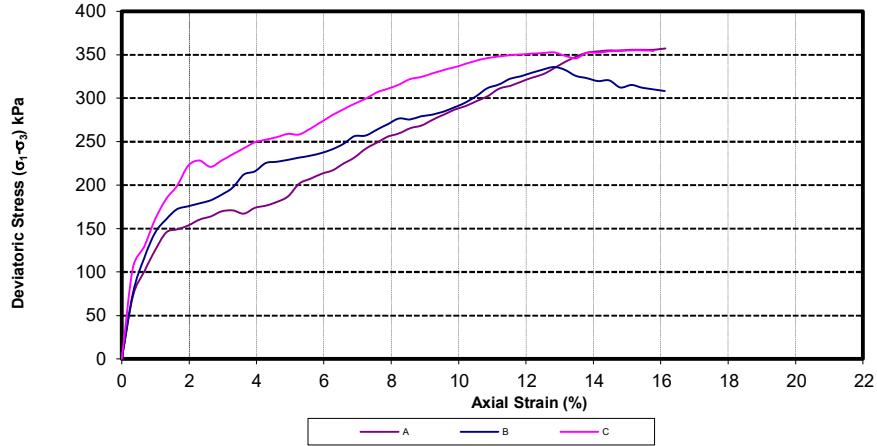
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-44 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.5-2.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | Initial Condition | | | | |
|----------------------|--------|--------|-------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.59 | 7.60 | 7.60 | Dry Density (kN/m ³): | 17.64 | 18.00 | 17.53 |
| Diameter (cm): | 3.79 | 3.75 | 3.80 | Moisture Content (%): | 11.9 | 11.3 | 12.4 |
| Weight (gr.): | 169.00 | 168.10 | 169.70 | Cell Pressure (kPa): | 40 | 80 | 120 |

| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 173 |
| φ (Degree): | 0.0 |



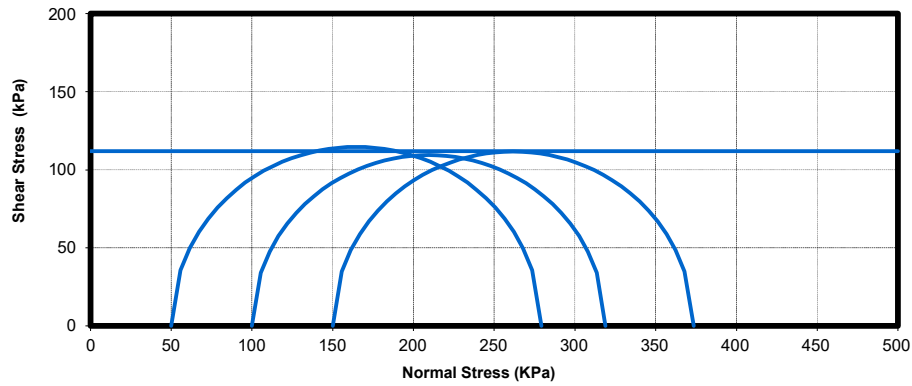
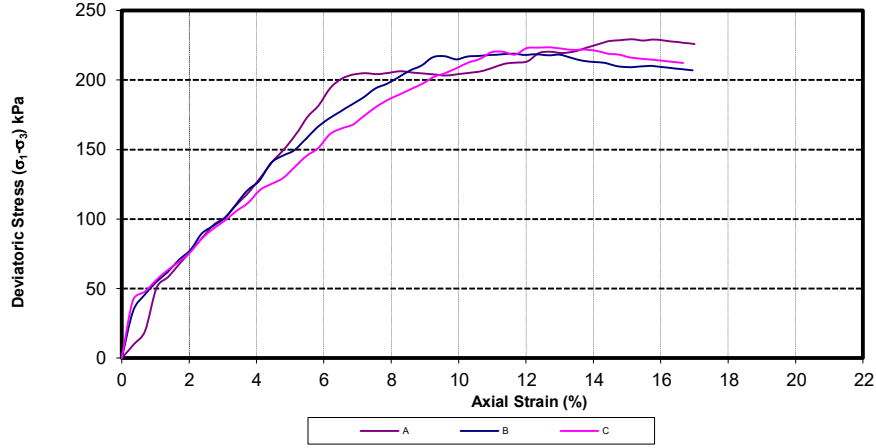
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-45 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.0-2.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.64 | 7.66 | 7.63 | Dry Density (kN/m ³): | 17.73 | 17.55 | 17.45 |
| Diameter (cm): | 3.76 | 3.74 | 3.76 | Moisture Content (%): | 12.0 | 12.1 | 11.8 |
| Weight (gr.): | 168.30 | 165.40 | 165.30 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

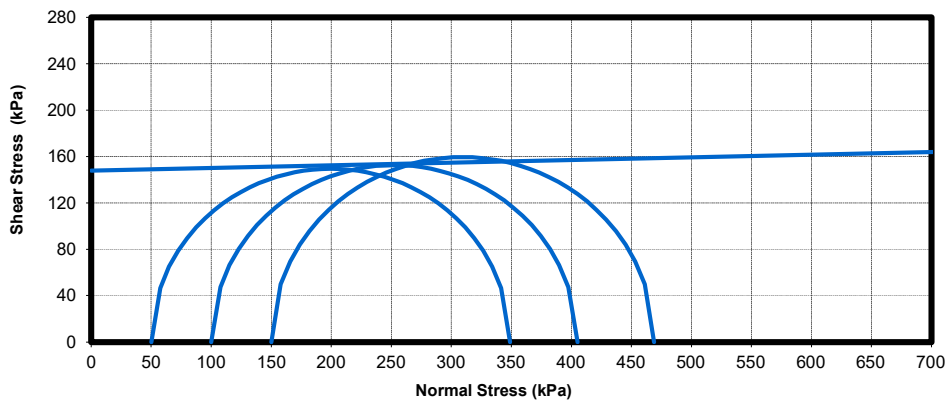
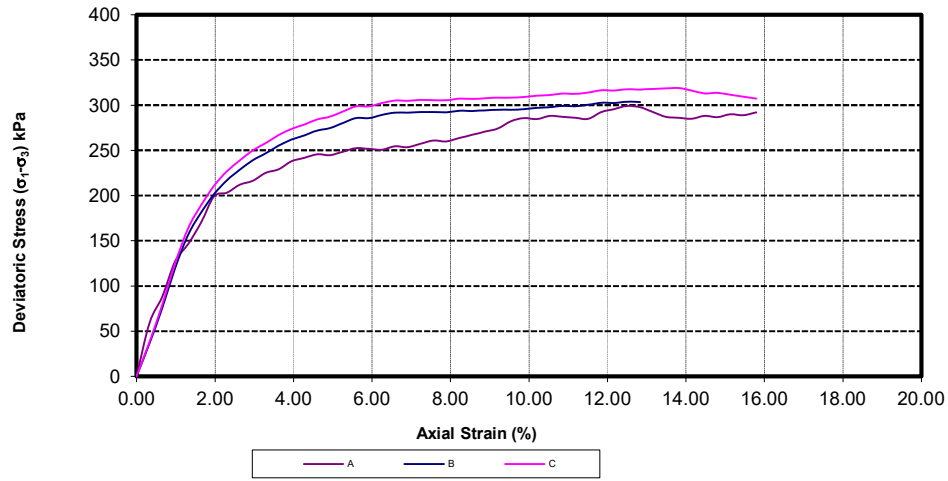
| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 112 |
| φ (Degree): | 0.0 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER 589

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT LOCATION یوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Sample ID: | PL-46 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.5-2.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|------|------|------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.60 | 7.60 | 7.60 | Dry Density (kN/m ³): | 16.8 | 17.2 | 17.1 |
| Diameter (cm): | 3.80 | 3.80 | 3.80 | Moisture Content (%): | 13.8 | 11.0 | 12.0 |
| Weight (gr.): | 165.00 | 164.30 | 165.00 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

| Test Results | |
|--------------|-------|
| C (kPa): | 148.0 |
| φ (Degree): | 1.3 |



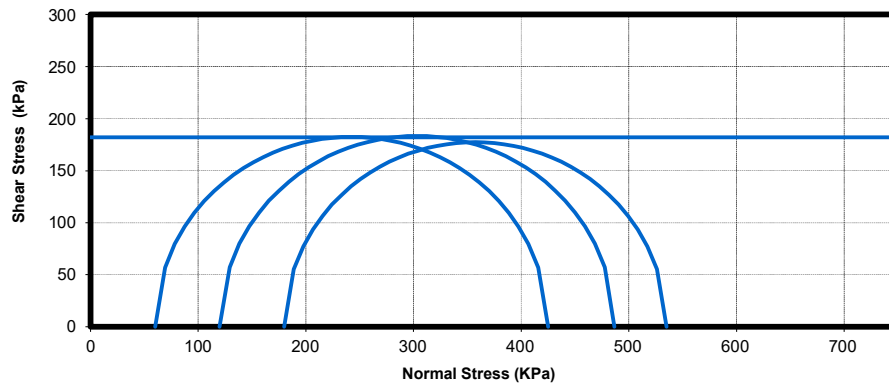
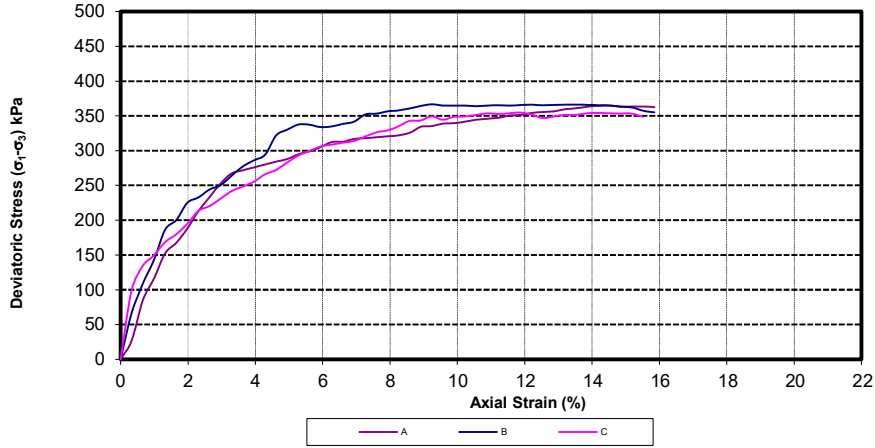
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-48 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.0-2.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.57 | 7.57 | 7.58 | Dry Density (kN/m ³): | 17.81 | 17.81 | 17.69 |
| Diameter (cm): | 3.79 | 3.79 | 3.80 | Moisture Content (%): | 10.7 | 11.2 | 11.9 |
| Weight (gr.): | 168.30 | 169.00 | 170.10 | Cell Pressure (kPa): | 60 | 120 | 180 |

| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 182 |
| φ (Degree): | 0.0 |



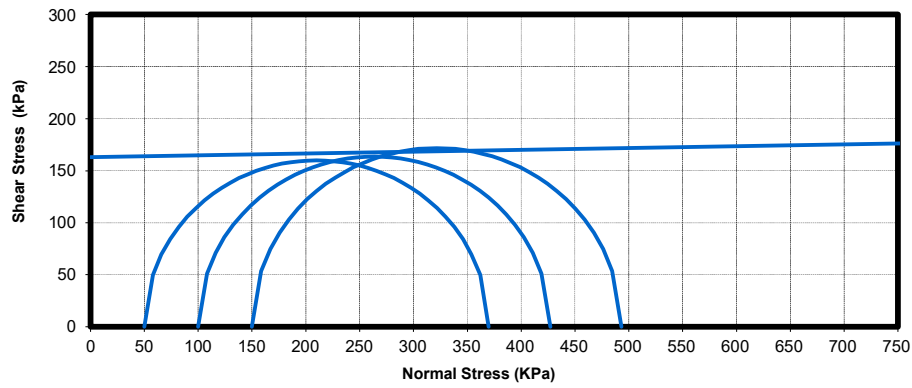
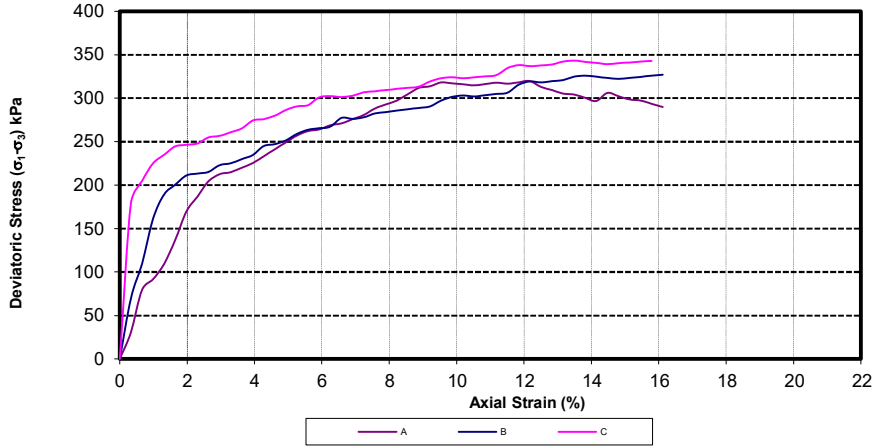
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-50 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.0-1.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | Initial Condition | | | | |
|----------------------|--------|--------|-------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.60 | 7.60 | 7.60 | Dry Density (kN/m ³): | 17.88 | 17.76 | 18.11 |
| Diameter (cm): | 3.80 | 3.80 | 3.80 | Moisture Content (%): | 8.4 | 8.8 | 7.2 |
| Weight (gr.): | 167.00 | 166.40 | 167.30 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

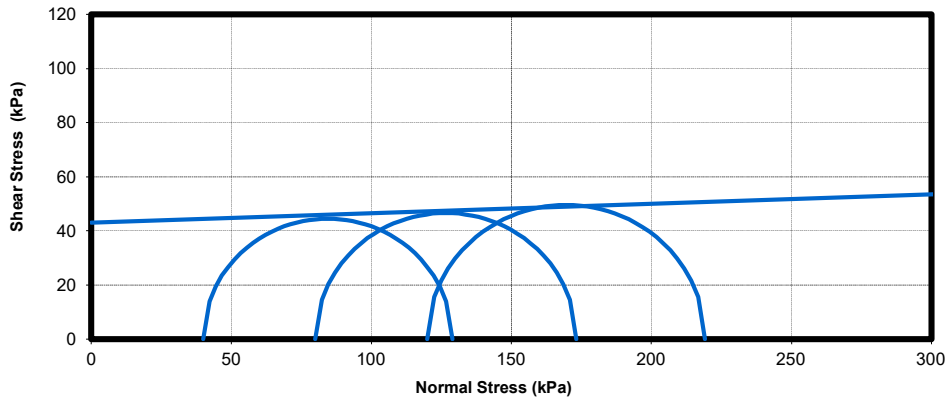
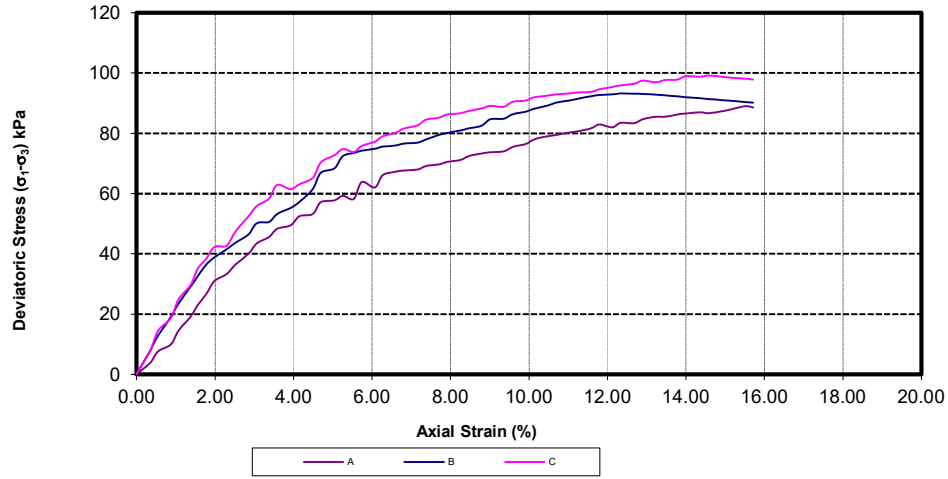
| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 163 |
| φ (Degree): | 1.0 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER 589

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT LOCATION یوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Sample ID: | PL-53 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.5-2.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|------|------|------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.60 | 7.60 | 7.60 | Dry Density (kN/m ³): | 16.5 | 16.5 | 16.4 |
| Diameter (cm): | 3.80 | 3.80 | 3.80 | Moisture Content (%): | 12.7 | 12.0 | 12.4 |
| Weight (gr.): | 160.00 | 159.00 | 159.00 | Cell Pressure (kPa): | 40 | 80 | 120 |

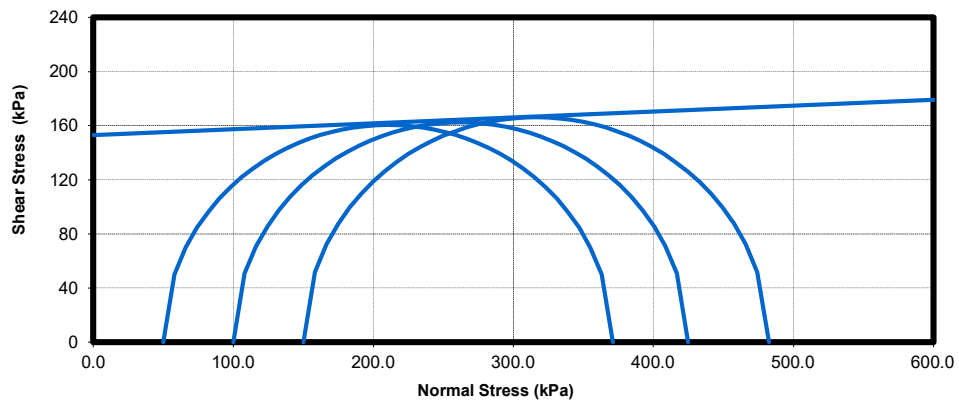
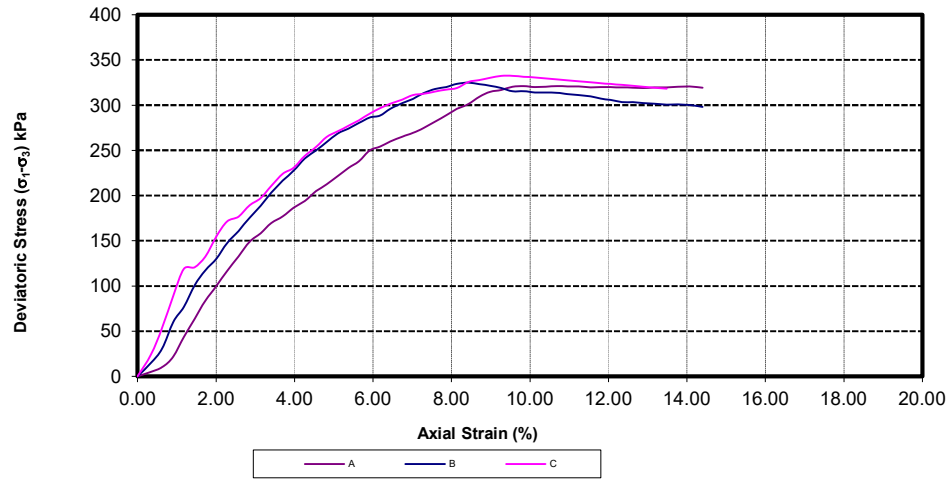
| Test Results | |
|--------------|------|
| C (kPa): | 43.0 |
| φ (Degree): | 2.0 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER 589

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT LOCATION یوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Sample ID: | PL-55 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.5-2.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|------|------|------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.60 | 7.60 | 7.60 | Dry Density (kN/m ³): | 16.8 | 16.8 | 16.7 |
| Diameter (cm): | 3.80 | 3.80 | 3.80 | Moisture Content (%): | 14.4 | 14.6 | 14.7 |
| Weight (gr.): | 165.90 | 166.20 | 165.20 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

| Test Results | |
|--------------|-------|
| C (kPa): | 153.0 |
| φ (Degree): | 2.5 |



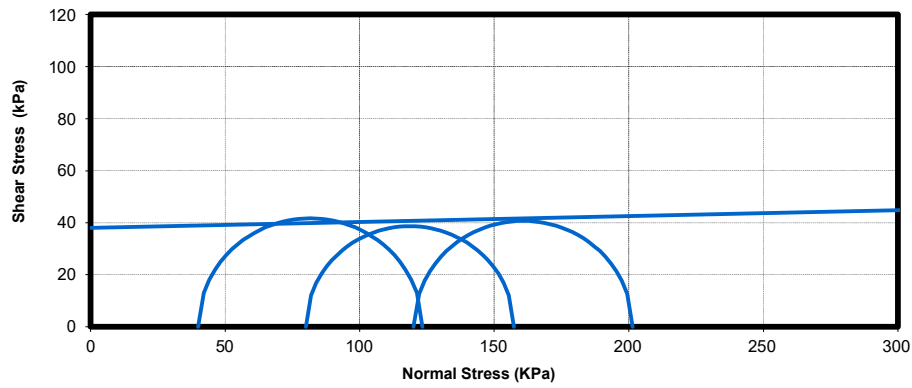
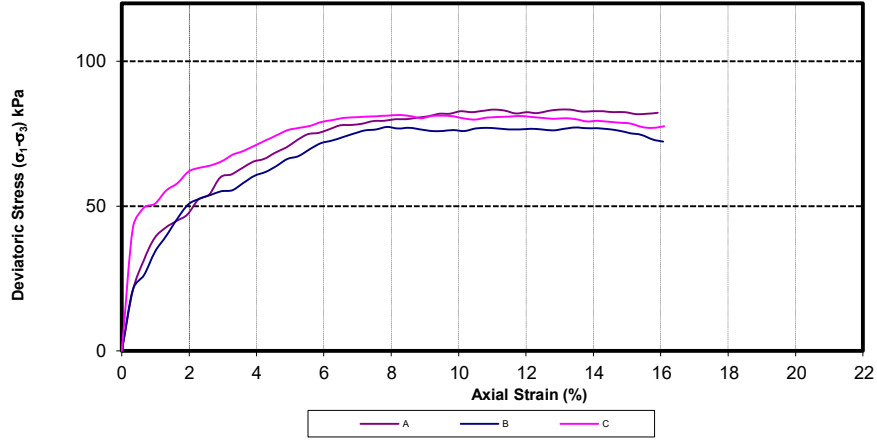
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-56 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.0-1.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | Initial Condition | | | | |
|----------------------|--------|--------|-------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.70 | 7.62 | 7.61 | Dry Density (kN/m ³): | 16.84 | 17.02 | 16.99 |
| Diameter (cm): | 3.80 | 3.80 | 3.78 | Moisture Content (%): | 9.5 | 9.1 | 9.4 |
| Weight (gr.): | 161.00 | 160.40 | 158.70 | Cell Pressure (kPa): | 40 | 80 | 120 |

| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 38 |
| φ (Degree): | 1.3 |



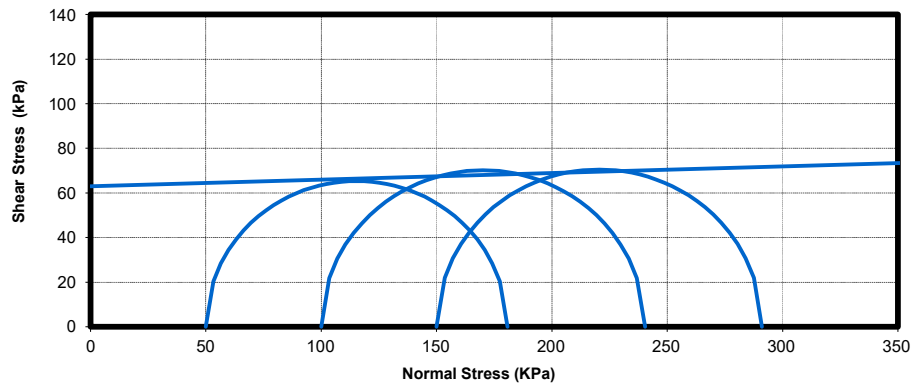
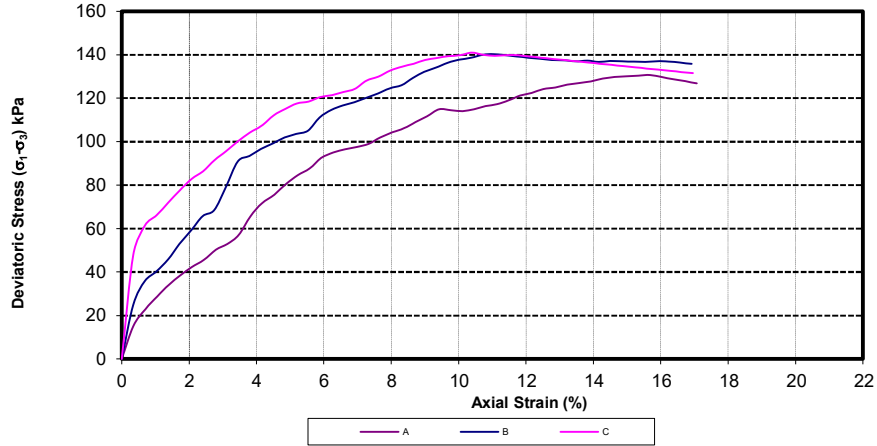
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-59 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.0-2.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | Initial Condition | | | | |
|----------------------|--------|--------|-------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.60 | 7.65 | 7.63 | Dry Density (kN/m ³): | 17.34 | 17.27 | 17.67 |
| Diameter (cm): | 3.77 | 3.76 | 3.72 | Moisture Content (%): | 12.9 | 13.2 | 11.4 |
| Weight (gr.): | 166.00 | 166.00 | 163.20 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

| Test Results | |
|--------------|-----|
| C (kPa): | 63 |
| φ (Degree): | 1.7 |



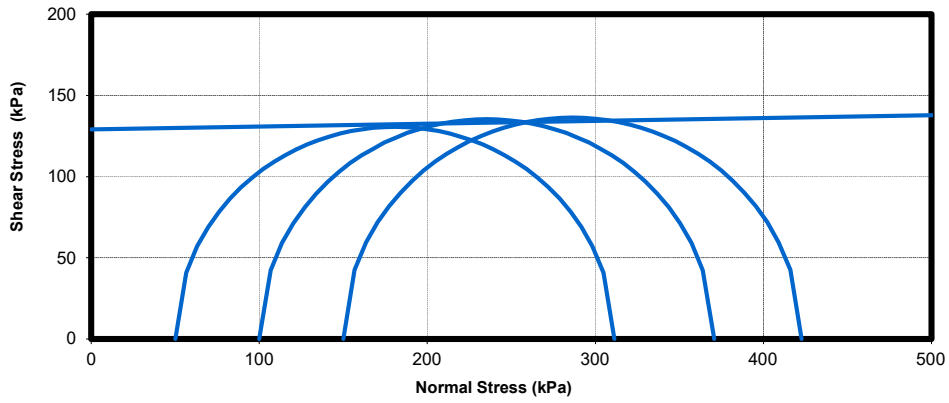
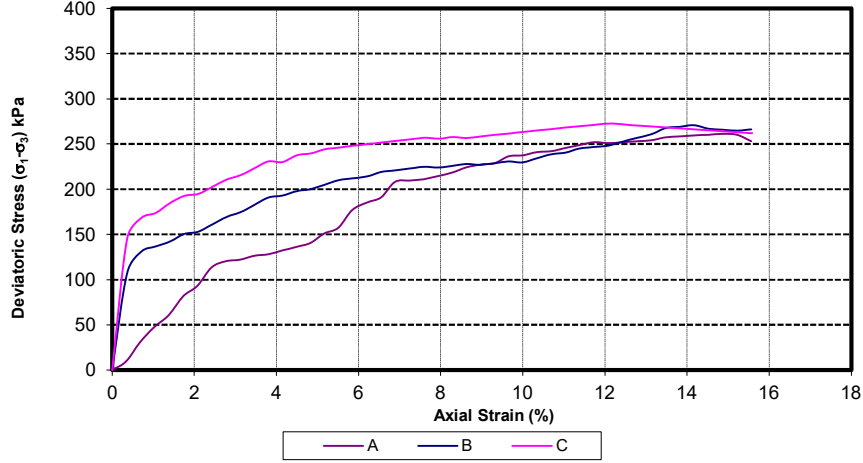
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME _____ مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER _____ 589

PROJECT LOCATION _____ بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-61 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.5-3.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.66 | 7.65 | 7.64 | Dry Density (kN/m ³): | 18.20 | 18.01 | 17.93 |
| Diameter (cm): | 3.73 | 3.74 | 3.76 | Moisture Content (%): | 10.3 | 11.0 | 11.2 |
| Weight (gr.): | 168.00 | 168.00 | 169.00 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

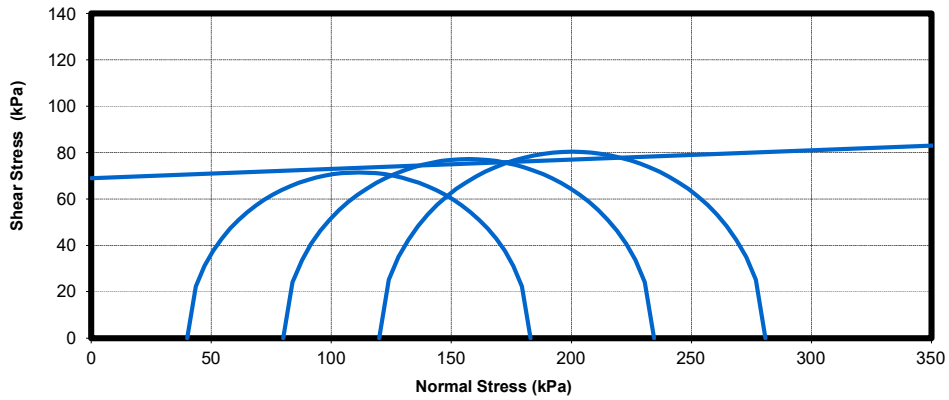
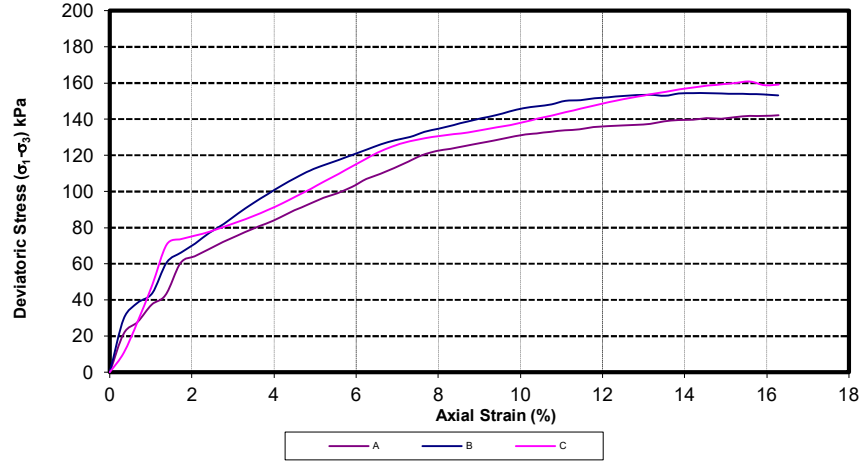
| Test Results | |
|--------------|--------|
| C (kPa): | 129.00 |
| φ (Degree): | 1.0 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER 589

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT LOCATION پوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-62 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.0-1.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.65 | 7.65 | 7.64 | Dry Density (kN/m ³): | 17.45 | 17.41 | 17.29 |
| Diameter (cm): | 3.76 | 3.75 | 3.75 | Moisture Content (%): | 9.2 | 10.1 | 10.0 |
| Weight (gr.): | 162.00 | 163.00 | 161.70 | Cell Pressure (kPa): | 40 | 80 | 120 |

| Test Results | |
|--------------|-------|
| C (kPa): | 69.00 |
| φ (Degree): | 2.3 |



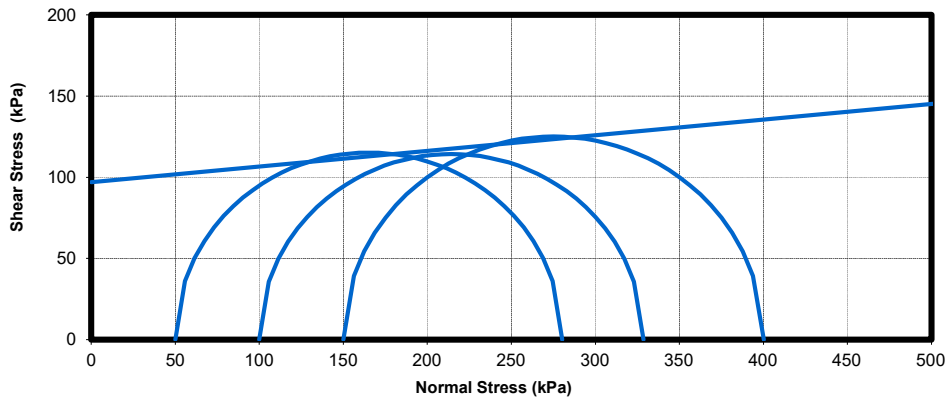
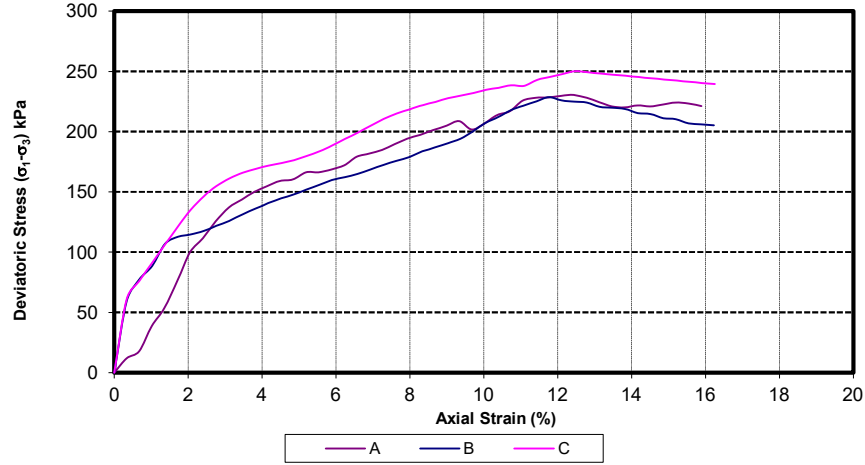
Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589

PROJECT LOCATION بوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|-------------|
| Borehole ID: | PL-63 | Sample Type: | Undisturbed |
| Sample Depth (m): | 2.0-2.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.67 | 7.67 | 7.66 | Dry Density (kN/m ³): | 17.41 | 17.67 | 17.56 |
| Diameter (cm): | 3.74 | 3.75 | 3.74 | Moisture Content (%): | 13.5 | 11.4 | 12.9 |
| Weight (gr.): | 168.00 | 167.30 | 168.50 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

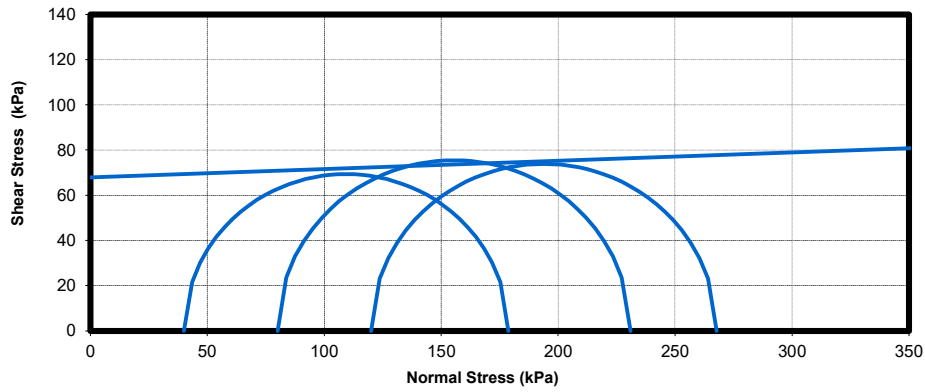
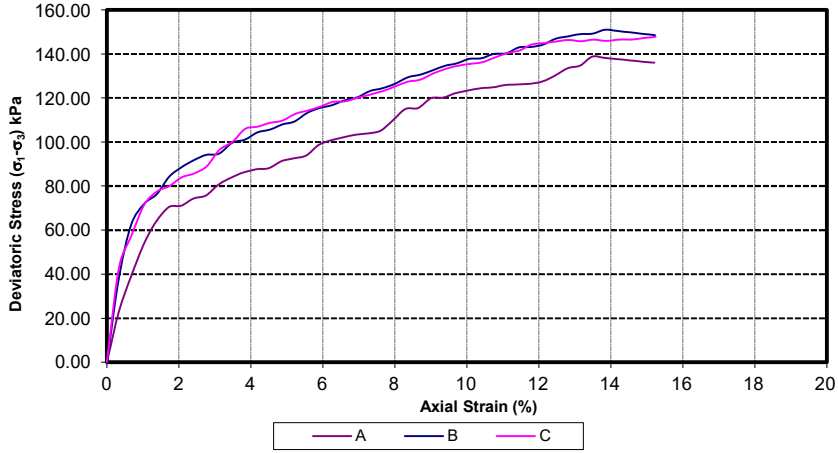
| Test Results | |
|--------------|-------|
| C (kPa): | 97.00 |
| φ (Degree): | 5.5 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER _____ 589 _____

PROJECT NAME _____ مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک _____
PROJECT LOCATION _____ یوشهر _____



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-65 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.0-1.5 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.66 | 7.66 | 7.65 | Dry Density (kN/m ³): | 16.94 | 17.06 | 17.09 |
| Diameter (cm): | 3.77 | 3.77 | 3.76 | Moisture Content (%): | 12.5 | 11.7 | 11.5 |
| Weight (gr.): | 162.00 | 162.00 | 162.00 | Cell Pressure (kPa): | 40 | 80 | 120 |

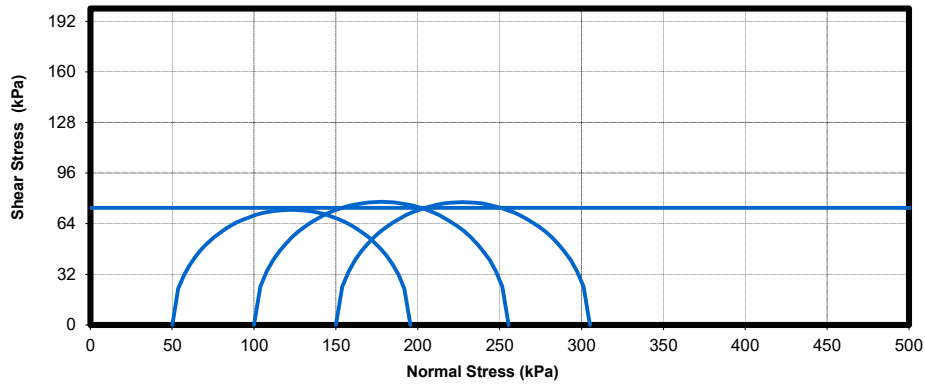
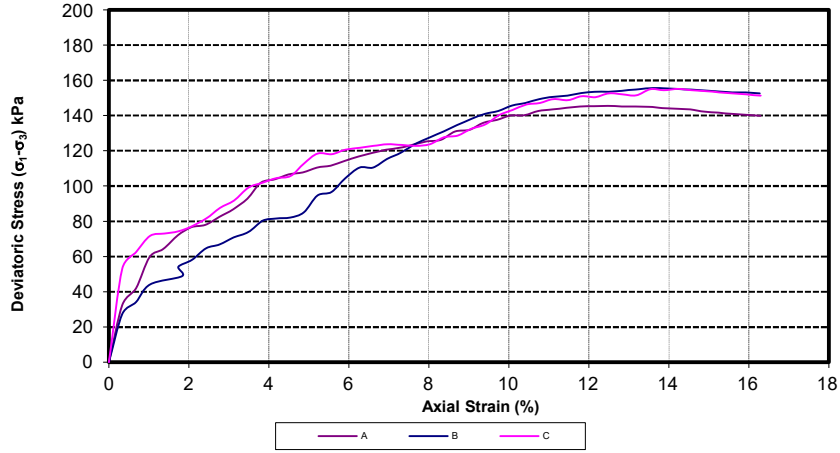
| Test Results | |
|--------------|-------|
| C (kPa): | 68.00 |
| φ (Degree): | 2.1 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER 589

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT LOCATION یوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-68 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 1.5-2.0 | Test Type: | UU-1.5" |

| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.65 | 7.65 | 7.64 | Dry Density (kN/m ³): | 17.92 | 18.00 | 17.88 |
| Diameter (cm): | 3.75 | 3.75 | 3.74 | Moisture Content (%): | 9.0 | 8.5 | 9.0 |
| Weight (gr.): | 166.00 | 166.00 | 165.70 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

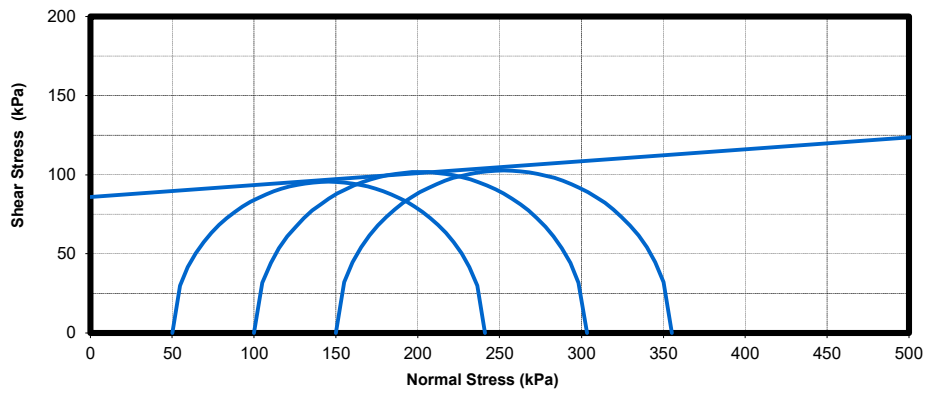
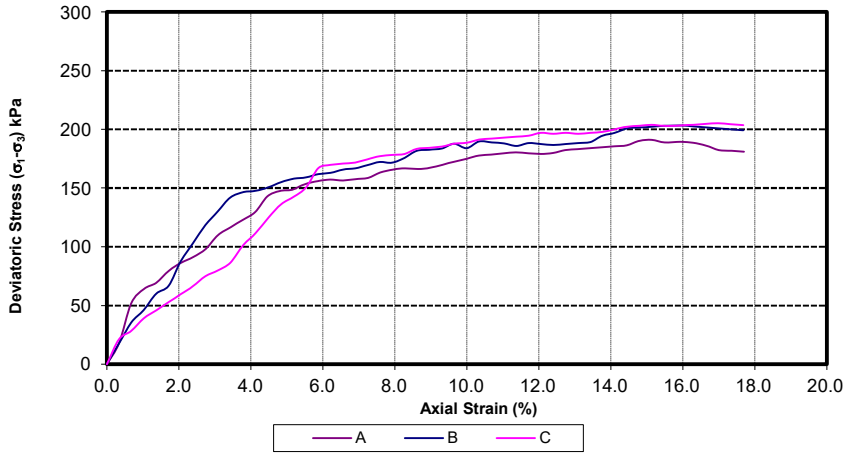
| Test Results | |
|--------------|-------|
| C (kPa): | 74.00 |
| φ (Degree): | 0.0 |



Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____
PROJECT NUMBER 589

PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT LOCATION یوشهر



| | | | |
|-------------------|---------|--------------|----------|
| Borehole ID: | PL-70 | Sample Type: | Remolded |
| Sample Depth (m): | 2.5-3.0 | Test Type: | UU-1.5" |

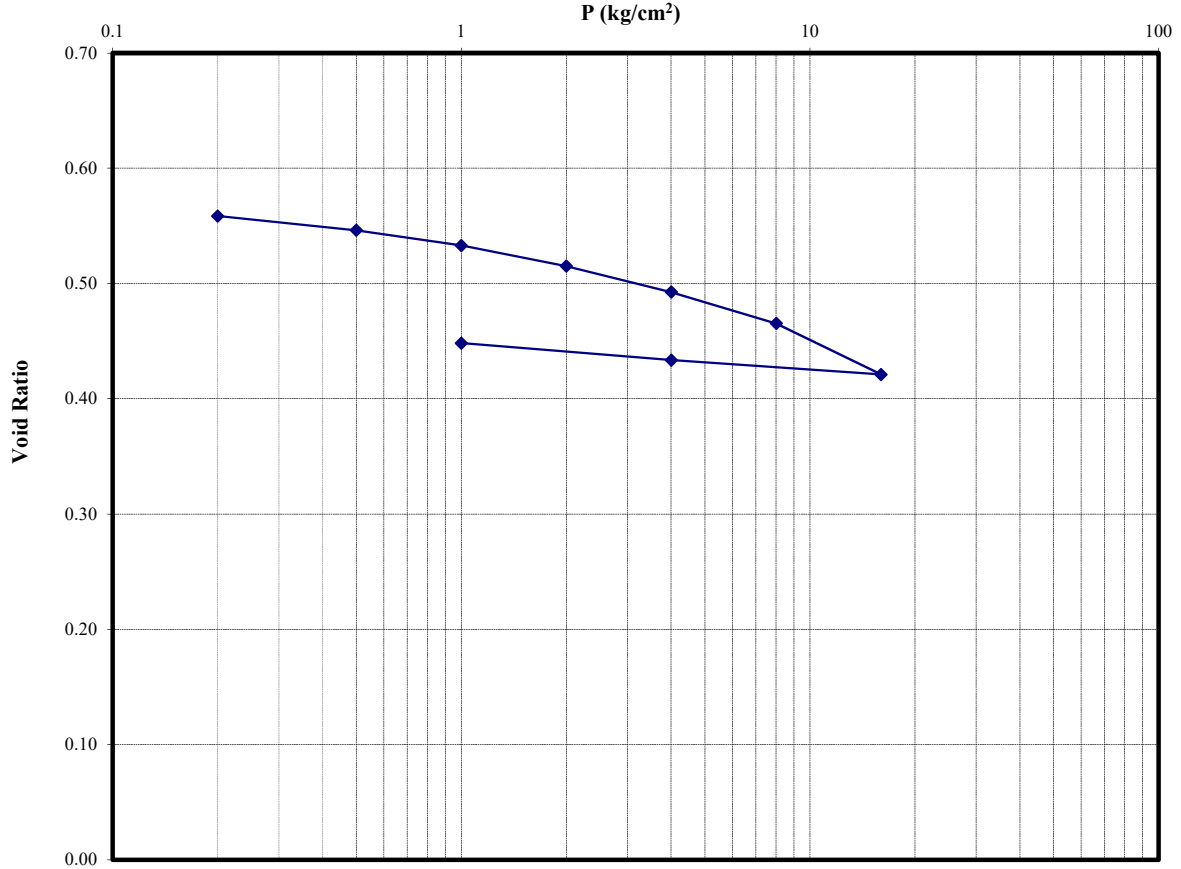
| Sample Specification | | | | Initial Condition | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Sample No.: | A | B | C | Sample No.: | A | B | C |
| Height (cm): | 7.65 | 7.64 | 7.64 | Dry Density (kN/m ³): | 17.76 | 17.64 | 17.64 |
| Diameter (cm): | 3.76 | 3.77 | 3.77 | Moisture Content (%): | 9.3 | 11.0 | 10.6 |
| Weight (gr.): | 165.00 | 166.50 | 165.90 | Cell Pressure (kPa): | 50 | 100 | 150 |

| Test Results | |
|--------------|-------|
| C (kPa): | 86.00 |
| φ (Degree): | 4.3 |

پیوست ۴-۷

آزمایش حکیم

CLIENT _____ PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
 PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION بوشهر

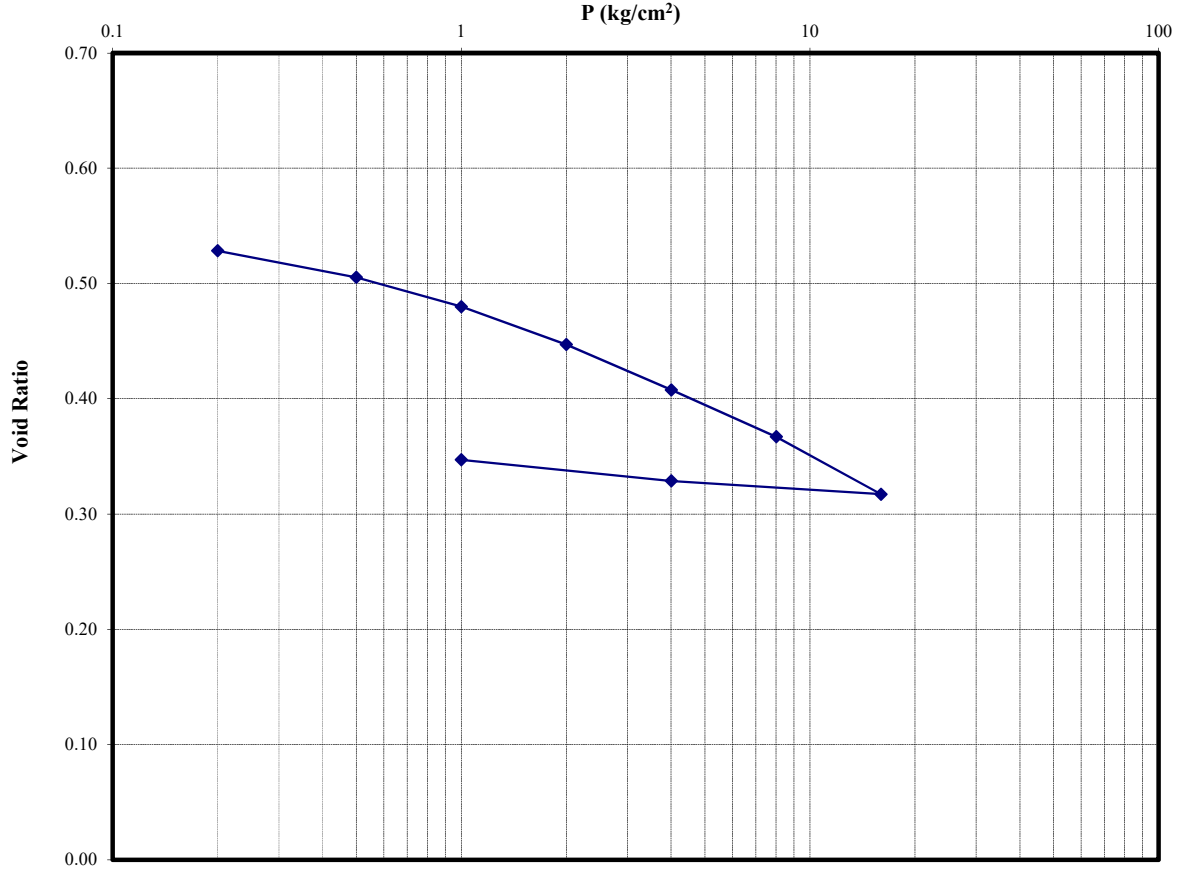


Borehole ID: PL-60
Sample Depth (m): 1.5-2.0

| Sample Condition Before Test | | Sample Condition After Test | |
|------------------------------|------|-----------------------------|------|
| Saturation (%): | 61.2 | Saturation (%): | 100% |
| Dry Density (gr/cm³): | 1.70 | Dry Density (gr/cm³): | 1.83 |
| Void Ratio: | 0.56 | Void Ratio: | 0.45 |
| Gs: | 2.65 | Gs: | 2.65 |
| Height (cm): | 2.01 | Height (cm): | 1.87 |
| Moisture Content (%): | 13.0 | Moisture Content (%): | 16.4 |

Test Results
Cc: 0.147
Cs: 0.021

CLIENT _____ PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
 PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION بوشهر

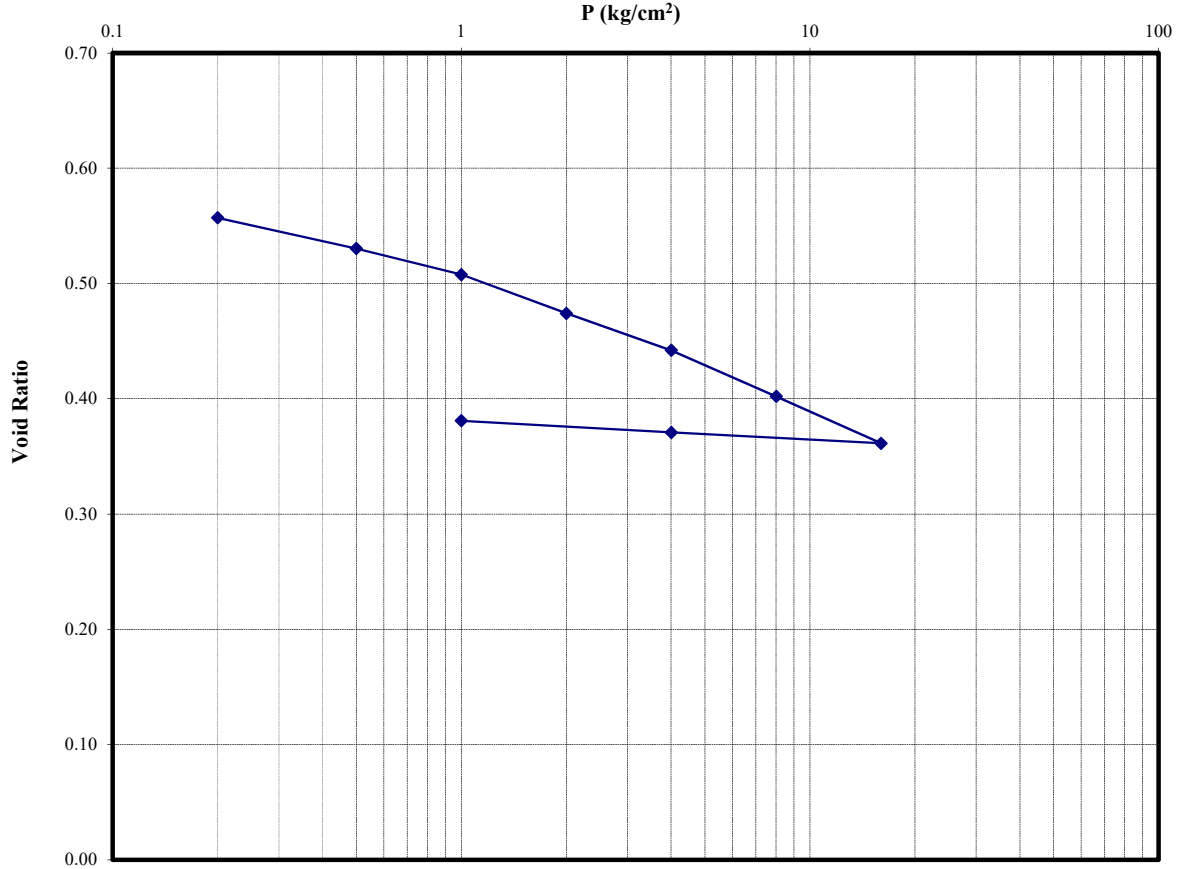


Borehole ID: PL-61
Sample Depth (m): 1.7-2.0

| Sample Condition Before Test | | Sample Condition After Test | |
|------------------------------------|------|------------------------------------|------|
| Saturation (%): | 65.7 | Saturation (%): | 100% |
| Dry Density (gr/cm ³): | 1.73 | Dry Density (gr/cm ³): | 1.97 |
| Void Ratio: | 0.54 | Void Ratio: | 0.35 |
| Gs: | 2.66 | Gs: | 2.66 |
| Height (cm): | 2.00 | Height (cm): | 1.75 |
| Moisture Content (%): | 13.2 | Moisture Content (%): | 10.6 |

Test Results
Cc: 0.166
Cs: 0.019

CLIENT _____ PROJECT NAME مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
 PROJECT NUMBER 589 PROJECT LOCATION بوشهر



Borehole ID: PL-66
Sample Depth (m): 2.75-3.0

| Sample Condition Before Test | | Sample Condition After Test | |
|------------------------------------|------|------------------------------------|------|
| Saturation (%): | 63.5 | Saturation (%): | 100% |
| Dry Density (gr/cm ³): | 1.71 | Dry Density (gr/cm ³): | 1.93 |
| Void Ratio: | 0.56 | Void Ratio: | 0.38 |
| Gs: | 2.67 | Gs: | 2.67 |
| Height (cm): | 2.00 | Height (cm): | 1.77 |
| Moisture Content (%): | 13.4 | Moisture Content (%): | 12.4 |

Test Results
Cc: 0.135
Cs: 0.016

پیوست ۴-۸

آزمایش وزن مخصوص ویژه (GS)

Soil Specific Gravity Tests



Project: مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

Project No. : 589-PPL

Client:

| BH No. | Depth | Specific Gravity |
|--------|----------|------------------|
| | (m) | (Gs) |
| PL-58 | 0.7-1.0 | 2.69 |
| PL-60 | 0.75-1.0 | 2.65 |
| PL-61 | 1.70-2.0 | 2.66 |
| PL-62 | 0.7-1.0 | 2.65 |
| PL-64 | 0.7-1.0 | 2.67 |
| PL-65 | 1.7-2.0 | 2.68 |
| PL-66 | 2.75-3.0 | 2.67 |
| PL-70 | 1.8-2.0 | 2.66 |
| PL-75 | 0.7-1.0 | 2.65 |
| PL-77 | 0.7-1.0 | 2.65 |
| PL-79 | 2.7-3.0 | 2.59 |
| PL-81 | 0.7-1.0 | 2.69 |
| PL-85 | 0.7-1.0 | 3.66 |

پیوست ۹-۴

آزمایش شیمیایی



Chemical Test –PPL Soil

| BH No: | Depth (m) | SO ₄ ⁻² (in Water) (%) | SO ₄ ⁻² (Total) (%) | CL ⁻ (%) | pH at 25° c |
|--------|--------------|---|--|------------------------|----------------|
| | | (BS1377) | (BS1377) | (BS1377) | (ASTM4972) |
| PL-1 | 0.50 | 0.21 | 0.73 | 0.213 | 7.3 |
| PL-3 | 0.50 | 0.33 | 0.82 | 0.259 | 7.8 |
| PL-5 | 1.50 | 0.37 | 0.43 | 0.741 | 7.6 |
| PL-7 | 2.50 | 0.25 | 0.51 | 0.425 | 7.7 |
| PL-9 | 0.50 | 0.20 | 0.47 | 0.407 | 8.1 |
| PL-11 | 1.50 | 0.20 | 0.39 | 0.373 | 7.9 |
| PL-13 | 1.50 | 0.37 | 0.57 | 0.481 | 8.0 |
| PL-15 | 1.50 | 0.22 | 0.29 | 0.806 | 7.4 |
| PL-17 | 0.50 | 0.26 | 0.30 | 0.609 | 7.8 |
| PL-19 | 2.50 | 0.30 | 0.37 | 0.477 | 7.8 |
| PL-21 | 2.50 | 0.34 | 0.48 | 0.238 | 7.2 |
| PL-23 | 1.50 | 0.23 | 0.60 | 0.347 | 7.6 |
| PL-25 | 1.00 | 0.21 | 0.43 | 0.971 | 7.5 |
| PL-27 | 0.50 | 0.38 | 0.58 | 0.357 | 7.6 |
| PL-29 | 2.50 | 0.37 | 0.52 | 0.468 | 8.1 |
| PL-31 | 2.00 | 0.32 | 0.46 | 0.380 | 7.4 |
| PL-33 | 1.50 | 0.22 | 0.30 | 0.675 | 7.5 |



Chemical Test –PPL Soil

| BH No: | Depth (m) | SO ₄ ⁻² (in Water) (%) | SO ₄ ⁻² (Total) (%) | CL ⁻ (%) | pH at 25° c |
|--------|--------------|---|--|------------------------|----------------|
| | | (BS1377) | (BS1377) | (BS1377) | (ASTM4972) |
| PL-35 | 0.50 | 0.20 | 0.44 | 0.492 | 7.3 |
| PL-37 | 0.50 | 0.19 | 0.39 | 0.557 | 8.0 |
| PL-39 | 2.50 | 0.30 | 0.51 | 0.390 | 7.1 |
| PL-41 | 2.50 | 0.32 | 0.41 | 0.275 | 7.4 |
| PL-43 | 2.00 | 0.36 | 0.47 | 0.342 | 7.5 |
| PL-45 | 0.50 | 0.21 | 0.35 | 0.600 | 7.5 |
| PL-47 | 1.50 | 0.27 | 0.34 | 0.381 | 7.7 |
| PL-49 | 1.00 | 0.32 | 0.48 | 0.707 | 8.1 |
| PL-51 | 1.50 | 0.20 | 0.31 | 0.738 | 7.6 |
| PL-53 | 1.50 | 0.18 | 0.30 | 0.546 | 8.0 |
| PL-55 | 0.50 | 0.21 | 0.31 | 0.427 | 7.9 |
| PL-57 | 2.50 | 0.35 | 0.42 | 0.871 | 7.6 |
| PL-59 | 2.00 | 0.29 | 0.44 | 0.668 | 7.9 |
| PL-61 | 1.50 | 0.20 | 0.39 | 0.433 | 7.2 |
| PL-63 | 0.50 | 0.21 | 0.39 | 0.590 | 8.2 |
| PL-65 | 1.50 | 0.37 | 0.40 | 0.908 | 8.2 |
| PL-67 | 1.00 | 0.39 | 0.63 | 0.409 | 7.3 |



Chemical Test –PPL Soil

| BH No: | Depth (m) | SO ₄ ⁻² (in Water) (%) | SO ₄ ⁻² (Total) (%) | CL ⁻ (%) | pH at 25° c |
|--------|--------------|---|--|------------------------|----------------|
| | | (BS1377) | (BS1377) | (BS1377) | (ASTM4972) |
| PL-69 | 1.00 | 0.28 | 0.36 | 0.893 | 7.5 |
| PL-71 | 1.00 | 0.20 | 0.39 | 0.568 | 8.1 |
| PL-73 | 2.50 | 0.25 | 0.44 | 0.951 | 8.0 |
| PL-75 | 2.00 | 0.31 | 0.41 | 0.407 | 8.0 |
| PL-77 | 2.50 | 0.19 | 0.30 | 0.736 | 7.6 |
| PL-79 | 1.50 | 0.37 | 0.52 | 0.361 | 7.9 |
| PL-81 | 1.00 | 0.34 | 0.46 | 0.227 | 7.3 |
| PL-83 | 0.50 | 0.31 | 0.44 | 0.686 | 7.1 |
| PL-85 | 0.50 | 0.21 | 0.38 | 0.661 | 8.0 |
| PL-87 | 1.50 | 0.25 | 0.37 | 0.538 | 8.1 |
| PL-89 | 0.50 | 0.29 | 0.42 | 0.710 | 7.4 |

پیوست ۴-۱۰

مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی خاک

مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده یک (Zone I)

| Layer type according to Unified method | Lean Clay (CL) | Lean Clay (CL) | Unit |
|--|----------------|----------------|--------------------|
| Depth | 0.5-1.5 | 1.5-3.0 | m |
| Soil cohesion (C_u) | 0.4-0.6 | 0.45-0.65 | kg/cm ² |
| Long term soil friction angle (ϕ) | 26-28 | 27-29 | degree |
| Long term Soil cohesion (C) | 0.0-0.1 | 0.1-0.2 | kg/cm ² |
| Soil wet density (γ_w) | 1.8-1.9 | 1.85-1.95 | g/cm ³ |
| Soil module of elasticity (E_s) | 80-120 | 90-130 | kg/cm ² |
| C_c | 0.14-0.18 | 0.14-0.18 | - |
| C_s | 0.016-0.2 | 0.016-0.2 | - |
| Soil Poisson ratio (ν) | 0.30-0.35 | 0.30-0.35 | - |

مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده دو (Zone II)

| Layer type according to Unified method | Lean Clay (CL) | Lean Clay (CL) | Unit |
|--|----------------|----------------|--------------------|
| Depth | 0.5-1.5 | 1.5-3.0 | m |
| Soil cohesion (C_u) | 0.5-0.7 | 0.7-1.2 | kg/cm ² |
| Long term soil friction angle (ϕ) | 27-29 | 28-30 | degree |
| Long term Soil cohesion (C) | 0.1-0.2 | 0.2-0.3 | kg/cm ² |
| Soil wet density (γ_w) | 1.85-1.95 | 1.9-2.0 | g/cm ³ |
| Soil module of elasticity (E_s) | 100-140 | 140-240 | kg/cm ² |
| C_c | 0.14-0.18 | 0.12-16 | - |
| C_s | 0.016-0.020 | 0.014-0.018 | - |
| Soil Poisson ratio (ν) | 0.30-0.35 | 0.30-0.35 | - |

مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده سه (Zone III)

| Layer type according to Unified method | Lean Clay (CL) | Lean Clay (CL) | Unit |
|--|----------------|----------------|--------------------|
| Depth | 0.5-1.5 | 1.5-3.0 | m |
| Soil cohesion (C_u) | 1.0-2.0 | 1.5-3.0 | kg/cm ² |
| Long term soil friction angle (ϕ) | 28-30 | 29-31 | degree |
| Long term Soil cohesion (C) | 0.15-0.25 | 0.2-0.3 | kg/cm ² |
| Soil wet density (γ_w) | 1.85-1.95 | 1.9-2.0 | g/cm ³ |
| Soil module of elasticity (E_s) | 200-400 | 300-600 | kg/cm ² |
| C_c | 0.12-0.16 | 0.10-0.14 | - |
| C_s | 0.014-0.018 | 0.012-0.016 | - |
| Soil Poisson ratio (ν) | 0.30-0.35 | 0.30-0.35 | - |

مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده چهار (Zone IV)

| Layer type according to Unified method | Sand/Silt (SC-SM/SM/ML) | Sand/Silt (SC-SM/SM/ML) | Unit |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| Depth | 0.5-1.5 | 1.5-3.0 | m |
| soil friction angle (ϕ) | 30-32 | 31-33 | degree |
| Soil cohesion (C) | 0.05-0.10 | 0.10-0.15 | kg/cm ² |
| Soil wet density (γ_w) | 1.85-1.95 | 1.9-2.0 | g/cm ³ |
| Soil module of elasticity (E_s) | 200-300 | 250-350 | kg/cm ² |
| Soil Poisson ratio (ν) | 0.30-0.35 | 0.30-0.35 | - |

مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک طبیعی در محدوده پنج (Zone V)

| Layer type according to Unified method | Sand/Silt (SC-SM/SC/SM/ML) | Sand/Silt (SC-SM/SC/SM/ML) | Unit |
|--|----------------------------|----------------------------|--------------------|
| Depth | 0.5-1.5 | 1.5-3.0 | m |
| soil friction angle (ϕ) | 30-32 | 32-34 | degree |
| Soil cohesion (C) | 0.05-0.1 | 0.10-0.15 | kg/cm ² |
| Soil wet density (γ_w) | 1.9-2.0 | 1.95-2.05 | g/cm ³ |
| Soil module of elasticity (E_s) | 200-300 | 350-550 | kg/cm ² |
| Soil Poisson ratio (ν) | 0.30-0.35 | 0.30-0.35 | - |

مقادیر پیشنهادی پارامترهای فیزیکی و مکانیکی لایه‌های سنگی طبیعی در محدوده شش (Zone VI)

| <i>Layer type according to Unified method</i> | <i>ClayStone (CL)</i> | <i>ClayStone (CL)</i> | <i>Unit</i> |
|---|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| <i>Depth</i> | <i>0.5-1.5</i> | <i>1.5-3</i> | <i>m</i> |
| <i>Soil cohesion (Cu)</i> | <i>2-4</i> | <i>3-5</i> | <i>kg/cm²</i> |
| <i>Soil wet density (γ_w)</i> | <i>2.0-2.1</i> | <i>2.05-2.15</i> | <i>g/cm³</i> |
| <i>Soil module of elasticity (Es)</i> | <i>500-700</i> | <i>600-1000</i> | <i>kg/cm²</i> |
| <i>Soil Poisson ratio (ν)</i> | <i>0.30-0.35</i> | <i>0.30-0.35</i> | <i>-</i> |

پیوست ۴-۱۱

آزمایش SRB



SRB Test

| | | | |
|-----------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| CLIENT: | شرکت هیروگان انرژی | PROJECT NAME: | مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک |
| PROJECT NUMBER: | ۵۸۹ | PROJECT LOCATION: | Jask-Hormozgan |

| نتیجه آزمون | عمق (متر) | شماره گمانه |
|--|-----------|-------------|
| پس از گذشت ۶ روز در فالکون تغییر رنگ مشاهده شد که این تغییر رنگ شاهدهی بر وجود باکتری SRB در نمونه ارسالی است. با توجه به تخمین تقریبی جمعیت باکتری ها، قدرت تهاجم نمونه متوسط در نظر گرفته می شود. | 1.0 | PL-03 |
| پس از ۸ روز هیچ گونه واکنشی مشاهده نشد، بنابراین نمونه تا روز چهاردهم نگه داشته شد. در پایان هیچ گونه سیاه شدگی و یا لجن سیاه در فالکون مشاهده نشد. هیچ گونه باکتری در نمونه ارسالی وجود ندارد و نمونه غیرمهاجم می باشد. | 2.0 | PL-09 |
| پس از گذشت ۶ روز در فالکون تغییر رنگ مشاهده شد که این تغییر رنگ شاهدهی بر وجود باکتری SRB در نمونه ارسالی است. با توجه به تخمین تقریبی جمعیت باکتری ها، قدرت تهاجم نمونه متوسط در نظر گرفته می شود. | 2.5 | PL-20 |
| پس از گذشت ۶ روز در فالکون تغییر رنگ مشاهده شد که این تغییر رنگ شاهدهی بر وجود باکتری SRB در نمونه ارسالی است. با توجه به تخمین تقریبی جمعیت باکتری ها، قدرت تهاجم نمونه متوسط در نظر گرفته می شود. | 1.0 | PL-26 |
| پس از گذشت ۶ روز در فالکون تغییر رنگ مشاهده شد که این تغییر رنگ شاهدهی بر وجود باکتری SRB در نمونه ارسالی است. با توجه به تخمین تقریبی جمعیت باکتری ها، قدرت تهاجم نمونه بالا در نظر گرفته می شود. | 2.0 | PL-34 |

استاندارد آزمون: (NACE TM0212 (2012)

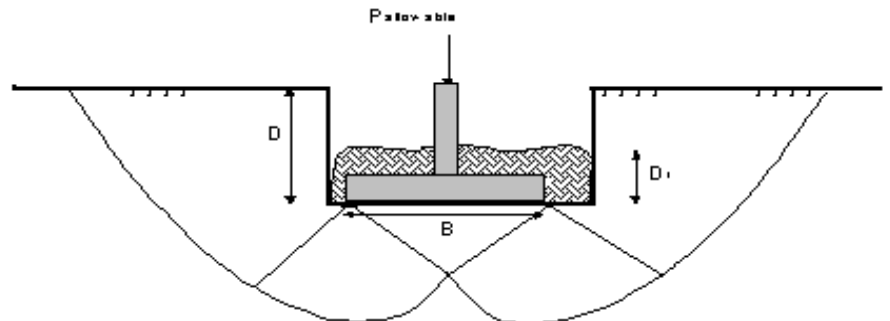
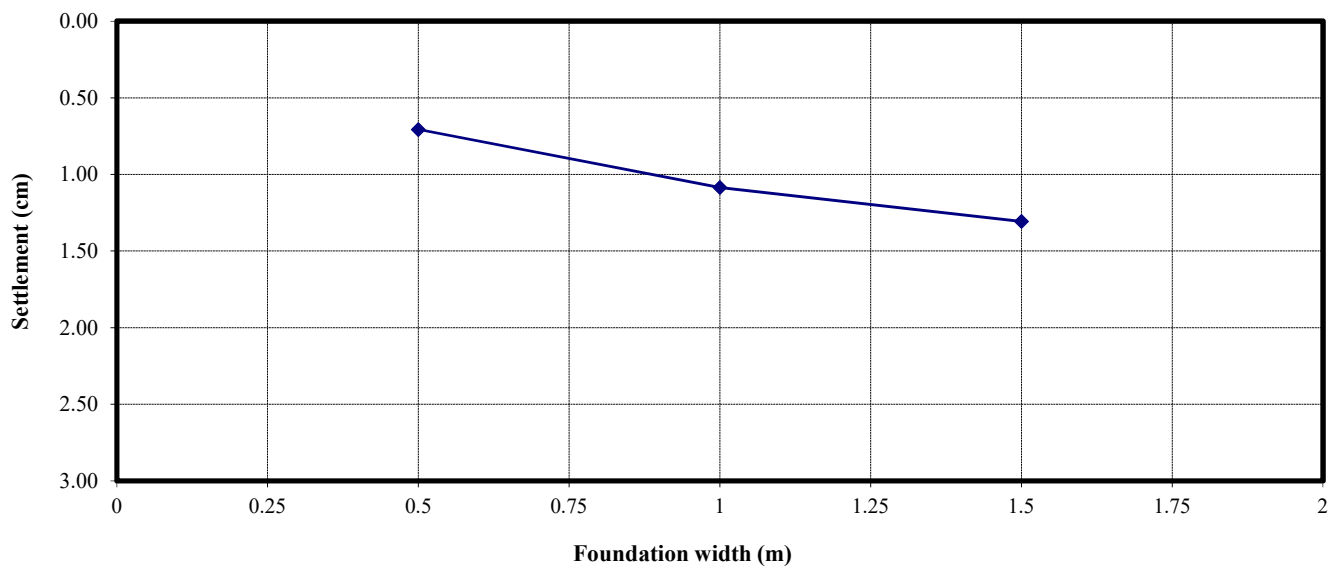
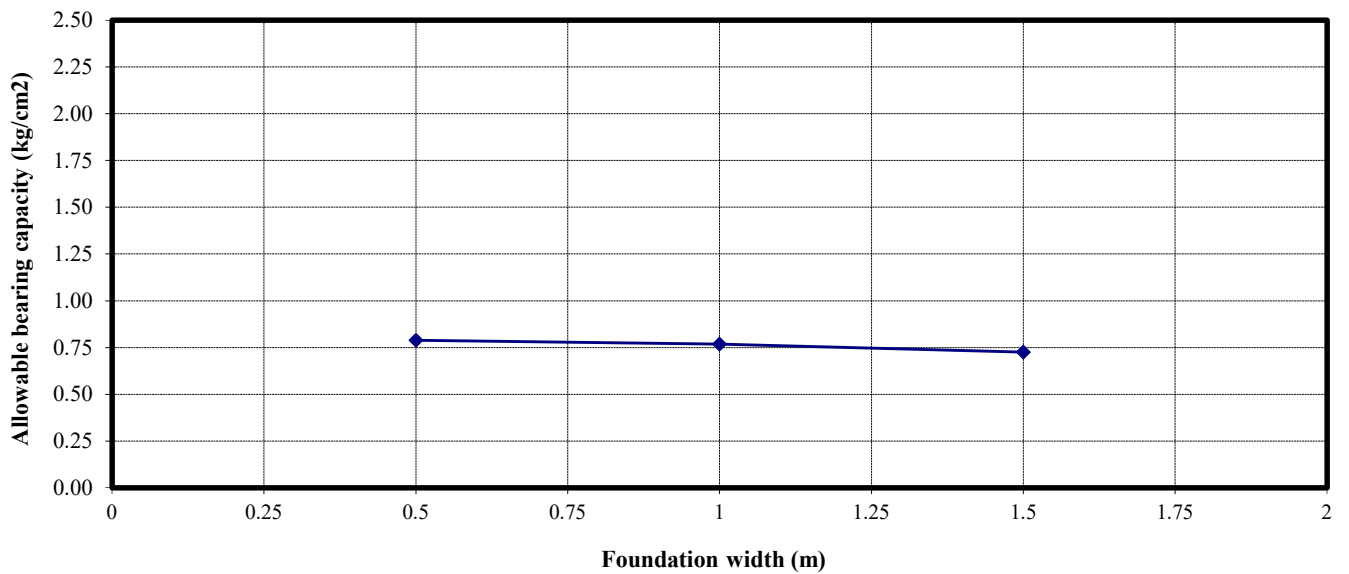
آزمایش SRB مخفف کلمه Sulfate Reducing Bacteria (باکتری های احیاکننده سولفات) است که به باکتری هایی اطلاق می شود که با اکسید کردن مواد ارگانیک سولفات را به سولفید هیدروژن تبدیل می کنند. معمولاً این باکتری ها در محیط های بی هوازی و در جاهایی که می توانند مواد ارگانیک را مصرف کنند مانند پساب ها، مخازن ذخیره مواد نفتی، چاه های عمیق و آب های خنک کننده یافت می شوند. روش انجام آزمون به این صورت است که ۲۵ میلی لیتر نمونه جمع آوری شد. مقدار ۱۹ میلی لیتر نمونه داخل فالکون آزمایش ریخته و درب آن گذاشته شد. فالکون در دمای اتاق به دور از نور خورشید گرمگذاری شد.

پیوست ۵

ظرفیت باربری پی های سطحی، مدول عکس العمل بستر و

ضرایب فشار جانبی برای لایه های خاک طبیعی

Strip Foundation PPL- Zone I

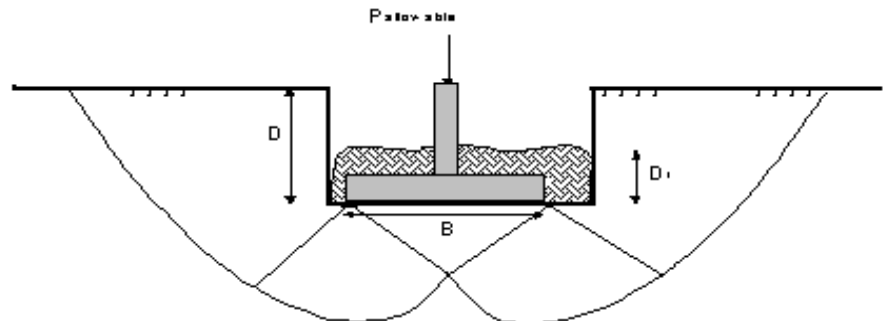
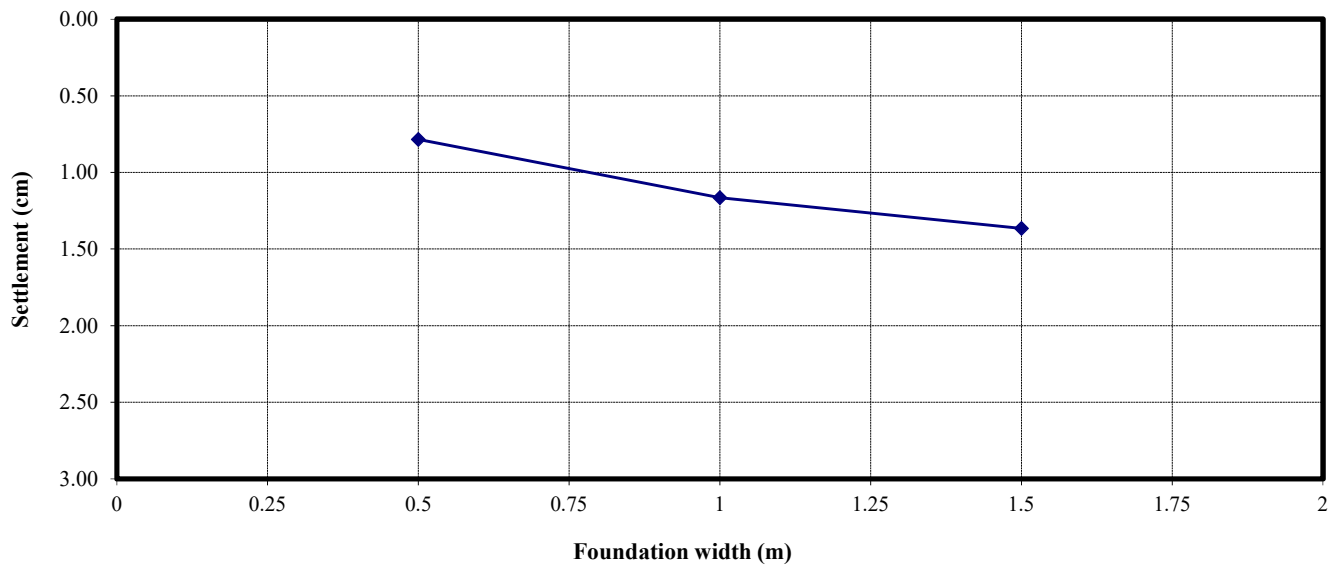
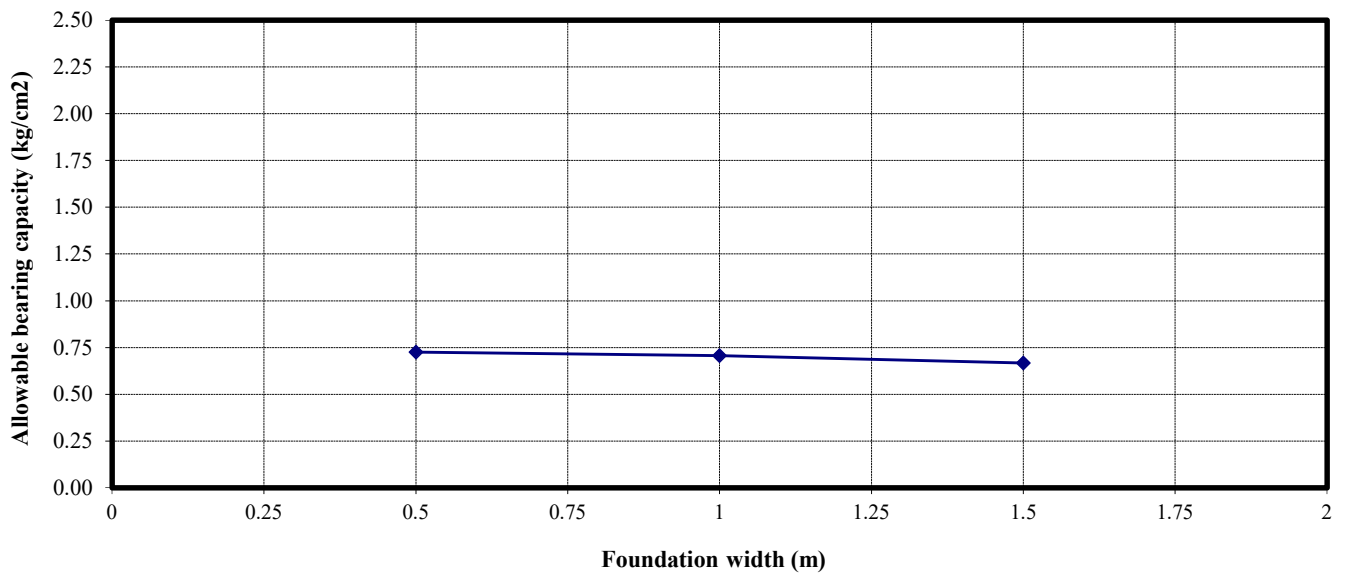


$L/B = 1$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$

Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone I

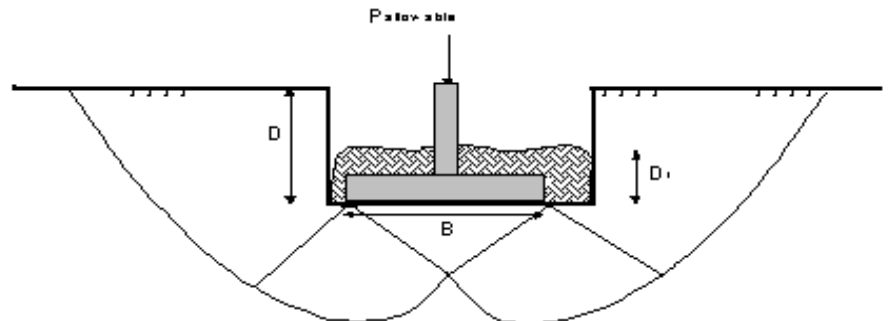
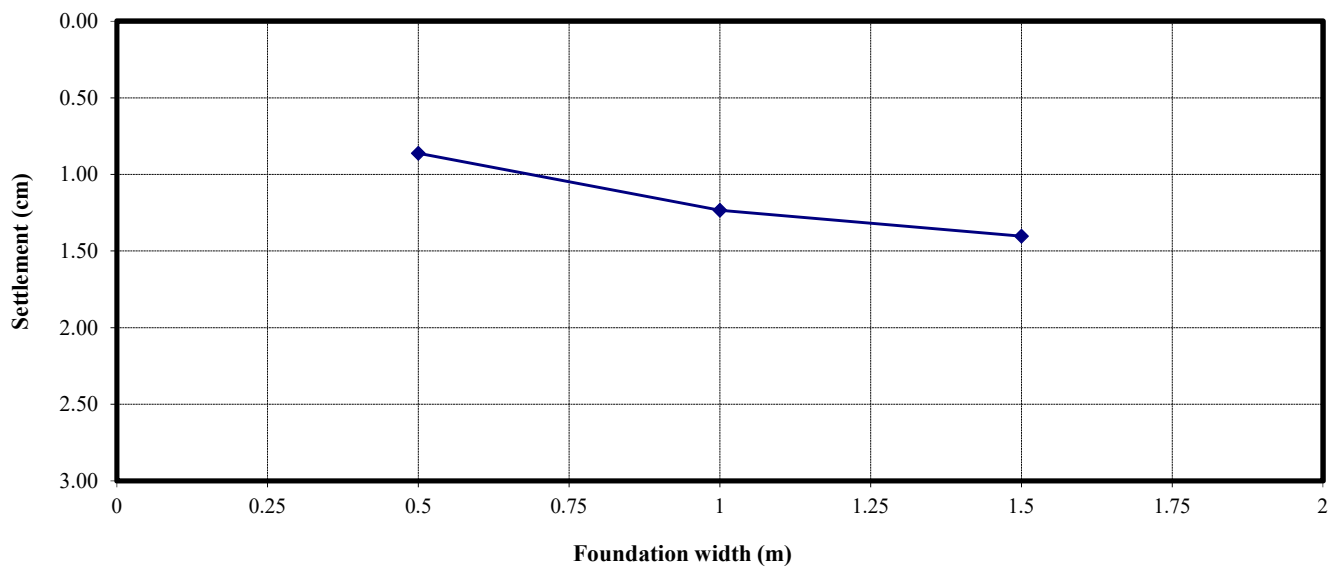
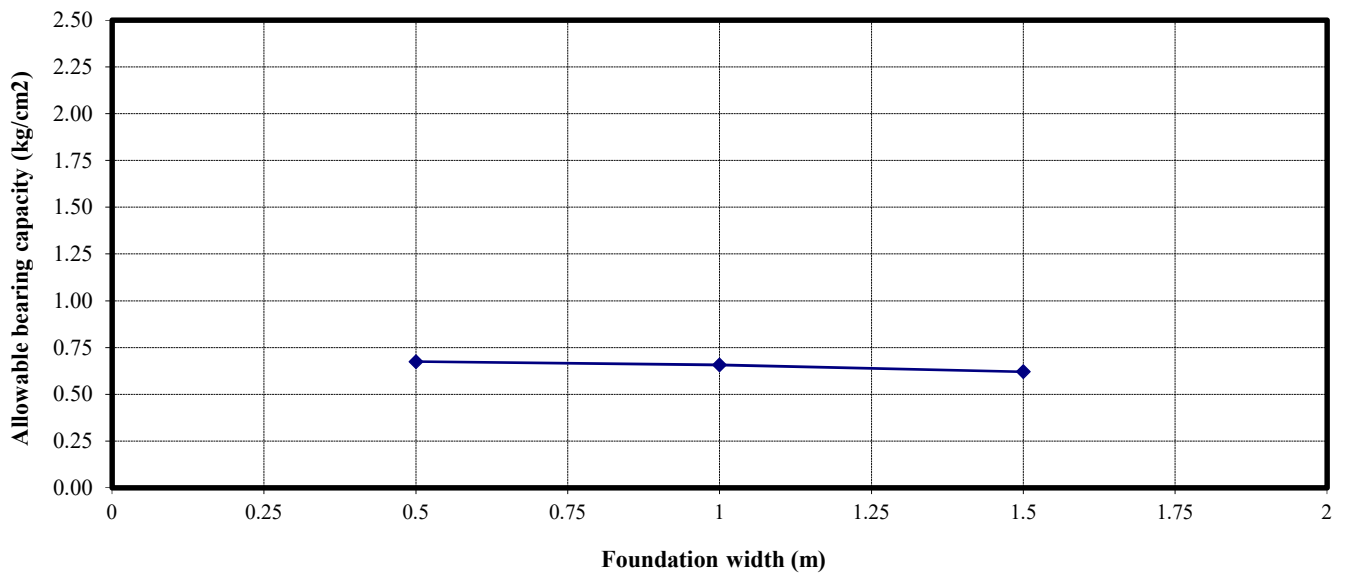


$L/B = 2$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$

Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone I

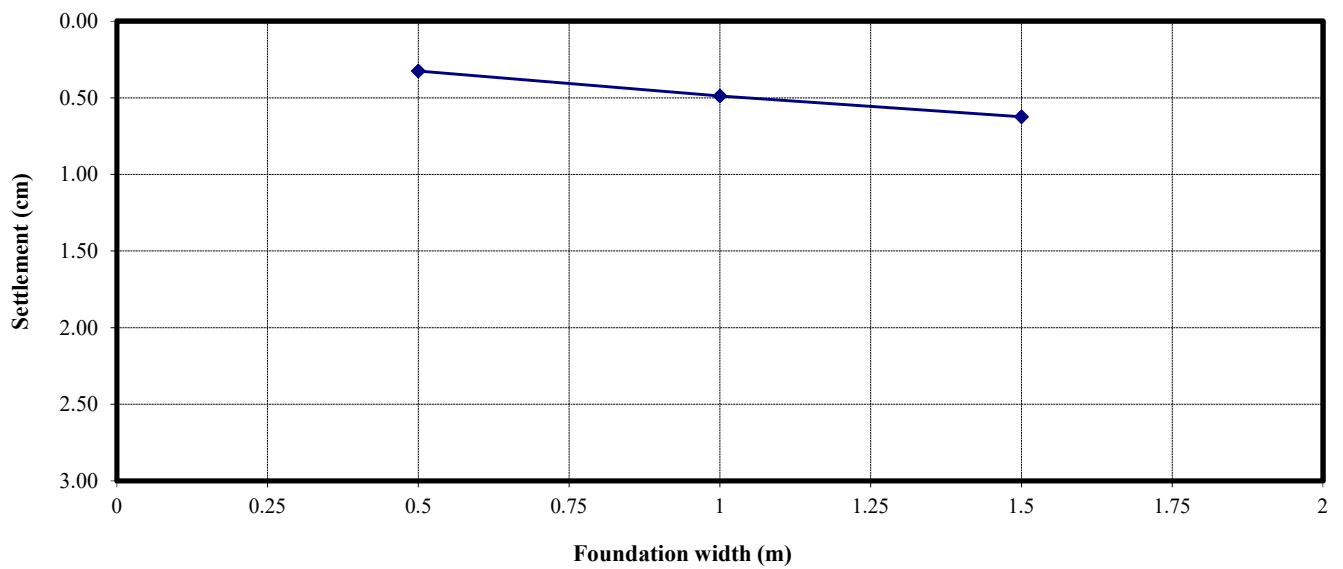
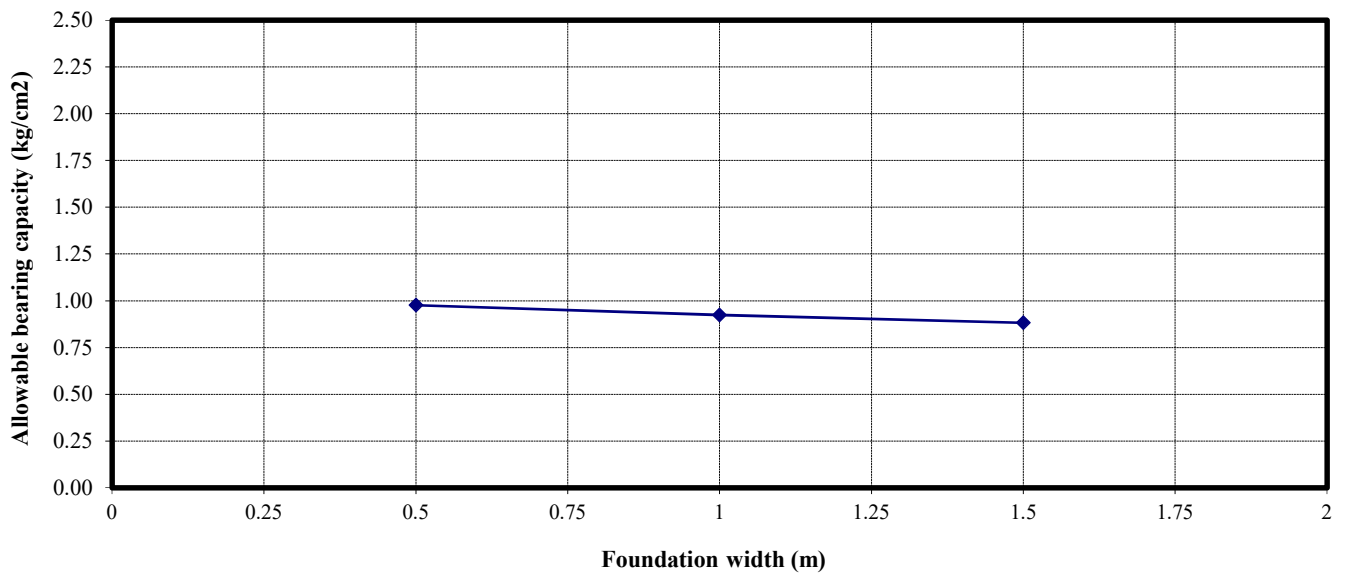


$L/B = 10$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$

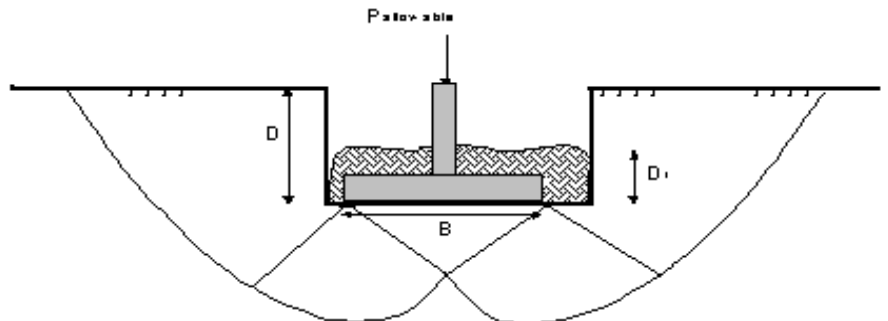
Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone I



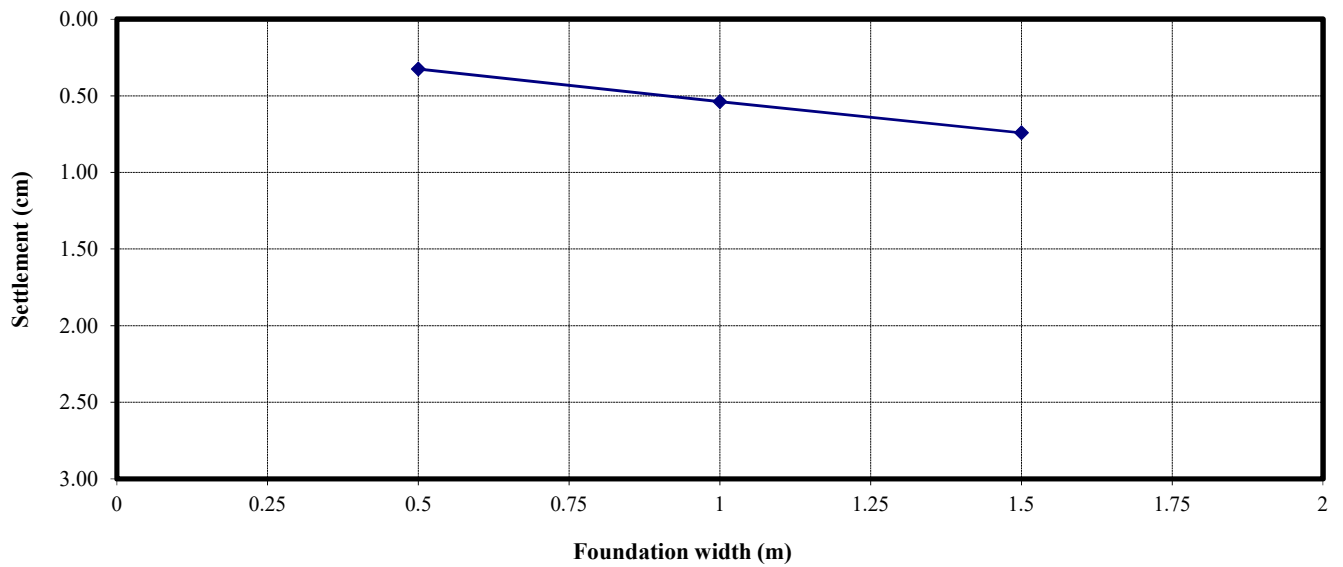
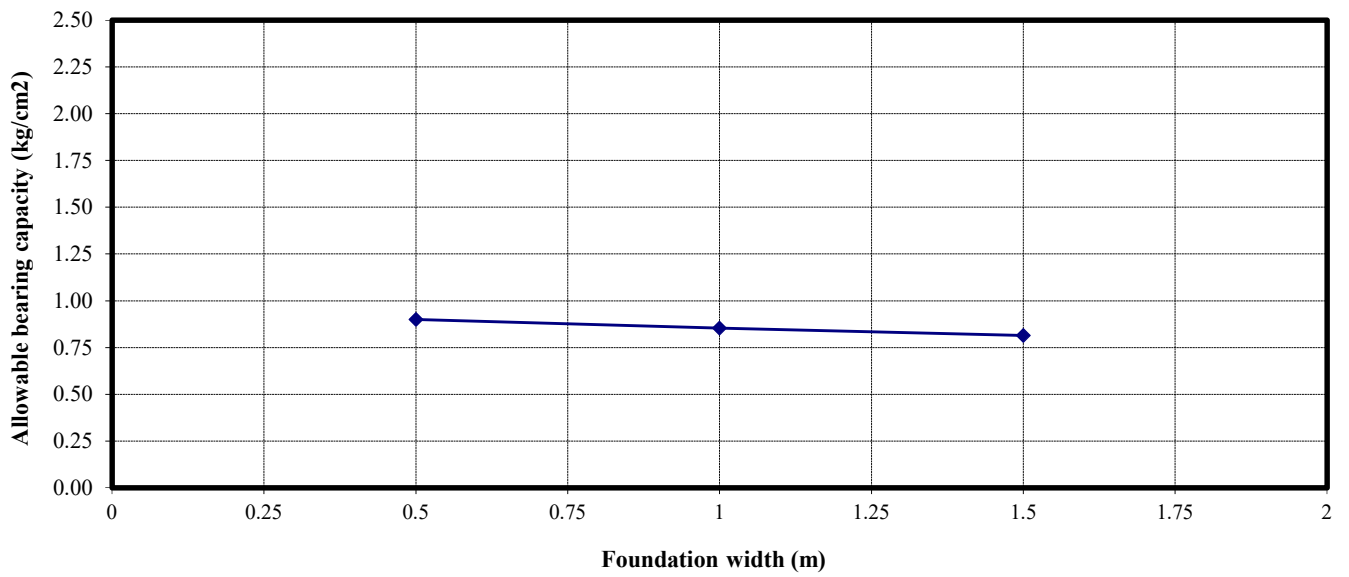
$L/B = 1$
 $D = 2m$
 $D_f = 2m$



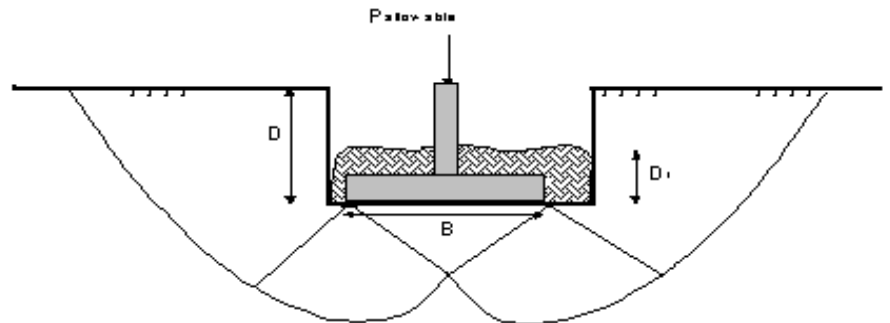
Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone I



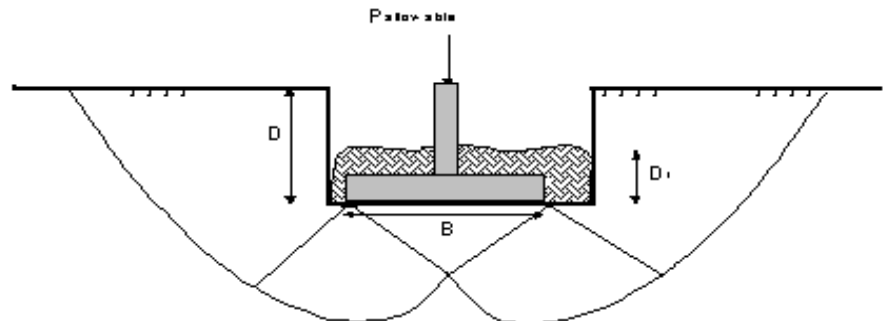
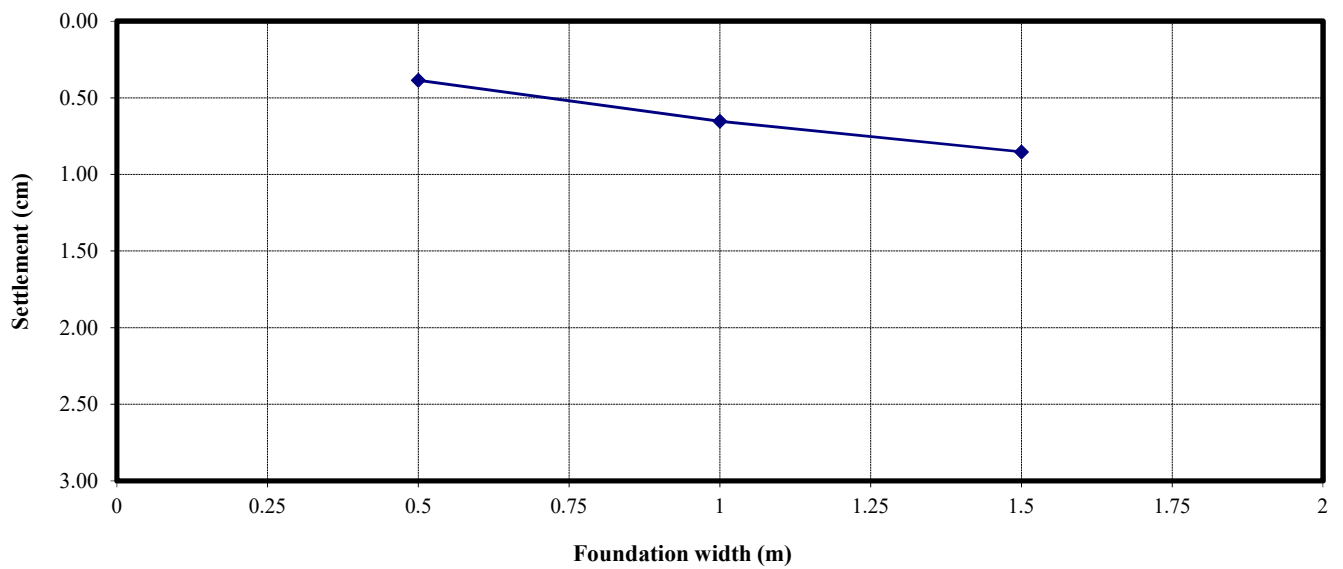
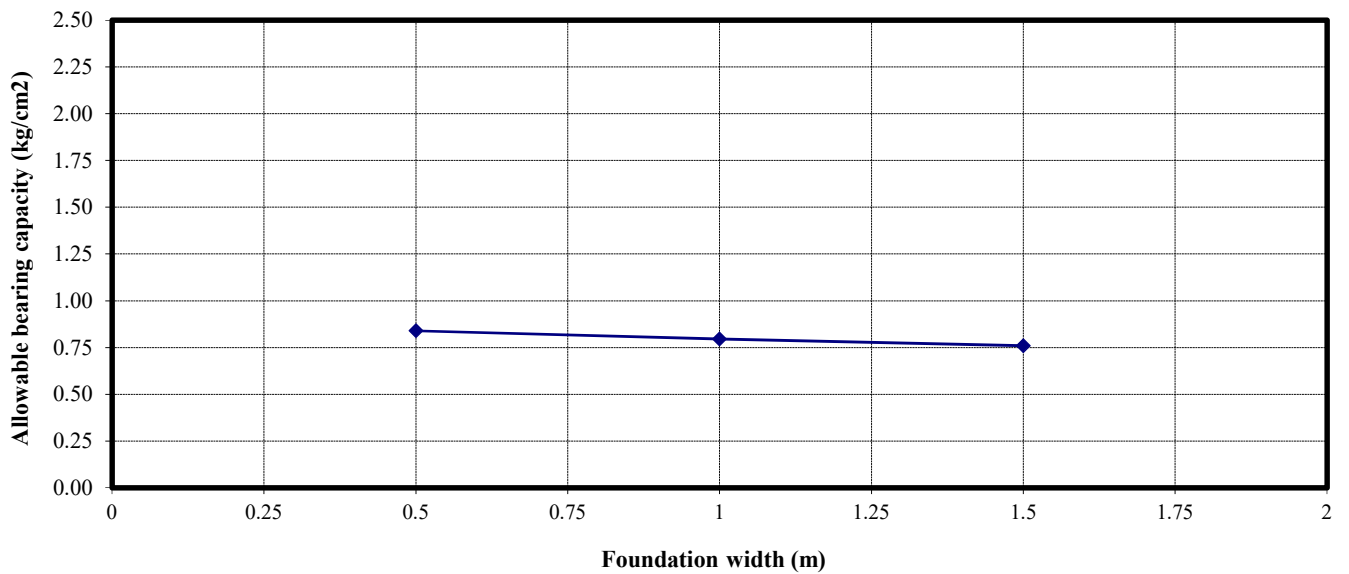
$L/B = 2$
 $D = 2m$
 $D_f = 2m$



Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone I

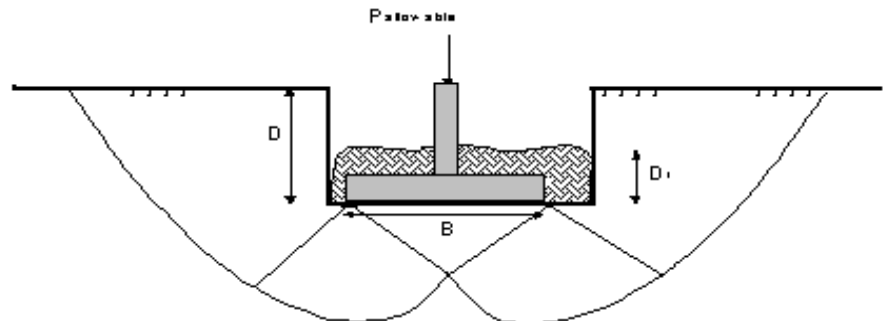
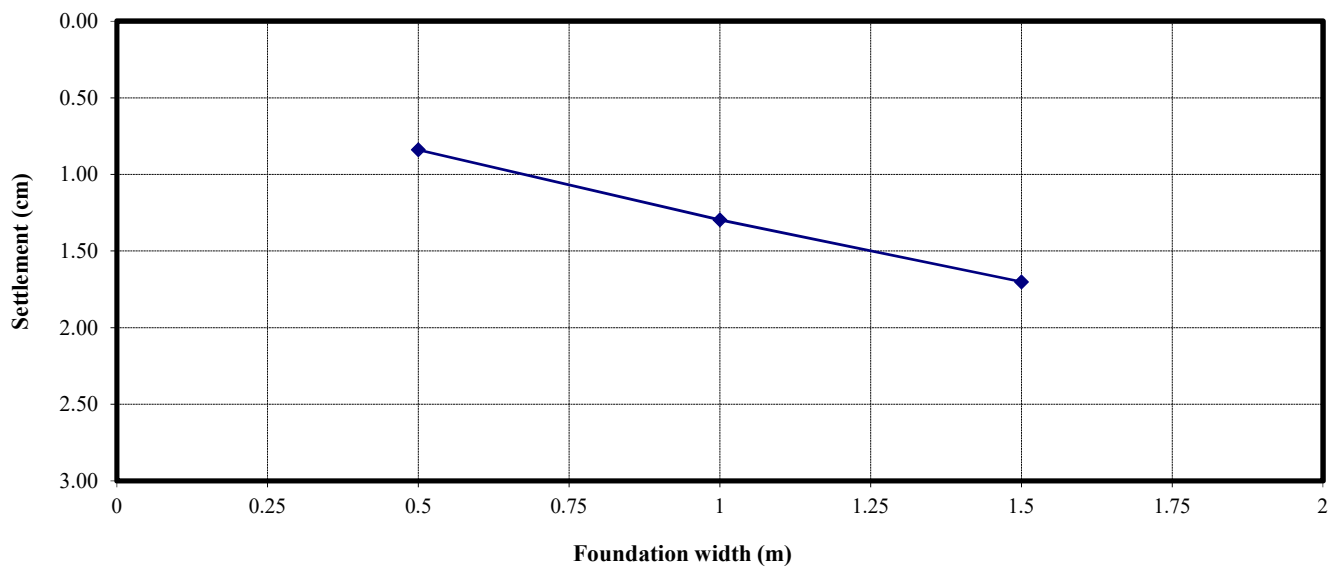
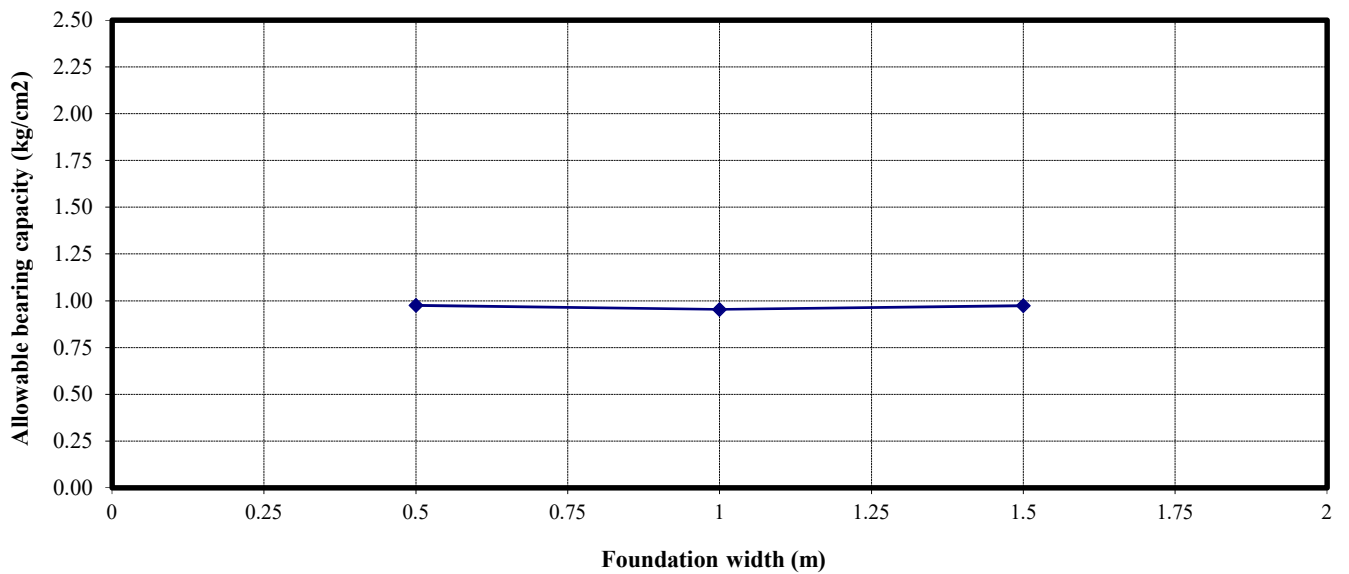


$L/B = 10$
 $D = 2m$
 $D_f = 2m$

Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone II

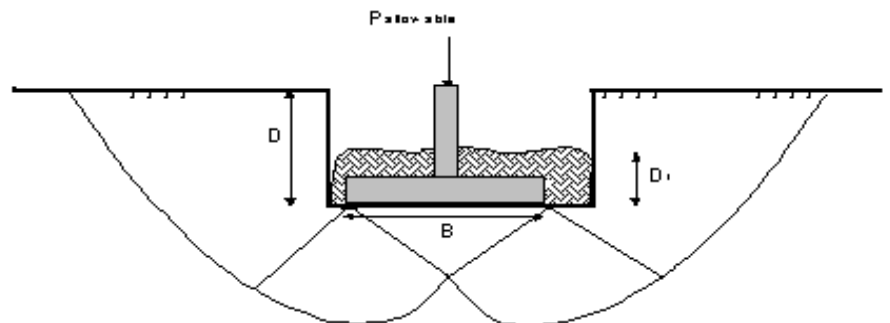
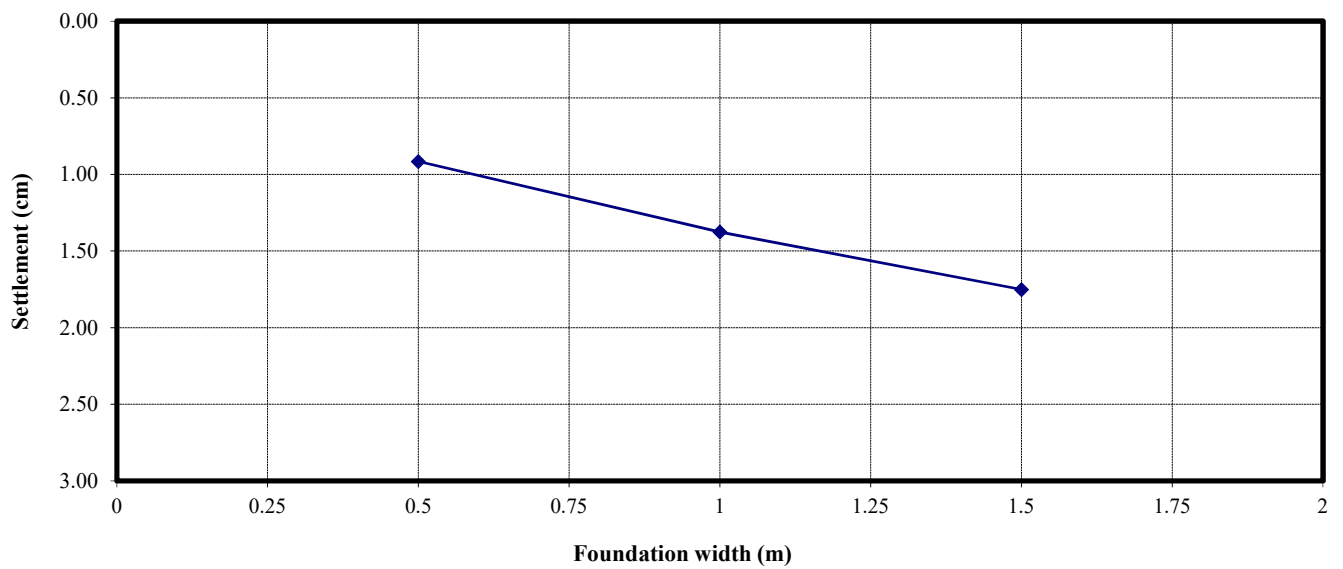
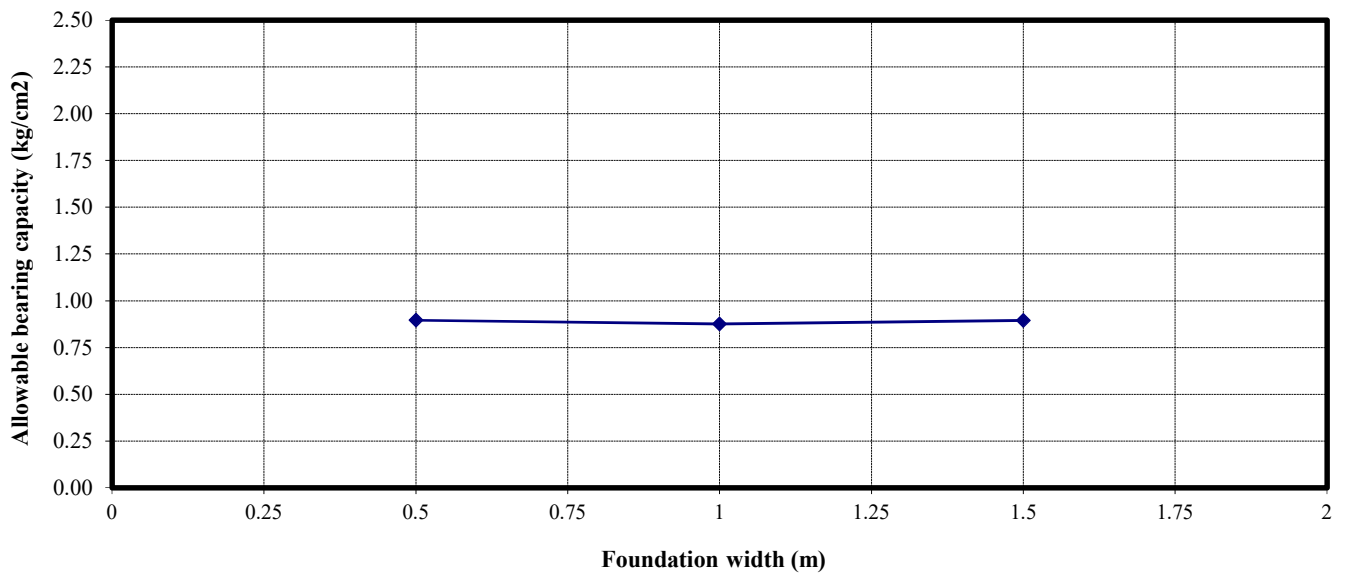


$L/B = 1$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$

Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone II

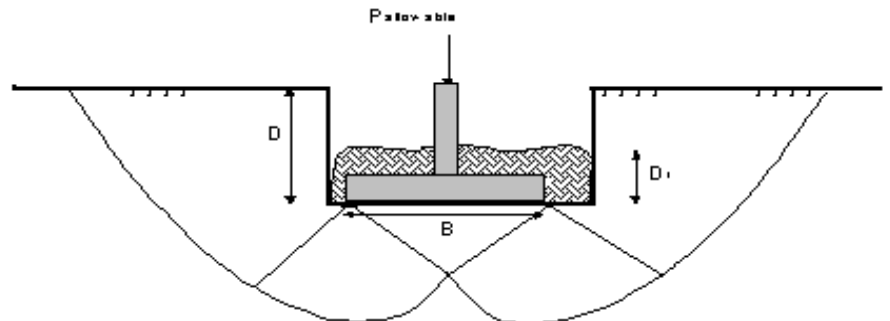
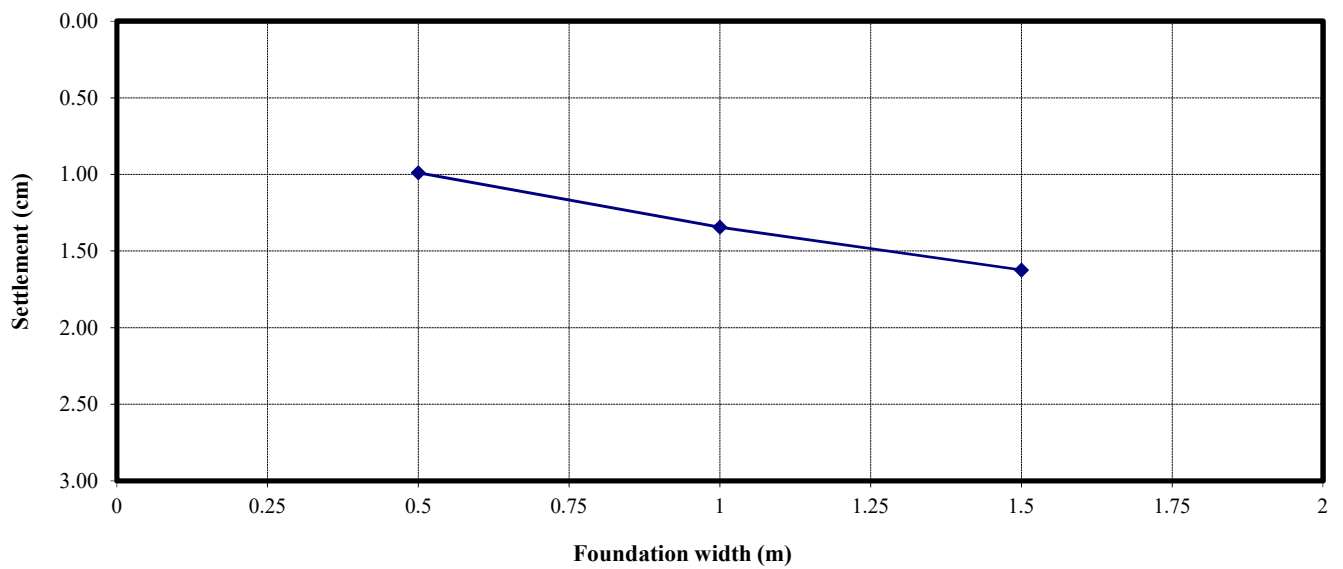
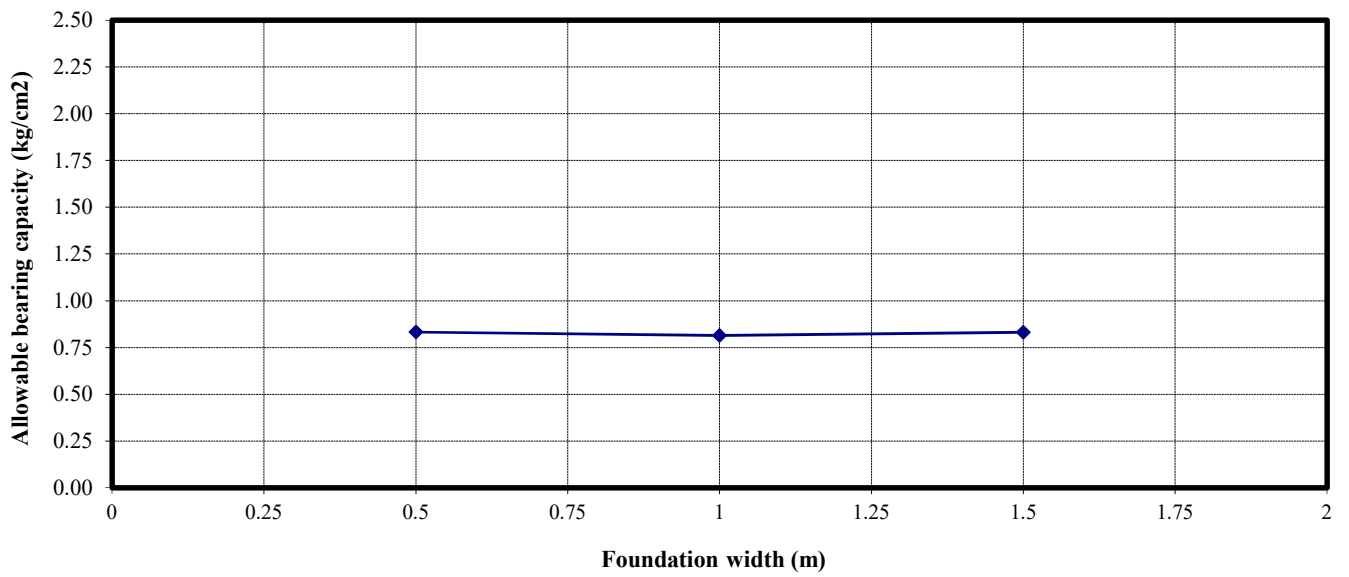


$L/B = 2$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$

Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone II

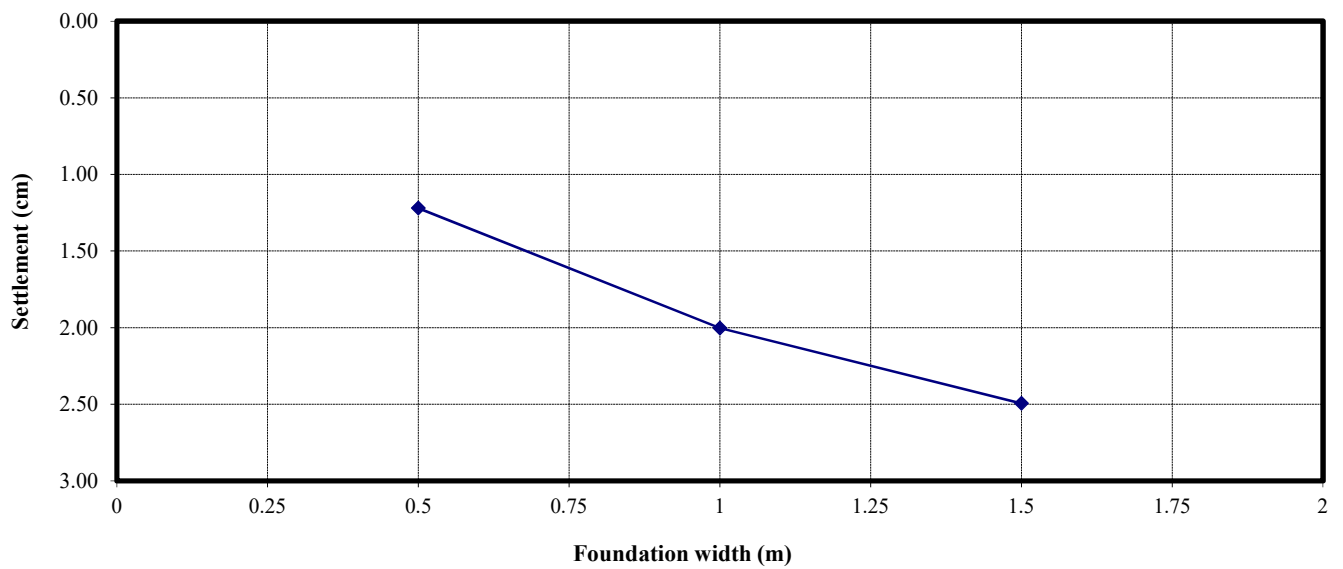
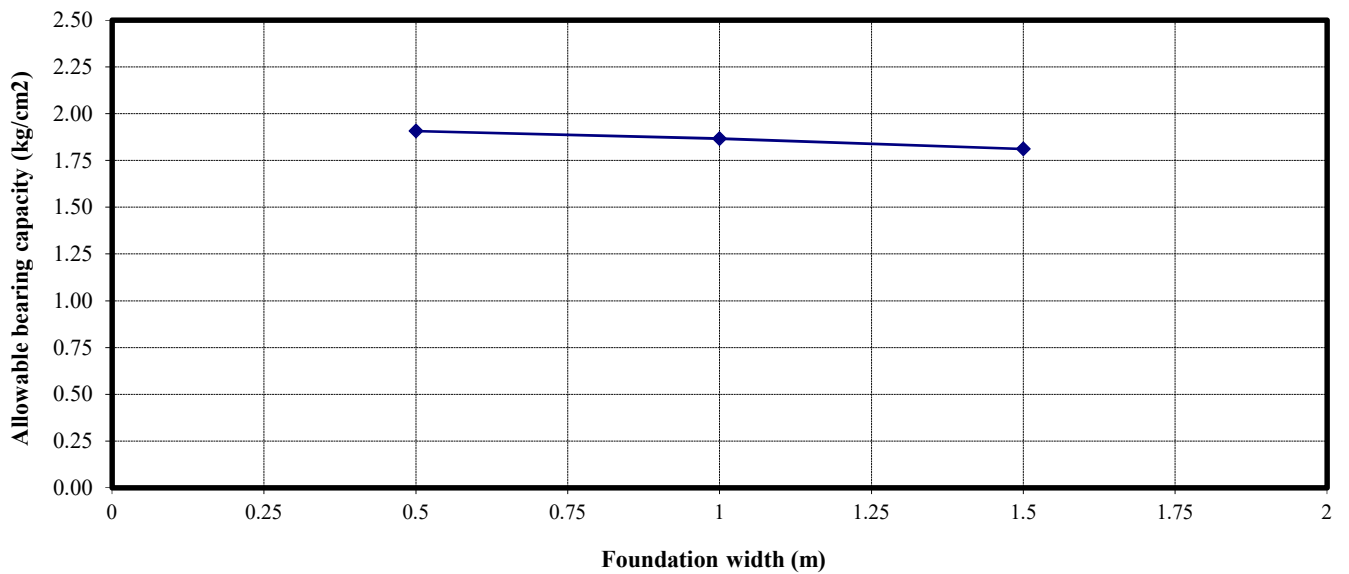


$L/B = 10$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$

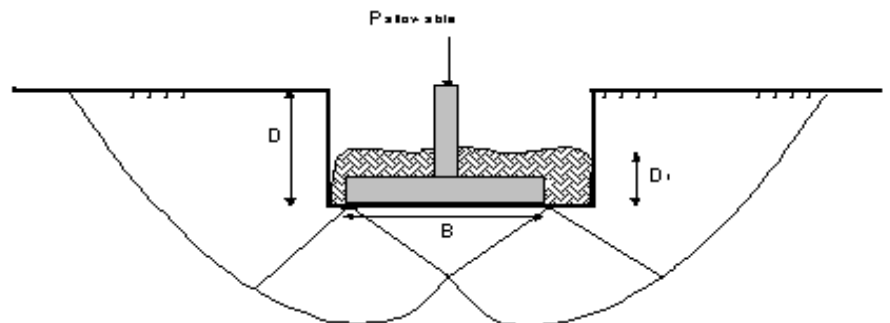
Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone III



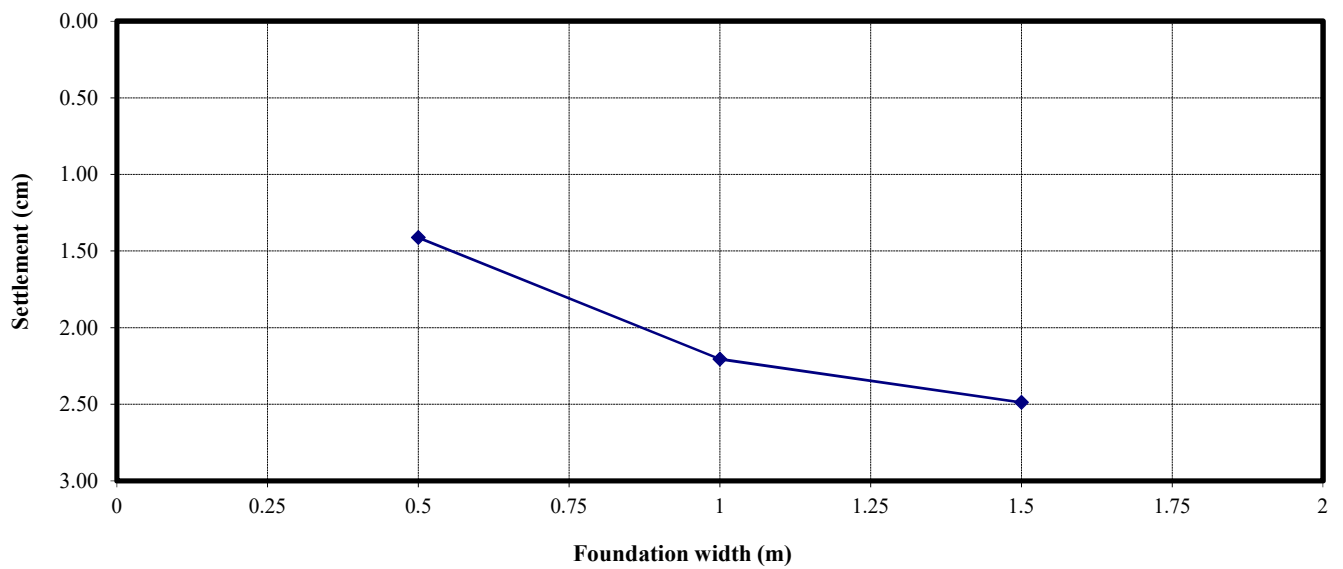
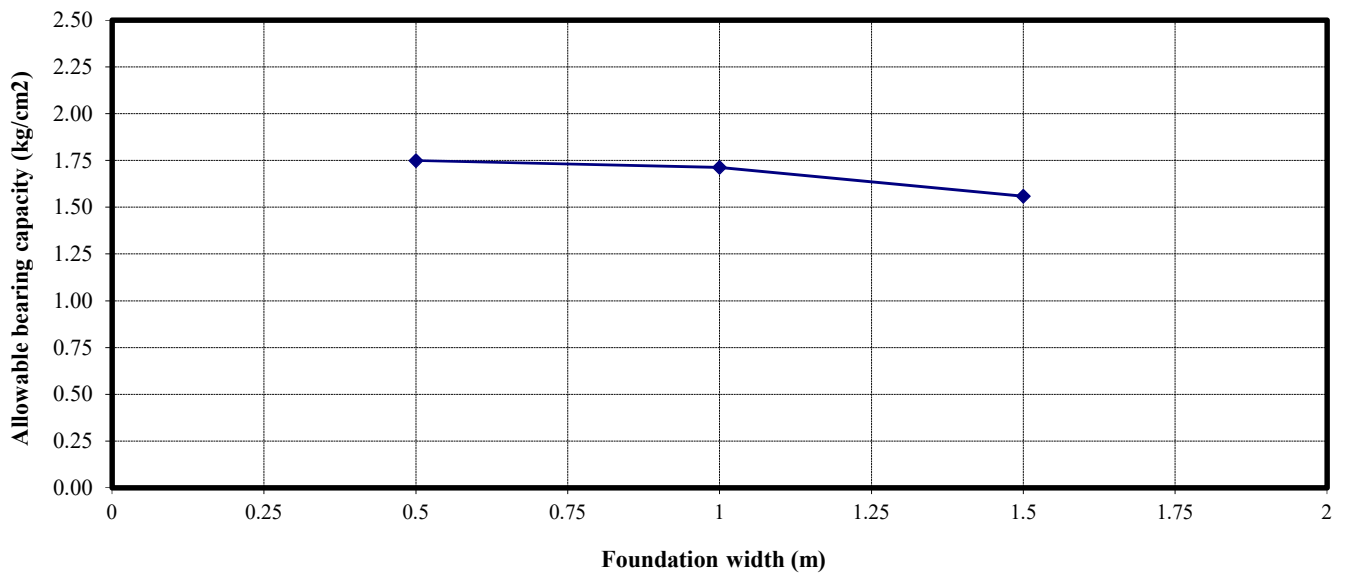
$L/B = 1$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$



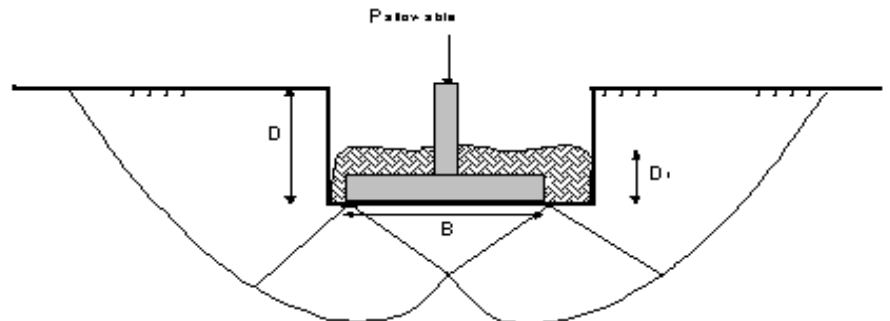
Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone III



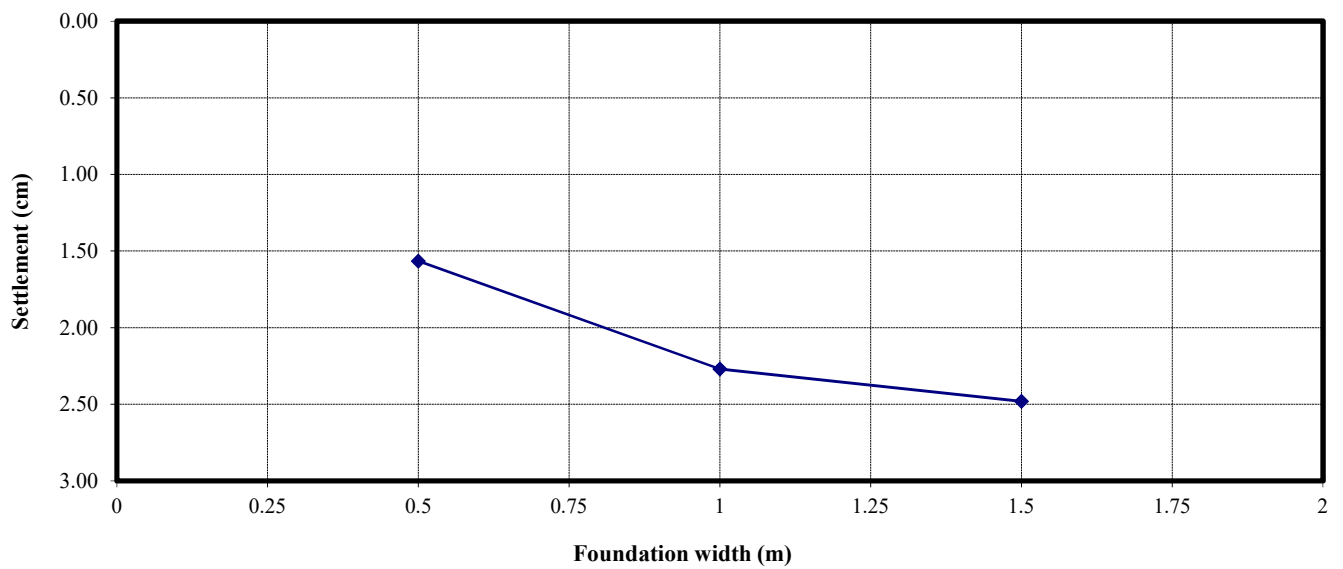
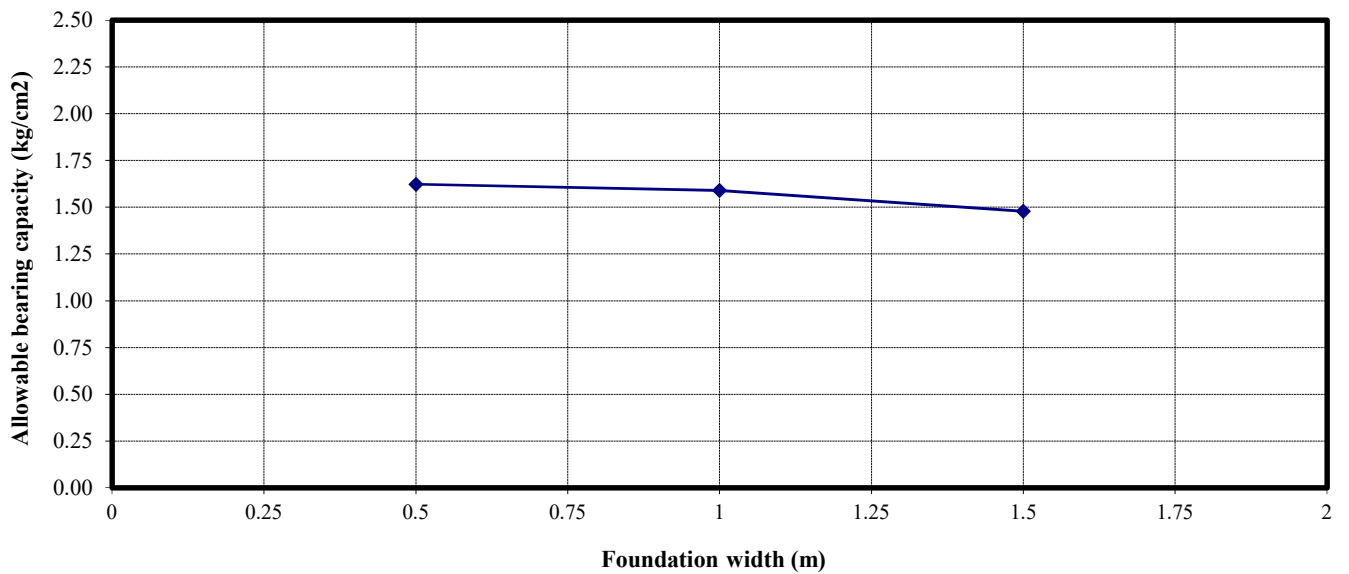
$L/B = 2$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$



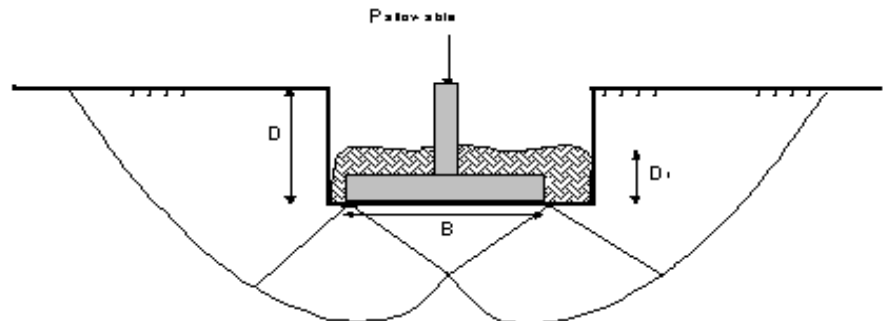
Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone III



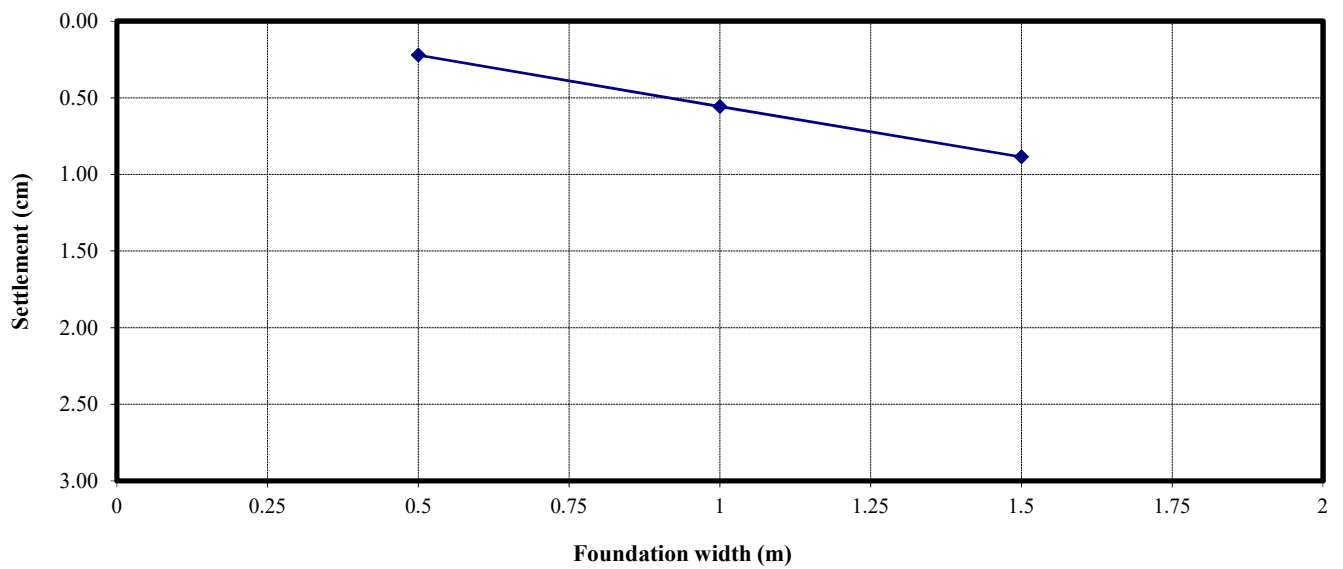
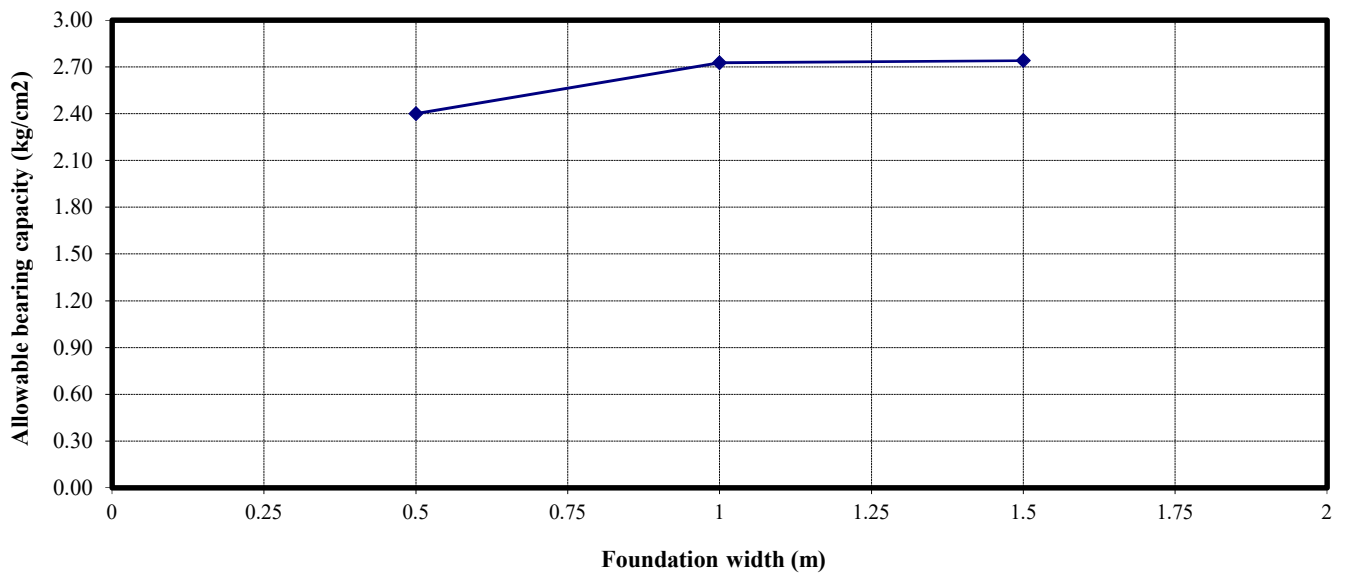
L/B= 10
D= 1m
Df= 1m



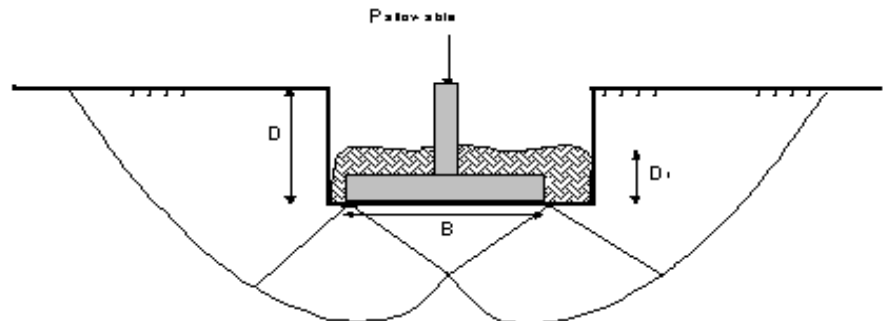
Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone IV



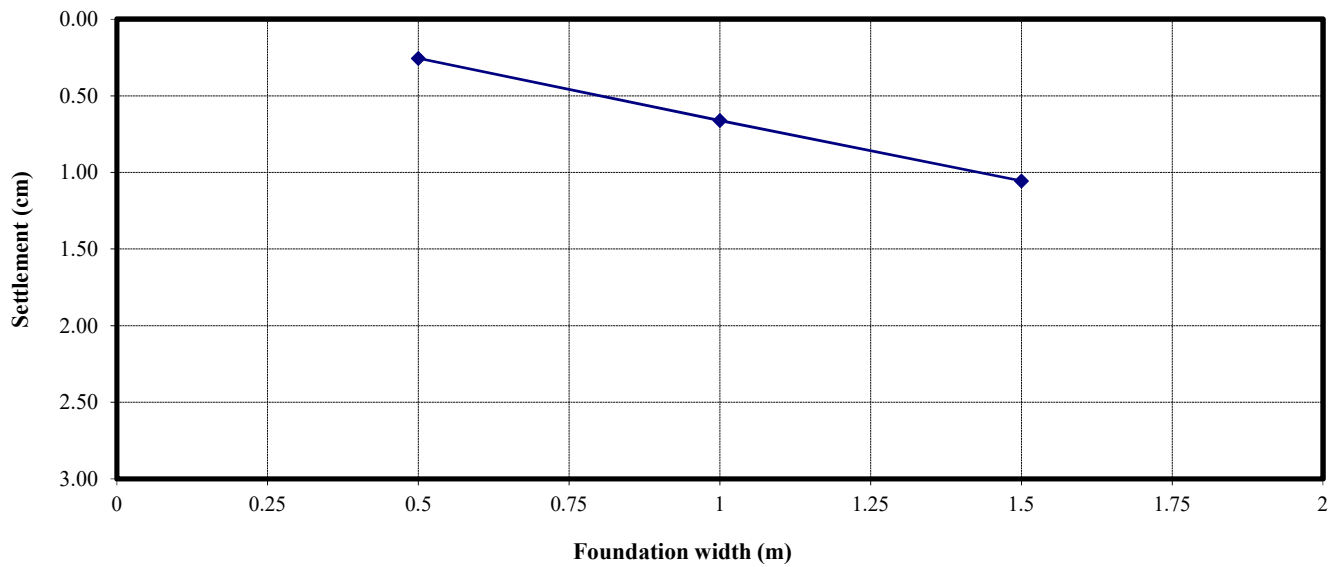
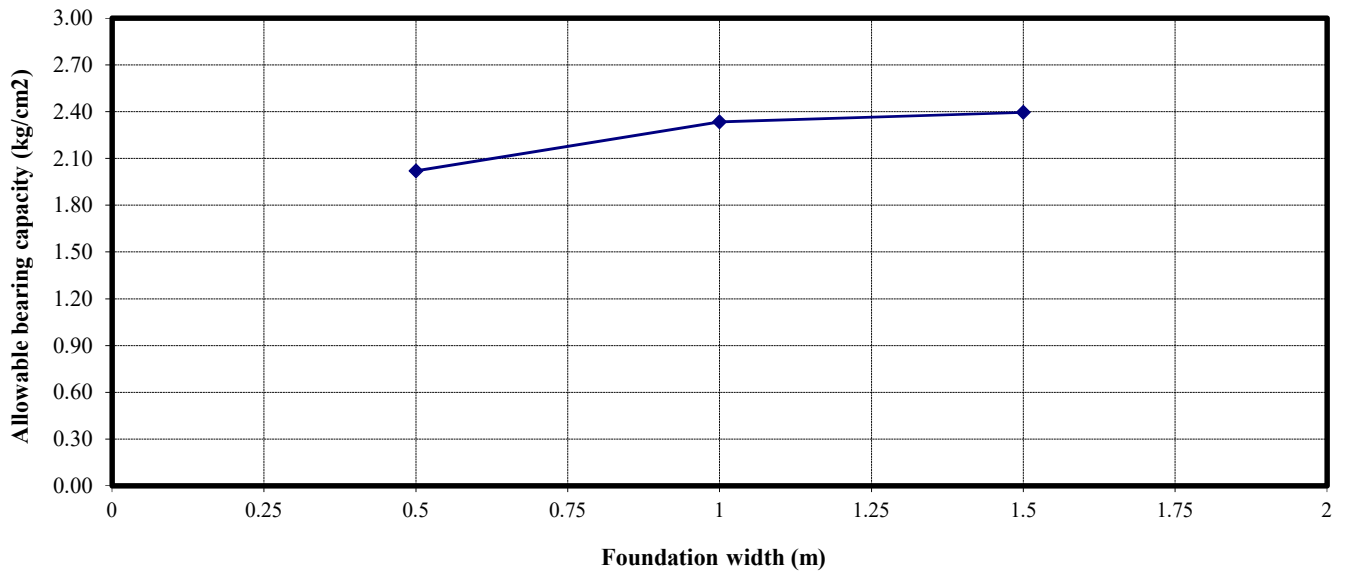
$L/B = 1$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$



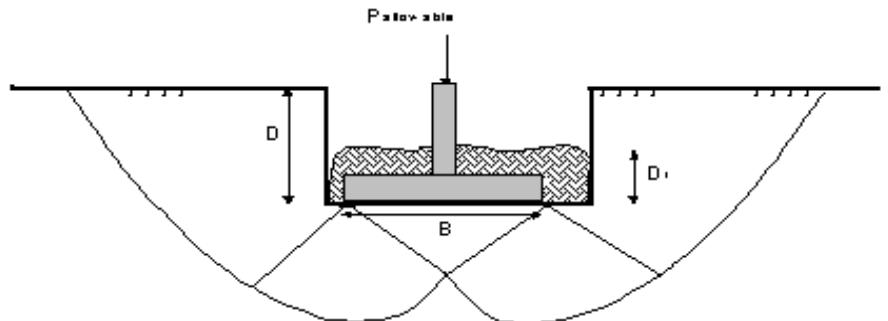
Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone IV



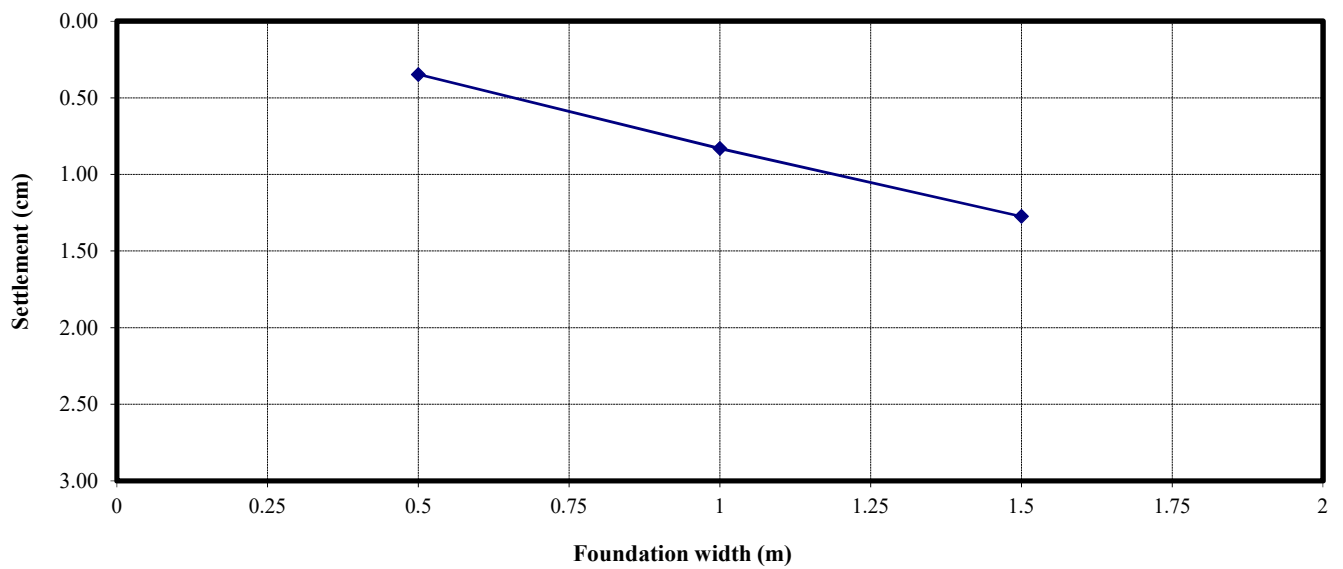
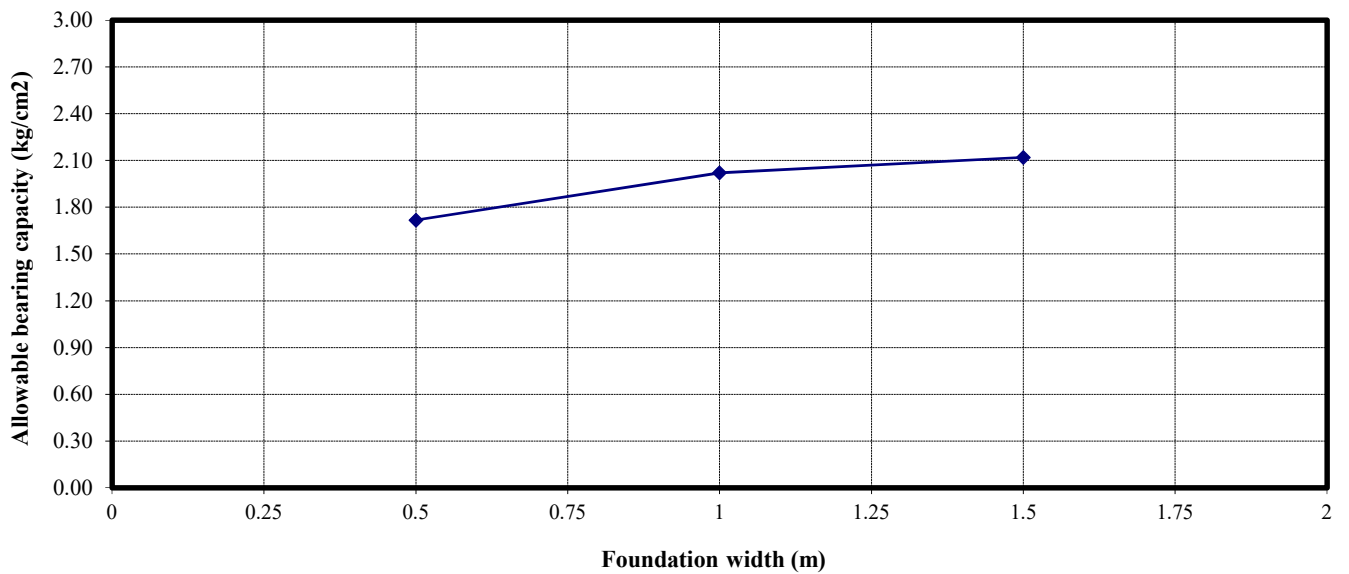
$L/B = 2$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$



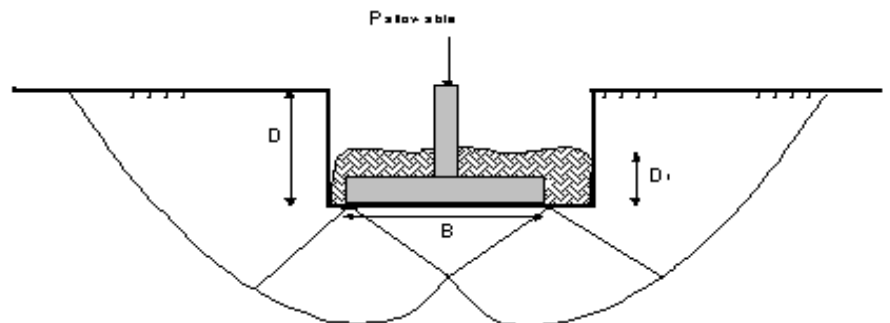
Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone IV



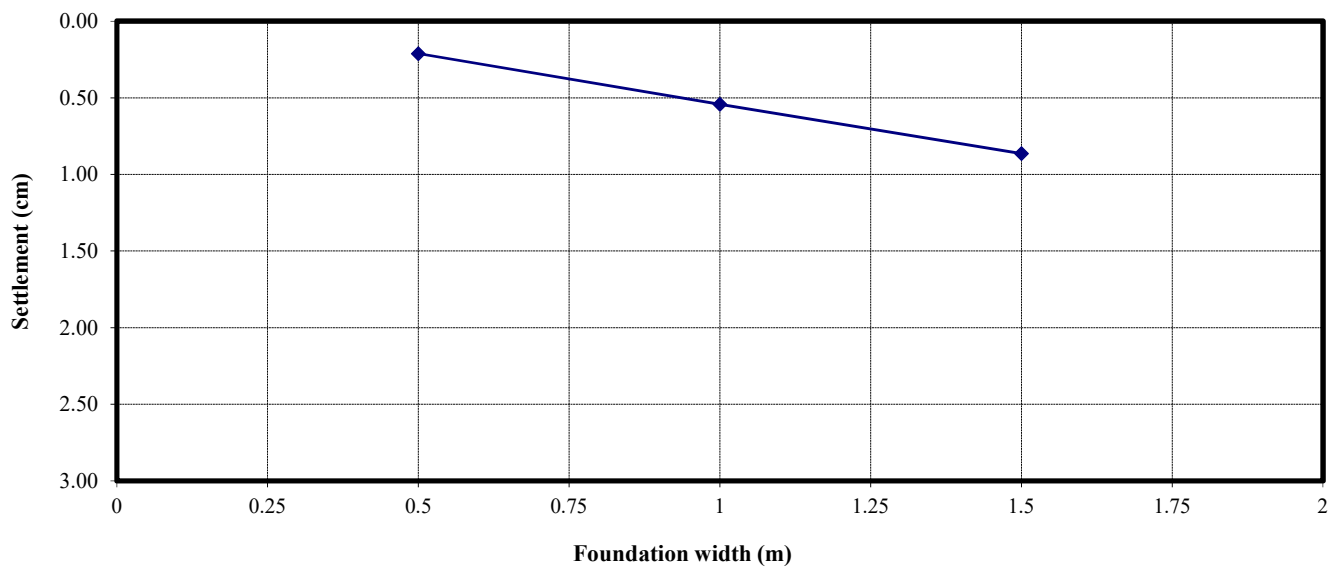
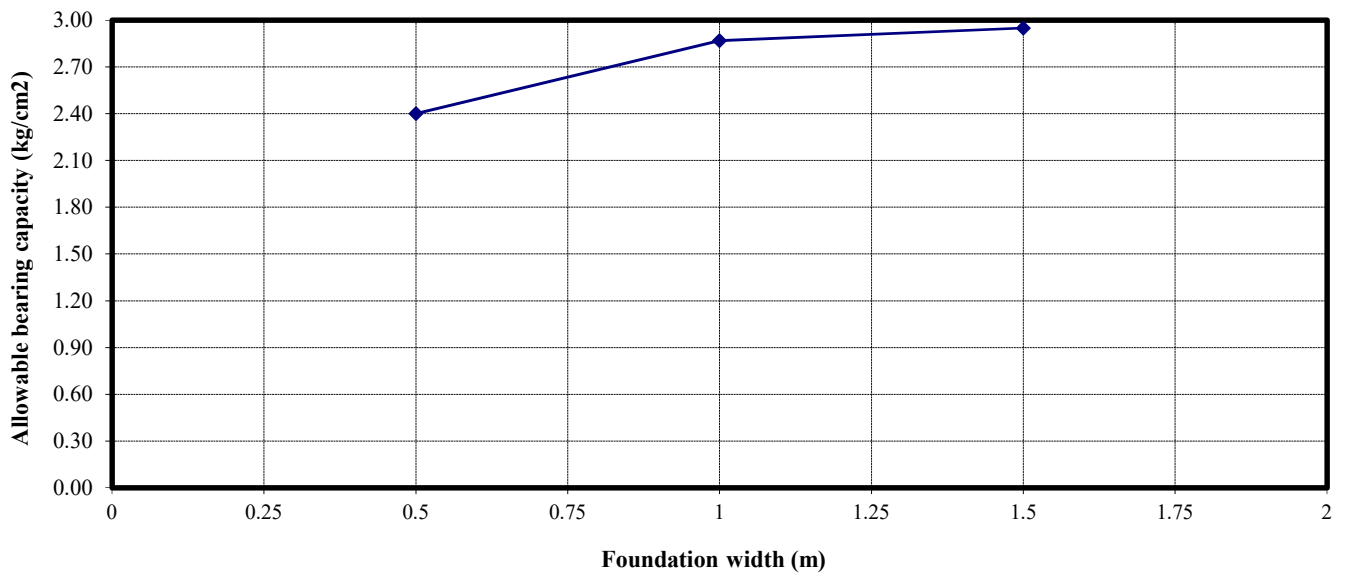
$L/B = 10$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$



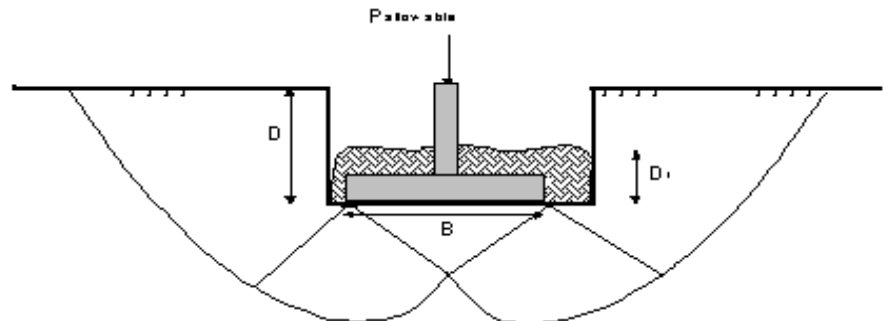
Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone V



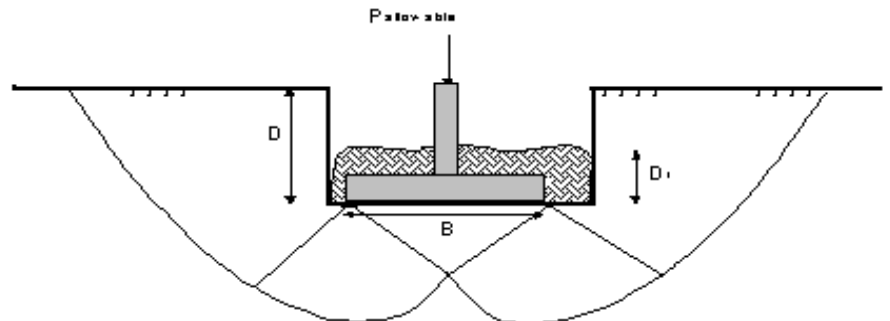
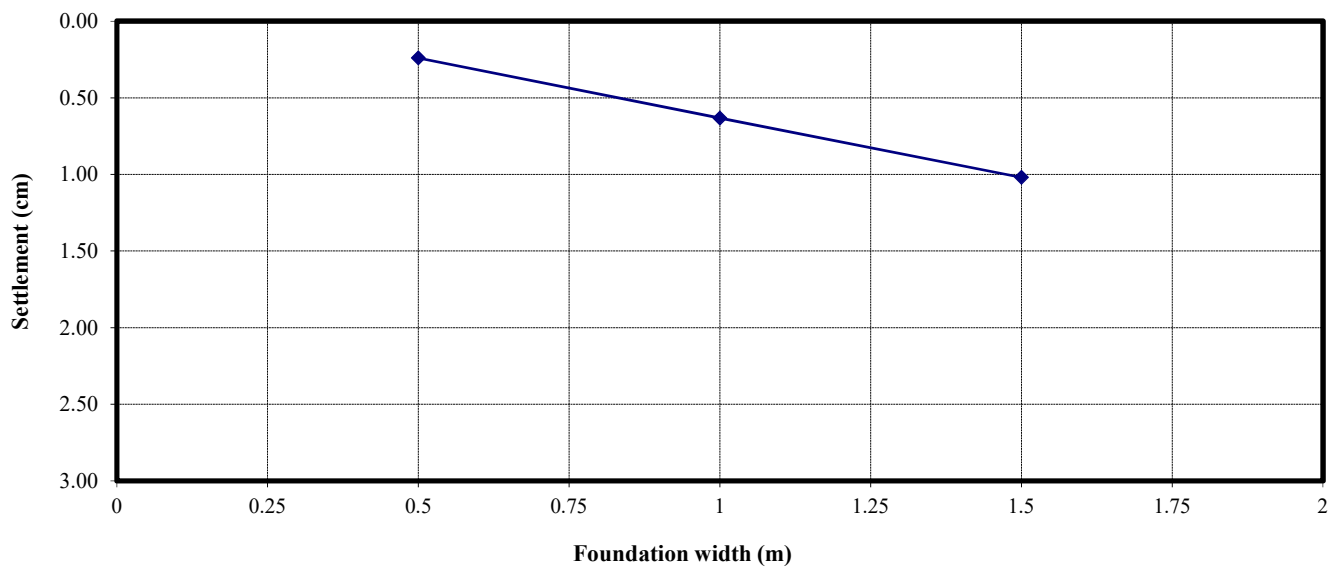
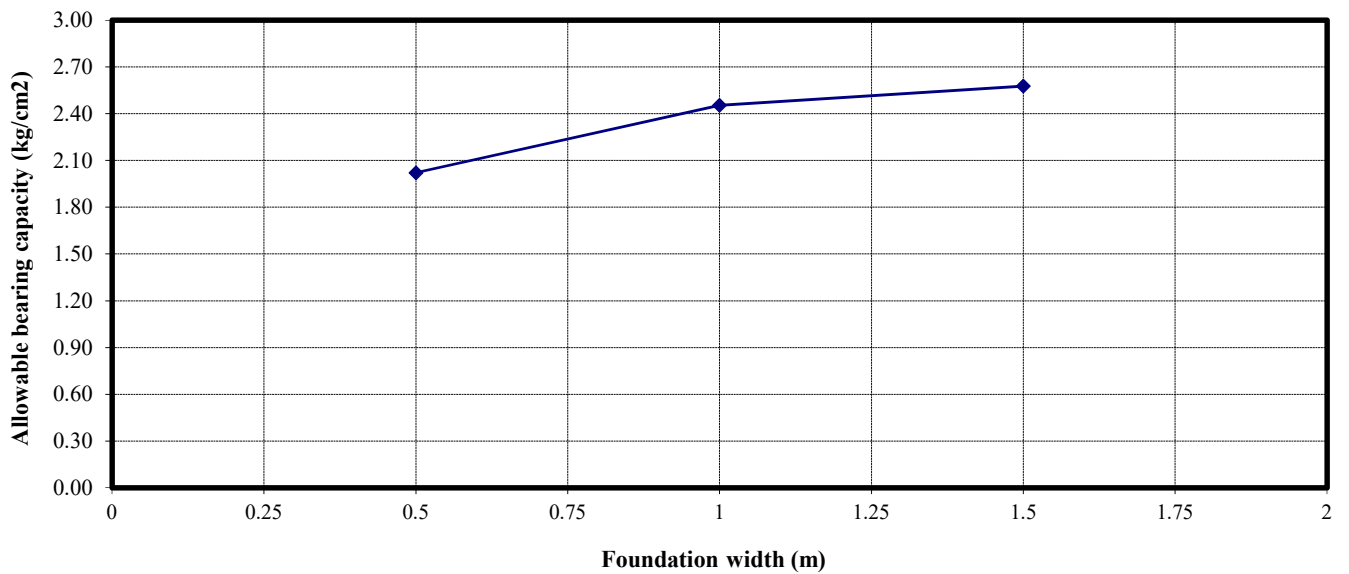
$L/B = 1$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$



Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone V

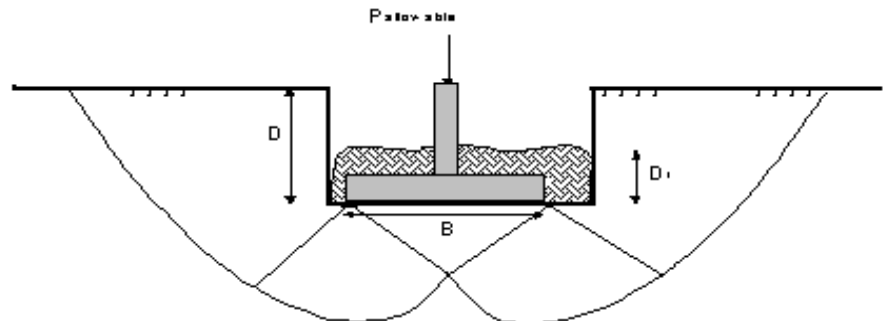
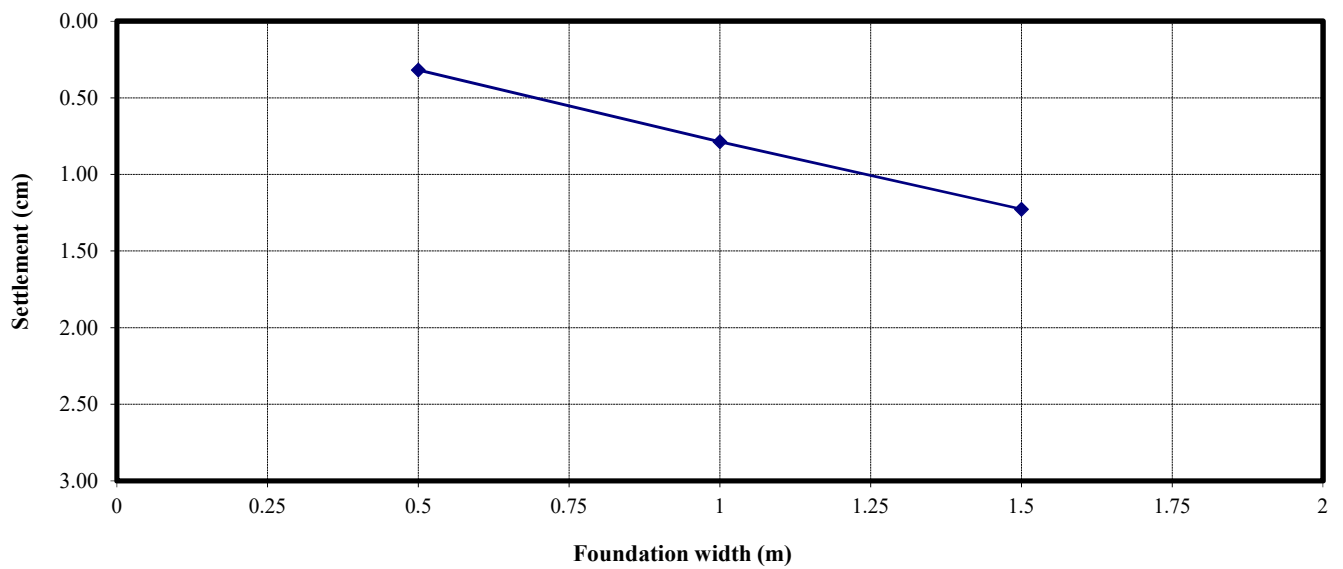
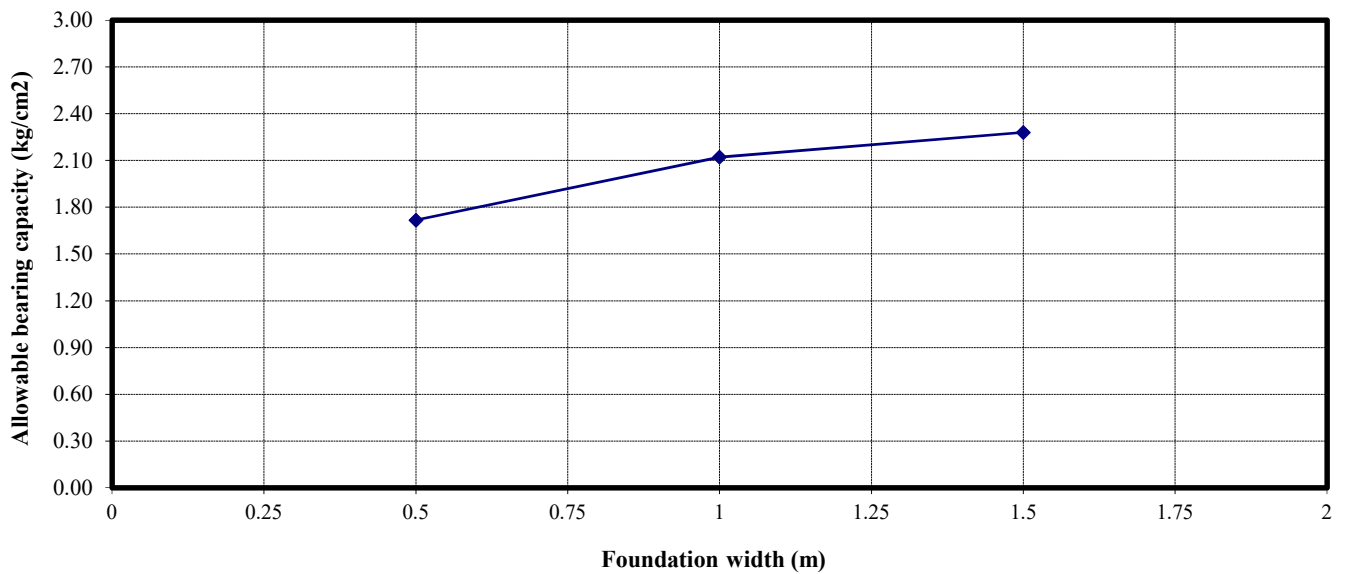


$L/B = 2$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$

Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone V

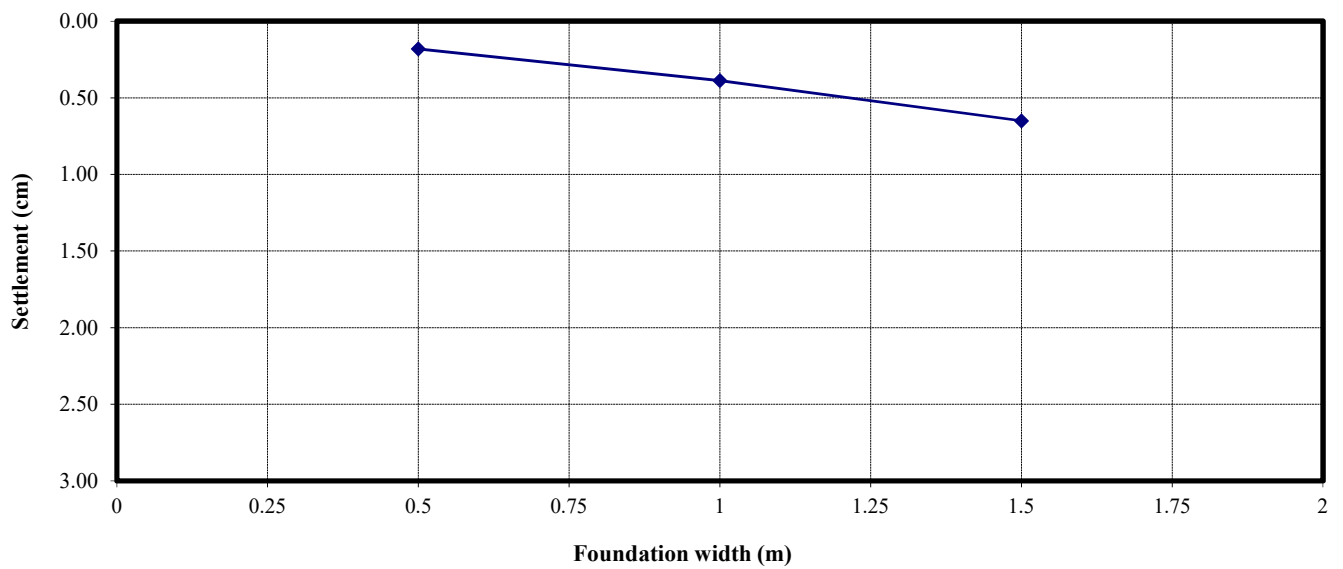
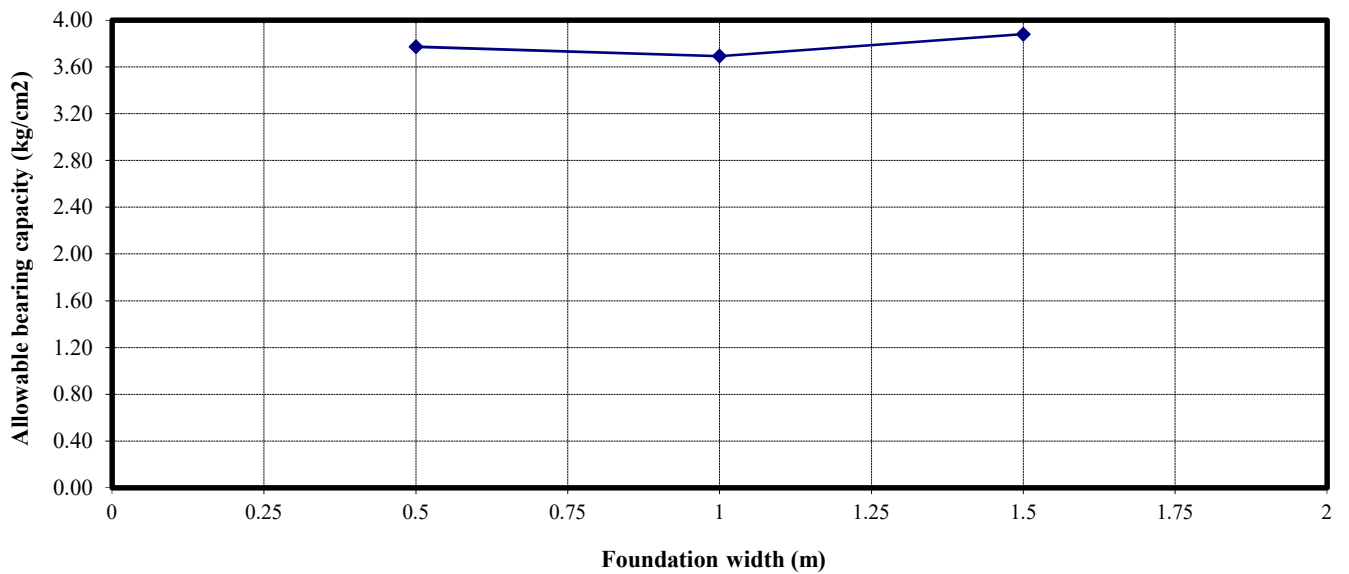


$L/B = 10$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$

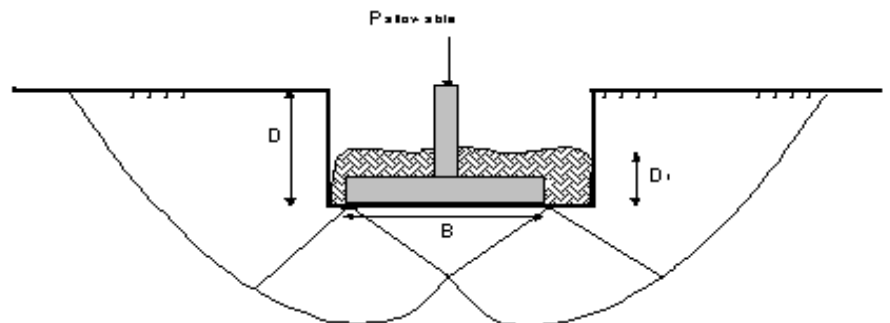
Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone VI



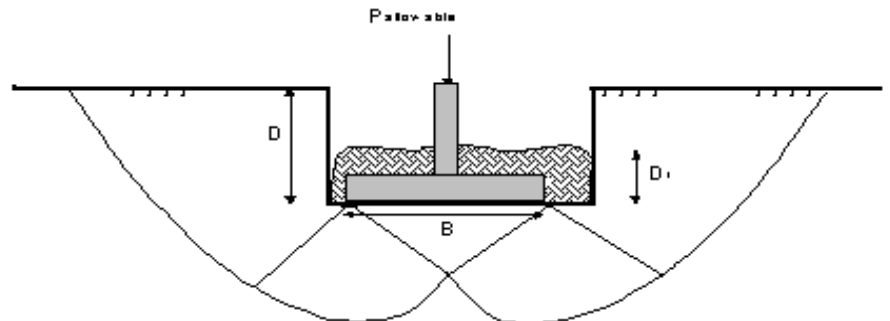
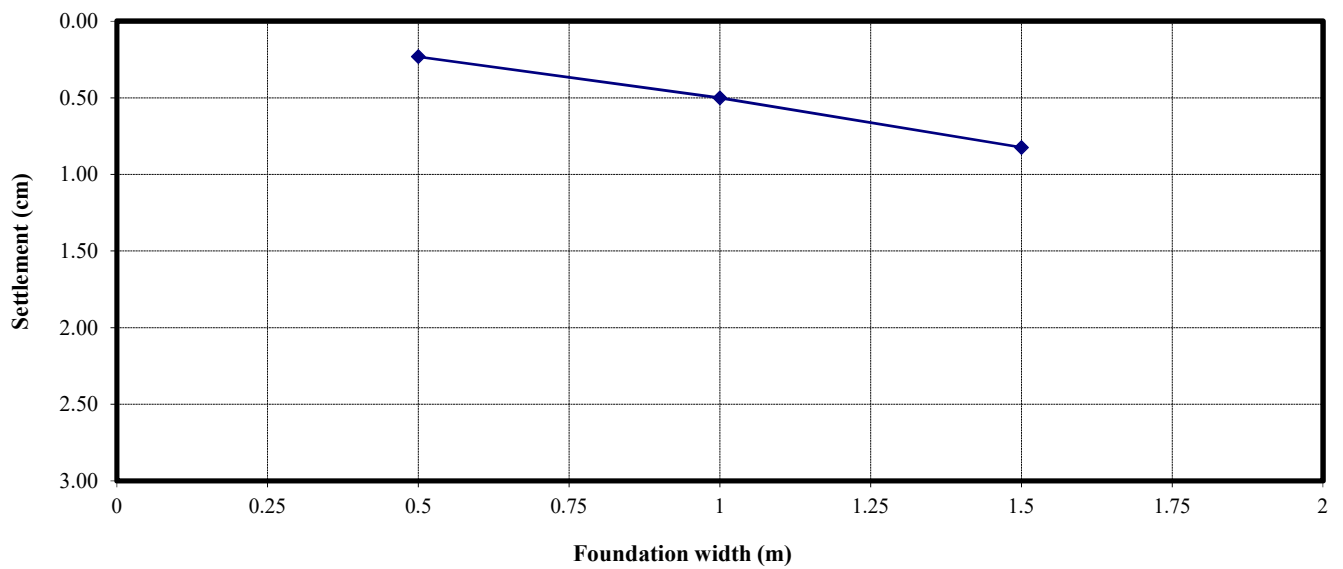
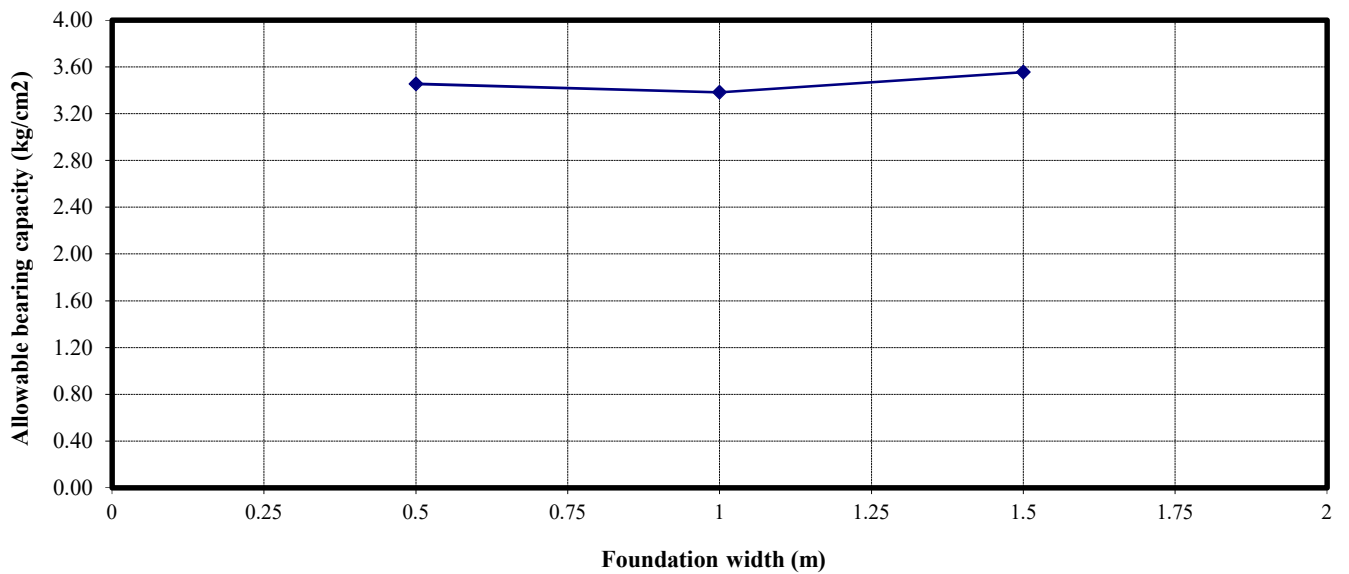
$L/B = 1$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$



Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone VI

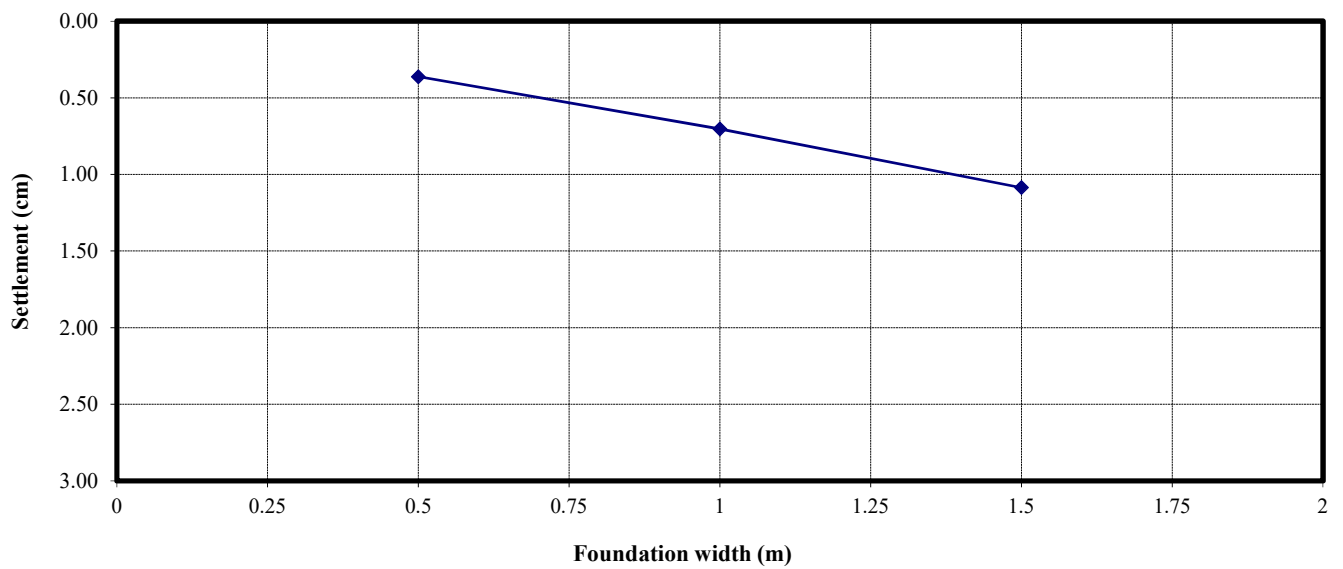
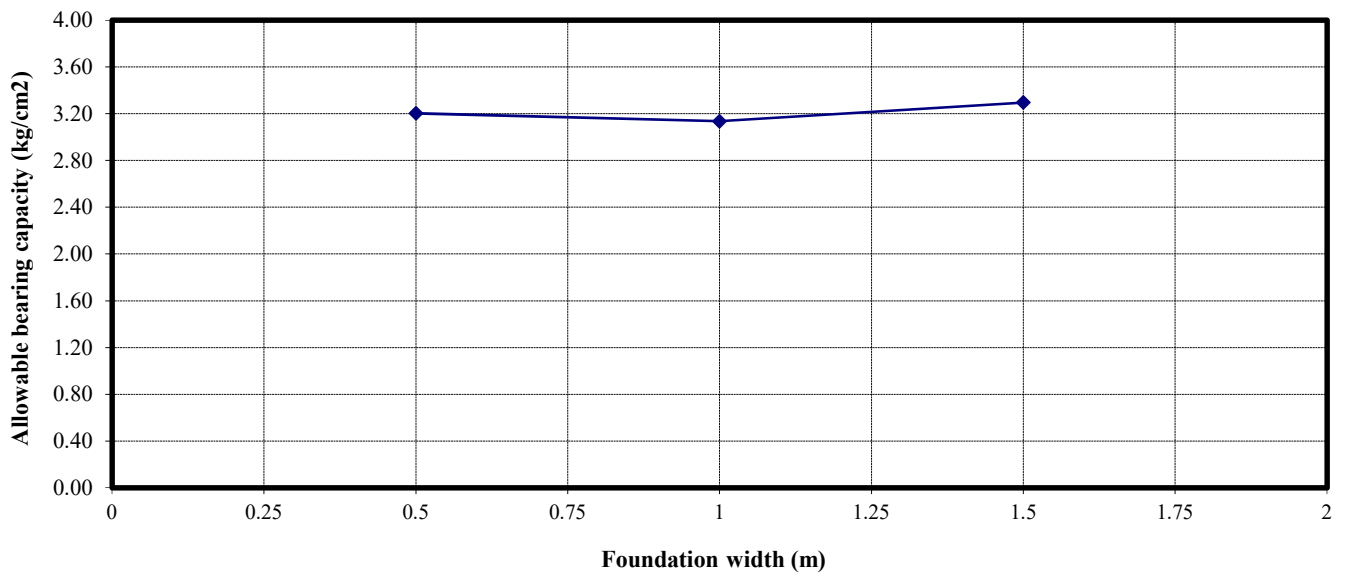


$L/B = 2$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$

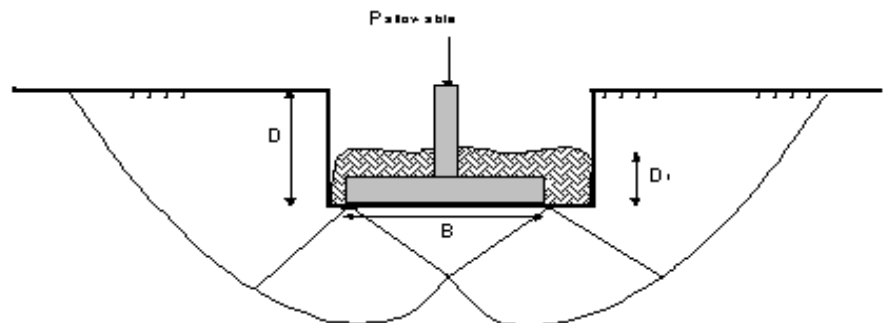
Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

Strip Foundation PPL- Zone VI



$L/B = 10$
 $D = 1m$
 $D_f = 1m$



Notes:

D : Depth of footing with respect to ground surface
 D_f : Depth of footing embedment

مدول عكس العمل بستر پی در ناحیه یک

| B(m) | مدول عكس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | Zone I & D= 1 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 1.11 | 0.92 | 0.78 |
| 1.0 | 0.71 | 0.61 | 0.53 |
| 1.5 | 0.55 | 0.49 | 0.44 |

مدول عكس العمل بستر پی در ناحیه یک

| B(m) | مدول عكس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | *Zone I & D= 2 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 3.0 | 2.77 | 2.17 |
| 1.0 | 1.90 | 1.58 | 1.22 |
| 1.5 | 1.41 | 1.1 | 0.89 |

* در محل گمانه‌های PL-3، PL-5 و PL-6

مدول عكس العمل بستر پی در ناحیه دو

| B(m) | مدول عكس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | Zone II & D= 1 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 1.16 | 0.98 | 0.84 |
| 1.0 | 0.74 | 0.64 | 0.61 |
| 1.5 | 0.57 | 0.51 | 0.51 |

مدول عكس العمل بستر پی در ناحیه سه

| B(m) | مدول عكس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | Zone III & D= 1 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 1.56 | 1.24 | 1.04 |
| 1.0 | 0.93 | 0.78 | 0.70 |
| 1.5 | 0.73 | 0.63 | 0.60 |

مدول عكس العمل بستر پی در ناحیه چهار

| B(m) | مدول عكس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|------|---|-------|--------|
| | Zone IV & D= 1 m | | |
| | L/B=1 | L/B=2 | L/B=10 |
| 0.5 | 10.85 | 7.90 | 4.93 |
| 1.0 | 4.89 | 3.52 | 2.43 |
| 1.5 | 3.09 | 2.27 | 1.66 |

مدول عكس العمل بستر پی در ناحیه پنج

| <i>B(m)</i> | مدول عكس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|-------------|---|--------------|---------------|
| | Zone V & D= 1 m | | |
| | <i>L/B=1</i> | <i>L/B=2</i> | <i>L/B=10</i> |
| 0.5 | 11.33 | 8.40 | 5.12 |
| 1.0 | 5.29 | 3.87 | 2.47 |
| 1.5 | 3.41 | 2.53 | 1.65 |

مدول عكس العمل بستر پی در ناحیه شش

| <i>B(m)</i> | مدول عكس العمل بستر پی سطحی (kg/cm^3) | | |
|-------------|---|--------------|---------------|
| | Zone VI & D= 1 m | | |
| | <i>L/B=1</i> | <i>L/B=2</i> | <i>L/B=10</i> |
| 0.5 | 20.80 | 14.89 | 8.83 |
| 1.0 | 9.50 | 6.75 | 4.46 |
| 1.5 | 5.97 | 4.31 | 3.03 |

ضرایب فشار جانبی برای لایه‌های خاک طبیعی با فرض پر کردن پشت دیوار با خاکریز دانه‌ای

| Zone | φ | K_0 | K_a | K_p |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>I</i> | 26-28 | 0.56-0.53 | 0.39-0.36 | 2.56-2.77 |
| | 27-29 | 0.55-0.52 | 0.38-0.35 | 2.66-2.88 |
| <i>II</i> | 27-29 | 0.55-0.52 | 0.38-0.35 | 2.66-2.88 |
| | 28-30 | 0.53-0.50 | 0.30-0.33 | 2.77-3.00 |
| <i>III</i> | 28-30 | 0.53-0.50 | 0.30-0.33 | 2.77-3.00 |
| | 29-31 | 0.52-0.48 | 0.35-0.32 | 2.88-3.12 |
| <i>IV</i> | 30-32 | 0.50-0.47 | 0.33-0.31 | 3.00-3.25 |
| | 31-33 | 0.48-0.46 | 0.32-0.29 | 3.12-3.39 |
| <i>V & VI</i> | 30-32 | 0.50-0.47 | 0.33-0.31 | 3.00-3.25 |
| | 32-34 | 0.47-0.44 | 0.31-0.28 | 3.25-3.54 |

پیوست ۶

روابط و جداول تعیین ظرفیت باربری و نشست خاک در شالوده های سطحی و طبقه بندی نوع زمین و روابط محاسبه ضرایب فشار جانبی و محرک و مقاوم

Bearing capacity and Settlements are computed using the following computations.

1. The Ultimate Bearing Capacity Calculation

Hansen's Method:

$$\text{General: } q_{ult} = cN_c S_c d_c i_c g_c b_c + qN_q S_q d_q i_q g_q b_q + 0.5\gamma B' N_\gamma S_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

When $\Phi = 0$

$$\text{Use } q_{ult} = 5.14 S_u (1 + S_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + q$$

$$N_q = e^{\tan\Phi} \tan^2(45 + \Phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \tan\Phi$$

The coefficient of shape and depth of foundation inclination of the forces, and the slope of foundation are presented in tables 4-5a , 4-5b and 4-5c.

2- Elastic Settlement of foundations

Due to the low water table, the settlements are largely elastic. Therefore, in calculating the settlements, the following equation, based on Elasticity Theory, is used:

$$\Delta H = q_0 B' m I_s I_f \frac{1 - \mu^2}{E_s}$$

ΔH = Settlement

q_0 = Load

B' = Minimum Dimension of Footing

I_s = Steinbrenner General Influence Factor

I_f = Fuchs Depth influence factor

E_s = Secant Modulus of Soil

μ = Poisson's Ratio

m = Participation Factor

$m = 4$ for center of footing

$m = 2$ for edges

$m = 1$ for corners

In the above equation the units for ΔH and B' , and also q_0 and E_s are similar.

TABLE 4-5b

Table of inclination, ground, and base factors for the Hansen (1970) equations. See Table 4-5c for equivalent Vesic equations.

| Inclination factors | Ground factors (base on slope) |
|--|---|
| $i'_c = 0.5 - \sqrt{1 - \frac{H_i}{A_f c_a}}$ | $g'_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$ |
| $i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$ | $g_c = 1.0 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$ |
| $i_q = \left[1 - \frac{0.5H_i}{V + A_f c_a \cot \phi} \right]^{\alpha_1}$ $2 \leq \alpha_1 \leq 5$ | $g_q = g_\gamma = (1 - 0.5 \tan \beta)^\beta$ |
| Base factors (tilted base) | |
| $i_\gamma = \left[1 - \frac{0.7H_i}{V + A_f c_a \cot \phi} \right]^{\alpha_2}$ | $b'_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ} \quad (\phi = 0)$ |
| $i_\gamma = \left[1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H_i}{V + A_f c_a \cot \phi} \right]^{\alpha_2}$ $2 \leq \alpha_2 \leq 5$ | $b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ} \quad (\phi > 0)$ |
| | $b_q = \exp(-2\eta \tan \phi)$ |
| | $b_\gamma = \exp(-2.7\eta \tan \phi)$ |
| | η in radians |

Notes:

1. Use H_i as either H_B or H_L , or both if $H_L > 0$.
2. Hansen (1970) did not give an i_c for $\phi > 0$. The value above is from Hansen (1961) and also used by Vesic.
3. Variable c_a = base adhesion, on the order of 0.6 to 1.0 \times base cohesion.
4. Refer to sketch for identification of angles η and β , footing depth D , location of H_i (parallel and at top of base slab; usually also produces eccentricity). Especially note V = force normal to base and is not the resultant R from combining V and H_i .

TABLE 4-5a

Shape and depth factors for use in either the Hansen (1970) or Vesic (1973, 1975b) bearing-capacity equations of Table 4-1. Use s'_c, d'_c when $\phi = 0$ only for Hansen equations. Subscripts H, V for Hansen, Vesic, respectively.

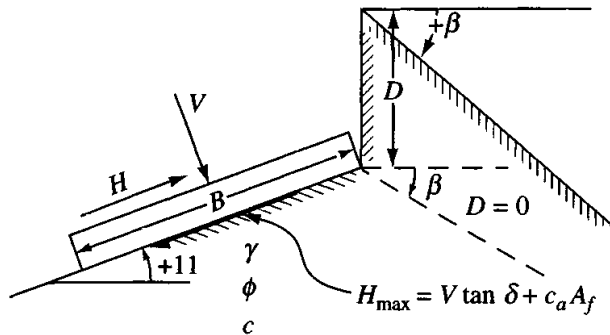
| Shape factors | Depth factors |
|--|--|
| $s'_{c(H)} = 0.2 \frac{B'}{L'} \quad (\phi = 0^\circ)$ | $d'_c = 0.4k \quad (\phi = 0^\circ)$ |
| $s_{c(H)} = 1.0 + \frac{N_q}{N_c} \cdot \frac{B'}{L'}$ | $d_c = 1.0 + 0.4k$ |
| $s_{c(V)} = 1.0 + \frac{N_q}{N_c} \cdot \frac{B}{L}$ | $k = D/B \text{ for } D/B \leq 1$ |
| $s_c = 1.0 \text{ for strip}$ | $k = \tan^{-1}(D/B) \text{ for } D/B > 1$ |
| | k in radians |
| $s_{q(H)} = 1.0 + \frac{B'}{L'} \sin \phi$ | $d_q = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 k$ |
| $s_{q(V)} = 1.0 + \frac{B}{L} \tan \phi$ | k defined above |
| for all ϕ | |
| $s_{\gamma(H)} = 1.0 - 0.4 \frac{B'}{L'} \geq 0.6$ | $d_\gamma = 1.00 \quad \text{for all } \phi$ |
| $s_{\gamma(V)} = 1.0 - 0.4 \frac{B}{L} \geq 0.6$ | |

Notes:

1. Note use of "effective" base dimensions B', L' by Hansen but not by Vesic.
2. The values above are consistent with either a vertical load or a vertical load accompanied by a horizontal load H_B .
3. With a vertical load and a load H_L (and either $H_B = 0$ or $H_B > 0$) you may have to compute two sets of shape s_i and d_i as $s_{i,B}, s_{i,L}$ and $d_{i,B}, d_{i,L}$. For i, L subscripts of Eq. (4-2), presented in Sec. 4-6, use ratio L'/B' or D/L' .

Notes: $\beta + \eta = 90^\circ$ (Both β and η have signs (+) shown.)

β ϕ



For: $L/B \leq 2$ use ϕ_{tr}

$L/B > 2$ use $\phi_{ps} = 1.5 \phi_{tr} - 17^\circ$

$\phi_{tr} \leq 34^\circ$ use $\phi_{tr} = \phi_{ps}$

δ = friction angle between base and soil ($.5\phi \leq \delta \leq \phi$)

$A_f = B'L'$ (effective area)

c_a = base adhesion (0.6 to 1.0c)

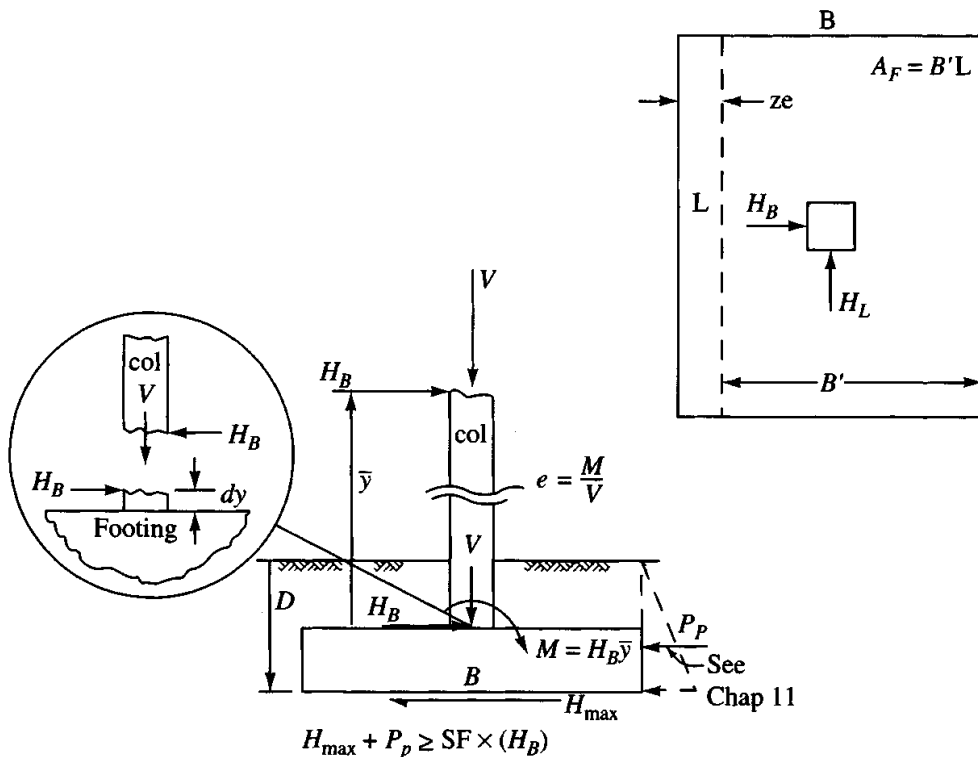
TABLE 4-5c

Table of inclination, ground, and base factors for the Vesic (1973, 1975b) bearing-capacity equations. See notes below and refer to sketch for identification of terms.

| Inclination factors | Ground factors (base on slope) |
|---|---|
| $i'_c = 1 - \frac{mH_i}{A_f c_a N_c}$ ($\phi = 0$) | $g'_c = \frac{\beta}{5.14}$ β in radians |
| $i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$ ($\phi > 0$) | $g_c = i_q - \frac{1 - i_q}{5.14 \tan \phi}$ $\phi > 0$ |
| i_q , and m defined below | i_q defined with i_c |
| $i_q = \left[1.0 - \frac{H_i}{V + A_f c_a \cot \phi} \right]^m$ | $g_q = g_\gamma = (1.0 - \tan \beta)^2$ |
| Base factors (tilted base) | |
| $i_\gamma = \left[1.0 - \frac{H_i}{V + A_f c_a \cot \phi} \right]^{m+1}$ | $b'_c = g'_c$ ($\phi = 0$) |
| $m = m_B = \frac{2 + B/L}{1 + B/L}$ | $b_c = 1 - \frac{2\beta}{5.14 \tan \phi}$ |
| $m = m_L = \frac{2 + L/B}{1 + L/B}$ | $b_q = b_\gamma = (1.0 - \eta \tan \phi)^2$ |

Notes:

- When $\phi = 0$ (and $\beta \neq 0$) use $N_\gamma = -2 \sin(\pm \beta)$ in N_γ term.
- Compute $m = m_B$ when $H_i = H_B$ (H parallel to B) and $m = m_L$ when $H_i = H_L$ (H parallel to L). If you have both H_B and H_L use $m = \sqrt{m_B^2 + m_L^2}$. Note use of B and L , not B' , L' .
- Refer to Table sketch and Tables 4-5a,b for term identification.
- Terms N_c , N_q , and N_γ are identified in Table 4-1.
- Vesic always uses the bearing-capacity equation given in Table 4-1 (uses B' in the N_γ term even when $H_i = H_L$).
- H_i term ≤ 1.0 for computing i_q , i_γ (always).



Calculation of consolidation settlement for fully saturated clays

The relationships used for the calculation of settlement due to consolidation of saturated, normally consolidated clays, and pre consolidated clays are as follows:

Normally consolidated clays:
$$S_c = \frac{C_c H}{1+e_0} \log \frac{P'_0 + \Delta P}{P'_0}$$

Pre- consolidated clays:

$$S_c = \frac{C_r H}{1+e_0} \log \frac{P_c}{P'_0} + \frac{C_c H}{1+e_0} \log \frac{P'_0 + \Delta P}{P_c} \quad \text{For } P'_0 < P_c < P'_0 + \Delta P$$

$$S_c = \frac{C_r H}{1+e_0} \log \frac{P'_0 + \Delta P}{P'_0} \quad \text{For } P'_0 + \Delta P < P'_c$$

S_c = Consolidation settlement for clay layer

C_c = Compressibility index

C_r = Rebound coefficient

H = Thickness of clay layer

e_0 = Initial void ratio

P'_0 = Initial effective stress at the middle of the clay layer

ΔP = Effective stress increment at the middle of the clay layer

P_c = Pre-consolidation pressure in clay layer

It should be noted that in the case of thick clay layer, it is subdivided into several sub-layers and then the combined effect of consolidation settlement of each individual sub-layer is computed as total settlement.

IMMEDIATE SETTLEMENT COMPUTATIONS

The settlement of the corner of a rectangular base of dimensions $B' \times L'$ on the surface of an elastic half-space can be computed from an equation from the Theory of Elasticity [e.g., Timoshenko and Goodier (1951)] as follows:

$$\Delta H = q_o B' \frac{1 - \mu^2}{E_s} \left(I_1 + \frac{1 - 2\mu}{1 - \mu} I_2 \right) I_F \quad (5-16)$$

where q_o = intensity of contact pressure in units of E_s
 B' = least lateral dimension of contributing base area in units of ΔH
 I_i = influence factors, which depend on L'/B' , thickness of stratum H , Poisson's ratio μ , and base embedment depth D
 E_s, μ = elastic soil parameters—see Tables 2-7, 2-8, and 5-6

The influence factors (see Fig. 5-7 for identification of terms) I_1 and I_2 can be computed using equations given by Steinbrenner (1934) as follows:

$$I_1 = \frac{1}{\pi} \left[M \ln \frac{(1 + \sqrt{M^2 + 1}) \sqrt{M^2 + N^2}}{M(1 + \sqrt{M^2 + N^2 + 1})} + \ln \frac{(M + \sqrt{M^2 + 1}) \sqrt{1 + N^2}}{M + \sqrt{M^2 + N^2 + 1}} \right] \quad (a)$$

$$I_2 = \frac{N}{2\pi} \tan^{-1} \left(\frac{M}{N \sqrt{M^2 + N^2 + 1}} \right) \quad (\tan^{-1} \text{ in radians}) \quad (b)$$

where $M = \frac{L'}{B'}$

Figure 5-7 Influence factor I_F for footing at a depth D . Use actual footing width and depth dimension for this D/B ratio. Use program FFACTOR for values to avoid interpolation.

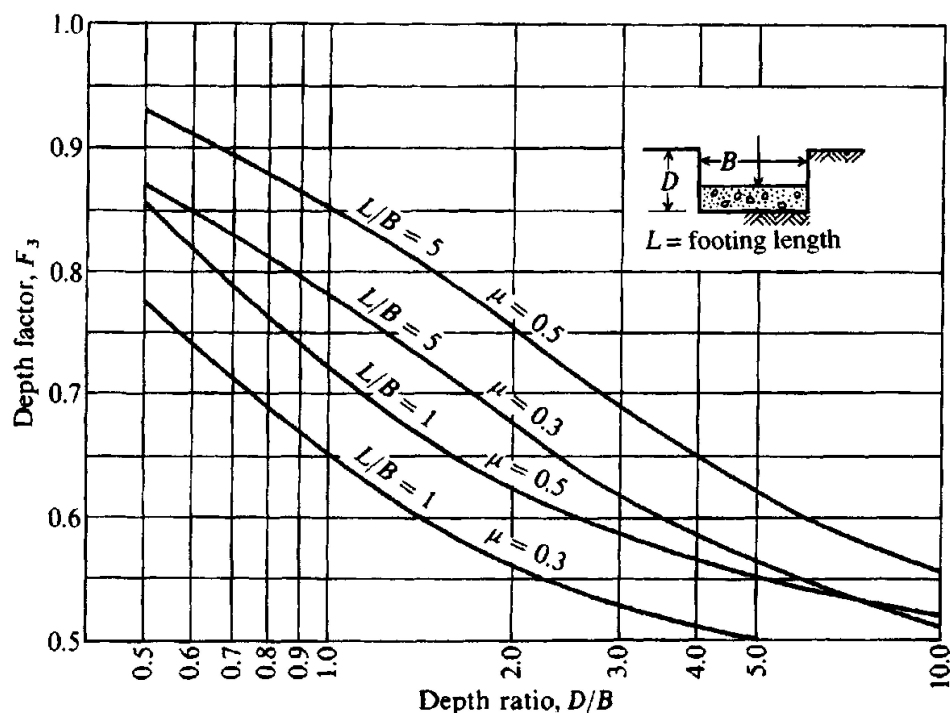


TABLE 5-2

Values of I_1 and I_2 to compute the Steinbrenner influence factor I_s for use in Eq. (5-16a) for several $N = H/B'$ and $M = L/B$ ratios

| N | $M = 1.0$ | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 2.0 |
|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.2 | $I_1 = 0.009$ | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.007 |
| | $I_2 = 0.041$ | 0.042 | 0.042 | 0.042 | 0.042 | 0.042 | 0.043 | 0.043 | 0.043 | 0.043 | 0.043 |
| 0.4 | 0.033 | 0.032 | 0.031 | 0.030 | 0.029 | 0.028 | 0.028 | 0.027 | 0.027 | 0.027 | 0.027 |
| | 0.066 | 0.068 | 0.069 | 0.070 | 0.070 | 0.071 | 0.071 | 0.072 | 0.072 | 0.073 | 0.073 |
| 0.6 | 0.066 | 0.064 | 0.063 | 0.061 | 0.060 | 0.059 | 0.058 | 0.057 | 0.056 | 0.056 | 0.055 |
| | 0.079 | 0.081 | 0.083 | 0.085 | 0.087 | 0.088 | 0.089 | 0.090 | 0.091 | 0.091 | 0.092 |
| 0.8 | 0.104 | 0.102 | 0.100 | 0.098 | 0.096 | 0.095 | 0.093 | 0.092 | 0.091 | 0.090 | 0.089 |
| | 0.083 | 0.087 | 0.090 | 0.093 | 0.095 | 0.097 | 0.098 | 0.100 | 0.101 | 0.102 | 0.103 |
| 1.0 | 0.142 | 0.140 | 0.138 | 0.136 | 0.134 | 0.132 | 0.130 | 0.129 | 0.127 | 0.126 | 0.125 |
| | 0.083 | 0.088 | 0.091 | 0.095 | 0.098 | 0.100 | 0.102 | 0.104 | 0.106 | 0.108 | 0.109 |
| 1.5 | 0.224 | 0.224 | 0.224 | 0.223 | 0.222 | 0.220 | 0.219 | 0.217 | 0.216 | 0.214 | 0.213 |
| | 0.075 | 0.080 | 0.084 | 0.089 | 0.093 | 0.096 | 0.099 | 0.102 | 0.105 | 0.108 | 0.110 |
| 2.0 | 0.285 | 0.288 | 0.290 | 0.292 | 0.292 | 0.292 | 0.292 | 0.292 | 0.291 | 0.290 | 0.289 |
| | 0.064 | 0.069 | 0.074 | 0.078 | 0.083 | 0.086 | 0.090 | 0.094 | 0.097 | 0.100 | 0.102 |
| 3.0 | 0.363 | 0.372 | 0.379 | 0.384 | 0.389 | 0.393 | 0.396 | 0.398 | 0.400 | 0.401 | 0.402 |
| | 0.048 | 0.052 | 0.056 | 0.060 | 0.064 | 0.068 | 0.071 | 0.075 | 0.078 | 0.081 | 0.084 |
| 4.0 | 0.408 | 0.421 | 0.431 | 0.440 | 0.448 | 0.455 | 0.460 | 0.465 | 0.469 | 0.473 | 0.476 |
| | 0.037 | 0.041 | 0.044 | 0.048 | 0.051 | 0.054 | 0.057 | 0.060 | 0.063 | 0.066 | 0.069 |
| 5.0 | 0.437 | 0.452 | 0.465 | 0.477 | 0.487 | 0.496 | 0.503 | 0.510 | 0.516 | 0.522 | 0.526 |
| | 0.031 | 0.034 | 0.036 | 0.039 | 0.042 | 0.045 | 0.048 | 0.050 | 0.053 | 0.055 | 0.058 |
| 6.0 | 0.457 | 0.474 | 0.489 | 0.502 | 0.514 | 0.524 | 0.534 | 0.542 | 0.550 | 0.557 | 0.563 |
| | 0.026 | 0.028 | 0.031 | 0.033 | 0.036 | 0.038 | 0.040 | 0.043 | 0.045 | 0.047 | 0.050 |
| 7.0 | 0.471 | 0.490 | 0.506 | 0.520 | 0.533 | 0.545 | 0.556 | 0.566 | 0.575 | 0.583 | 0.590 |
| | 0.022 | 0.024 | 0.027 | 0.029 | 0.031 | 0.033 | 0.035 | 0.037 | 0.039 | 0.041 | 0.043 |
| 8.0 | 0.482 | 0.502 | 0.519 | 0.534 | 0.549 | 0.561 | 0.573 | 0.584 | 0.594 | 0.602 | 0.611 |
| | 0.020 | 0.022 | 0.023 | 0.025 | 0.027 | 0.029 | 0.031 | 0.033 | 0.035 | 0.036 | 0.038 |
| 9.0 | 0.491 | 0.511 | 0.529 | 0.545 | 0.560 | 0.574 | 0.587 | 0.598 | 0.609 | 0.618 | 0.627 |
| | 0.017 | 0.019 | 0.021 | 0.023 | 0.024 | 0.026 | 0.028 | 0.029 | 0.031 | 0.033 | 0.034 |
| 10.0 | 0.498 | 0.519 | 0.537 | 0.554 | 0.570 | 0.584 | 0.597 | 0.610 | 0.621 | 0.631 | 0.641 |
| | 0.016 | 0.017 | 0.019 | 0.020 | 0.022 | 0.023 | 0.025 | 0.027 | 0.028 | 0.030 | 0.031 |
| 20.0 | 0.529 | 0.553 | 0.575 | 0.595 | 0.614 | 0.631 | 0.647 | 0.662 | 0.677 | 0.690 | 0.702 |
| | 0.008 | 0.009 | 0.010 | 0.010 | 0.011 | 0.012 | 0.013 | 0.013 | 0.014 | 0.015 | 0.016 |
| 500.0 | 0.560 | 0.587 | 0.612 | 0.635 | 0.656 | 0.677 | 0.696 | 0.714 | 0.731 | 0.748 | 0.763 |
| | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |

TABLE 5-2

Values of I_1 and I_2 to compute the Steinbrenner influence factor I_s for use in Eq. (5-16a) for several $N = H/B'$ and $M = L/B$ ratios (continued)

| N | $M = 2.5$ | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 25.0 | 50.0 | 100.0 |
|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.2 | $I_1 = 0.007$ | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.006 |
| | $I_2 = 0.043$ | 0.044 | 0.044 | 0.044 | 0.044 | 0.044 | 0.044 | 0.044 | 0.044 | 0.044 | 0.044 |
| 0.4 | 0.026 | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.024 |
| | 0.074 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.076 | 0.076 | 0.076 | 0.076 | 0.076 | 0.076 | 0.076 |
| 0.6 | 0.053 | 0.051 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.049 | 0.049 | 0.049 | 0.049 | 0.049 | 0.049 |
| | 0.094 | 0.097 | 0.097 | 0.098 | 0.098 | 0.098 | 0.098 | 0.098 | 0.098 | 0.098 | 0.098 |
| 0.8 | 0.086 | 0.082 | 0.081 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.079 | 0.079 | 0.079 | 0.079 | 0.079 |
| | 0.107 | 0.111 | 0.112 | 0.113 | 0.113 | 0.113 | 0.113 | 0.114 | 0.114 | 0.114 | 0.114 |
| 1.0 | 0.121 | 0.115 | 0.113 | 0.112 | 0.112 | 0.112 | 0.111 | 0.111 | 0.110 | 0.110 | 0.110 |
| | 0.114 | 0.120 | 0.122 | 0.123 | 0.123 | 0.124 | 0.124 | 0.124 | 0.125 | 0.125 | 0.125 |
| 1.5 | 0.207 | 0.197 | 0.194 | 0.192 | 0.191 | 0.190 | 0.190 | 0.189 | 0.188 | 0.188 | 0.188 |
| | 0.118 | 0.130 | 0.134 | 0.136 | 0.137 | 0.138 | 0.138 | 0.139 | 0.140 | 0.140 | 0.140 |
| 2.0 | 0.284 | 0.271 | 0.267 | 0.264 | 0.262 | 0.261 | 0.260 | 0.259 | 0.257 | 0.256 | 0.256 |
| | 0.114 | 0.131 | 0.136 | 0.139 | 0.141 | 0.143 | 0.144 | 0.145 | 0.147 | 0.147 | 0.148 |
| 3.0 | 0.402 | 0.392 | 0.386 | 0.382 | 0.378 | 0.376 | 0.374 | 0.373 | 0.368 | 0.367 | 0.367 |
| | 0.097 | 0.122 | 0.131 | 0.137 | 0.141 | 0.144 | 0.145 | 0.147 | 0.152 | 0.153 | 0.154 |
| 4.0 | 0.484 | 0.484 | 0.479 | 0.474 | 0.470 | 0.466 | 0.464 | 0.462 | 0.453 | 0.451 | 0.451 |
| | 0.082 | 0.110 | 0.121 | 0.129 | 0.135 | 0.139 | 0.142 | 0.145 | 0.154 | 0.155 | 0.156 |
| 5.0 | 0.553 | 0.554 | 0.552 | 0.548 | 0.543 | 0.540 | 0.536 | 0.534 | 0.522 | 0.519 | 0.519 |
| | 0.070 | 0.098 | 0.111 | 0.120 | 0.128 | 0.133 | 0.137 | 0.140 | 0.154 | 0.156 | 0.157 |
| 6.0 | 0.585 | 0.609 | 0.610 | 0.608 | 0.604 | 0.601 | 0.598 | 0.595 | 0.579 | 0.576 | 0.575 |
| | 0.060 | 0.087 | 0.101 | 0.111 | 0.120 | 0.126 | 0.131 | 0.135 | 0.153 | 0.157 | 0.157 |
| 7.0 | 0.618 | 0.653 | 0.658 | 0.658 | 0.656 | 0.653 | 0.650 | 0.647 | 0.628 | 0.624 | 0.623 |
| | 0.053 | 0.078 | 0.092 | 0.103 | 0.112 | 0.119 | 0.125 | 0.129 | 0.152 | 0.157 | 0.158 |
| 8.0 | 0.643 | 0.688 | 0.697 | 0.700 | 0.700 | 0.698 | 0.695 | 0.692 | 0.672 | 0.666 | 0.665 |
| | 0.047 | 0.071 | 0.084 | 0.095 | 0.104 | 0.112 | 0.118 | 0.124 | 0.151 | 0.156 | 0.158 |
| 9.0 | 0.663 | 0.716 | 0.730 | 0.736 | 0.737 | 0.736 | 0.735 | 0.732 | 0.710 | 0.704 | 0.702 |
| | 0.042 | 0.064 | 0.077 | 0.088 | 0.097 | 0.105 | 0.112 | 0.118 | 0.149 | 0.156 | 0.158 |
| 10.0 | 0.679 | 0.740 | 0.758 | 0.766 | 0.770 | 0.770 | 0.770 | 0.768 | 0.745 | 0.738 | 0.735 |
| | 0.038 | 0.059 | 0.071 | 0.082 | 0.091 | 0.099 | 0.106 | 0.112 | 0.147 | 0.156 | 0.158 |
| 20.0 | 0.756 | 0.856 | 0.896 | 0.925 | 0.945 | 0.959 | 0.969 | 0.977 | 0.982 | 0.965 | 0.957 |
| | 0.020 | 0.031 | 0.039 | 0.046 | 0.053 | 0.059 | 0.065 | 0.071 | 0.124 | 0.148 | 0.156 |
| 500.0 | 0.832 | 0.977 | 1.046 | 1.102 | 1.150 | 1.191 | 1.227 | 1.259 | 1.532 | 1.721 | 1.879 |
| | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.008 | 0.016 | 0.031 |

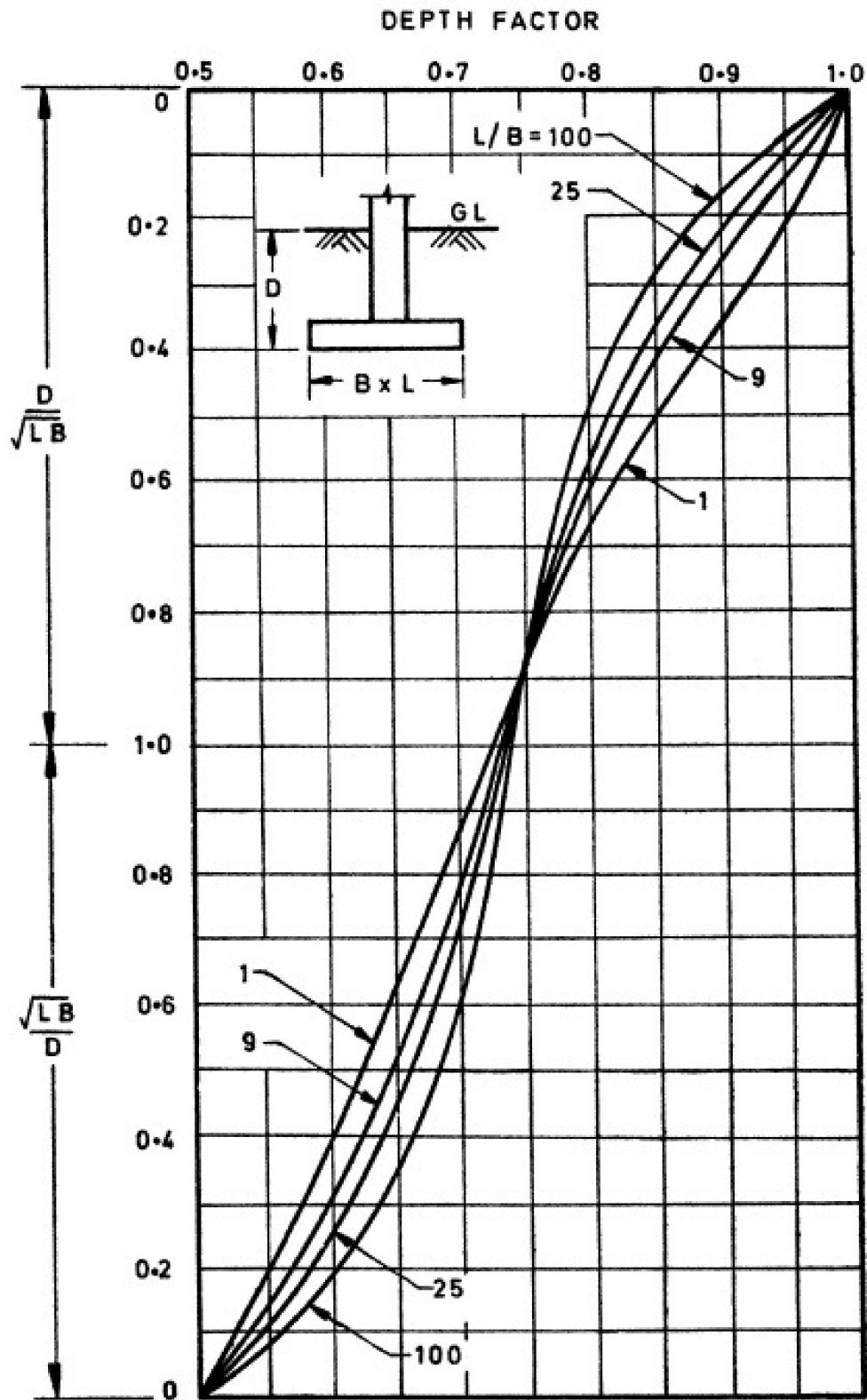


FIG. 12 FOX'S CORRECTION CURVES FOR SETTLEMENTS OF FLEXIBLE RECTANGULAR FOOTINGS OF $L \times B$ AT DEPTH D

نمودارهای فاکس برای نشست پی های انعطاف پذیر مستطیلی

| Criterion | Isolated foundations | | Rafts |
|----------------------------------|----------------------|--|-----------------|
| | | | |
| Angular distortion (cracking) | | | 1/300 |
| Greatest differential settlement | | | |
| Clays | | | 45 (35) |
| Sands | | | 32 (25) |
| Maximum settlement | | | |
| Clays | 75 | | 75-125 (65-100) |
| Sands | 50 | | 50-75 (35-65) |

میزان نشست مجاز سازه ها مطابق Bowels

| نشست مجاز (میلی متر) | | نوع پی | خاک |
|----------------------|-------------|------------------|------|
| یکنواخت | غیر یکنواخت | | |
| ۲۵ | ۲۰ | منفرد و نواری | ماسه |
| ۵۰ | ۲۰ | شبکه‌ای و گسترده | |
| ۶۵ | ۲۵ | منفرد و نواری | رس |
| ۶۵-۱۰۰ | ۲۵ | شبکه‌ای و گسترده | |

میزان نشست مجاز پی ها براساس مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان

| Structure | On sand or hard clay | On plastic clay | Average max. settlement, mm |
|---|----------------------|-----------------|-----------------------------|
| Crane runway | 0.003 | 0.003 | |
| Steel and concrete frames | 0.002 | 0.002 | 100 |
| End rows of brick-clad frame | 0.0007 | 0.001 | 150 |
| Where strain does not occur | 0.005 | 0.005 | |
| Multistory brick wall | | | 25 $L/H \geq 2.5$ |
| L/H to 3 | 0.0003 | 0.0004 | 100 $L/H \leq 1.5$ |
| Multistory brick wall | | | |
| L/H over 5 | 0.0005 | 0.0007 | |
| One-story mill buildings | 0.001 | 0.001 | |
| Smokestacks, water towers, ring foundations | 0.004 | 0.004 | 300 |

Structures on permafrost

| | | |
|---------------------------|--------------|--------------------|
| Reinforced concrete | 0.002–0.0015 | 150 at 40 mm/year† |
| Masonry, precast concrete | 0.003–0.002 | 200 at 60 mm/year |
| Steel frames | 0.004–0.0025 | 250 at 80 mm/year |
| Timber | 0.007–0.005 | 400 at 129 mm/year |

میزان نشست سازه ها در خاک های مختلف براساس آیین نامه U.S.S.R

طبقه زمین بر اساس آیین نامه UBC

TABLE 16-J—SOIL PROFILE TYPES

| SOIL PROFILE TYPE | SOIL PROFILE NAME/GENERIC DESCRIPTION | AVERAGE SOIL PROPERTIES FOR TOP 100 FEET (30 480 mm) OF SOIL PROFILE | | |
|-------------------|--|--|--|---|
| | | Shear Wave Velocity, \bar{V}_s feet/second (m/s) | Standard Penetration Test, \bar{N} [or \bar{N}_{60} for cohesionless soil layers] (blows/foot) | Undrained Shear Strength, \bar{s}_u psf (kPa) |
| S_A | Hard Rock | > 5,000 (1,500) | — | — |
| S_B | Rock | 2,500 to 5,000 (760 to 1,500) | | |
| S_C | Very Dense Soil and Soft Rock | 1,200 to 2,500 (360 to 760) | > 50 | > 2,000 (100) |
| S_D | Stiff Soil Profile | 600 to 1,200 (180 to 360) | 15 to 50 | 1,000 to 2,000 (50 to 100) |
| S_E^1 | Soft Soil Profile | < 600 (180) | < 15 | < 1,000 (50) |
| S_F | Soil Requiring Site-specific Evaluation. See Section 1629.3.1. | | | |

¹Soil Profile Type S_E also includes any soil profile with more than 10 feet (3048 mm) of soft clay defined as a soil with a plasticity index, $PI > 20$, $w_{mc} \geq 40$ percent and $s_u < 500$ psf (24 kPa). The Plasticity Index, PI , and the moisture content, w_{mc} , shall be determined in accordance with approved national standards.

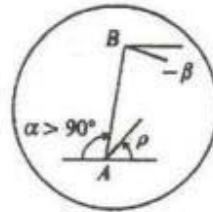
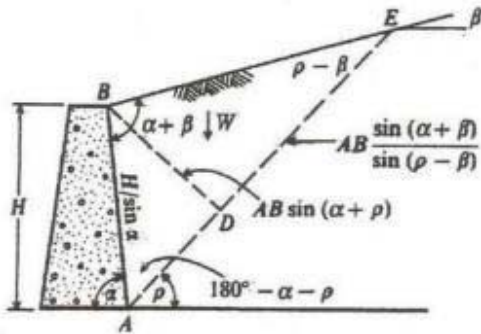
طبقه بندی نوع زمین (نقل از استاندارد ۲۸۰۰- ویرایش ۴)

| \bar{C}_u (kPa) | $\bar{N}_{1(60)}$ | \bar{V}_s (m/s) | توصیف لایه بندی زمین | نوع زمین |
|-------------------|-------------------|-------------------|--|----------|
| - | - | > ۷۵۰ | سنگ و شبه سنگ، شامل سنگ های آذرین، دگرگونی و رسوبی و خاک های سیمانته بسیار محکم با حداکثر ۵ متر مصالح ضعیف تر تا سطح زمین | I |
| > ۲۵۰ | > ۵۰ | ۳۷۵-۷۵۰ | خاک خیلی متراکم یا سنگ سست، شامل شن و ماسه خیلی متراکم، رس بسیار سخت با ضخامت بیشتر از ۳۰ متر که مشخصات مکانیکی آن با افزایش عمق به تدریج بهبود یابد. سنگ های آذرین و رسوبی سست، مانند توف و یا سنگ متورق و یا کاملاً هوازده | II |
| ۷۰-۲۵۰ | ۱۵-۵۰ | ۱۷۵-۳۷۵ | خاک متراکم تا متوسط، شامل شن و ماسه متراکم تا متوسط یا رس های سخت با ضخامت بیشتر از ۳۰ متر | III |
| < ۷۰ | < ۱۵ | < ۱۷۵ | خاک متوسط تا نرم، لایه های خاک غیر چسبنده یا با کمی خاک چسبنده با تراکم متوسط تا کم، لایه های خاک کاملاً چسبنده نرم تا محکم. | IV |

ضرائب فشار محرک (Ka) و مقاوم (Kp) بر اساس روش کولمب

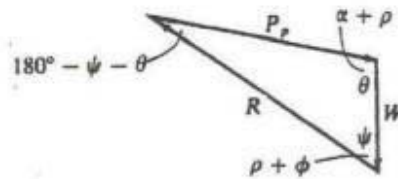
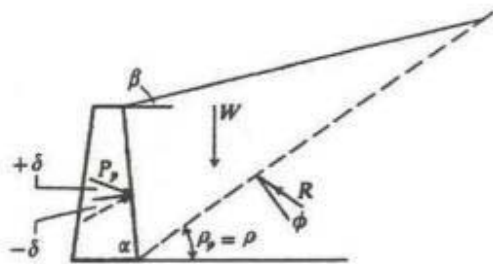
$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)}{\sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

$$K_p = \frac{\sin^2(\alpha - \phi)}{\sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha + \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi + \beta)}{\sin(\alpha + \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$



مساحت = $\frac{1}{2}BD(AE)$
 $AE = AB \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin(\rho - \beta)}$
 $BD = AB \sin(\alpha + \rho)$
 $AB = \frac{H}{\sin \alpha}$

(a) گوه گسیختگی مورد استفاده در روش Coulomb برای فشار محرک خاک



(c) گوه گسیختگی برای فشار مقاوم خاک

(b) چند ضلعی نیرو برای تعیین نیروی مقاوم خاک

جدول ضرائب فشار محرک خاک (به روش کولمب) برای $\alpha=90^\circ$ و $\beta=0^\circ$

| $\Phi(deg)$ | $\delta(deg)$ | | | | | |
|-------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 28 | 0.3610 | 0.3448 | 0.3330 | 0.3251 | 0.3203 | 0.3186 |
| 30 | 0.3333 | 0.3189 | 0.3085 | 0.3014 | 0.2973 | 0.2956 |
| 32 | 0.3073 | 0.2945 | 0.2853 | 0.2791 | 0.2755 | 0.2745 |
| 34 | 0.2827 | 0.2714 | 0.2633 | 0.2579 | 0.2549 | 0.2545 |
| 36 | 0.2596 | 0.2497 | 0.2426 | 0.2379 | 0.2354 | 0.2350 |
| 38 | 0.2379 | 0.2292 | 0.2230 | 0.2190 | 0.2169 | 0.2167 |
| 40 | 0.2174 | 0.2098 | 0.2045 | 0.2011 | 0.1994 | 0.1995 |
| 42 | 0.1982 | 0.1916 | 0.1870 | 0.1841 | 0.1828 | 0.1831 |

جدول ضرائب فشار مقاوم خاک (به روش کولمب) برای $\alpha=90^\circ$ و $\beta=0^\circ$

| $\Phi(deg)$ | $\delta(deg)$ | | | | |
|-------------|---------------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 15 | 1.698 | 1.900 | 2.130 | 2.405 | 2.735 |
| 20 | 2.040 | 2.313 | 2.636 | 3.030 | 3.525 |
| 25 | 2.464 | 2.830 | 3.286 | 3.855 | 4.597 |
| 30 | 3.000 | 3.506 | 4.143 | 4.997 | 6.105 |
| 35 | 3.690 | 4.390 | 5.310 | 6.854 | 8.324 |
| 40 | 4.600 | 5.590 | 6.946 | 8.870 | 11.772 |

ضرایب فشار جانبی خاک در حالت دینامیکی (وقوع زلزله)

$$K_{ahe} = K_{ae} \cdot \cos(\delta + \alpha_a)$$

$$K_{ave} = K_{ae} \cdot \sin(\delta + \alpha_a)$$

$$K_{ae} = \frac{\sin^2(\alpha_a + \theta - \phi)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \alpha_a \cdot \sin(\alpha_a + \theta + \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \theta - \beta_a)}{\sin(\alpha_a + \delta + \theta) \cdot \sin(\alpha_a - \beta_a)}} \right]^2}$$

$$K_{phe} = K_{pe} \cdot \cos(\delta + \alpha_p)$$

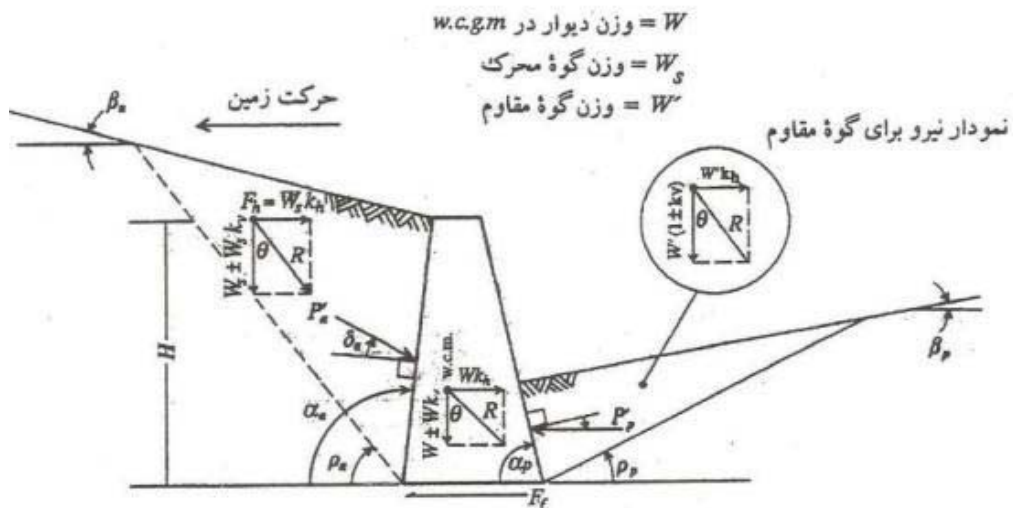
$$K_{pve} = K_{pe} \cdot \sin(\delta + \alpha_p)$$

$$K_{pe} = \frac{\sin^2(\alpha_p + \phi - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \alpha_p \cdot \sin(\alpha_p - \theta - \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi + \beta_p - \theta)}{\sin(\alpha_p - \delta - \theta) \cdot \sin(\alpha_p - \beta_p)}} \right]^2}$$

$$\theta = \text{Arctg} \left(\frac{K_h}{1 - K_v} \right)$$

K_h : Earthquake Horizontal Coefficient

K_v : Earthquake Vertical Coefficient



قرارداد علامت و تعریف جملات برای معادلات با علامتهای (+) نشان داده شده است

پیوست ۷

مراجع

References:

ASTM:

1. D-1586 90 Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils
2. G57 Standard Test Method for Measurement of Soil Resistivity Using the Wenner Four-Electrode Method
3. D1194-72 Standard Test Method for Bearing Capacity of Soil for Static Load and Spread Footings
4. D2488 Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedures)
5. D4318 Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
6. D421 Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size Analysis and Determination of Soil Constants
7. D421 Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils
8. D7928 Standard Test Method for Particle-Size Distribution (Gradation) of Fine-Grained Soils Using the Sedimentation (Hydrometer) Analysis
9. D2216 Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass
10. D854 Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer
11. D5731 Standard Test Method for Determination of the Point Load Strength Index of Rock and Application to Rock Strength Classifications
12. D3967 Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Intact Rock Core Specimens
13. D1293 Standard Test Methods for pH of Water
14. D516 Standard Test Method for Sulfate Ion in Water
15. D512 Standard Test Methods for Chloride Ion In Water

Code 038-3rd final: Iranian Seismic Design Code for Petroleum Facilities and Structures

API650: API Standard 650 welded tanks for oil storage

Code 2800: Interpretation of "Iranian code of practice for seismic resistant design of building (standard No. 2800, 4th edition)

UBC97: 1997 UNIFORM BUILDING CODE

ASCE: American Society of Civil Engineers
ASCE7 Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures

British Standard: BS-1377 Chemical and electro-chemical tests
BS-8004: 1984

ACI: Concrete, Aggregate. "American concrete institute

Bowles, Joseph E. *Foundation analysis and design*. 1988.

Das, Braja M., and B. M. Das. *Advanced soil mechanics*. Vol. 270. New York: Taylor & Francis, 2008.

Das, Braja M., and Nagaratnam Sivakugan. *Principles of foundation engineering*. Cengage learning, 2018.

- نشریه‌های ۱۰۱ ، ۲۶۸ ، ۳۰۸ ، ۳۶۰ ، ۵۲۵ سازمان برنامه و بودجه ایران
- نشریه ۴۲۸ ، ۴۳۴ سازمان تحقیقات مسکن و شهرسازی ایران
- آیین‌نامه بتن ایران (آبا) - نشریه ۱۲۰
- مبحث هفتم و نهم مقررات ملی ساختمان ایران