طرح نگهداشت و افزایش تولید 27 مخزن

GEOTECHNICAL INVESTIGATION REPORT FOR PIPELINES

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک

D03	MAY.2024	AFC	BKP Co.	M.Fakharian	S.Faramarzpour	
D02	NOV.2023	IFA	BKP Co.	M.Fakharian	S.Faramarzpour	
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

REVISION RECORD SHEET

PAGE	D00	D01	D02	D03	D04
1	X		X	X	
2	X		X	X	
3	X				
4	X				
5	X				
6	X				
7	X				
8	X				
9	X	X			
10	X				
11	X				
12	X	X			
13	X	X			
14	X				
15	X				
16	X				
17	X				
18	X				
19	X				
20	X				
21	X				
22	X				
23	X				
24	X				
25	X				
26	X				
27	X				
28	X				
29	X				
30	X				
31	X				
32	X				
33	X				
34	X				
35	X				
36	X				
37	X				
38	X				
39	X				
40	X				
41	X				
42	X				
43	X				
44	X				
45	X				
46	X				
47	X				
48	X				
49	X				
50	X				
51	X				
52	X				
53	X				
54	X				
55	X				
56	X				
57	X				
58	X				
59	X				
60	X				
61	X				
62	X				
63	X				
64	X		X		
65	X				

PAGE	D00	D01	D02	D03	D04
66	X				
67	X				
68	X				
69	X				
70	X				
71	X				
72	X				
73	X				
74	X				
75	X		X		
76	X				
77	X				
78	X				
79	X		X		
80	X	X			
81	X	X			
82			X		
83			X		
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					
101					
102					
103					
104					
105					
106					
107					
108					
109					
110					
111					
112					
113					
114					
115					
116					
117					
118					
119					
120					
121					
122					
123					
124					
125					
126					
127					
128					
129					
130					

فهرست مطالب

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

7-1- بررسی فشار محرک و مقاوم خاک 73
7-2- تعیین ضرایب فشار جانبی خاک در حالت استاتیکی 73
7-3- تعیین ضرایب فشار جانبی خاک در حالت دینامیکی (وقوع زلزله) 74
7-4- گودبرداری و پایداری شیب 75
فصل 8- جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و توصیه‌های فنی 77
8-1- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری 77
8-2- توصیه فنی 79
فصل 9- پیوست‌ها 84

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 2-1-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 211:100000
شکل 3-4-تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق 28
شکل 3-5-تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق 29
شکل 3-6-تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق 30
شکل 3-7-تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق 31
شکل 3-8-تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب 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-1…PL-8 38
شکل 3-11-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-9…PL-16 39
شکل 3-12-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-17…PL-24 40
شکل 3-13-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-25…PL-32 41
شکل 3-14-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-33…PL-40 42
شکل 3-15-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-41…PL-48 43
شکل 3-16-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-49…PL-56 44
شکل 3-17-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-57…PL-64 45
شکل 3-18-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-65…PL-72 46
شکل 3-19-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-73…PL-80 47
شکل 3-20-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-81…PL-89 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

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

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 پک1948) 27

جدول 3-4. رابطه تراکم خاک ریزدانه و عدد N_{SPT} (ترزاقی و پک1967) 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. خورندگی خاک طبق مقاومت الکتریکی (British Standard BS-1377) 49

جدول4-1. 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

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

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)

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 صحرائی.
- ✓ 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.

فصل 1- مشخصات عمومی پروژه

این فصل دربرگیرنده اهداف، مشخصات کلی طرح و موقعیت جغرافیائی پروژه می‌باشد 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 لایه‌های خاک.
- ✓ تعیین خصوصیات فیزیکی و مکانیکی لایه‌های خاک زیر سطحی و هشدار از وجود خاک‌های مسئله‌دار.
- ✓ بررسی پتانسیل روانگرایی خاک بر اساس گمانه‌های اجرا شده.
- ✓ برآورد ظرفیت باربری مجاز و نشست شالوده برای پی‌های منفرد، نواری و گسترده.
- ✓ ضریب واکنش بستر برای شالوده‌ها.
- ✓ 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^-، SO^{4--} و ...) و تعیین نوع سیمان مصرفی در بتن شالوده‌ها.
- ✓ تعیین نوع زمین و طبقه‌بندی آن از نظر درجه بندی خطر نسبی زلزله و تعیین ضرایب زلزله محل مطابق استاندارد 2800، نشریه 038 تاسیسات صنعت نفت و براساس آیین نامه‌های API650، ASCE7، UBC97 و تعیین کلیه پارامترهای لازم منجمله Near Feild جهت محاسبات نیروی زلزله.
- ✓ ارائه توصیه‌های فنی مورد نیاز.

1-2- محدودیت ها

این گزارش بر مبنای قرارداد منعقده فیمابین تهیه گردیده است و می‌بایست براساس شرایط و محدودیت‌های ذکر شده در آن مورد استفاده قرار گیرد. مشاهدات و نتیجه‌گیری‌های 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 گردیده‌اند و این شرکت مسئولیتی در قبال شرایط و نتیجه‌گیری‌هایی که نیازمند انجام خدمات خارج از محدودهٔ قرارداد هستند، ندارد.

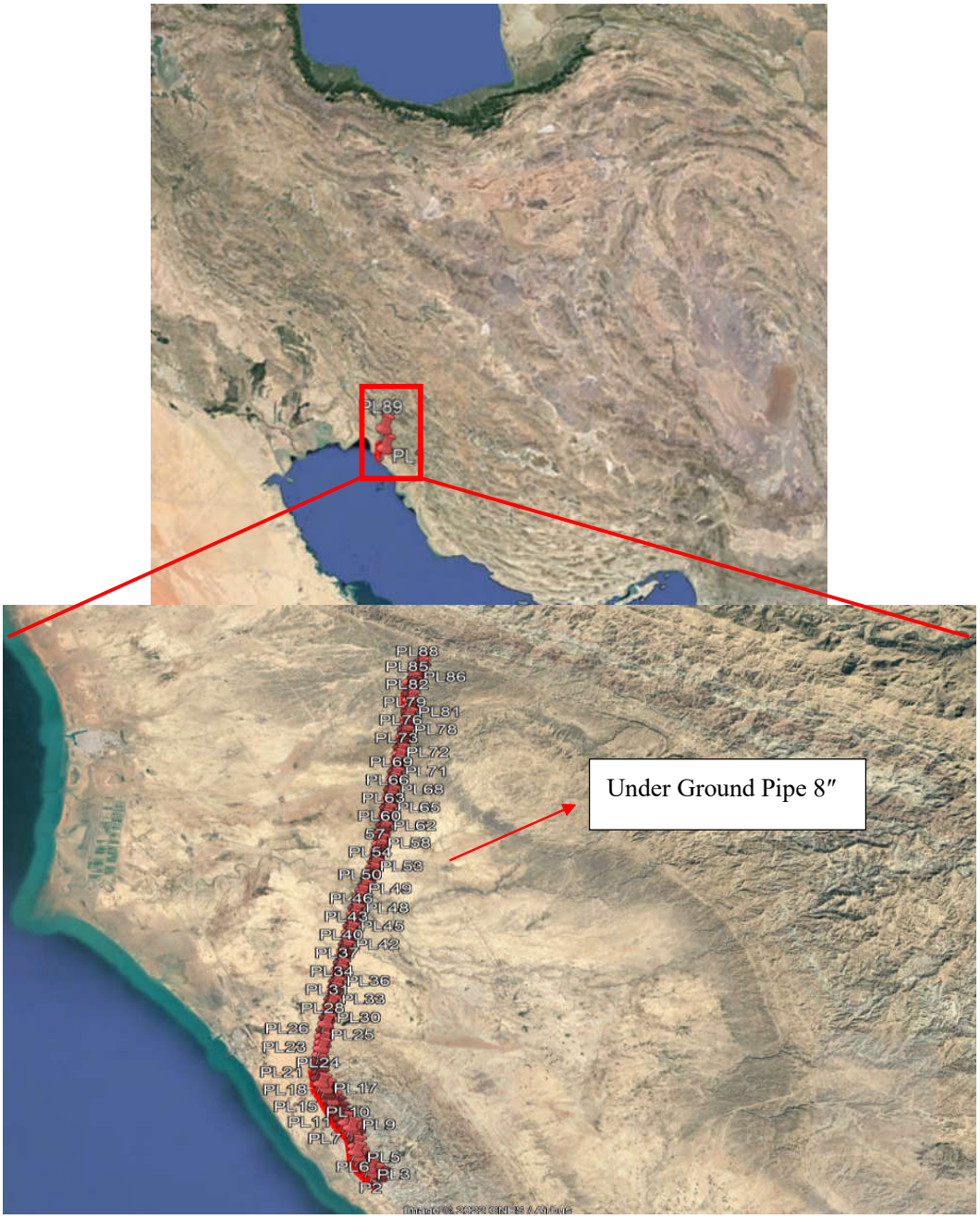
این گزارش برای استفاده انحصاری در ارتباط با پروژه طرح نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک در بخش سطح‌الارض، موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز می‌باشد که براساس درخواست شرکت مهندسی هیرگان انرژی تهیه شده است. استفاده از این گزارش توسط شخص یا شرکت دیگری غیر از شرکت هیرگان انرژی و اعضای تیم طراحی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

این گزارش منعکس کننده شرایط ساختگاه اعم از نوع و مشخصات لایه‌ها و عمق آب بر مبنای مشاهدات و نتایج به دست آمده در زمان آماده سازی گزارش و صرفاً برای ارائه وضعیت لایه‌ها 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 گونه‌ای که نتایج، توصیه‌های گزارش موجود، لاگ همچنین محاسبات ظرفیت باربری را تغییر دهد. بنابراین، کارفرما یا گروه دیگری که گزارش برای آن تهیه شده است، می‌بایست در نظر داشته باشند که این شرکت مسئولیتی در قبال تغییرات شرایط پروژه بعد از زمان تنظیم گزارش ندارد.

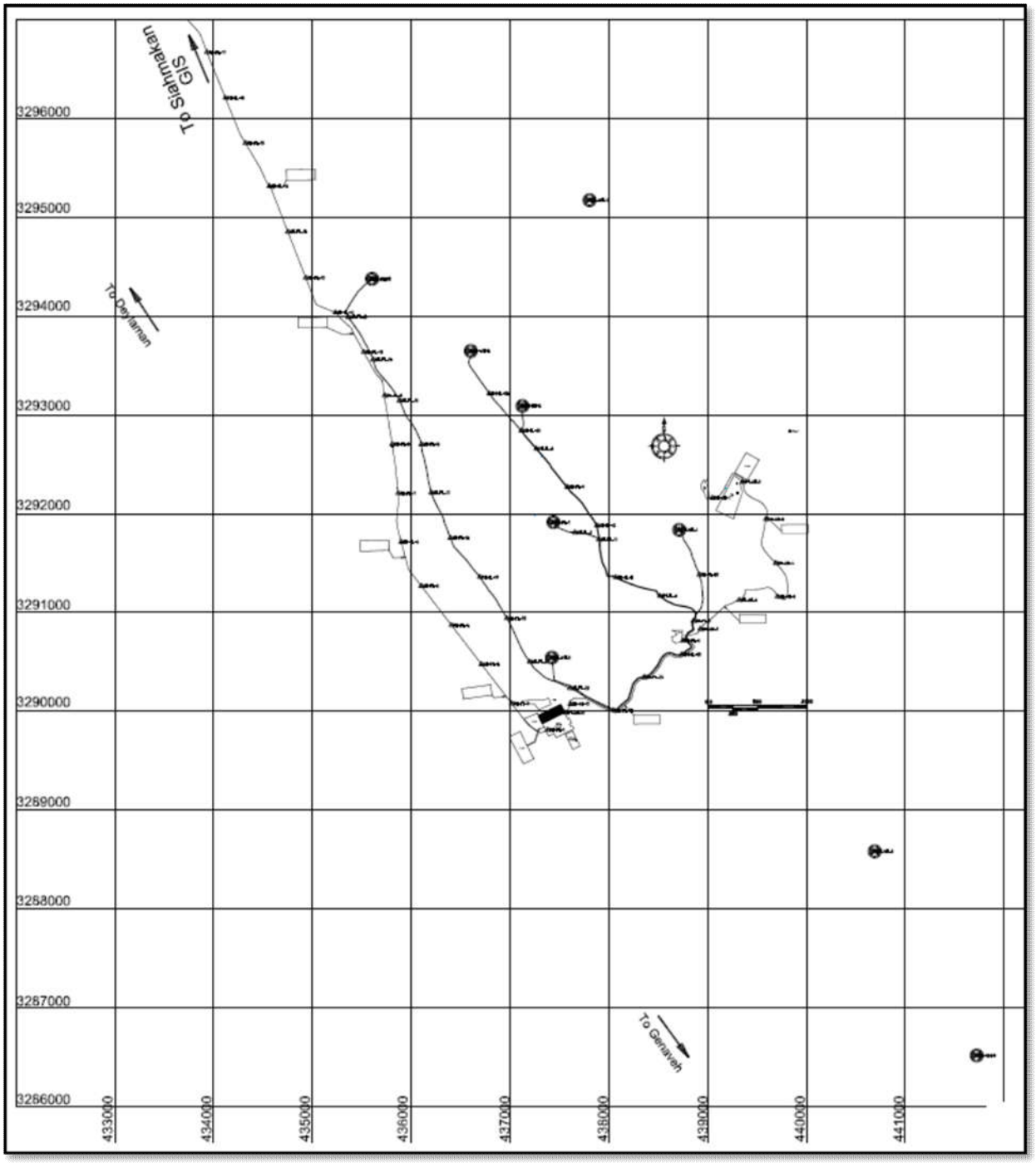
1-3- مشخصات کلی طرح

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 مسیرخطوط 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 می‌باشد. 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 گمانه‌های ماشینی *BH-FL-13* الی *BH-FL-17* در بسته‌ی کاری *W-046* بعد از حفر گمانه‌های 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 می‌باشد. در محدوده مختصات‌های ارسالی از سمت شرکت هیرگان انرژی، پی‌های سطحی مربعی، مستطیلی و نواری جهت طراحی در این بسته‌ی کاری در نظر گرفته شده است. در شکل 1-1 و 1-2 نمایی از گمانه‌های ماشینی مورد مطالعه

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



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

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

2-1- مطالعات زمین‌شناسی 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 سراشیبی (*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. منطقهٔ کم‌شیب کرانهٔ 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 شکل های 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:

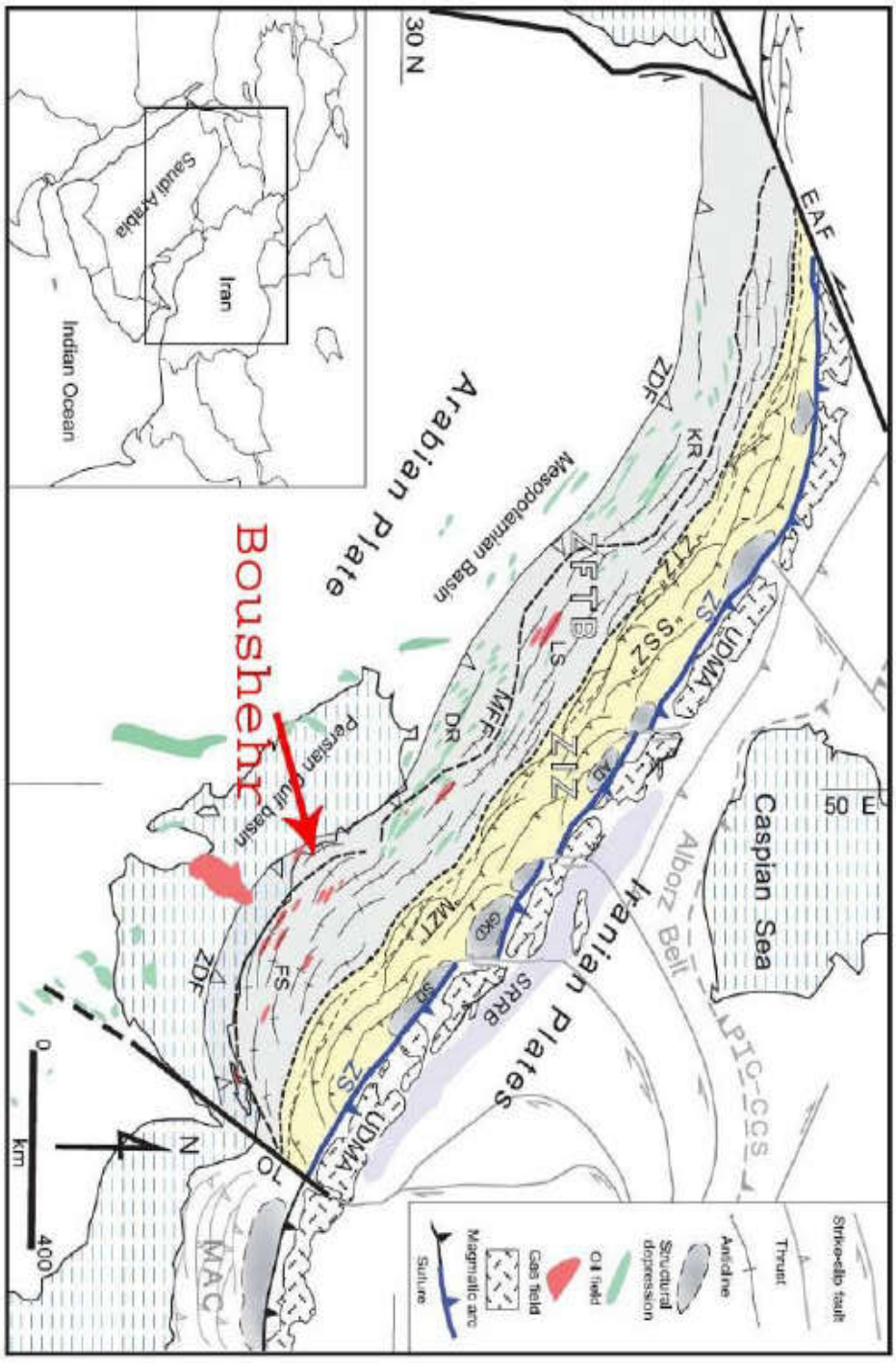
قسمت جلگه‌ای: همانگونه که پیشتر ذکر شد استان بوشهر درامتداد خلیج فارس قرار دارد که عرض آن در جهت شمال غربی (ناحیه بندر دیلم) به قسمت جنوب شرقی افزایش می‌یابد و حداکثر به 140کیلومتر در امتداد دره رود مند می‌رسد. جلگه مذکور از رسوبات رودهای دالکی، شاپور، اهرم و مند تشکیل یافته است. از جمله نواحی واقع در

این جلگه می‌توان به دشت بوشهر و برازجان اشاره کرد که سطح وسیعی از شمال استان را در برگرفته 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 به‌وجود می‌آید. به طور کلی آب و هوای بوشهر در نوار ساحلی گرم و مرطوب و در قسمت‌های داخلی گرم و خشک صحرایی 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.



شکل 2-1-نمایش تقریبی محور خلیج فارس



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

2-2- لرزه‌خیزی عمومی منطقه

2-2-1- گسل‌های محدوده مورد مطالعه

زاگرس در جنوب باختری زمین درز تتیس واقع شده است که گستره‌های فارس، لرستان و خوزستان را دربردارد. مرز جداکننده این پهنه‌ها گسل‌های 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 می‌باشد. از نگاه جغرافیایی و ارتباط با پهنه‌های 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 می‌گیرند 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 گسل‌های محدوده مورد مطالعه مشاهده می‌گردد. درشکل 2-4 نقشه زمین شناسی موقعیت *Under Ground Pipe 8"* در منطقه بینک ارائه شده است.

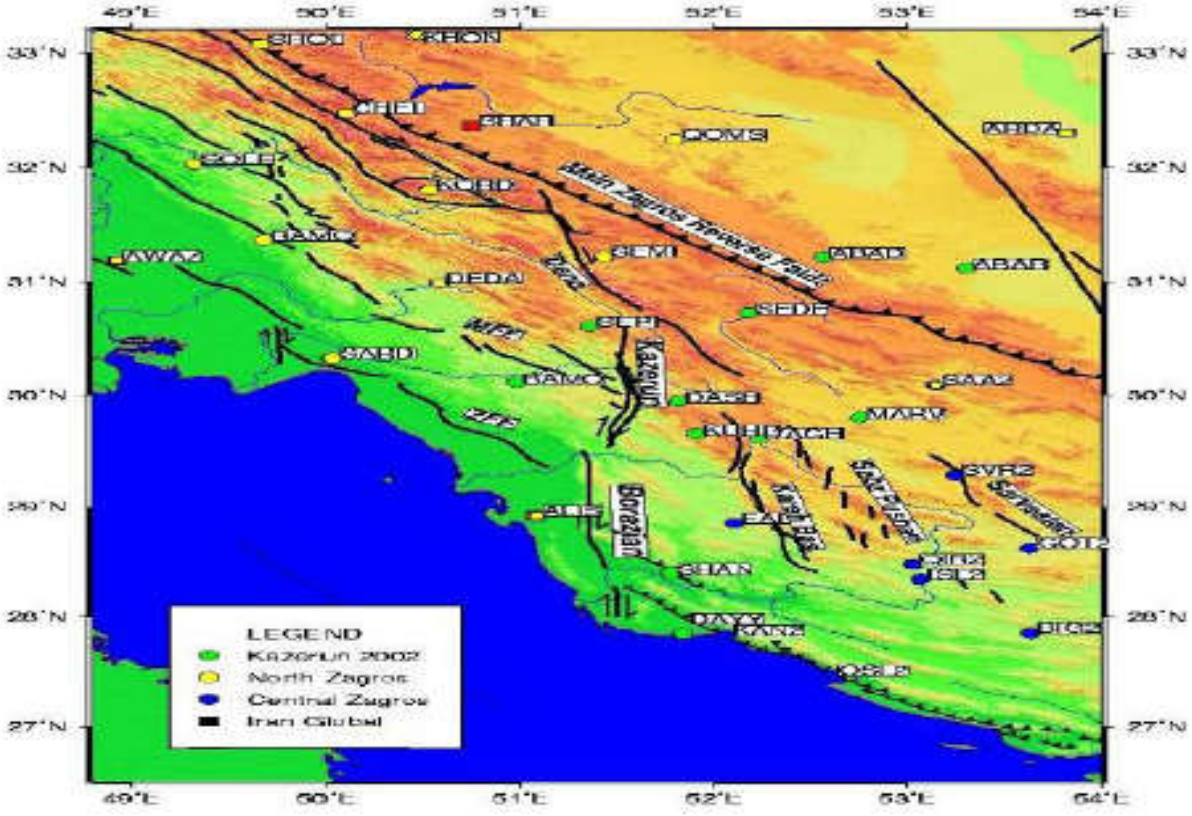
گسل کازرون

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 می‌یابد. گسل کازرون با راستای متغیر شمالی تا جنوبی و آزیموت بین 25 تا 340 درجه امتداد دارد و براین اساس به قطعه‌های متعددی قابل جدایش است. تقریبا در تمام تقسیمات ارائه شده، جهت قطعه‌بندی پهنه گسلی کازرون، قطعه برازجان به عنوان جنوبی‌ترین قطعه معرفی شده است که از فاصله نسبتا نزدیک (حدود 40 کیلومتری) خاور نقشه بوشهر عبور می‌کند. 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 می‌کند. 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 افکنه‌ها و موازی محور تاقدیس بوشهر)، سه بلوک زمین شناسی (براساس داده‌های لرزه‌ای) با ساختار درونی و همچنین خطر لرزه‌ای متفاوت مشخص شده است: 1-بلوک بوشهر، 2-ژئوبلوک برازجان و 3-ژئوبلوک کازرون.

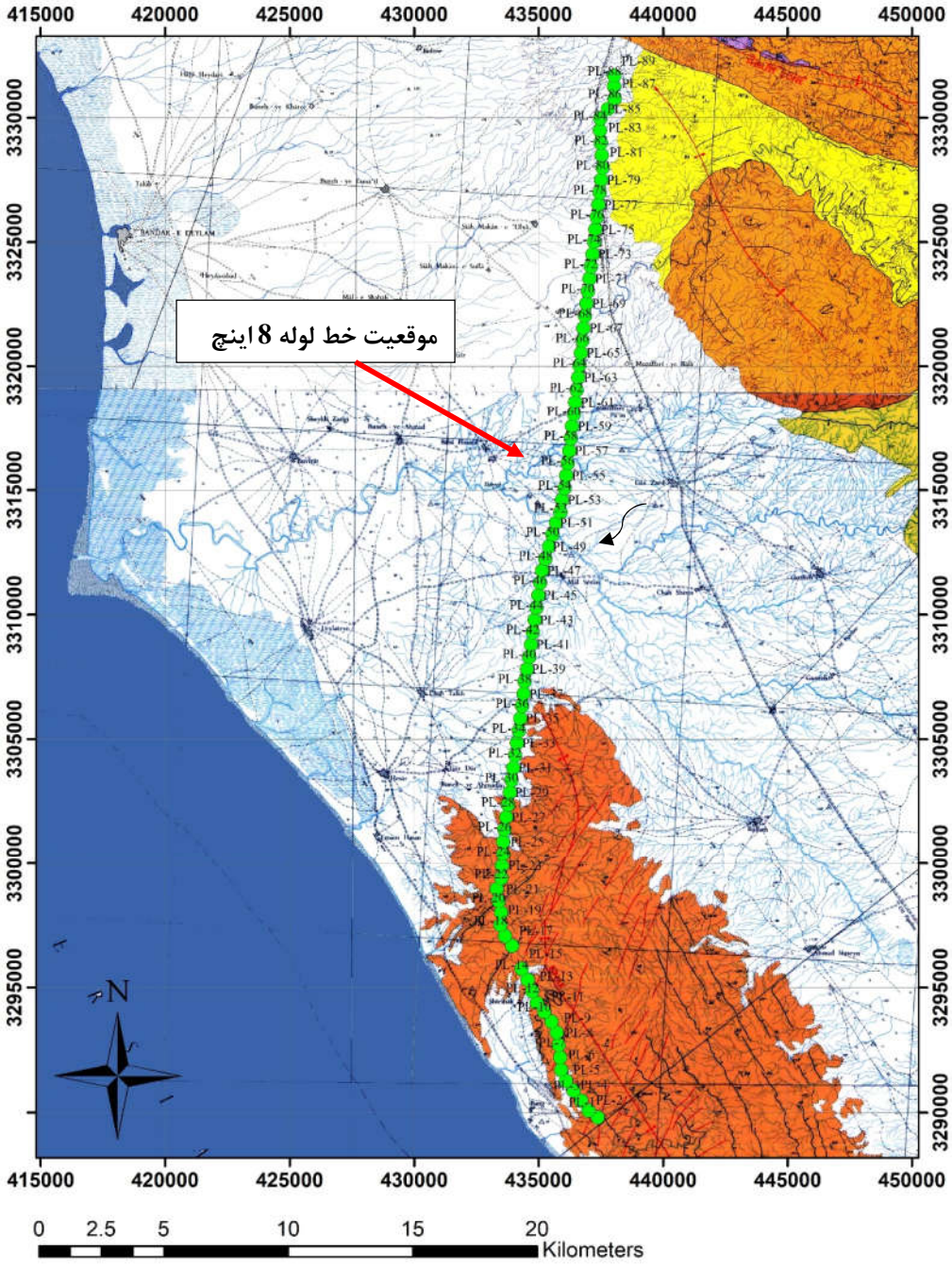
گسل زاگرس

اصلی‌ترین گسل‌های معکوس گستره مورد بررسی، جهت ارزیابی خطر زمین لرزه، براساس سابقه لرزه‌خیزی مهم، قطعات مختلف گسل پیش گودال زاگرس و قطعات مختلف گسل جبهه کوهستان قلمداد شده‌اند. گسل لبه کوهستان زاگرس، به طور تقریبی برخمش لبه کوهستان منطبق بوده و حد جنوب باختری رخنمون سطحی سازند

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 برروی 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



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

فصل 3- کاوش‌های صحرایی

3-1- عملیات حفاری گمانه‌های ماشینی

حفاری 89 گمانه ماشینی به روش مغزه‌گیری ممتد در محل‌های مشخص شده توسط شرکت هیرگان 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*

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*

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*

3-2- آزمایش‌های برجا

3-2-1- 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.

$$C_N = \sqrt{\left(\frac{1 \cdot 7}{P_0' + 0 \cdot 7}\right)} \qquad N' = C_N \times N$$

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 3-2، 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

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

Borehole diameter	Correction (C_B)
65 to 115 mm	1.00
150 mm	1.05
200 mm	1.15

C_E

$$C_E = \frac{ER}{60\%} \qquad \text{(Eq. T-2)}$$

where ER (efficiency ratio) is the fraction or percentage of the theoretical SPT impact hammer energy actually transmitted to the sampler, expressed as %

- 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:

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

- 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.

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 *(N_{SPT})* 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

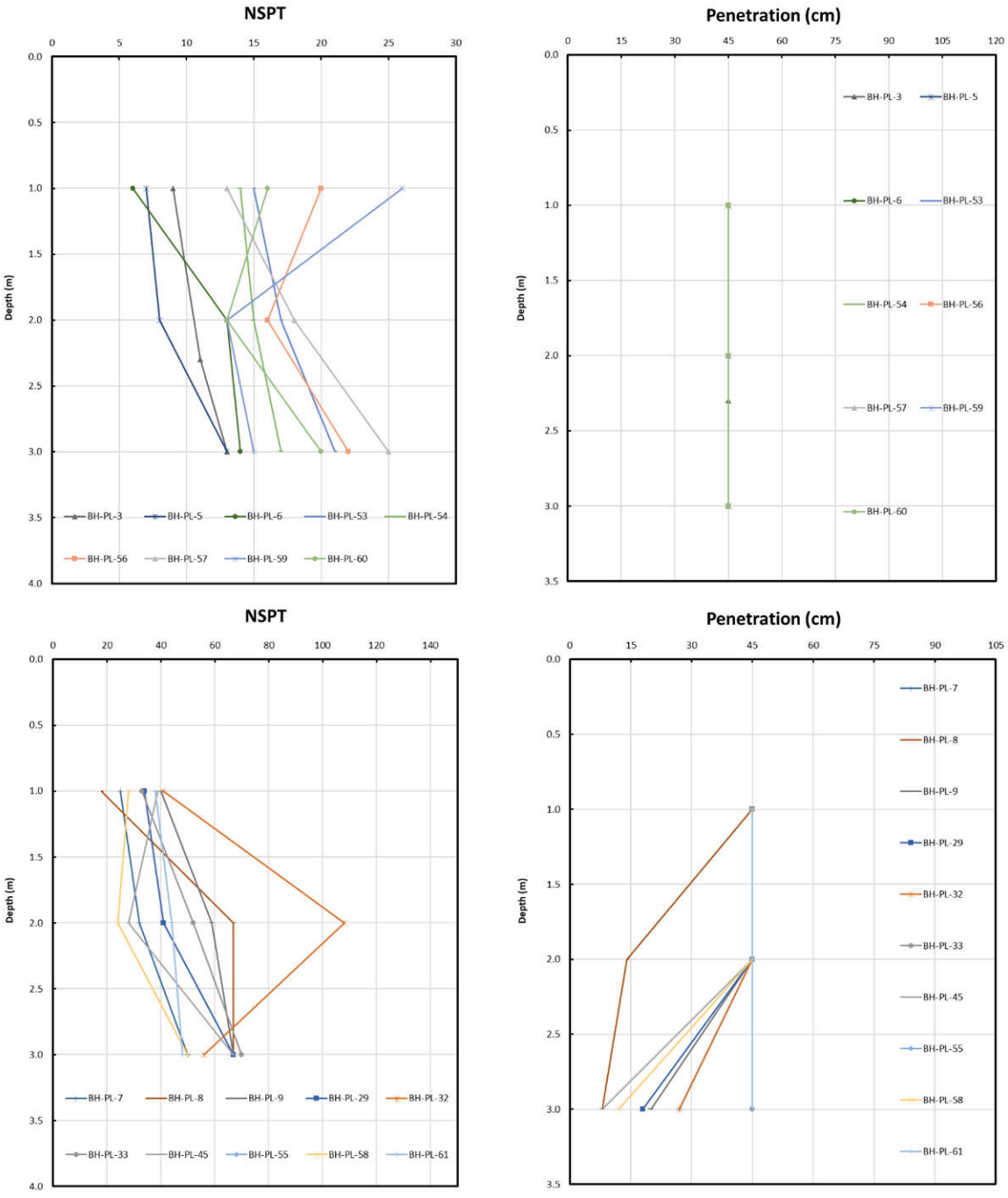
درگمانه‌های ماشینی براساس طبقه بندی ارائه شده توسط ترزاقی و پِک (جداول شماره 3-4 و 3-3) به شرح زیر قابل توصیف می‌باشد. خاطر نشان می‌سازد در بخش‌هایی که لایه‌ها به صورت سنگی می‌باشد، با توجه به میزان هوازدگی بالا آزمایش *SPT* در این لایه‌ها نیز انجام گرفت و توصیفات ارائه شده به صورت کیفی بوده و جهت بدست آوردن دید کلی نسبت به میزان سختی لایه‌ها است. کلیه توصیف‌های 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 پِک1948)

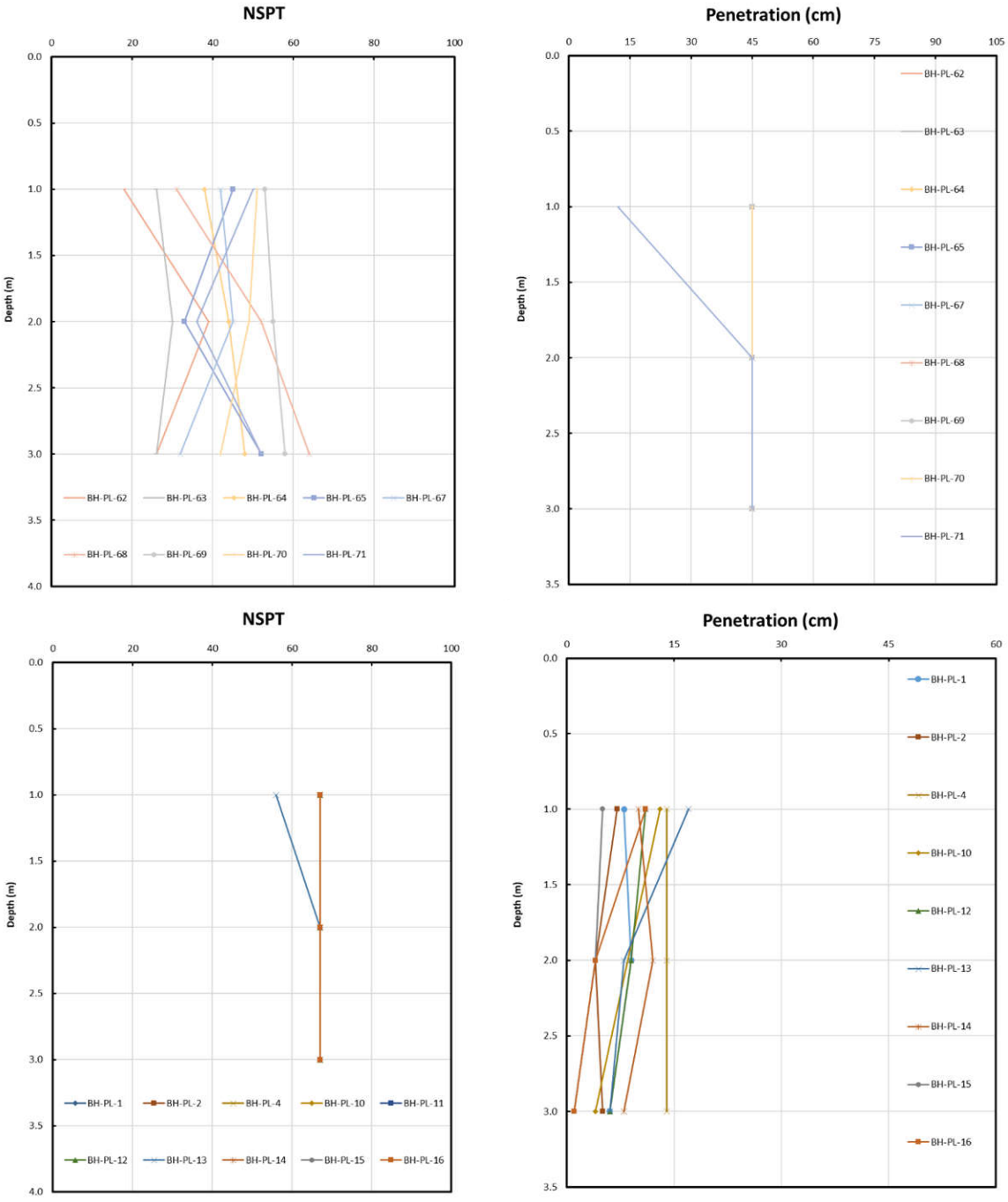
SPT resistance value (N)	*Relative density*
0-4	*Very loose*
4-10	*Loose*
10-30	*Medium dense*
30-50	*Dense*
Over 50	*Very dense*

جدول 3-4. رابطه تراکم خاک ریزدانه و عدد N_{SPT} (ترزاقی و پِک1967)

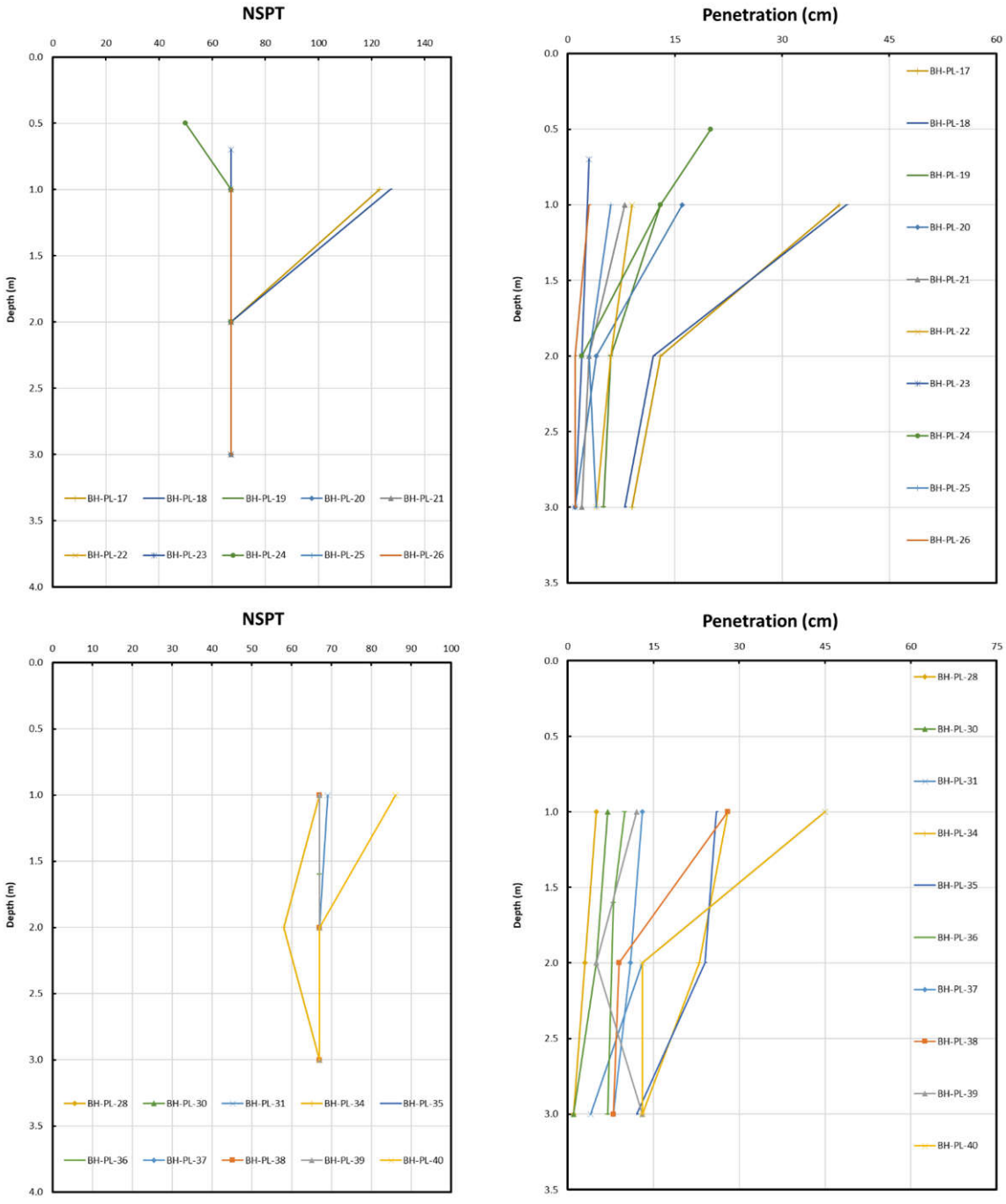
SPT value (N)	*Type*	*Remarks*
0-2	*Very soft*	*Not suitable for civil structures, good for park.*
2-4	*Soft*	
4-8	*Medium Stiff*	*Good for very light structure using proper methods.*
8-15	*Stiff*	*Good for low load bearing structures.*
15-30	*Very Stiff*	*Good for moderate load bearing structures.*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



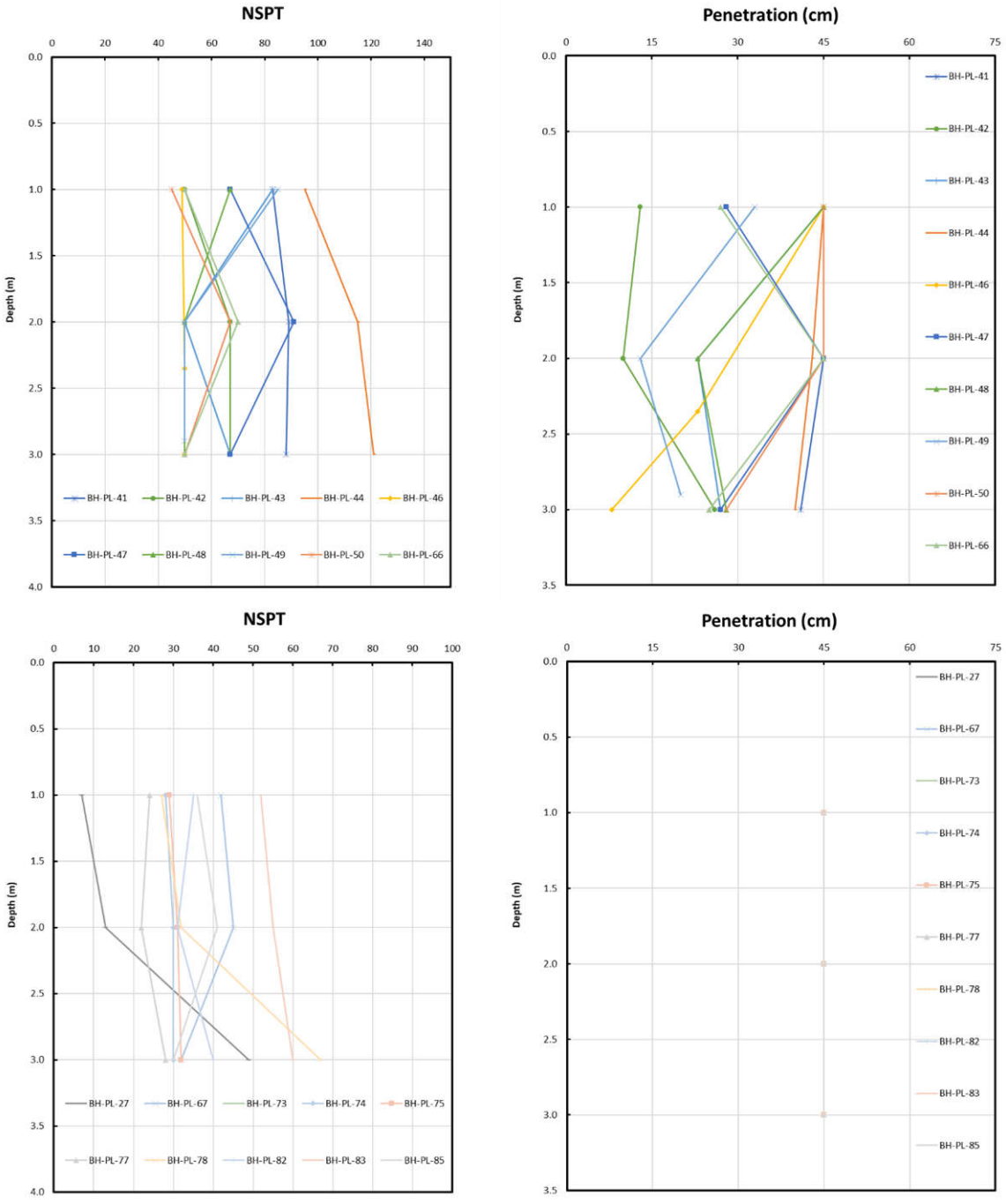
شکل 3-4-تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق



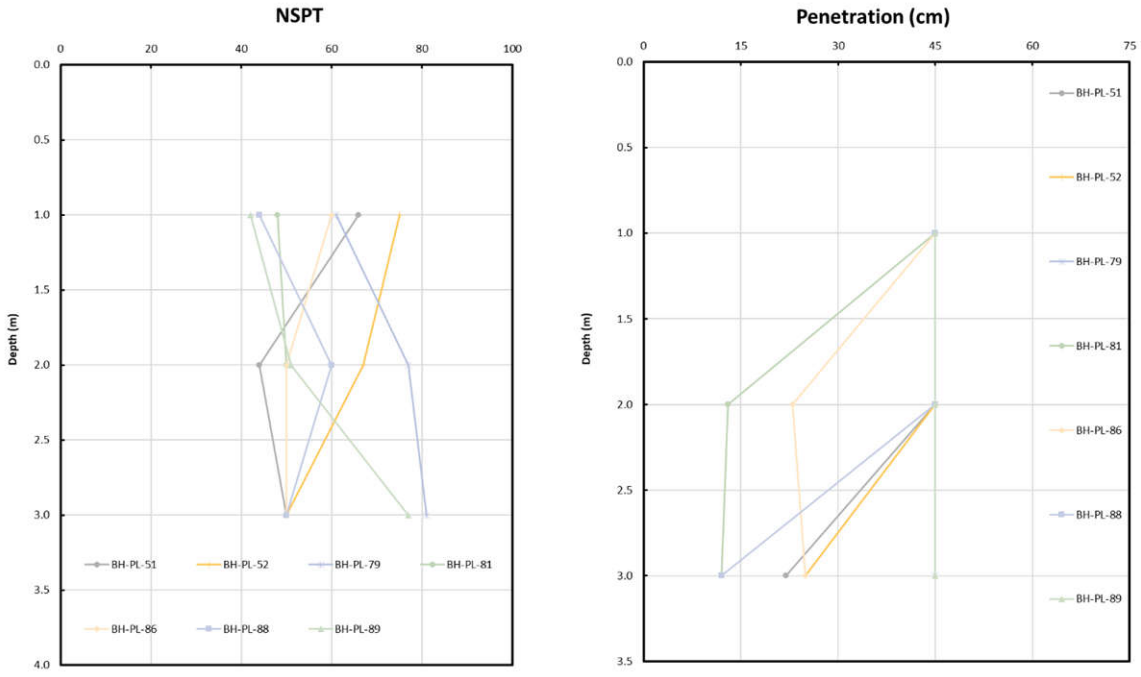
شکل 3-5-تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق



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



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



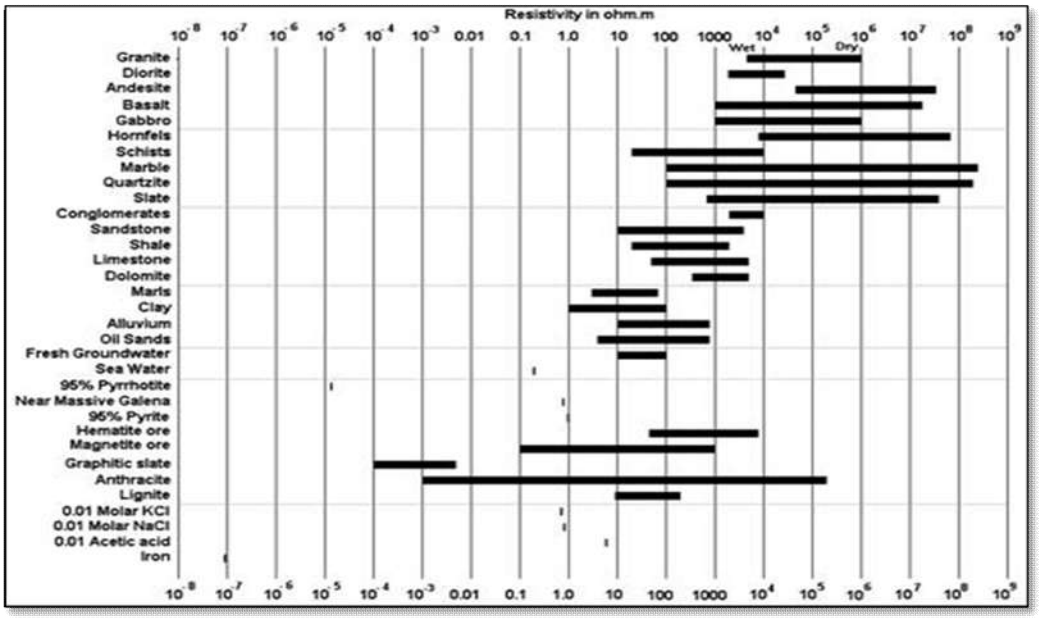
شکل 3-8-تغییرات نتایج ضربات SPT (اصلاح نشده) و میزان نفوذ متناظر برحسب عمق

3-2-2- آزمایش تعیین مقاومت الکتریکی (Geoelectrical 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 سطحی 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 الکترود و اندازه‌گیری افت پتانسیل بین دو الکترود 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.



شکل 3-9- حدود مقاومت الکتریکی برای خاک‌های مختلف

3-2-2-1- 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 خورندگی 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:

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

a =فاصله الکترودها (متر)

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

ρ_a = مقاومت الکتریکی ظاهری (اهم متر)

در پروژه حاضر، آزمایش‌های ژئوالکتریک در هر یک از نقاط با استفاده از روش سوندژ *VES* و با استفاده از آرایه ونر 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.	ρ_a *(Ωm)*	
	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*

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 قرائت شده برای اعماق مختلف در هر محل بر حسب اهم متر

Station No.	ρ_a *(Ωm)*	
	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*

BH-PL-60	*5.7*	*13.2*

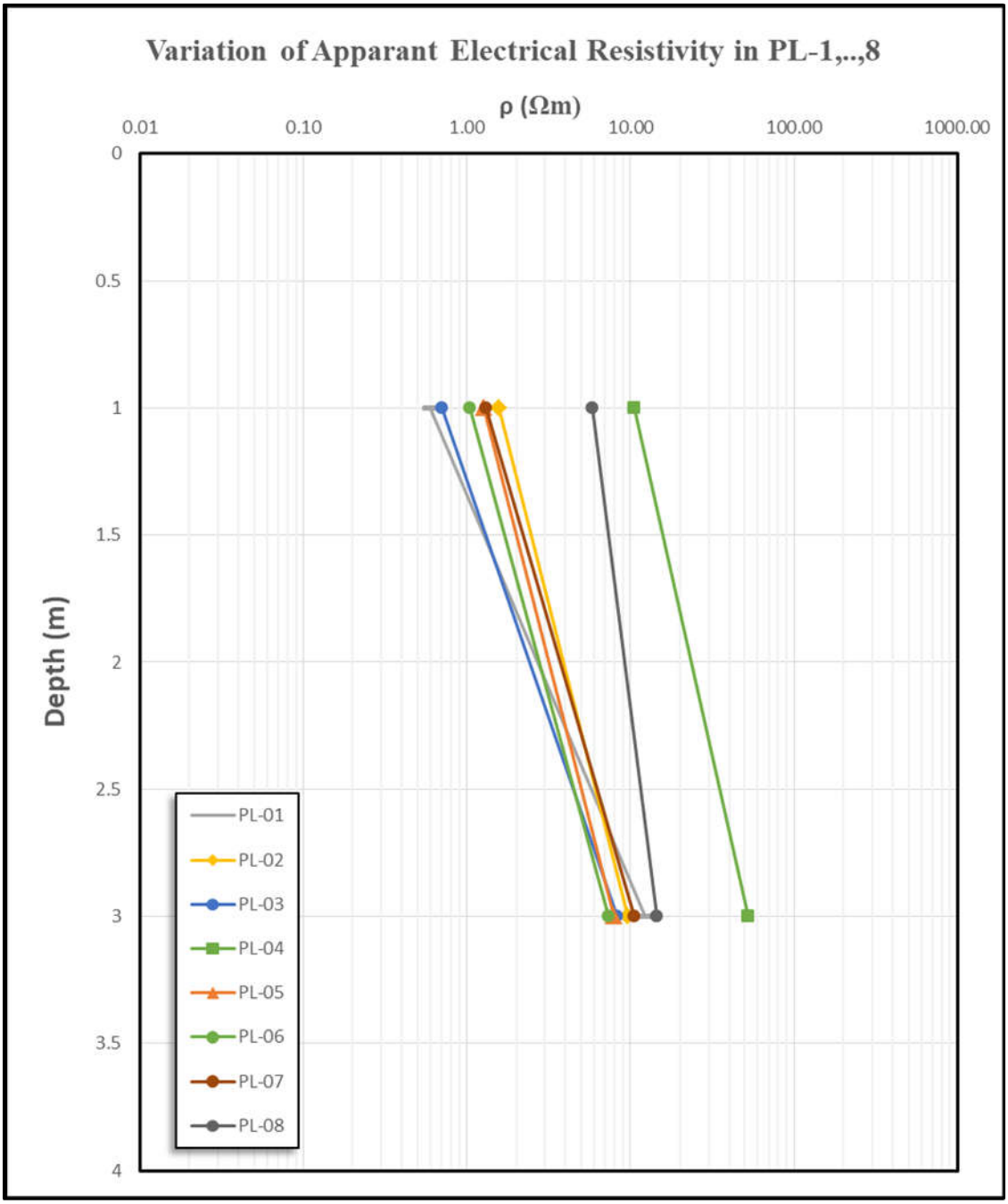
ادامه جدول 3-5. مقاومت ویژه میانگین قرائت شده برای اعماق مختلف در هر محل بر حسب اهم متر

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

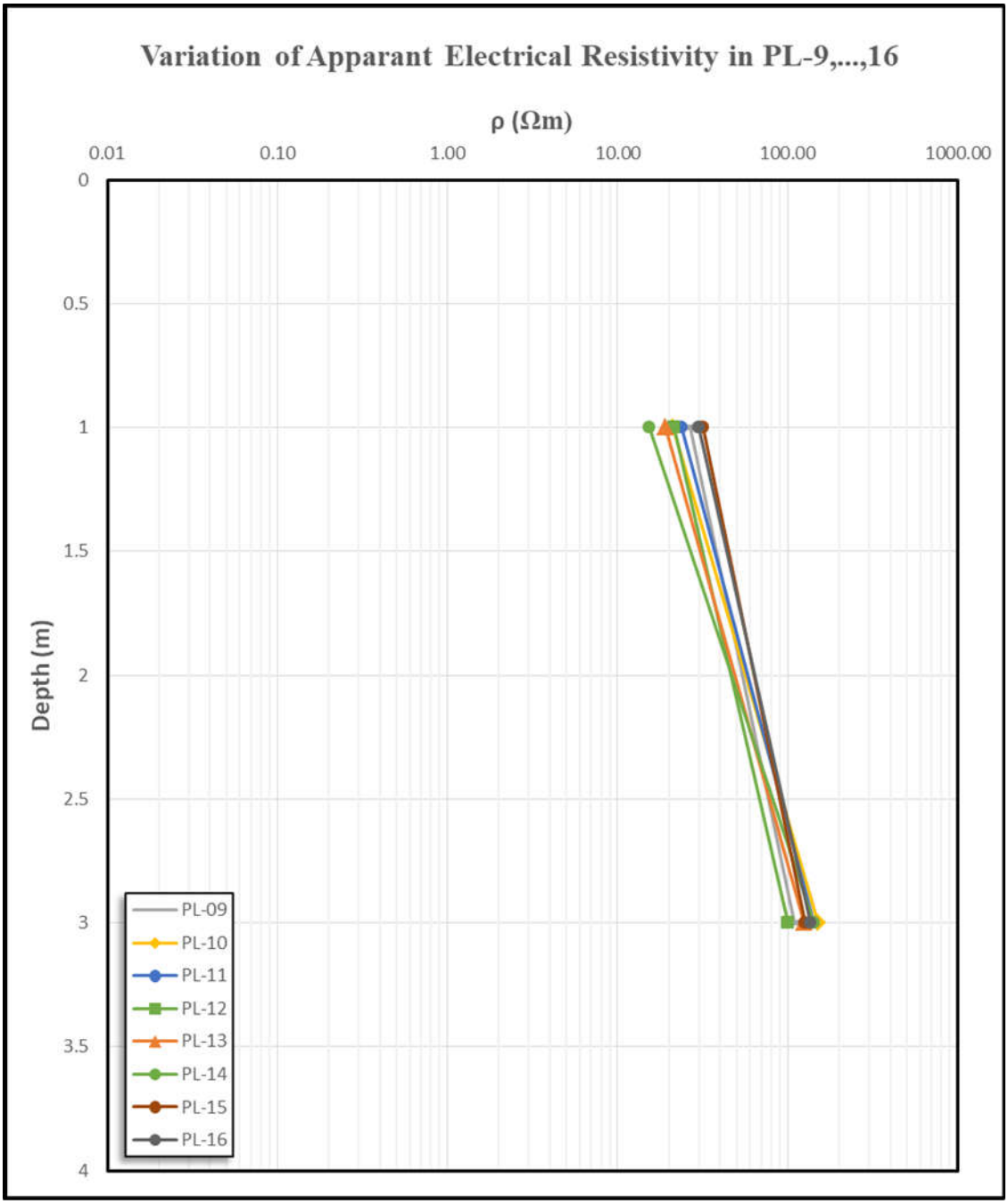
3-2-2-2- خورندگی

عکس العمل شیمیایی یا الکتروشیمیایی یک فلز با محیط اطراف که منجر به اضمحلال تدریجی یا نابود شدن فلز گردد را خورندگی می‌نامند. خوردگی به وجود مناطق کاتدیک و آندیک در فلز اشاره دارد. در روش حفاظت کاتدیک (روش‌های ایمن سازی یک فلز از حملات خورنده 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.

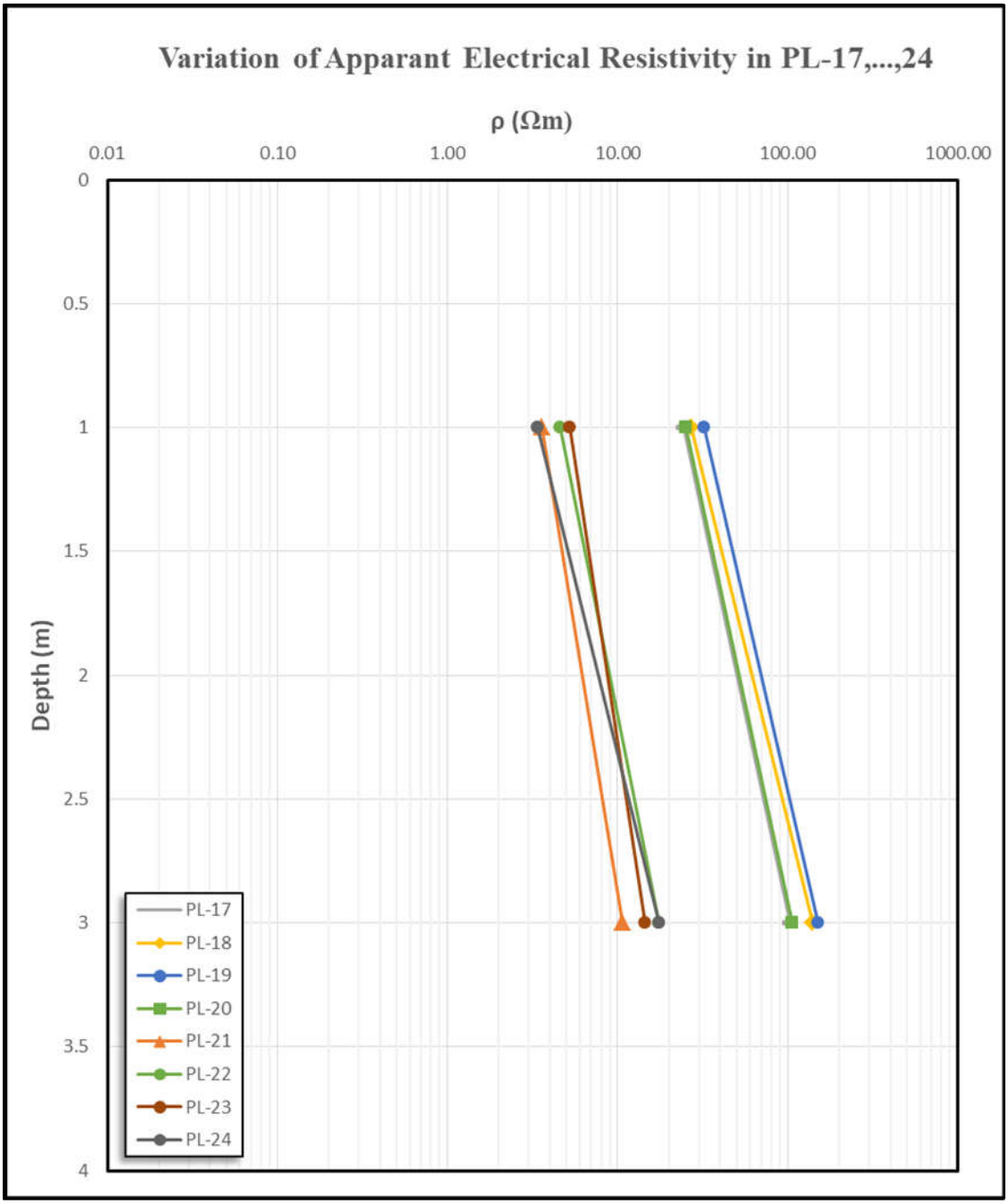
پتانسیل خورندگی خاک‌ها تابعی از افزایش یا کاهش مقاومت الکتریکی آن بوده و میزان مقاومت الکتریکی خاک به نوبه خود بستگی به تمرکز املاح معدنی و آلی و رطوبت زمین در اعماق مختلف دارد. با افزایش میزان املاح موجود در خاک و بالا آمدن سطوح آب زیرزمینی بر میزان قابلیت هدایت الکتریکی (عکس مقاومت الکتریکی) افزوده می‌شود و در نتیجه موجب کاهش مقاومت الکتریکی خواهد شد. در این مورد می‌توان به طور تقریبی ارتباط بین مقاومت الکتریکی و میزان خورندگی 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.



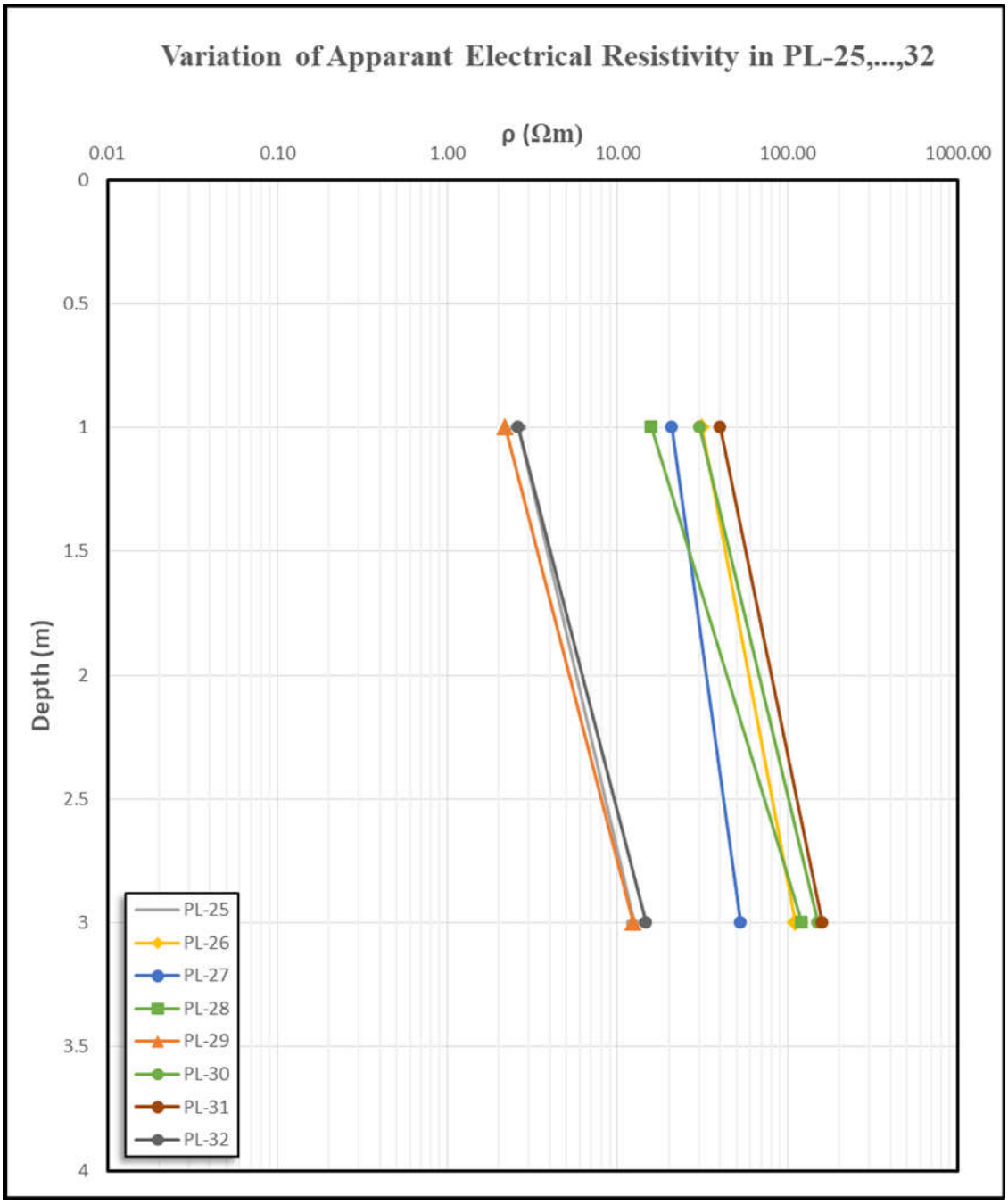
شکل 3-10-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-1…PL-8



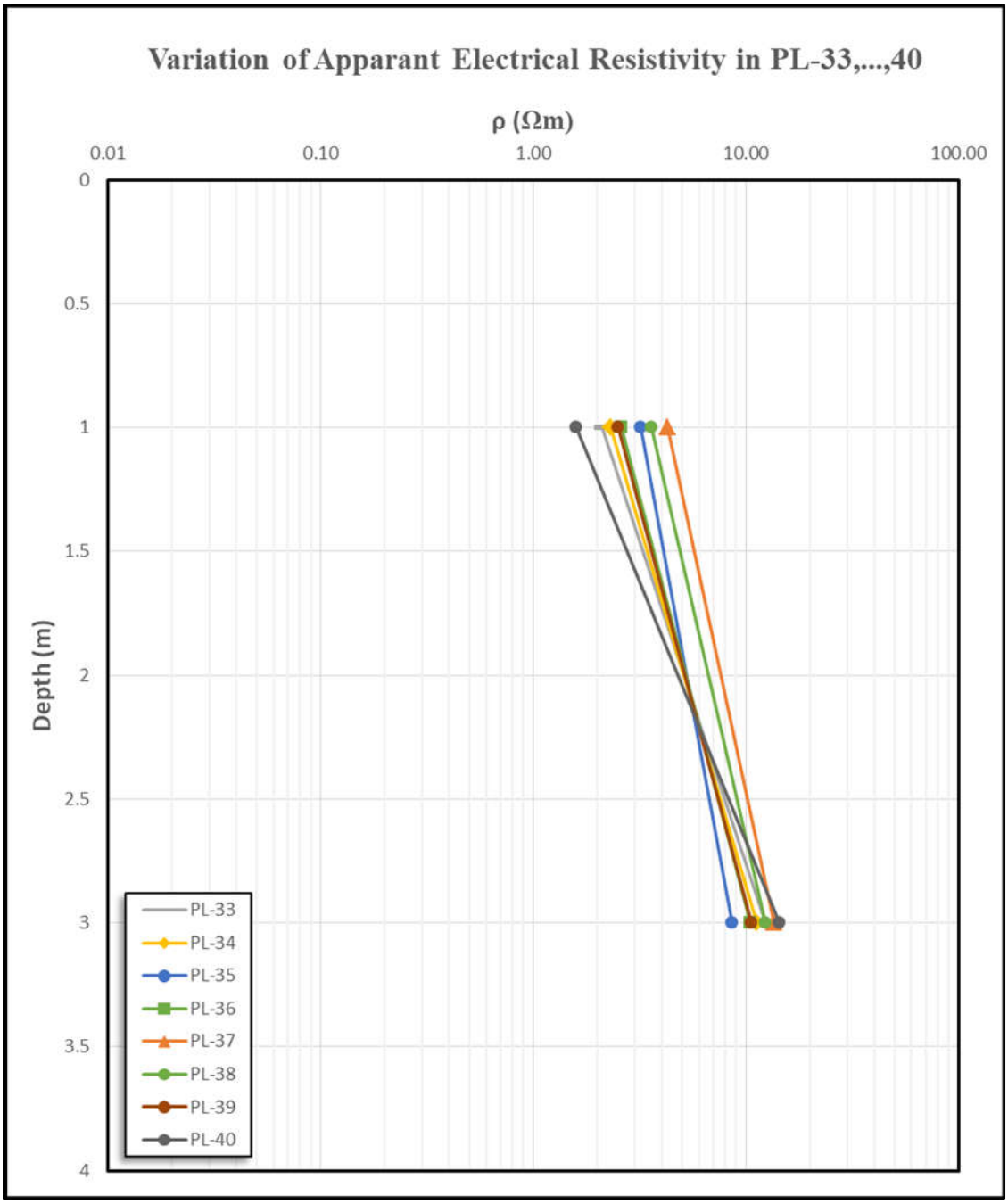
شکل 3-11-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-9…PL-16



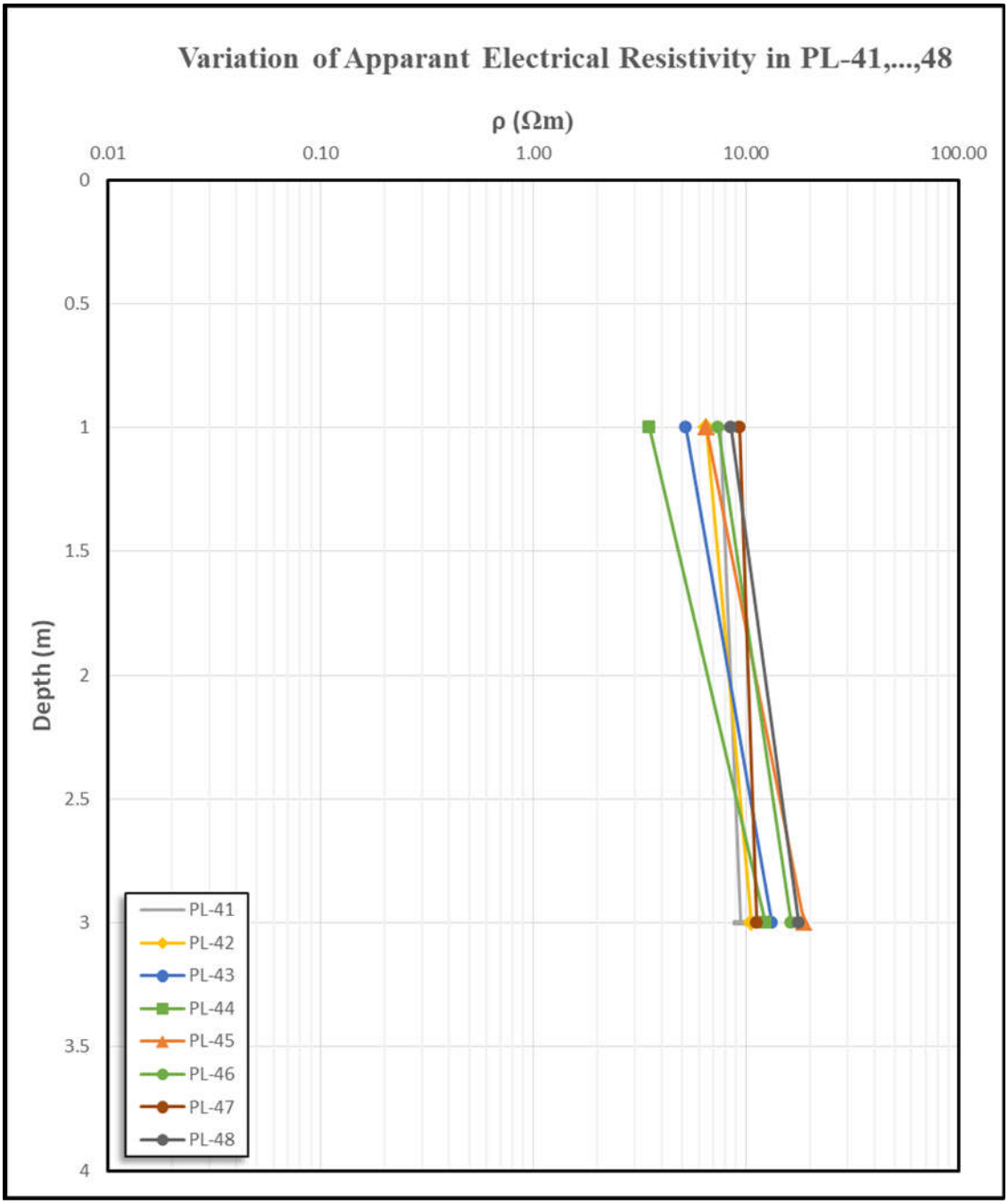
شکل 3-12-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-17…PL-24



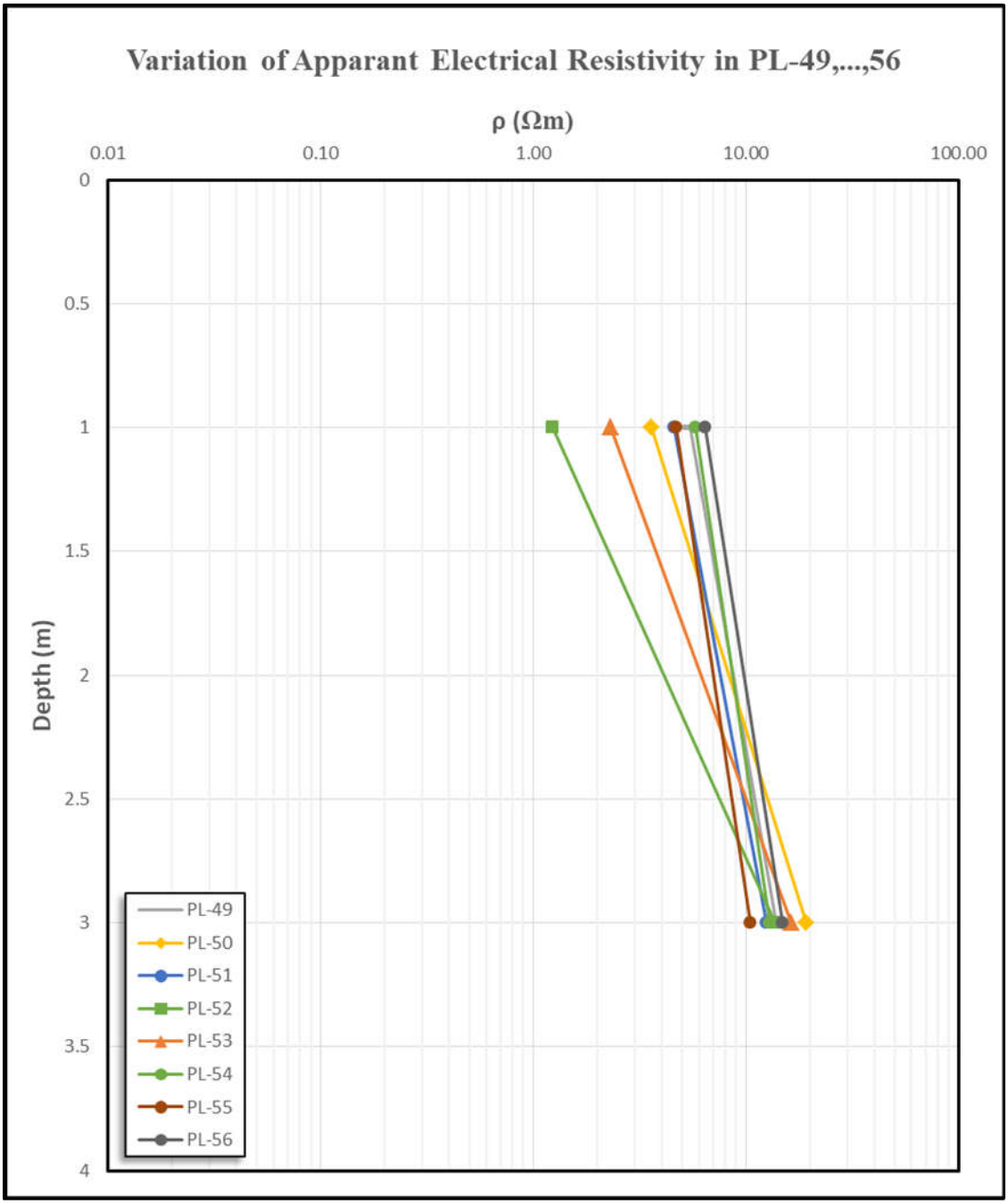
شکل 3-13-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-25…PL-32



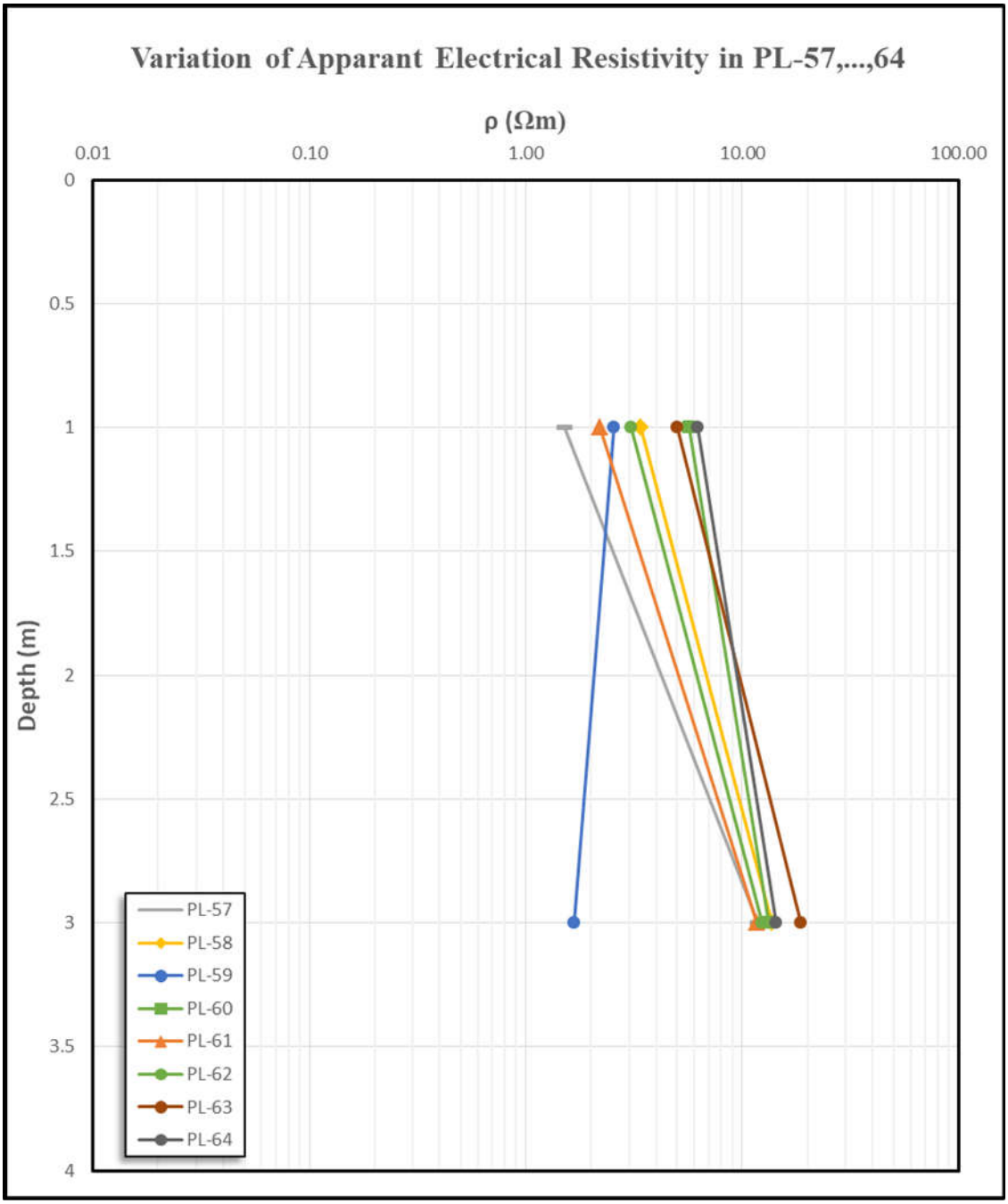
شکل 3-14-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-33…PL-40



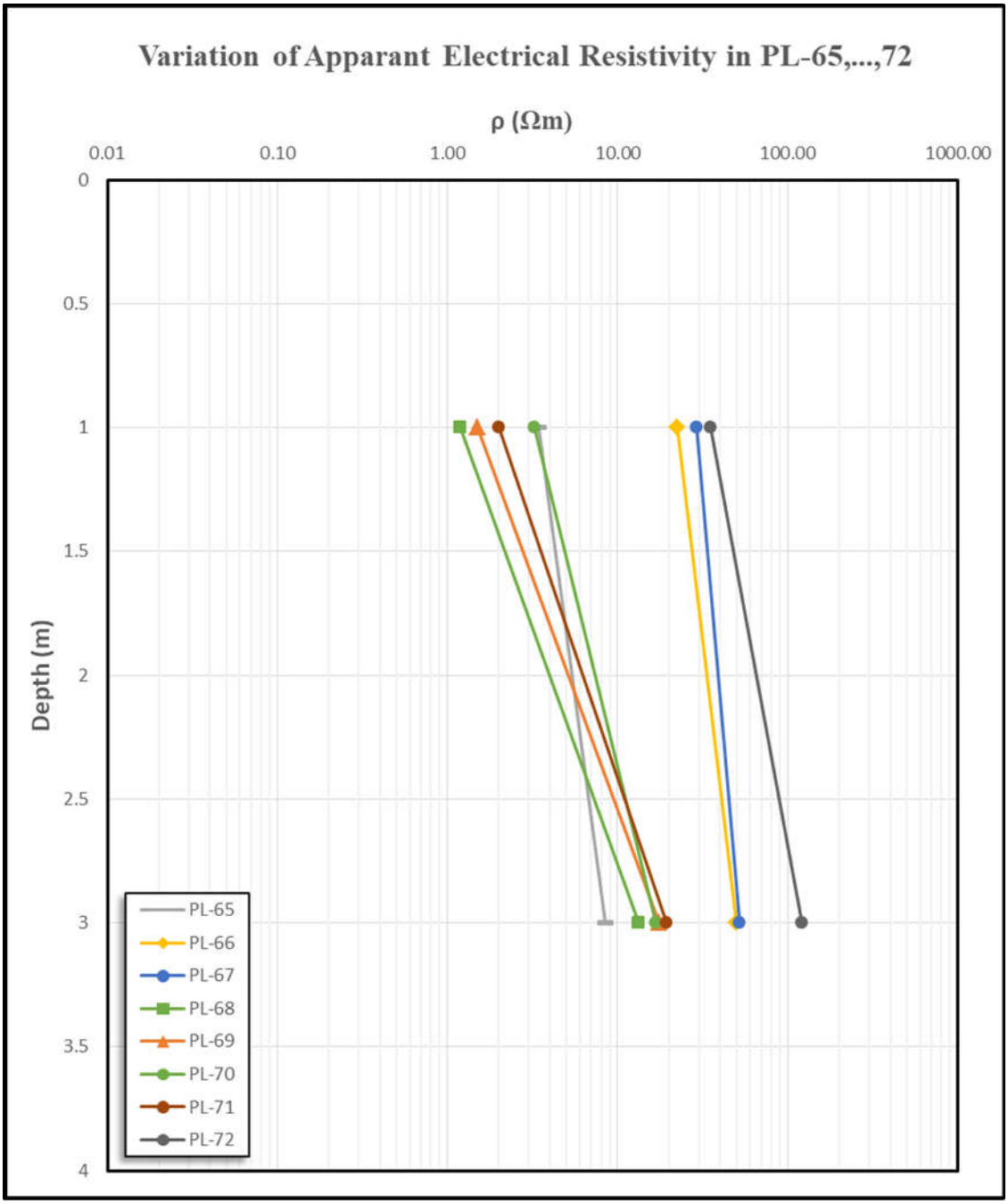
شکل 3-15-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-41…PL-48



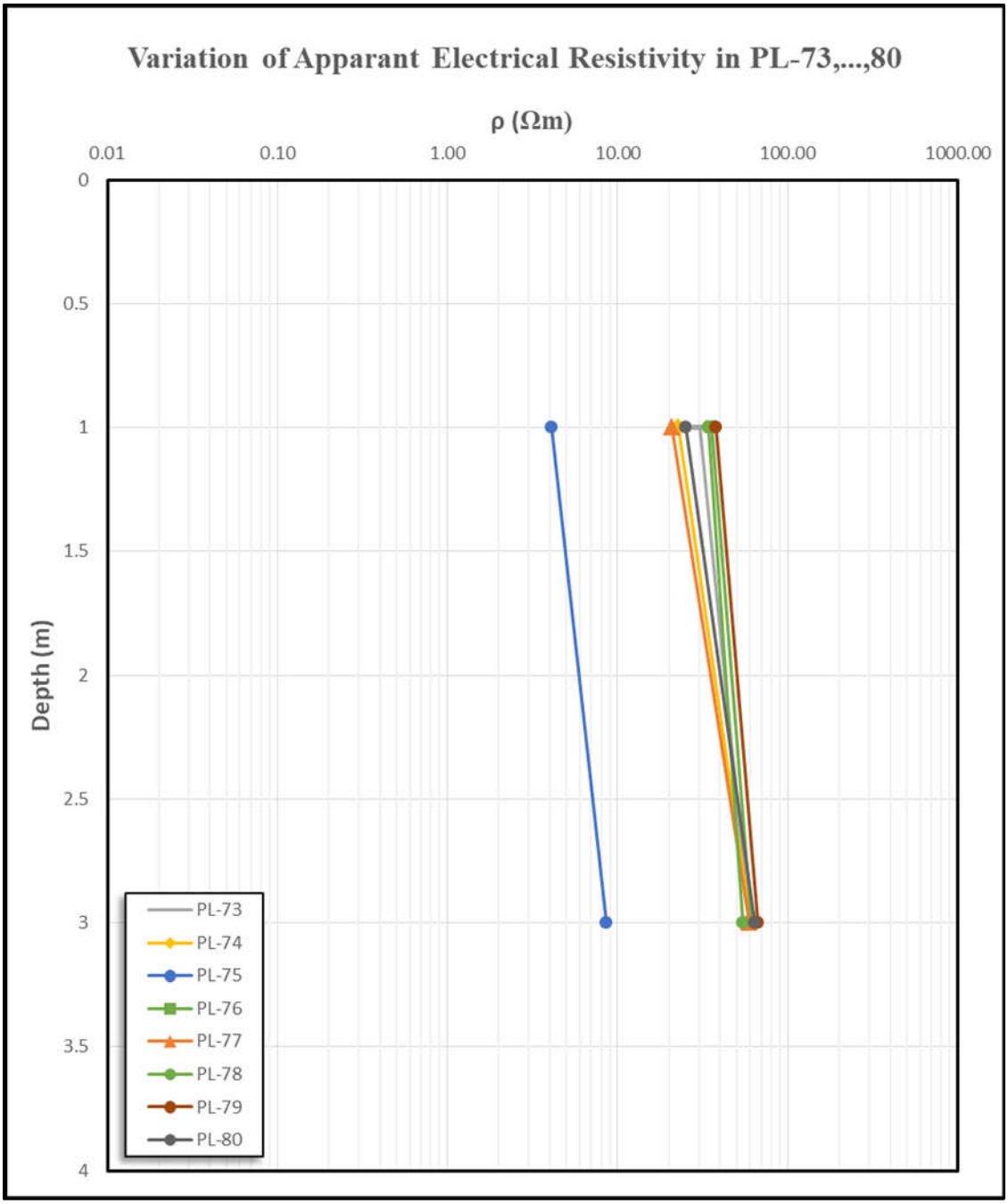
شکل 3-16-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-49…PL-56



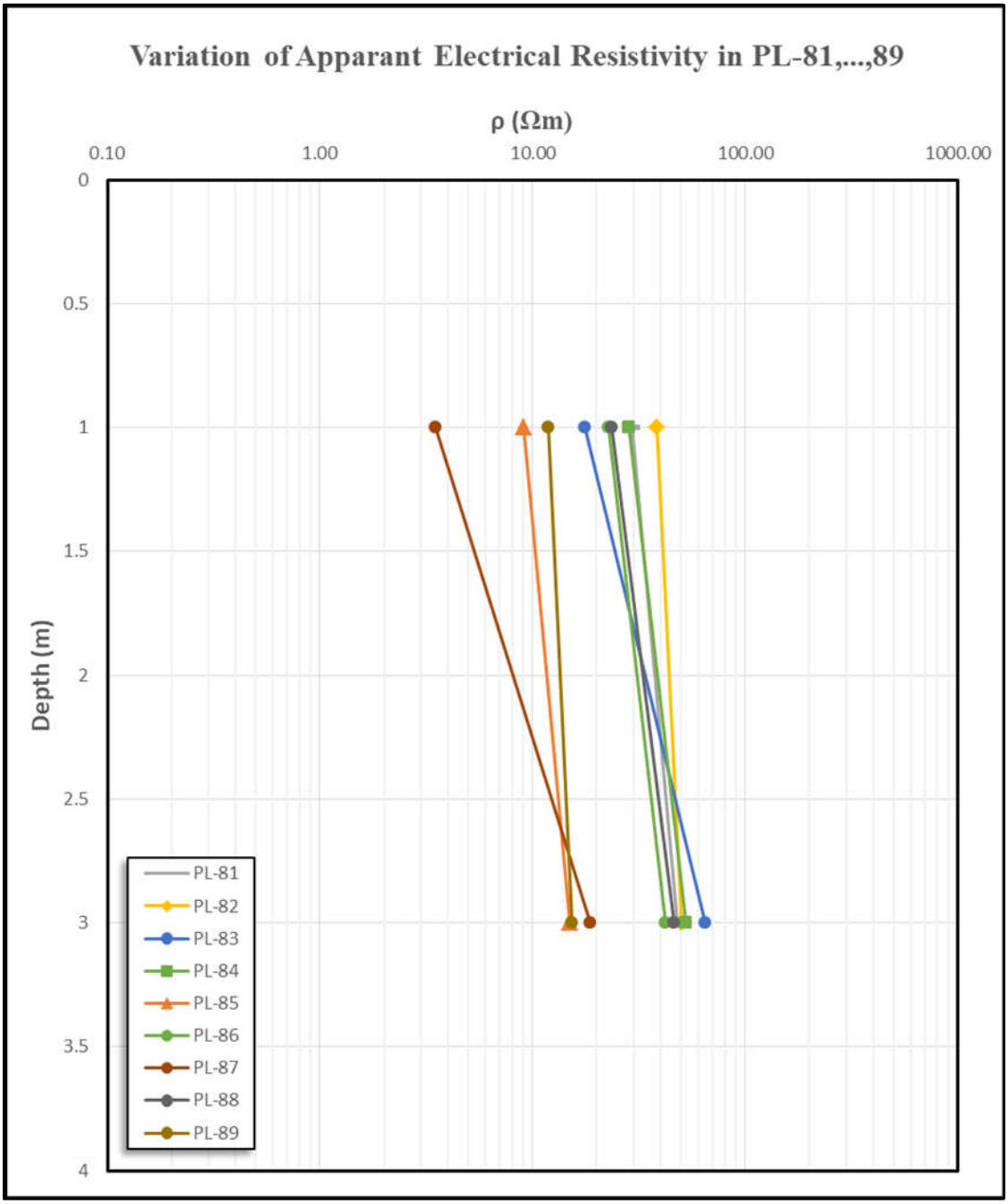
شکل 3-17-تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب عمق در مسیر خط لوله Pl-57…PL-64



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



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



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

در جدول 3-6 محدوده پتانسیل خورندگی 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

مقادیر مقاومت‌های ظاهری الکتریکی به صورت متـغیر 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 نسبتا خوردنده قرار می‌گیرند. پیشنهاد می‌شود در نقاطی که خورندگی 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. خورندگی خاک طبق مقاومت الکتریکی (British Standard BS-1377)

Soil resistivity(Ω.m)	*Corrosivity*
0-5	*Very corrosive*
5-10	*Corrosive*
10-20	*Moderately corrosive*
20-100	*Mildly corrosive*
>100	*Negligible corrosive*

3-2-3- اندازه گیری دمای خاک

اندازه‌گـیری دمـــای خاک در محل گمانه‌های ماشـــینی 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 3-4 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 ایستایی 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.

فصل 4- آزمایش‌های آزمایشگاهی

پس از اتمام عملیات حفاری ماشینی، به‌منظور تعیین خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی خاک، آزمایش-های 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.

جدول4-1. 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 برزیلی سنگ	*ASTM D3967*	
شیمیایی خاک	*BS-1377*	

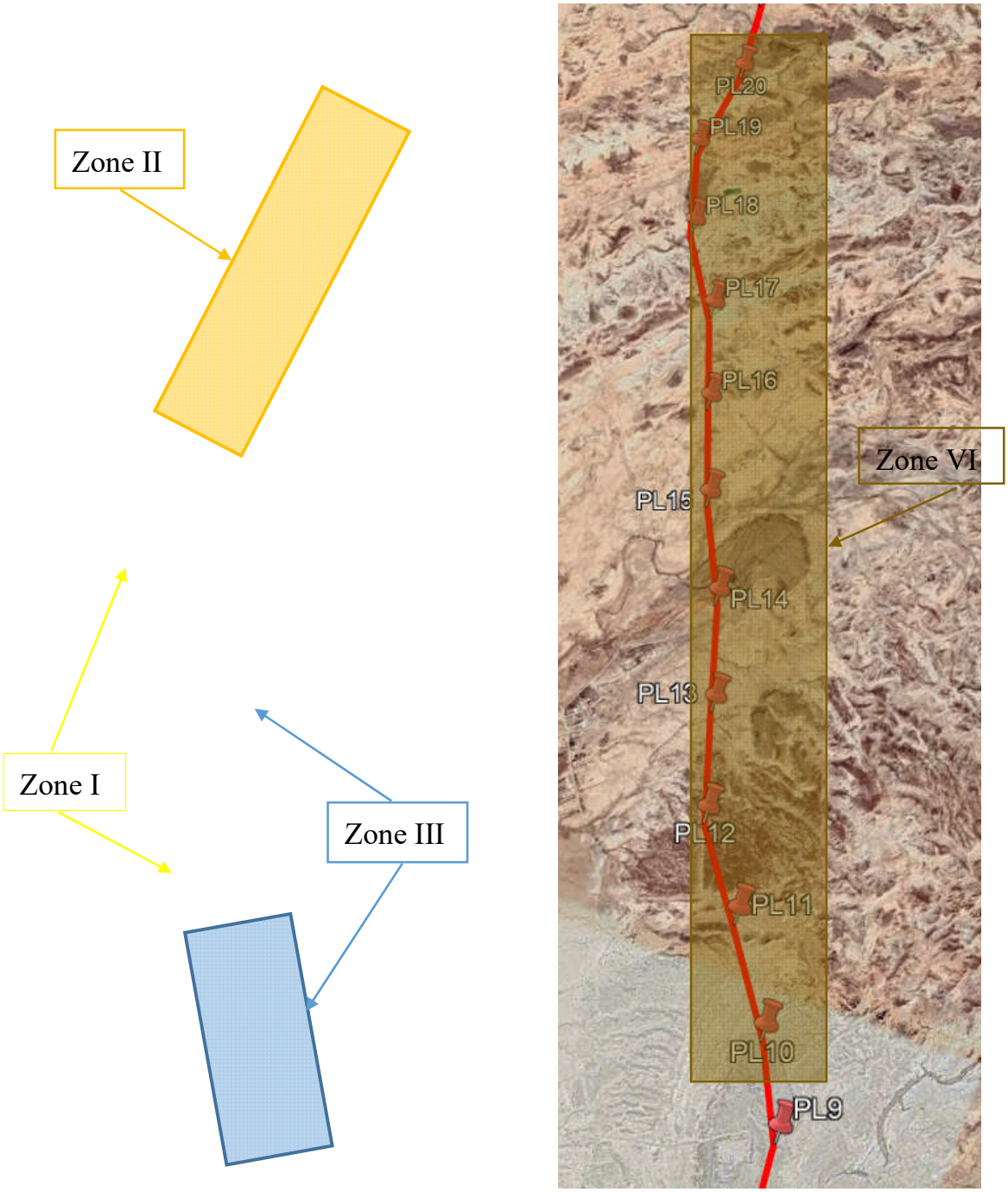
*نشریه 737 سازمان برنامه و بودجه ایران نیز در نظر گرفته شده است.

4-1- توصیف و طبقه بندی لایه‌های خاک

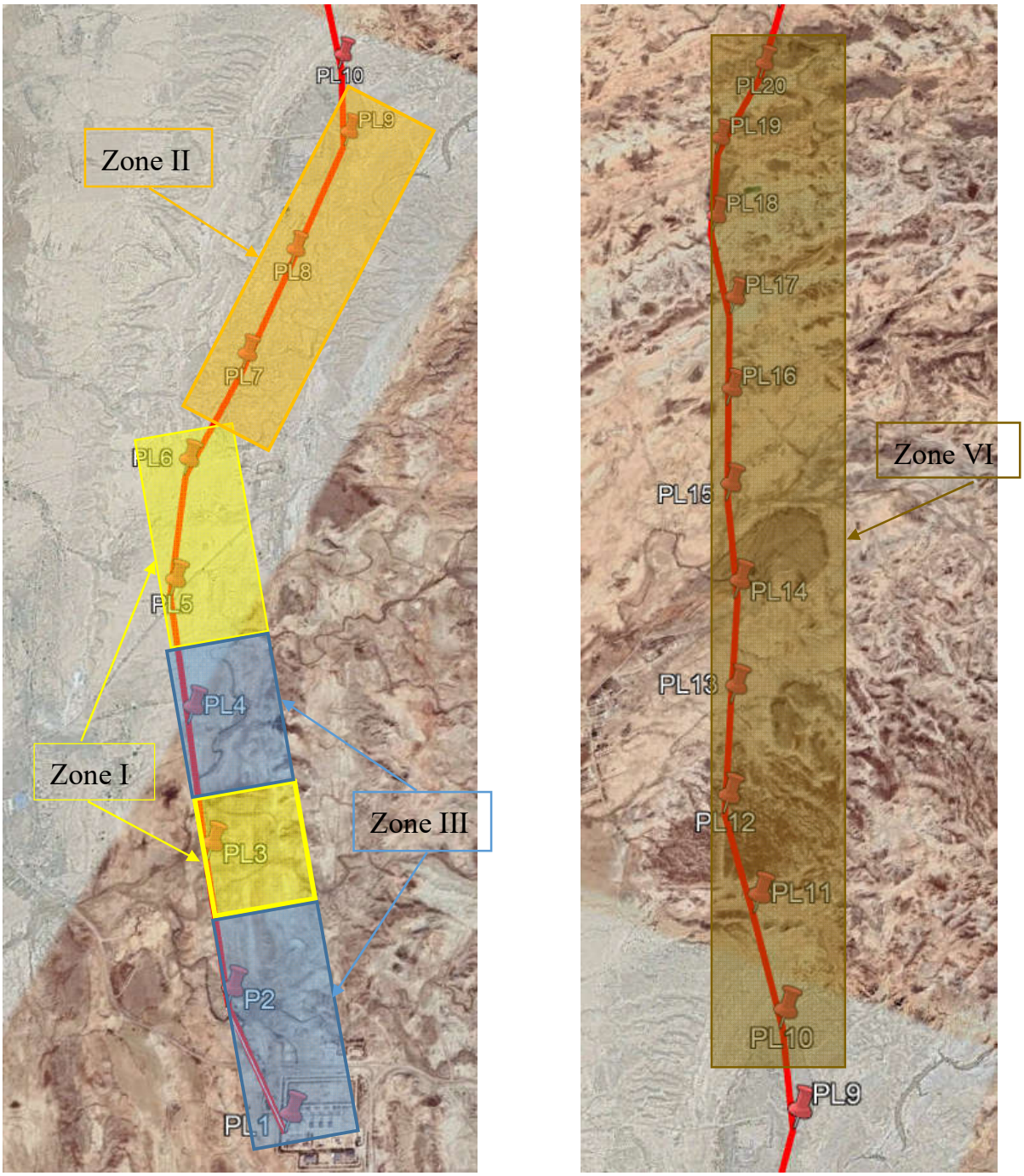
بر اساس تجزیه و تحلیل‌های انجام شده بر روی نمونه‌های اخذ شده از اعماق مختلف گمانه‌های ماشینی در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز با در نظرگیری نتایج آزمایش‌های آزمایشگاهی و فاصله گمانه‌های ماشینی از یکدیگر (حدود 500 متر) می‌توان محدوده مورد مطالعه را به شش ناحیه کلی طبقه بندی نمود. جهت سهولت 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.



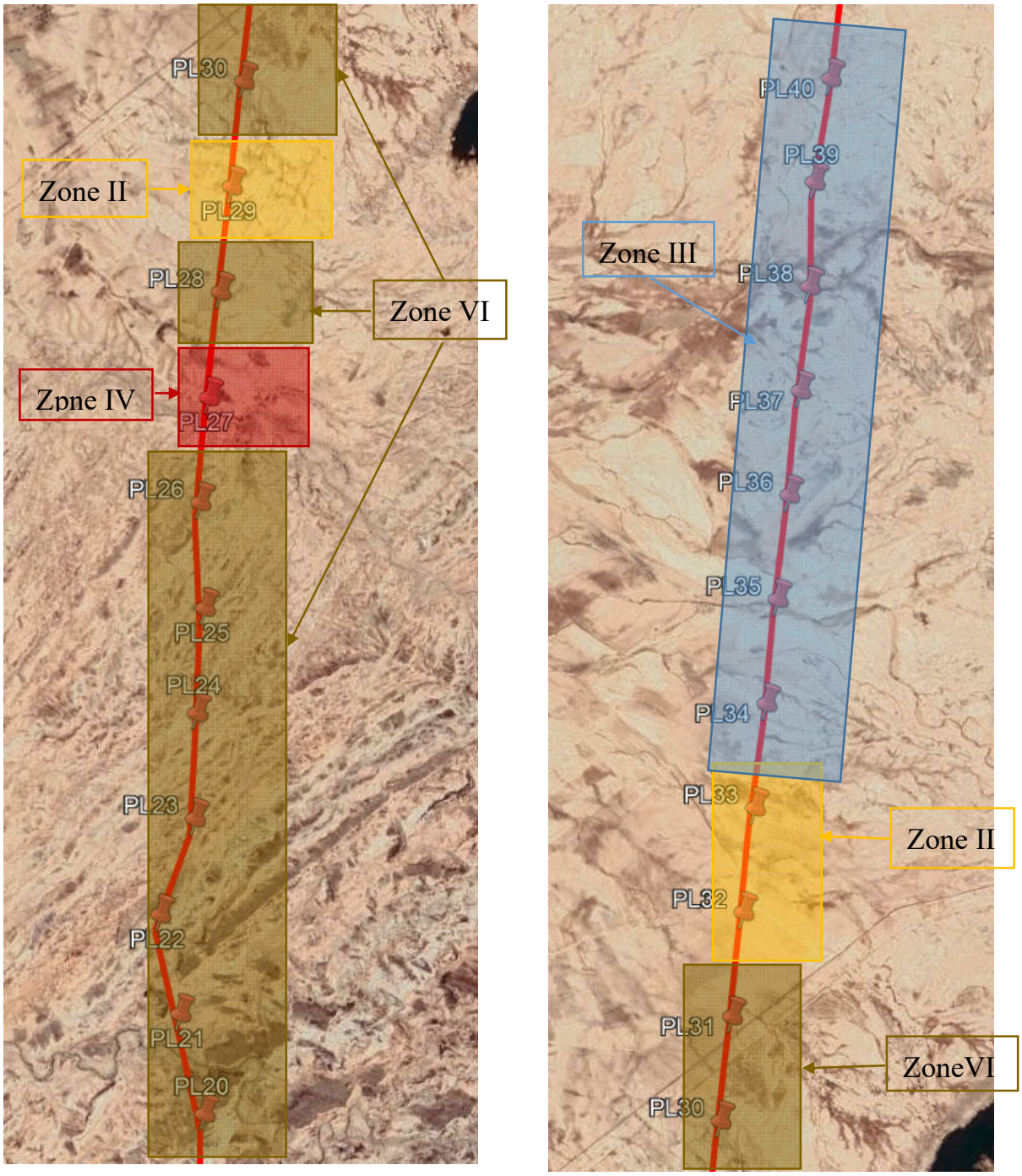
شکل 4-1- مسیر خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز



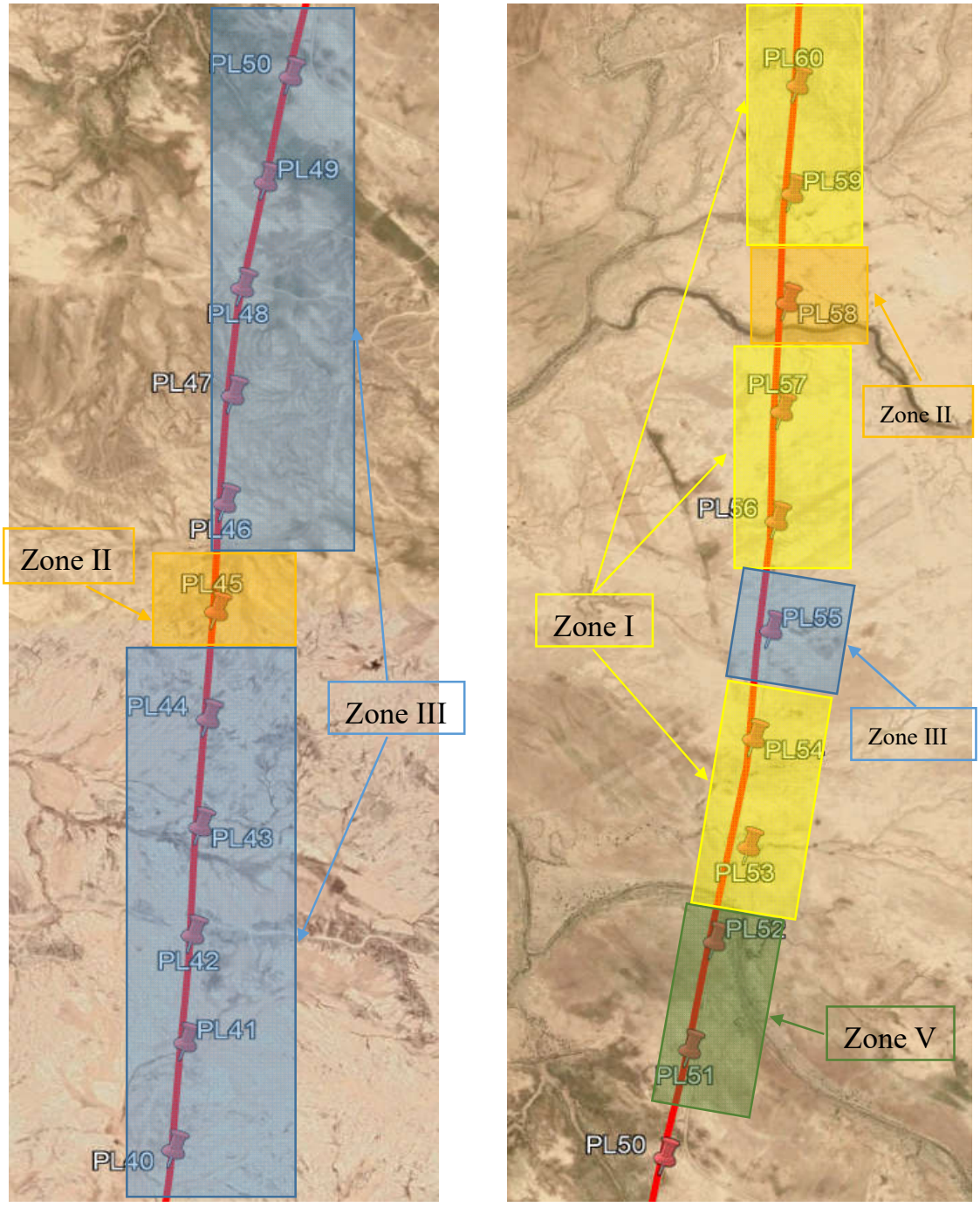
شکل 4-2-تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله



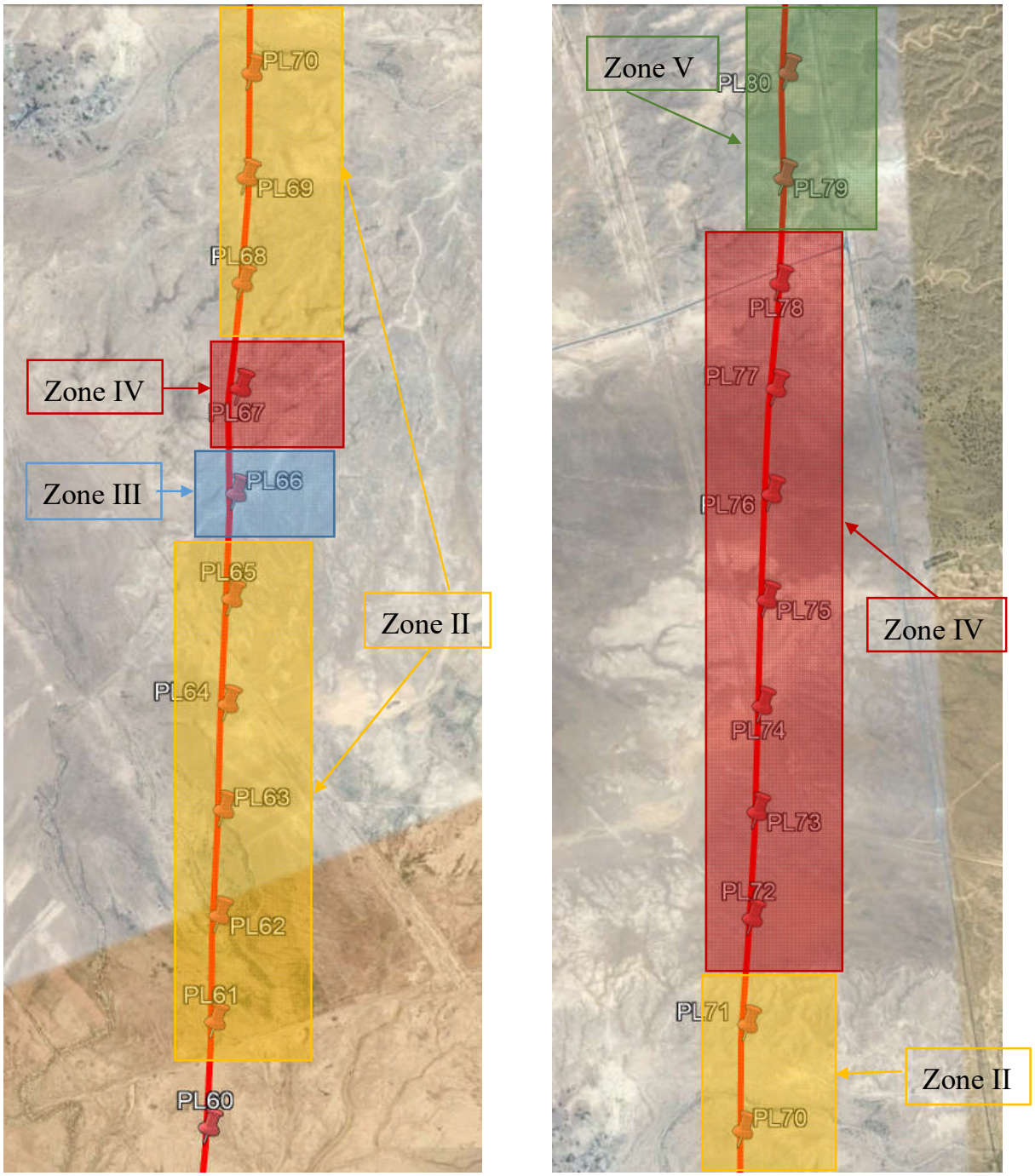
شکل 4-2-تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله



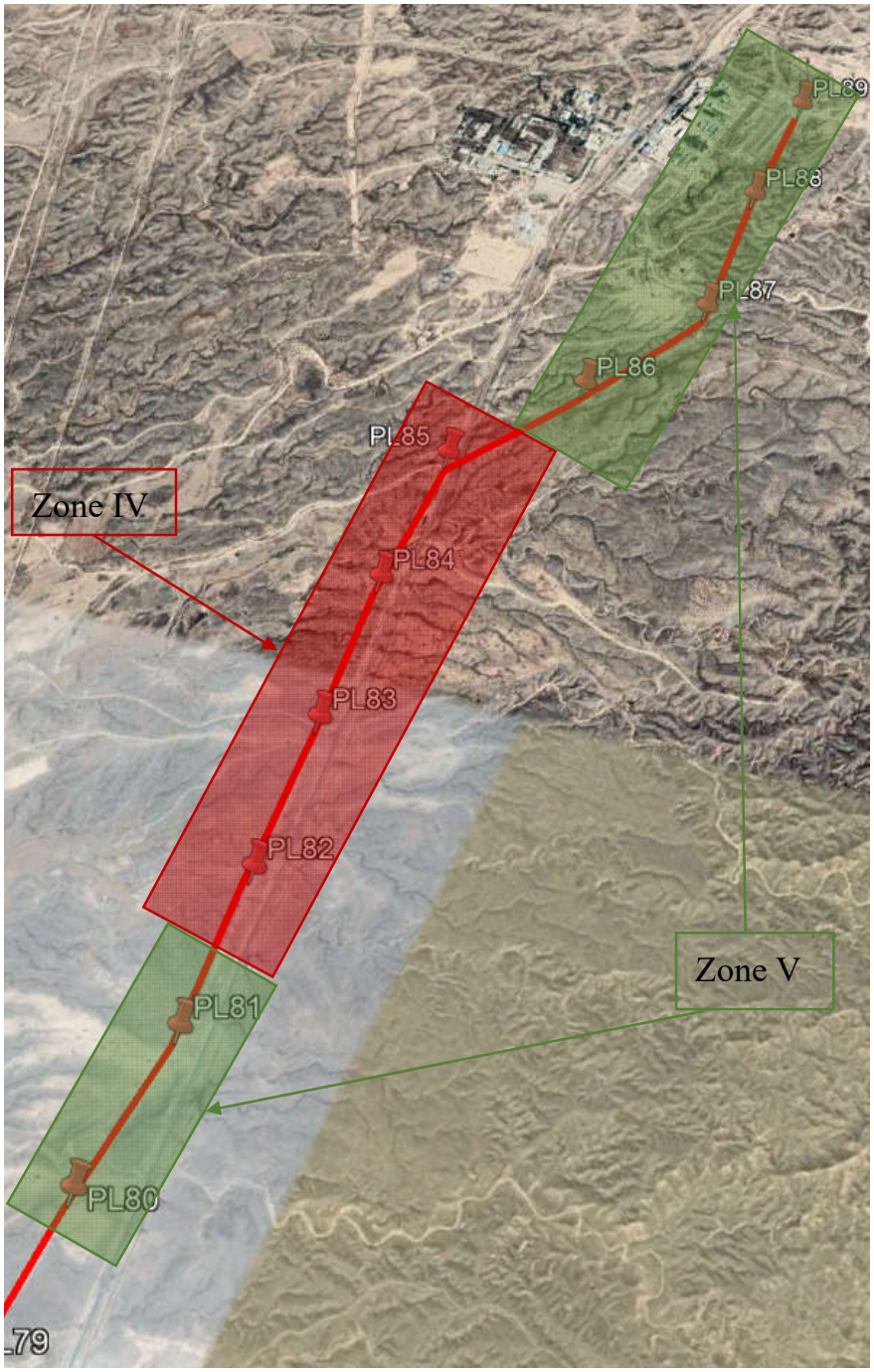
شکل 4-3-تعیین ناحیه‌های مختلف بر روی مسیر خط لوله



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



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



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

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

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

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 صحرایی، 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* طبقه-بندی 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.

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 لای‌دار 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 لای‌دار 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*) نسبتا هوازده تا کاملا 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.

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 2-1 ارائه شده است.

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

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

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 (γw)	*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 (υ)	*0.30-0.35*	*0.30-0.35*	*-*

جدول 5-2. 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 (γw)	*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 (υ)	*0.30-0.35*	*0.30-0.35*	*-*

جدول 5-3. 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 (γw)	*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 (υ)	*0.30-0.35*	*0.30-0.35*	*-*

جدول 5-4. 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 (γw)	*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 (υ)	*0.30-0.35*	*0.30-0.35*	*-*

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 (γw)	*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 (υ)	*0.30-0.35*	*0.30-0.35*	-

جدول 5-6. 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 (γw)	*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 (υ)	*0.30-0.35*	*0.30-0.35*	-

5-2- 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 آبگونگی در نواحی ساحلی حاوی آبرفت‌های ماسه‌ای ریزدانه و اشباع شده که از تراکم و میزان رس کمی برخوردارند دیده می‌شود.

همانگونه که پیش‌تر 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 لایه‌های سست و نیمه متراکم ماسه‌ای 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 لایه‌های دارای ضربات *SPT* بیش از 30 بسیار کم است و می‌توان از بررسی وقوع روانگرایی صرف نظر کرد. در نتیجه در پروژه‌ی حاضر احتمال وقوع روانگرایی منتفی می‌گردد. همچنین با توجه به عدم وجود پتانسیل روانگرایی در محدوده مورد نظر، خطر گسترش جانبی منتفی است.

5-3- برآورد پتانسیل رمبندگی (فروریزش)

خاک‌های رمبنده خاک‌های غیر اشباعی هستند که در صورت افزایش رطوبت تغییر حجم زیادی در آن‌ها به وجود می‌آید. این تغییر حجم می‌تواند ناشی از اعمال بار اضافی باشد یا نباشد. شالوده‌هایی که روی چنین خاک-هایی قرار می‌گیرند در صورت اشباع شدن خاک ممکن است دچار نشست ناگهانی و زیاد شوند. این رطوبت ممکن است از منابع مختلفی مانند لوله‌های آب و فاضلاب شکسته، نشت از مخازن آب یا بالا آمدن تدریجی تراز آب زیرزمینی فراهم شود. اکثر خاک‌های رمبنده بادرفت نظیر ماسه بادی یا ماسه‌های ساحلی هستند که دارای تخلخل زیاد و وزن مخصوص کم می‌باشند و چسبندگی آنها کم یا ناچیز است. در یک برآورد با توجه به جنس لایه‌های سطحی، وقوع رمبندگی یا فروریزش در اثر اشباع شدن لایه‌های سطحی محتمل نمی‌باشد.

5-4- برآورد پتانسیل تورم

طبق رابطه *Seed (1962)*، $S = (2.16 \times 10^{-3}).(PI)^{2.44}$ می‌باشد، میزان نشانه خمیری خاک در اکثر گمانه‌ها تا عمق تقریبی 3 متری غالبا بین 7 تا 20 می‌باشد. براساس رابطه مذکور پتانسیل تورم طبق جدول 5-2 در محدوده کم تا متوسط برآورد شده است. برای موارد پتانسیل کم تورم تمهیدات خاصی لازم نمی‌باشد. در مواردی که پتانسیل تورم متوسط می‌باشد، می‌توان تمهیداتی مانند پوشاندن اطراف محل به منظور جلوگیری از نفوذ آب و یا برداشتن خاک قابل تورم را در نظر گرفت.

جدول 5-2. طبقه‌بندی پتانسیل تورم

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

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

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 برروی 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 محاسبهٔ 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.

6-3- نشست خاک

با درنظرگیری 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 آنی 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 نشت 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

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.

6-4- 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 توام 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

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 $H \le Vtg\delta + A_f C_a + \frac{P_p}{SF}$ برقرار باشد. Pp، فشار مقاوم خاک و δ، زاویه اصطکاک بین بتن و خاک می‌باشد.

۶-۴-۱- ضریب عکس العمل بستر (Ks)

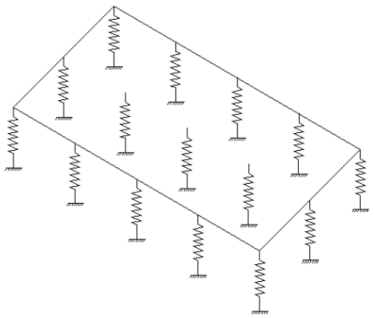
برای تحلیل پی‌ها و محاسبه برش، لنگر و تغییر شکل در مدلسازی عددی باید از روش‌های مبتنی بر شبیه سازی بستر با فنر به عنوان مبنایی جهت طرح سازه‌ای شالوده استفاده نمود. این روش نخستین بار توسط وینکلر در سال 1867 پیشنهاد گردید و به روش تیر بر بستر الاستیک معروف است. در این روش، مدول عکس العمل خاک (Ks) برای 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 Ks به طور یکنواخت در زیر پی استفاده نمود. این مقدار حدود 7/5 درصد بیش از مقدار Ks معرفی شده در جداول پیش‌رو خواهد بود (*Das,2008*).

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

روش وینکلر:

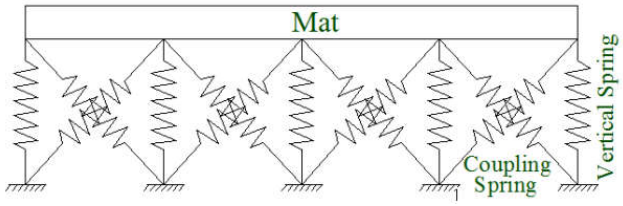
در تئوری اولیه وینکلر فرض بر عملکرد مستقل فنرها در شالوده انعطاف پذیر بوده که در واقعیت فنرها نمی‌توانند مستقل از یکدیگر عمل نمایند و فشار زیر پی در یک نقطه تحت تاثیر فنرهای مجاور خواهد بود.



شکل ۶-۱- مدلسازی فنر وینکلر

روش کوپل:

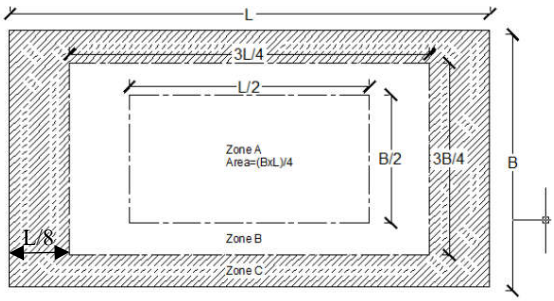
در این روش جهت مقابله با نواقص روش وینکلر از فنرهای اضافی مطابق شکل 6-2 استفاده می‌شود تا اندرکنش فنرها بر یکدیگر نیز در مدل اعمال گردد. مستقل عمل نکردن فنرهای قائم و اثرات متقابل آنها بر یکدیگر منجر به تغییر شکل واقعی‌تر شده ودقت محاسبات را افزایش می‌دهد. لیکن انتخاب مقدار *Ks* بخصوص برای فنرهای کوپل 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 واقعی‌تر می‌گردد. اگرچه بنابر توصیه *ACI* مقادیر باید از نصف مقدار محاسباتی *Ks* 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 *Ks* مرکز (*Zone A*) و در سطح میانی (*Zone B*)، 1/5 برابر *Ks* مرکز پیشنهاد گردیده است. مقدار *Ks* در هر ناحیه باید بصورت تدریجی از مرکز پی به سمت کناره‌ها افزایش یابد. خاطر نشان می‌سازد در مدل‌سازی خاک به روش وینکلر *(Winckler)* در پی گسترده می‌باید میزان *Ks* در المان‌های واقع در لبه پی دو برابر المان‌های داخلی در نظر گرفته شود.



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

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 آنی 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 آنی 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 (Ks) را با توجه به میزان نشست بدست آمده در تحلیل اولیه مطابق نمودار ظرفیت باربری مربوطه اصلاح و تحلیل مجدد انجام دهد.

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

جهت برآورد مدول عکس العمل قائم بستر (K_s) مطابق پیشنهاد مرجع مهندسی پی نوشته باولز 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.

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

B(m)	مدول عکس‌العمل 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 عکس‌العمل 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 عکس‌العمل 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 عکس‌العمل 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 عکس‌العمل 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

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

B(m)	مدول عکس‌العمل 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 عکس‌العمل 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

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

در بارگذاری زلزله به علت اعمال بارهای برگشت‌پذیر در زمان‌های کوتاه کرنش‌های خاک در محدوده کرنش‌های کوچک (10^{-4} تا 10^{-6}) بوده و خاک رفتار سخت تری از خود نشان می‌دهد. در این حالت میزان سختی خاک با استفاده از آزمایش‌های آزمایشگاهی نظیر ستون تشدید و سه محوری سیکلیک و همچنین آزمایش‌های صحرایی مرتبط تعیین می‌گردد. در غیاب آزمایش‌های فوق می‌توان از روش پیشنهادی در نشریه 360 سازمان برنامه و بودجه کشور استفاده نمود. روش محاسبه مدول عکس‌العمل‌بستر در حالت بارگذاری فوق العاده (زلزله) به شکل کامل در بند 4-4-2-1-1 (نشریه مذکور) اشاره شده است.

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 خشـــکی 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:

$$P_P = K_p.(\gamma.h + q) + 2c\sqrt{K_p}$$

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

در روابط فوق:

Ka و Kp: ضرائب فشار جانبی خاک — q: سربار قائم برحسب t/m^2

Pa: فشار محرک وارد بر دیوار برحسب t/m^2 — Pp: فشار مقاوم وارد بر دیوار برحسب t/m^2

γ: وزن مخصوص طبیعی خاک به واحد t/m^3 — h: تراز نقطه اعمال فشار Pa از سطح زمین به متر

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

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

برای تعیین مؤلفه افقی ضرائب 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.

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

ضرائب 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-اُکابه معروف می‌باشند، محاسبه می‌گردند. این روابط در واقع بسـط رابطه کولمب با درنظرگیری اثرات ناشی از شتاب‌های شبه استاتیکی بر گوه کولمب در حالت محرک یا مقـاوم 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 $K_h=\alpha.A$ 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 شـــتاب 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 خاک‌های GP, GW یا SW و SP 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 سـکون 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 محاسبهٔ فشارهای جانبی چسبندگی خاک در کاهش نیروهای وارده موثر می‌باشد که باید از رابطهٔ زیر محاسبه گردد.

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

$$P_P = K_p.(\gamma.h+q) + 2c\sqrt{K_p}$$

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	K_{ae}	K_{pe}
I	*26-28*	*0.56-0.53*	*0.39-0.36*	*2.56-2.77*	*0.65-0.60*	*2.04-2.24*
	27-29	*0.55-0.52*	*0.38-0.35*	*2.66-2.88*	*0.63-0.58*	*2.14-2.36*
II	*27-29*	*0.55-0.52*	*0.38-0.35*	*2.66-2.88*	*0.63-0.58*	*2.14-2.36*
	28-30	*0.53-0.50*	*0.30-0.33*	*2.77-3.00*	*0.60-0.56*	*2.24-2.47*
III	*28-30*	*0.53-0.50*	*0.30-0.33*	*2.77-3.00*	*0.60-0.56*	*2.24-2.47*
	29-31	*0.52-0.48*	*0.35-0.32*	*2.88-3.12*	*0.58-0.54*	*2.36-2.60*
IV	*30-32*	*0.50-0.47*	*0.33-0.31*	*3.00-3.25*	*0.56-0.52*	*2.47-2.73*
	31-33	*0.48-0.46*	*0.32-0.29*	*3.12-3.39*	*0.54-0.51*	*2.60-2.87*
V & VI	*30-32*	*0.50-0.47*	*0.33-0.31*	*3.00-3.25*	*0.56-0.52*	*2.47-2.73*
	32-34	*0.47-0.44*	*0.31-0.28*	*3.25-3.54*	*0.52-0.49*	*2.73-3.01*

7-4- 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_C=حداکثر عمق گودبرداری قائم محاسباتی — H_a=حداکثر عمق گودبرداری قائم مجاز

c=چسبندگی زهکشی نشده — N_s=فاکتور پایداری

F.S. =ضریب اطمینان — γ = وزن مخصوص خاک

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

سازه‌ها و عوارض انجام پذیرد. شیب مجاز خاکبرداری، در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز، برای لایه-های خاک تا عمق حـداکثر 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 درنظر 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 درصورت 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.

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 (*MediumStiff*) 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* طبقه-بندی 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 شده-اند.

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 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*) نسبتا هوازده تا کاملا 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.

- 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 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.
- 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.

8-2- توصیه فنی

- با توجه به مشاهده خاک سطحی به ضخامت حدود نیم متر در اکثر گمانه‌ها و حدود 2 متر در محل گمانه‌های *PL3*، *PL5* و *PL6* و به علت نامناسب بودن کیفیت این لایه و تراکم نسبی پائین این قشر، می‌بایست از قراردادن بار سازه‌ها مستقیماً بر روی این لایه 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.
- در محدوده گمانه‌های حفاری شده پدیده کارست محتمل نمی‌باشد.
- میزان نفوذپذیری در لایه‌های خاک متراکم و سنگ مشاهده شده در گمانه‌های ماشینی در موقعیت خط لوله زیرزمینی 8 اینچ انتقال گاز ناچیز و در حدود 10^{-6} الی 10^{-7} *cm/s* (*Wyllie and Mah 2004*) می‌باشد. لازم به ذکر است به دلیل تراکم بالای لایه‌های خاکی و لایه‌های سنگی انجام آزمایش نفوذپذیری مقدور نمی‌باشد و برای دستیابی به این پارامتر باید آزمایشات صحرایی و در محل انجام شود.
- 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 محدودهٔ شالوده جلوگیری شود.
- باتوجه به تعداد روزهای ناچیز یخبندان در ایستگاه های موجود در اطراف پروژه، عمق یخبندان ناچیز برآورد می شود.

- با توجه به قرارگیری محل پروژه در سواحل خلیج فارس و نتایج آزمایش شیمیایی، براساس جدول 9-پ1-1 و ضوابط طرح مخلوط و خواص بتن برای شرایط محیطی در سواحل جنوبی کشور مبحث نهم مقررات ملی ساختمان همچنین برمبنای آیین نامه 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 پایایی 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 می گردد از سیمان پرتلند نوع *II* با مواد پوزولانی یا سرباره یا سیمان‌های آمیخته با حداقل مقدار مواد سیمانی $325\ kg/m^3$(نسبت آب به سیمان نباید از 0/5 تجاوز کند) و حداقل رده‌ی بتن (مقاومت مشخصه) *C30* استفاده شود. در نهایت نیز طرح اختلاط مصوب توسط شرکت ذی صلاح با درنظر 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. تعیین مقاومت بتن برای استفاده در طراحی‌های سازه‌ای از مشخصه‌های طراحی سازه و در اختیار طراح سازه است. مهندس مشاور ژئوتکنیک بر اساس نتایج آزمایشات شیمی و مقادیر حداقل درج شده در استانداردهای موجود، می‌تواند پیشنهاد نماید. لذا اعلام دقیق مقاومت بتن در صلاحیت مهندس طراح سازه است. همچنین مطابق پیشنهاد آبا، استفاده از آب زیرسطحی موجود در محدوده گمانه ماشینی *BH-PL59* در طرح اختلاط بتن مجاز نیست.
- 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 جزیی آندی و کاتدی اتفاق می‌افتد. اگر یکی از این واکنش‌ها تحت کنترل قرار گیرد می‌توان سرعت بقیه آنها را نیز تحت مراقبت قرار داد. سازه-های فولادی در مواجهه با رطوبت زیرسطحی به عنوان آند ایفاء نقش می‌کنند و به تدریج سطح سازه-ها 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 می گردد.

- روش‌های فوق می‌تواند به صورت منفرد و یا توام 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 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 مهندسین 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.

- روش‌های عمومی تثبیت بستر راه‌ها:

کیفیت خاک بستر، میزان تحمل باربری، حساسیت و آسیب پذیری آن در برابر عوامل جوی در انتخاب لایه های روسازی نقش تعیین کننده دارد. در اثر عبور بارترافیکی کرنش‌های فشاری قائم در بالای بستر روسازی ایجاد می‌شود، هرگاه مقدار این کرنش‌ها از مقدار مجاز بزرگتر باشد می‌تواند منجر به شیار افتادگی در روسازی شود. به منظور اصلاح و بهبود خواص فیزیکی و مهندسی خاک‌ها به روش‌های گوناگون تثبیت بستر راه‌ها امکان‌پذیر است. بستر روسازی راه، سطح لایه متراکم شده خاکریزها، برش‌ها و یا زمین طبیعی موجود و یا اصلاح شده است. این بستر طبق مشخصات و شرایط لازم آماده شده و اولین قشر روسازی راه روی آن قرار می‌گیرد. بستر روسازی، که نهایتا پی روسازی راه محسوب می‌شود، کلیه بارهای وارده ناشی از جسم روسازی و وسایل نقلیه روی آن را تحمل می‌کند. برخی از خاک‌ها به علت مشخصات فنی نامطلوب و یا دارا بودن مقادیر قابل توجهی رس یا لای برای عملیات راه‌سازی نامناسب محسوب می‌شوند. اینگونه خاک‌ها به دلیل حساسیت و ناپایداری در برابر رطوبت، مقاومت کم و تراکم پذیری مشکلات فراوانی را از نظر فنی و اقتصادی در راهسازی ایجاد می‌کنند و نیازمند تثبیت هستند. به طور کلی تمام خاک هایی که در طبقه بندی آشتو از *A-1* تا *A-7* تقسیم بندی شده‌اند که شامل ماسه و شن با قلوه سنگ، ماسه ریز و ماسه و شن رس دار و یا لای دار می‌باشد، می‌توانند برای بستر روسازی راه مناسب باشند. با وجود آن که خاک‌های گروه *A-4* تا *A-7* این طبقه بندی(خاک‌های رس دار و لای دار)، در شرایط خشک از مقاومت کافی برخوردارند ولی در مناطق پربارش و شرایط اشباع و یخبندان، به ویژه برای ترافیک سنگین، مناسب نبوده و بهتر است با استفاده از مواد تثبیت کننده نظیر آهک، این مصالح را اصلاح و تقویت کرد. بستر روسازی بر حسب اینکه در برش خاکی و یا سنگی، خاکریز، مسیر موجود و یا سطح زمین طبیعی واقع شود باید به روش‌های مختلف آماده شده و در موارد لازم با مصالح مناسب تقویت گردد. به طور کلی خاک‌هایی که برای تثبیت بستر روسازی و لایه‌های زیرسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند طبق مشخصات *ASTM D 4223* نباید

بیش از 25 درصد مصالح مانده روی الک شماره 4 داشته و ارزش ماسه‌ای آن‌ها کمتر از 25 درصد نباشد و در عین حال حاصلضرب دامنه خمیری خاک در درصد رد شده از الک شماره 200 از 60 درصد تجاوز نکند.

چنانچه مسیر یک راه از مناطقی که دارای خاک‌های نامرغوب باشد (طبقه بندی‌های ذکر شده) عبور کند، در اغلب موارد به تغییر مسیر راه یا تعویض خاک اقدام می‌گردد، هرگاه به عللی امکان تغییر مسیر راه و یا تعویض خاک نباشد و یا اینکه هزینه تعویض خاک مقرون به صرفه نباشد باید روش اصلاح و بهبود خاک مورد بررسی قرار گیرد تا چنانچه از نظر فنی قابل توجیه باشد تثبیت بستر راه و خاکریزی انجام گردد.

باتوجه به نوع و مشخصات فنی بستر راه‌ها اصلاح و بهبود خاک‌ها به چند روش انجام می‌شود:

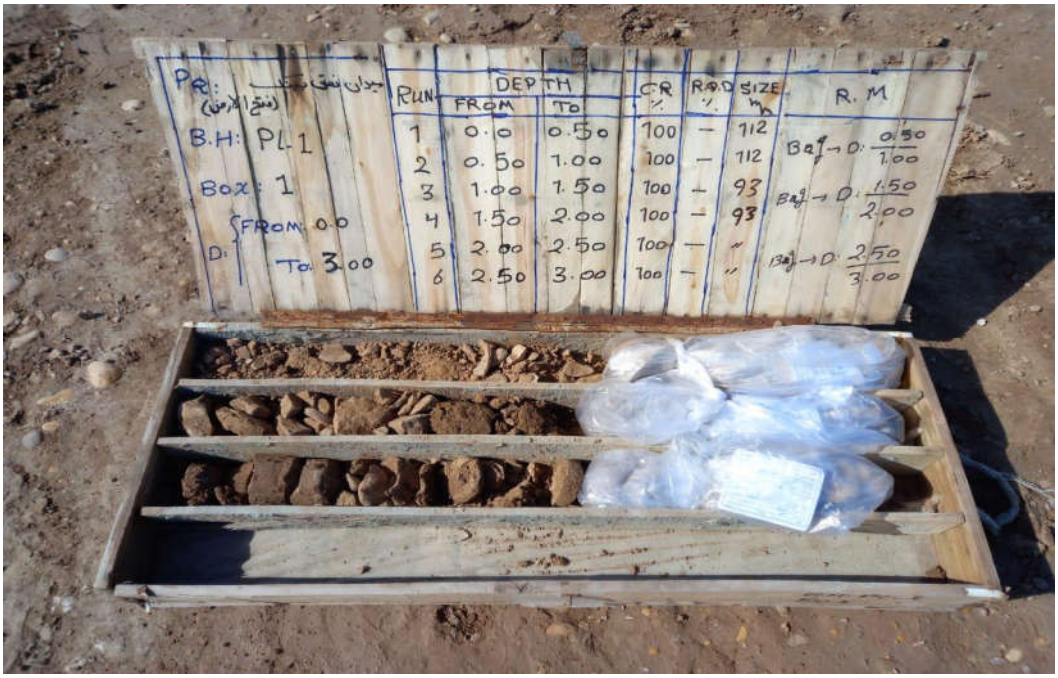
- ✓ تثبیت خاک و مصالح دانه‌ای با آهک
- ✓ تثبیت خاک و مصالح شنی با سیمان پرتلند
- ✓ تثبیت خاک و مصالح شنی با قیر
- ✓ تثبیت خاک‌ها با ترکیبی از مواد تثبیت کننده
- ✓ در این بسته کاری به نظر می‌رسد خاک سطحی جهت بستر راه‌ها مناسب نمی‌باشد و توصیه می‌شود براساس طراحی ترافیک روزانه و نوع مسیر نسبت به تعیین ضخامت خاک نامناسب اقدام شود.
- ✓ با در نظرگیری شرایط، روش اصلاح و بهبود بستر راه‌ها مورد بررسی قرار خواهد گرفت. توصیه‌های مورد نیاز برای عملیات خاکریزی و شرح کامل روش‌های تثبیت لایه‌های خاکریز و روسازی راه‌ها به ترتیب در نشریات 101 و 268 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور قابل مشاهده است.

فصل 9-

پیوست‌ها

پیوست ۱

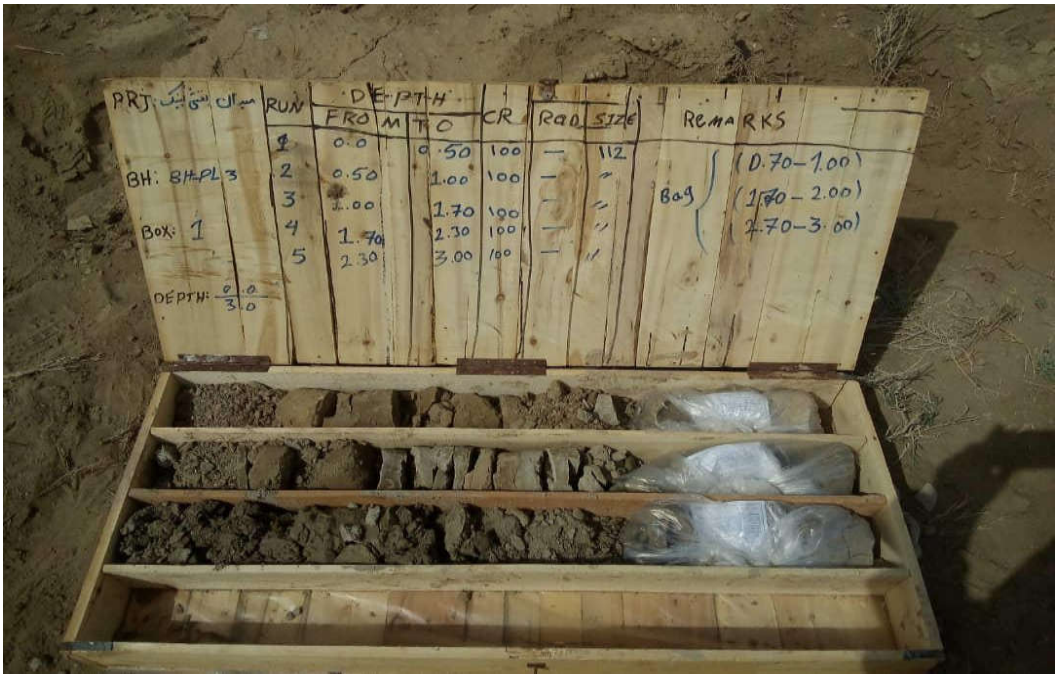
تصاویر و مستندات پروژه



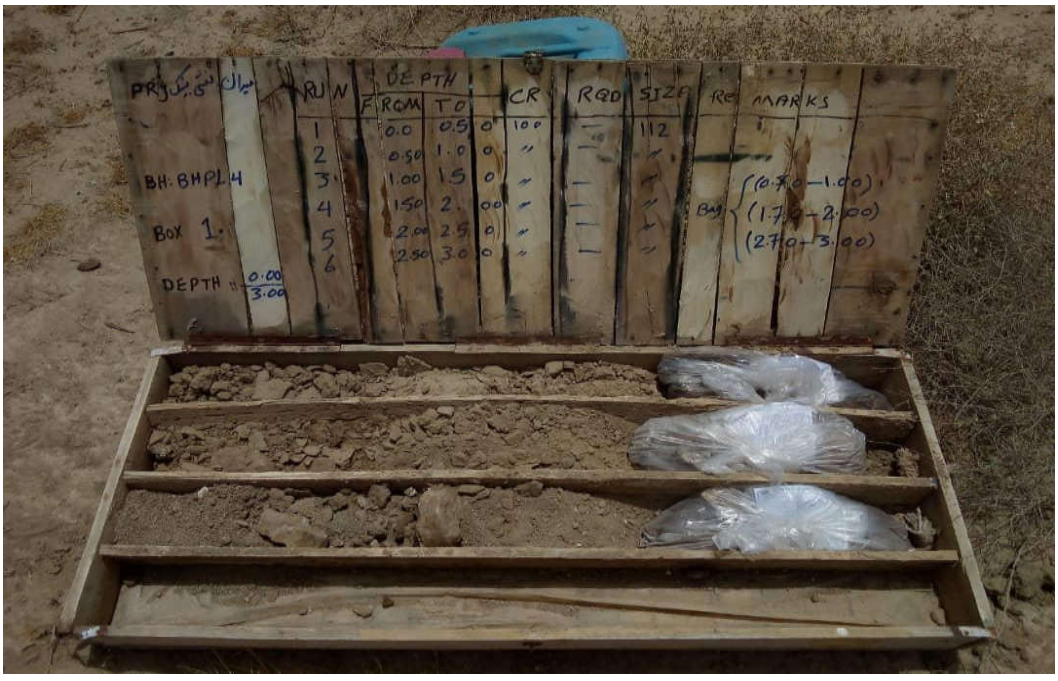
PL-01-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



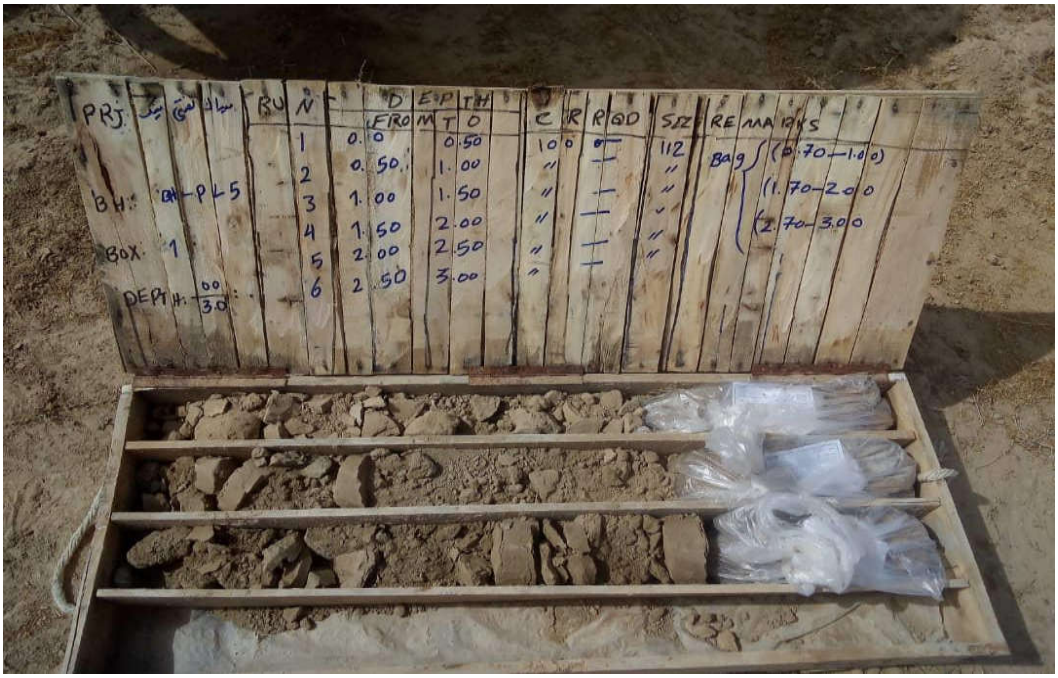
PL-02-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



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)



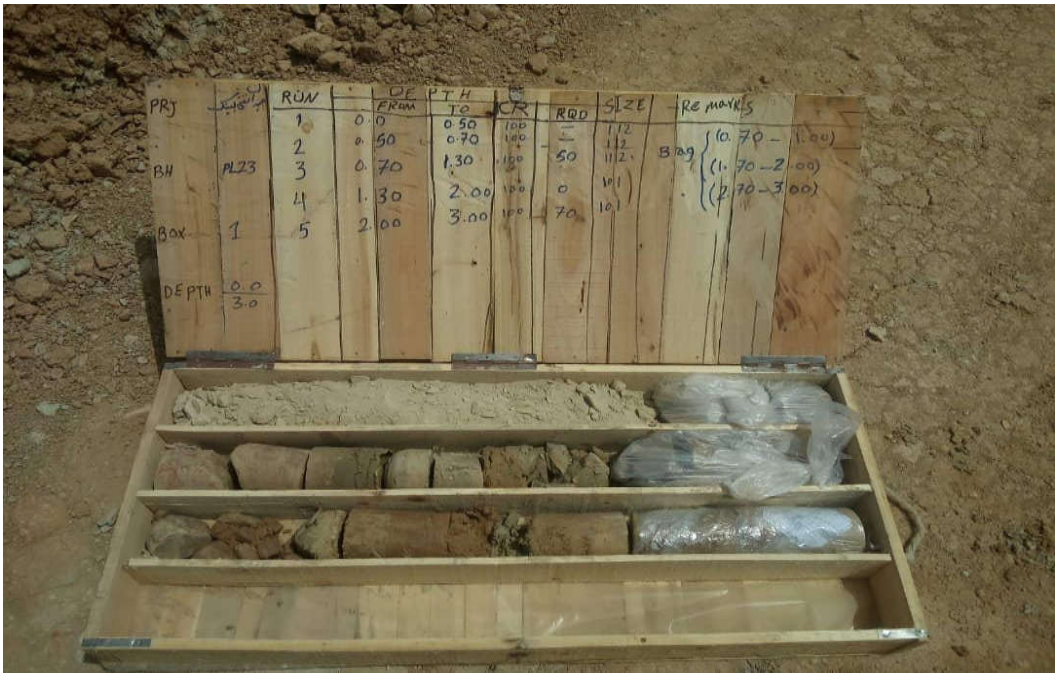
PL-20-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



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)



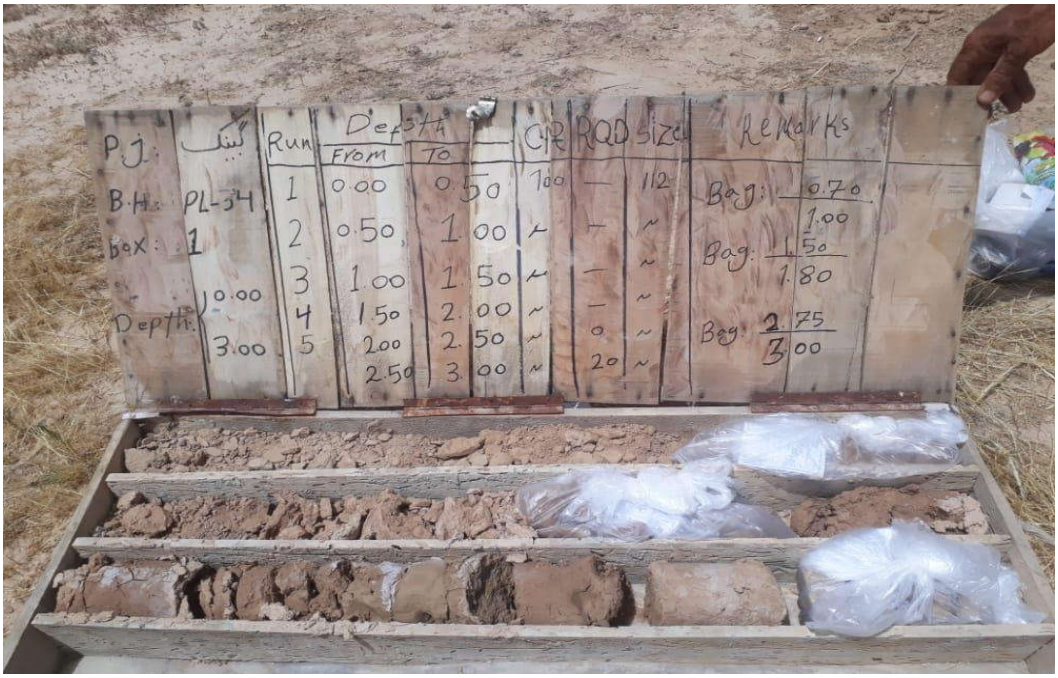
PL-31-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



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)



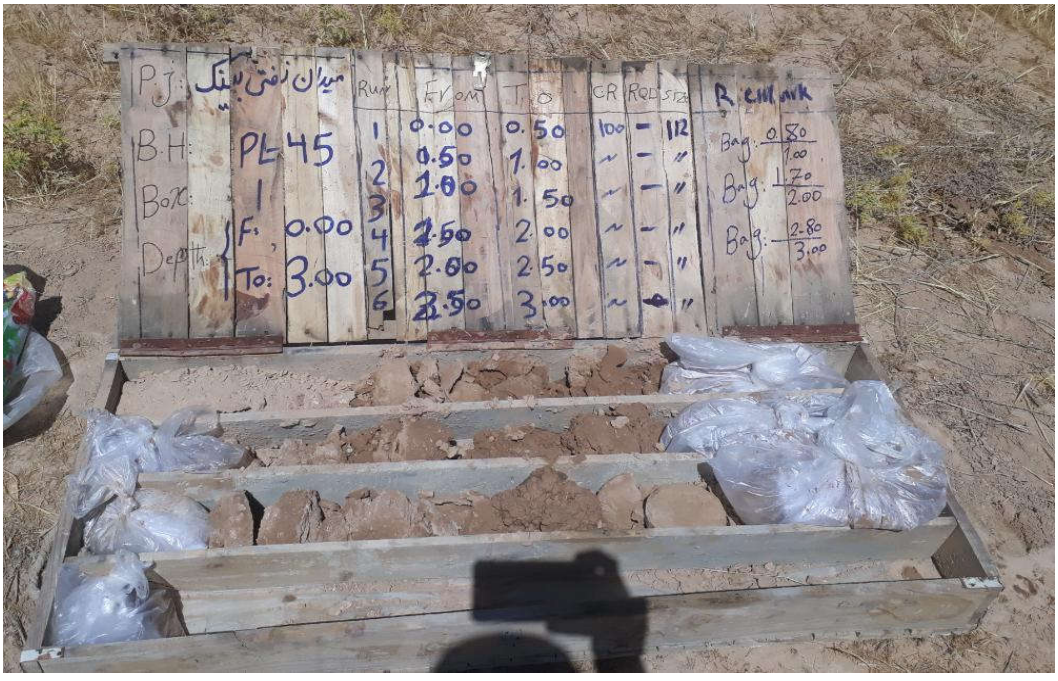
PL-42-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



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)



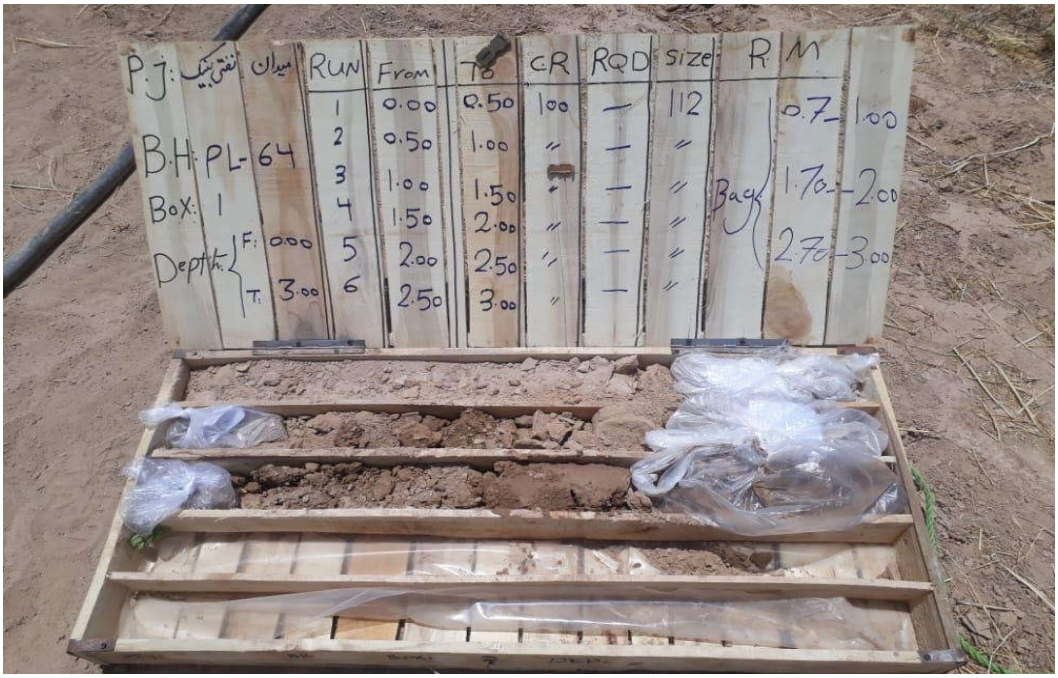
PL-61-CoreBox 1-Depth (0.0-3.0 m)



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 پیمایش‌گمانه های ماشینی

BORING NUMBER BH-PL-01

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL) LeanClay,Brown,dry to moist,hard	CR				1.75	12	35	24	11	98
			SS		67/0.08							
1.5												
2.0			CR						40	25	15	98
		(CL) LeanClay,Brown, dry to moist,hard,with some gypsume particle	SS		67/0.09							
2.5												
3.0			CR						41	24	17	97
			SS		67/0.06							

Bottom of borehole at 3.06 meters.

BORING NUMBER BH-PL-02

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(ML) Silt, Light brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR				1.80	11	38	25	13	95
			SS		67/0.08							
1.5												
2.0			CR						45	27	18	98
		(CL) LeanClay,Light brown, dry to moist, hard	SS		67/0.06							
2.5												
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.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

BORING NUMBER BH-PL-03

Barangeotechnics

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:436711 Y : 3290474 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
		Fill Material										
0.5			CR					8	32	20	12	63
1.0			SS		3-5-4 (9)							
1.5												
2.0			CR					8	40	21	19	100
		(CL) LeanClay, Brown, dry to moist, stiff										
2.5			SS		5-5-6 (11)							
3.0			CR				1.60	13	41	21	20	96
			SS		4-7-6 (13)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-04

Barangeotechnics

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	
0.5		Fill Material										
		(CL) LeanClay, Brown, dry to moist, hard	CR					12	24	16	8	84
1.0												
		(CL-ML) Sandy silty clay, dry to moist, hard	SS		50							
1.5												
			CR				1.75	13	23	18	5	68
2.0												
		(SC-SM) Silty, clayey sand, dry to moist, very dense	SS		50							
2.5												
			CR					9	27	21	6	42
3.0												
			SS		50							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-05

Barangeotechnics

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:436102 Y : 3291267 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0			CR					11	24	18	6	76
1.5			SS		4-4-3 (7)							
2.0			CR					7	25	19	6	83
2.5		(CL-ML) Sandy silty clay ,Brown, dry to moist, stiff	SS		5-4-4 (8)							
3.0			CR					6	22	17	5	62
			SS		6-6-7 (13)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-06

Barangeotechnics

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:435898 Y : 3291714 **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			CR					9	25	19	6	78
1.5			SS		6-5-3 (8)							
2.0			CR					9	25	18	7	78
2.5		(CL-ML) Sandy silty clay ,Brown, dry to moist, stiff	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.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

BORING NUMBER BH-PL-07

Barangeotechnics

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:435867 Y : 3292207 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(CL-ML) Sandy silty clay, dry to moist, very stiff	CR				1.76	10	24	19	5	62
1.0												
		(CL-ML) Silty clay, dry to moist, hard	SS		10-13-12 (25)							
1.5												
			CR					12	25	19	6	100
2.0												
		(CL) Lean clay with sand, dry to moist, hard	SS		12-15-17 (32)							
2.5												
			CR					12	25	17	8	79
3.0												
			SS		15-50/0.12							

Bottom of borehole at 3.27 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-08

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
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.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

BORING NUMBER BH-PL-09

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL) Sandy lean clay with gravel, dry to moist, hard	CR					12	24	16	8	52
1.5		(SC-SM) Silty, clayey sand with gravel, dry to moist, very dense	SS		17-19-21 (40)							
2.0			CR				1.78	10	26	19	7	49
2.5		(SC-SM) Silty, clayey sand with gravel, dry to moist, very dense	SS		23-29-30 (59)							
3.0			CR					10	26	20	6	49
			SS		28-50/0.05							

Bottom of borehole at 3.20 meters.

BORING NUMBER BH-PL-10

Baran Geotechnic

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:435520 Y : 3293638 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(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							
2.0			CR	(90)					43	27	16	98
2.5		(ML) Clay stone, Brown, dry to moist, Fresh weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML										
3.0			UD	(90)			1.93	9	41	27	14	99
			SS		67/0.04							

Bottom of borehole at 3.04 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-11

Baran Geotechnic

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:435231 Y : 3294037 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(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							
2.0			UD	(66)			2.05	10	43	26	17	100
2.5		(CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL										
3.0			UD	(66)					32	23	9	96
			SS		67/0.05							

Bottom of borehole at 3.05 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-12

Baran Geotechnic

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: 434932 Y: 3294390 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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)					33	20	13	99
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							
			CR	(10)			1.99	7	42	22	20	94
2.0			SS		67/0.09							
2.5												
3.0			UD	(70)								
			SS		67/0.06							

Bottom of borehole at 3.06 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-13

Baran Geotechnic

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: 434751 Y: 3294856 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(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							
2.0			CR	(0)					47	23	24	100
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							
3.0			CR	(0)					46	22	24	100
			SS		67/0.06							

Bottom of borehole at 3.06 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-14

Baran Geotechnic

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:434563 Y : 3295319 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(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							
2.0			UD	(40)					33	19	14	99
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							
3.0			UD	(60)					33	20	13	98
			SS		67/0.08							

Bottom of borehole at 3.08 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-15

Baran Geotechnic

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:434320 Y : 3295755 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
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			CR	(10)					NP	NP	NP	71
2.5		(CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL	SS		67/0.04							
3.0			UD	(60)					46	27	19	100
		Bottom of borehole at 3.01 meters.	SS		67/0.01							

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

BORING NUMBER BH-PL-16

Baran Geotechnic

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:434119 Y : 3296212 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL	SS		67/0.11							
2.0			CR	(0)					36	22	14	91
2.5		(CL) Clay stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL	SS		67/0.04							
3.0			UD	(60)				10	32	18	14	72
		Bottom of borehole at 3.01 meters.	SS		67/0.01							

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

BORING NUMBER BH-PL-17

Baran Geotechnic

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:433931 Y : 3296675 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(CH) Marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CH										
2.0			CR	(0)				12	53	28	25	99
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							
3.0			UD	(90)			1.90	10	41	23	18	100
			SS		67/0.09							

Bottom of borehole at 3.09 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-18

Baran Geotechnic

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:433651 Y : 3297076 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(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							
2.0			CR	(0)				9	34	20	14	71
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							
3.0			CR	(40)				9	NP	NP	NP	6
			SS		67/0.08							

Bottom of borehole at 3.08 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-19

Baran Geotechnic

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:433473 Y : 3927513 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
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			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			CR	(80)			1.91	12	42	24	18	98
			SS		67/0.05							

Bottom of borehole at 3.05 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-20

Baran Geotechnic

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:433498 Y : 3298005 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(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							
2.0			RC	(30)								
			CR	(0)				10	34	21	13	100
2.5		(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			CR	(70)				14	35	21	14	99
		Bottom of borehole at 3.01 meters.	SS		50/0.01							

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

BORING NUMBER BH-PL-21

Baran Geotechnic

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:433395 Y : 3298476 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
			SPT		50/0.05							
1.5		(CL) marl stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL										
2.0			UD	(37)				10	31	19	12	90
			SPT		50/0.03							
2.5		(CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Highly weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL										
3.0			CR	(32)			1.98	8	30	18	12	99
			SPT		50/0.02							

Bottom of borehole at 3.02 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-22

Baran Geotechnic

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:433319 Y : 3298950 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
			SPT		50/0.09							
1.5		(ML) Silt stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML	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							
3.0			CR	(76)				13	31	18	13	97
			SPT		50/0.04							

Bottom of borehole at 3.04 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-23

Baran Geotechnic

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:433500 Y : 3299397 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
			CR	(50)								
1.5		(ML) marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as ML										
2.0			CR	(0)					43	27	16	100
2.5		(CL) Marl stone, Brown, dry to moist, Moderately weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL	SPT		50/0.02							
3.0			CR	(70)				11	31	18	13	100
		Bottom of borehole at 3.00 meters.	SPT		50/0.00							

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

BORING NUMBER BH-PL-24

Baran Geotechnic

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:433529 Y : 3299894 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(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			CR	(0)				9	35	20	15	99
1.5		(CL) marl stone, Brown, dry to moist, Completely weathered, after 24 hours soaking in water the sample is classified as CL										
2.0			CR	(10)				11	31	19	12	93
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							
3.0			CR	(10)				8	32	19	13	91
		Bottom of borehole at 3.01 meters.	SPT		50/0.01							

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

BORING NUMBER BH-PL-25

Baran Geotechnic

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:433582 Y : 3300386 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(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							
2.0			CR	(42)				12	31	19	12	94
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							
3.0			CR	(70)				7	41	23	18	98
			SPT		50/0.04							

Bottom of borehole at 3.04 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-26

Baran Geotechnic

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:433575 Y : 3300884 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(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							
2.0			UD	(90)			1.91	11	33	18	15	99
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							
3.0			UD	(100)				13	33	19	14	99
		Bottom of borehole at 3.00 meters.	SPT		50/0.00							

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

BORING NUMBER BH-PL-27

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(SM) silty sand, Brown, dry to moist, medium	CR					11	NP	NP	NP	47
1.0												
		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, stiff	SS		4-4-3 (7)							
1.5												
			CR					8	NP	NP	NP	52
2.0												
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SS		6-7-6 (13)							
2.5												
			CR				1.66	11	36	21	15	95
3.0												
			SS		17-19-30 (49)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-28

Baran Geotechnic

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:433703 Y : 3301873 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(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							
2.0			UD	(70)					38	23	15	95
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							
3.0			RC	(80)								
			UD	(75)			1.90	8	44	28	16	79
		Bottom of borehole at 3.00 meters.	SPT		50/0.00							

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

BORING NUMBER BH-PL-29

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense	CR				1.76	11	NP	NP	NP	52
1.0												
		(CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard	SPT		15-17-17 (34)							
1.5												
			CR						45	24	21	84
2.0												
		(CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard	SPT		10-18-23 (41)							
2.5												
			CR						46	23	23	51
3.0												
			SPT		25-50/0.03							

Bottom of borehole at 3.18 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-30

Baran Geotechnic

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:433846 Y : 3302862 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
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
1.5		(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							
2.0			CR	(10)					42	23	19	73
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
3.0			UD	(70)								
		Bottom of borehole at 3.00 meters.	SPT		50/0.00							

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

BORING NUMBER BH-PL-31

Barangeotechnics

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:433917 Y : 3303357 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
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			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
			SS		67/0.04							

Bottom of borehole at 3.04 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-32

Barangeotechnics

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:433988 Y : 3303852 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(ML) Silt with sand, Brown, dry to moist, dense	CR						NP	NP	NP	76
1.0												
		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, very dense	SS		10-17-24 (41)							
1.5												
			CR				1.77	12	NP	NP	NP	71
2.0		(CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard	SS		32-48-60 (108)							
2.5												
			CR						25	17	8	85
3.0			SS		56-67/0.10							

Bottom of borehole at 3.25 meters.

BORING NUMBER BH-PL-33

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR						30	18	12	97
1.0												
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SS		8-13-20 (33)							
1.5												
			CR				1.72	10	26	17	9	87
2.0												
		(CL) Lean clay Brown, , dry to moist, hard, with some gypsume particle	SS		17-22-30 (52)							
2.5												
			CR						30	19	11	95
3.0												
			SS		25-32-38 (70)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-34

Barangeotechnics

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:434131 Y : 3304842 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL-ML) silty clay with sand, Brown, dry to moist, hard	CR						22	16	6	82
1.5		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SS		46-67/0.13							
2.0			CR									
2.5		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SS		58-67/0.08							
3.0			CR				1.78	12	23	15	8	95
			SS		67/0.13							

Bottom of borehole at 3.13 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-35

Barangeotechnics

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:434202 Y : 3305337 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR						27	19	8	93
1.5		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SS		50-67/0.11							
2.0			CR						23	15	8	91
2.5		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SS		60-67/0.09							
3.0			CR				1.59	22	25	17	8	99
			SS		67/0.12							

Bottom of borehole at 3.12 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-36

Barangeotechnics

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:434273 Y : 3305832 **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) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR				1.80	10	34	22	12	98
1.0			SS		67/0.10							
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	UD					19	42	22	20	100
1.5			SS		67/0.08							
2.0												
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	UD					10	29	18	11	99
2.5												
3.0			SS		67/0.07							

Bottom of borehole at 3.07 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-37

Barangeotechnics

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:434344 Y : 3306327 **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) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR					12	38	23	15	100
1.0			SS		67/0.13							
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	UD					18	36	23	13	100
1.5												
2.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SS		67/0.11							
2.5			UD				1.73	13	27	19	8	96
3.0			SS		67/0.08							

Bottom of borehole at 3.08 meters.

BORING NUMBER BH-PL-38

Barangeotechnics

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	
0.5		Fill Material										
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR					13	25	15	10	86
1.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SS		58-67/0.10							
1.5												
			CR					14	24	15	9	90
2.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SS		67/0.09							
2.5												
			CR				1.81	10	29	21	8	93
3.0			SS		67/0.08							

Bottom of borehole at 3.08 meters.

BORING NUMBER BH-PL-39

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR									
1.0			SS		67/0.12							
1.5												
			UD						39	20	19	99
2.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SS		67/0.05							
2.5												
			CR				1.78	11	45	22	23	98
3.0			SS		67/0.13							

Bottom of borehole at 3.13 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-40

Barangeotechnics

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										
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR					10	39	23	16	93
1.0												
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	SPT		25-38-48 (86)							
1.5												
			CR				1.78	9	37	23	14	93
2.0												
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SPT		50/0.13							
2.5												
			CR					7	36	22	14	93
3.0			SS		67/0.13							

Bottom of borehole at 3.13 meters.

BORING NUMBER BH-PL-41

Barangeotechnics

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:434629 Y : 3308303 **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	CR				1.80	8	24	16	8	94
1.5		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	SPT		21-36-47 (83)							
2.0			CR					18	24	15	9	99
2.5		(CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard	SPT		24-39-52 (91)							
3.0			CR					12	24	14	10	77
			SPT		27-38-50/0.11							

Bottom of borehole at 3.41 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-42

Barangeotechnics

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:434701 Y : 3308798 **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) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard	CR					1	25	17	8	77
1.0			SPT		50/0.13				24	16	8	93
1.5		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard										
			CR									
2.0			SS		67/0.10							
2.5		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard										
			CR				1.66	18	25	16	9	86
3.0			SS		40-67/0.11							

Bottom of borehole at 3.26 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-43

Barangeotechnics

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:433988 Y : 3303852 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR					6	24	16	8	68
1.5			SPT		25-38-45 (83)							
2.0		(CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR				1.84	12	25	16	9	65
2.5			SPT		35-50/0.08							
3.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR					10	35	20	15	90
			SS		46-67/0.12							

Bottom of borehole at 3.27 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-44

Barangeotechnics

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:434843 Y : 3309788 **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-ML) Silty clay with sand, Brown, dry to moist, hard	CR					14	22	15	7	81
1.5			SPT		21-45-50 (95)							
2.0		(CL) Lean clay, Brown,dry to moist, hard	CR				1.77	12	29	18	11	89
2.5			SS		38-48-67/0.13							
3.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR					13	38	24	14	95
			SS		35-54-67/0.10							

Bottom of borehole at 3.40 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-45

Barangeotechnics

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:434916 Y : 3310282 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense, with some gypsume 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.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

BORING NUMBER BH-PL-46

Barangeotechnics

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:434990 Y : 3310777 **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) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR					6	41	24	17	58
1.0			SPT		17-22-27 (49)							
1.5		(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							
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR						37	23	14	95
3.0			SPT		50/0.08							

Bottom of borehole at 3.08 meters.

BORING NUMBER BH-PL-47

Barangeotechnics

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	
0.5		Fill Material										
1.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR					14	42	24	18	94
1.5			SS		44-67/0.13							
2.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR				1.77	11	41	24	17	95
2.5			SS		25-38-53 (91)							
3.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR					12	38	23	15	97
			SS		44-67/0.12							

Bottom of borehole at 3.27 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-48

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR					10	32	21	11	94
1.5			SPT		16-26-41 (67)							
2.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR					13	28	20	8	94
2.5			SPT		40-50/0.08							
3.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR				1.78	12	32	22	10	96
			SPT		38-50/0.13							

Bottom of borehole at 3.28 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-49

Barangeotechnics

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	
0.5		Fill Material										
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR				1.84	9	31	22	9	87
1.0			SPT		20-35-50/0.03							
1.5		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR					3	40	24	16	96
2.0			SPT		50/0.13							
2.5		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR					11	34	22	12	89
3.0			SPT		40-50/0.05							

Bottom of borehole at 3.10 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-50

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR					7	21	15	6	62
1.5			SPT		10-17-28 (45)							
2.0		(ML) Silt with sand, Brown, dry to moist, hard	CR				1.78	9	19	16	3	75
2.5			SPT		12-25-42 (67)							
3.0		(CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR					8	31	22	9	68
			SPT		30-50/0.13							

Bottom of borehole at 3.28 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-51

Barangeotechnics

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										
		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, hard	CR				1.75	10	19	16	3	69
1.0			SPT		10-25-41 (66)							
1.5		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense										
			CR						NP	NP	NP	63
2.0			SPT		8-17-27 (44)							
2.5		(ML) Silt, Brown, dry to moist, hard										
			CR					11	29	18	11	96
3.0			SPT		25-50/0.07							

Bottom of borehole at 3.22 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-52

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, very dense	CR						NP	NP	NP	77
1.5			SPT		14-30-45 (75)							
2.0		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, hard	CR					3	22	17	5	88
2.5			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.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

BORING NUMBER BH-PL-53

Barangeotechnics

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:435883 Y : 3314102 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(ML) Lean clay, Brown, dry to moist, stiff	CR					7	41	23	18	99
1.0			SPT		5-7-8 (15)							
1.5		(ML) Lean clay, Brown, dry to moist,very stiff	CR				1.66	13	31	19	12	99
2.0			SPT		7-8-9 (17)							
2.5		(ML) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff	CR					9	40	25	15	99
3.0			SPT		8-10-11 (21)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-54

Barangeotechnics

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:435942 Y : 3314591 **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, stiff	CR					11	25	16	9	99
1.5			SPT		6-7-7 (14)							
2.0		(CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, stiff	CR				1.70	10	22	16	6	97
2.5			SPT		5-7-8 (15)							
3.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff, with some gypsume particle	CR					12	27	19	8	98
			SPT		6-8-9 (17)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-55

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard	CR					8	27	20	7	99
1.5			SPT		12-17-23 (40)							
2.0		(ML) Silt, Brown, dry to moist, very dense	CR				1.67	15	NP	NP	NP	100
2.5			SPT		50/0.13							
3.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR					10	34	22	12	99
			SPT		9-15-22 (37)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-56

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff	CR					14	28	16	12	94
1.5			SPT		6-9-11 (20)							
2.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff	CR				1.69	10	30	18	12	94
2.5			SPT		7-8-8 (16)							
3.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff	CR					14	31	20	11	99
			SPT		8-10-12 (22)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-57

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, stiff	CR					8	28	16	12	97
1.5			SPT		4-6-7 (13)							
2.0		(CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, very stiff	CR				1.64	11	23	17	6	88
2.5			SPT		6-8-10 (18)							
3.0		(CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, very stiff	CR					17	28	15	13	77
			SPT		11-13-12 (25)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-58

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, very stiff	CR					13	22	16	6	86
1.5			SPT		8-12-16 (28)							
2.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff	CR						27	19	8	98
2.5			SPT		7-11-13 (24)							
3.0		(CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard	CR				1.70	13	22	17	5	100
			SPT		50/0.12							

Bottom of borehole at 3.12 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-59

Barangeotechnics

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:436292 Y : 3317064 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff	CR					12	36	20	16	99
1.5			SPT		5-12-14 (26)							
2.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, stiff, with some gypsume particle	CR					13	36	21	15	95
2.5			SPT		5-6-7 (13)							
3.0		(CL-ML) Silty clay with sand, Brown, dry to moist, stiff	CR				1.77	13	22	15	7	73
			SPT		5-7-8 (15)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-60

Barangeotechnics

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:436352 Y : 3317560 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, stiff	CR					11	35	22	13	100
1.0			SPT		5-7-9 (16)							
1.5		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff										
			CR					13	34	22	12	97
2.0			SPT		4-5-8 (13)							
2.5		(CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, very stiff										
			CR				1.63	13	22	16	6	91
3.0			SPT		6-8-12 (20)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-61

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard	CR					15	22	16	6	99
1.5			SPT		11-20-18 (38)							
2.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR				1.73	13	25	16	9	90
2.5			SPT		11-20-24 (44)							
3.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR				1.81	11	27	18	9	98
			SPT		13-21-27 (48)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-62

Barangeotechnics

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	
0.5		Fill Material										
		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, very stiff	CR					6	25	17	8	96
1.0			SPT		5-7-11 (18)							
1.5		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard										
			CR				1.73	10	26	18	8	94
2.0			SPT		12-16-23 (39)							
2.5		(CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, very stiff										
			CR					8	21	16	5	95
3.0			SPT		8-12-14 (26)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-63

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, very stiff	CR						21	17	4	67
1.5			SPT		9-11-15 (26)							
2.0		(CL-ML) Silty clay with sand, Brown, dry to moist, very stiff	CR						23	17	6	78
2.5			SPT		8-14-16 (30)							
3.0		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, very stiff	CR				1.70	13	23	17	6	65
			SPT		11-13-13 (26)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-64

Barangeotechnics

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:436588 Y : 3319545 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard	CR				1.76	10	22	15	7	97
1.5			SPT		11-20-18 (38)							
2.0		(CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard	CR						33	18	15	80
2.5			SPT		11-20-24 (44)							
3.0		(CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard	CR						20	15	5	98
			SPT		13-21-27 (48)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-65

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard	CR						21	15	6	51
1.5			SPT		14-20-25 (45)							
2.0		(CL) Lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR				1.70	12	30	19	11	86
2.5			SPT		11-16-17 (33)							
3.0		(CL-ML) Silty clay, Brown, dry to moist, hard	CR						23	16	7	88
			SPT		14-23-29 (52)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-66

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR				1.80	9	34	23	11	77
1.0			SPT		28-50/0.12							
1.5		(CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle										
			CR						33	20	13	65
2.0			SPT		19-27-45 (72)							
2.5		(SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, very dense										
			CR				1.71	13	24	17	7	42
3.0			SPT		38-50/0.10							

Bottom of borehole at 3.25 meters.

BORING NUMBER BH-PL-67

Barangeotechnics

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:436759 Y : 3321035 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, dense	CR						NP	NP	NP	35
1.0			SPT		9-17-25 (42)							
1.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, dense										
			CR				1.75	11	NP	NP	NP	44
2.0			SPT		10-18-27 (45)							
2.5		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense										
			CR						NP	NP	NP	55
3.0			SPT		10-14-18 (32)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-68

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR						23	16	7	55
1.5			SPT		10-13-18 (31)							
2.0		(SC) Clayey sand, Brown, dry to moist, very dense	CR				1.80	9	23	14	9	30
2.5			SPT		12-25-27 (52)							
3.0		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR						22	18	4	59
			SPT		15-30-34 (64)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-69

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard	CR						31	21	10	74
1.5			SPT		14-23-30 (53)							
2.0		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard	CR						21	17	4	64
2.5			SPT		16-24-31 (55)							
3.0		(CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, hard	CR				1.77	13	25	16	9	72
			SPT		15-25-33 (58)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-70

Barangeotechnics

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:436924 Y : 3322526 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume 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 gypsume 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.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

BORING NUMBER BH-PL-71

Barangeotechnics

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:436985 Y : 3323022 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard	CR						24	17	7	63
			SPT		50/0.12							
1.5												
2.0		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, dense, with some gypsume particle	CR				1.75	10	NP	NP	NP	40
2.5			SPT		9-15-21 (36)							
3.0		(CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard	CR						32	23	9	60
			SPT		11-24-28 (52)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-72

Barangeotechnics

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:437046 Y : 3323519 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense	CR						NP	NP	NP	18
1.0			SPT		8-13-15 (28)							
1.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense										
			CR				1.75	12	NP	NP	NP	17
2.0			SPT		8-14-16 (30)							
2.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense										
			CR						NP	NP	NP	33
3.0			SPT		10-13-17 (30)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-73

Barangeotechnics

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:437105 Y : 3324015 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense	CR						NP	NP	NP	18
1.0			SPT		8-13-15 (28)							
1.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense										
			CR						NP	NP	NP	20
2.0			SPT		8-14-16 (30)							
2.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense										
			CR				1.74	12	NP	NP	NP	32
3.0			SPT		10-13-17 (30)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-74

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense	CR						NP	NP	NP	24
1.0			SPT		7-11-13 (24)							
1.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense										
			CR				1.77	9	NP	NP	NP	36
2.0			SPT		9-12-11 (23)							
2.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense										
			CR						NP	NP	NP	31
3.0			SPT		8-9-11 (20)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-75

Barangeotechnics

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:437226 Y : 3325008 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(CL) Lean clay with sand, Brown, dry to moist, very stiff	CR				1.70	10	25	17	8	83
1.0			SPT		8-13-16 (29)							
1.5		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard										
			CR						23	17	6	67
2.0			SPT		11-15-16 (31)							
2.5		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense										
			CR						NP	NP	NP	51
3.0			SPT		13-15-17 (32)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-76

Barangeotechnics

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:437286 Y : 3325504 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense	CR						NP	NP	NP	22
1.0			SPT		8-11-13 (24)							
1.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense										
			CR				1.71	12	NP	NP	NP	28
2.0			SPT		6-10-12 (22)							
2.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense										
			CR						NP	NP	NP	35
3.0			SPT		9-13-15 (28)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-77

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense	CR						NP	NP	NP	19
1.0			SPT		8-11-13 (24)							
1.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense										
			CR						NP	NP	NP	24
2.0			SPT		6-10-12 (22)							
2.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense										
			CR				1.68	10	NP	NP	NP	24
3.0			SPT		9-13-15 (28)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

BORING NUMBER BH-PL-78

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, medium dense	CR						NP	NP	NP	32
1.0			SPT		8-12-15 (27)							
1.5		(CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle										
			CR						27	17	10	55
2.0			SPT		12-15-17 (32)							
2.5		(CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle										
			CR				1.70	13	27	19	8	69
3.0			SPT		20-29-38 (67)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-79

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR				1.79	11	36	29	7	60
1.0			SPT		17-25-36 (61)							
1.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume particle										
			CR						33	25	8	21
2.0			SPT		22-32-45 (77)							
2.5		(SC) Clayey sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume particle										
			CR						34	23	11	32
3.0			SPT		23-35-46 (81)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-80

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(SM) Silty sand with gravel, Brown, dry to moist, dense	CR				1.78	11	NP	NP	NP	38
1.0			SPT		14-20-28 (48)							
1.5		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, very dense										
			CR						NP	NP	NP	31
2.0			SPT		50/0.13							
2.5		(GM) Silty gravel with sand, Brown, dry to moist, very dense										
			CR						NP	NP	NP	23
3.0			SPT		50/0.12							

Bottom of borehole at 3.12 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-81

Barangeotechnics

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:437571 Y : 3327988 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
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.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

BORING NUMBER BH-PL-82

Barangeotechnics

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:437543 Y : 3328486 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, dense	CR				1.67	11	25	18	7	34
1.0			SPT		8-14-21 (35)							
1.5		(SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, dense, with some gypsume particle										
			CR						23	17	6	36
2.0			SPT		6-11-20 (31)							
2.5		(ML) Silt with sand, Brown, dry to moist, hard										
			CR						34	25	9	72
3.0			SPT		10-16-24 (40)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-83

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume particle	CR						25	18	7	42
1.5			SPT		14-22-30 (52)							
2.0		(CL) Sandy lean clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR				1.78	9	29	19	10	52
2.5			SPT		12-21-34 (55)							
3.0		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard, with some gypsume particle	CR						26	19	7	63
			SPT		15-24-36 (60)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

BORING NUMBER BH-PL-84

Barangeotechnics

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:437466 Y : 3329483 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, dense	CR						NP	NP	NP	31
1.0			SPT		10-16-20 (36)							
1.5		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense										
			CR						NP	NP	NP	58
2.0			SPT		11-17-24 (41)							
2.5		(ML) Sandy silt, Brown, dry to moist, dense										
			CR				1.80	10	NP	NP	NP	55
3.0			SPT		8-12-18 (30)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-85

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
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.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

BORING NUMBER BH-PL-86

Barangeotechnics

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:437788 Y : 3330352 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard	CR				1.76	9	24	18	6	69
1.5			SPT		15-22-38 (60)							
2.0		(SC) Clayey sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume particle	CR						30	22	8	21
2.5			SPT		45-50/0.08							
3.0		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, very dense, with some gypsume particle	CR						NP	NP	NP	43
			SPT		40-50/0.10							

Bottom of borehole at 3.25 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-87

Barangeotechnics

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:438059 Y : 3330759 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
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
			SPT		40-50/0.10							

Bottom of borehole at 3.12 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-88

Barangeotechnics

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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(GM) Silty gravel with sand, Brown, dry to moist, dense	CR						NP	NP	NP	19
1.5			SPT		11-18-26 (44)							
2.0		(SM) Silty sand, Brown, dry to moist, very dense	CR						NP	NP	NP	48
2.5			SPT		18-28-32 (60)							
3.0		(SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, very dense	CR				1.80	12	23	17	6	19
			SPT		50/0.12							

Bottom of borehole at 3.12 meters.

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

BORING NUMBER BH-PL-89

Barangeotechnics

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:438046 Y : 3331683 **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: LIQUID LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTIC LIMIT	ATTERBERG LIMITS: PLASTICITY INDEX	FINES (%)
0.5		Fill Material										
1.0		(SC) Clayey sand, Brown, dry to moist, dense	CR				1.74	12	29	19	10	34
1.5			SPT		11-18-24 (42)							
2.0		(SC-SM) Silty clayey sand, Brown, dry to moist, very dense,with some gypsume particle	CR						23	16	7	45
2.5			SPT		15-21-30 (51)							
3.0		(CL-ML) Sandy silty clay, Brown, dry to moist, hard	CR						22	15	7	59
			SPT		21-32-45 (77)							

Bottom of borehole at 3.45 meters.

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

KEY TO SYMBOLS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr

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: Fil 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 صحرایی

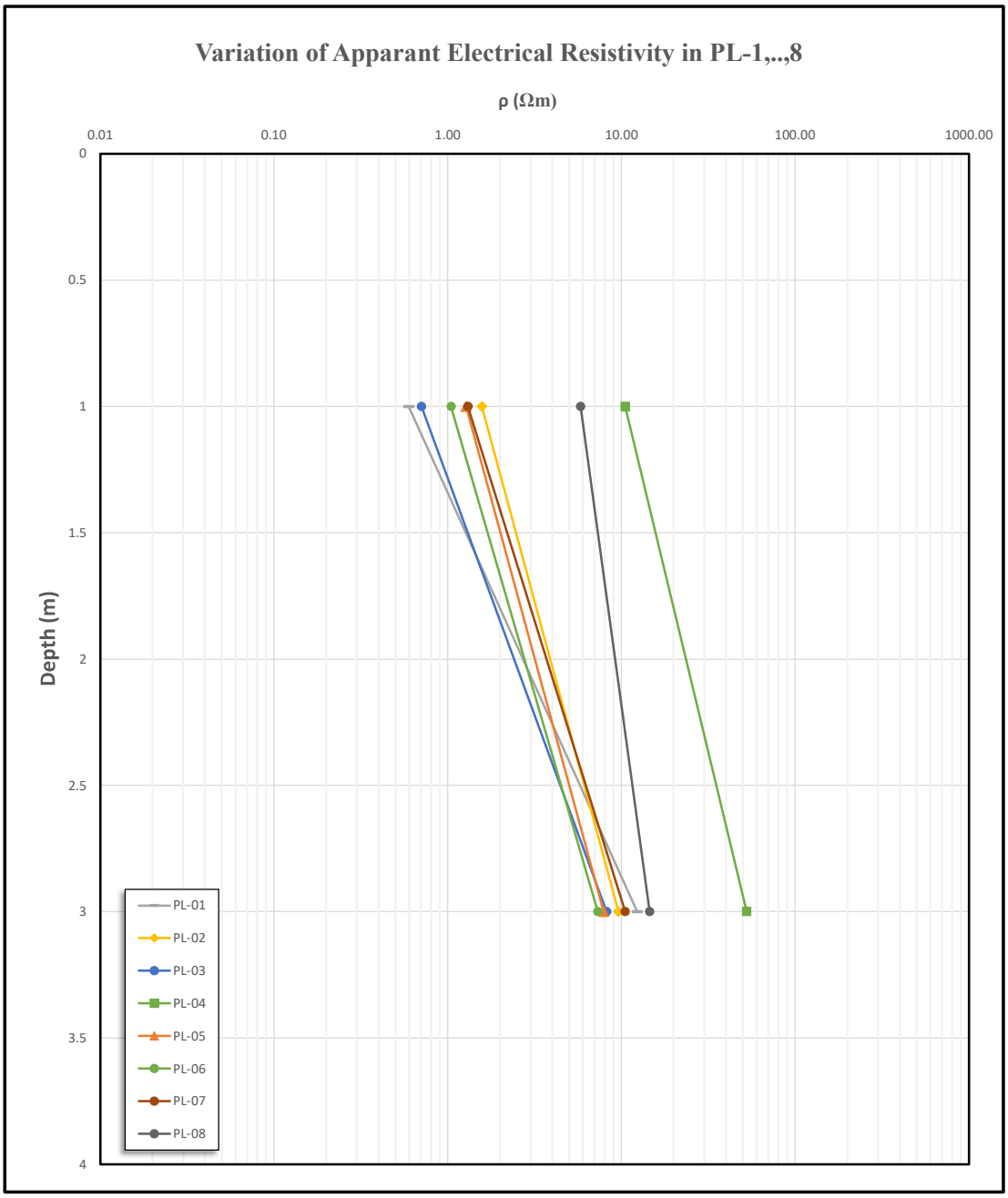
پیوست ۳-۱

آزمایش تعیین مقاومت الکتریکی

Geoelectrical Resistivity Test

BARAN GEOTECHNICS

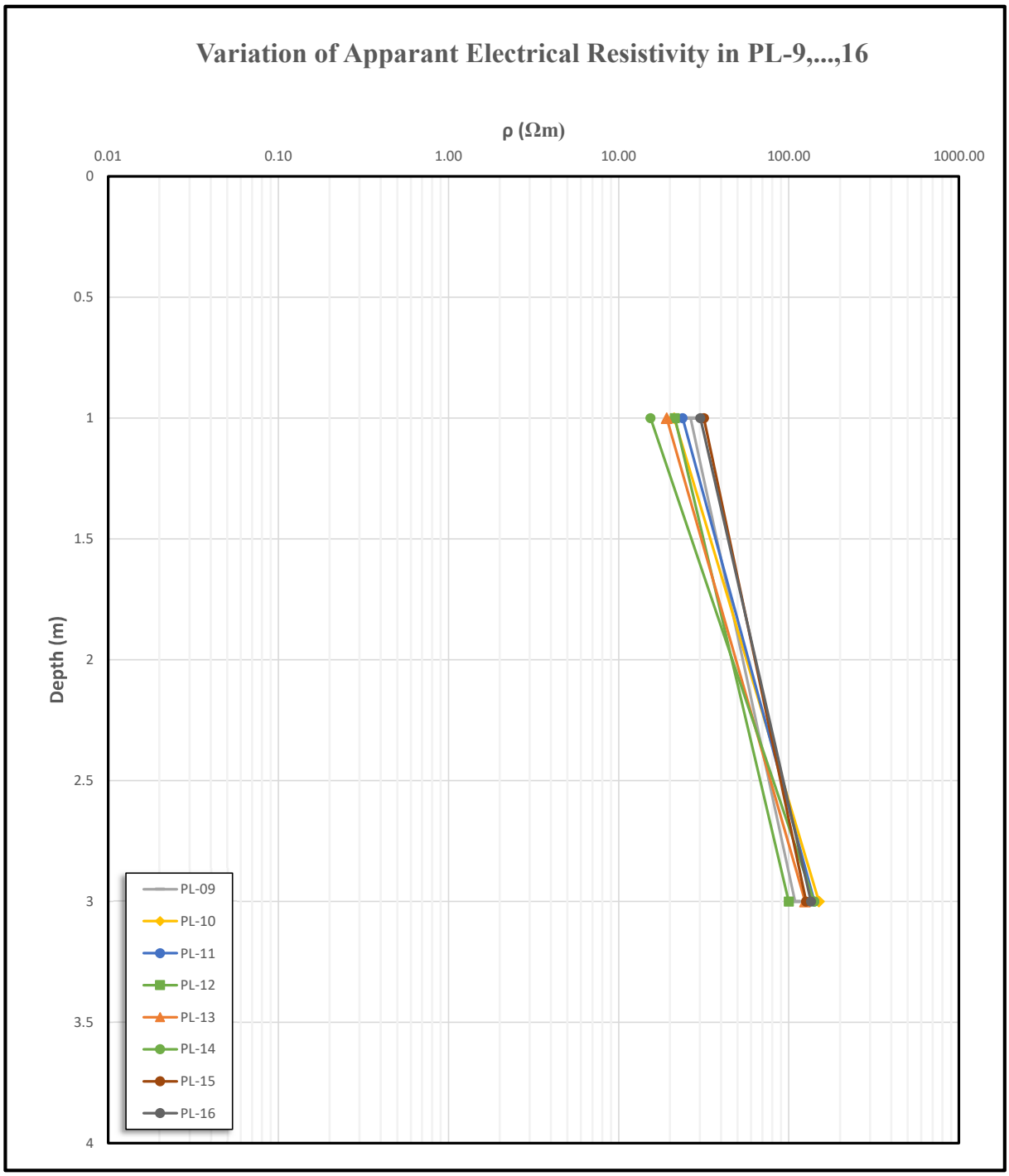
CLIENT		PROJECT NANE	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر



Geoelectrical Resistivity Test

BARAN GEOTECHNICS

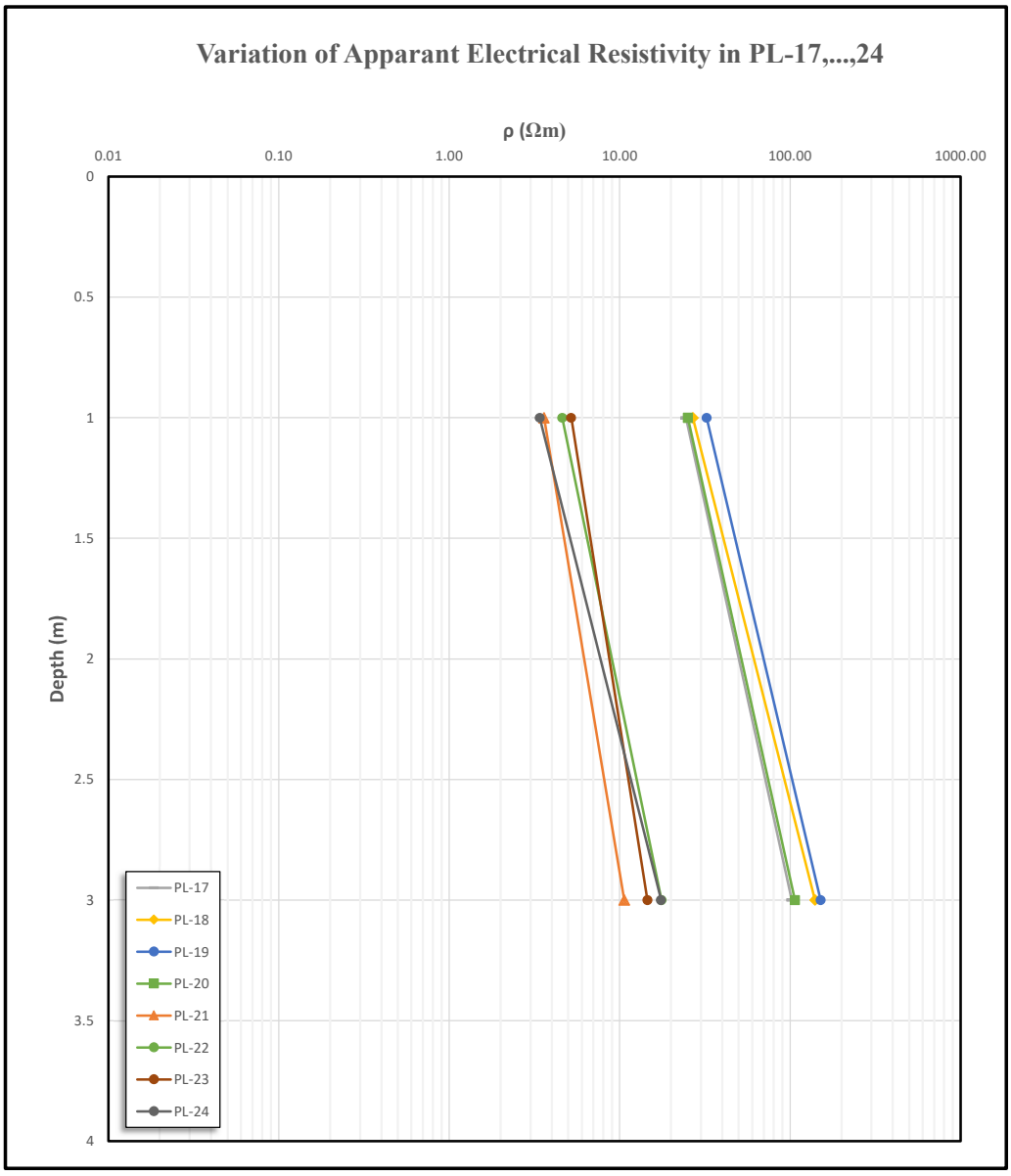
CLIENT		PROJECT NANE	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر



Geoelectrical Resistivity Test

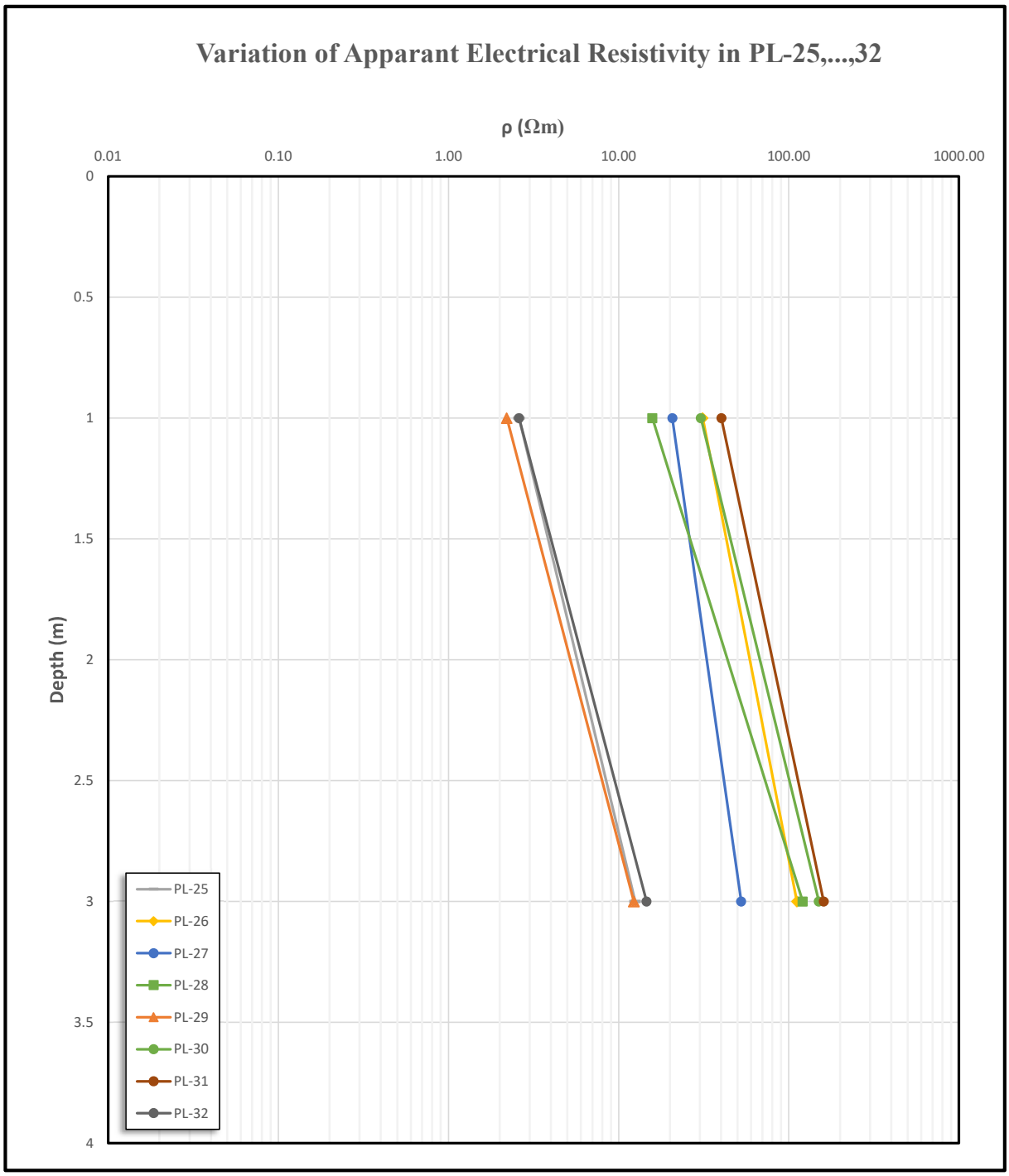
BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		PROJECT NANE	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر



Geoelectrical Resistivity Test

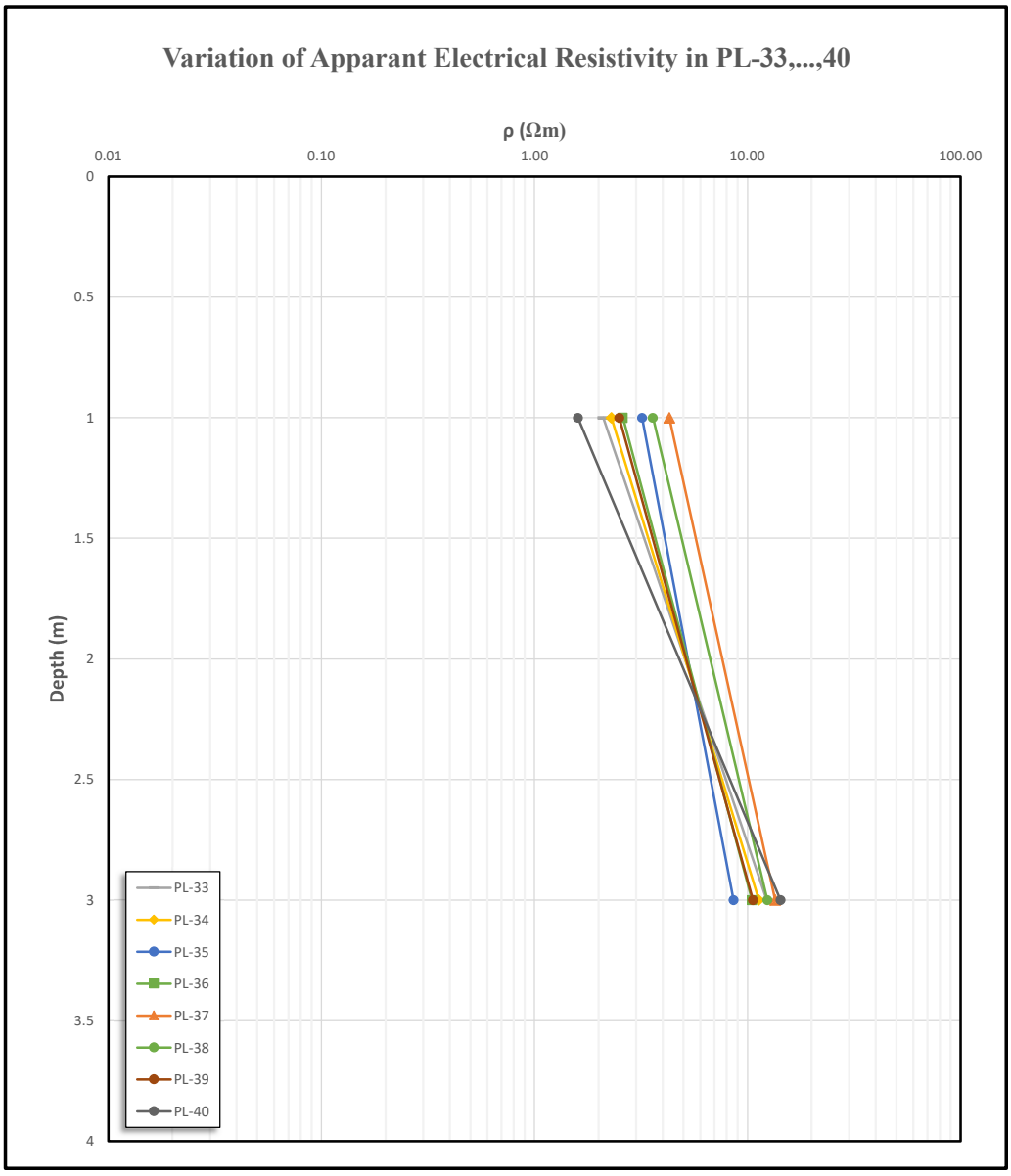
CLIENT		PROJECT NANE	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر



Geoelectrical Resistivity Test

BARAN GEOTECHNICS

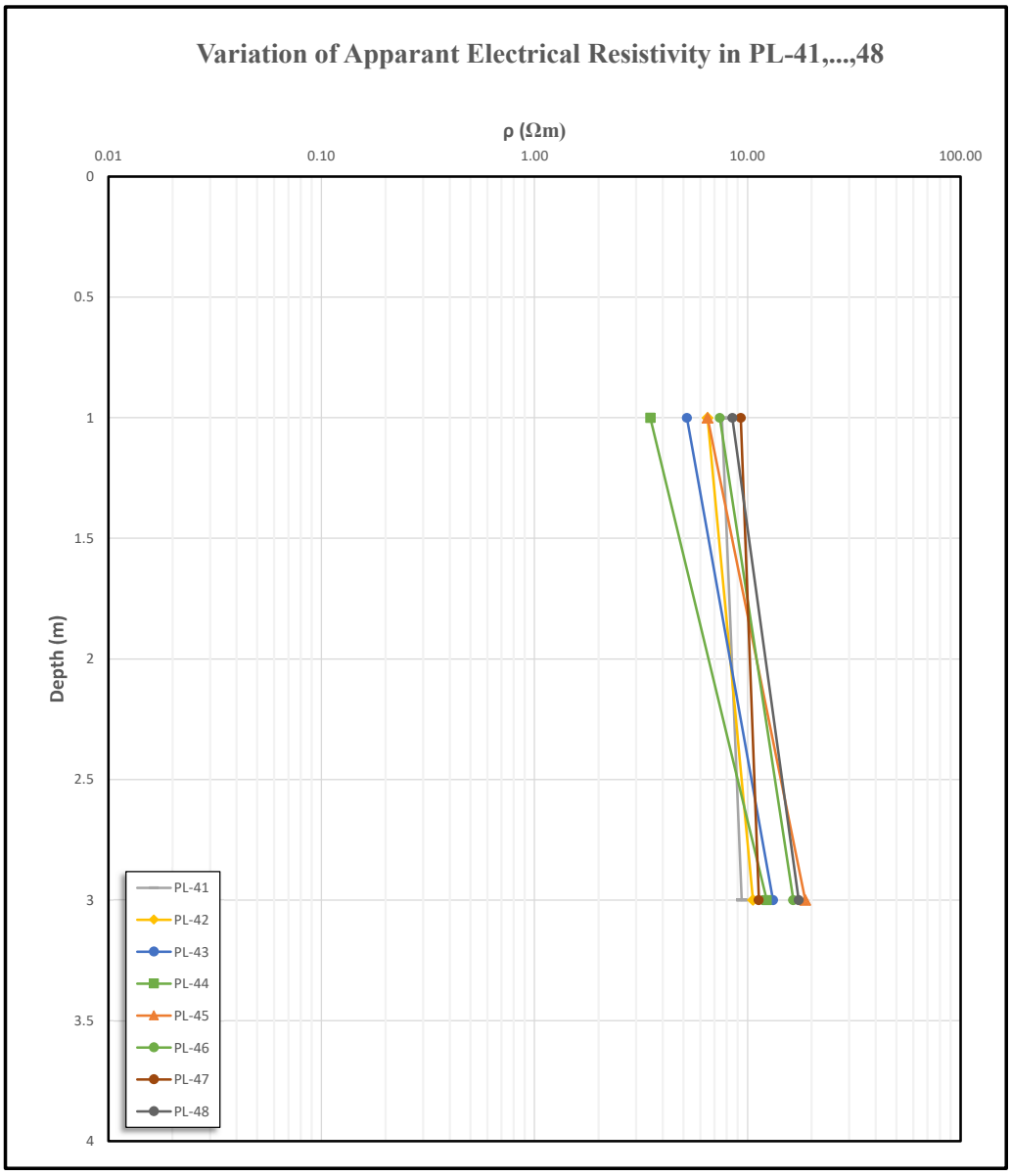
CLIENT		PROJECT NANE	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر



Geoelectrical Resistivity Test

BARAN GEOTECHNICS

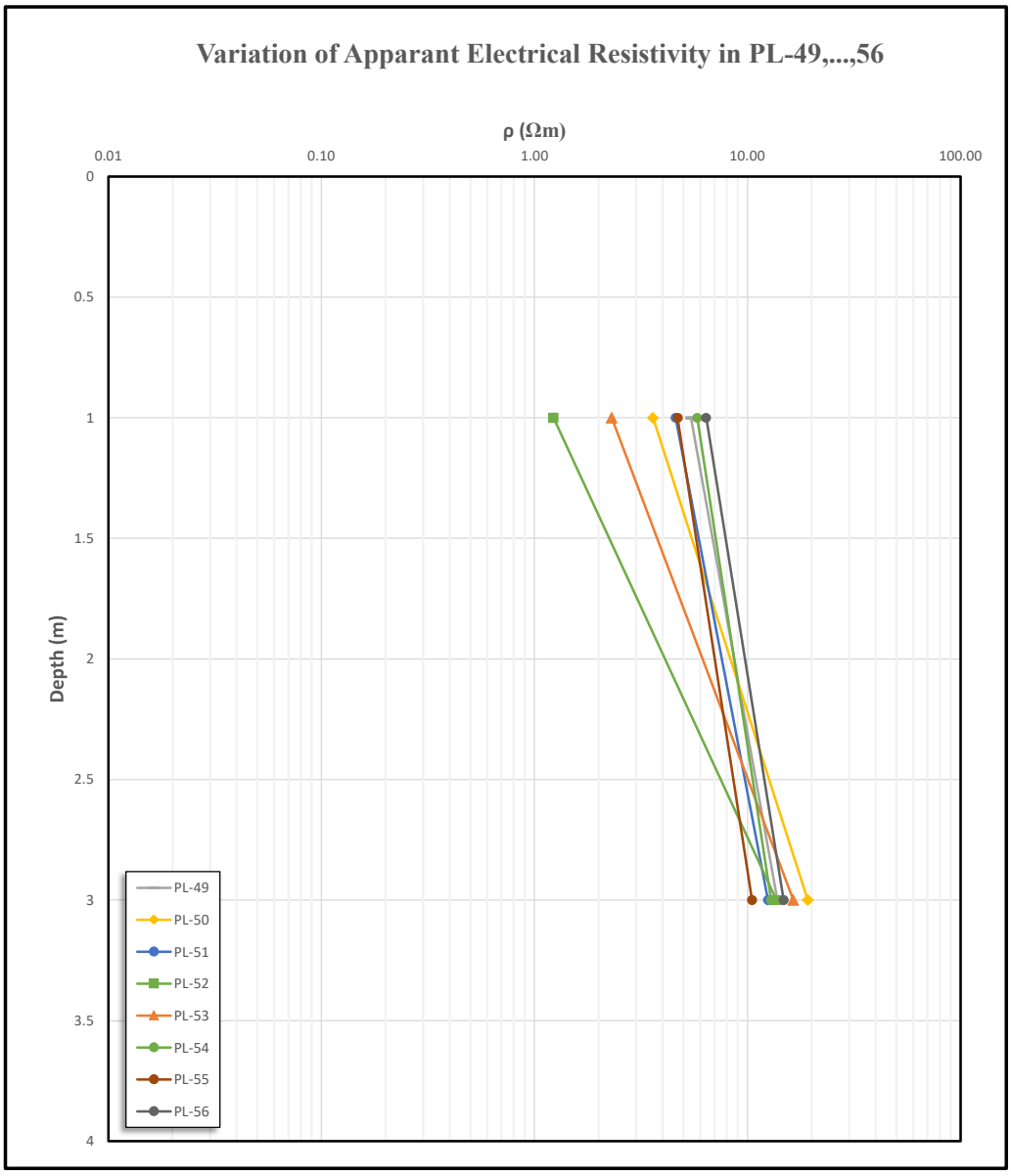
CLIENT		PROJECT NANE	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر



Geoelectrical Resistivity Test

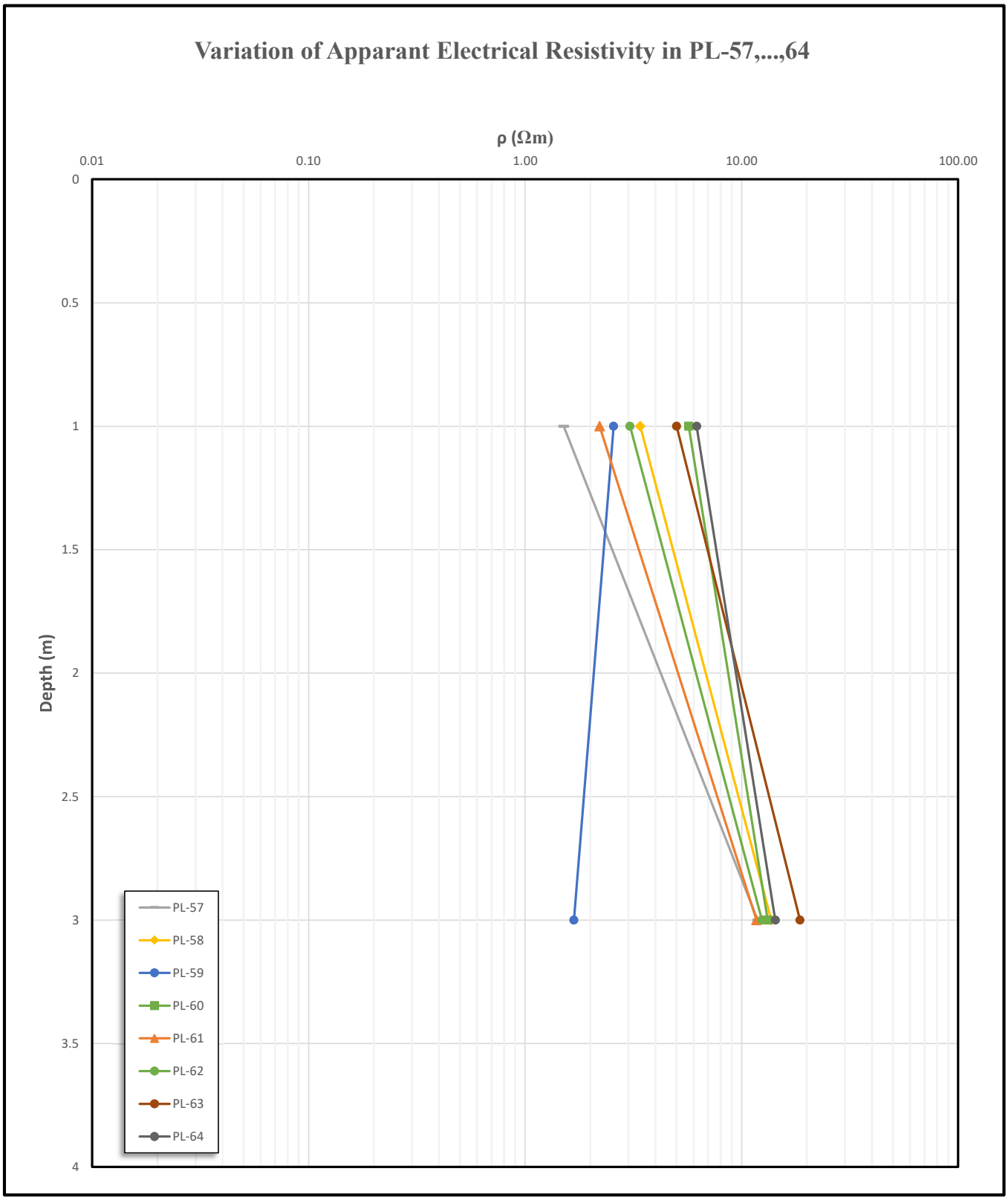
BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		PROJECT NANE	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر



Geoelectrical Resistivity Test

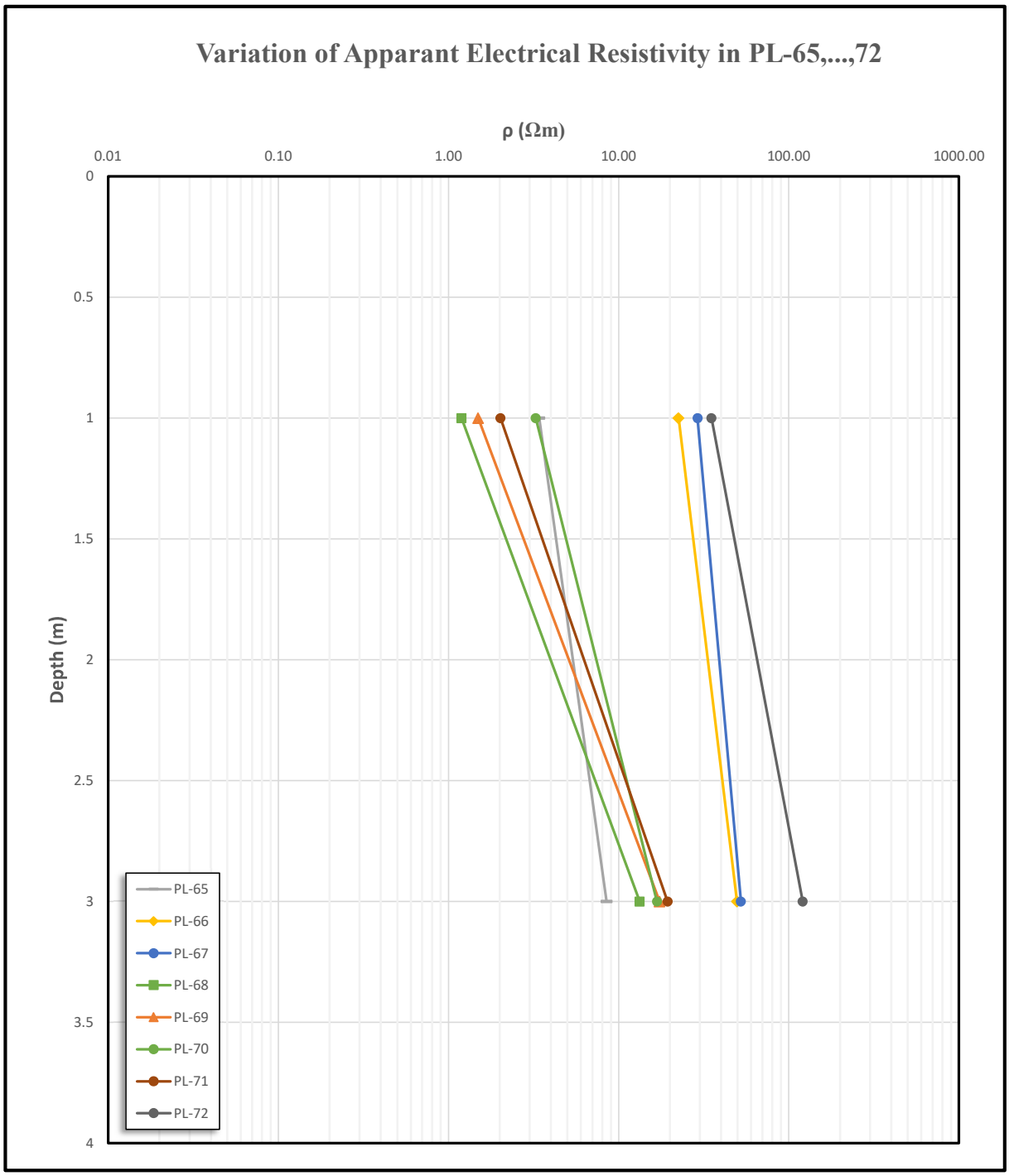
CLIENT		PROJECT NANE	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر



Geoelectrical Resistivity Test

BARAN GEOTECHNICS

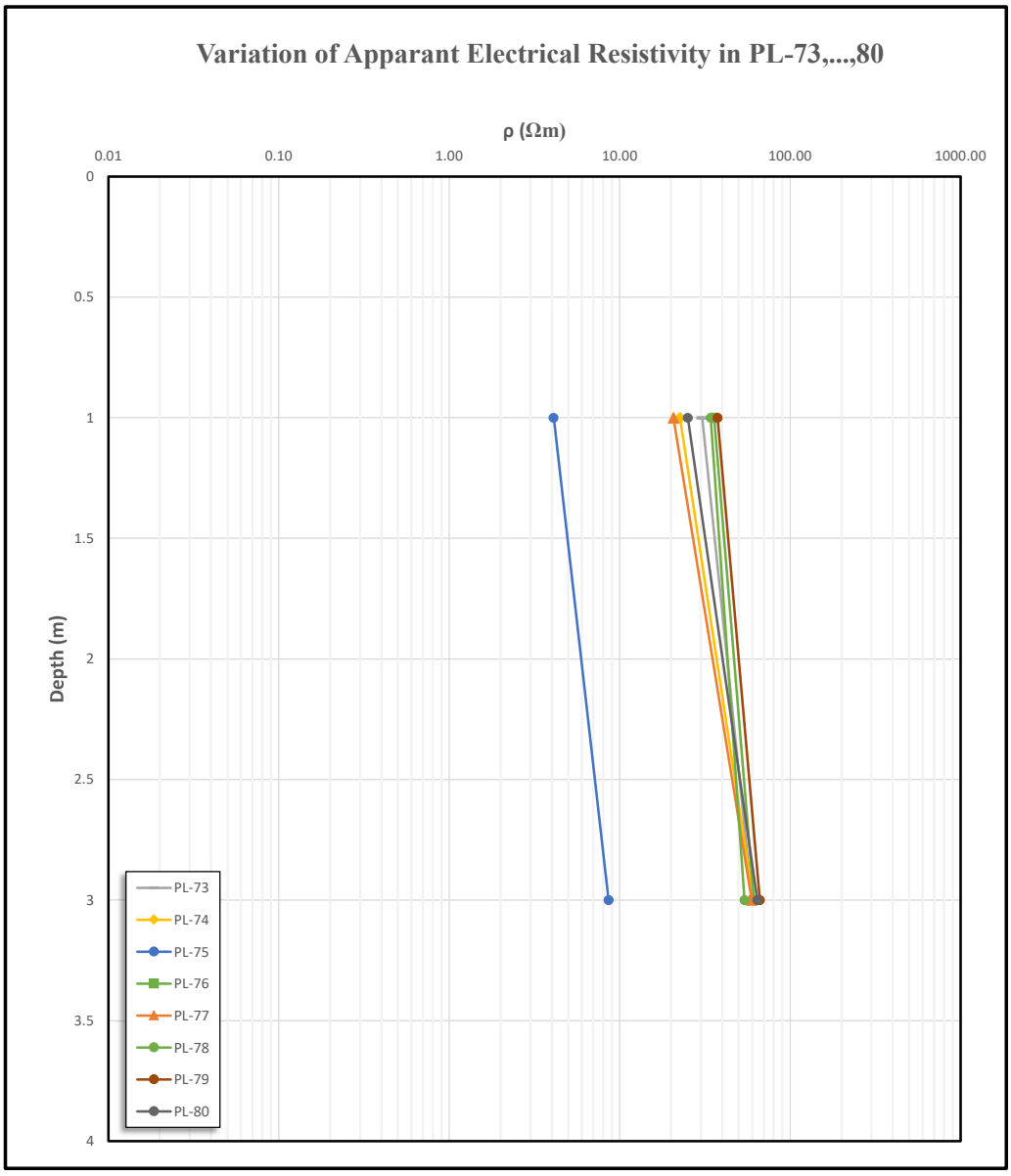
CLIENT		PROJECT NANE	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر



Geoelectrical Resistivity Test

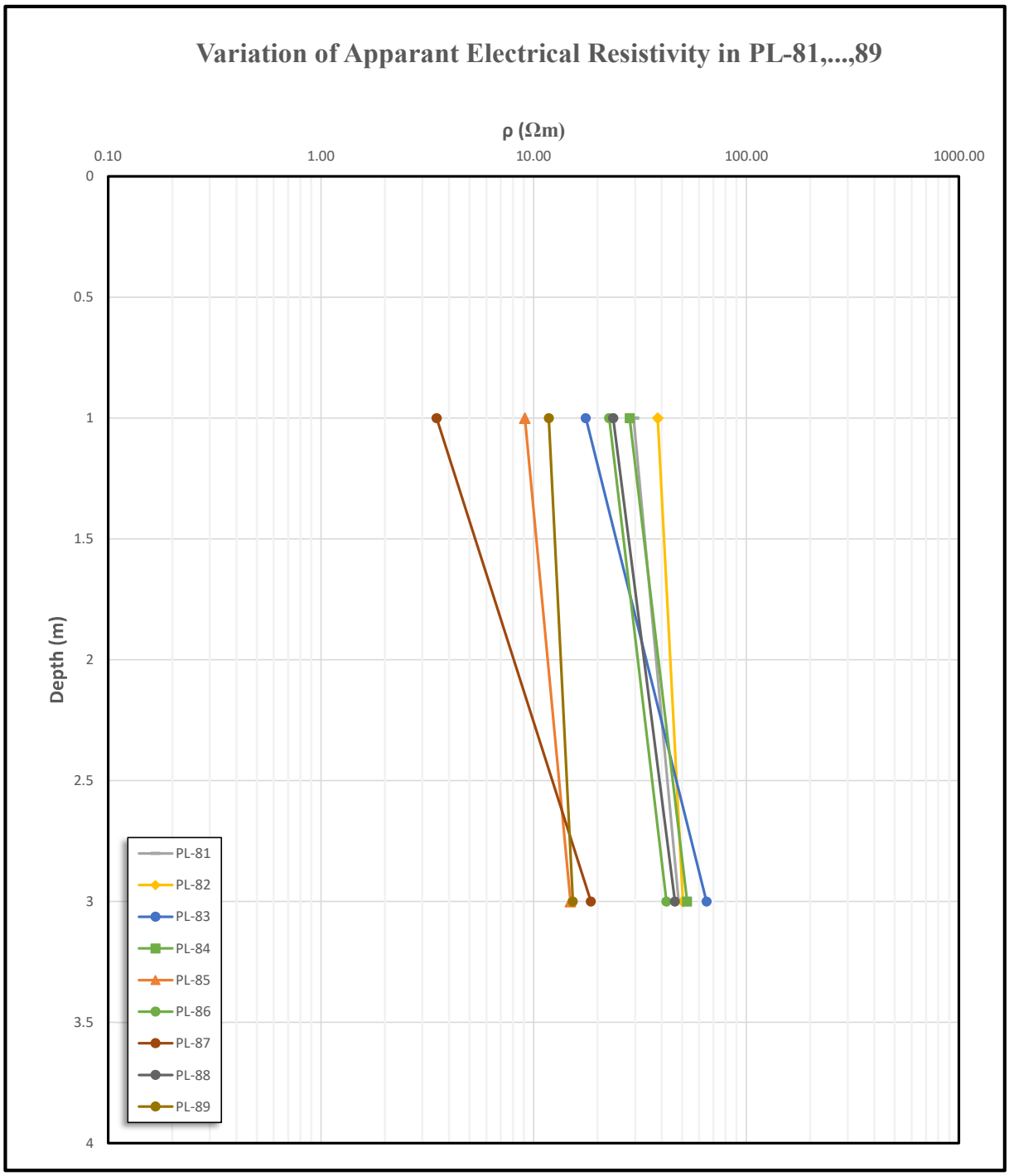
BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		PROJECT NANE	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر



Geoelectrical Resistivity Test

CLIENT		PROJECT NANE	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر



پیوست ۳-۲

آزمایش اندازه گیری دمای

خاک

Soil Tempreture 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 Tempreture Measurement

Client:

Project: مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

Date:

Site: بوشهر

NO.	*Date*	*Location*	*Time*	*Depth (m)*	*Tempreture (°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 Tempreture 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 Tempreture Measurement

Client:

Project: مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

Date:

Site: بوشهر

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 Tempreture Measurement

Client:

Project: مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

Date:

Site: بوشهر

NO.	*Date*	*Location*	*Time*	*Depth (m)*	*Tempreture (°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

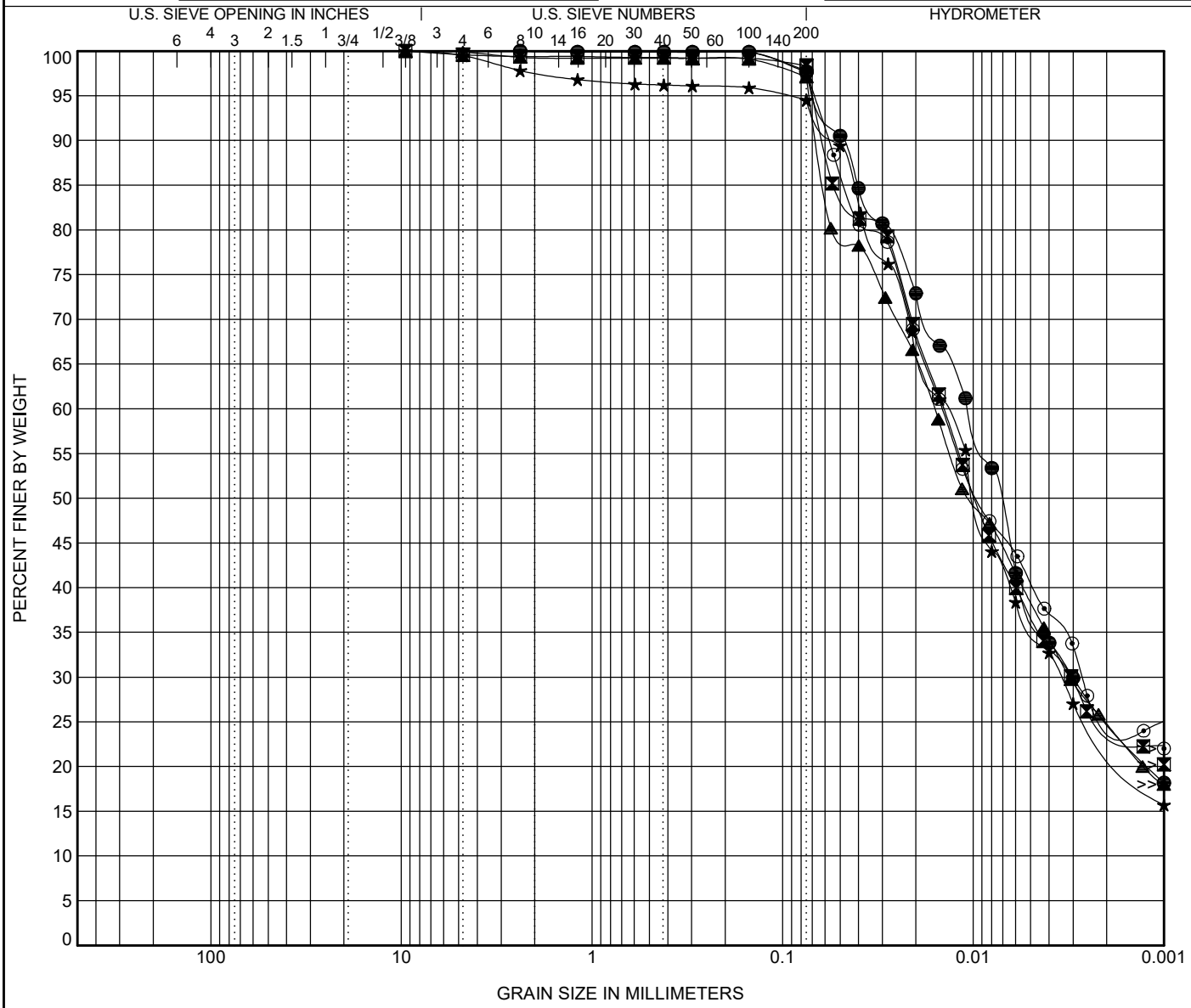
آزمایش دانه بندی

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

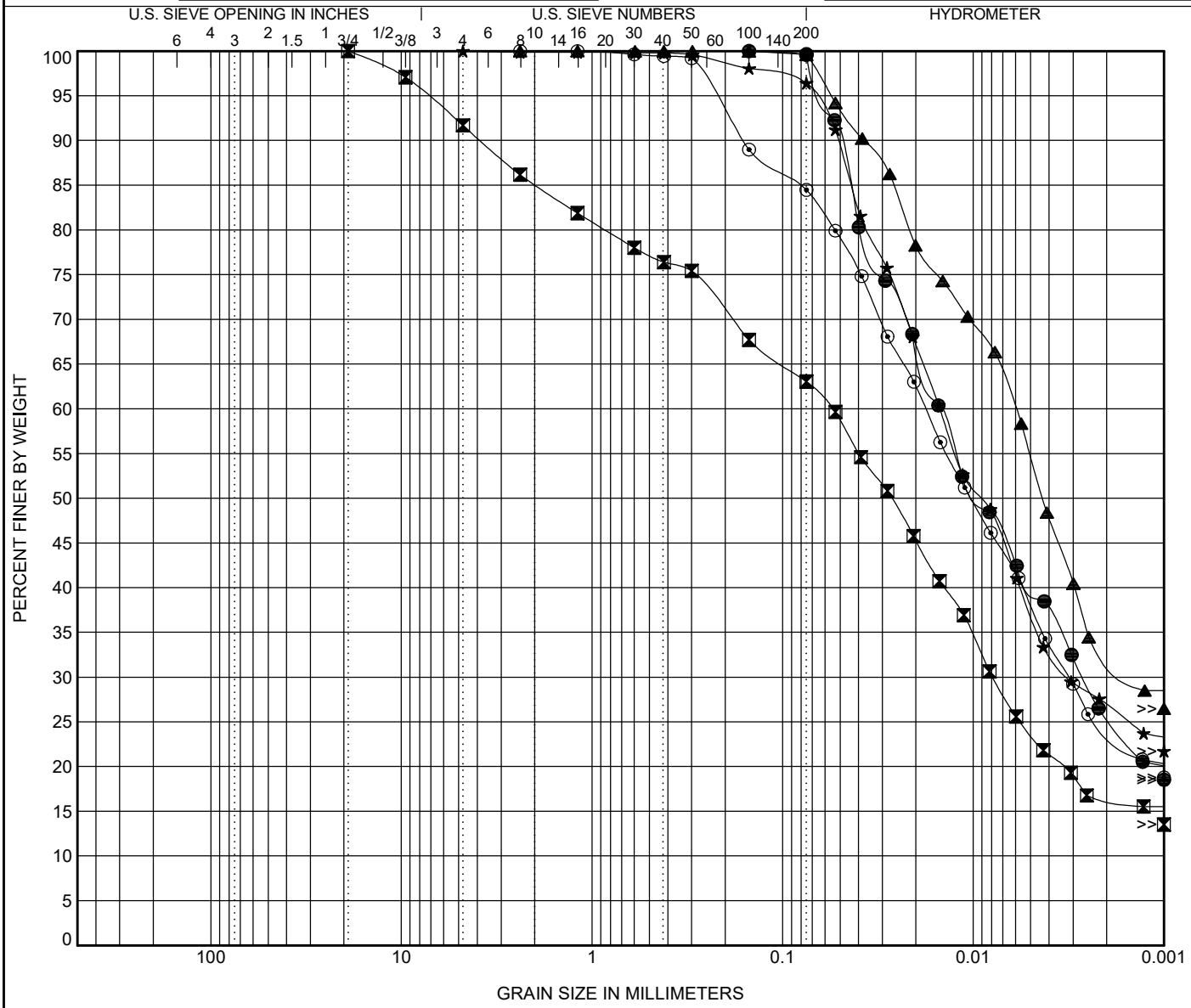
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

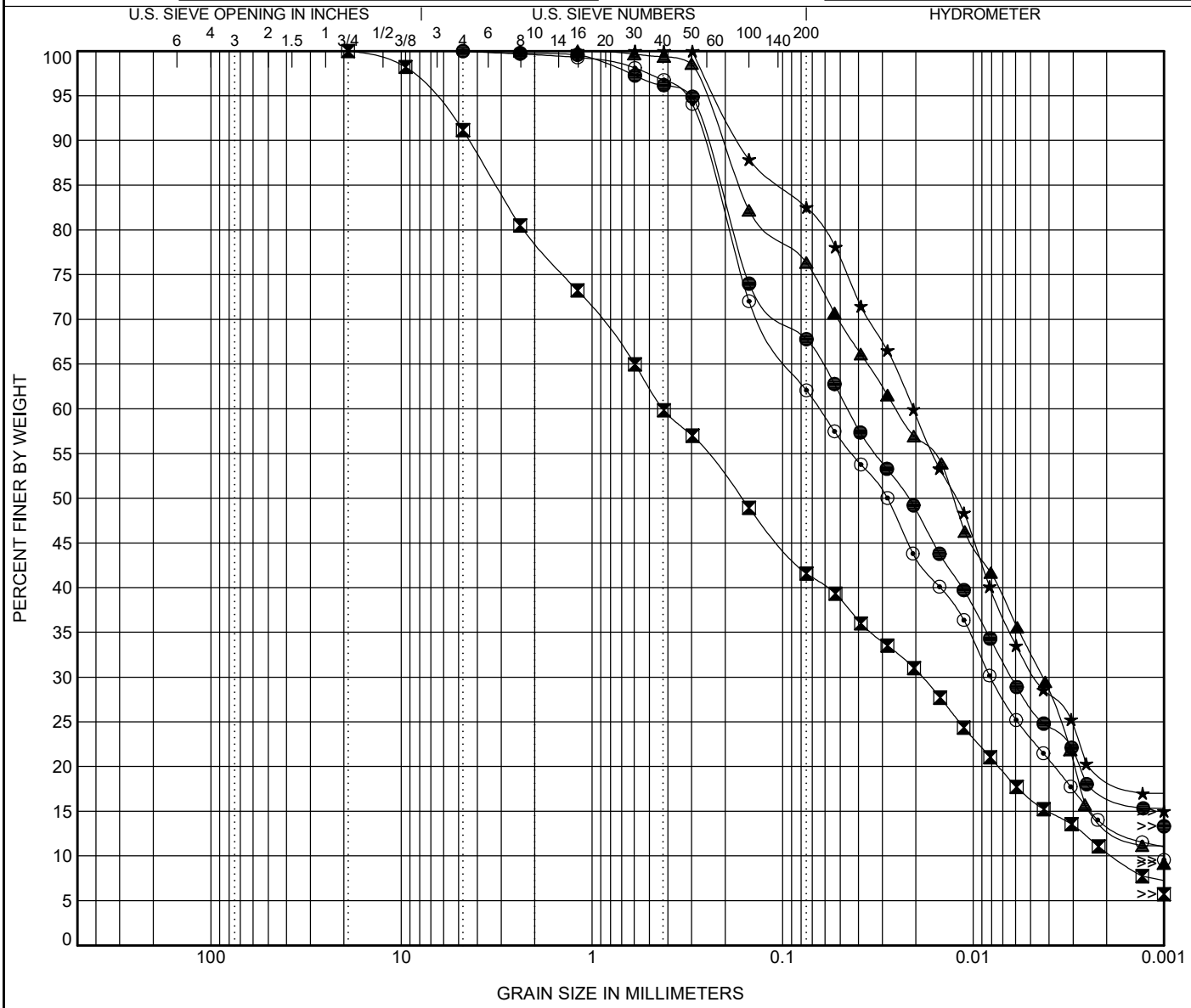
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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

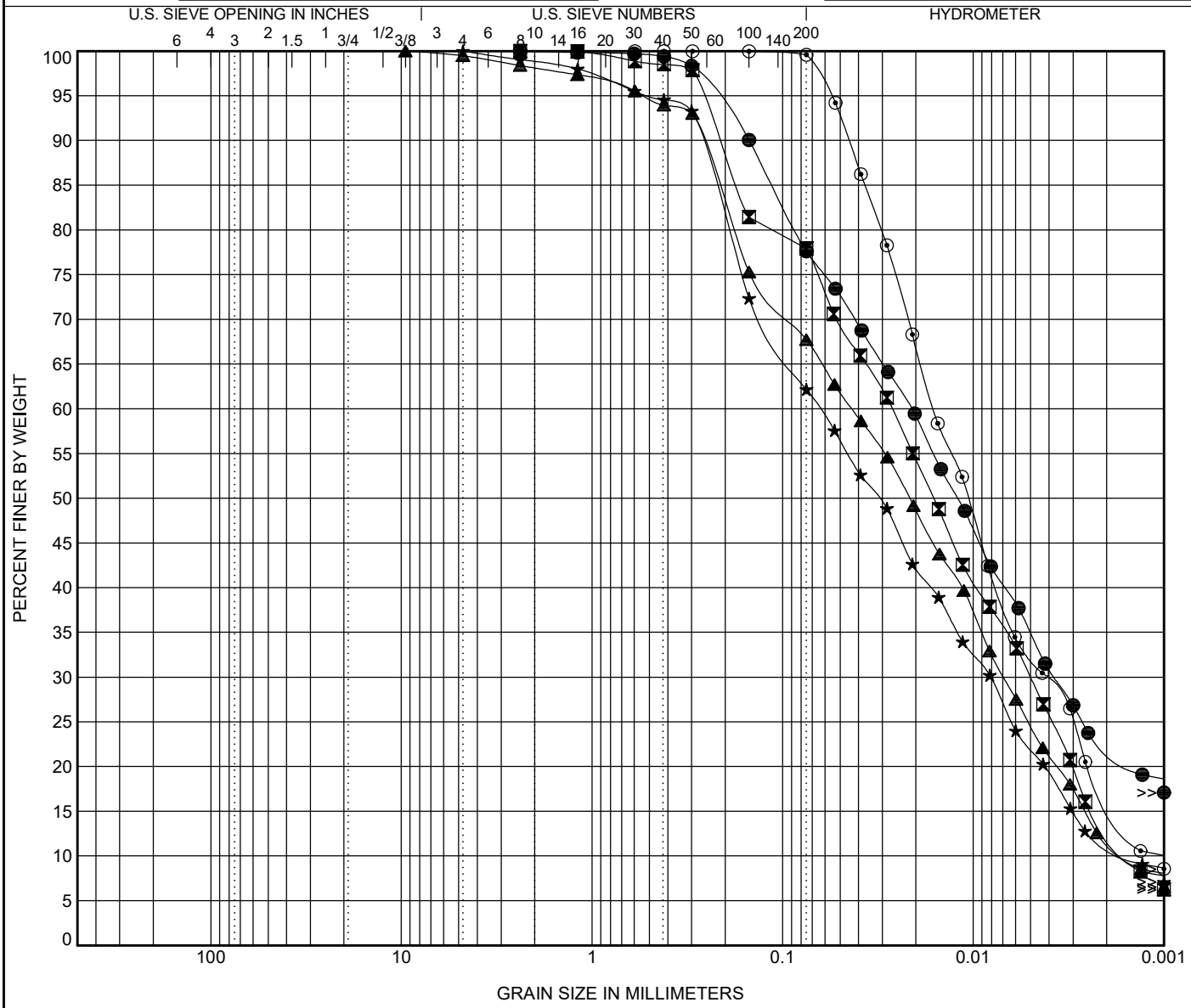
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	BH-PL-04	1.70	4.75	0.046	0.006		0.0	32.2	50.7	17.1
⊠	BH-PL-04	2.70	19	0.425	0.019	0.002	8.8	49.6	31.1	10.5
▲	BH-PL-05	0.70	2.38	0.025	0.004	0	0.0	23.7	62.4	14.0
★	BH-PL-05	1.70	1.19	0.021	0.005		0.0	17.5	63.4	19.1
⊙	BH-PL-05	2.70	4.75	0.064	0.008	0	0.0	37.9	48.5	13.5

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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-06**	**0.70**	**SILTY CLAY with SAND(CL-ML)**	**25**	**19**	**6**		
⊠	**BH-PL-06**	**1.70**	**SILTY CLAY with SAND(CL-ML)**	**25**	**18**	**7**	**0.61**	**17.31**
▲	**BH-PL-06**	**2.70**	**SANDY SILTY CLAY(CL-ML)**	**24**	**17**	**7**	**0.69**	**26.96**
★	**BH-PL-07**	**0.70**	**SANDY SILTY CLAY(CL-ML)**	**24**	**19**	**5**	**0.67**	**41.43**
⊙	**BH-PL-07**	**1.70**	**SILTY CLAY(CL-ML)**	**25**	**19**	**6**	**1.67**	**24.99**

	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-06**	**0.70**	**2.38**	**0.021**	**0.004**		**0.0**	**22.4**	**55.5**	**22.2**
⊠	**BH-PL-06**	**1.70**	**2.38**	**0.027**	**0.005**	**0.002**	**0.0**	**22.1**	**64.9**	**13.0**
▲	**BH-PL-06**	**2.70**	**9.51**	**0.043**	**0.007**	**0.002**	**0.5**	**31.8**	**56.0**	**11.7**
★	**BH-PL-07**	**0.70**	**4.75**	**0.064**	**0.008**	**0.002**	**0.0**	**37.8**	**50.8**	**11.4**
⊙	**BH-PL-07**	**1.70**	**2.38**	**0.016**	**0.004**	**0.001**	**0.0**	**0.4**	**82.9**	**16.7**

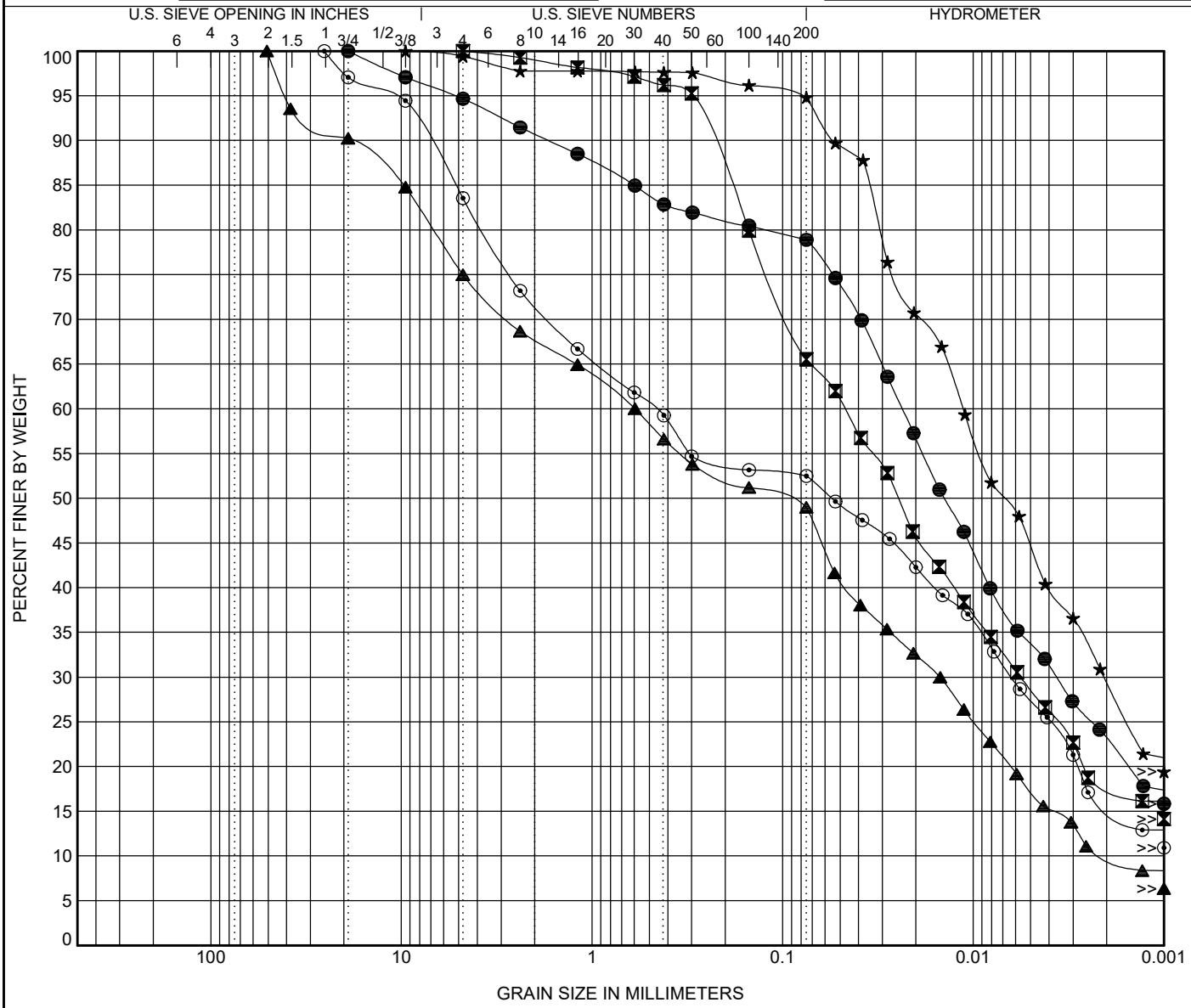
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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

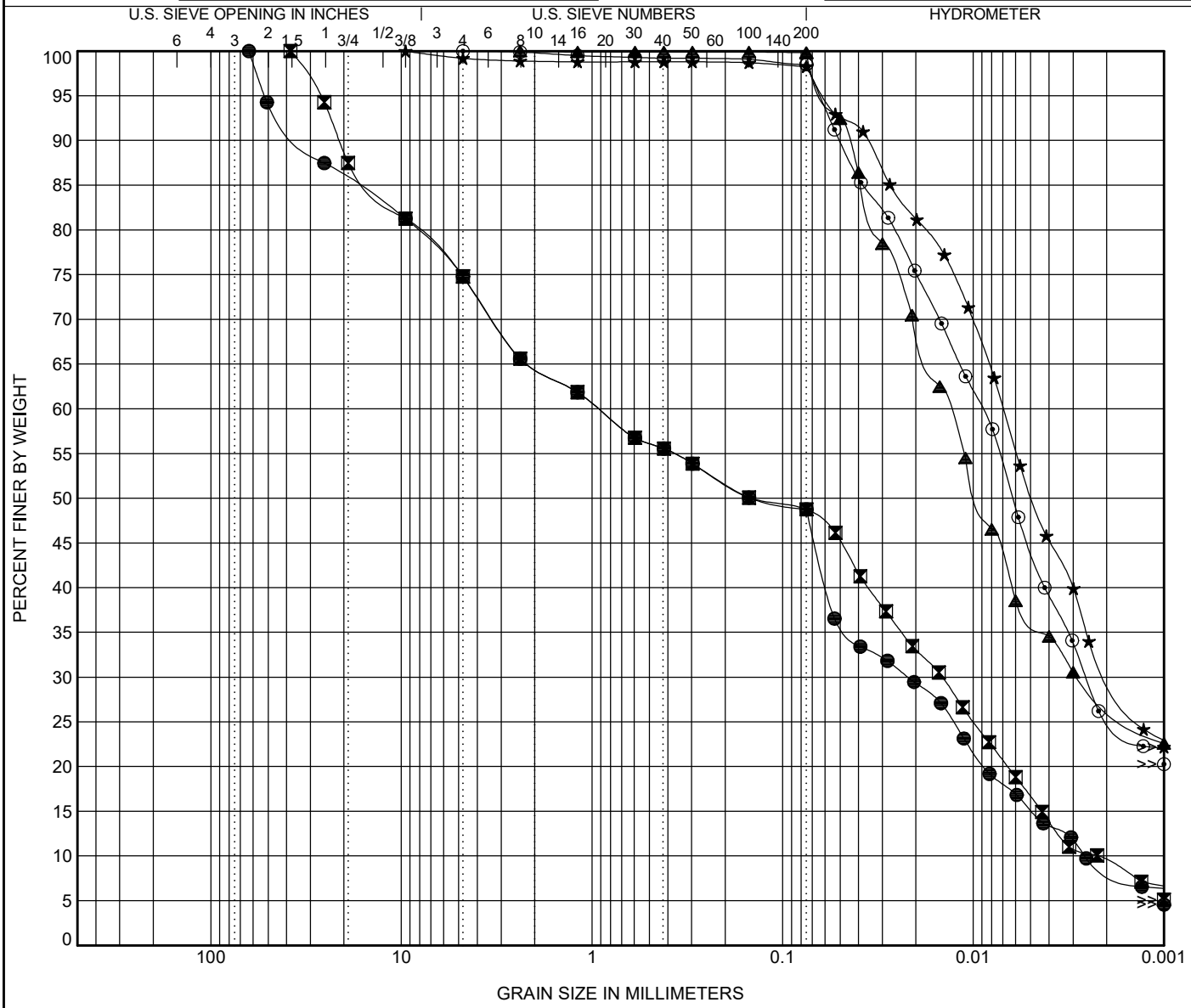
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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(CL)**	**31**	**20**	**11**		
★	**BH-PL-10**	**1.70**	**SILT(ML)**	**43**	**27**	**16**		
⊙	**BH-PL-10**	**2.70**	**SILT(ML)**	**41**	**27**	**14**		

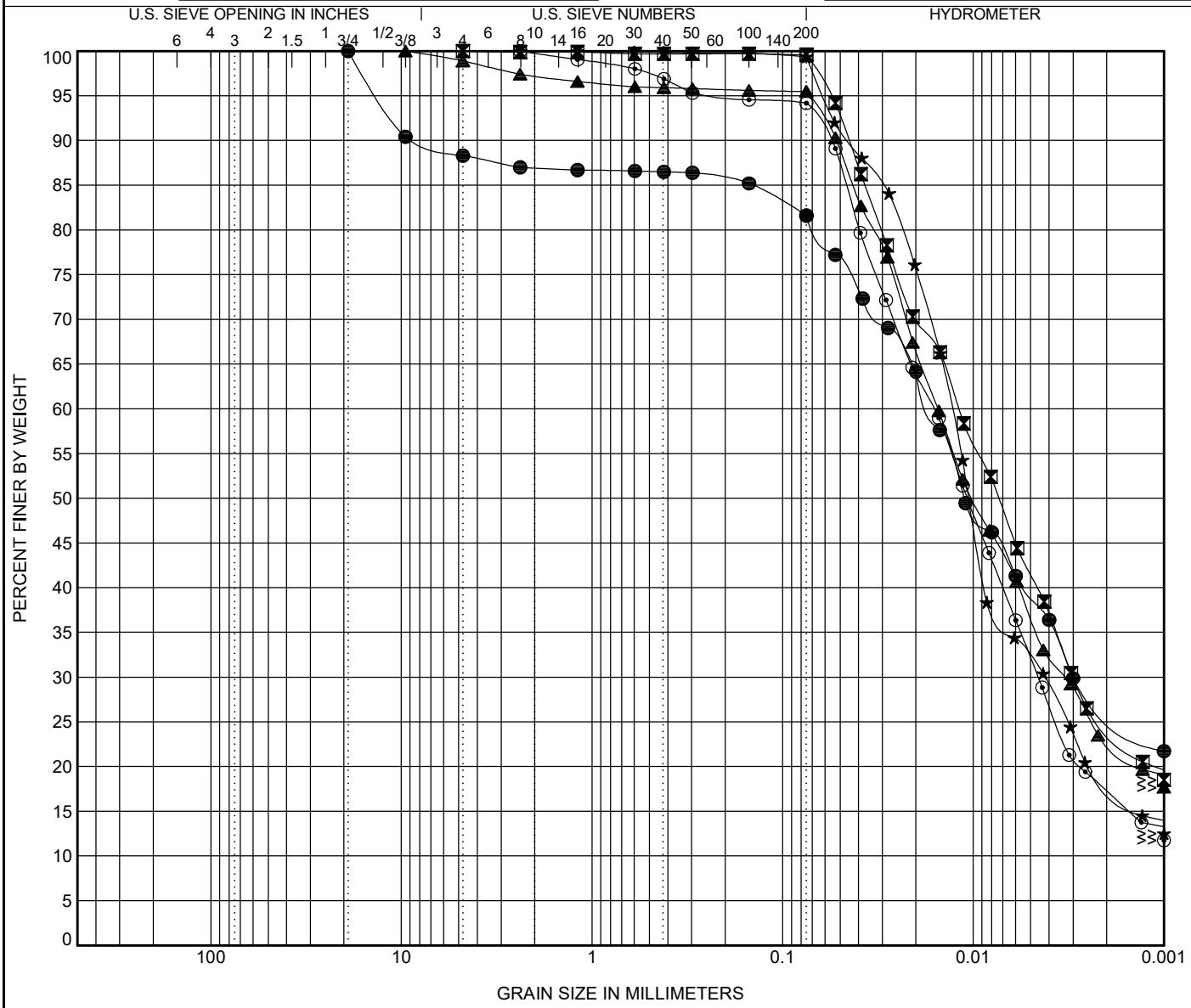
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-09**	**1.70**	**63**	**0.924**	**0.022**	**0.003**	**25.2**	**26.0**	**40.2**	**8.6**
⊠	**BH-PL-09**	**2.70**	**38.1**	**0.924**	**0.015**	**0.002**	**25.2**	**26.0**	**39.3**	**9.4**
▲	**BH-PL-10**	**0.50**	**2.38**	**0.014**	**0.003**		**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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-11**	**0.50**	**LEAN CLAY with GRAVEL(CI)**	**30**	**20**	**10**		
⊠	**BH-PL-11**	**1.70**	**LEAN CLAY(CI)**	**43**	**26**	**17**		
▲	**BH-PL-11**	**2.60**	**LEAN CLAY(CI)**	**32**	**23**	**9**		
★	**BH-PL-12**	**0.85**	**LEAN CLAY(CI)**	**33**	**20**	**13**		
⊙	**BH-PL-12**	**1.20**	**LEAN CLAY(CI)**	**42**	**22**	**20**		

	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-11**	**0.50**	**19**	**0.017**	**0.003**		**11.7**	**6.7**	**54.7**	**26.9**
⊠	**BH-PL-11**	**1.70**	**4.75**	**0.012**	**0.003**		**0.0**	**0.4**	**75.2**	**24.4**
▲	**BH-PL-11**	**2.60**	**9.51**	**0.015**	**0.003**		**1.1**	**3.4**	**72.7**	**22.8**
★	**BH-PL-12**	**0.85**	**2.38**	**0.013**	**0.004**		**0.0**	**0.6**	**81.2**	**18.2**
⊙	**BH-PL-12**	**1.20**	**2.38**	**0.016**	**0.005**		**0.0**	**5.8**	**76.9**	**17.3**

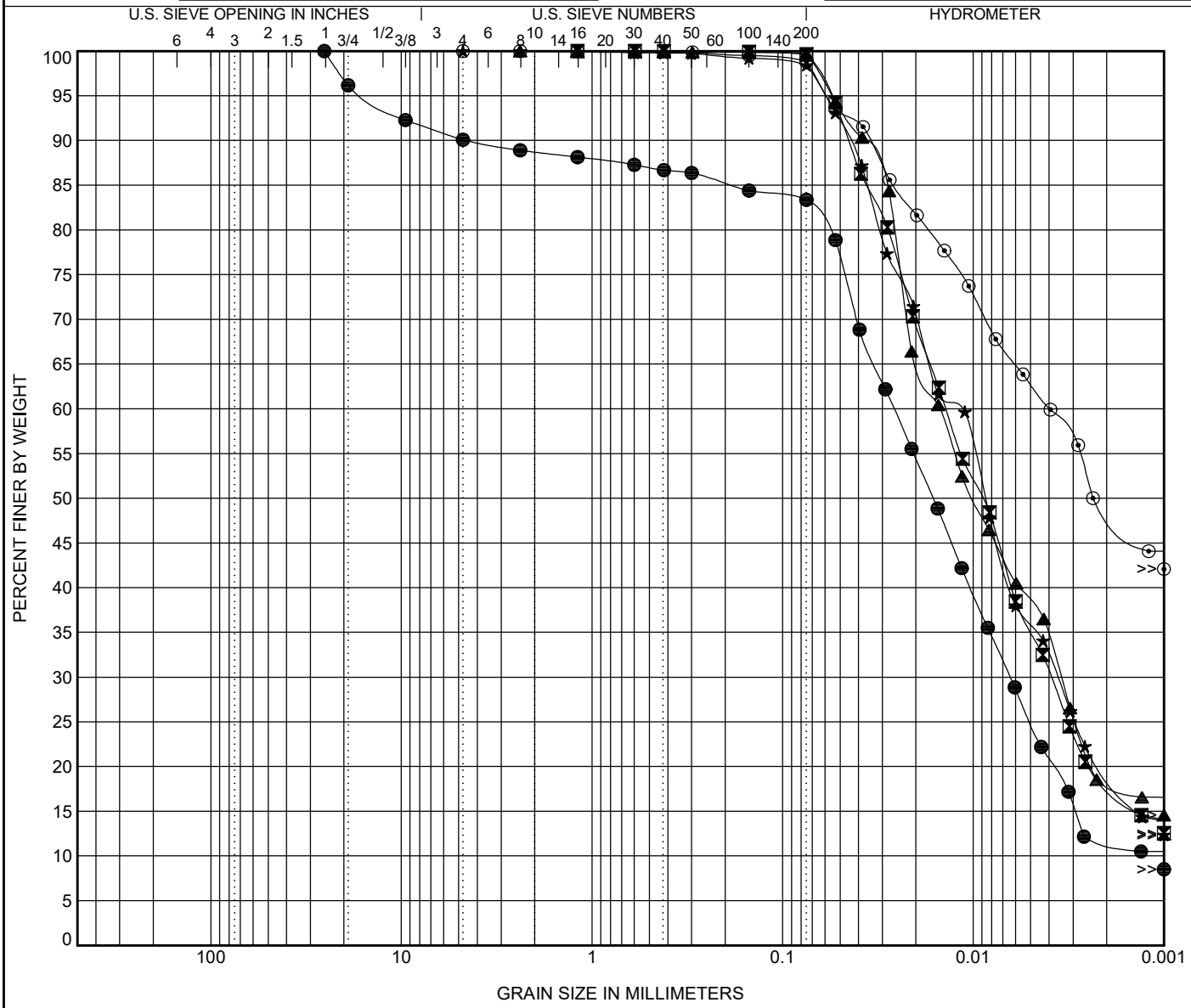
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

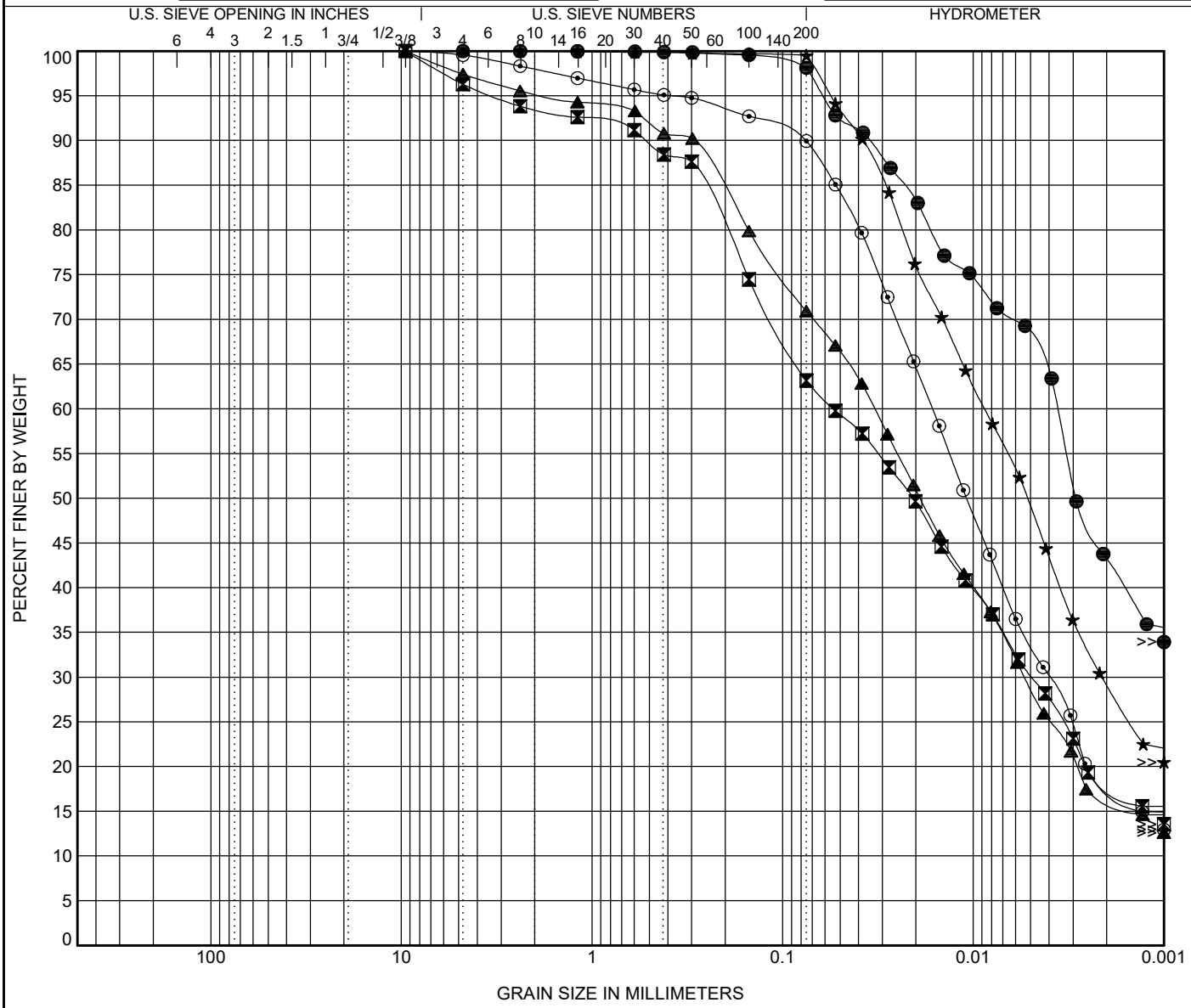
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

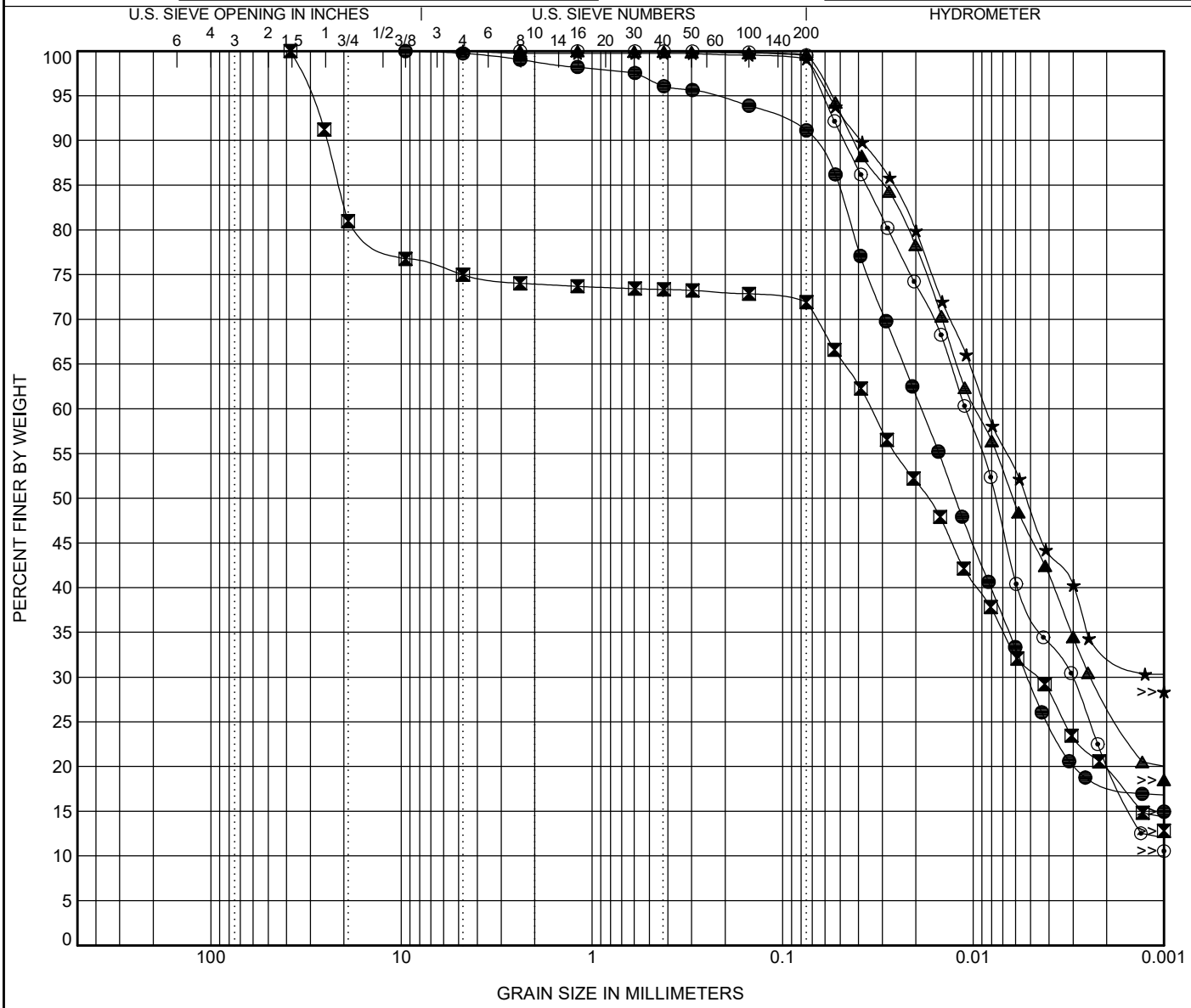
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

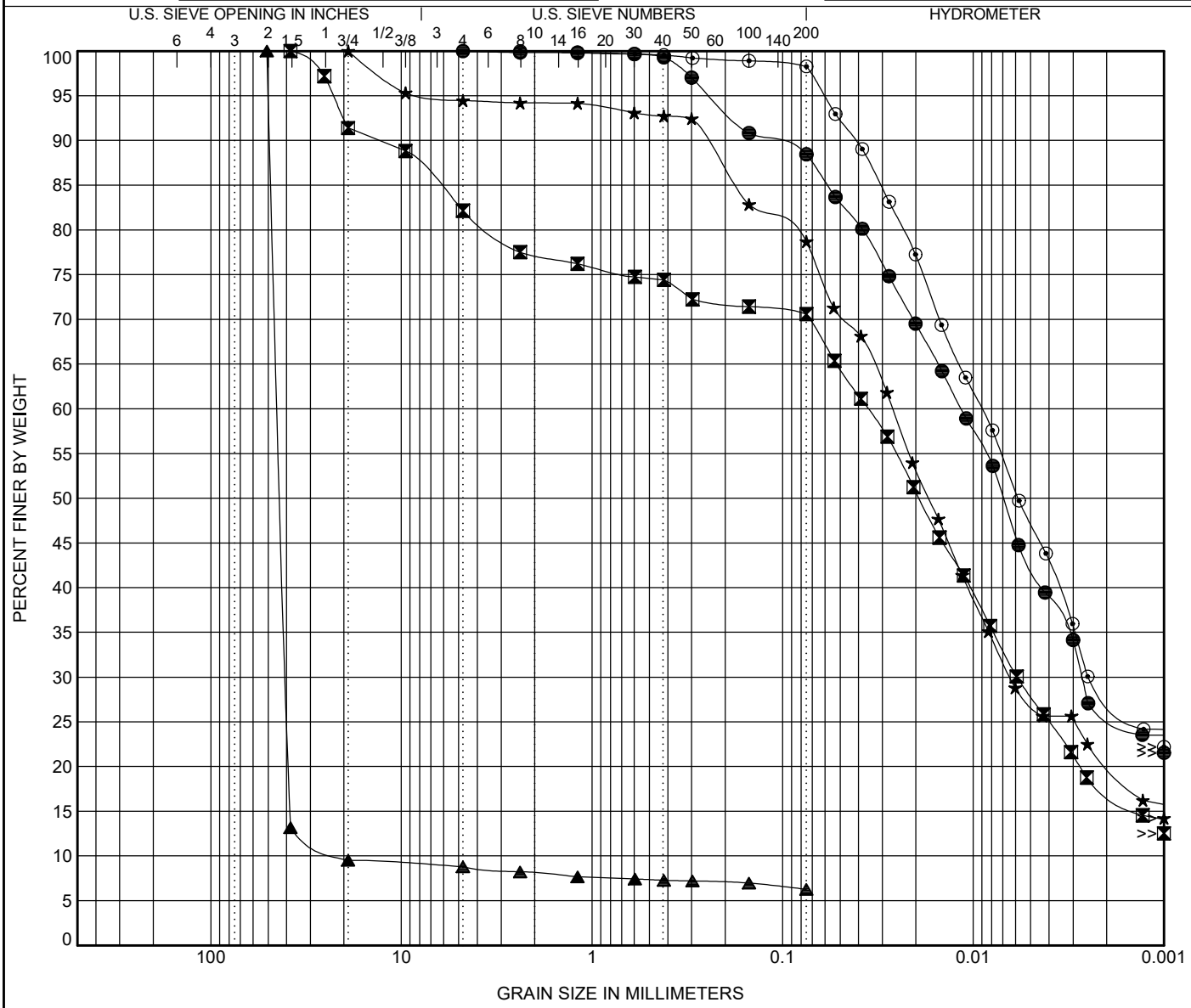
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**		

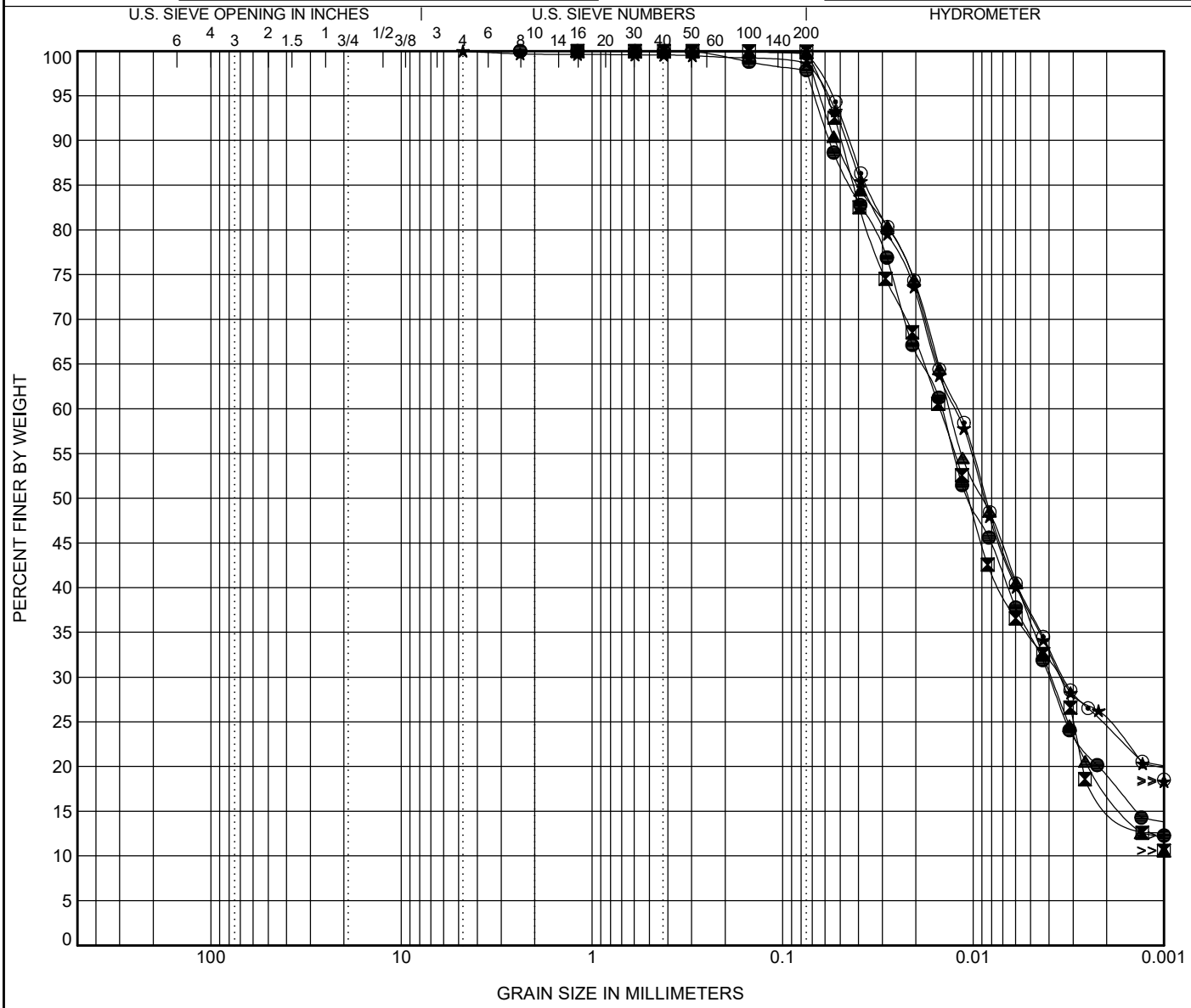
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-18**	**0.70**	**4.75**	**0.012**	**0.003**		**0.0**	**11.6**	**62.6**	**25.9**
⊠	**BH-PL-18**	**1.70**	**38.1**	**0.036**	**0.006**		**17.8**	**11.6**	**53.3**	**17.3**
▲	**BH-PL-18**	**2.70**	**50.8**	**44.495**	**40.286**	**20.895**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**		

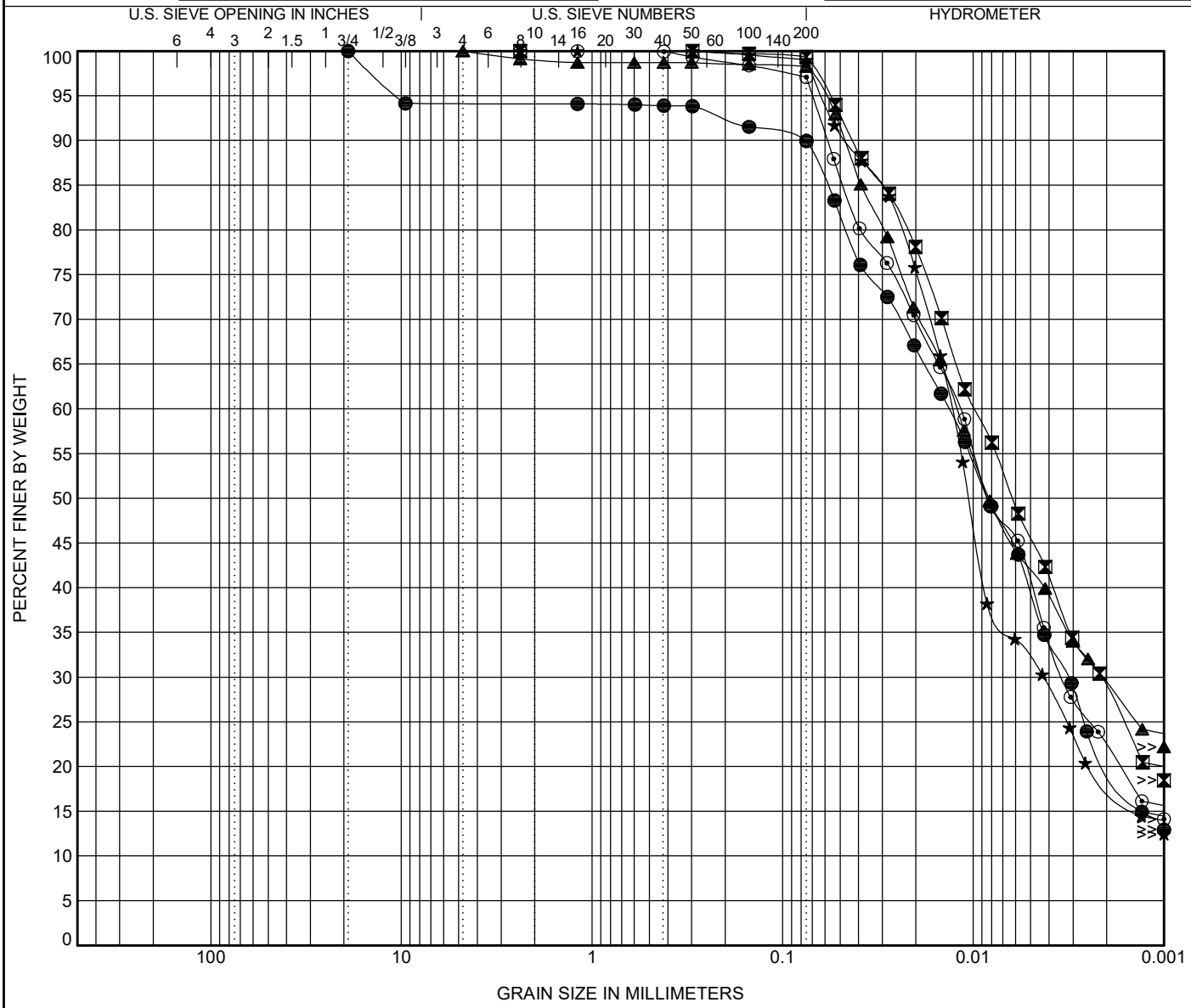
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-19**	**2.75**	**2.38**	**0.015**	**0.004**		**0.0**	**2.2**	**78.9**	**18.9**
⊠	**BH-PL-20**	**0.70**	**1.19**	**0.015**	**0.004**		**0.0**	**0.1**	**83.6**	**16.3**
▲	**BH-PL-20**	**1.70**	**1.19**	**0.013**	**0.004**		**0.0**	**0.2**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

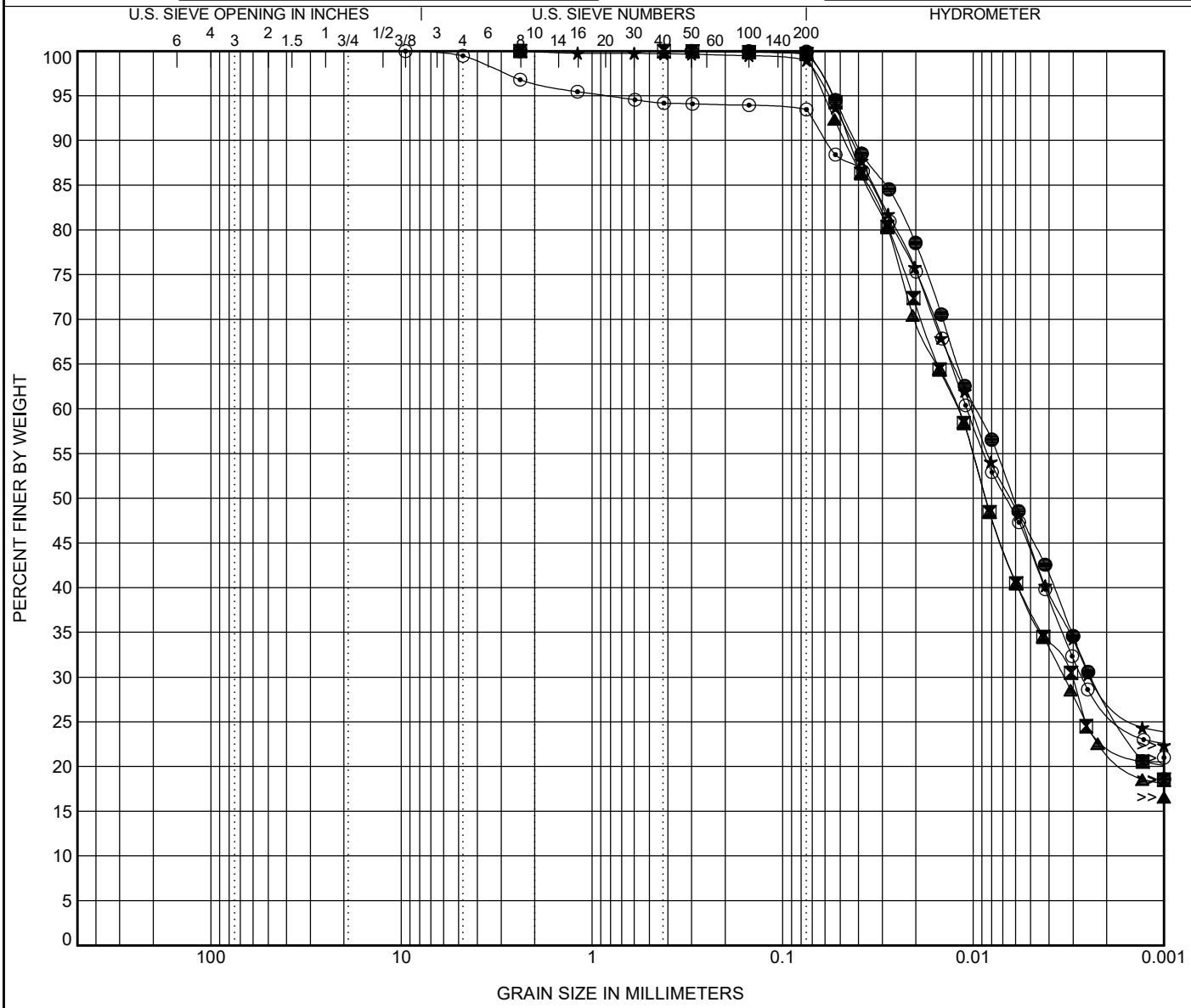
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

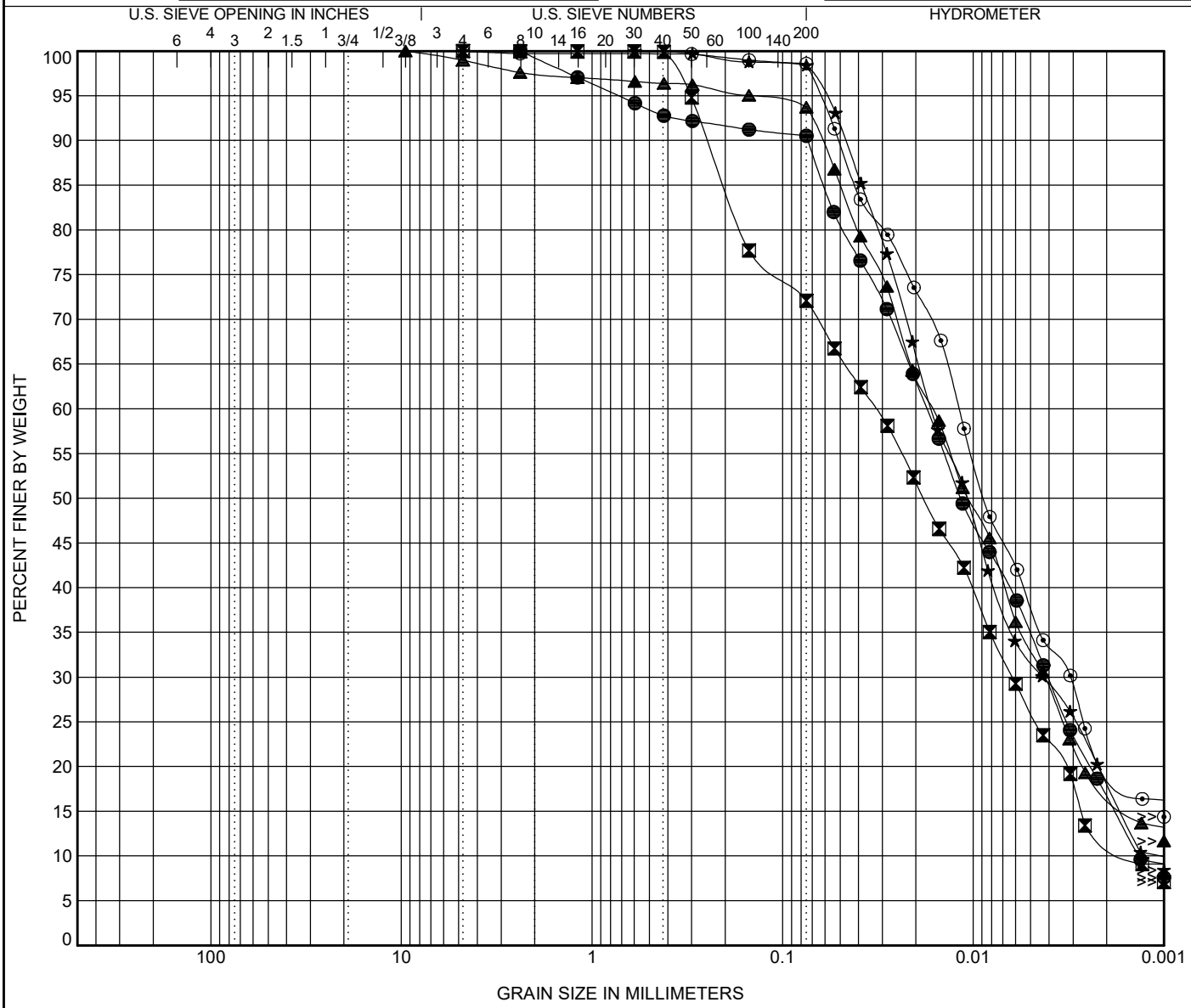
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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(Cl)**	**32**	**19**	**13**	**0.69**	**12.90**
⊠	**BH-PL-25**	**0.70**	**LEAN CLAY with SAND(Cl)**	**32**	**17**	**15**	**0.80**	**21.58**
▲	**BH-PL-25**	**1.70**	**LEAN CLAY(Cl)**	**31**	**19**	**12**		
★	**BH-PL-25**	**2.70**	**LEAN CLAY(Cl)**	**41**	**23**	**18**	**1.48**	**21.79**
⊙	**BH-PL-26**	**0.70**	**LEAN CLAY(Cl)**	**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**

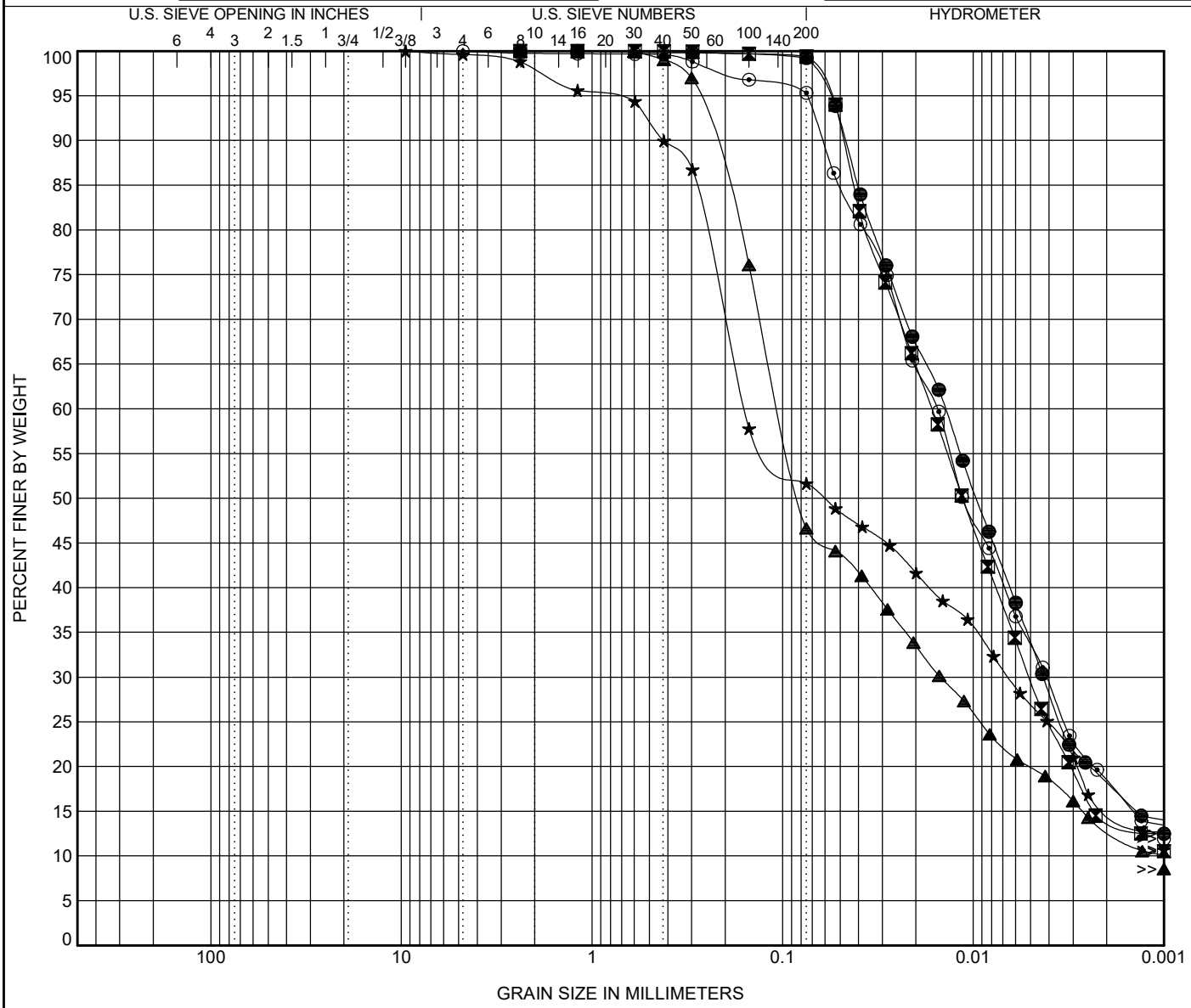
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**		

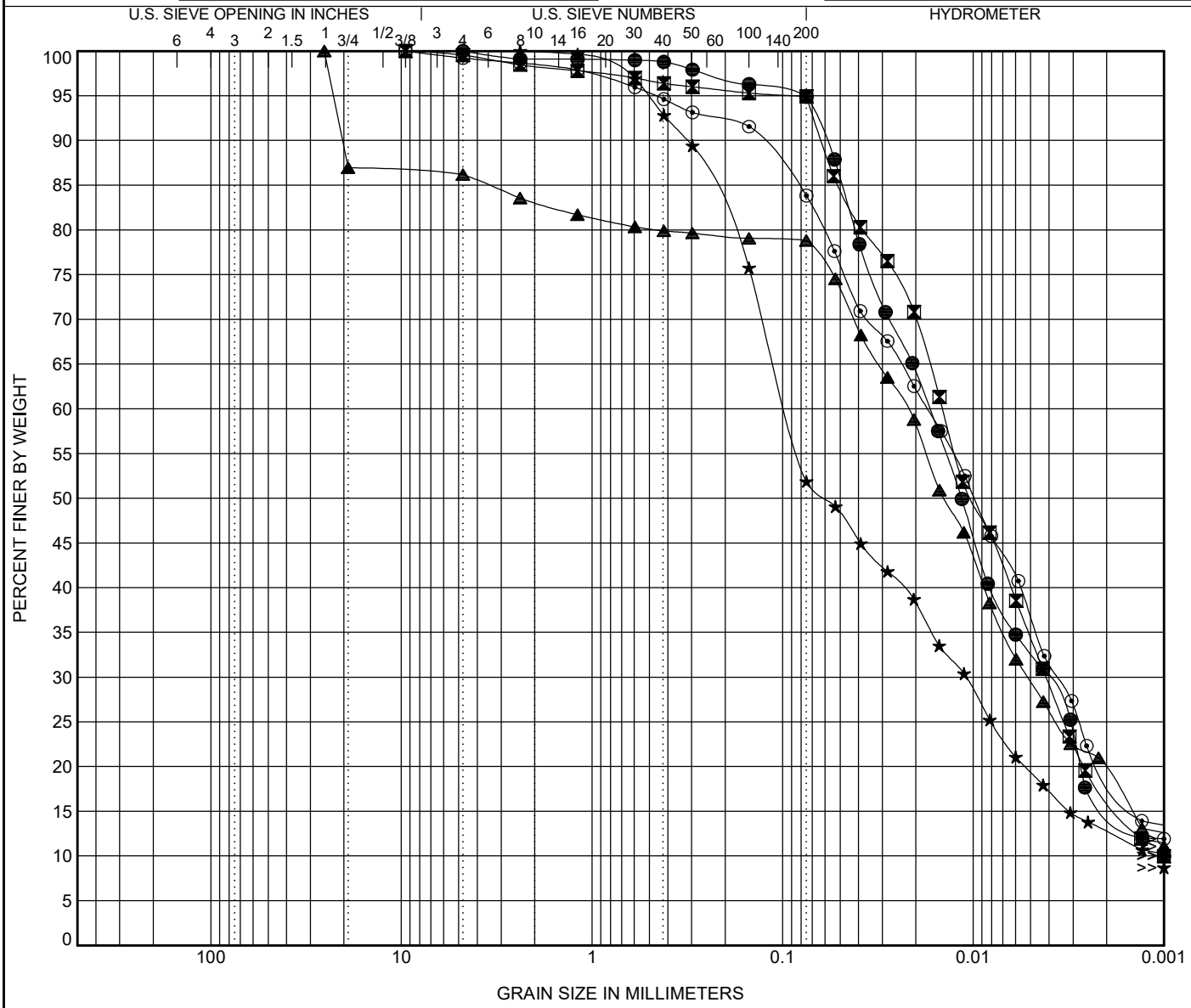
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-26**	**1.60**	**2.38**	**0.014**	**0.004**		**0.0**	**0.8**	**81.1**	**18.2**
⊠	**BH-PL-26**	**2.30**	**2.38**	**0.016**	**0.005**		**0.0**	**0.6**	**85.4**	**14.0**
▲	**BH-PL-27**	**0.70**	**2.38**	**0.103**	**0.015**	**0.001**	**0.0**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

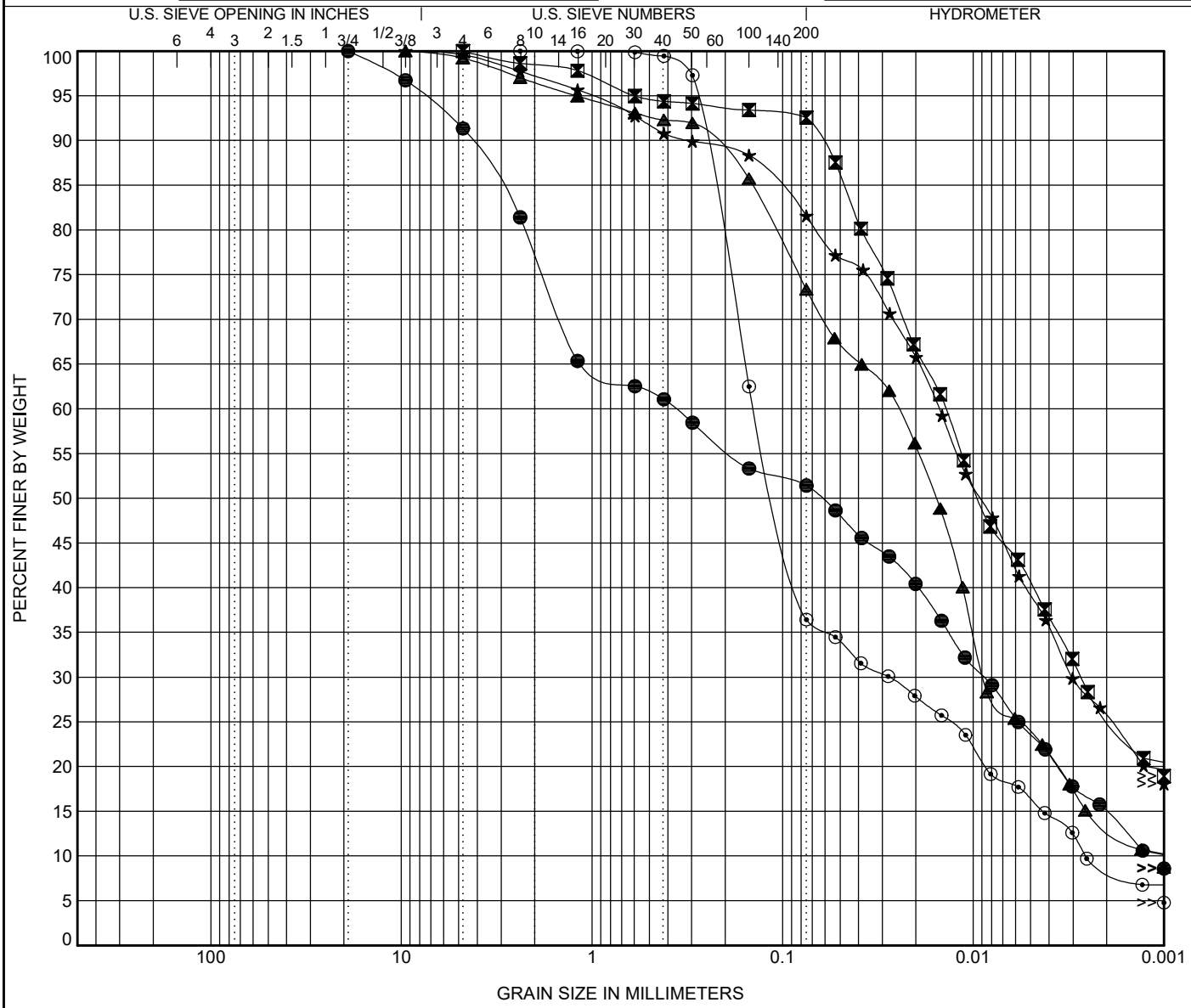
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

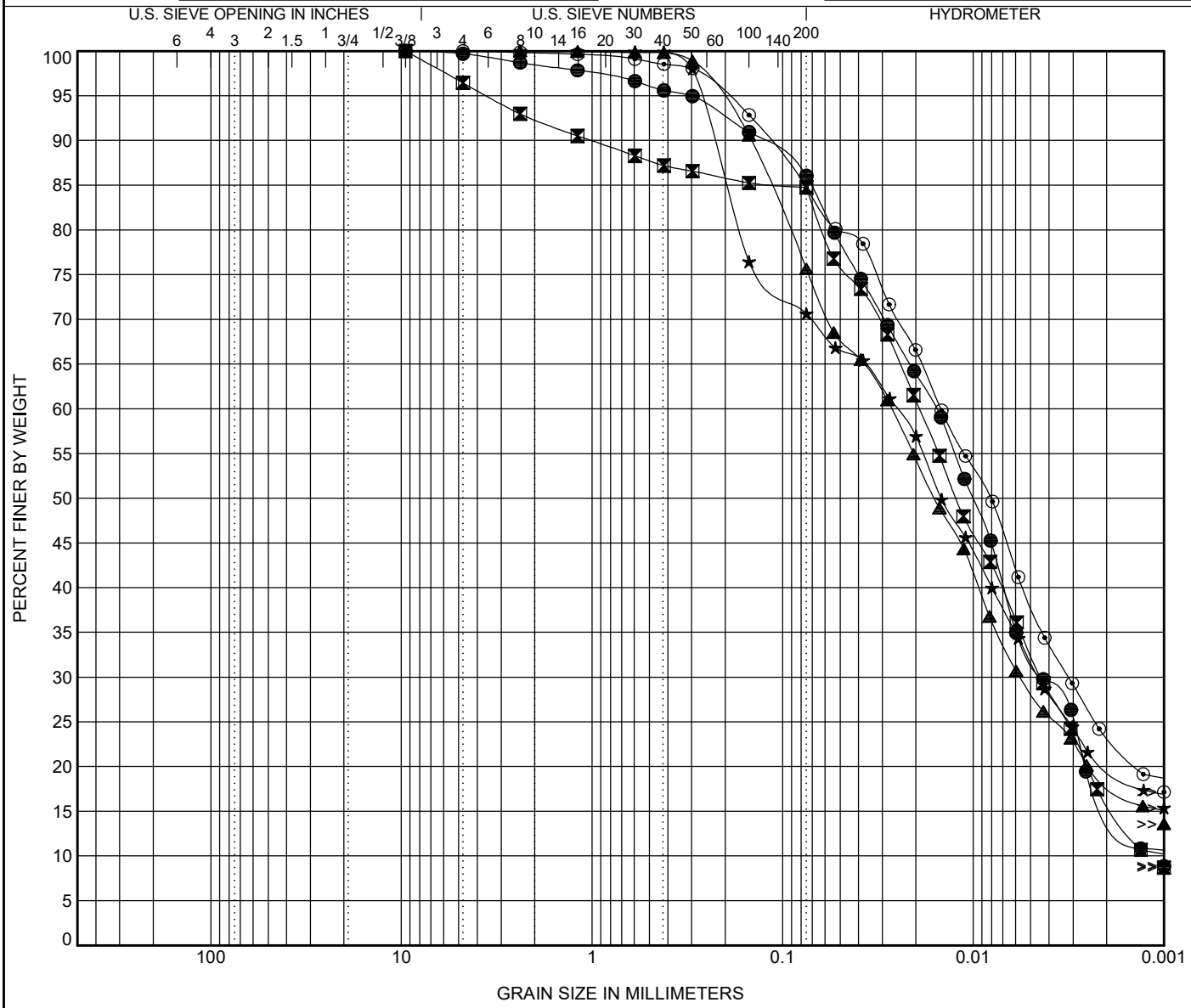
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

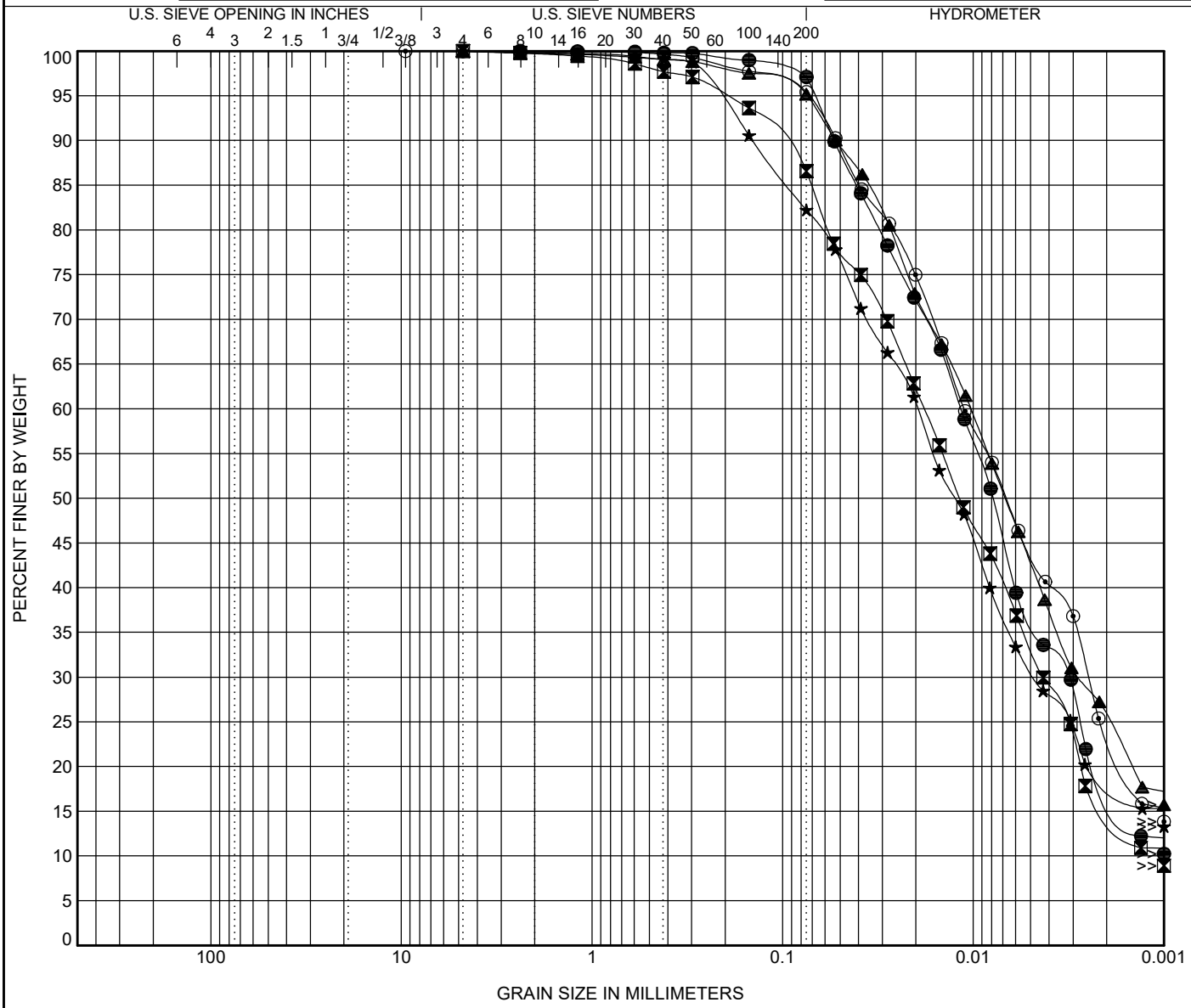
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

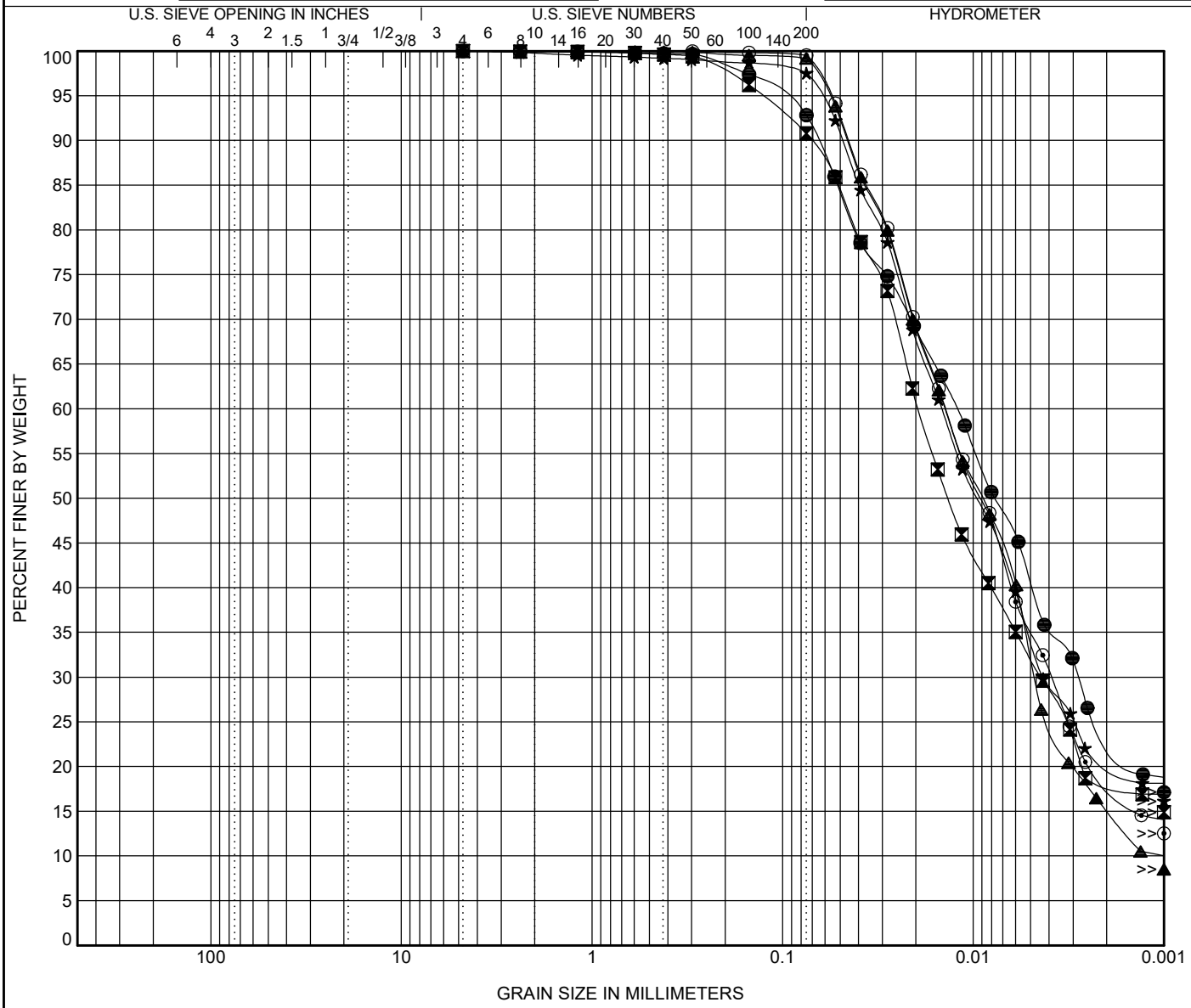
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**		

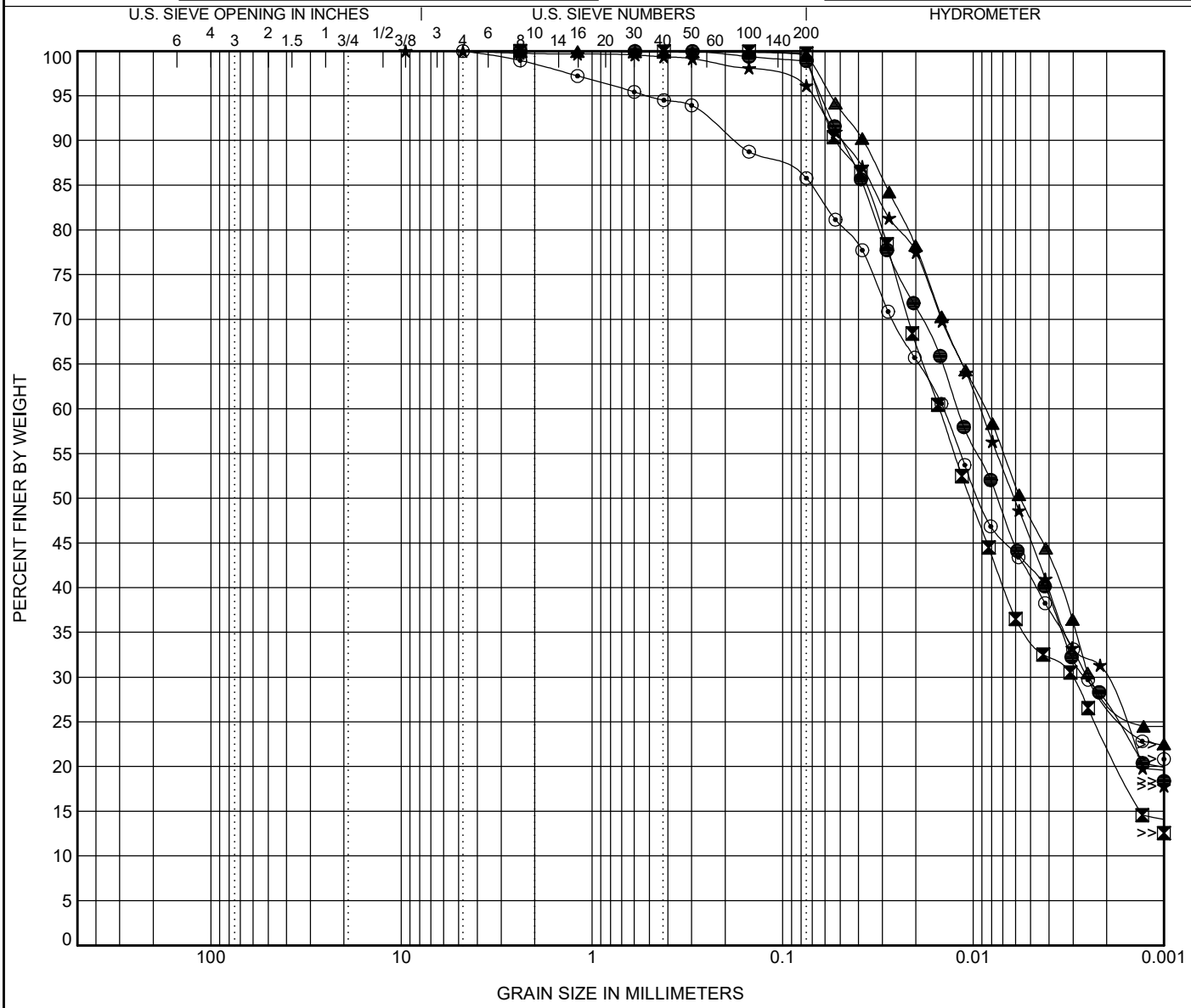
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-35**	**0.70**	**4.75**	**0.012**	**0.003**		**0.0**	**7.2**	**68.9**	**24.0**
⊠	**BH-PL-35**	**1.70**	**4.75**	**0.019**	**0.004**		**0.0**	**9.2**	**72.8**	**18.0**
▲	**BH-PL-35**	**2.65**	**1.19**	**0.014**	**0.005**	**0.001**	**0.0**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

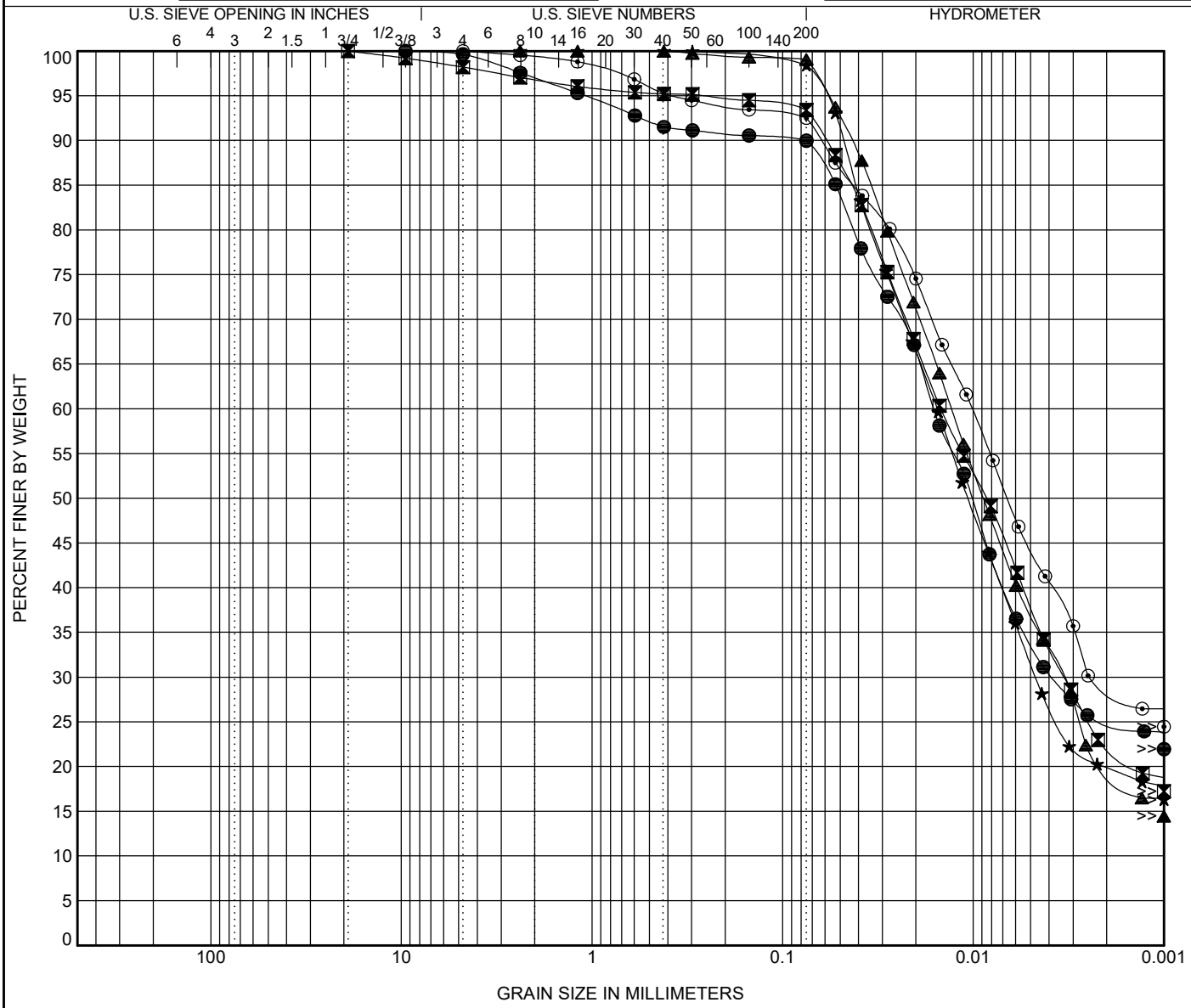
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

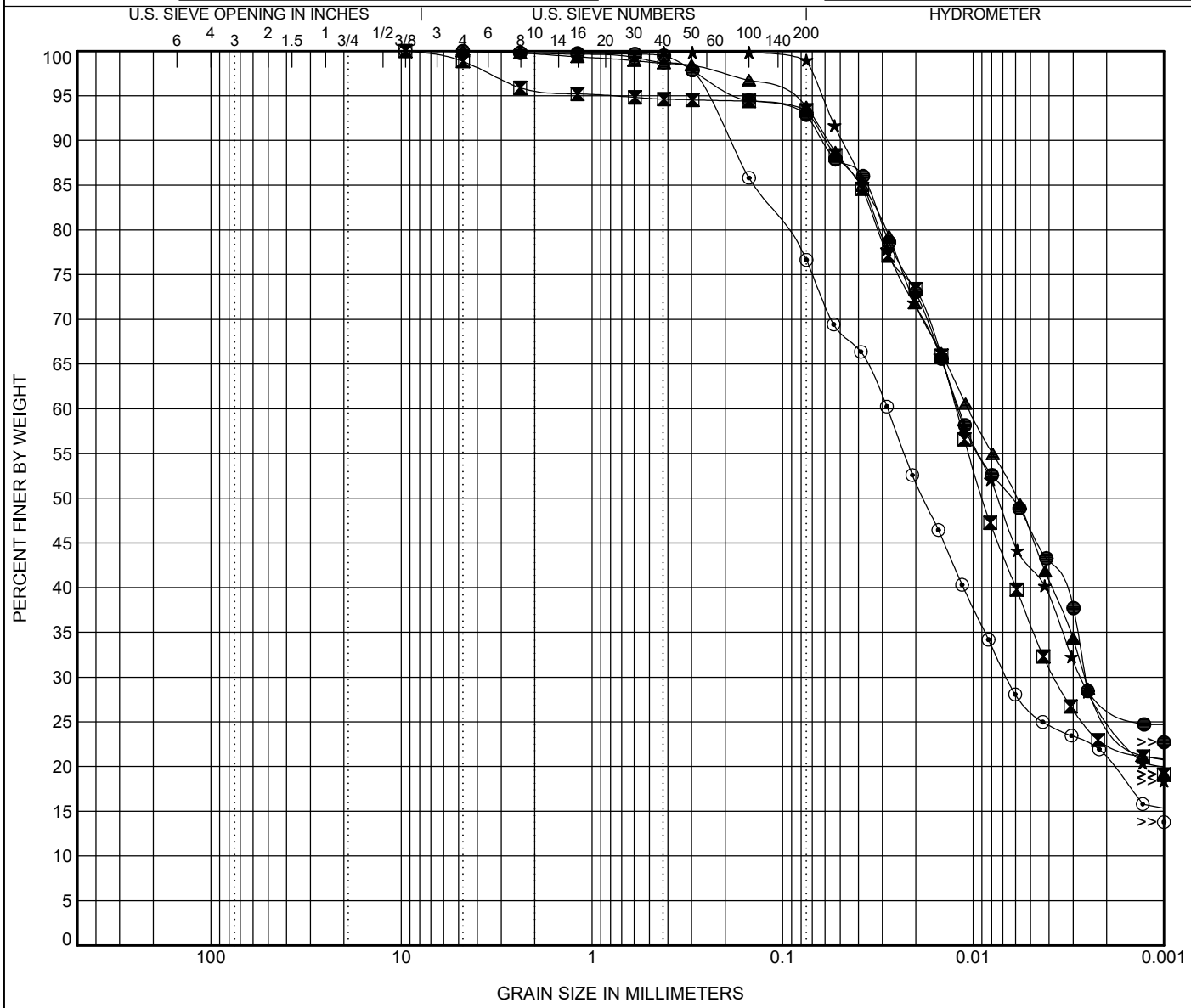
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

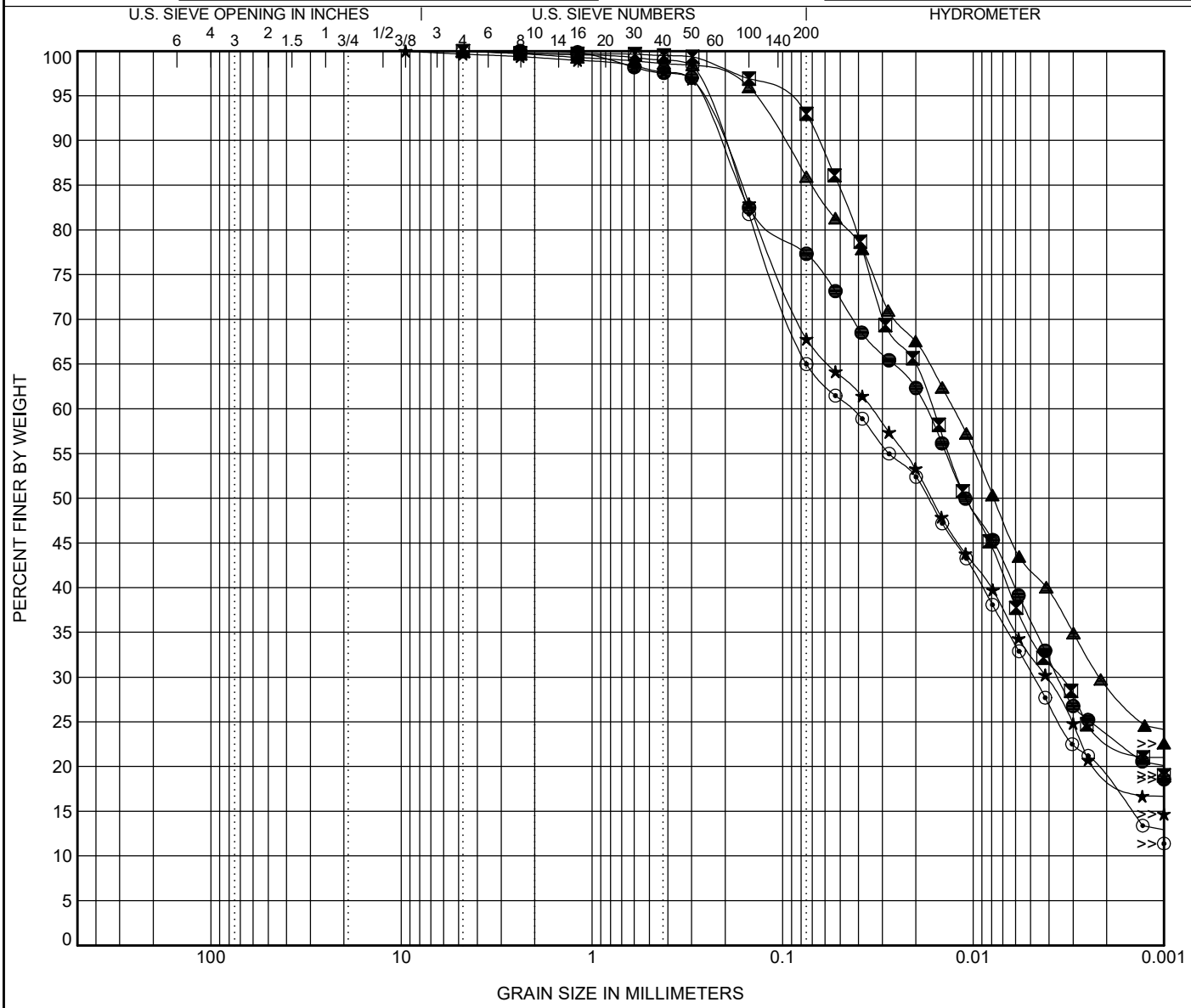
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

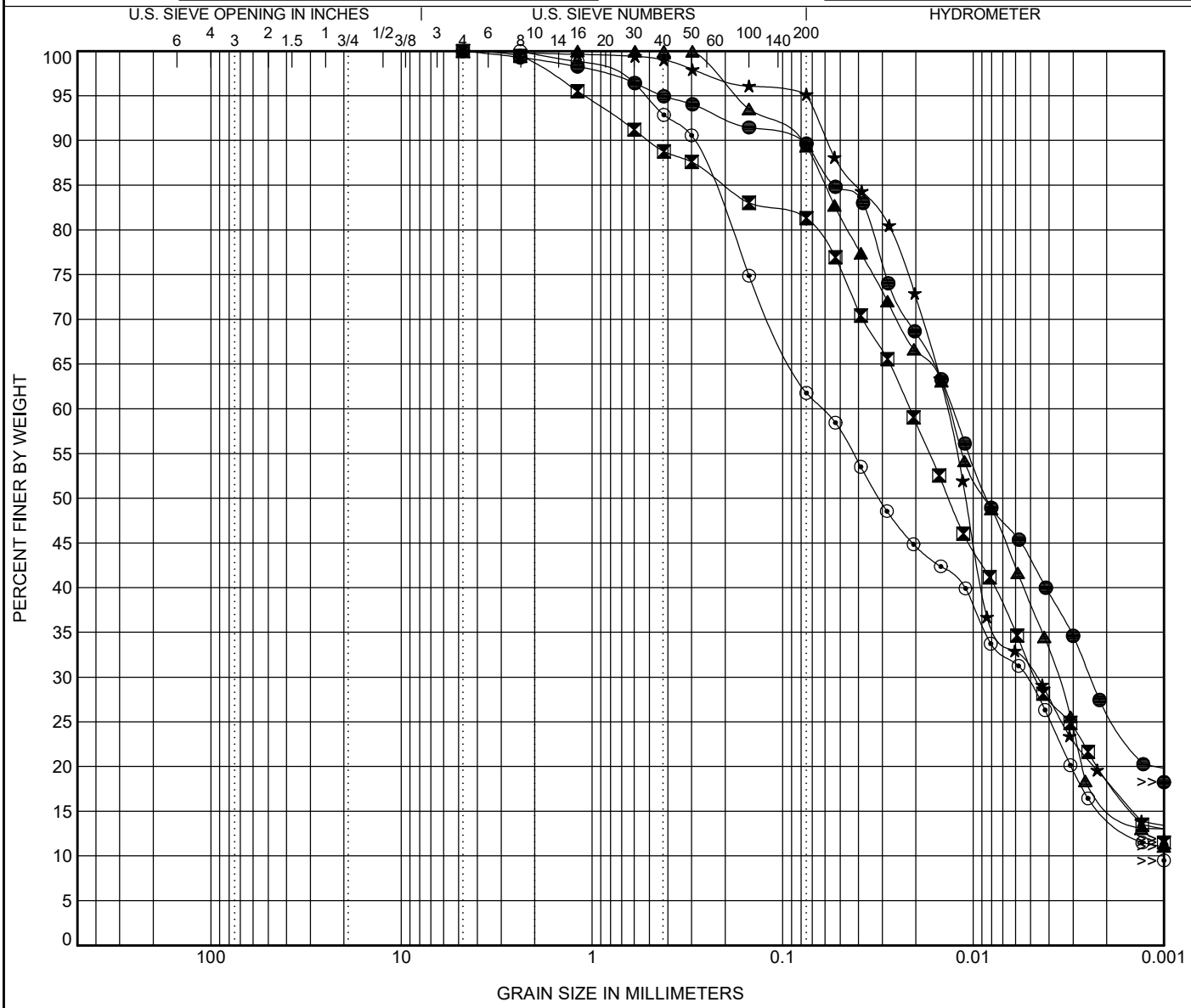
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

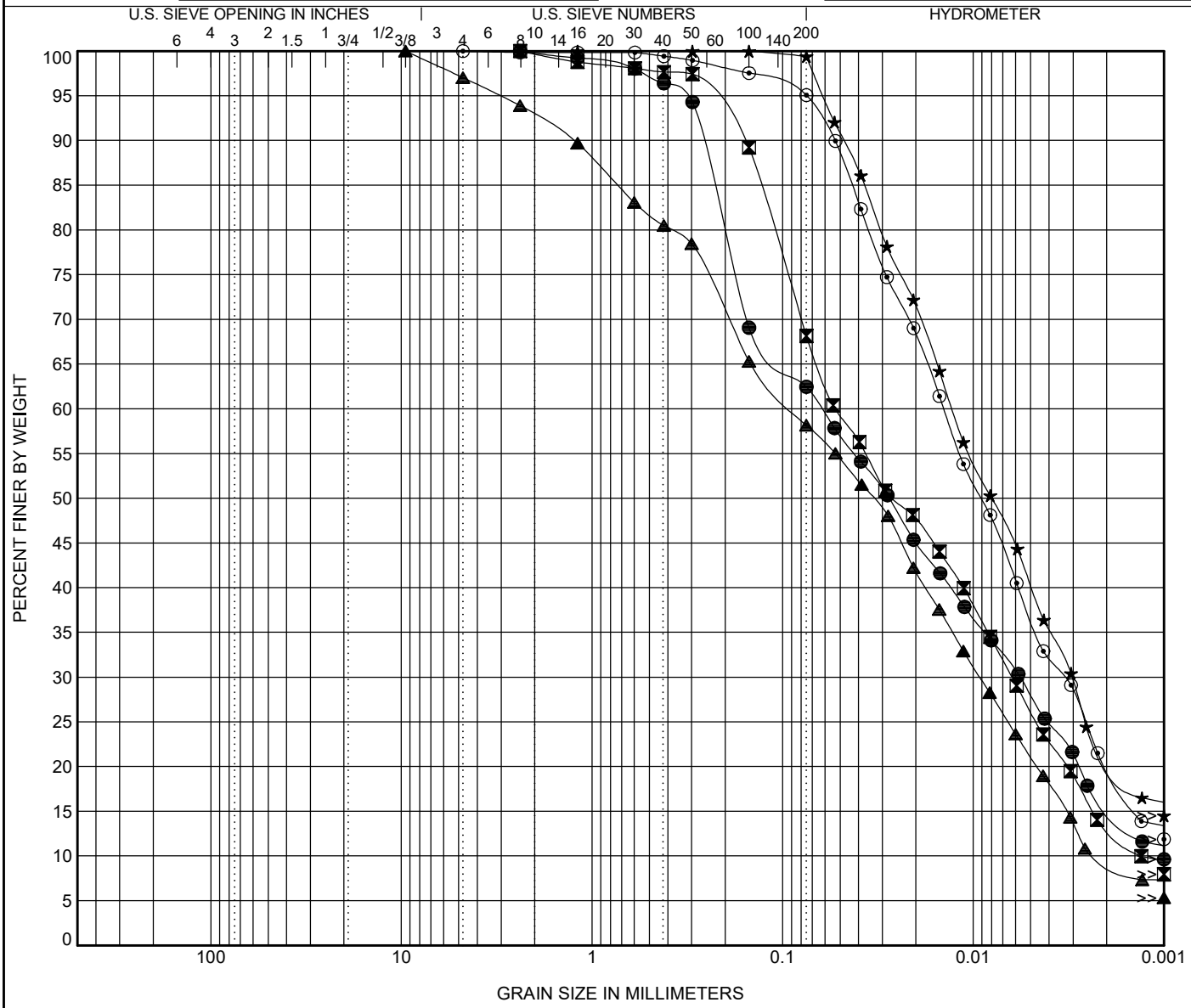
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

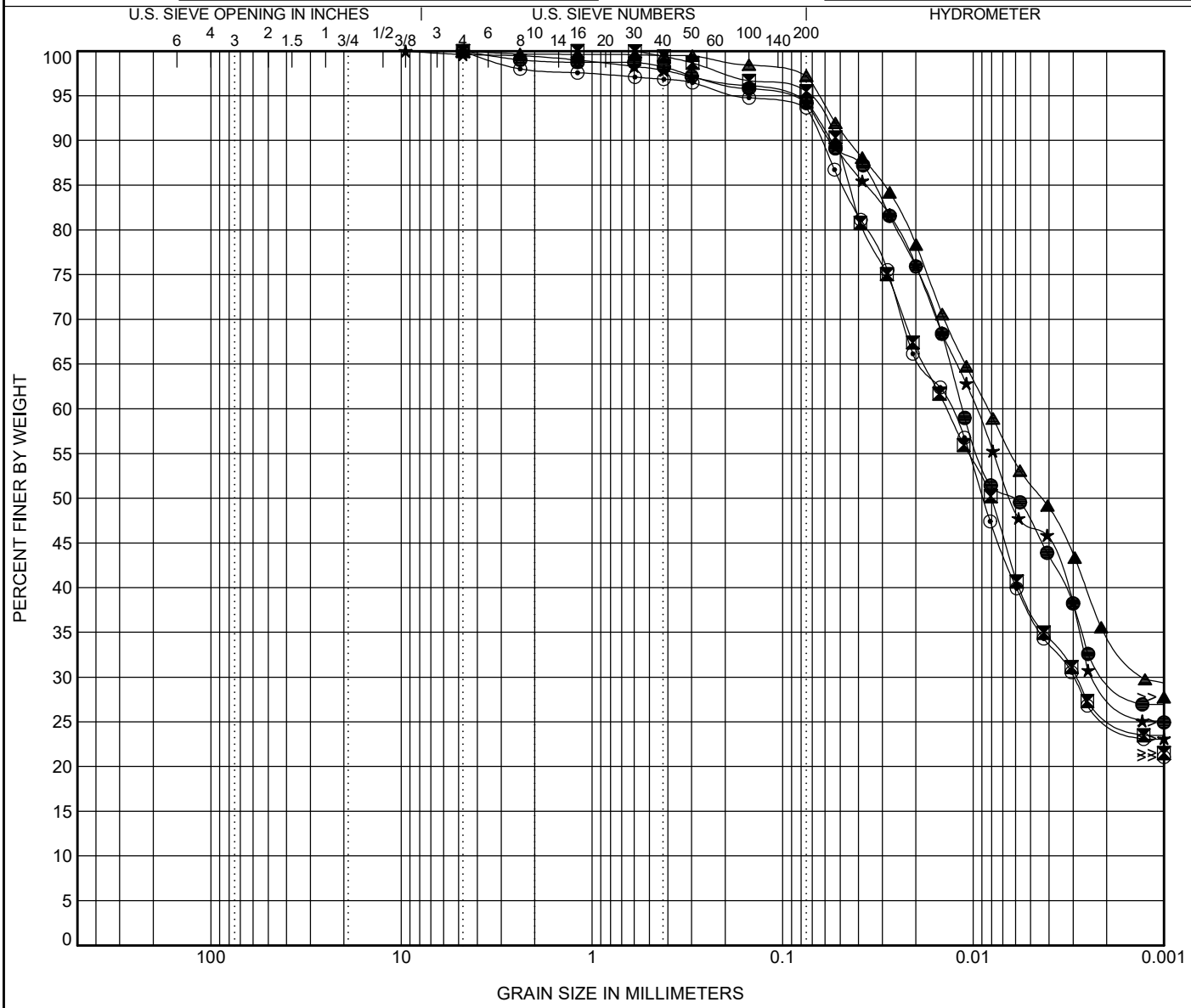
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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-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**

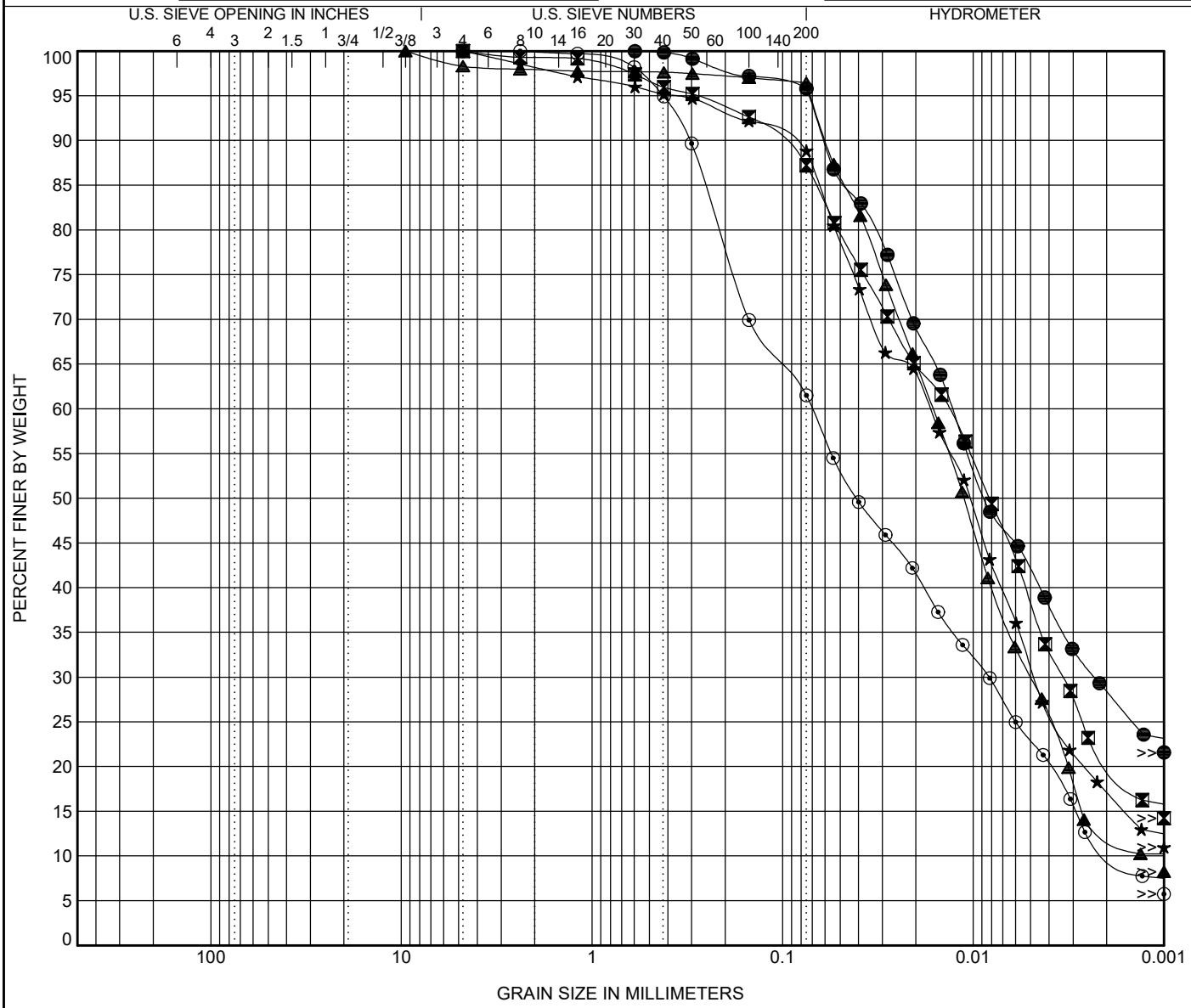
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

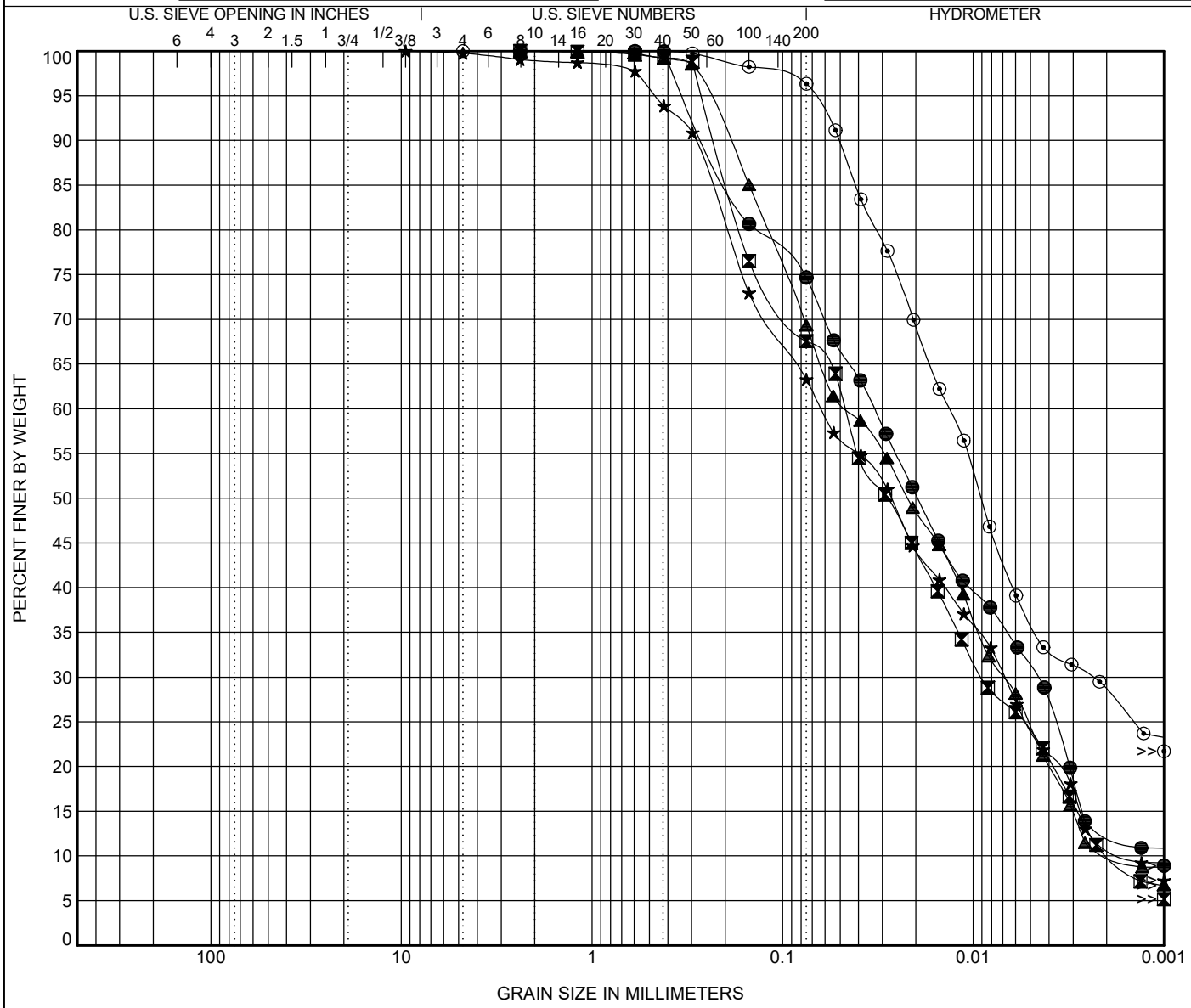
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-48**	**2.70**	**4.75**	**0.013**	**0.002**		**0.0**	**4.2**	**67.4**	**28.4**
⊠	**BH-PL-49**	**0.82**	**4.75**	**0.013**	**0.003**		**0.0**	**12.8**	**66.4**	**20.8**
▲	**BH-PL-49**	**1.86**	**9.51**	**0.016**	**0.005**	**0.001**	**1.7**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

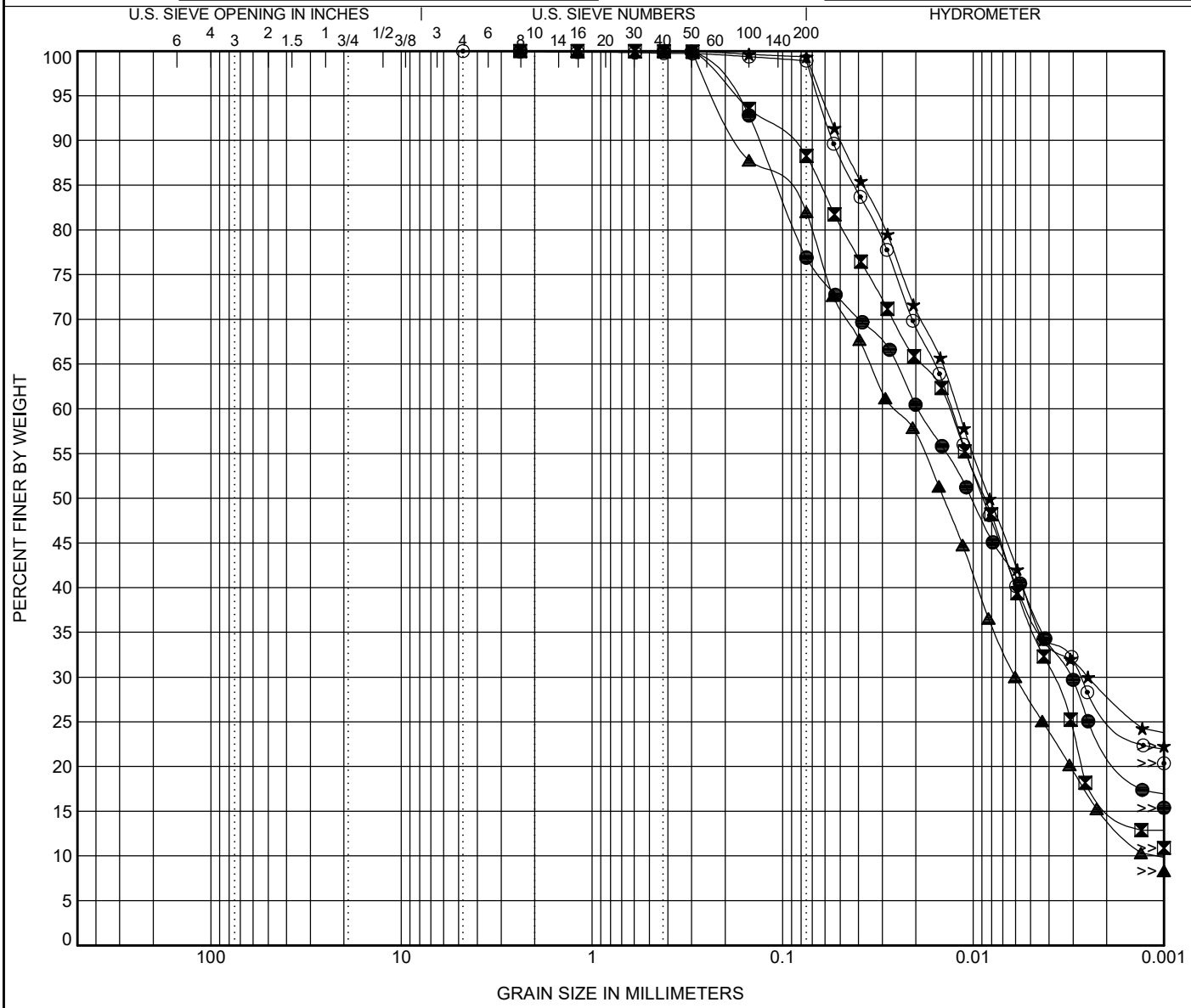
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**		

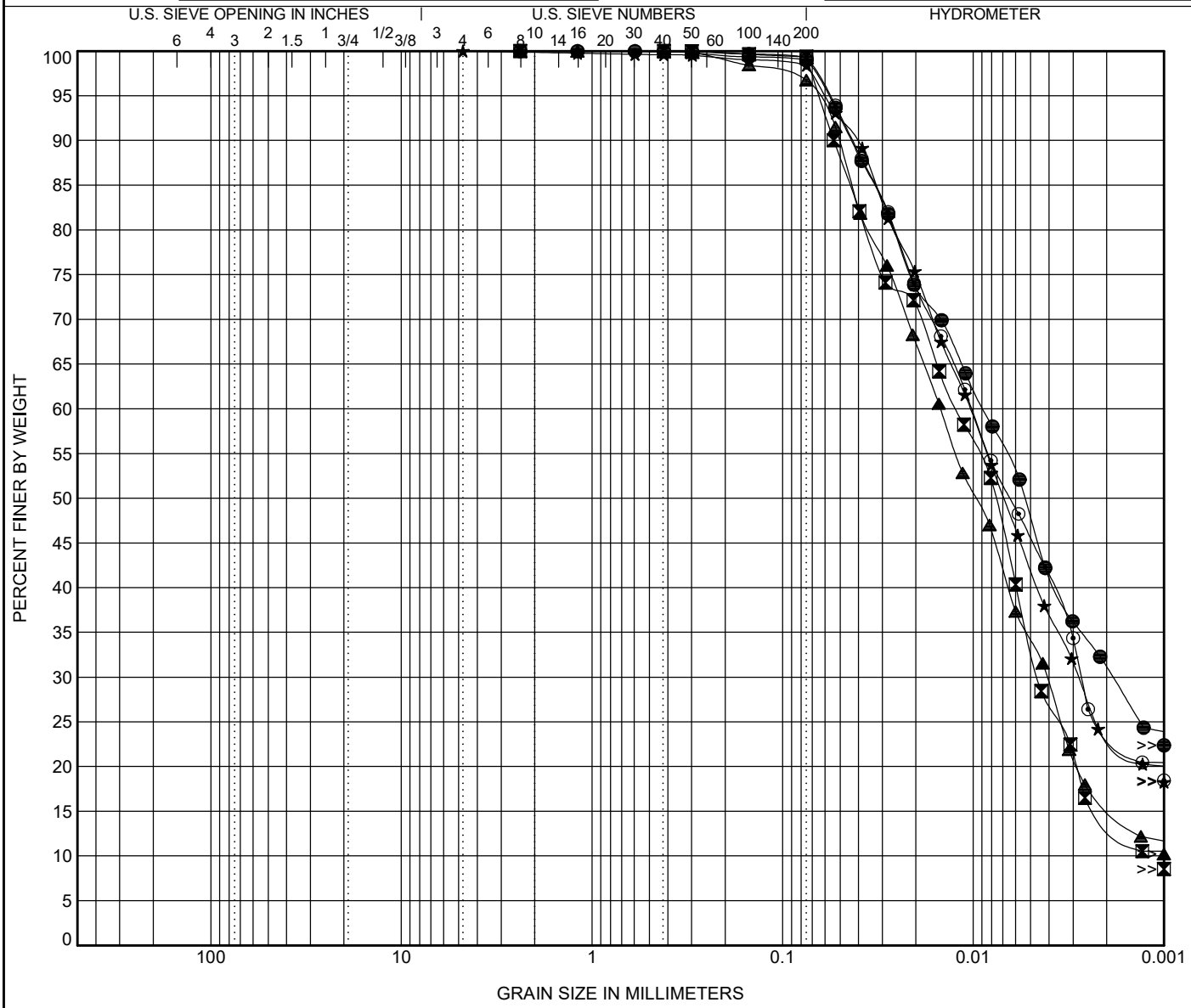
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-52**	**0.70**	**2.38**	**0.019**	**0.003**		**0.0**	**23.1**	**54.5**	**22.4**
⊠	**BH-PL-52**	**1.70**	**2.38**	**0.013**	**0.004**		**0.0**	**11.7**	**72.1**	**16.2**
▲	**BH-PL-52**	**2.70**	**2.38**	**0.026**	**0.006**	**0.001**	**0.0**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**		

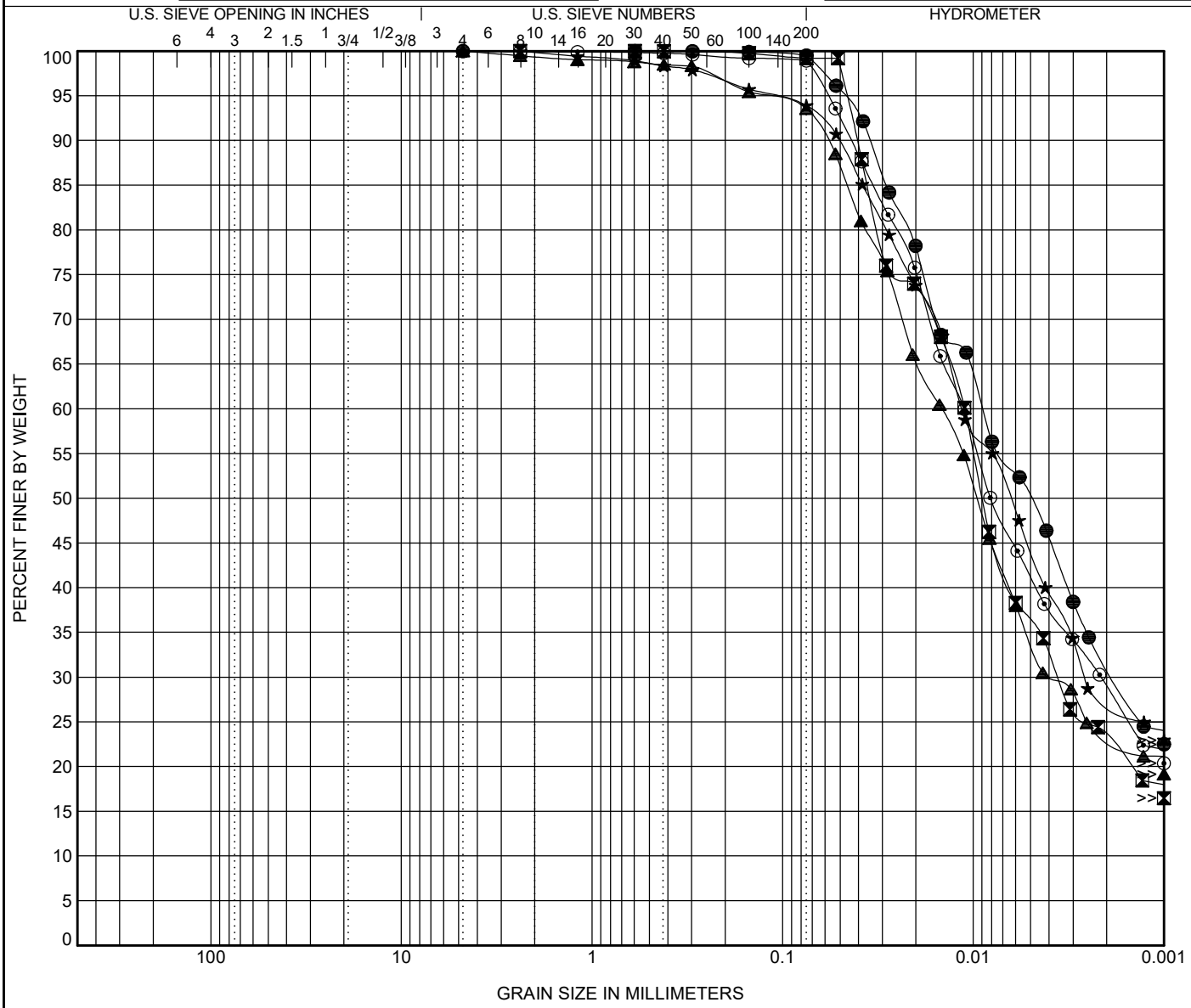
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-53**	**2.75**	**2.38**	**0.009**	**0.002**		**0.0**	**1.0**	**67.9**	**31.1**
⊠	**BH-PL-54**	**0.75**	**2.38**	**0.012**	**0.005**	**0.001**	**0.0**	**0.6**	**85.1**	**14.2**
▲	**BH-PL-54**	**1.75**	**2.38**	**0.015**	**0.004**		**0.0**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

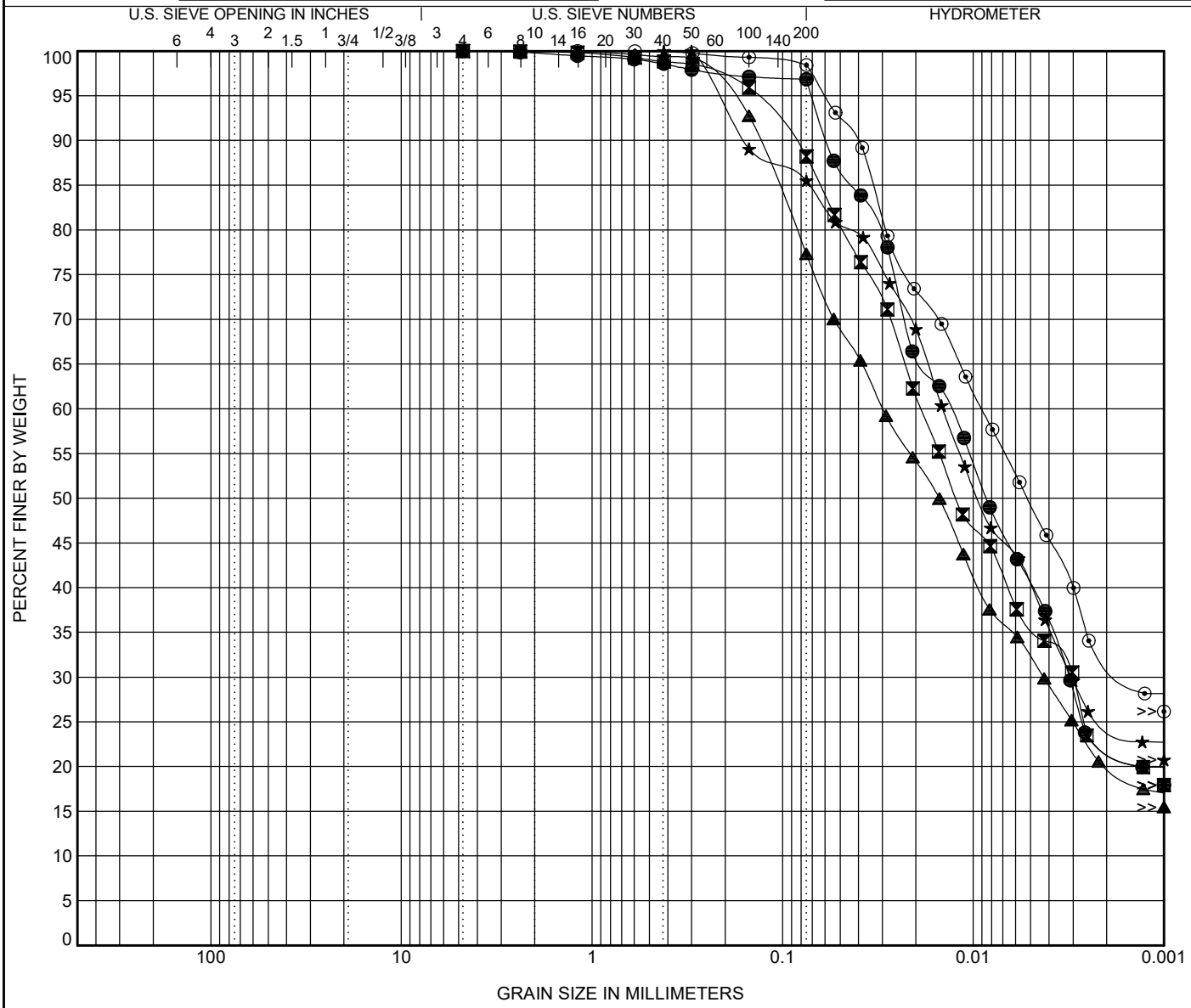
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**		

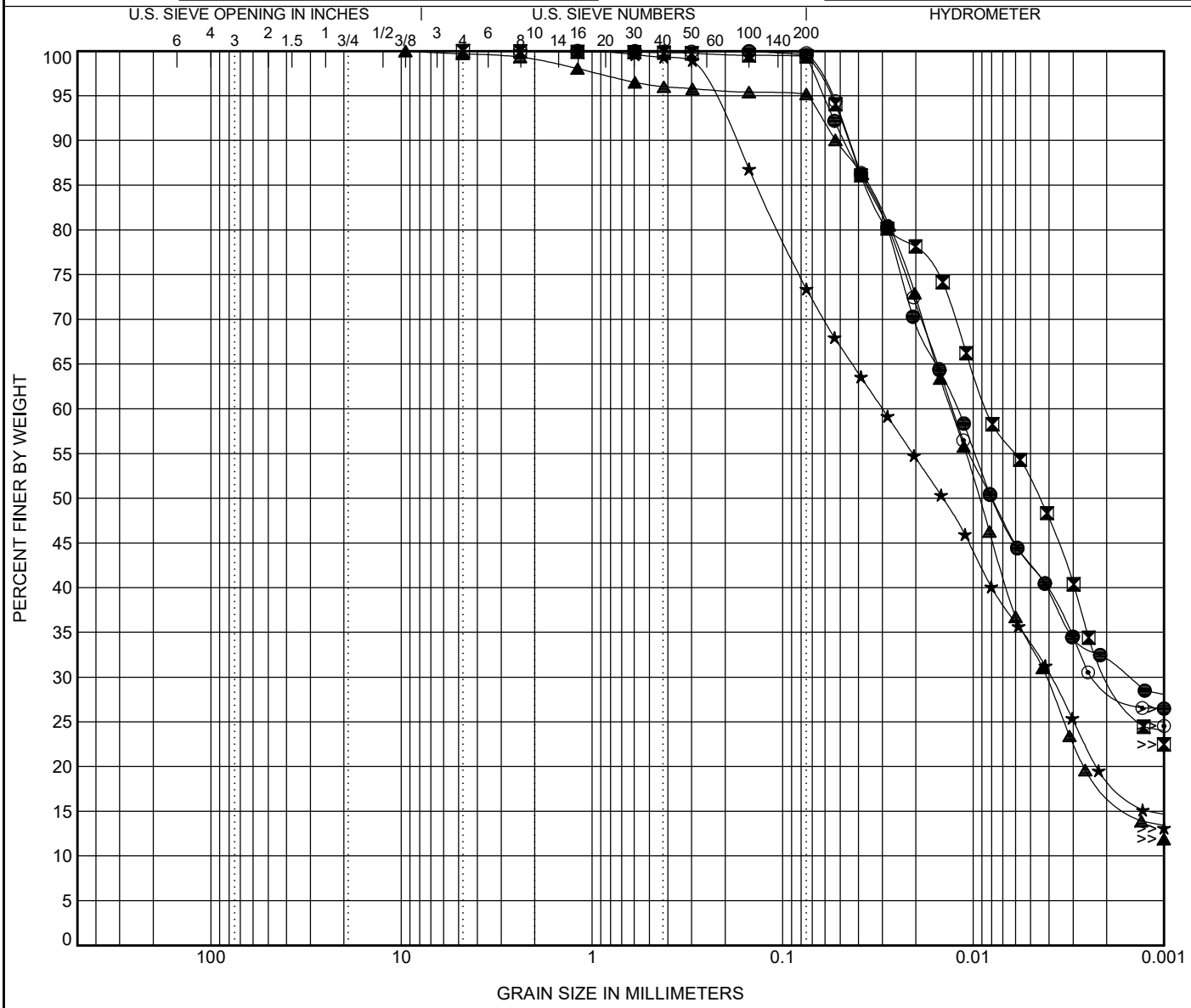
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-57**	**0.70**	**4.75**	**0.013**	**0.003**		**0.0**	**3.2**	**74.5**	**22.4**
⊠	**BH-PL-57**	**1.70**	**4.75**	**0.019**	**0.003**		**0.0**	**11.8**	**66.0**	**22.2**
▲	**BH-PL-57**	**2.70**	**2.38**	**0.03**	**0.004**		**0.0**	**22.7**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

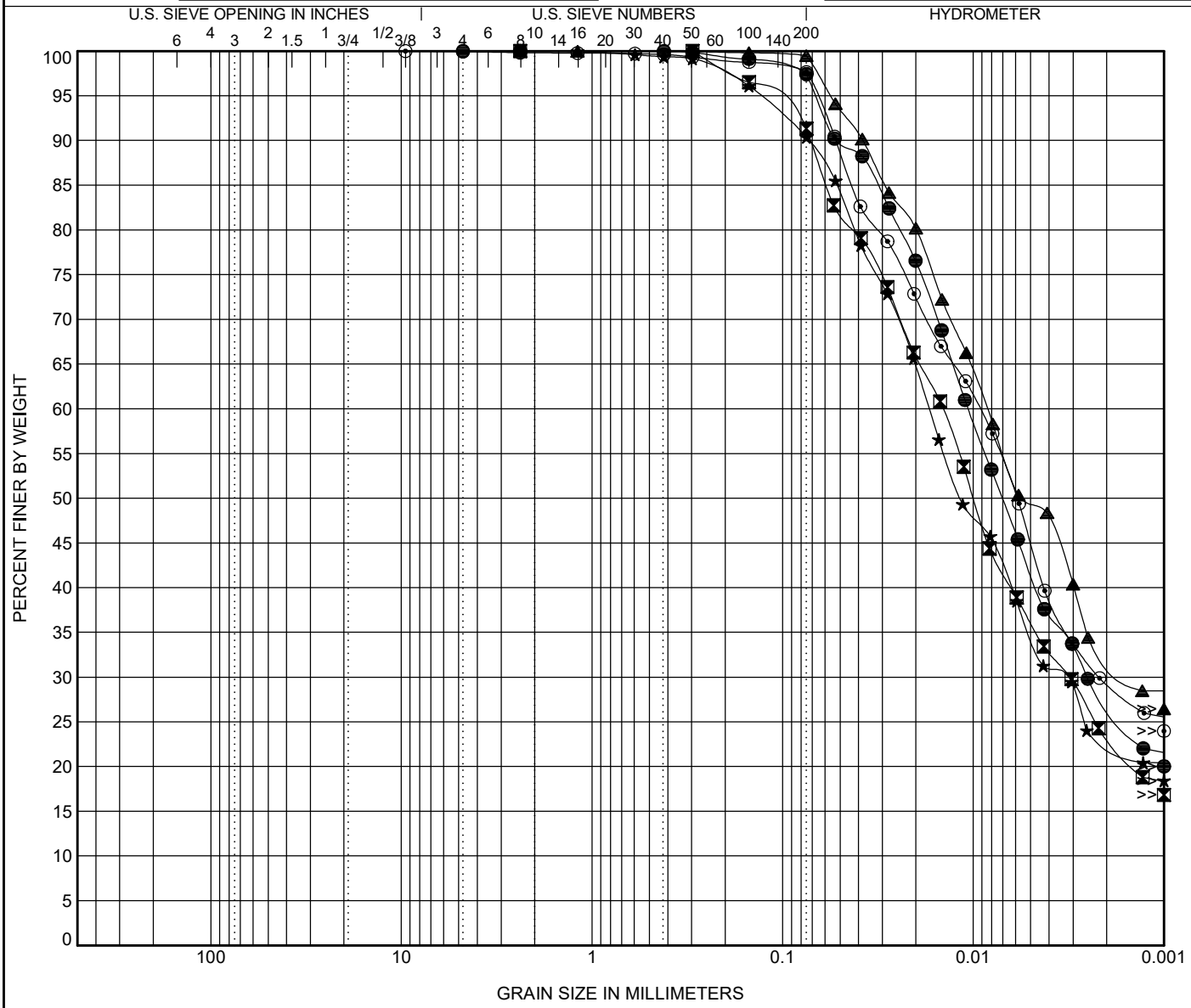
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

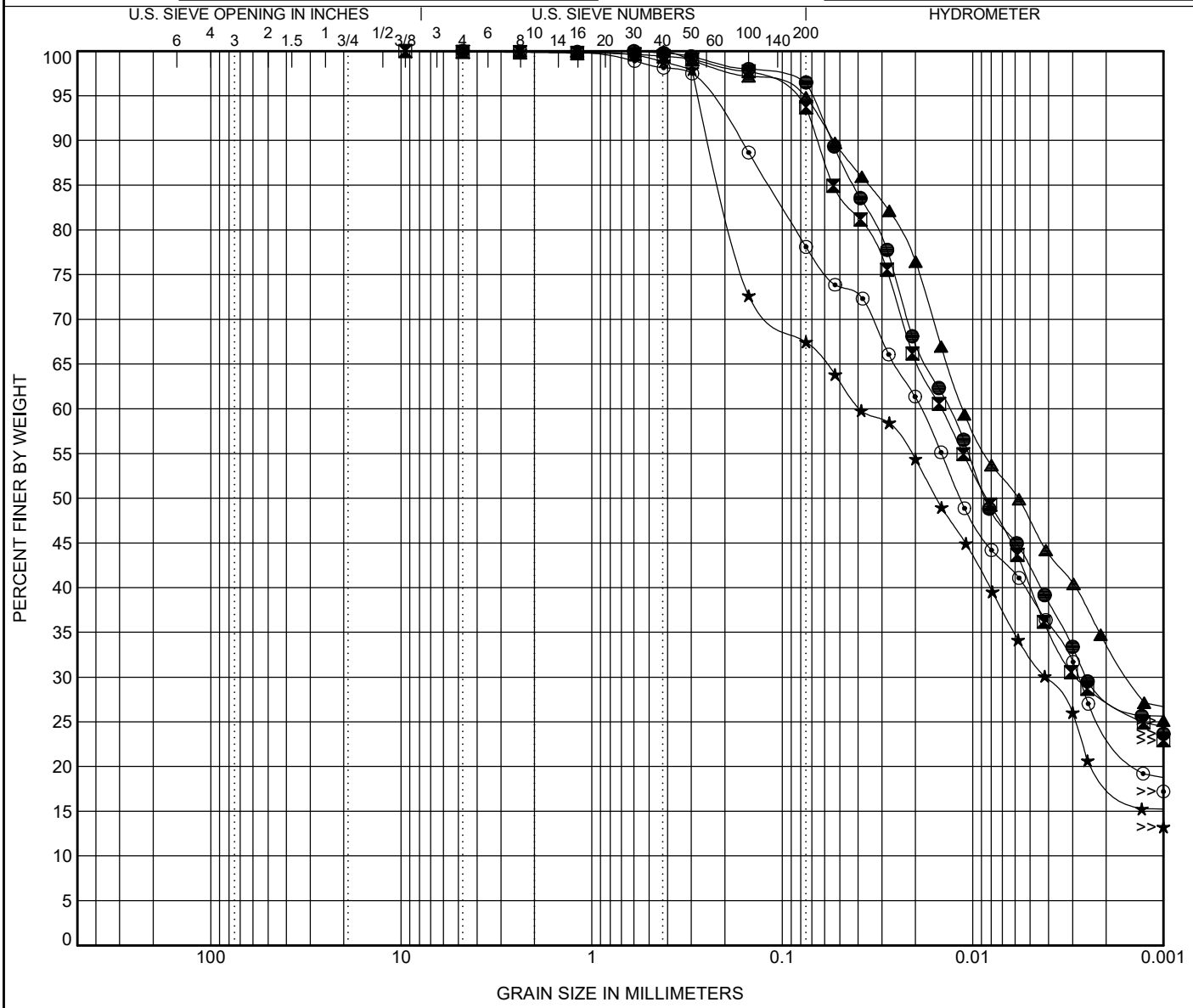
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

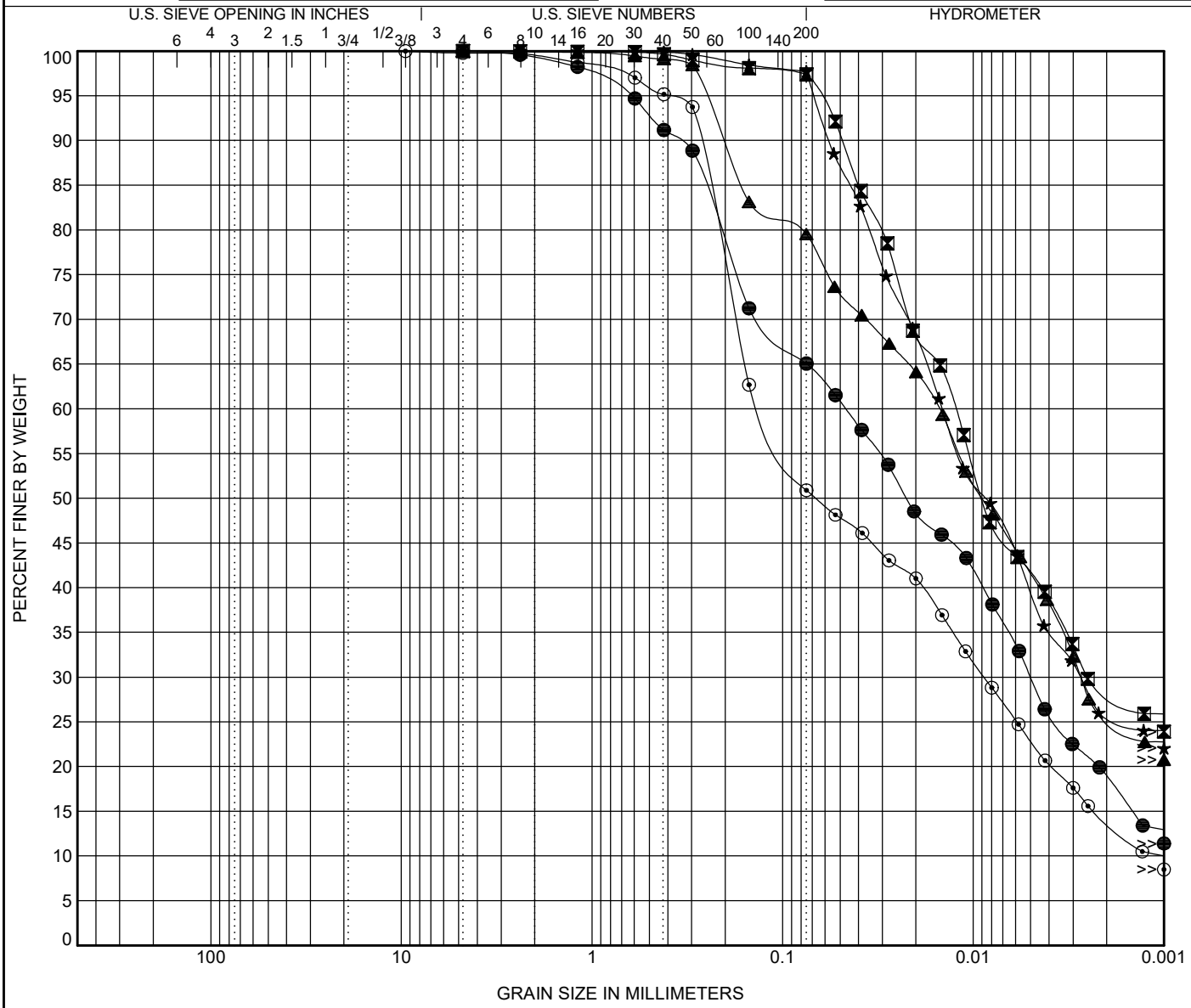
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

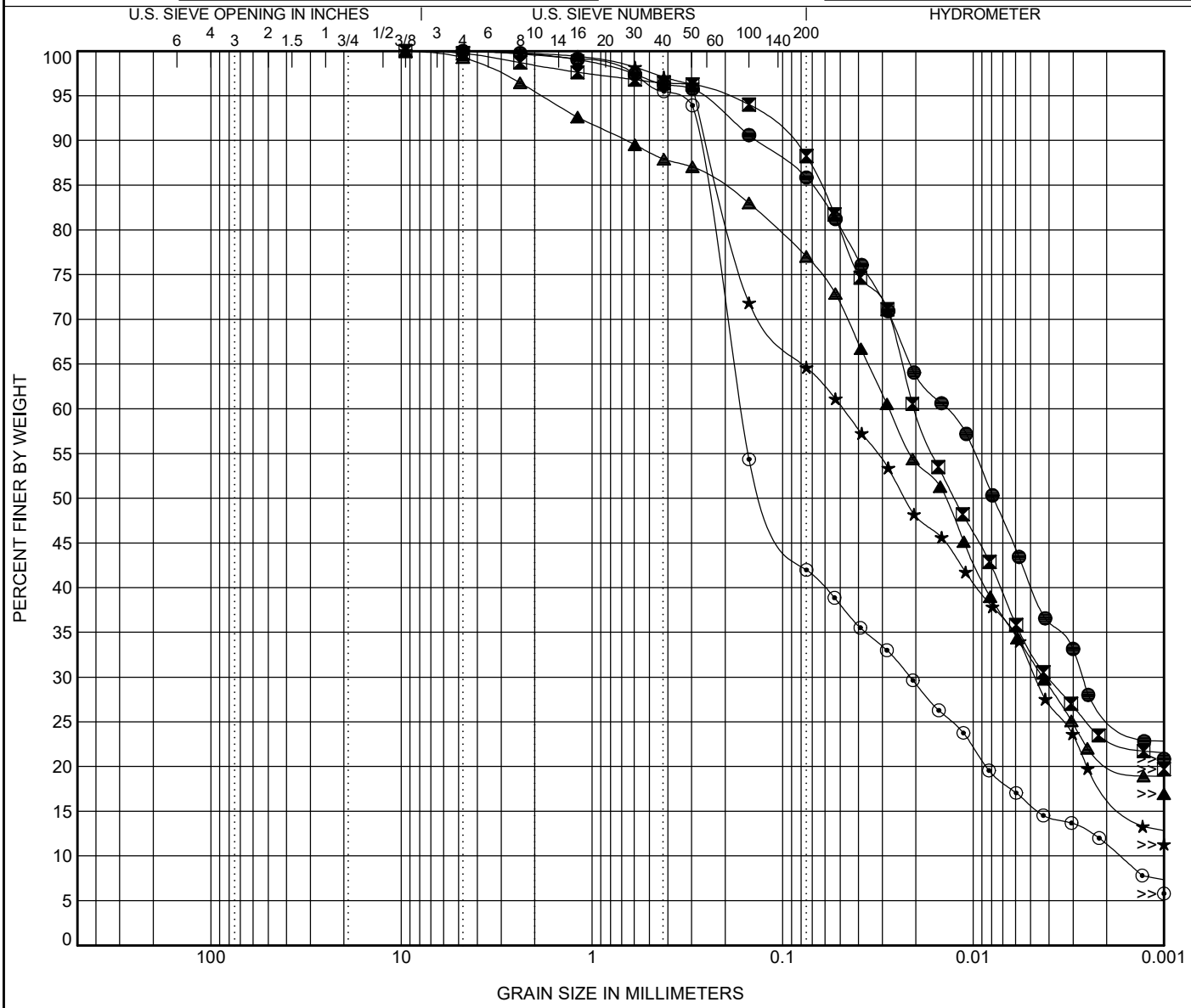
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

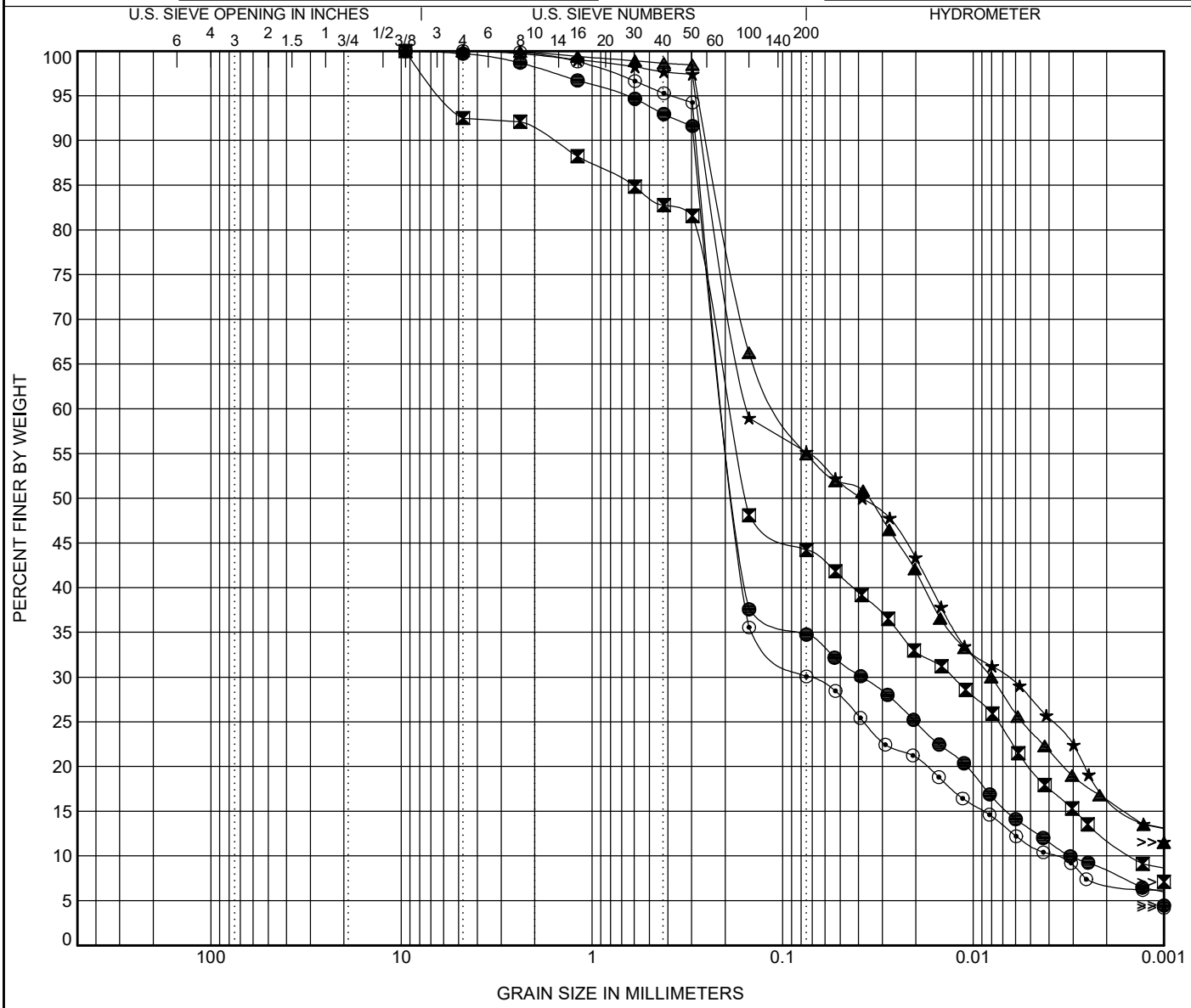
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-65**	**1.70**	**4.75**	**0.014**	**0.003**		**0.0**	**14.1**	**59.6**	**26.3**
⊠	**BH-PL-65**	**2.70**	**9.51**	**0.02**	**0.004**		**0.3**	**11.5**	**65.1**	**23.2**
▲	**BH-PL-66**	**0.70**	**9.51**	**0.028**	**0.004**		**0.7**	**22.2**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

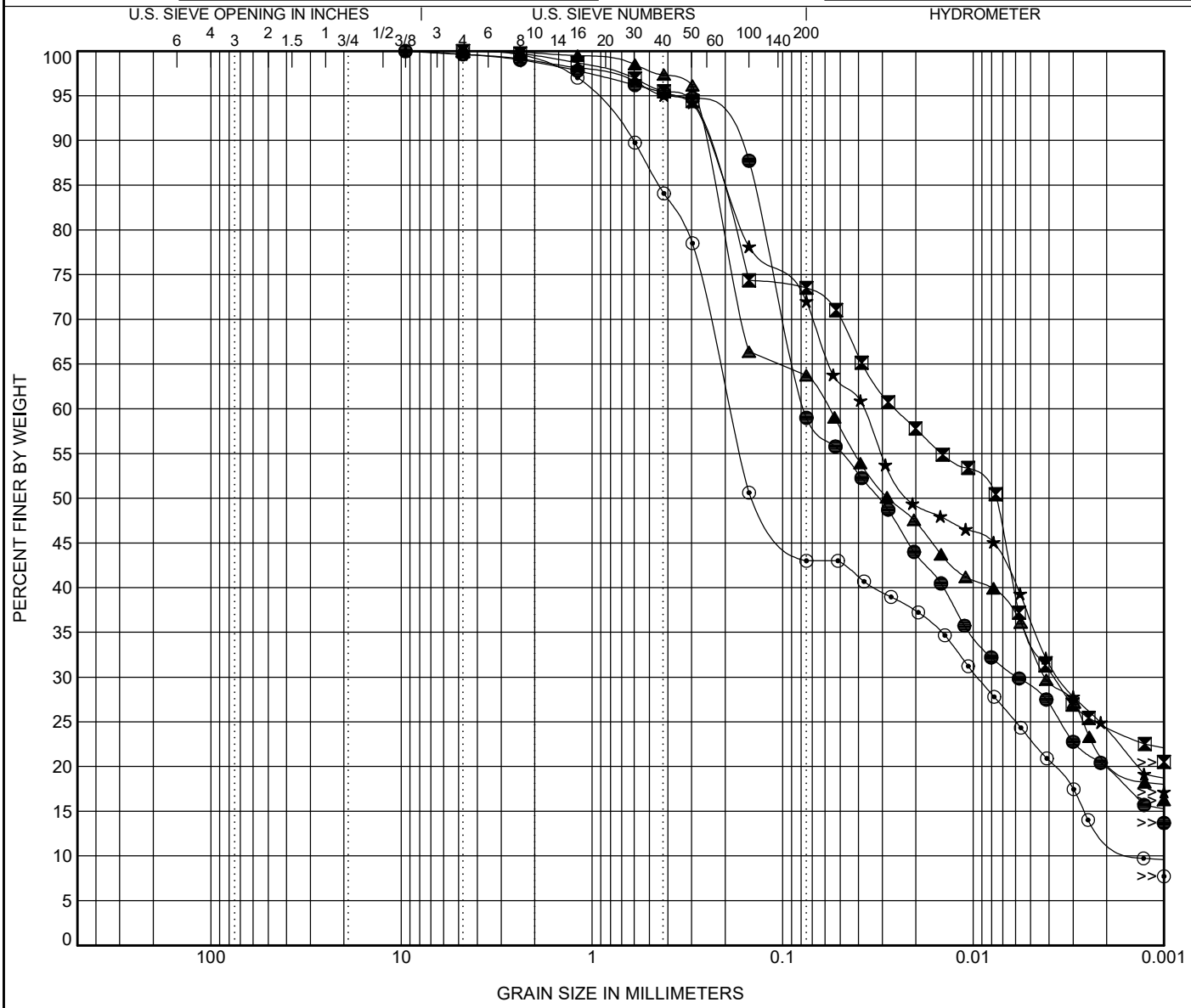
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-67**	**0.75**	**9.51**	**0.199**	**0.038**	**0.003**	**0.3**	**65.0**	**26.4**	**8.3**
⊠	**BH-PL-67**	**1.75**	**9.51**	**0.191**	**0.013**	**0.001**	**7.5**	**48.3**	**32.2**	**12.0**
▲	**BH-PL-67**	**2.65**	**4.75**	**0.102**	**0.008**		**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

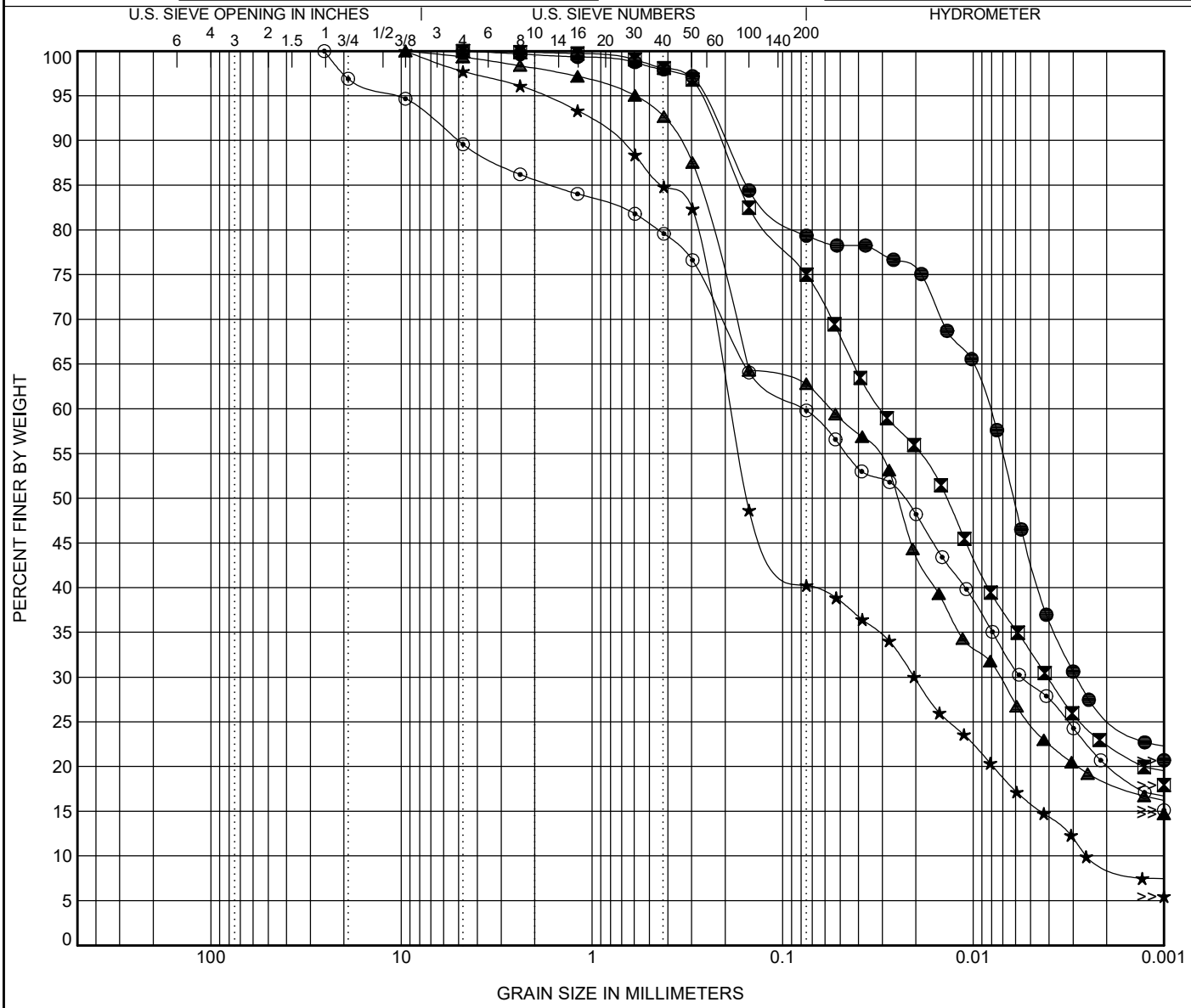
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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-70**	**1.80**	**SILTY CLAY with SAND(CL-ML)**	**24**	**18**	**6**		
⊠	**BH-PL-70**	**2.75**	**SILTY CLAY with SAND(CL-ML)**	**22**	**16**	**6**		
▲	**BH-PL-71**	**0.75**	**SANDY SILTY CLAY(CL-ML)**	**24**	**17**	**7**		
★	**BH-PL-71**	**1.70**	**SILTY SAND(SM)**	**NP**	**NP**	**NP**	**0.86**	**73.25**
⊙	**BH-PL-71**	**2.75**	**SANDY LEAN CLAY(CI)**	**32**	**23**	**9**		

	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-70**	**1.80**	**4.75**	**0.008**	**0.003**		**0.0**	**20.6**	**53.4**	**25.9**
⊠	**BH-PL-70**	**2.75**	**4.75**	**0.031**	**0.004**		**0.0**	**25.0**	**52.5**	**22.5**
▲	**BH-PL-71**	**0.75**	**9.51**	**0.056**	**0.007**		**0.7**	**36.5**	**44.4**	**18.4**
★	**BH-PL-71**	**1.70**	**9.51**	**0.189**	**0.02**	**0.003**	**2.3**	**57.5**	**31.2**	**9.0**
⊙	**BH-PL-71**	**2.75**	**25.4**	**0.077**	**0.006**		**10.4**	**29.8**	**39.6**	**20.2**

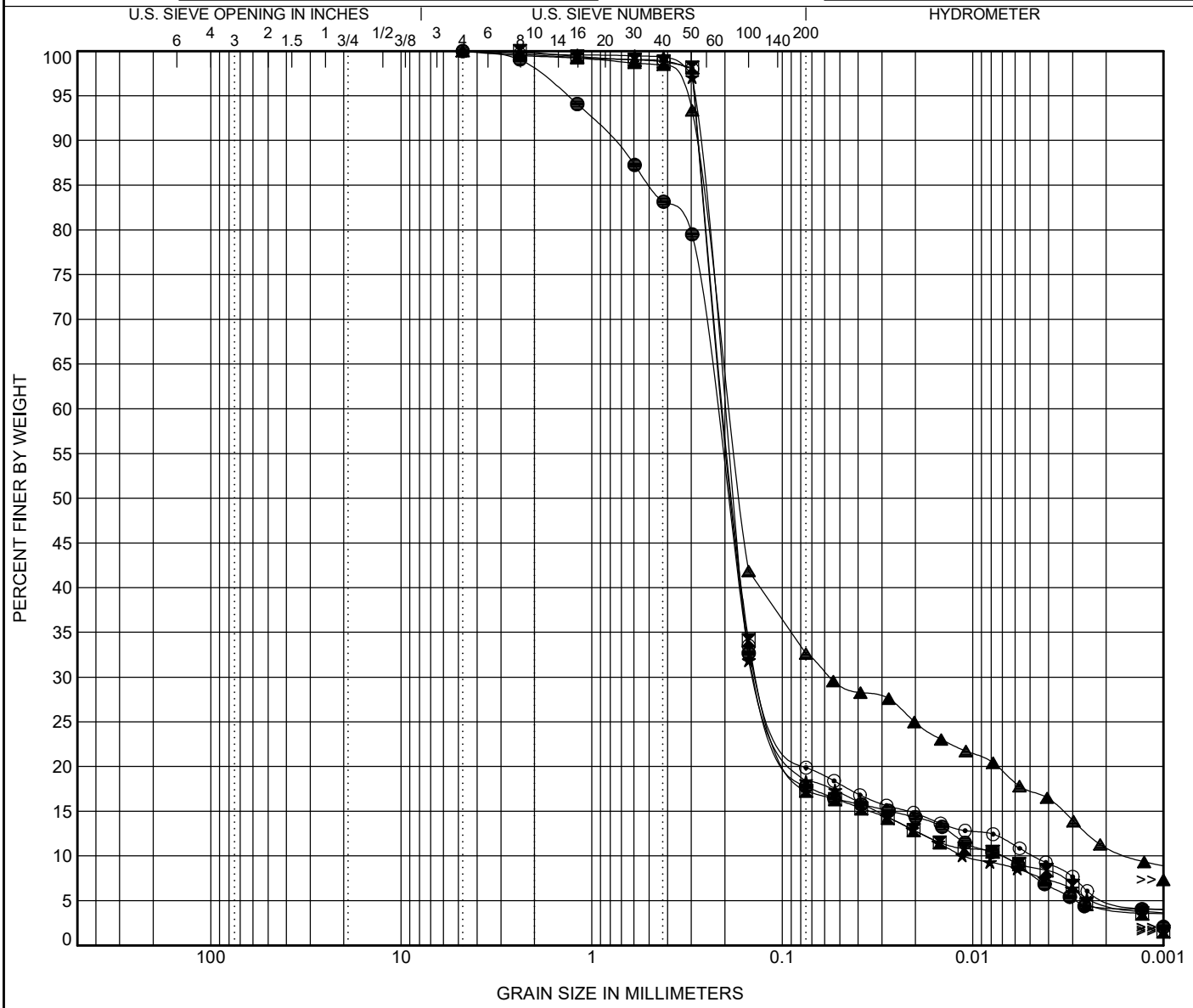
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

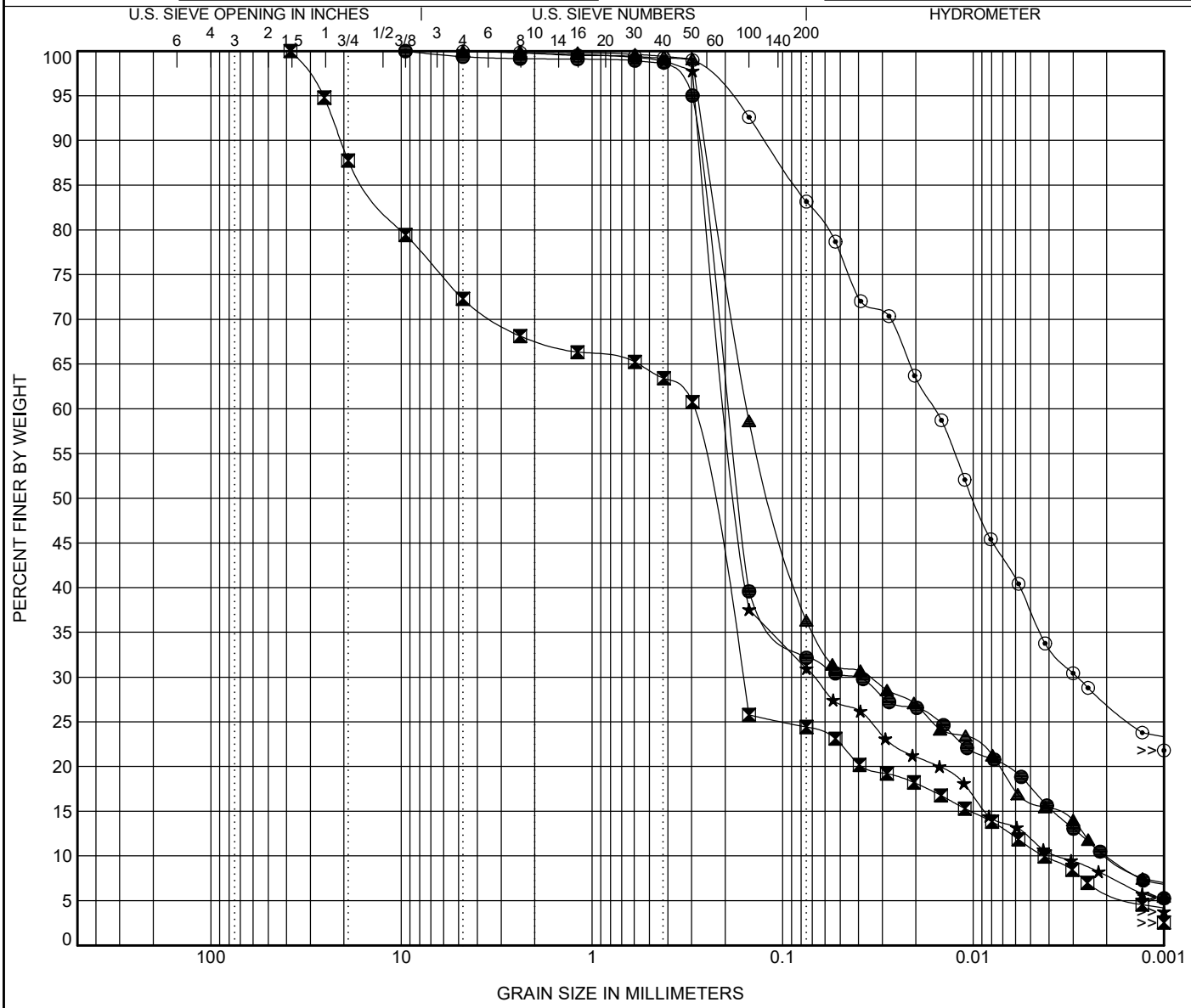
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-72**	**0.70**	**4.75**	**0.223**	**0.132**	**0.007**	**0.0**	**82.2**	**13.5**	**4.2**
⊠	**BH-PL-72**	**1.70**	**2.38**	**0.198**	**0.127**	**0.007**	**0.0**	**82.7**	**13.1**	**4.2**
▲	**BH-PL-72**	**2.70**	**4.75**	**0.191**	**0.057**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**		

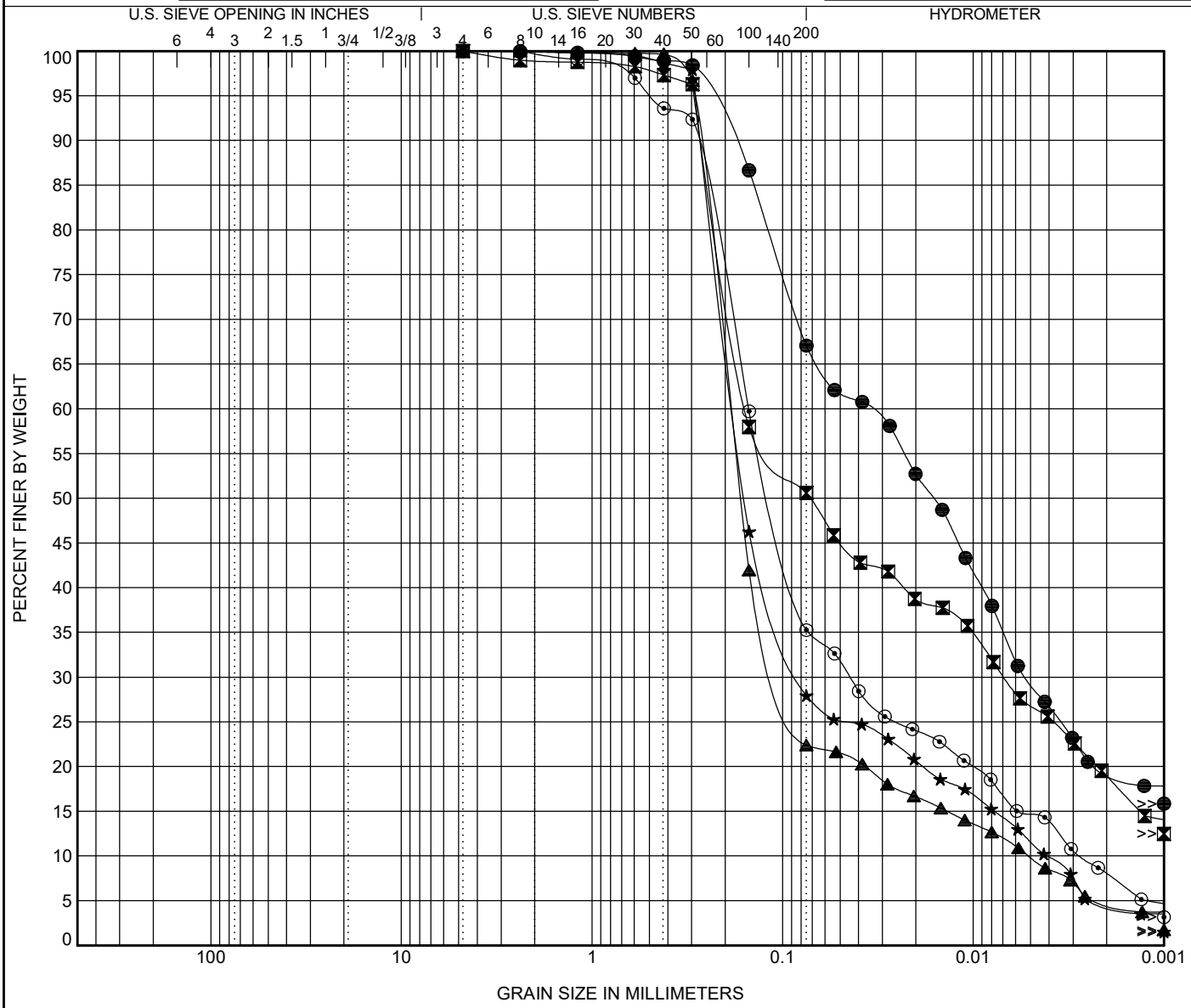
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-73**	**2.70**	**9.51**	**0.193**	**0.043**	**0.002**	**0.6**	**67.2**	**22.1**	**10.0**
⊠	**BH-PL-74**	**0.70**	**38.1**	**0.293**	**0.163**	**0.004**	**27.7**	**47.8**	**18.3**	**6.1**
▲	**BH-PL-74**	**1.70**	**4.75**	**0.154**	**0.035**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

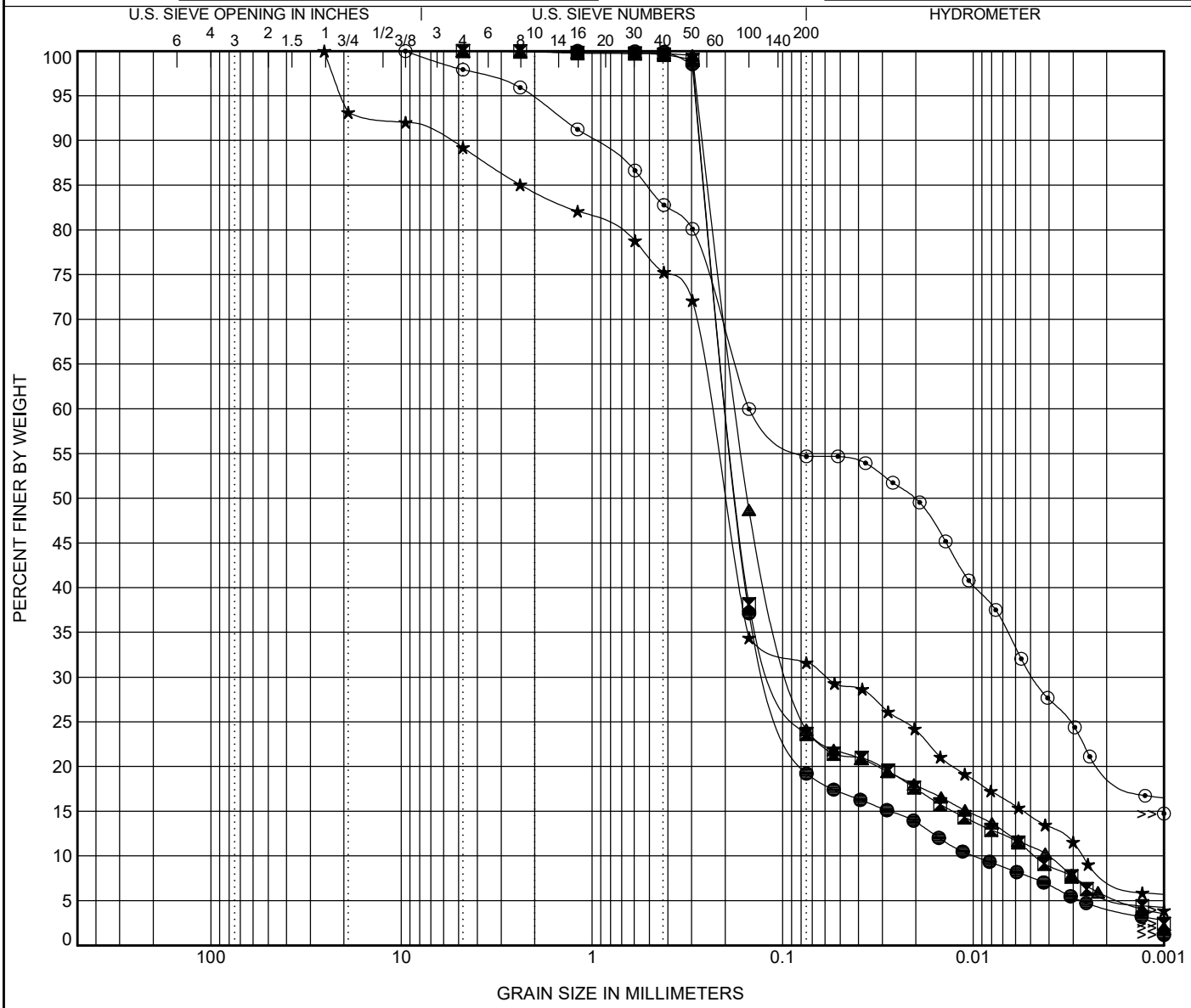
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

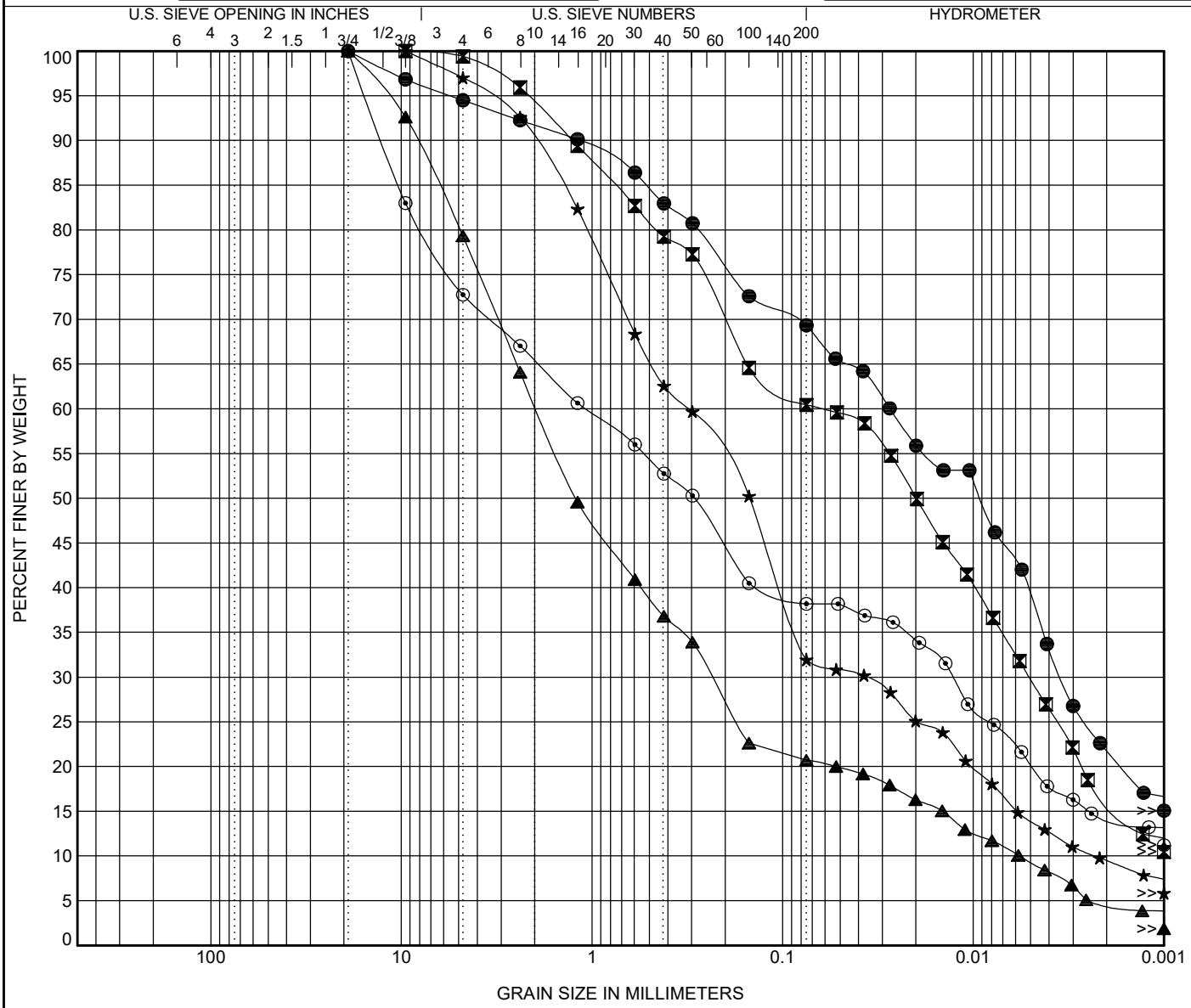
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

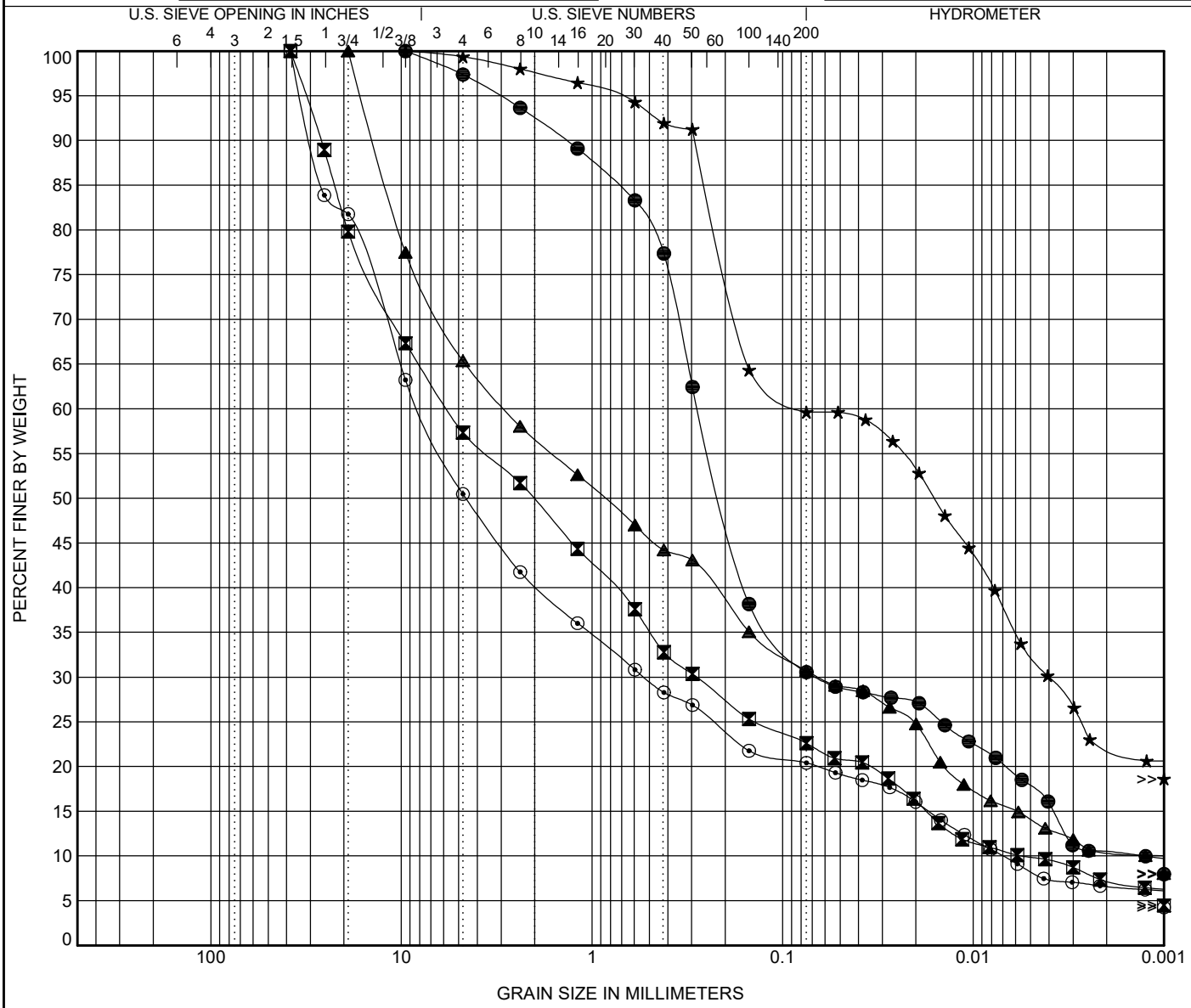
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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

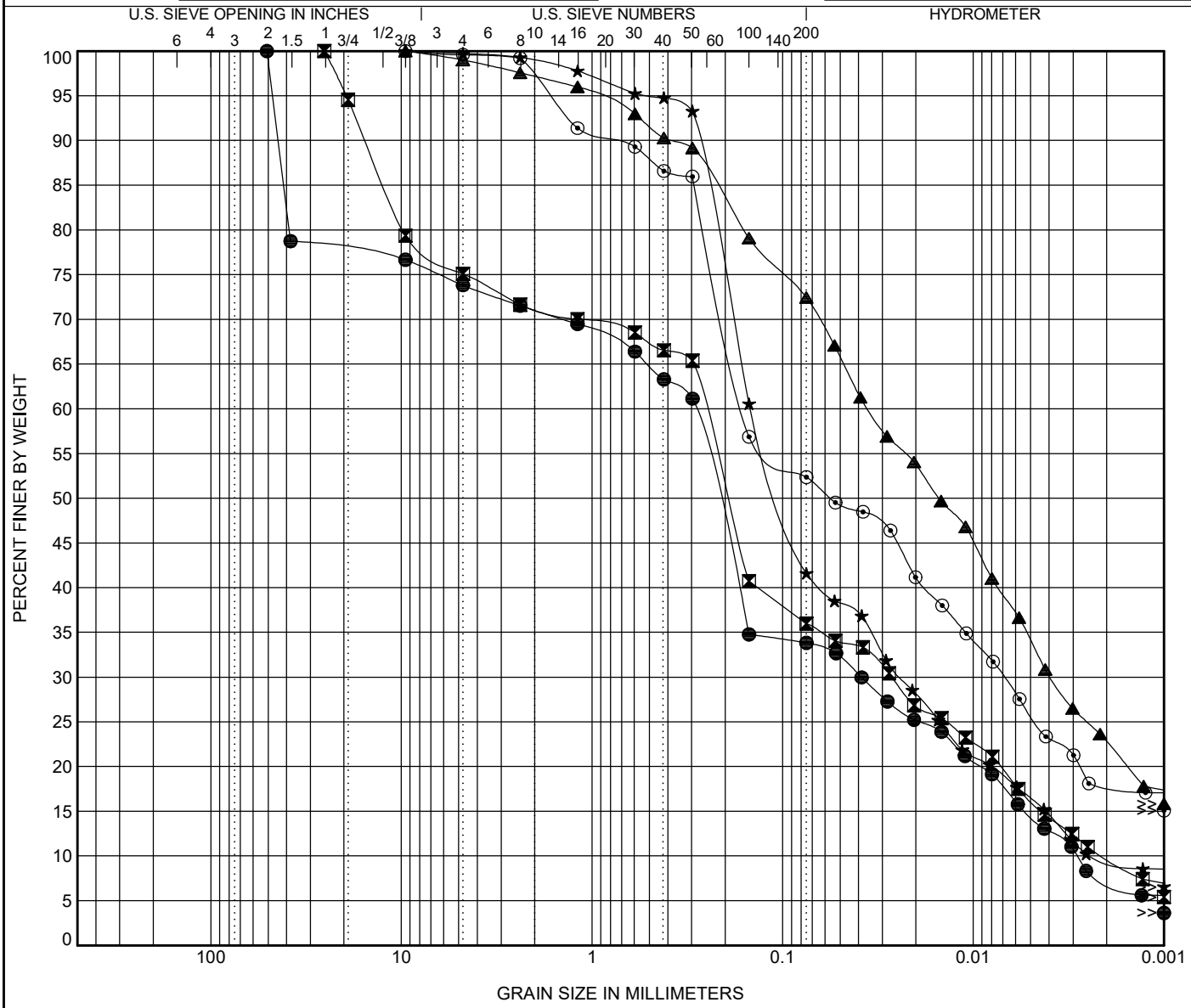
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	BH-PL-80	1.70	9.51	0.277	0.067	0.001	2.6	66.8	20.2	10.4
⊠	BH-PL-80	2.70	38.1	5.715	0.283	0.006	42.7	34.8	15.4	7.2
▲	BH-PL-81	0.70	19	2.867	0.064	0.001	34.7	34.6	20.3	10.4
★	BH-PL-81	1.70	9.51	0.079	0.004		0.6	39.8	37.3	22.3
⊙	BH-PL-81	2.70	38.1	7.977	0.531	0.007	49.5	30.1	13.8	6.6

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

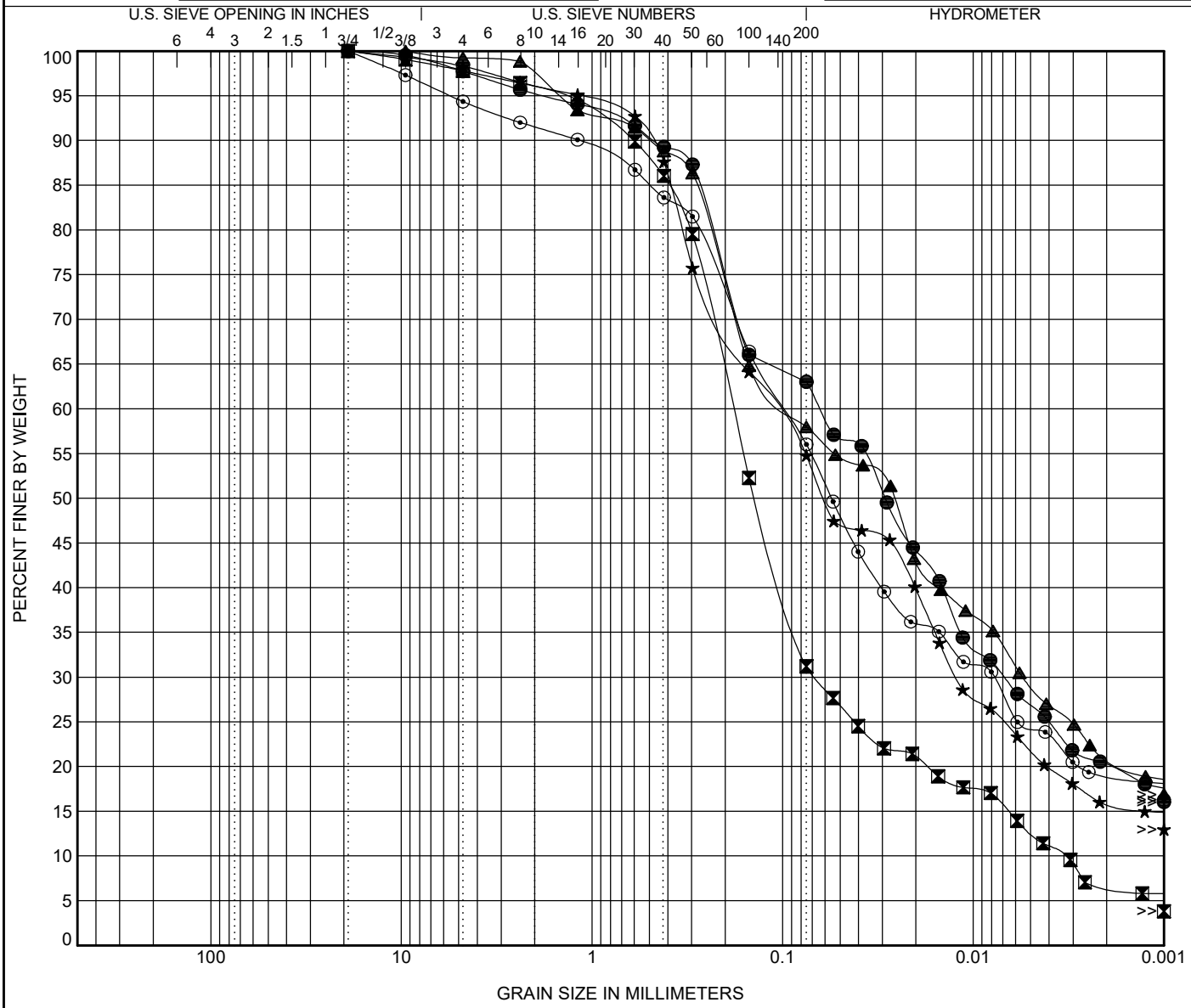
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**		

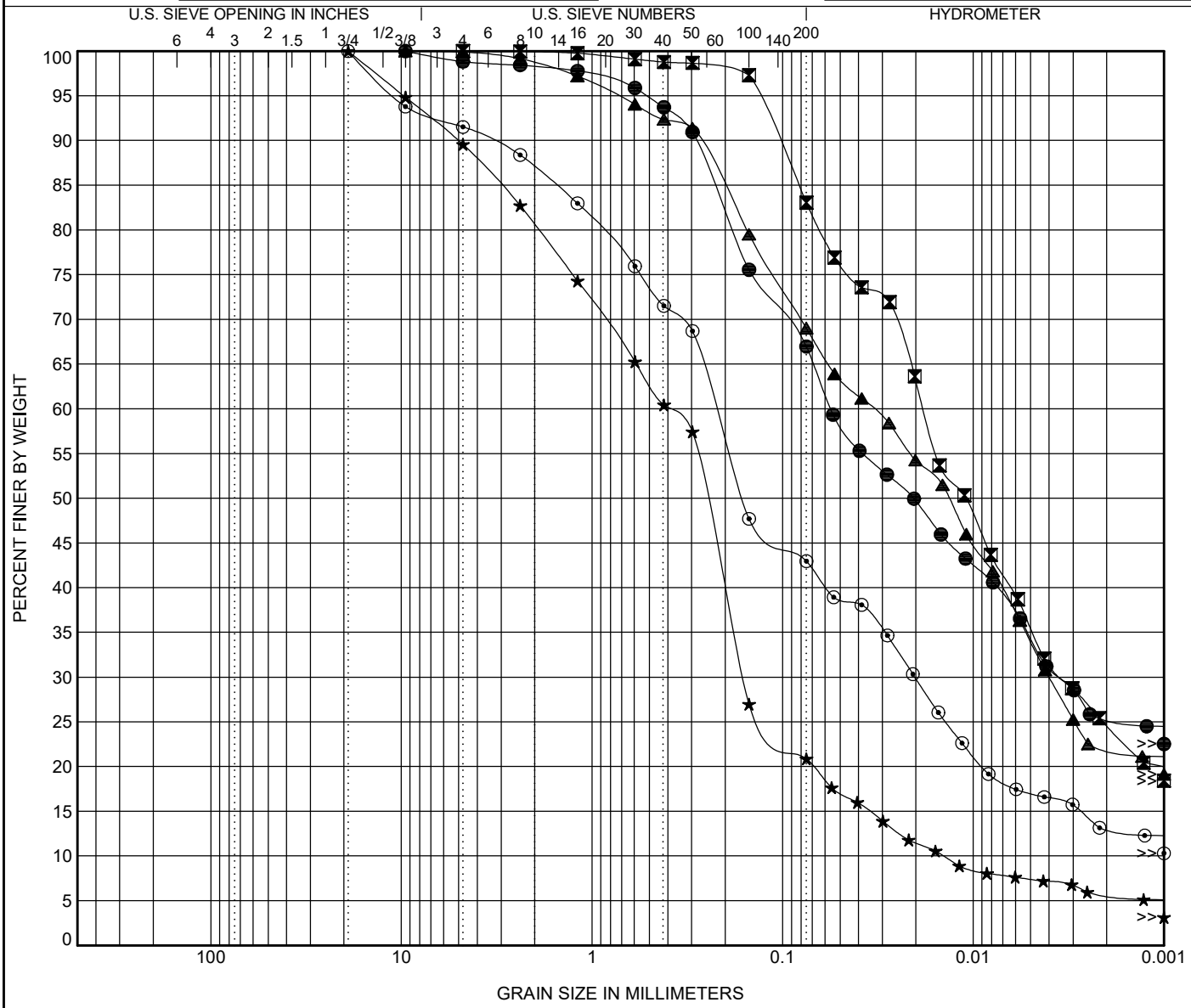
	Borehole	Depth	D100	D60	D30	D10	%Gravel	%Sand	%Silt	%Clay
●	**BH-PL-83**	**2.70**	**19**	**0.063**	**0.007**		**2.3**	**34.7**	**42.8**	**20.2**
⊠	**BH-PL-84**	**0.70**	**19**	**0.182**	**0.067**	**0.003**	**2.2**	**66.6**	**24.6**	**6.6**
▲	**BH-PL-84**	**1.70**	**9.51**	**0.092**	**0.005**		**0.7**	**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 DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

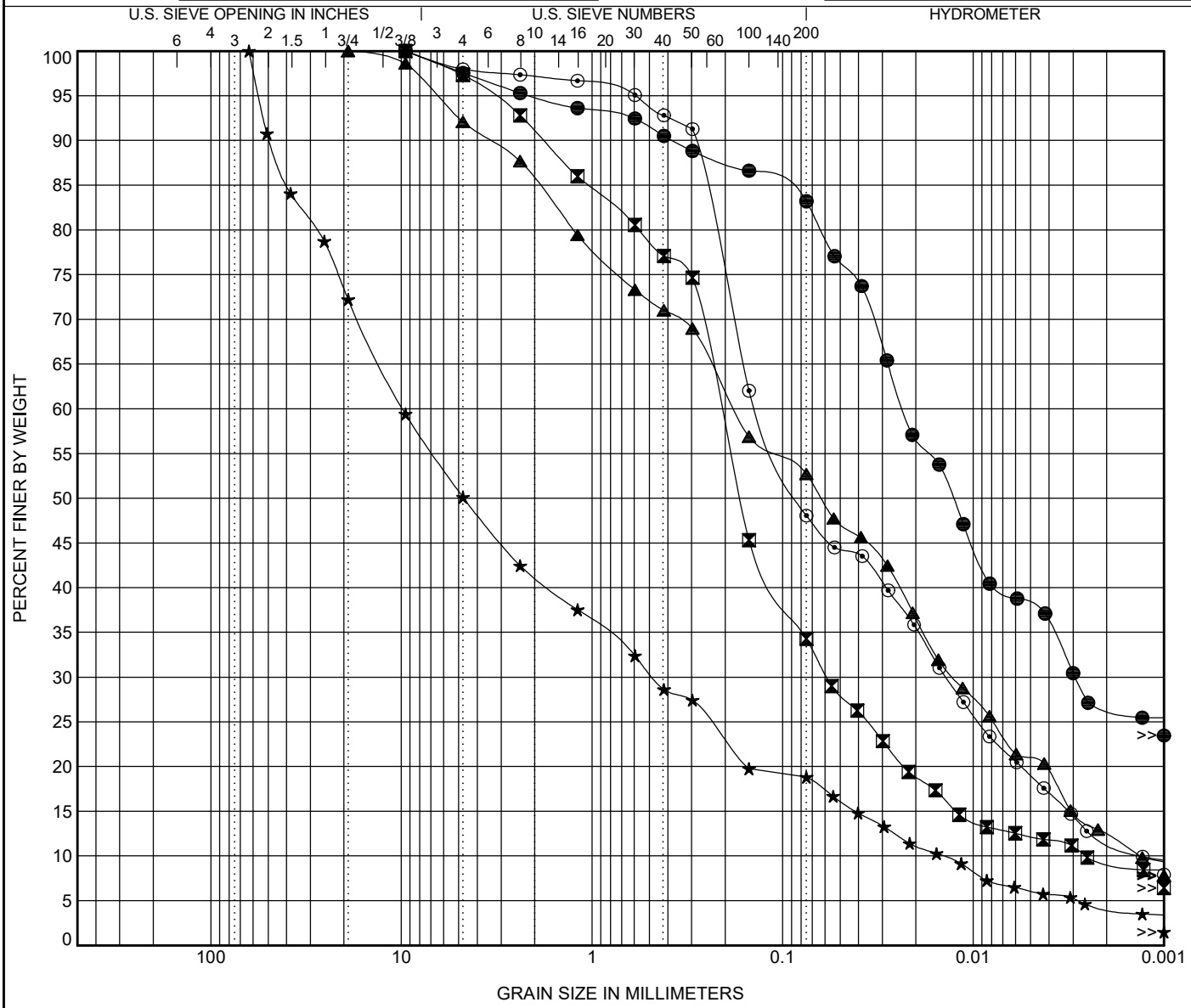
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

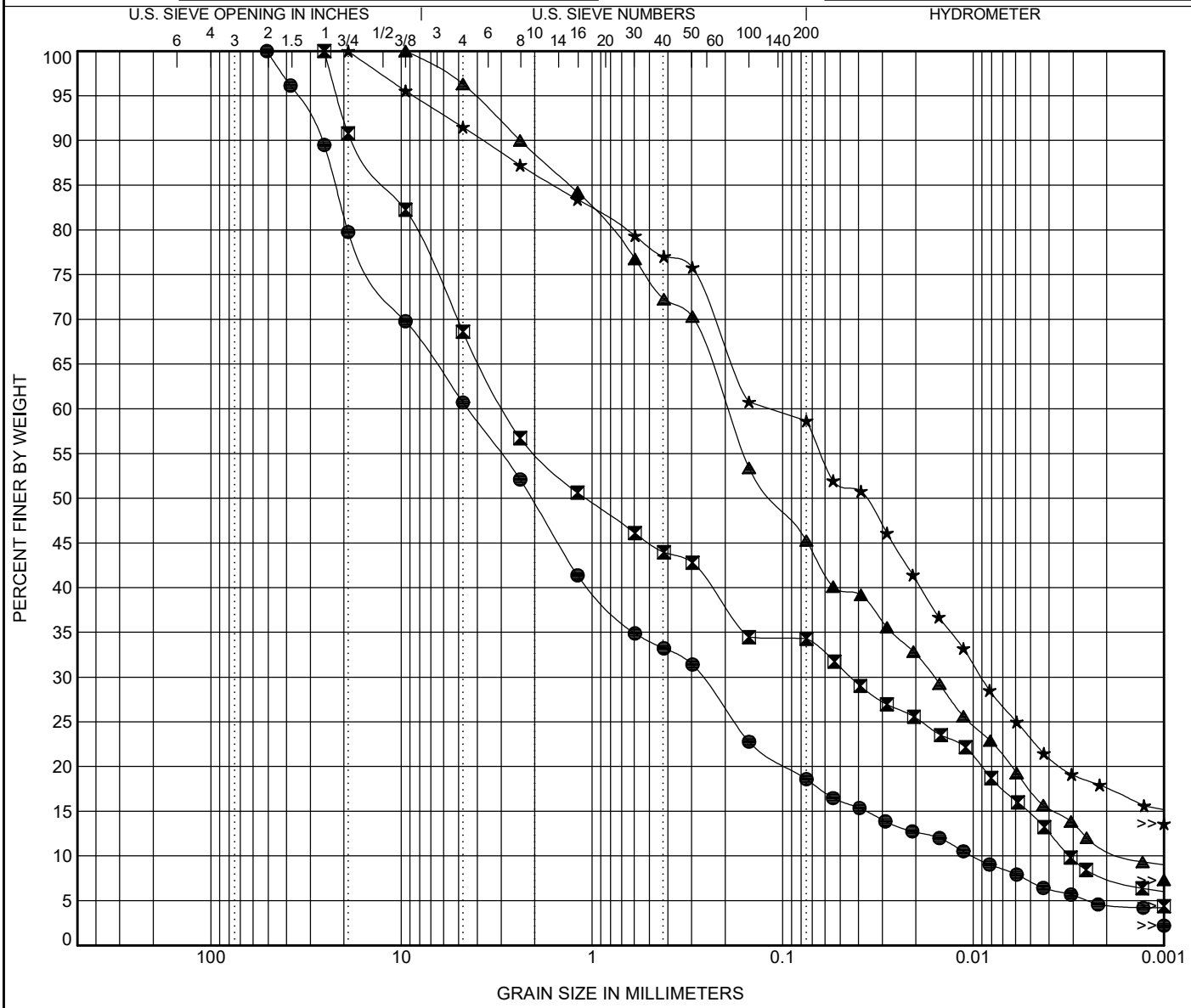
GRAIN SIZE 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

Barangeotechnics

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**

پیوست ۴-۲

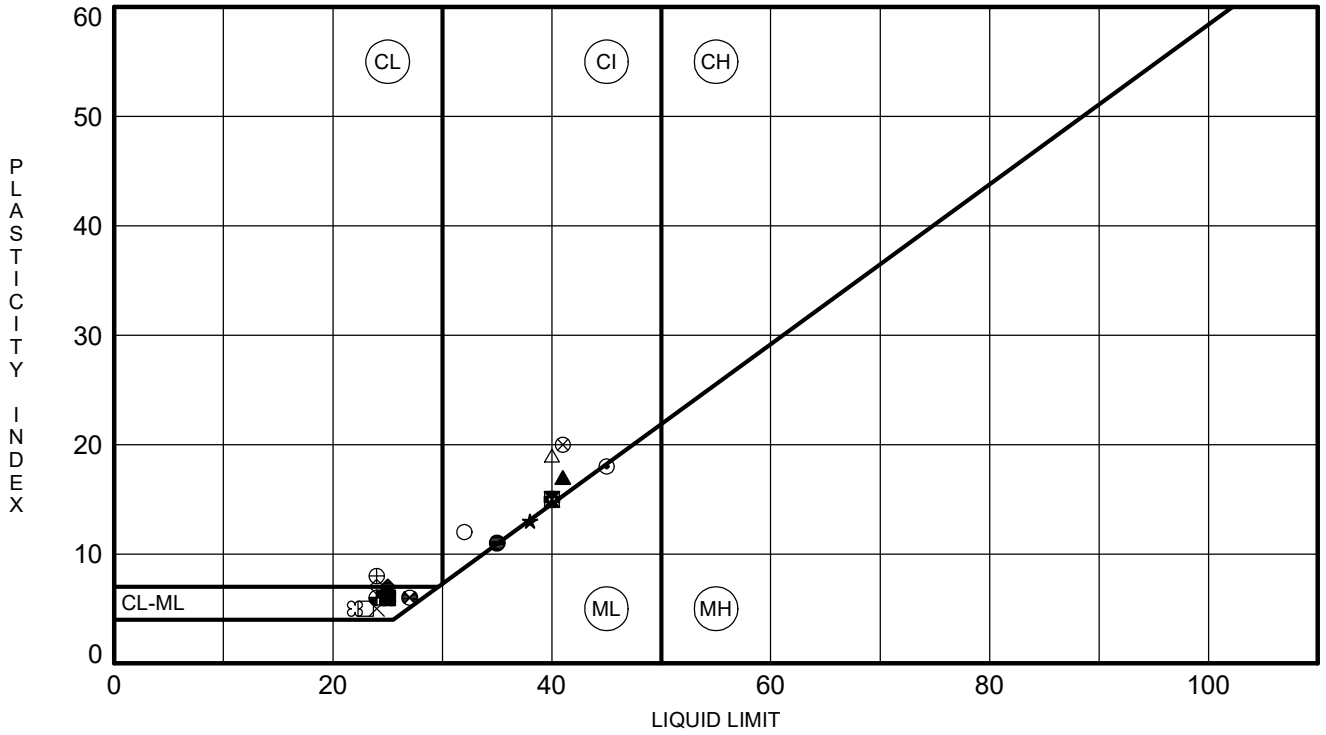
آزمایش حدود اتربرگ

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

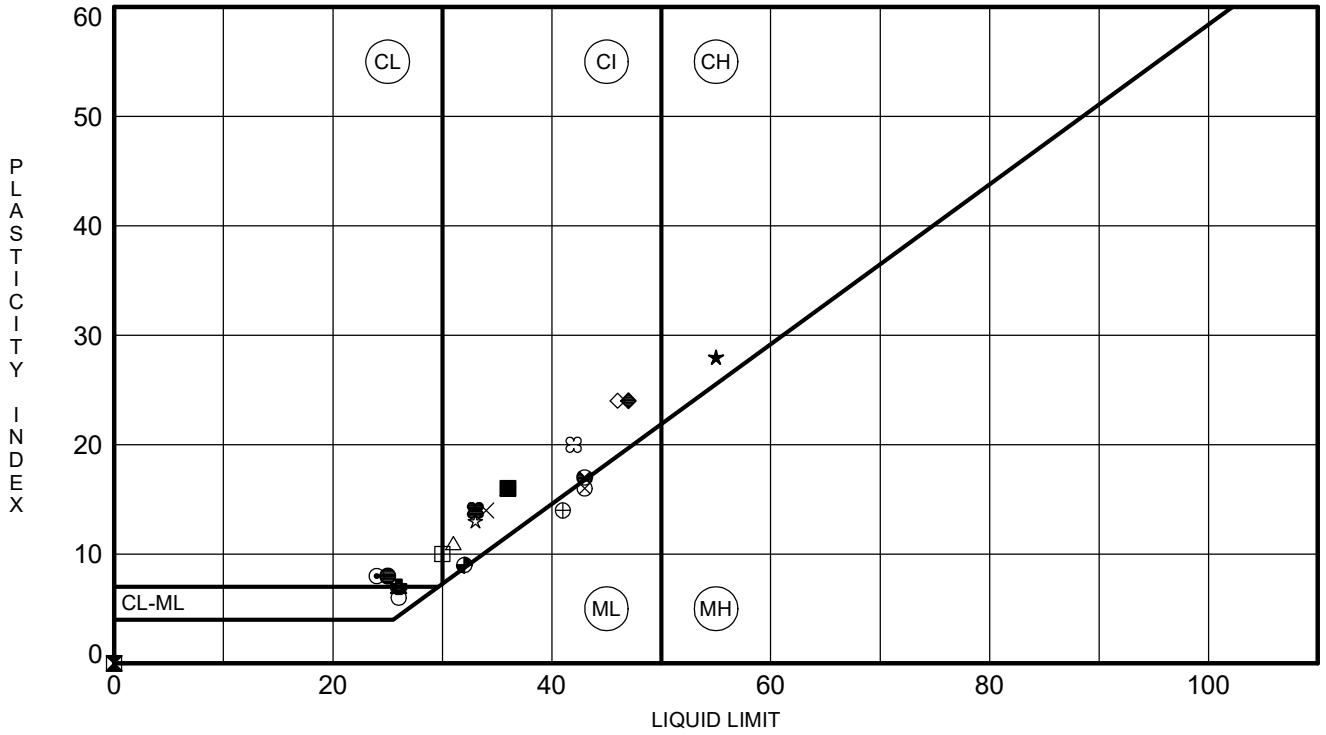
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

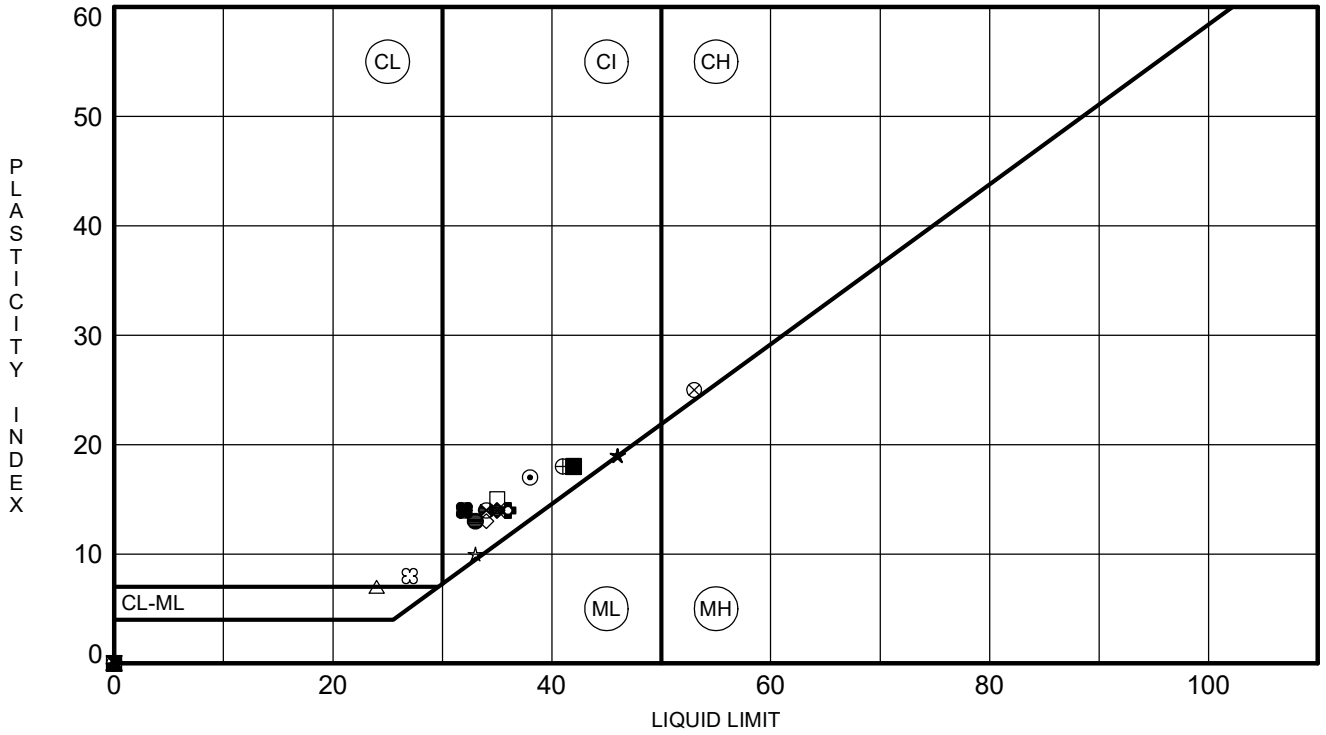
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

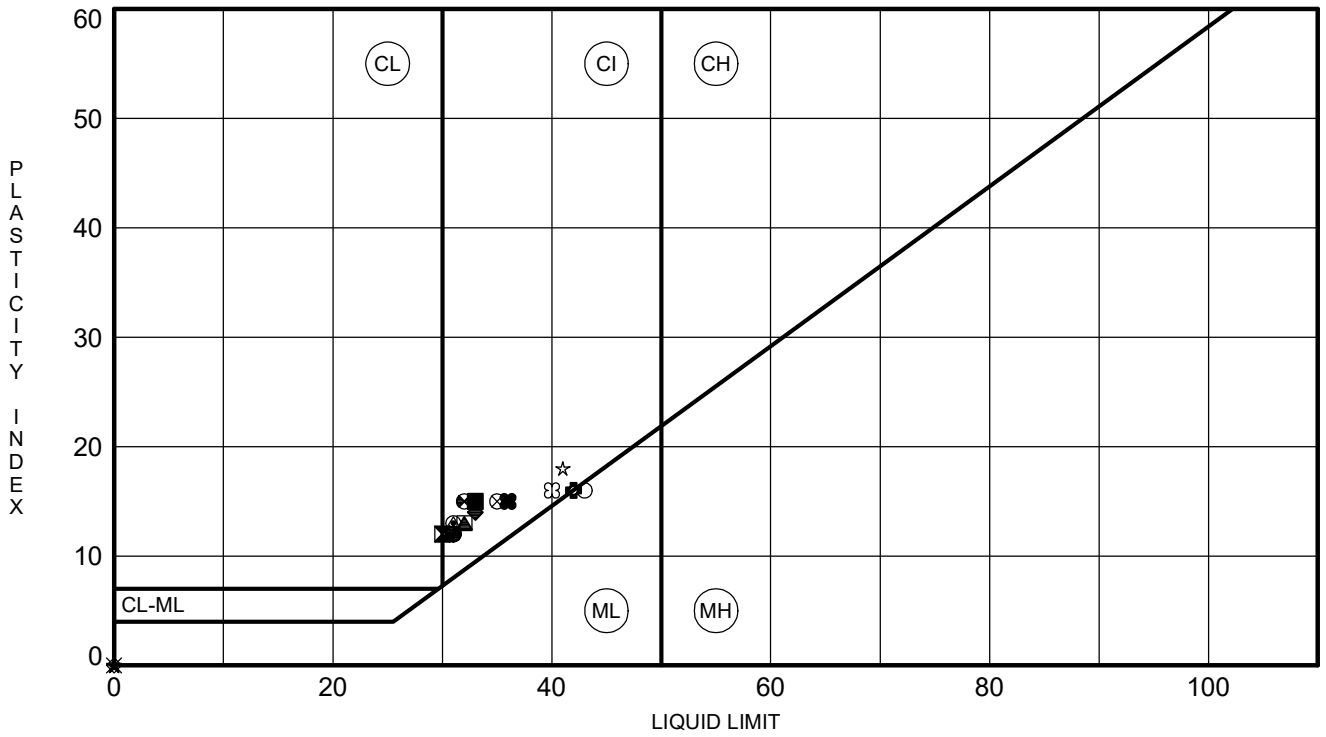
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

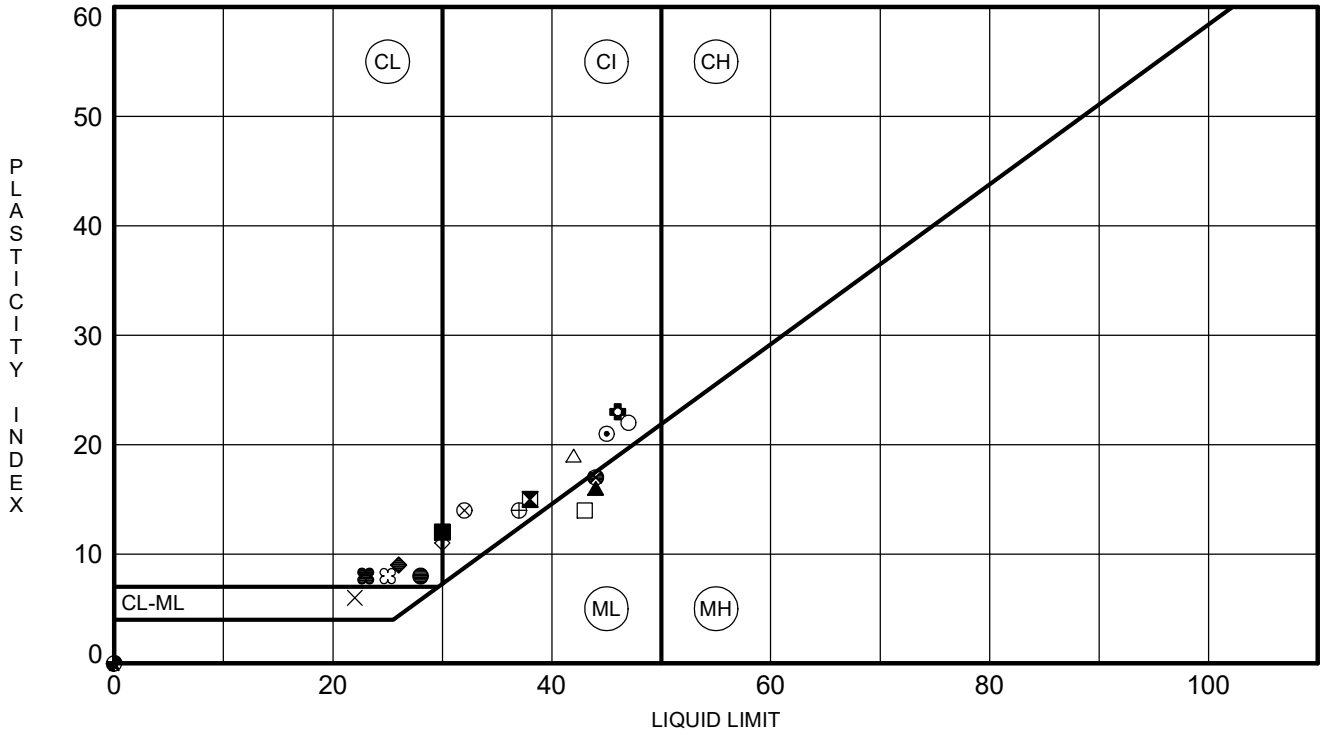
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

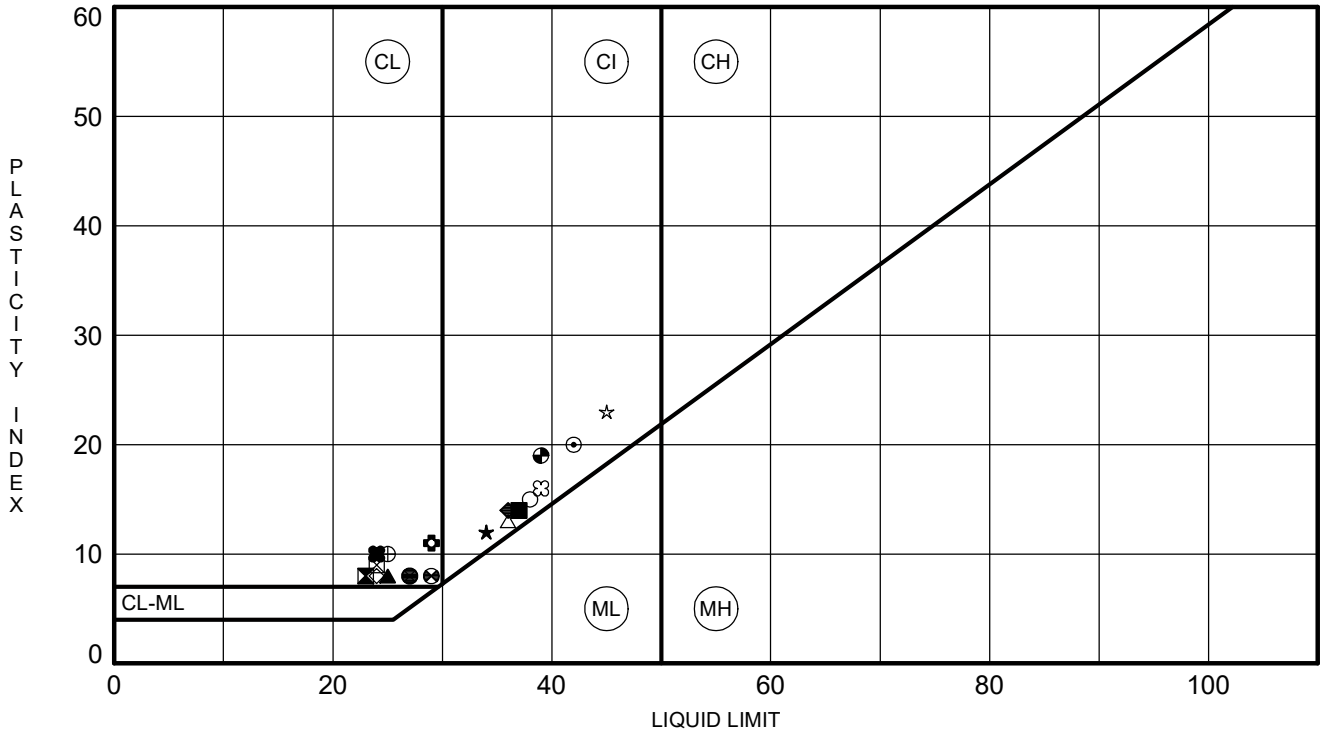
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

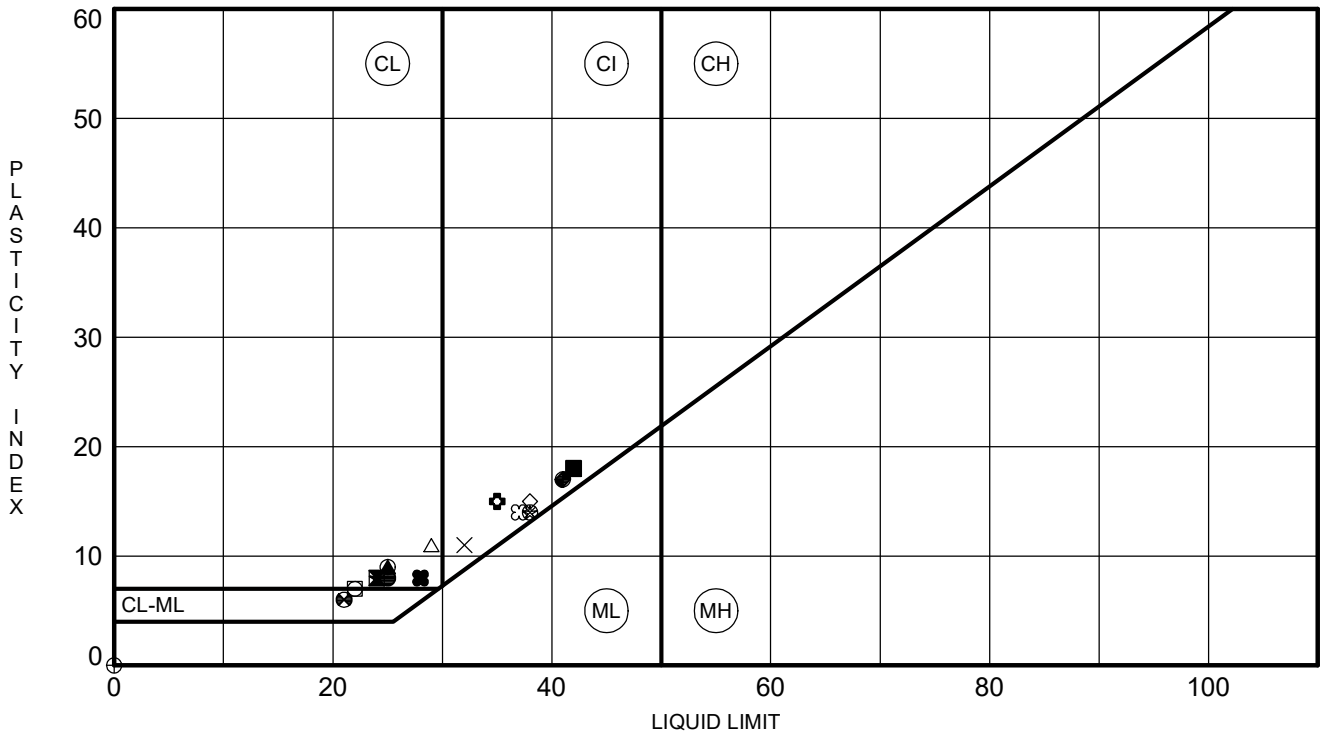
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

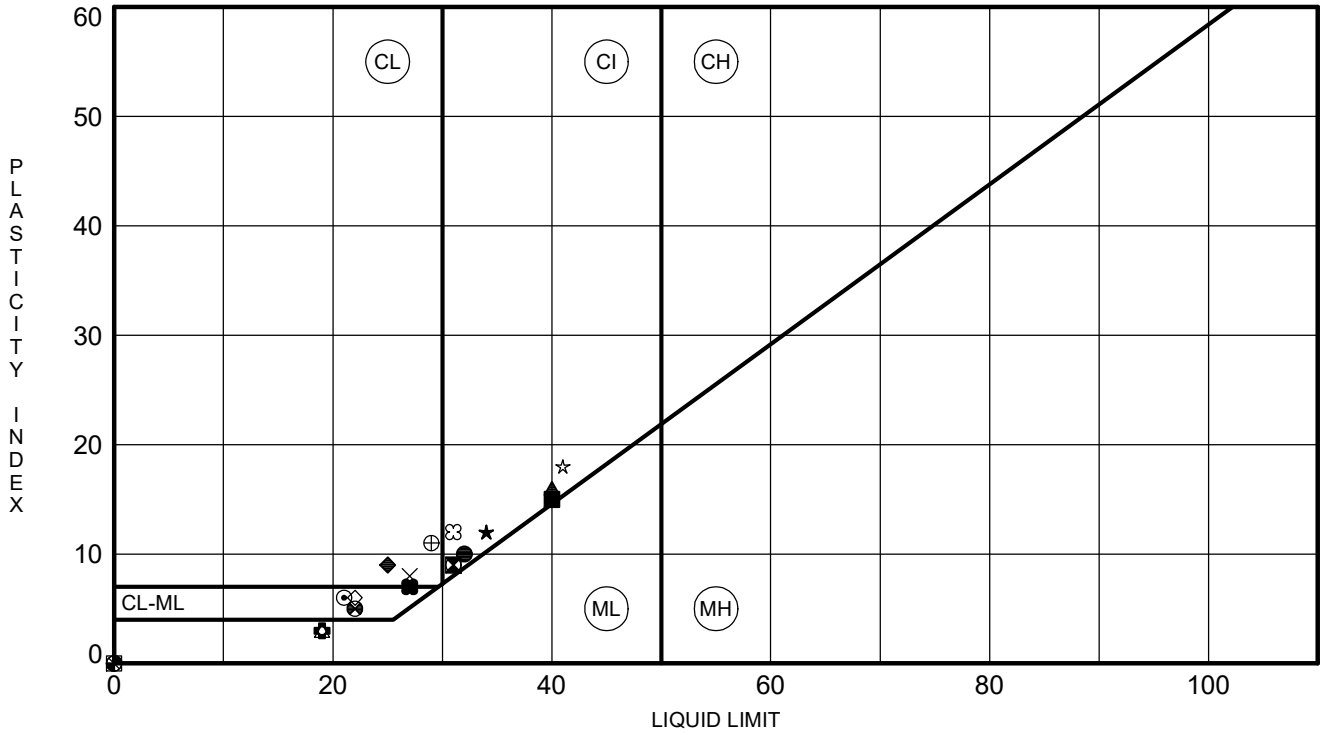
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

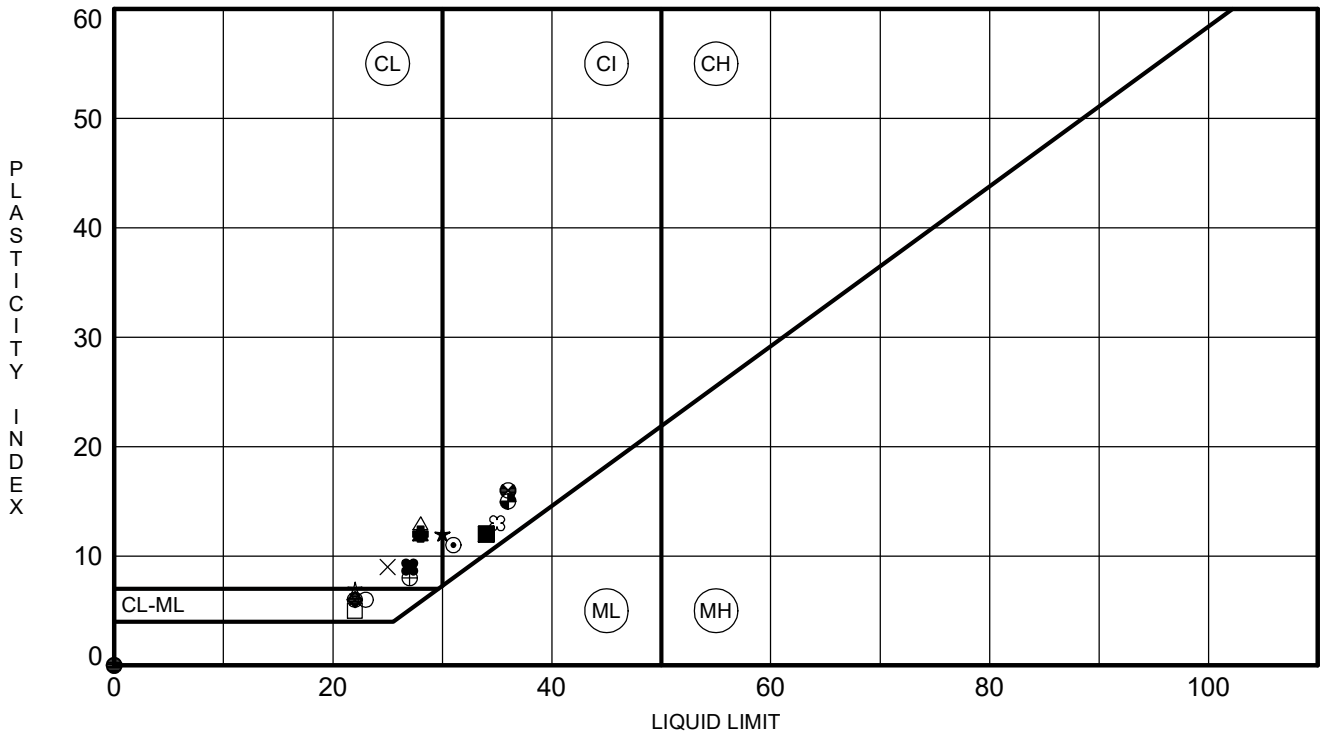
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

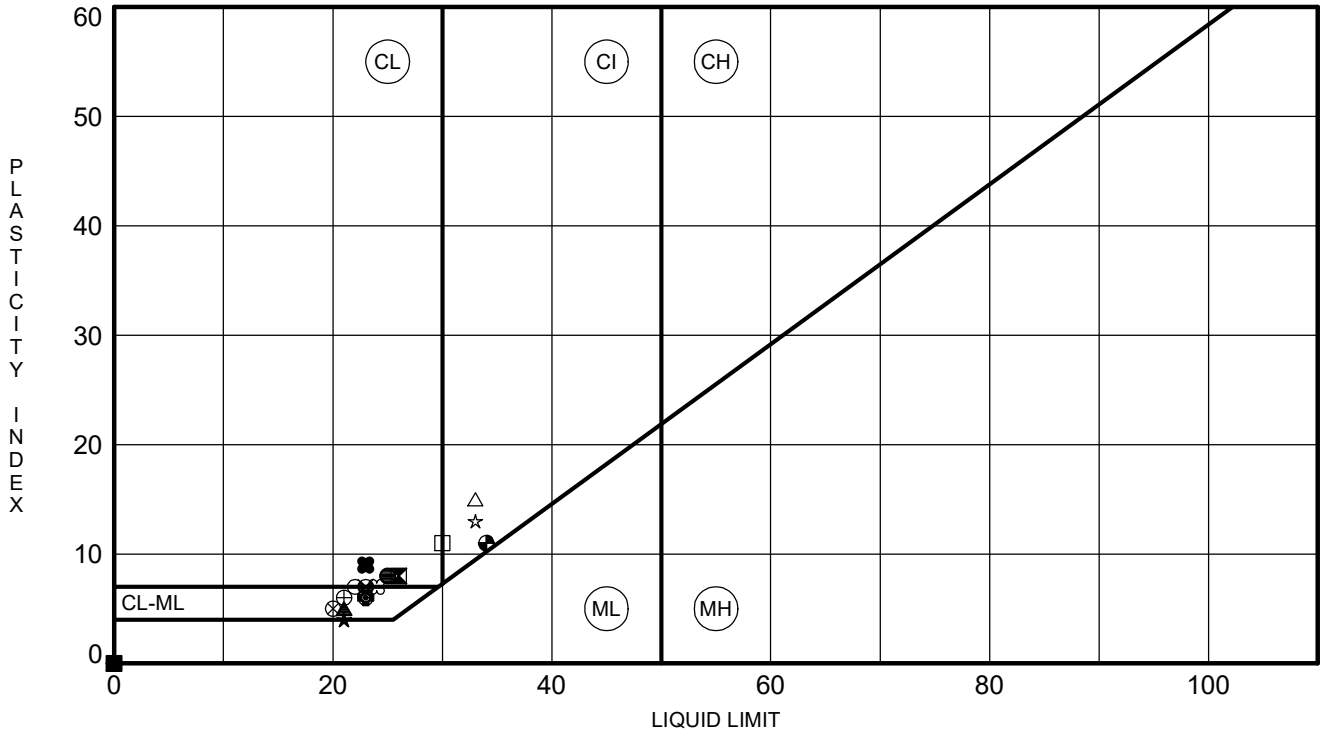
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

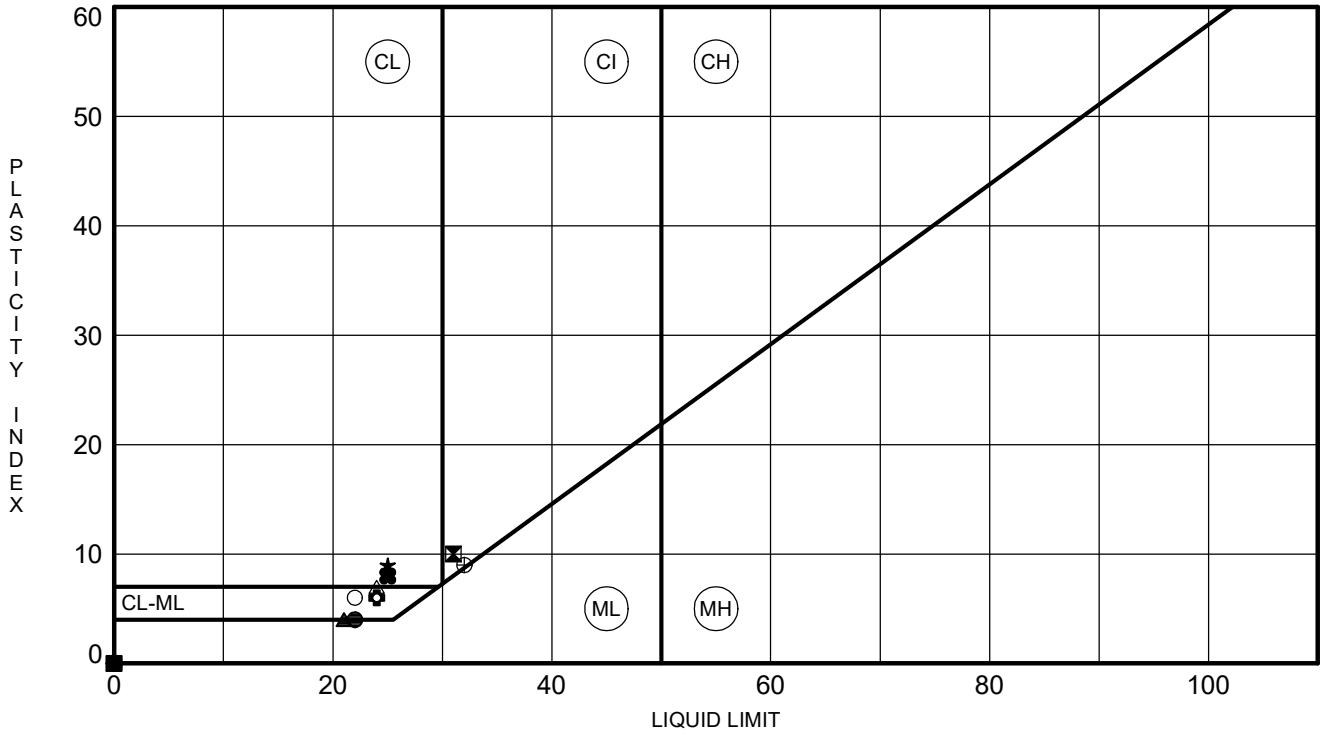
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

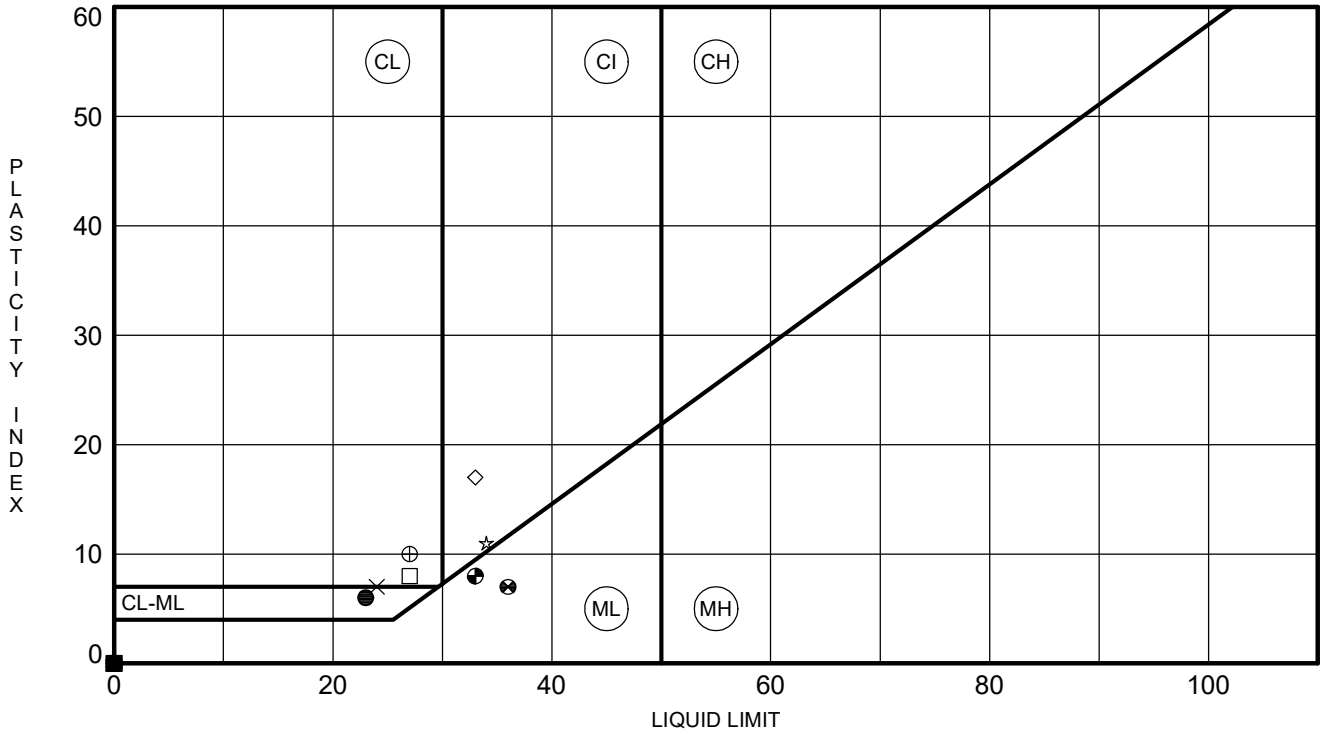
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

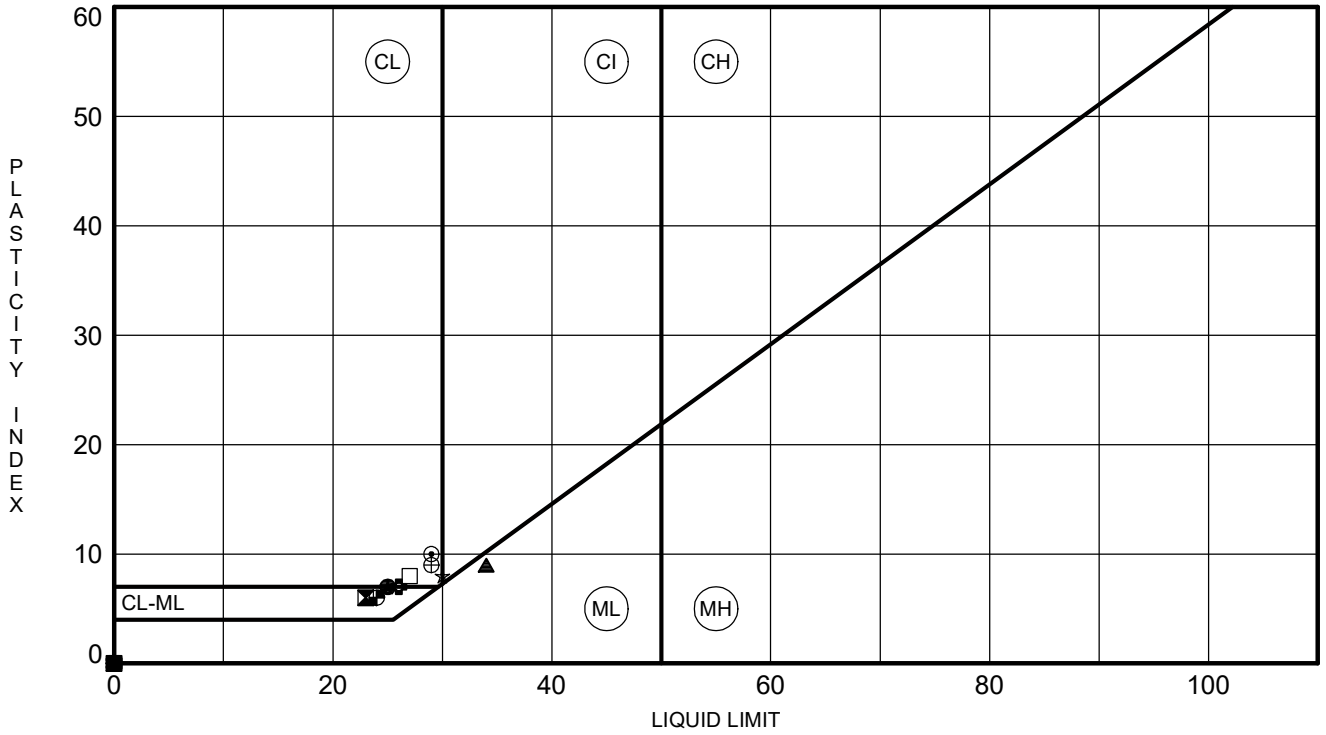
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



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)

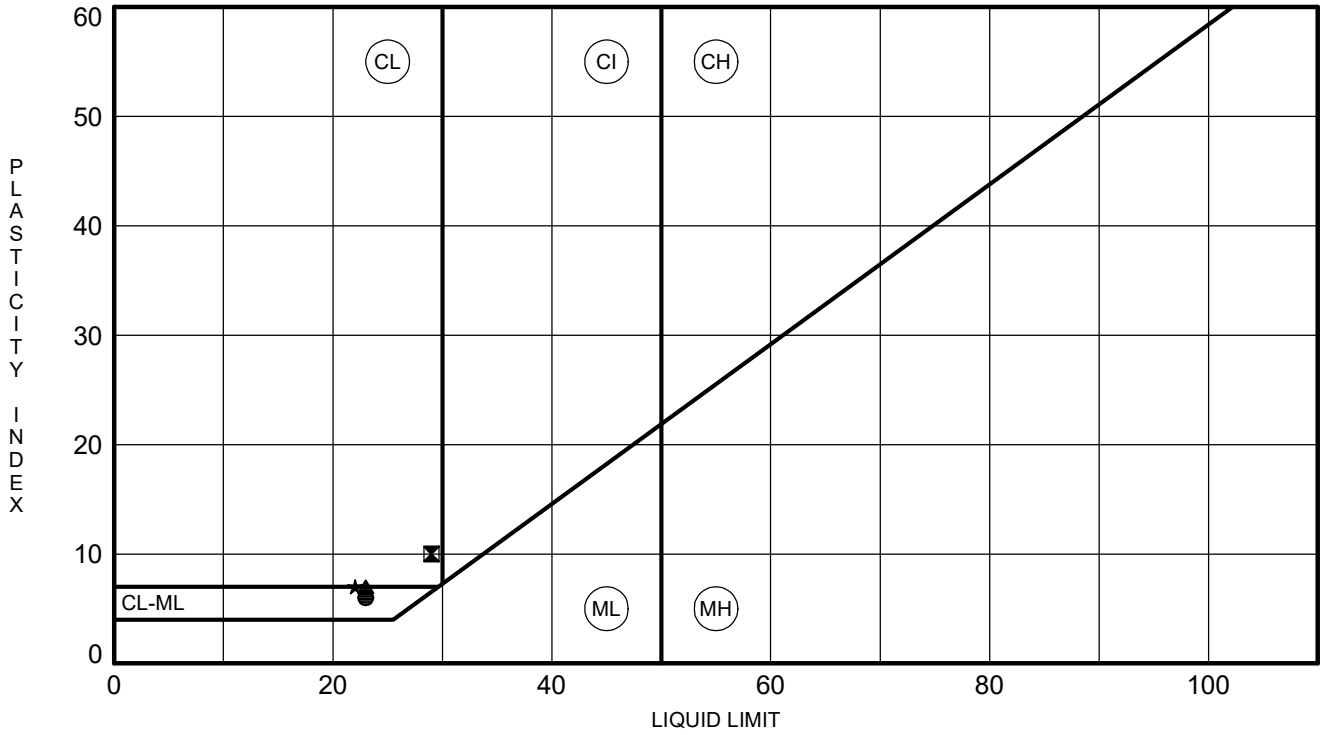
ATTERBERG LIMITS 14010518-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

ATTERBERG LIMITS' RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr



	Borehole	Depth	LL	PL	PI	Fines	Classification
●	**BH-PL-88**	**2.70**	**23**	**17**	**6**	**19**	**SILTY, CLAYEY SAND with GRAVEL(SC-SM)**
⊠	**BH-PL-89**	**0.70**	**29**	**19**	**10**	**34**	**CLAYEY SAND with GRAVEL(SC)**
▲	**BH-PL-89**	**1.70**	**23**	**16**	**7**	**45**	**SILTY, CLAYEY SAND(SC-SM)**
★	**BH-PL-89**	**2.70**	**22**	**15**	**7**	**59**	**SANDY SILTY CLAY(CL-ML)**

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

پیوست ۴-۳

آزمایش دانسیته و درصد رطوبت

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr

Borehole	Depth	Liquid Limit	Plastic Limit	Plasticity Index	Maximum Size (mm)	%<0.075 Sieve	Class-ification	Water Content (%)	Dry Density (Mg/m^3)	Satur-ation (%)	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 1401051B-589-BINAK-UNDER GROUND PIPE 8"-REV00.GPJ GINT STD CANADA LAB.GDT 8/10/22

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr

Borehole	Depth	Liquid Limit	Plastic Limit	Plasticity Index	Maximum Size (mm)	%<0.075 Sieve	Class-ification	Water Content (%)	Dry Density (Mg/m^3)	Satur-ation (%)	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		

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr

Borehole	Depth	Liquid Limit	Plastic Limit	Plasticity Index	Maximum Size (mm)	%<0.075 Sieve	Class-ification	Water Content (%)	Dry Density (Mg/m^3)	Satur-ation (%)	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			

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr

Borehole	Depth	Liquid Limit	Plastic Limit	Plasticity Index	Maximum Size (mm)	%<0.075 Sieve	Class-ification	Water Content (%)	Dry Density (Mg/m^3)	Satur-ation (%)	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			

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr

Borehole	Depth	Liquid Limit	Plastic Limit	Plasticity Index	Maximum Size (mm)	%<0.075 Sieve	Class-ification	Water Content (%)	Dry Density (Mg/m^3)	Satur-ation (%)	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				

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr

Borehole	Depth	Liquid Limit	Plastic Limit	Plasticity Index	Maximum Size (mm)	%<0.075 Sieve	Class-ification	Water Content (%)	Dry Density (Mg/m^3)	Satur-ation (%)	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				

SUMMARY OF LABORATORY RESULTS

Barangeotechnics

CLIENT _____ **PROJECT NAME** Binak

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** Booshehr

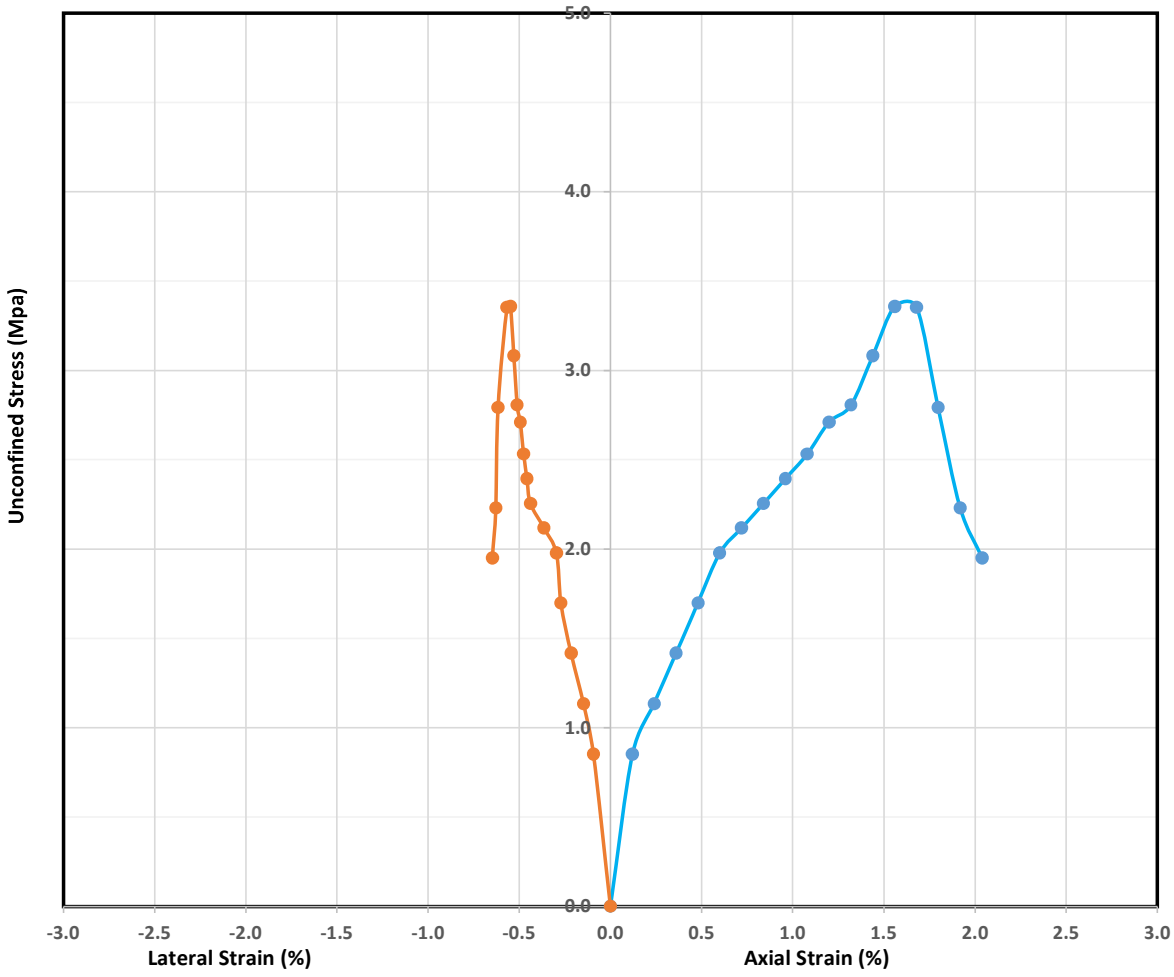
Borehole	Depth	Liquid Limit	Plastic Limit	Plasticity Index	Maximum Size (mm)	%<0.075 Sieve	Class-ification	Water Content (%)	Dry Density (Mg/m^3)	Satur-ation (%)	Void Ratio
BH-PL-86	0.7	24	18	6	9.51	69	CL-ML	9.2	1.76		
BH-PL-86	1.7	30	22	8	19	21	SC				
BH-PL-86	2.7	NP	NP	NP	19	43	SM				
BH-PL-87	0.7	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				

پیوست ۴-۴

آزمایش تک محوری سنگ

Uniaxial Compression Test

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر



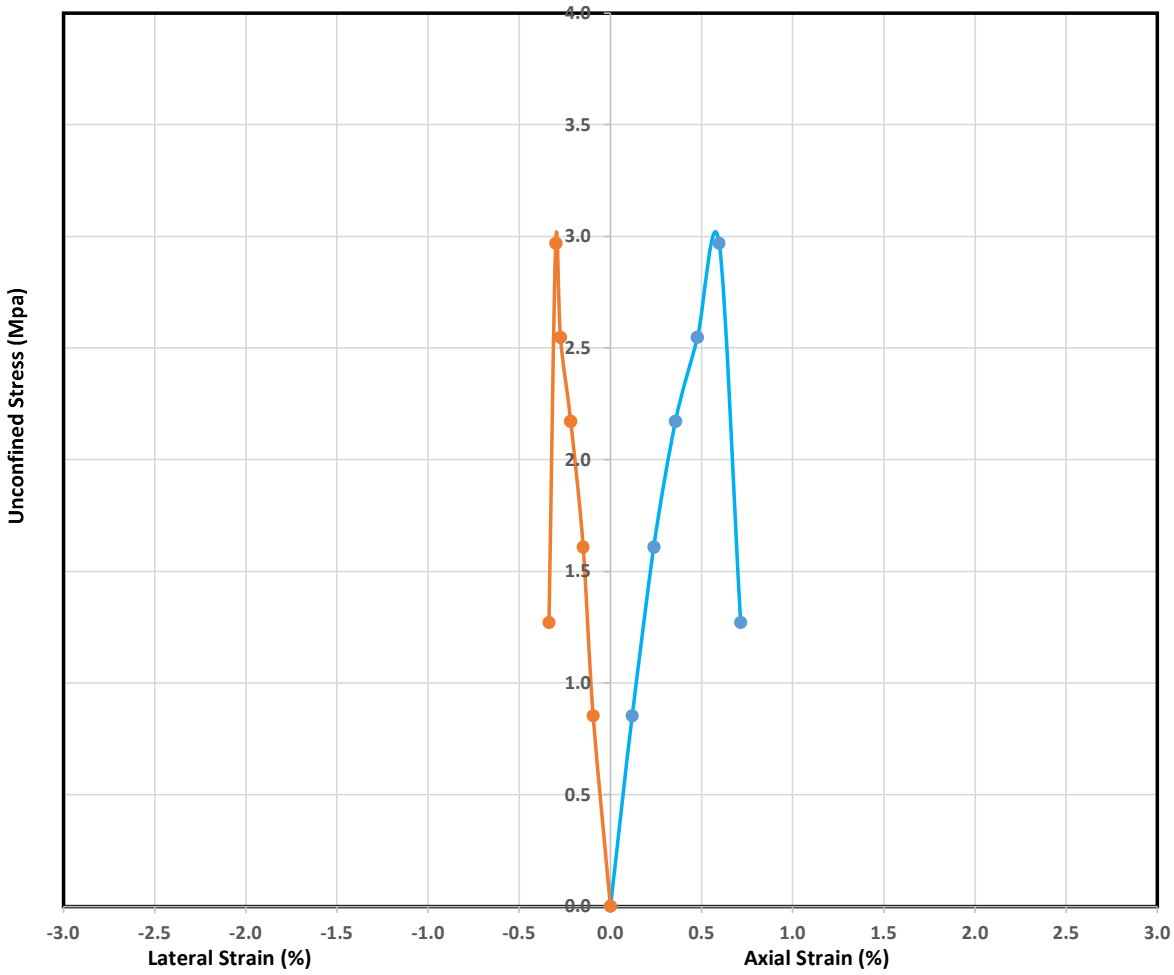
Sample Specification		Initial Condition	
Borehole ID:	PL-10	Bulk Density (kN/m^3):	20.95
Depth (m):	2.7-3.0	Dry Density (kN/m^3):	19.81
L (cm):	20.85	Moisture Content (%):	5.8
D (cm):	8.10	Strain Rate (%Per min.):	1.00

Test Results	
Unconfined Compressive Strength(MPa):	**3.4**

BKP- Lab- UCT

Uniaxial Compression Test

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر

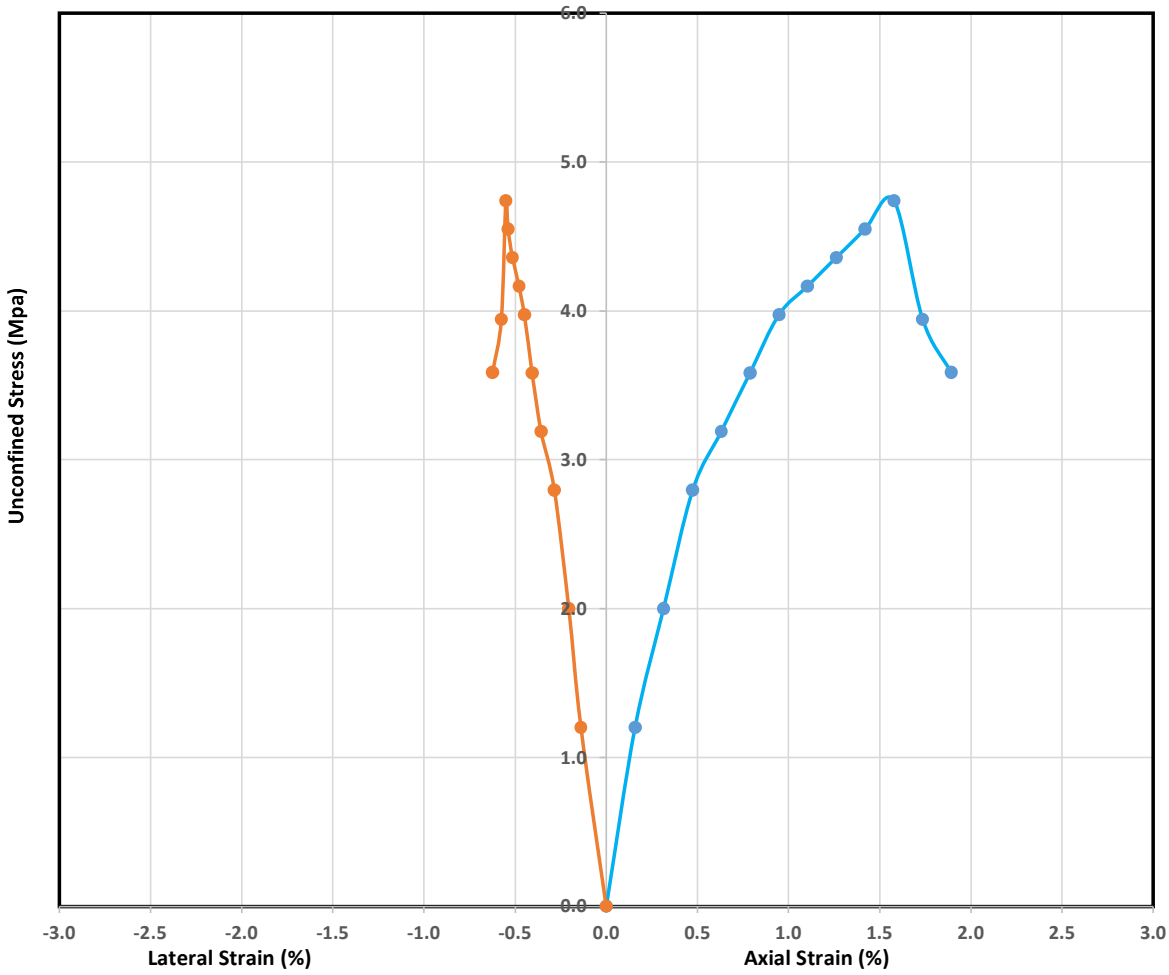


Sample Specification		Initial Condition	
Borehole ID:	PL-11	Bulk Density (kN/m^3):	22.54
Depth (m):	1.7-2.0	Dry Density (kN/m^3):	20.46
L (cm):	21.00	Moisture Content (%):	10.1
D (cm):	8.00	Strain Rate (%Per min.):	1.00

Test Results	
Unconfined Compressive Strength(MPa):	**3.0**

Uniaxial Compression Test

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر



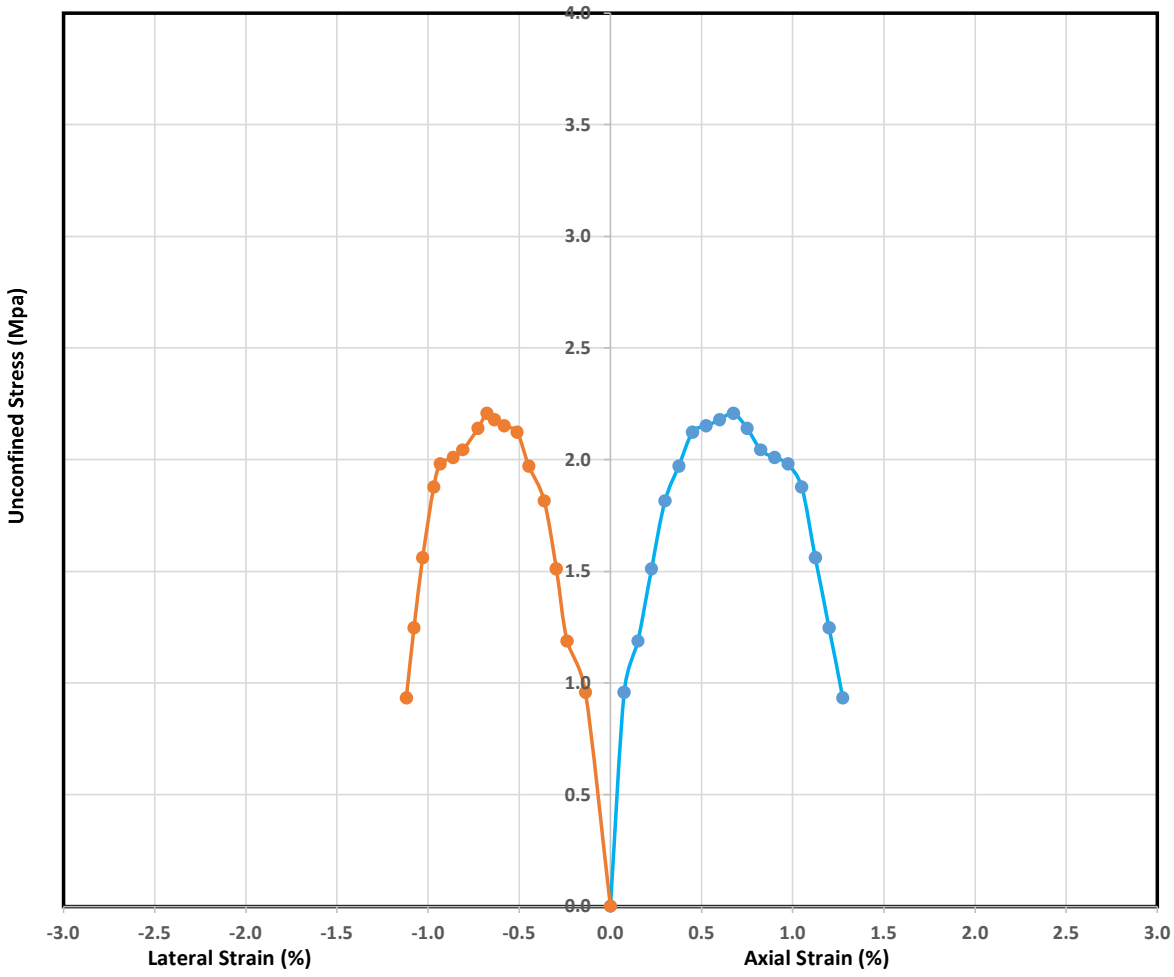
Sample Specification		Initial Condition	
Borehole ID:	PL-12	Bulk Density (kN/m^3):	21.26
Depth (m):	2.6-3.0	Dry Density (kN/m^3):	19.86
L (cm):	15.85	Moisture Content (%):	7.0
D (cm):	8.25	Strain Rate (%Per min.):	1.00

Test Results	
Unconfined Compressive Strength(MPa):	**4.7**

BKP- Lab- UCT

Uniaxial Compression Test

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر

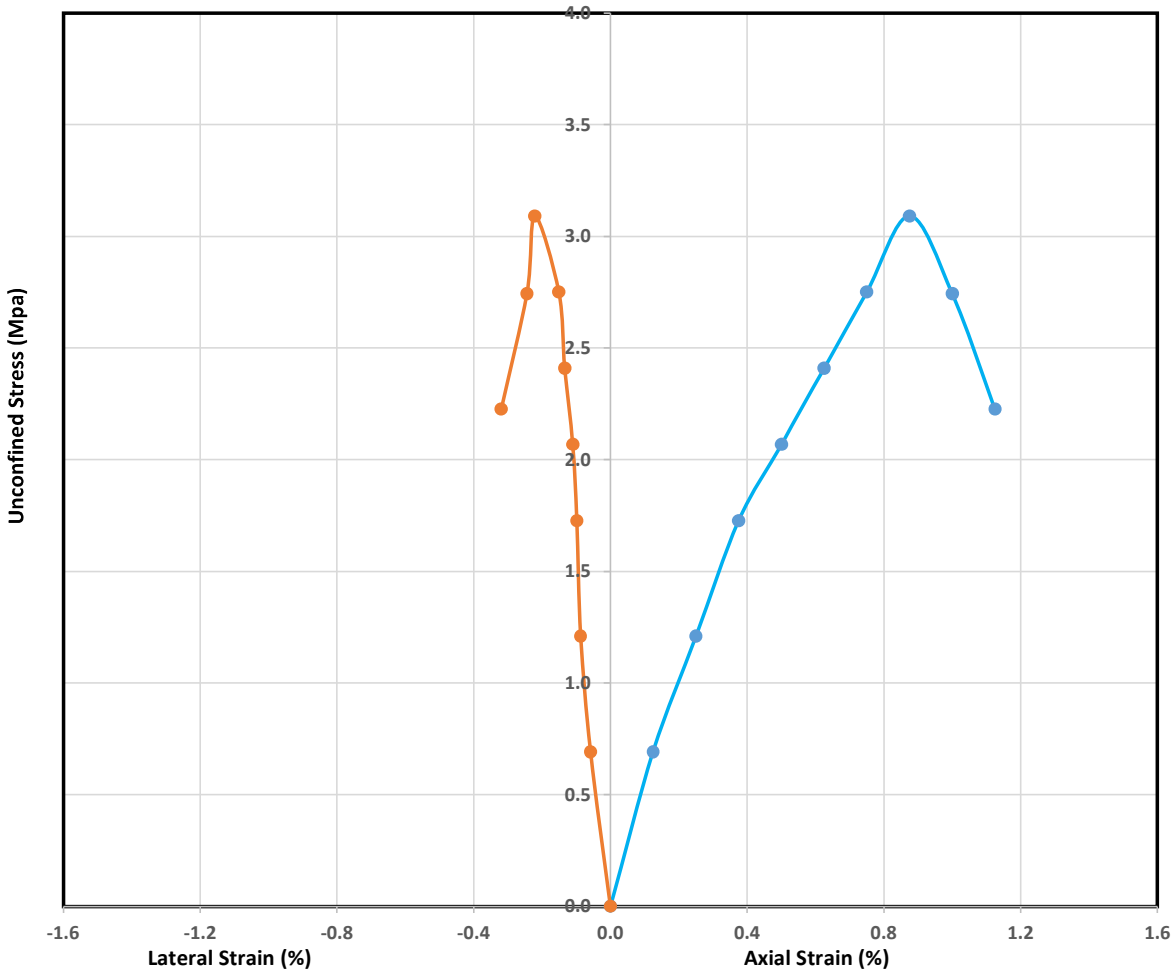


Sample Specification		Initial Condition	
Borehole ID:	PL-15	Bulk Density (kN/m^3):	21.31
Depth (m):	0.5-1.0	Dry Density (kN/m^3):	18.99
L (cm):	16.00	Moisture Content (%):	12.3
D (cm):	8.40	Strain Rate (%Per min.):	1.00

Test Results	
Unconfined Compressive Strength(MPa):	**2.2**

Uniaxial Compression Test

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر



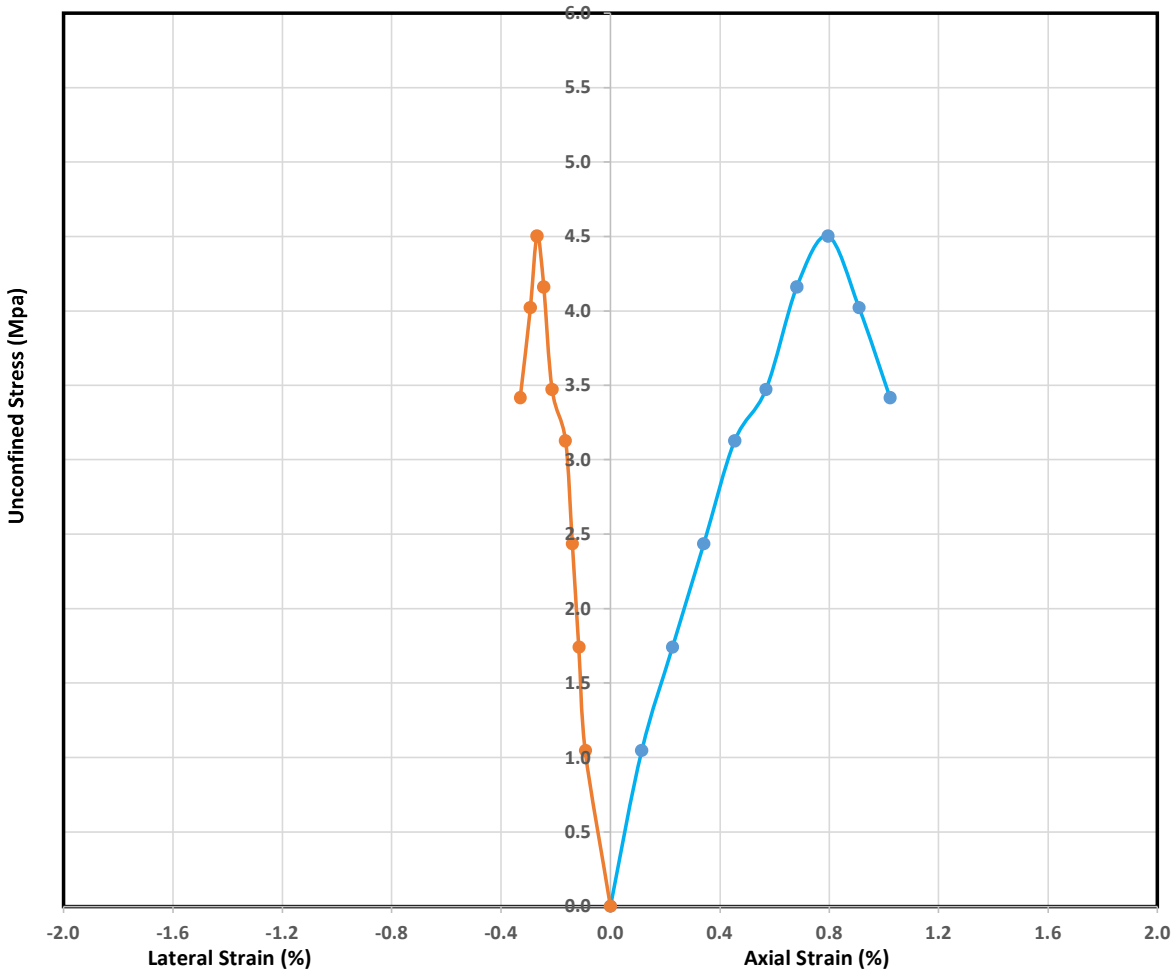
Sample Specification		Initial Condition	
Borehole ID:	PL-17	Bulk Density (kN/m^3):	20.89
Depth (m):	2.39-2.89	Dry Density (kN/m^3):	19.01
L (cm):	20.00	Moisture Content (%):	9.9
D (cm):	8.60	Strain Rate (%Per min.):	1.00

Test Results	
Unconfined Compressive Strength(MPa):	**3.1**

BKP- Lab- UCT

Uniaxial Compression Test

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر

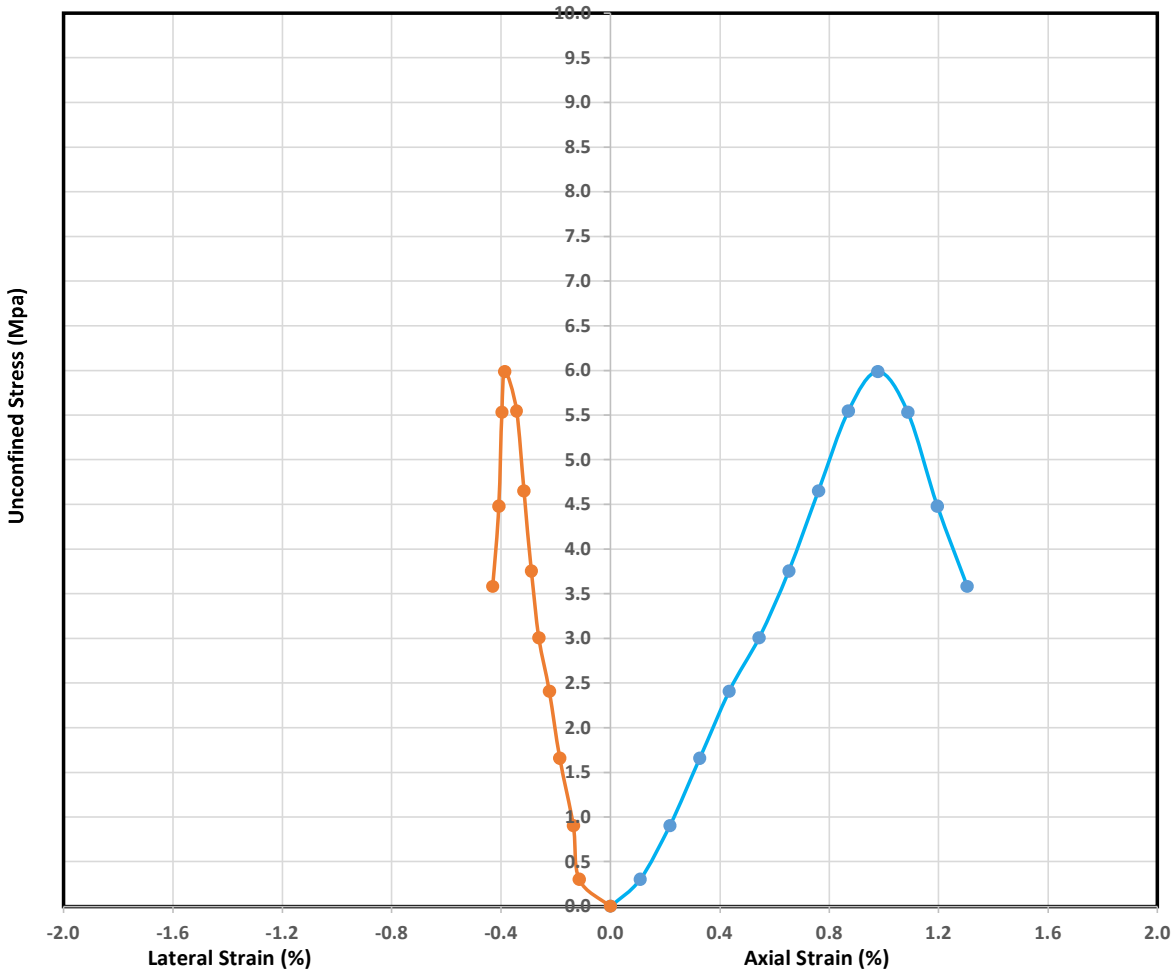


Sample Specification		Initial Condition	
Borehole ID:	PL19	Bulk Density (kN/m^3):	21.46
Depth (m):	2.3-2.7	Dry Density (kN/m^3):	19.12
L (cm):	22.00	Moisture Content (%):	12.3
D (cm):	8.20	Strain Rate (%Per min.):	1.00

Test Results	
Unconfined Compressive Strength(MPa):	**4.5**

Uniaxial Compression Test

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر



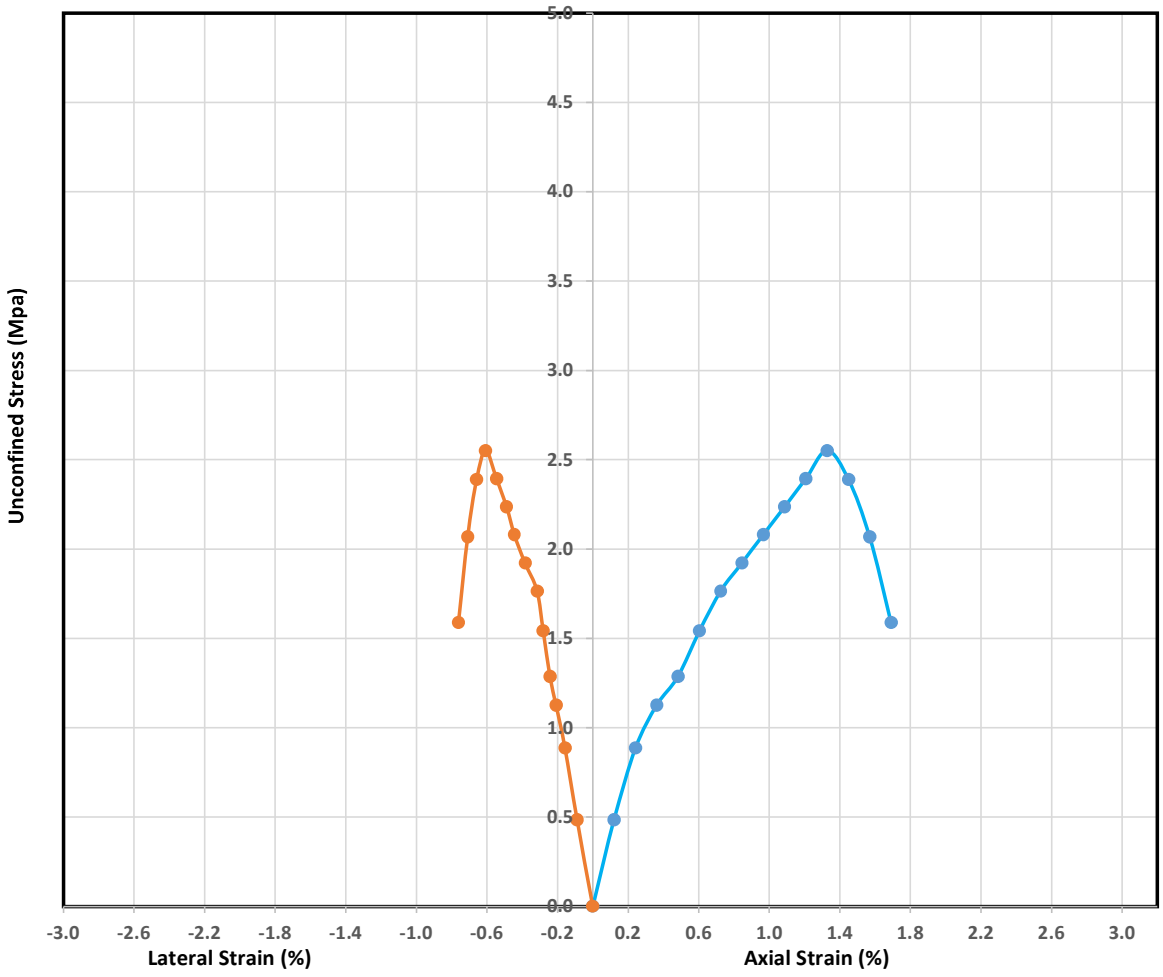
Sample Specification		Initial Condition	
Borehole ID:	PL21	Bulk Density (kN/m^3):	21.36
Depth (m):	2.5-3.0	Dry Density (kN/m^3):	19.79
L (cm):	23.00	Moisture Content (%):	7.9
D (cm):	9.18	Strain Rate (%Per min.):	1.00

Test Results	
Unconfined Compressive Strength(MPa):	**6.0**

BKP- Lab- UCT

Uniaxial Compression Test

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر

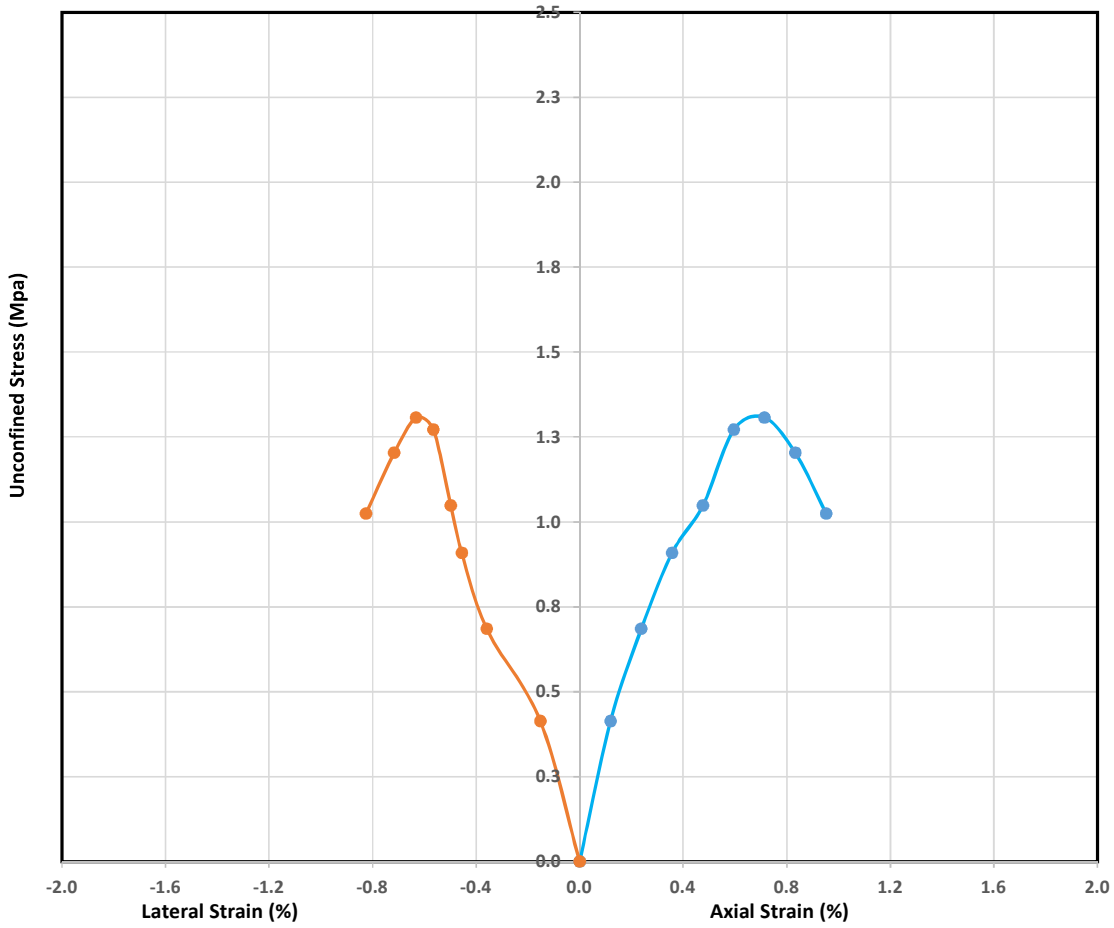


Sample Specification		Initial Condition	
Borehole ID:	PL-26	Bulk Density (kN/m^3):	21.07
Depth (m):	1.6-2.0	Dry Density (kN/m^3):	19.05
L (cm):	20.70	Moisture Content (%):	10.6
D (cm):	8.88	Strain Rate (%Per min.):	1.00

Test Results	
Unconfined Compressive Strength(MPa):	**2.6**

Uniaxial Compression Test

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر



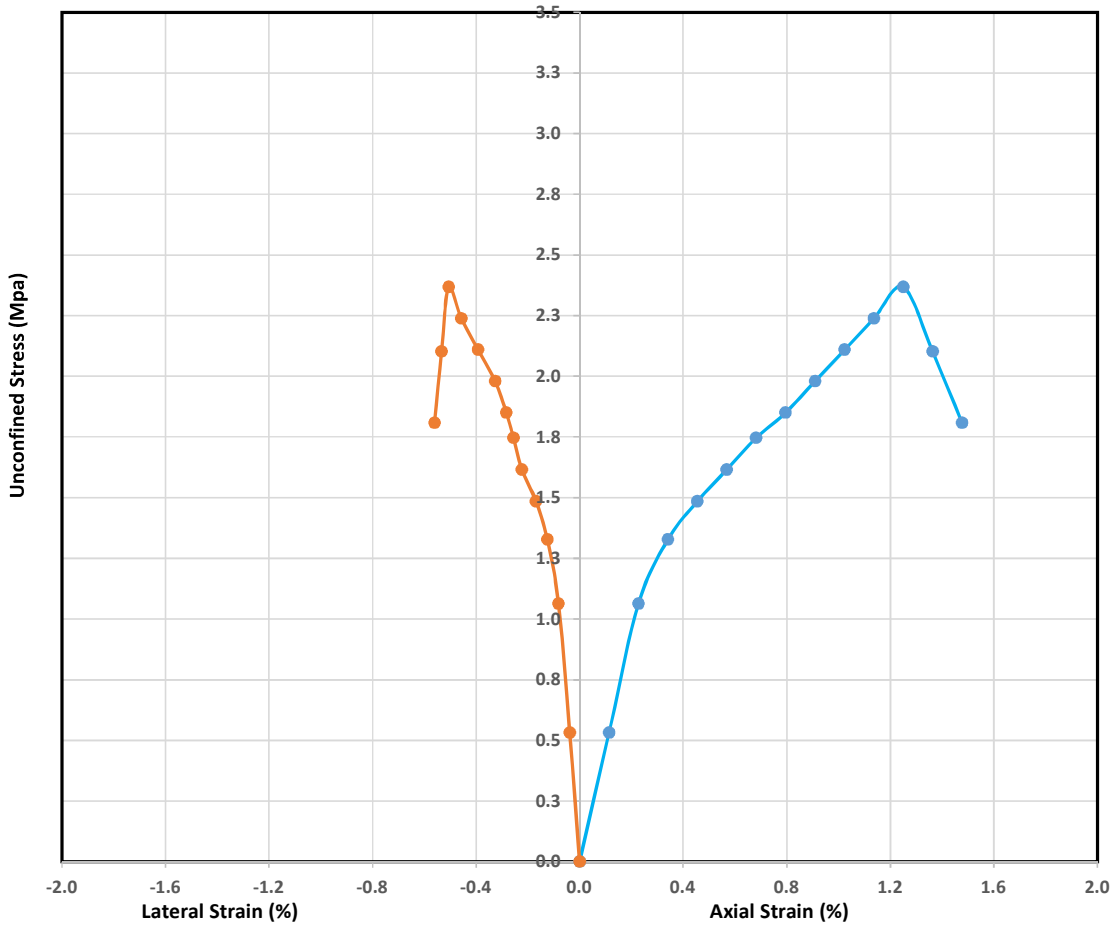
Sample Specification		Initial Condition	
Borehole ID:	PL28	Bulk Density (kN/m^3):	20.60
Depth (m):	2.17-2.46	Dry Density (kN/m^3):	19.01
L (cm):	21.00	Moisture Content (%):	8.4
D (cm):	8.23	Strain Rate (%Per min.):	1.00

Test Results	
Unconfined Compressive Strength(MPa):	**1.3**

BKP- Lab- UCT

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**

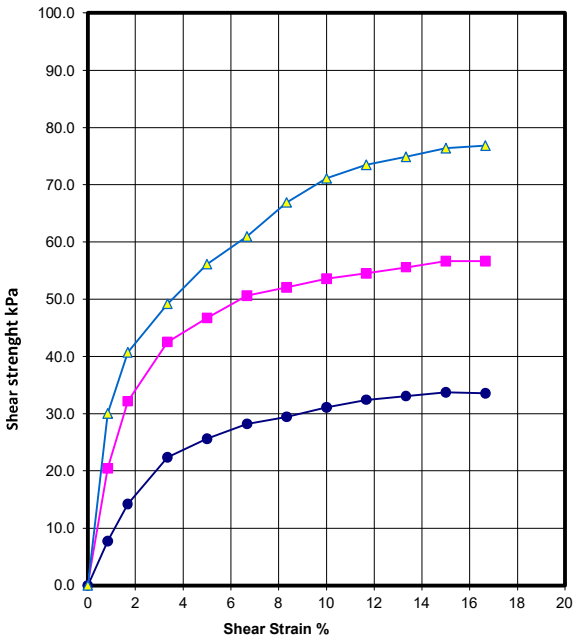
BKP- Lab- UCT

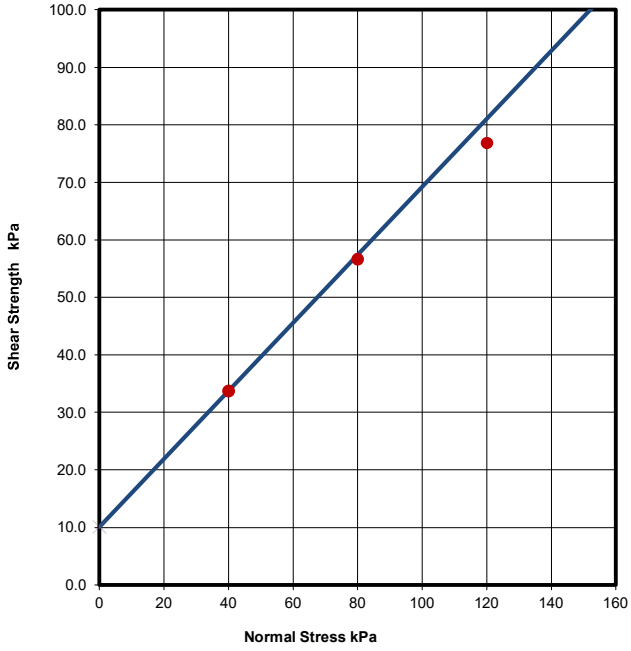
پیوست ۴-۵
آزمایش‌برش مستقیم

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

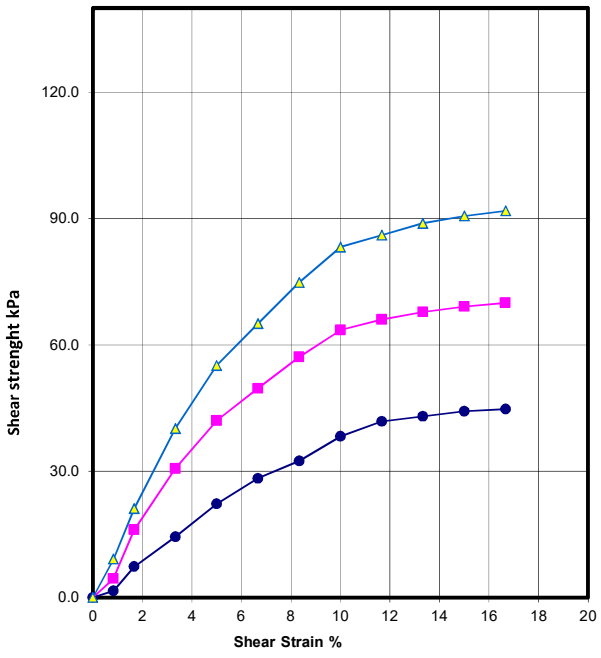
Test Results	
C (kPa):	**10.10**
ϕ (Degree):	**31**

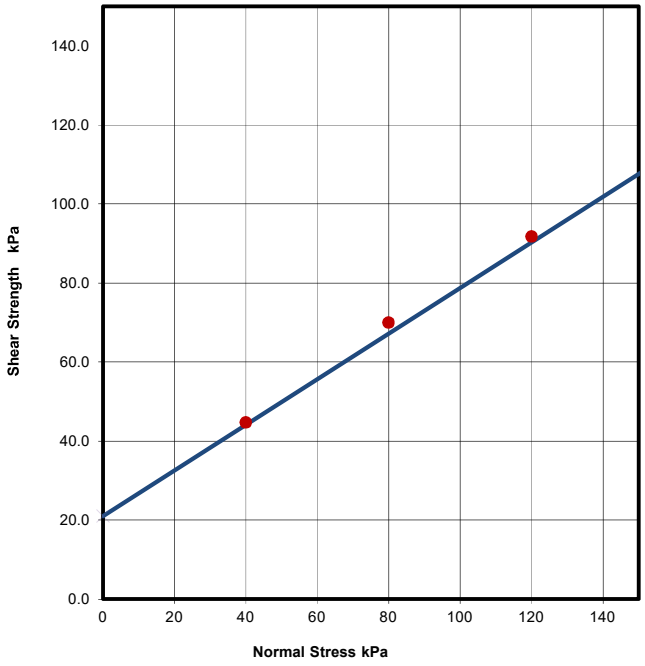
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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**

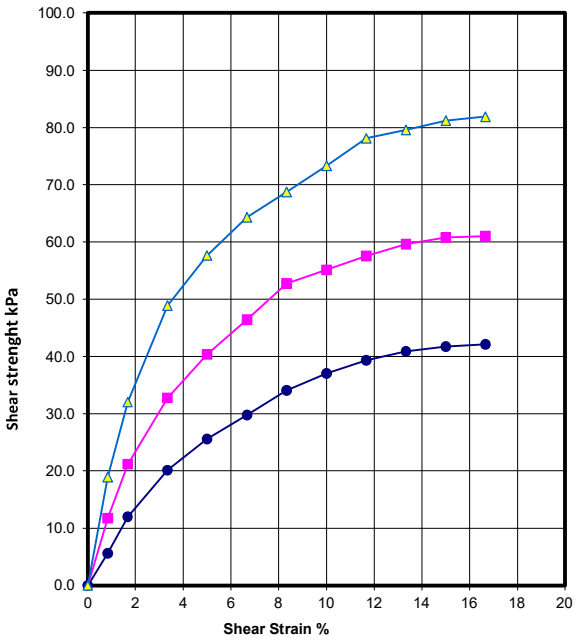
Sample Specification				**Sample Condition Before Test**				**Sample Condition After Test**			
Sample No.:	1	2	3	Sample No.:	1	2	3	Sample No.:	1	2	3
Height (cm):	2.0	2.0	2.0	Moisture (%):	10.2	10.2	10.2	Moisture (%):	13.5	17.5	18.9
B*L (cm*cm):	6*6	6*6	6*6	Saturation (%):	56.15	56.15	56.15	Saturation (%):	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

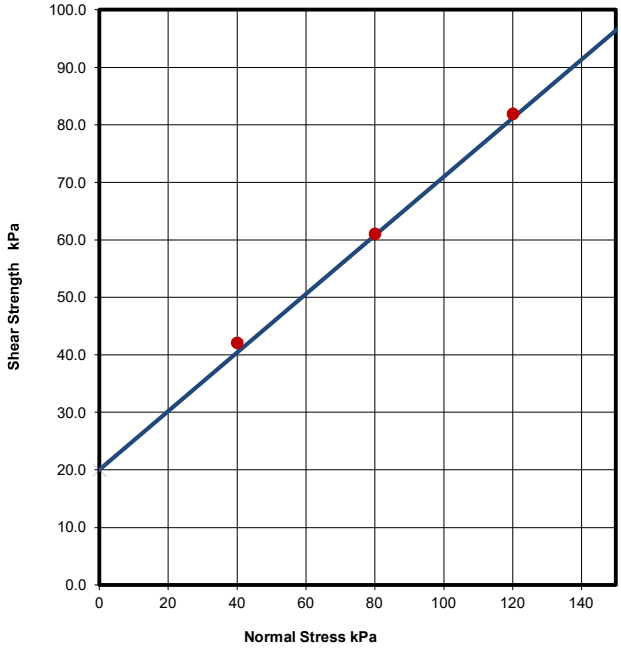
Test Results	
C (kPa):	**21.00**
ϕ (Degree):	**30**

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

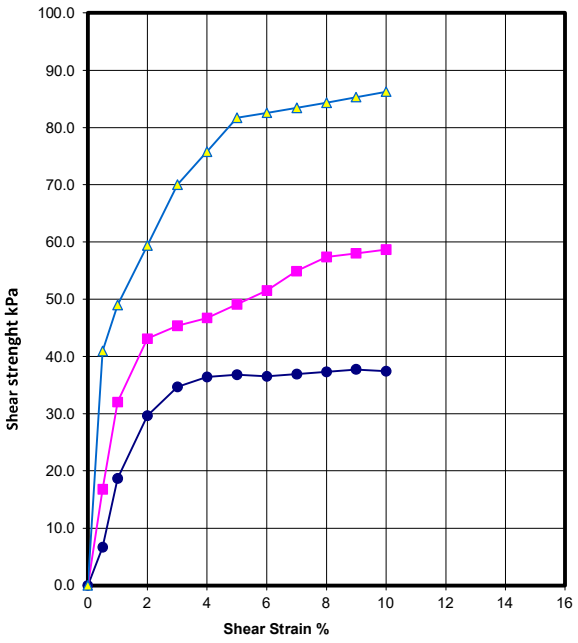
Test Results	
C (kPa):	**20.00**
ϕ (Degree):	**27**

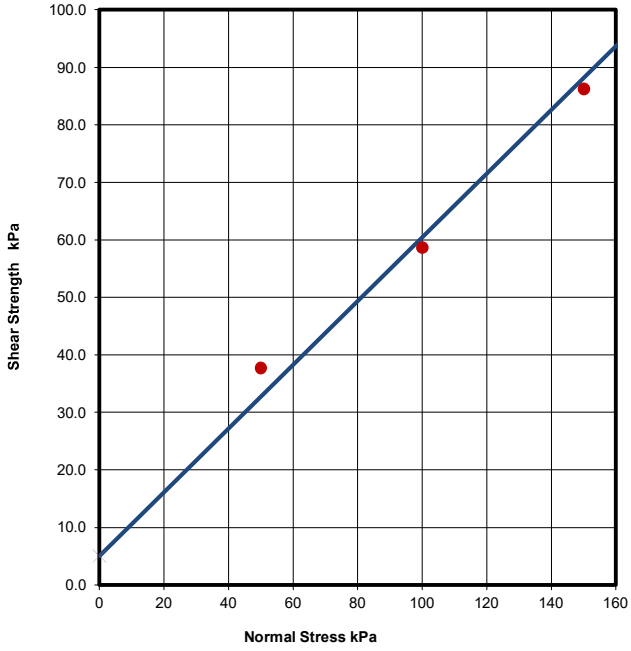
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

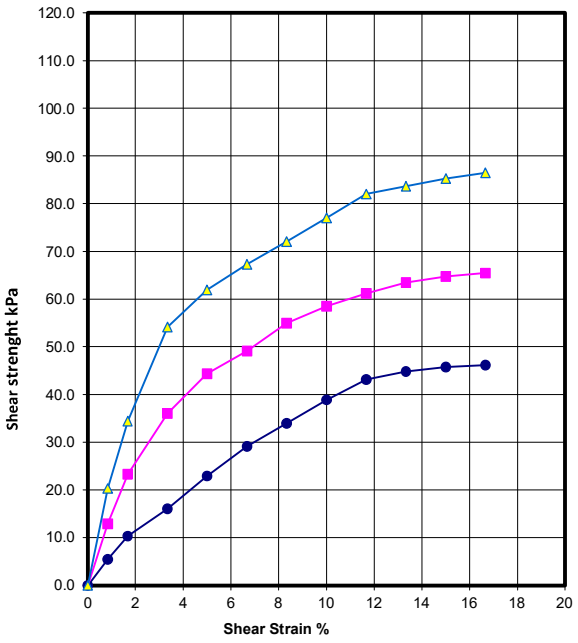
Test Results	
C (kPa):	**5.00**
ϕ (Degree):	**29**

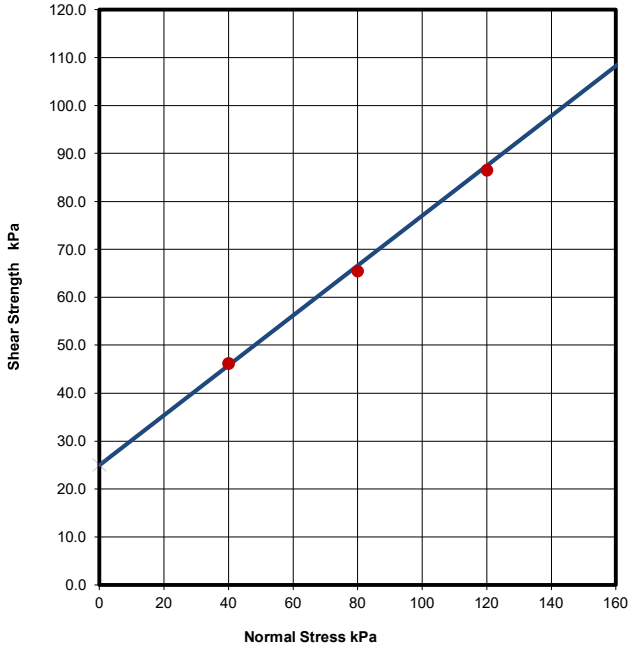
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

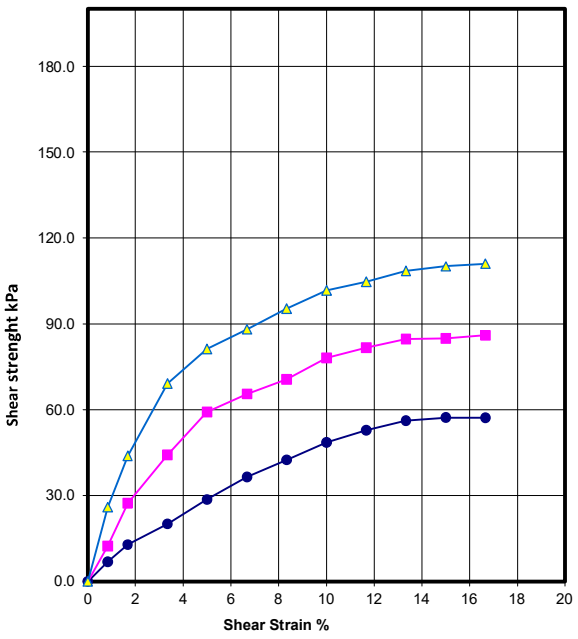
Test Results	
C (kPa):	**25.00**
ϕ (Degree):	**28**

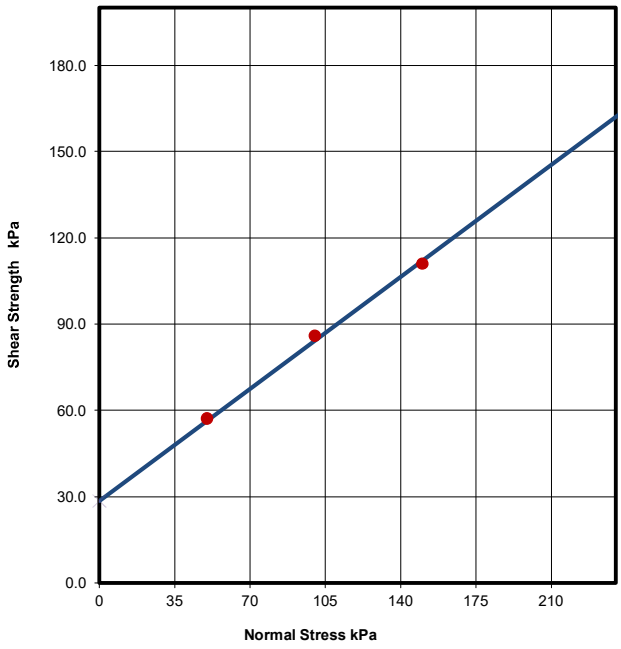
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

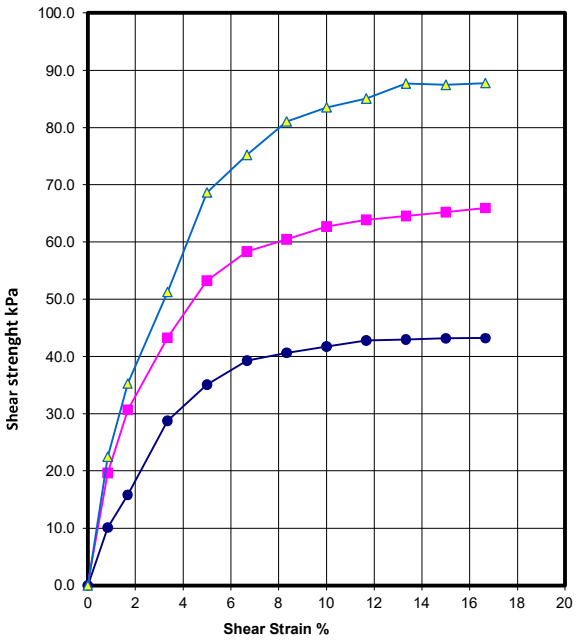
Test Results	
C (kPa):	**28.50**
ϕ (Degree):	**29**

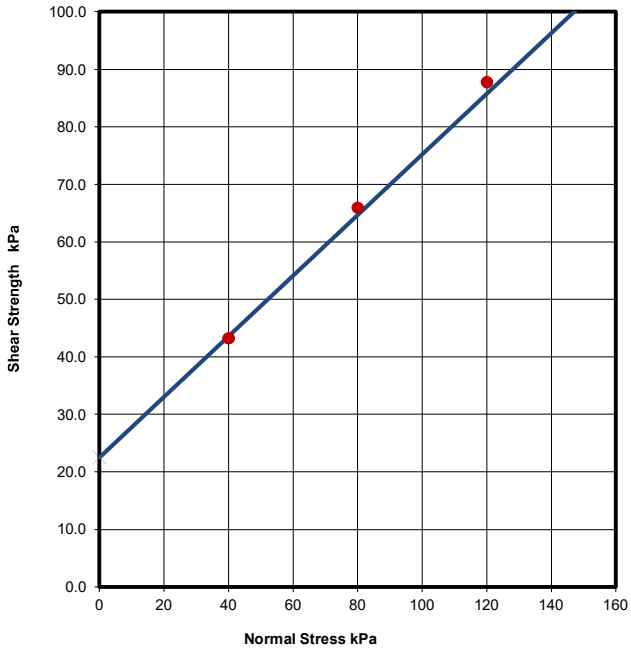
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

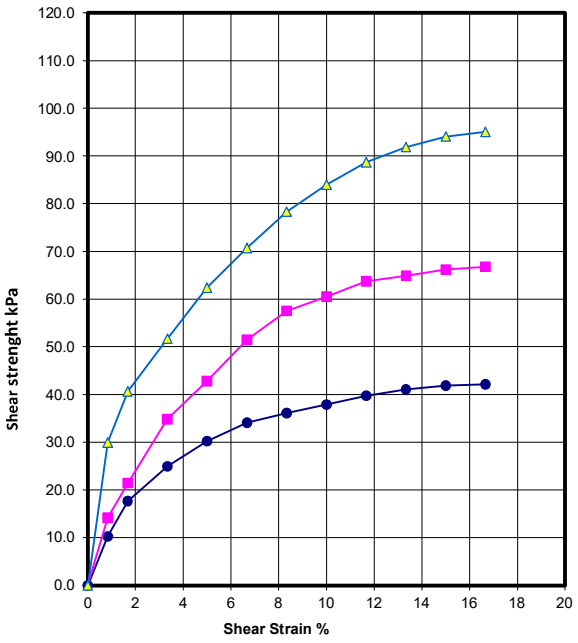
Test Results	
C (kPa):	**22.50**
ϕ (Degree):	**28**

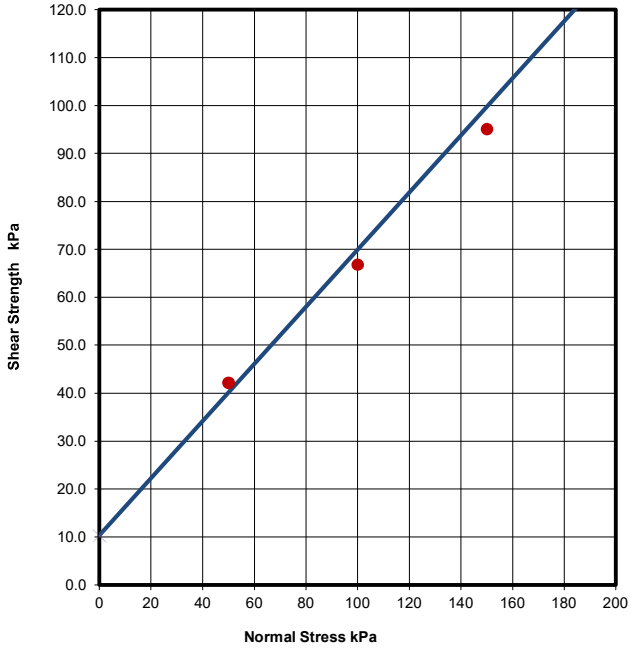
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

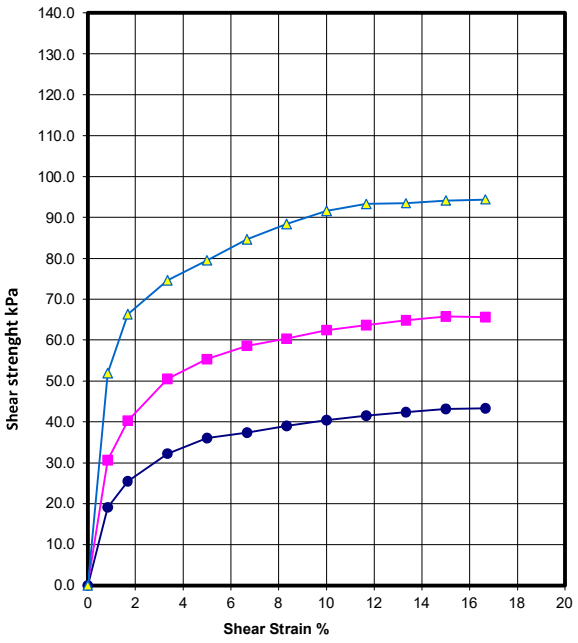
Test Results	
C (kPa):	**10.30**
ϕ (Degree):	**31**

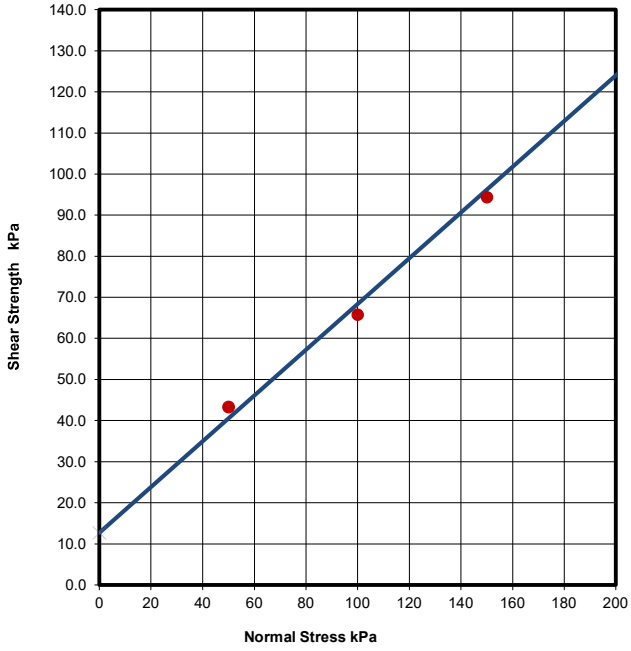
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

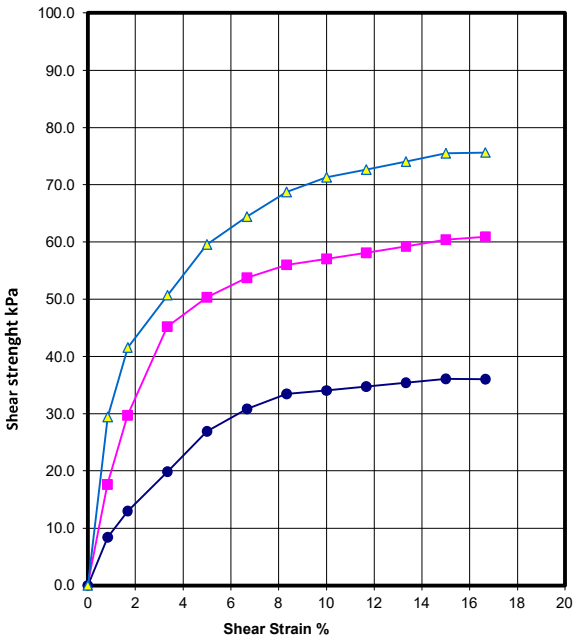
Test Results	
C (kPa):	**12.70**
ϕ (Degree):	**29**

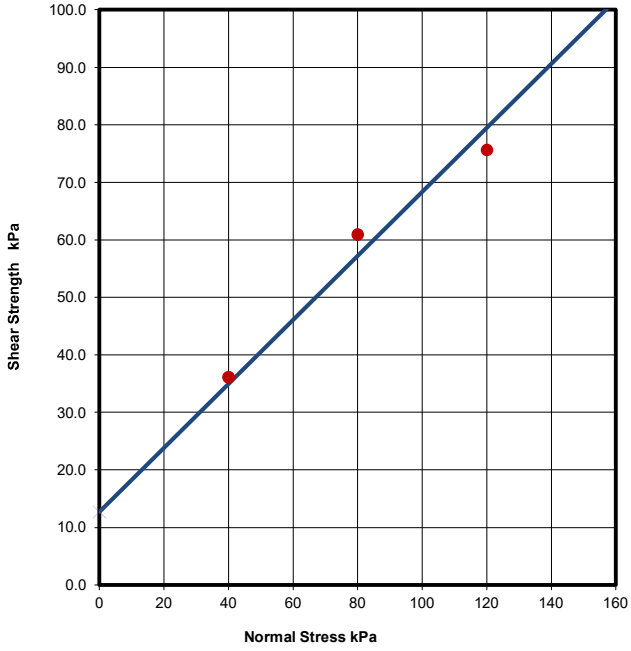
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

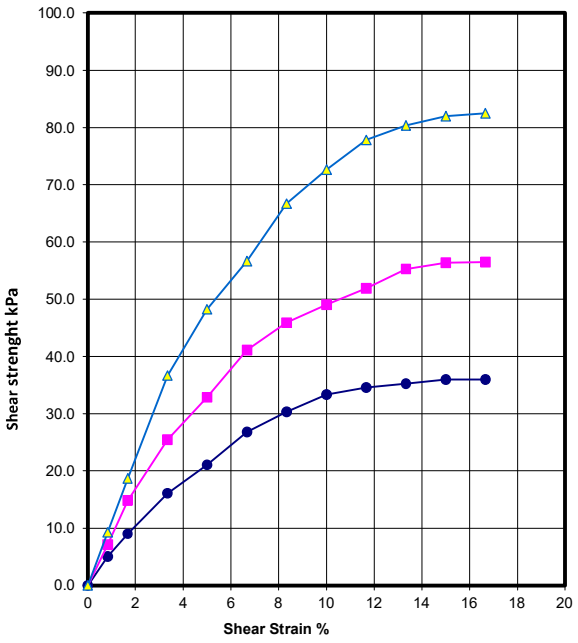
Test Results	
C (kPa):	**12.70**
ϕ (Degree):	**29**

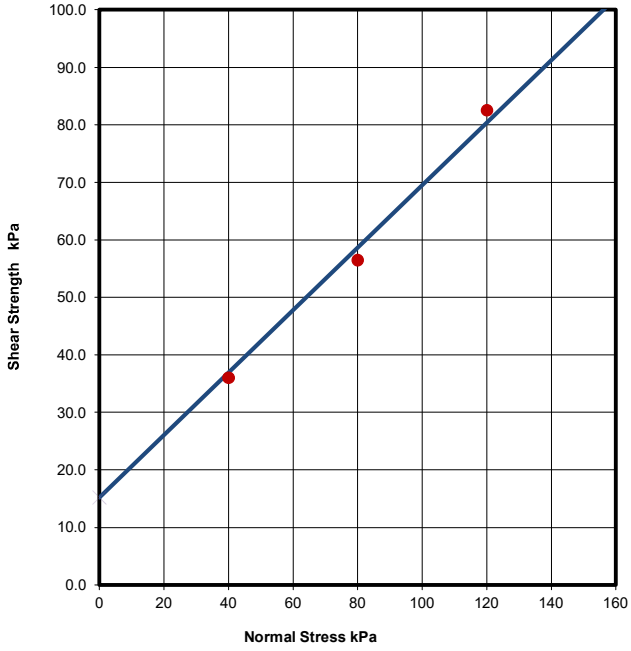
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

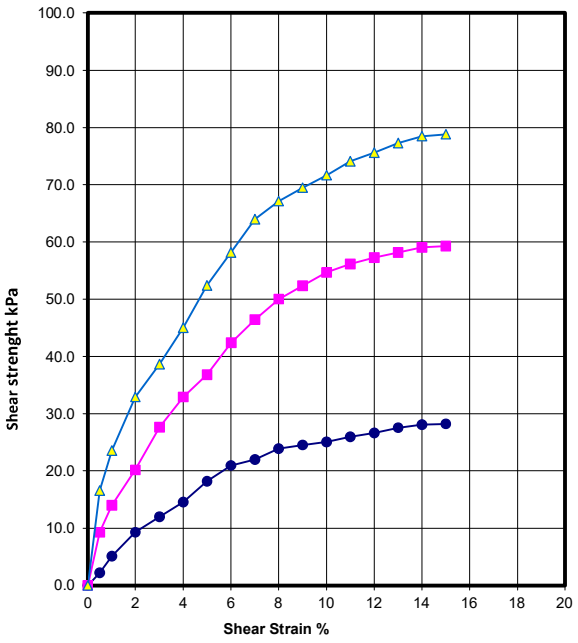
Test Results	
C (kPa):	**15.20**
ϕ (Degree):	**29**

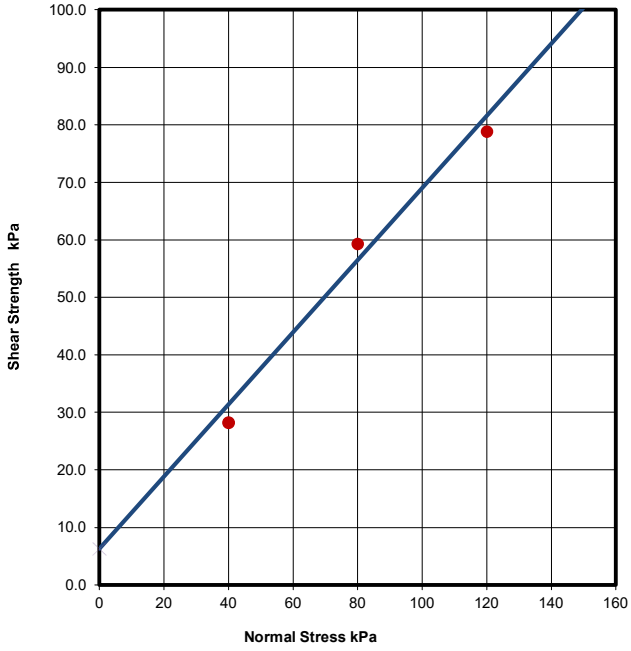
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

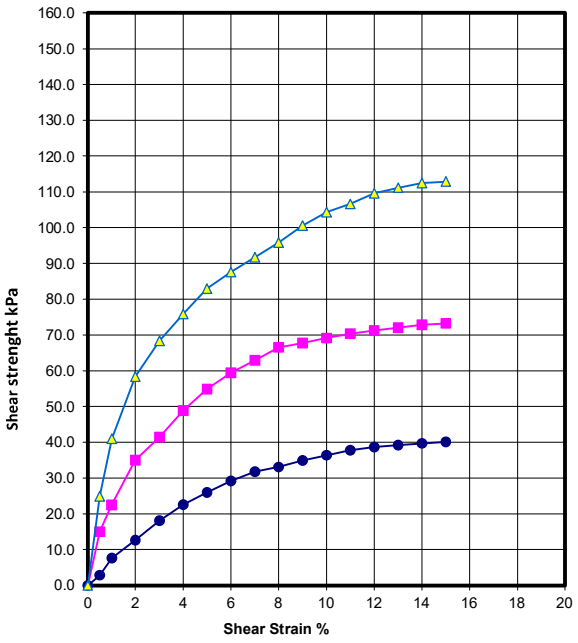
Test Results	
C (kPa):	**6.30**
ϕ (Degree):	**32**

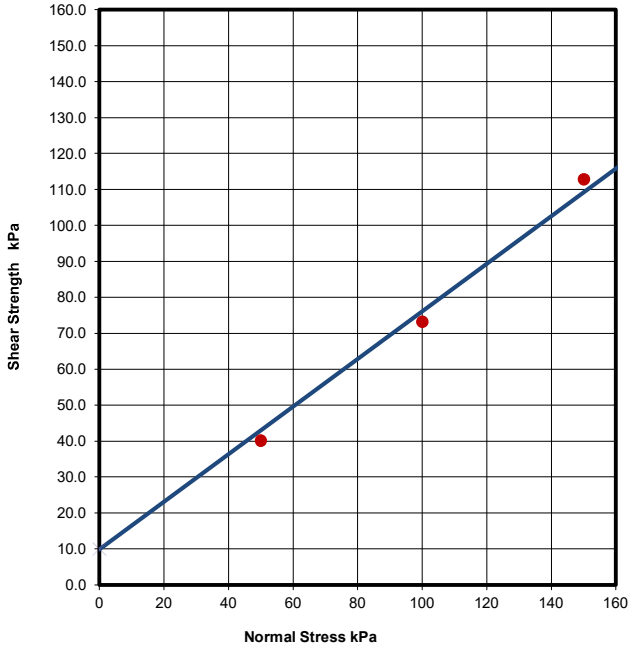
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

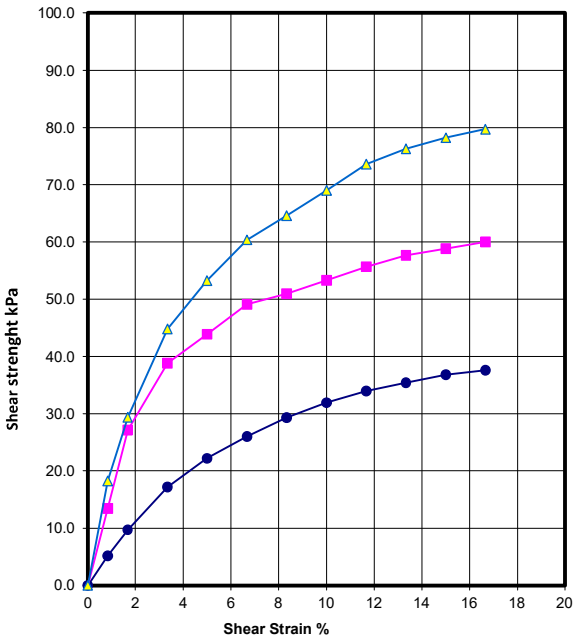
Test Results	
C (kPa):	**9.90**
ϕ (Degree):	**34**

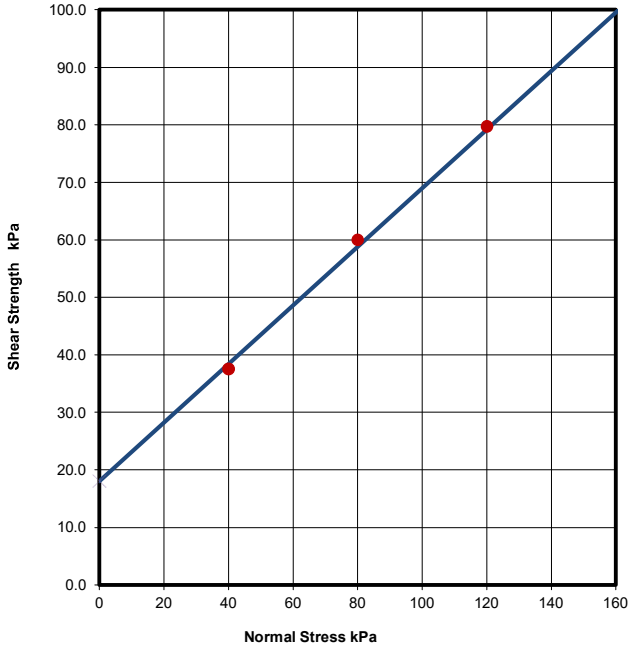
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

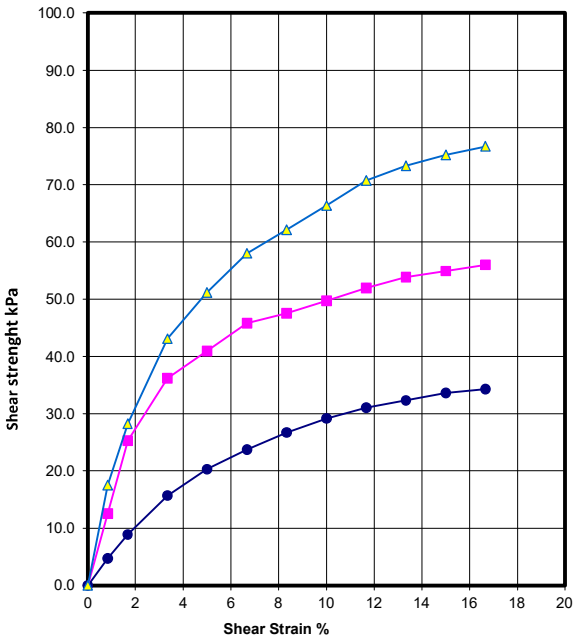
Test Results	
C (kPa):	**18.00**
ϕ (Degree):	**27.0**

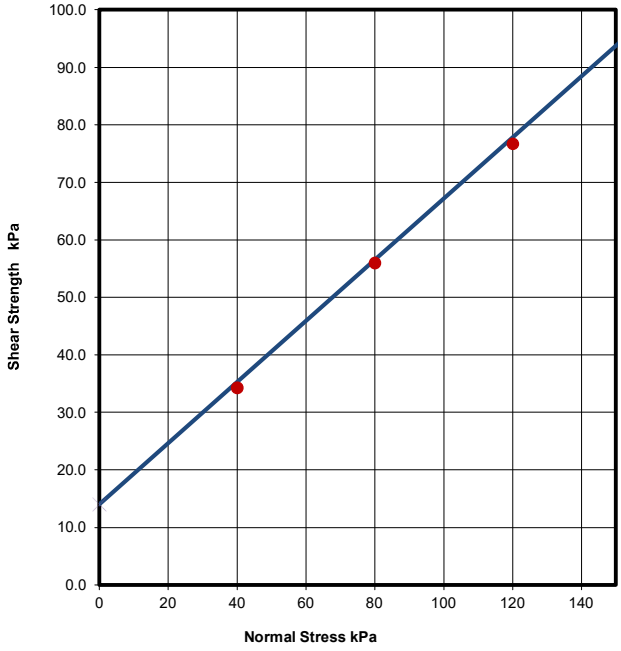
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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**

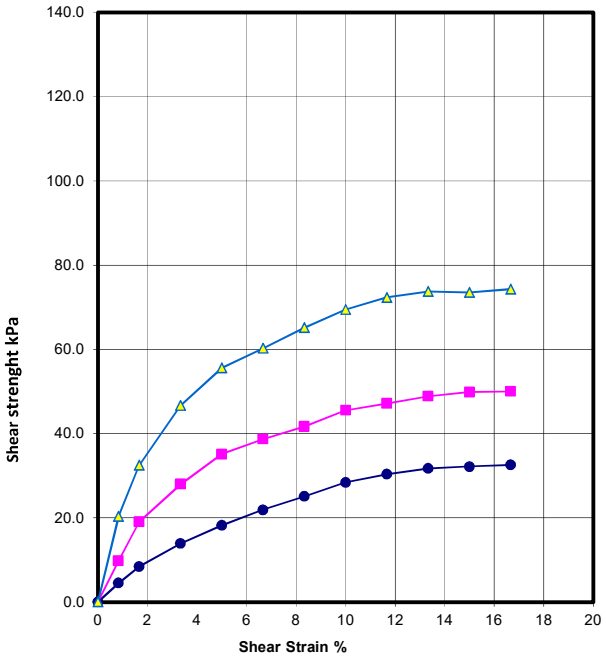
BKP-Lab- DST

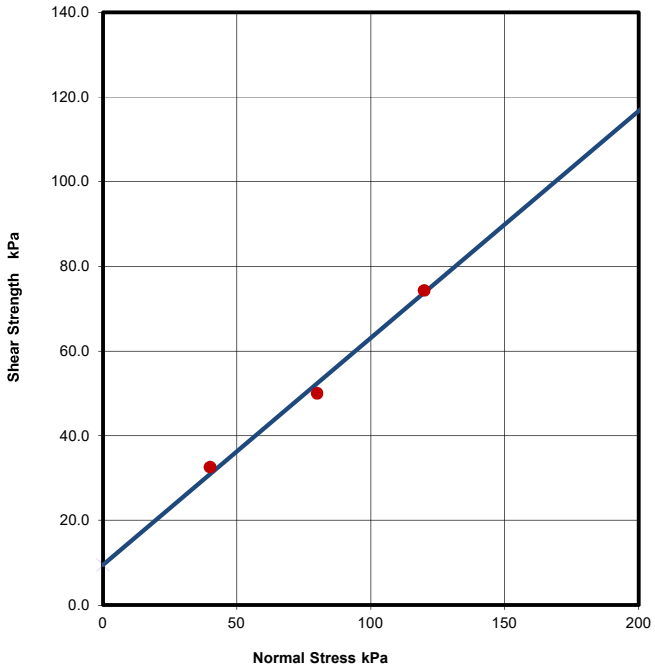
Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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**

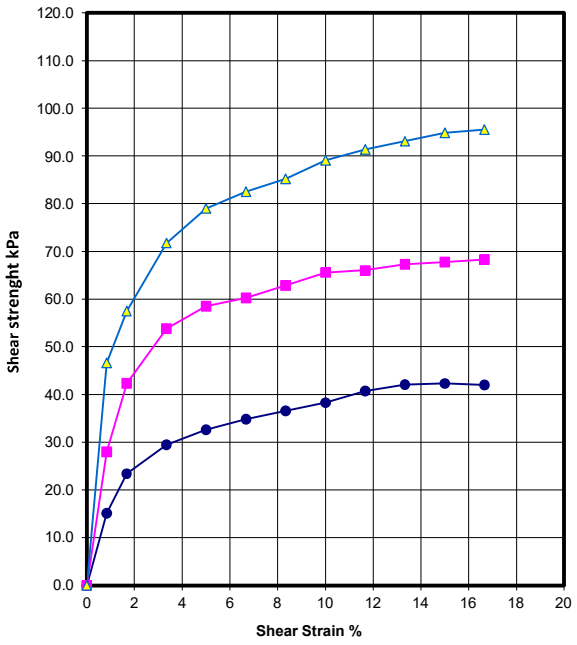
Sample Specification				**Sample Condition Before Test**				**Sample Condition After Test**			
Sample No.:	1	2	3	Sample No.:	1	2	3	Sample No.:	1	2	3
Height (cm):	2.2	2.2	2.2	Moisture (%):	12.6	12.6	12.6	Moisture (%):	19.5	19.6	19.8
B*L (cm*cm):	6*6	6*6	6*6	Saturation (%):	60.16	60.16	60.16	Saturation (%):	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

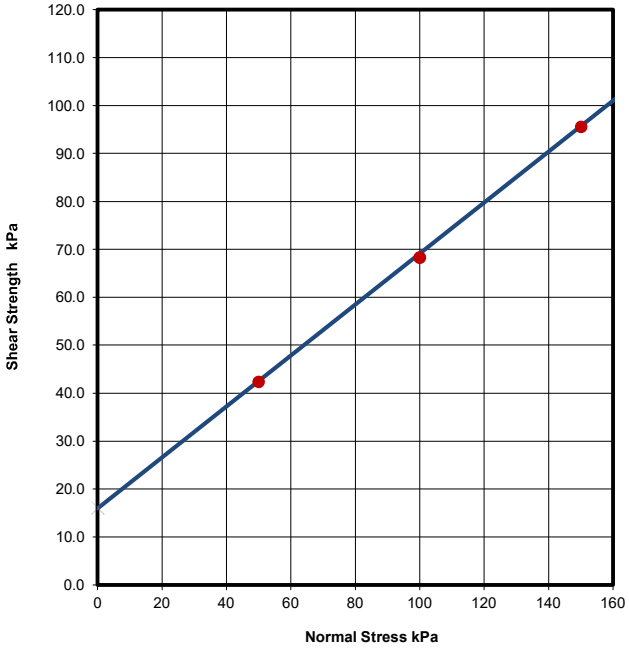
Test Results	
C (kPa):	**9.50**
ϕ (Degree):	**28**

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

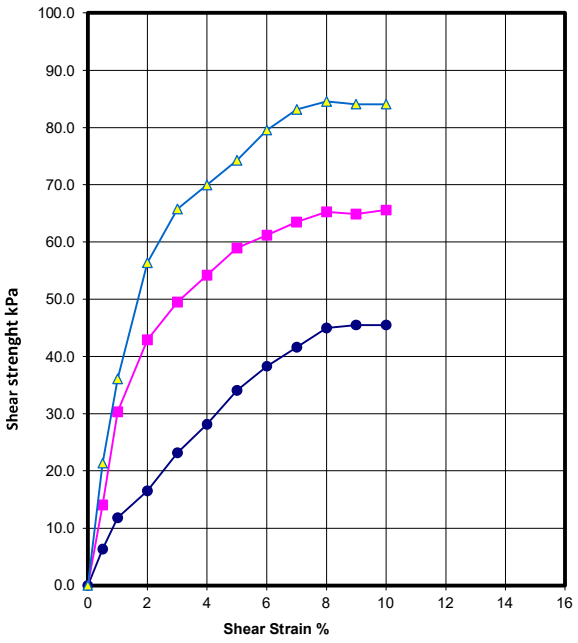
Test Results	
C (kPa):	**16.00**
ϕ (Degree):	**28**

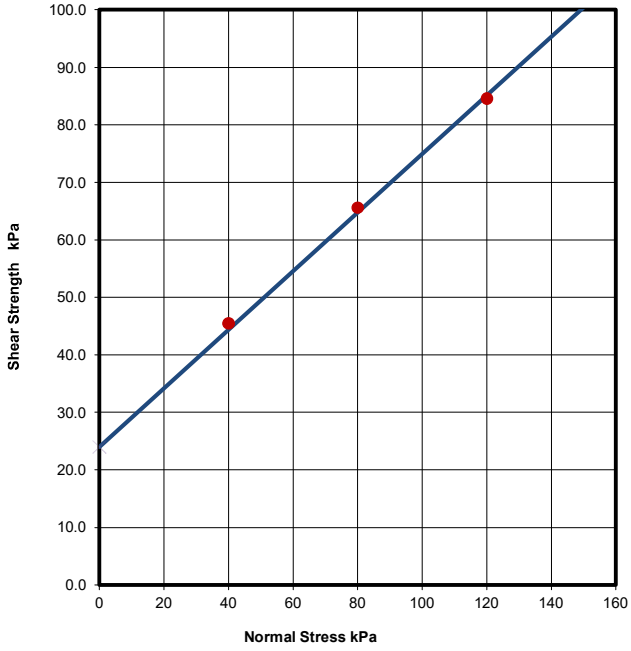
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

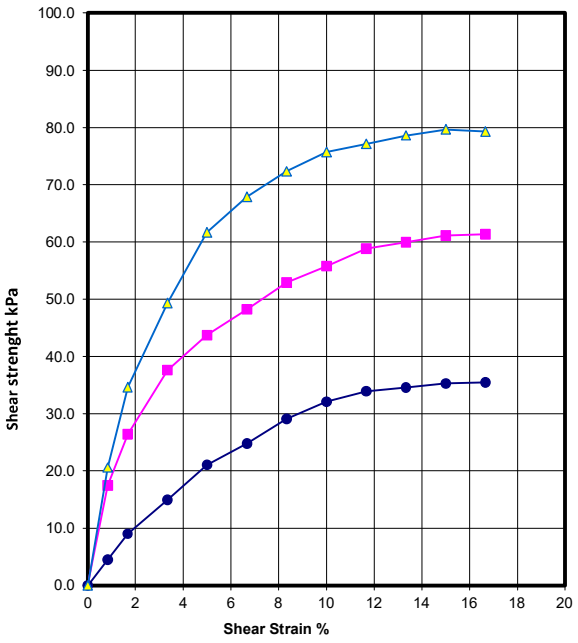
Test Results	
C (kPa):	**24.00**
ϕ (Degree):	**27**

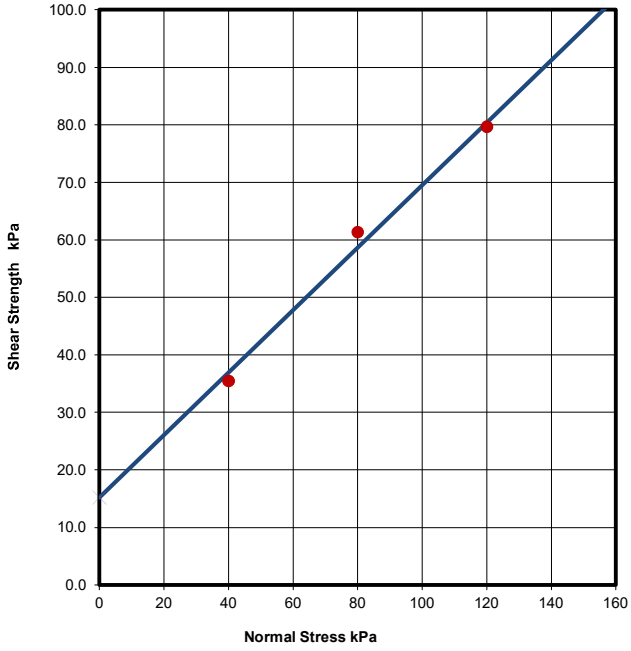
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

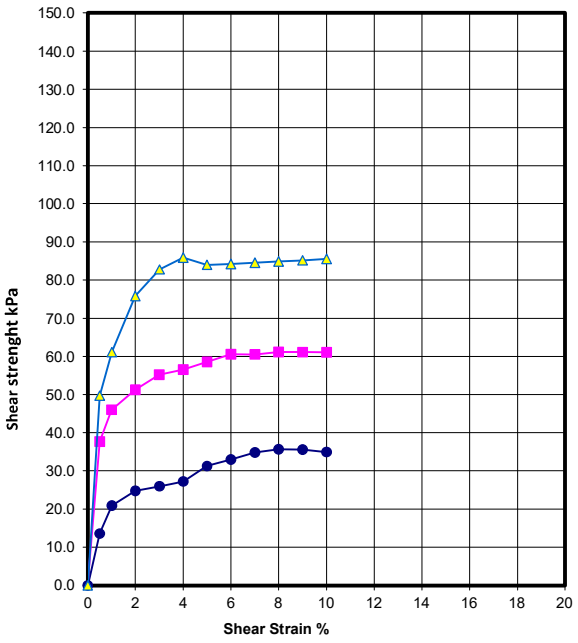
Test Results	
C (kPa):	**15.20**
ϕ (Degree):	**29**

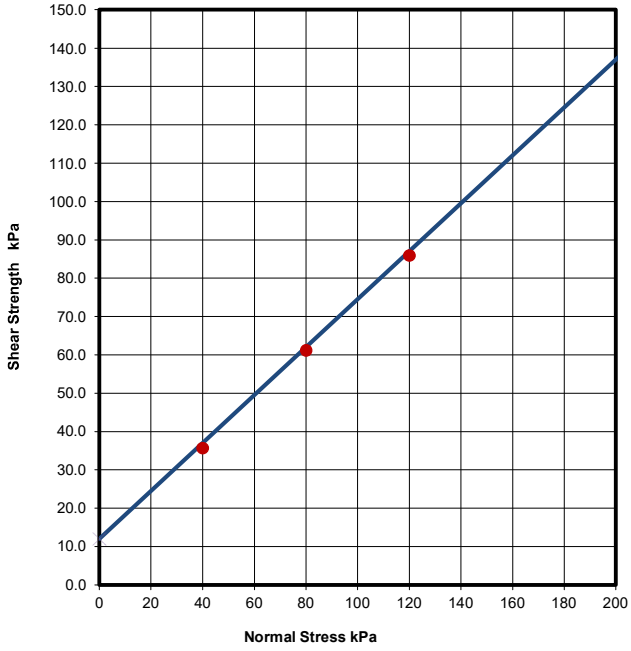
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

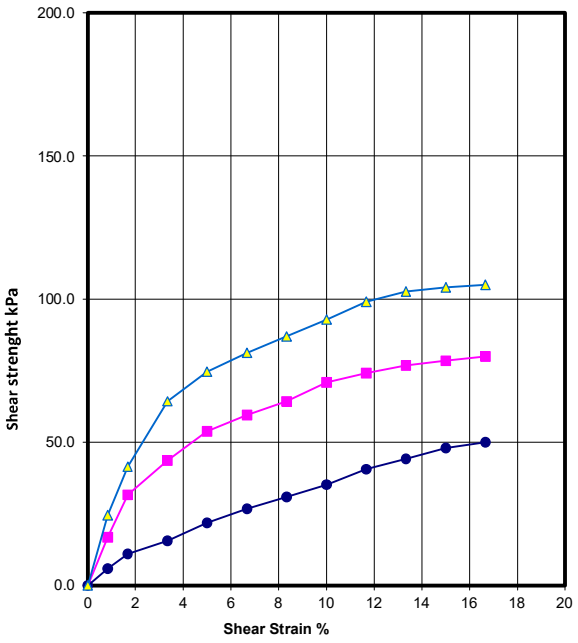
Test Results	
C (kPa):	**12.00**
ϕ (Degree):	**32.0**

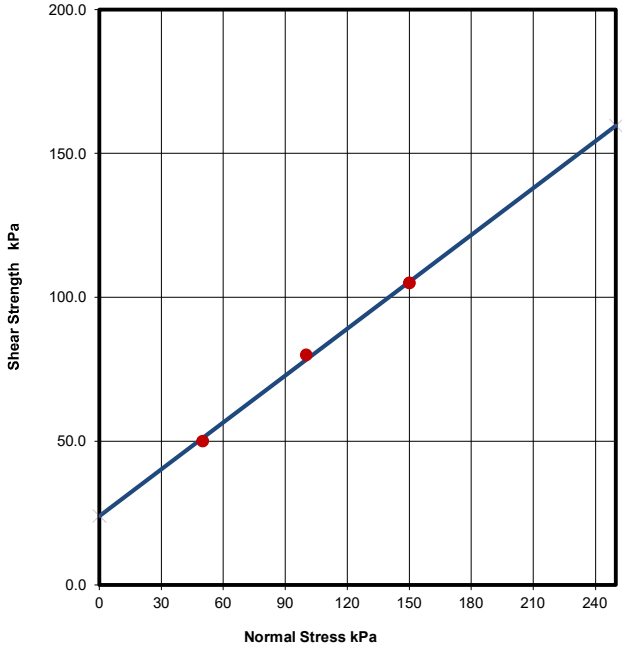
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

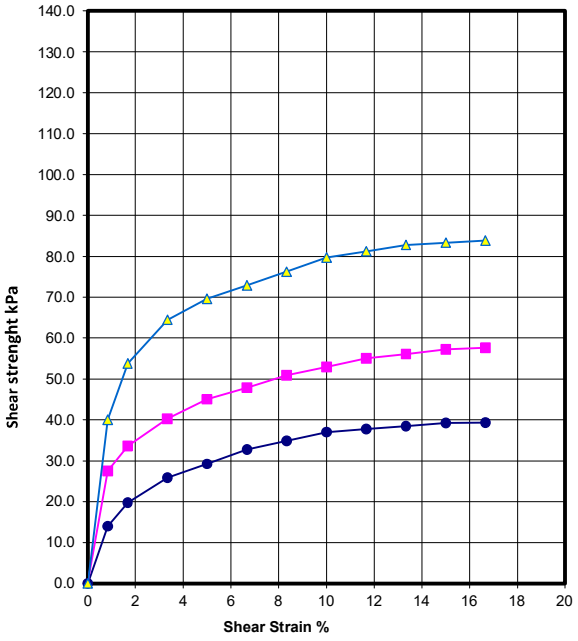
Test Results	
C (kPa):	**24.00**
ϕ (Degree):	**29**

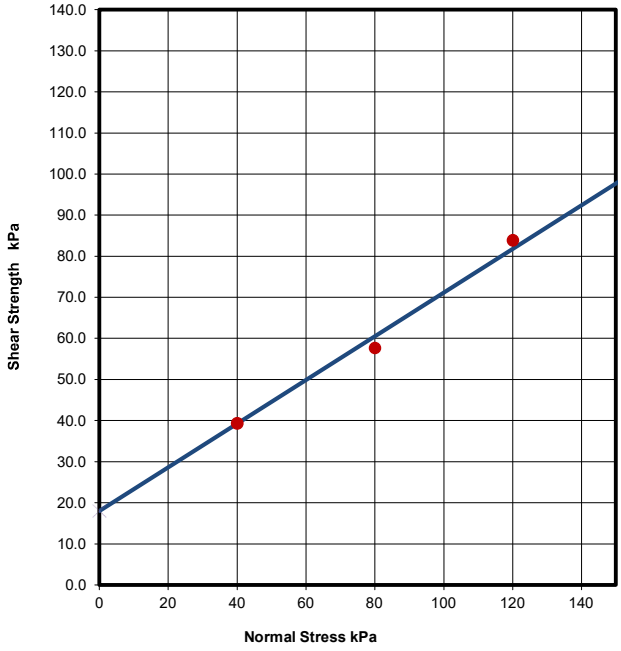
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

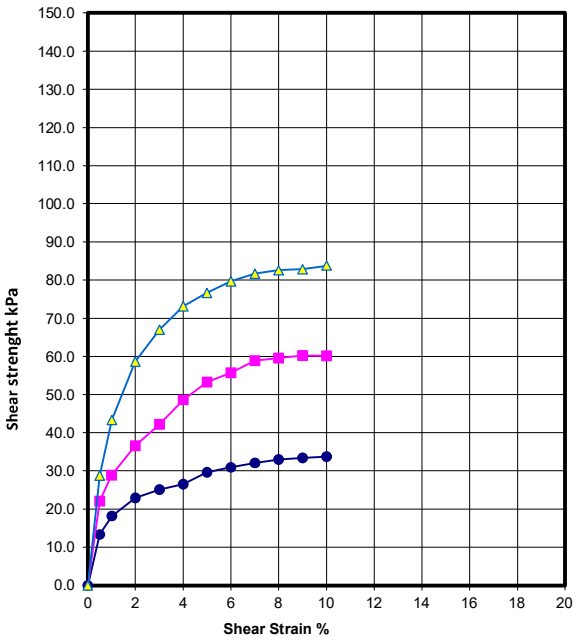
Test Results	
C (kPa):	**18.00**
ϕ (Degree):	**28**

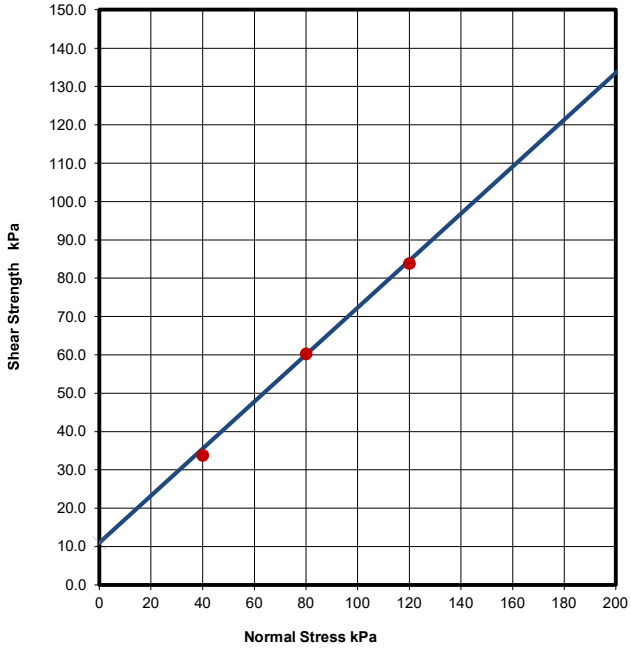
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

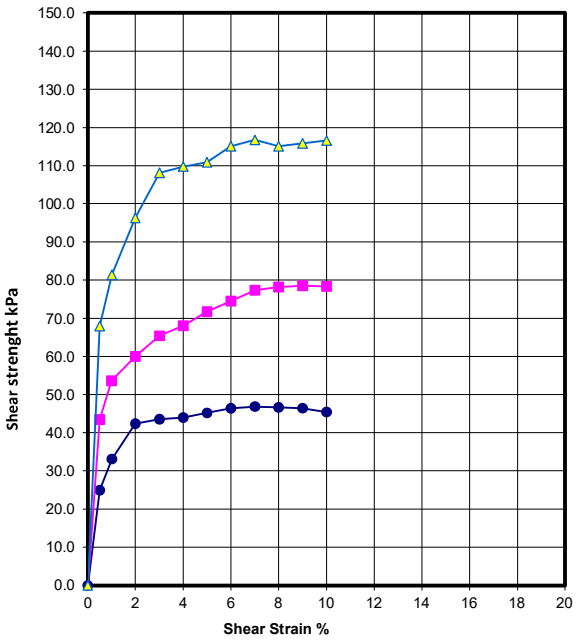
Test Results	
C (kPa):	**11.00**
ϕ (Degree):	**31.5**

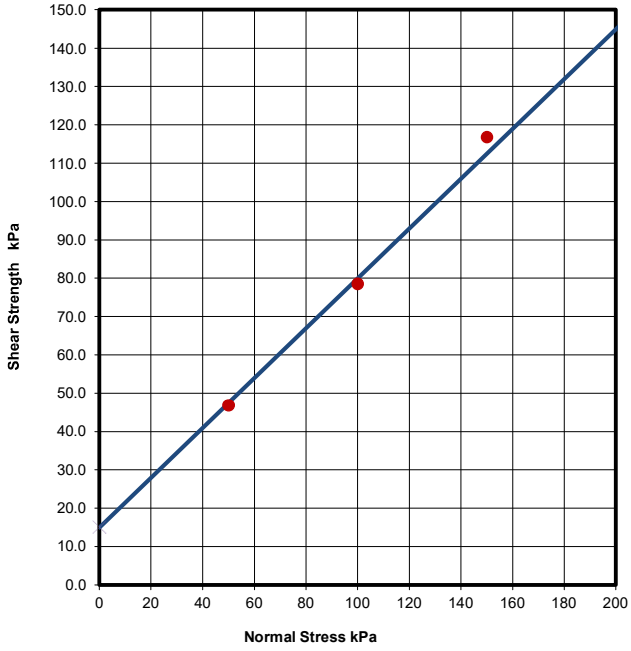
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

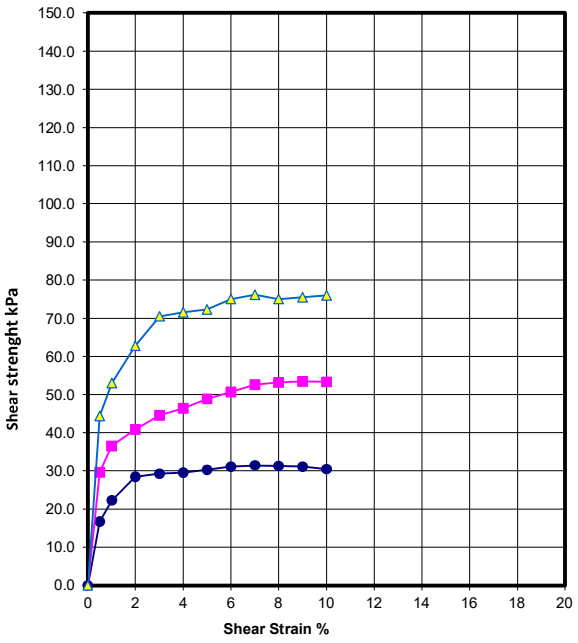
Test Results	
C (kPa):	**15.00**
ϕ (Degree):	**33.0**

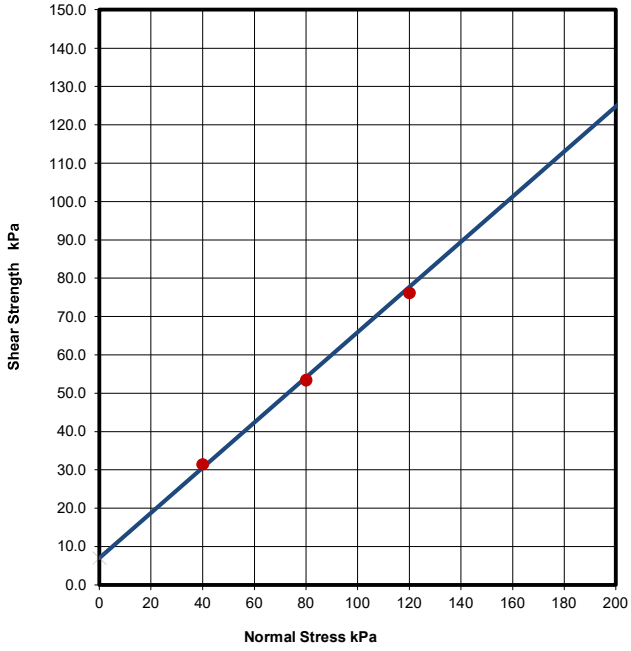
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

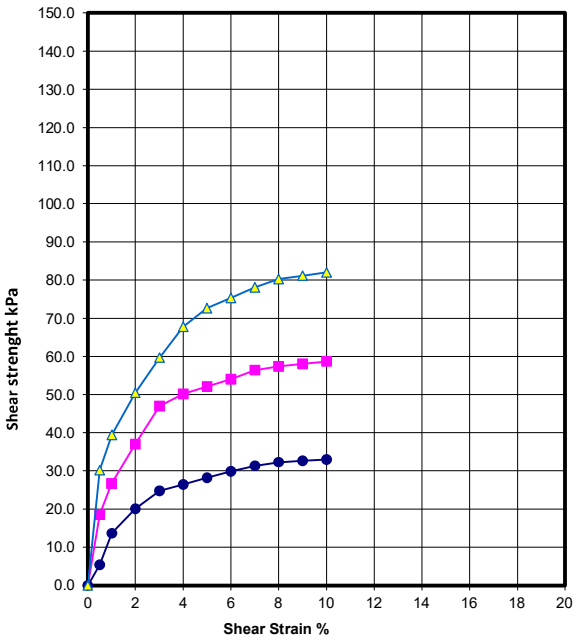
Test Results	
C (kPa):	**7.00**
ϕ (Degree):	**30.5**

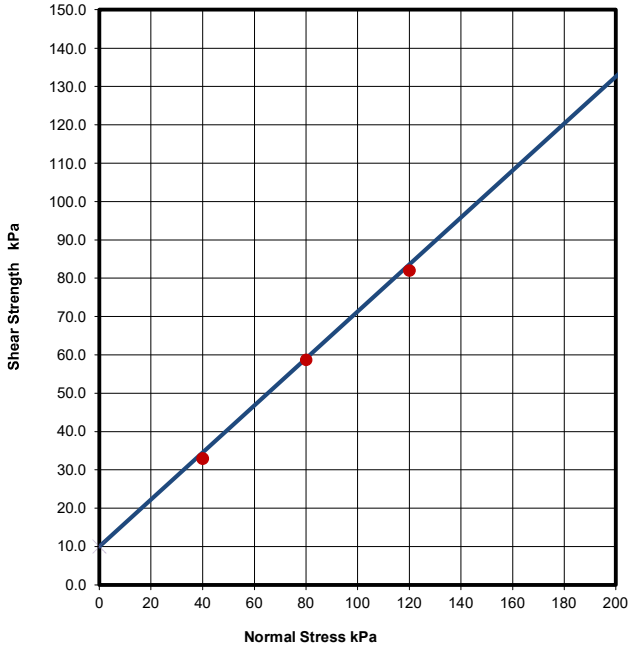
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

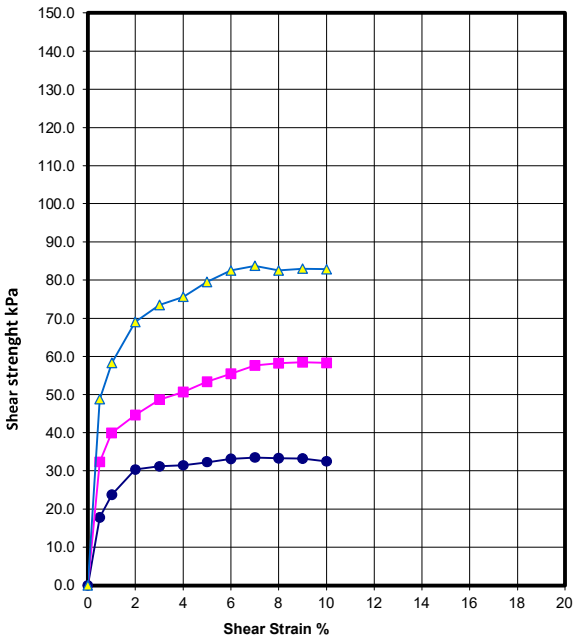
Test Results	
C (kPa):	**10.00**
ϕ (Degree):	**31.5**

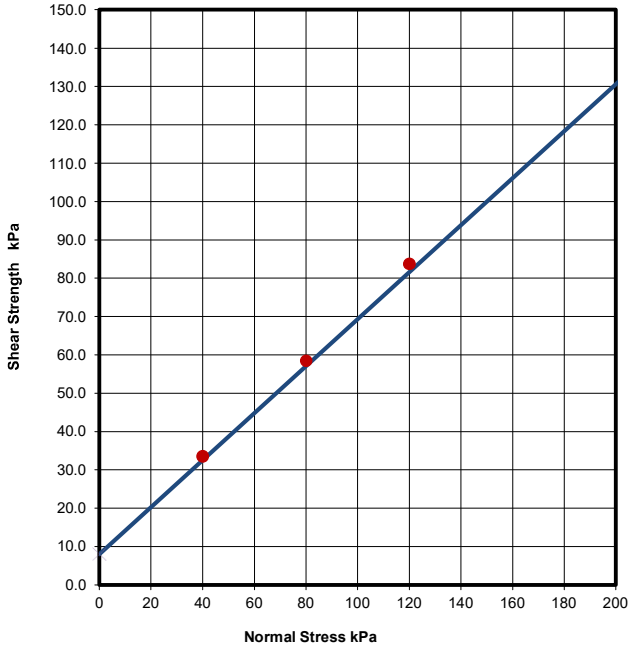
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

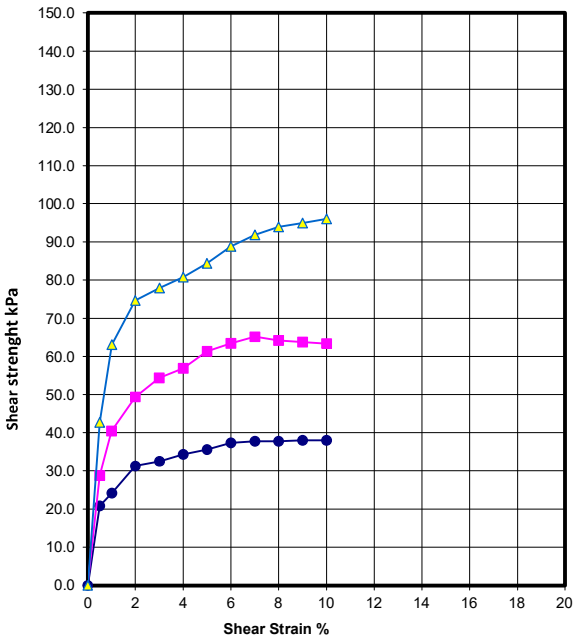
Test Results	
C (kPa):	**8.00**
ϕ (Degree):	**31.5**

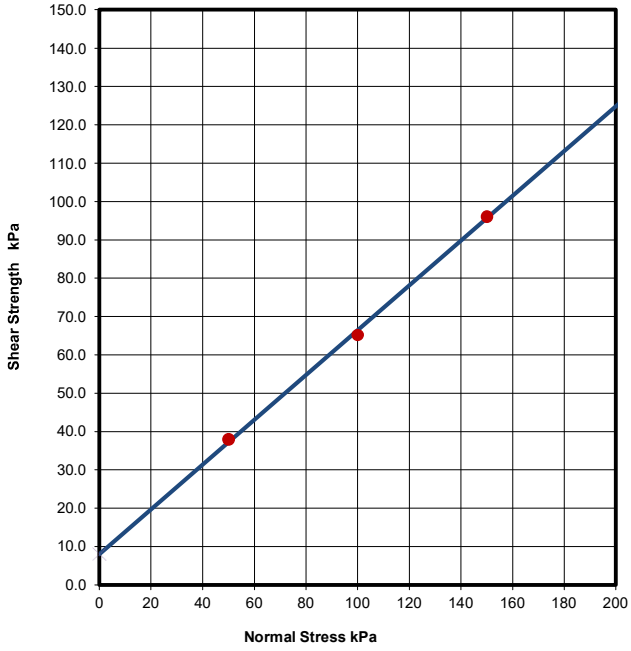
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

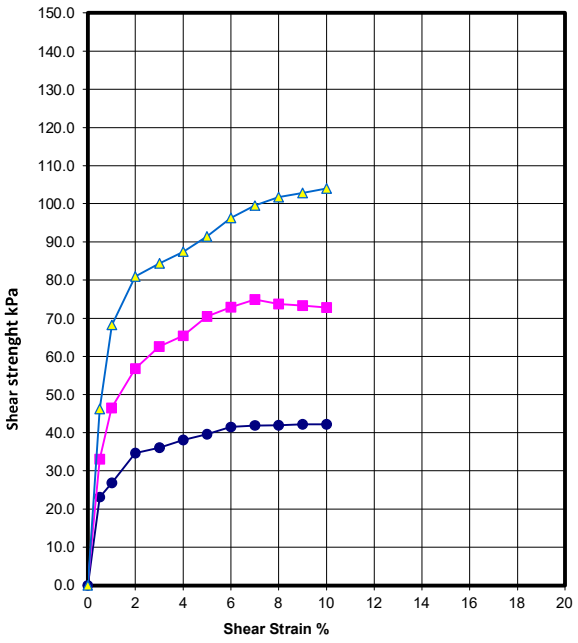
Test Results	
C (kPa):	**8.00**
ϕ (Degree):	**30.3**

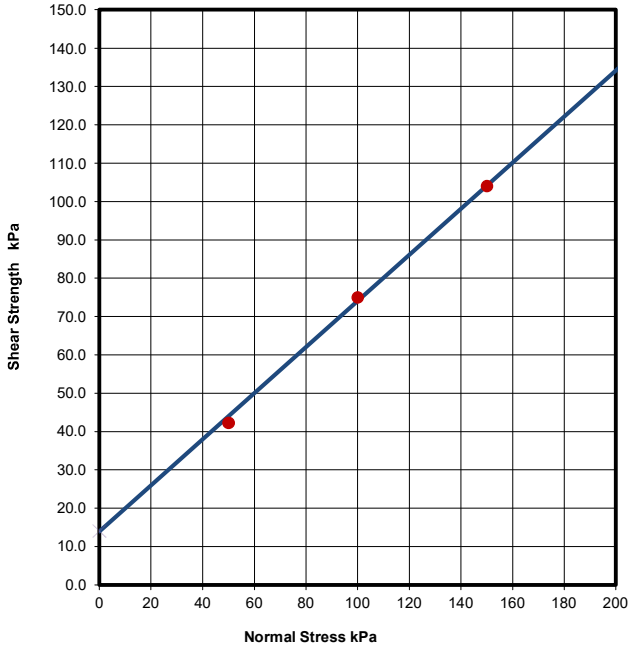
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

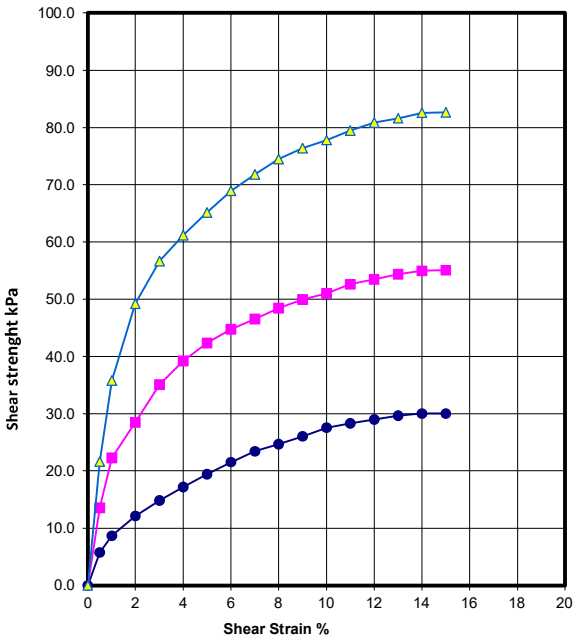
Test Results	
C (kPa):	**14.00**
ϕ (Degree):	**31.0**

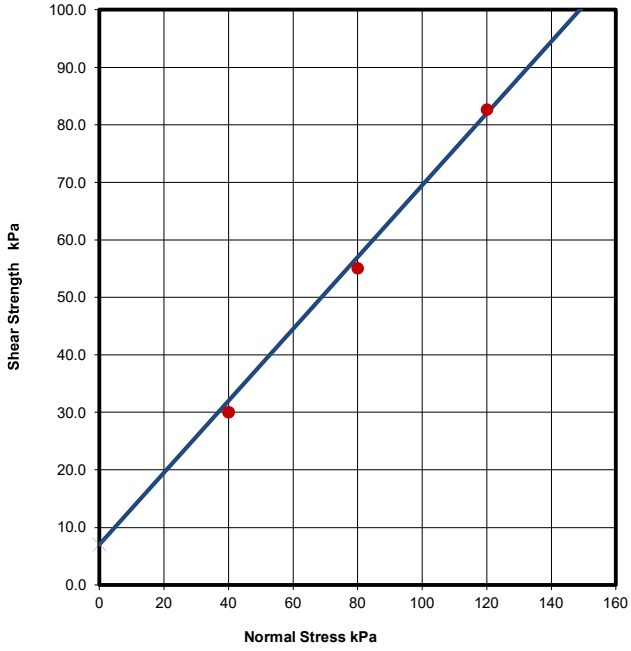
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

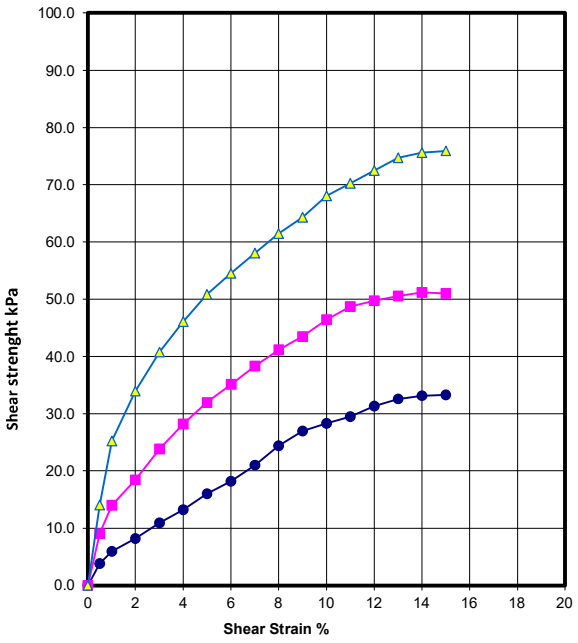
Test Results	
C (kPa):	**7.00**
ϕ (Degree):	**32**

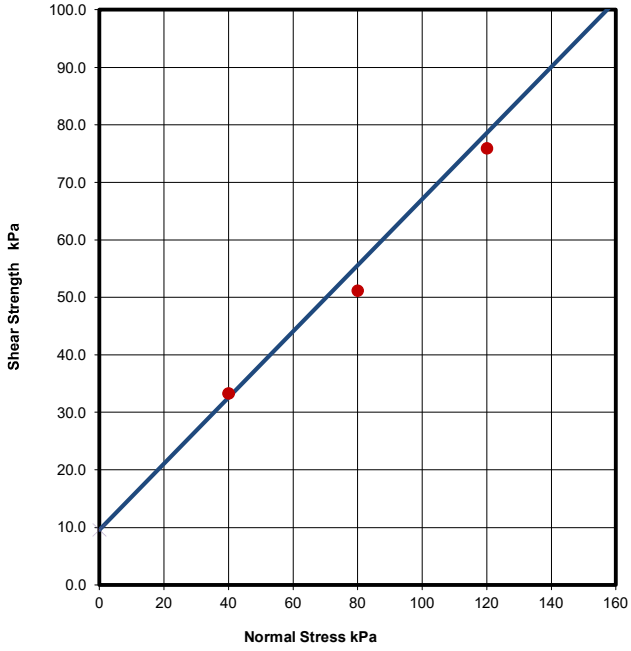
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

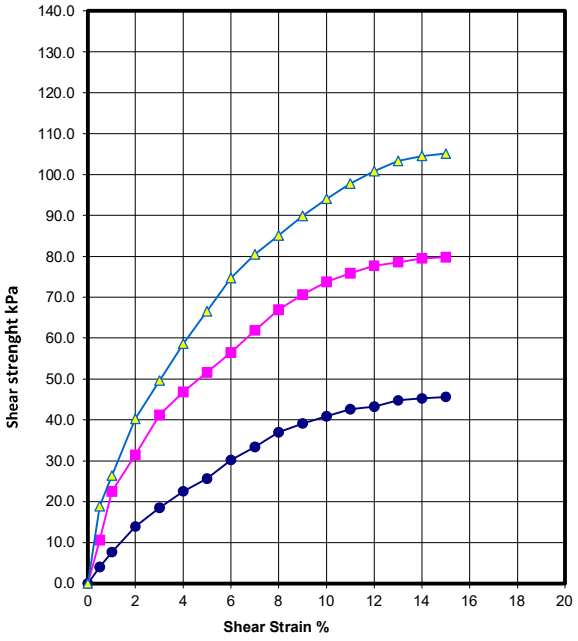
Test Results	
C (kPa):	**9.60**
ϕ (Degree):	**30**

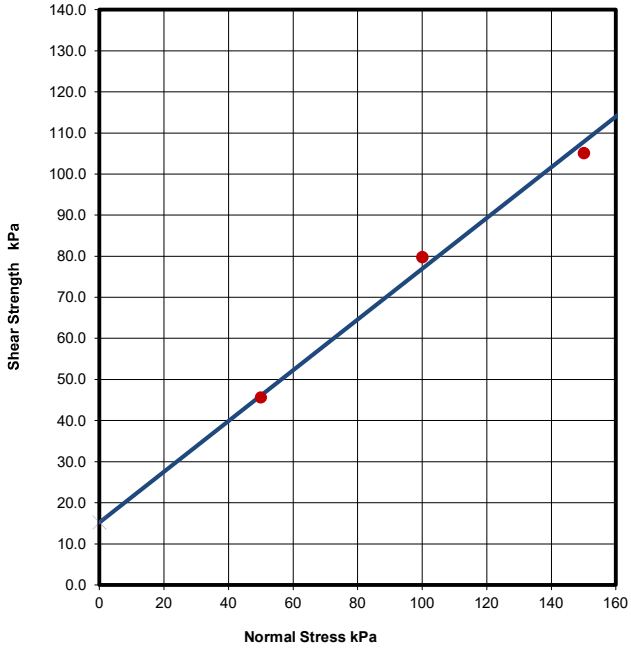
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		PROJECT NAME	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	PROJECT LOCATION	بوشهر





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

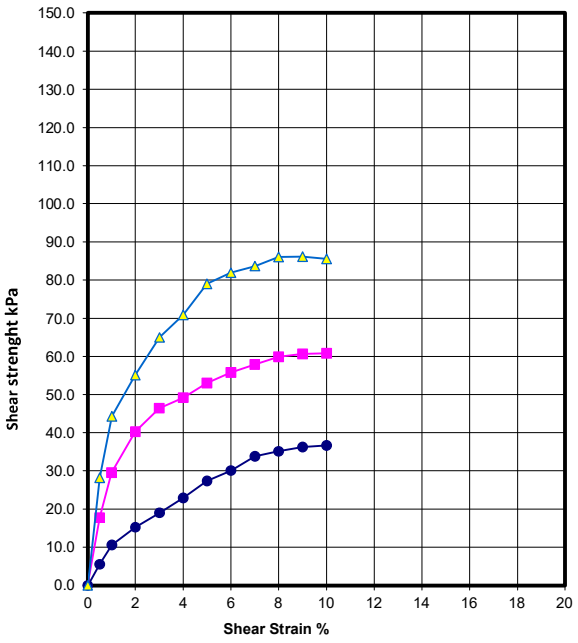
Test Results	
C (kPa):	**15.20**
ϕ (Degree):	**32**

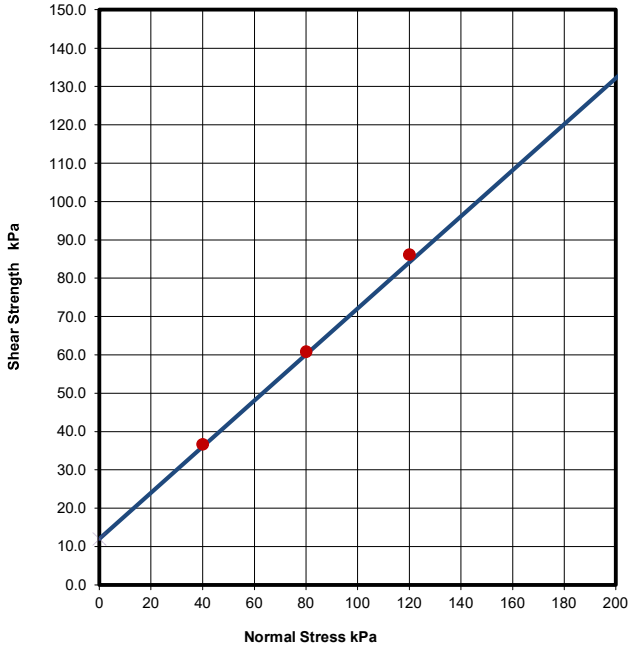
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

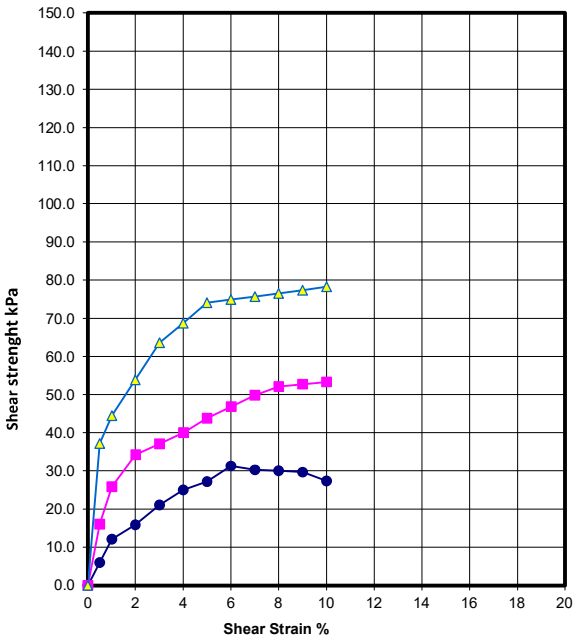
Test Results	
C (kPa):	**12.00**
ϕ (Degree):	**31.0**

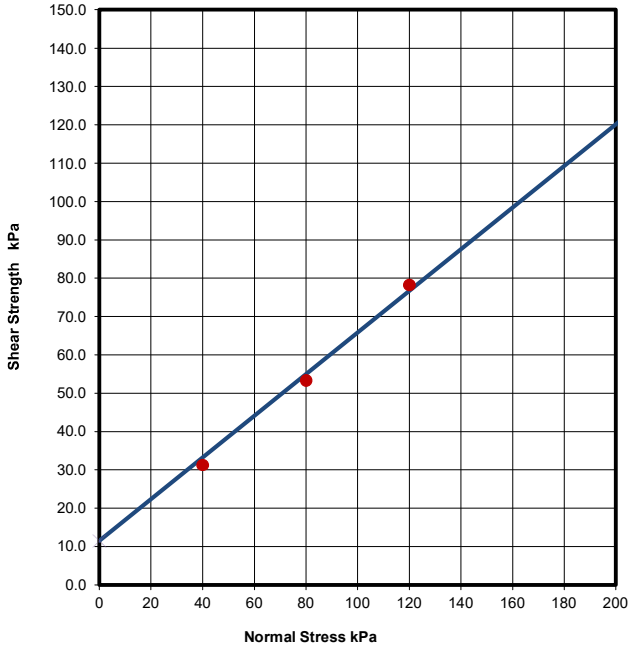
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

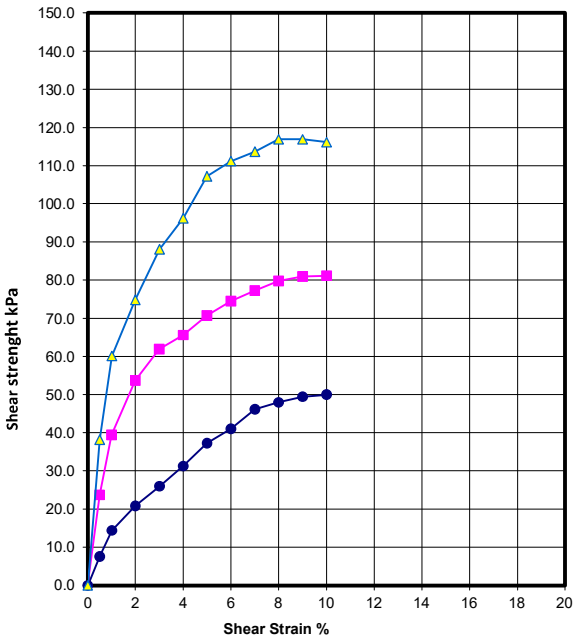
Test Results	
C (kPa):	**11.50**
ϕ (Degree):	**28.5**

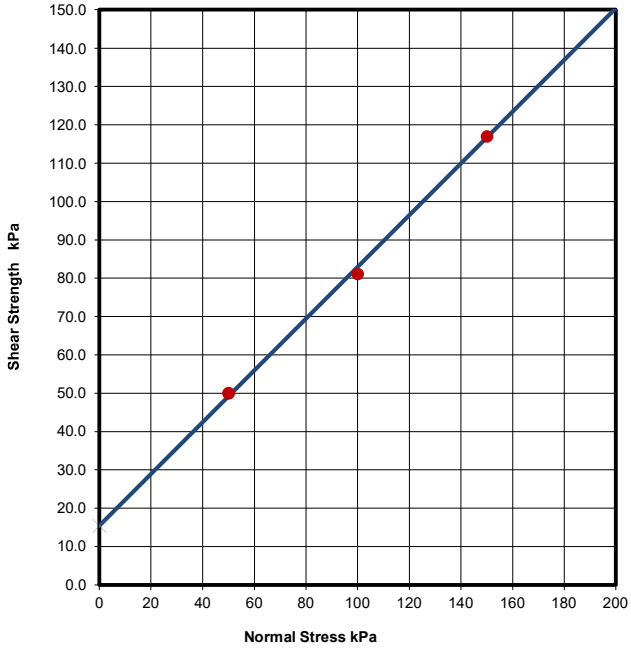
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

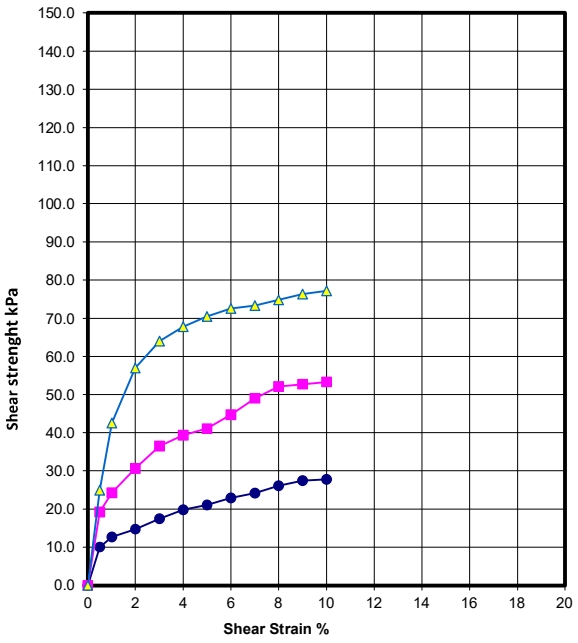
Test Results	
C (kPa):	**15.50**
ϕ (Degree):	**34.0**

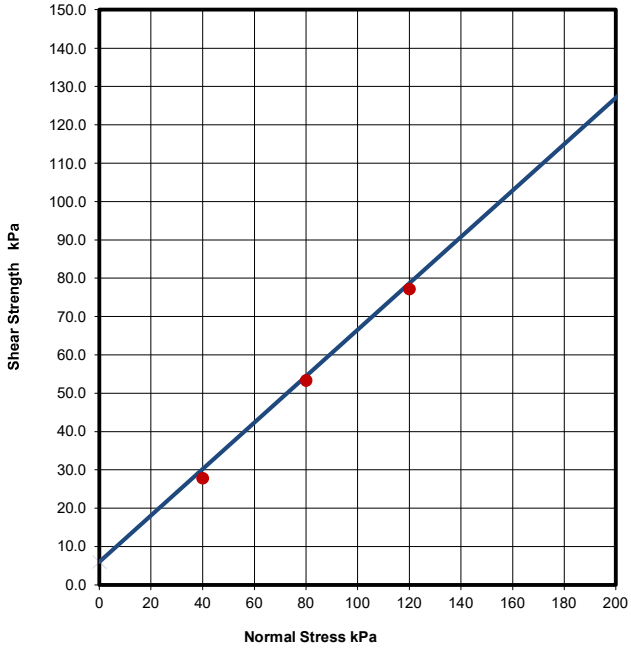
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

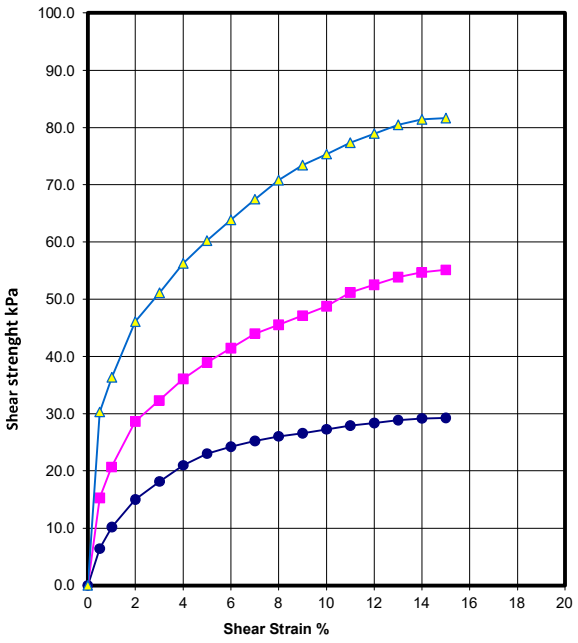
Test Results	
C (kPa):	**6.00**
ϕ (Degree):	**31.2**

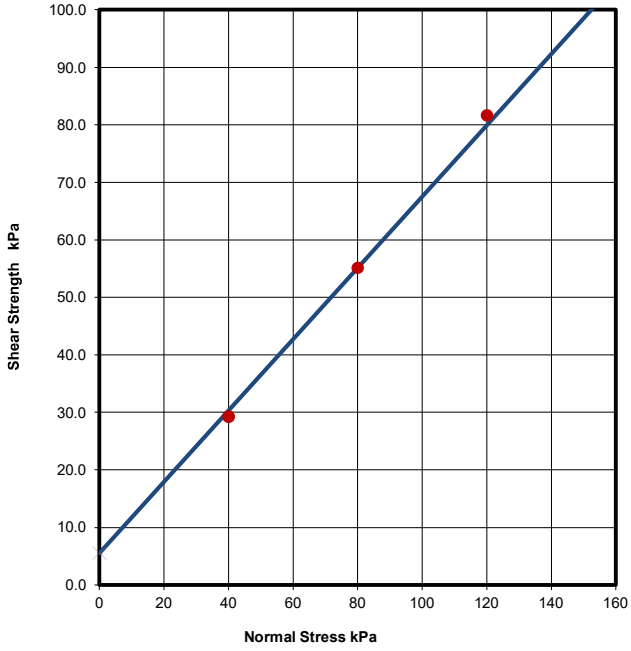
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

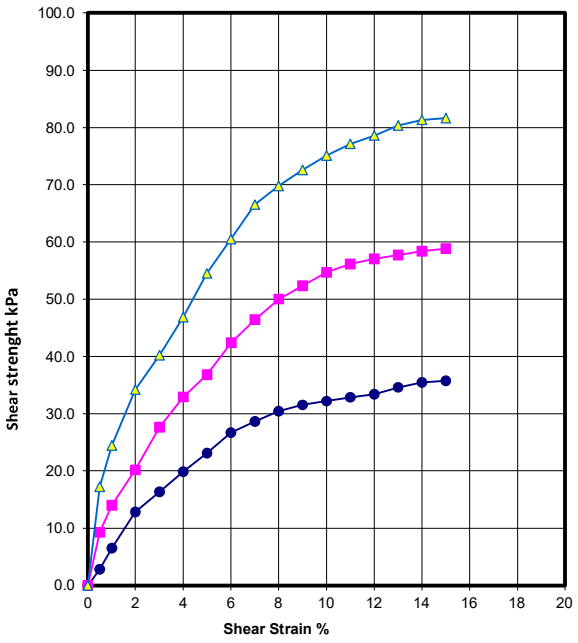
Test Results	
C (kPa):	**5.50**
ϕ (Degree):	**32**

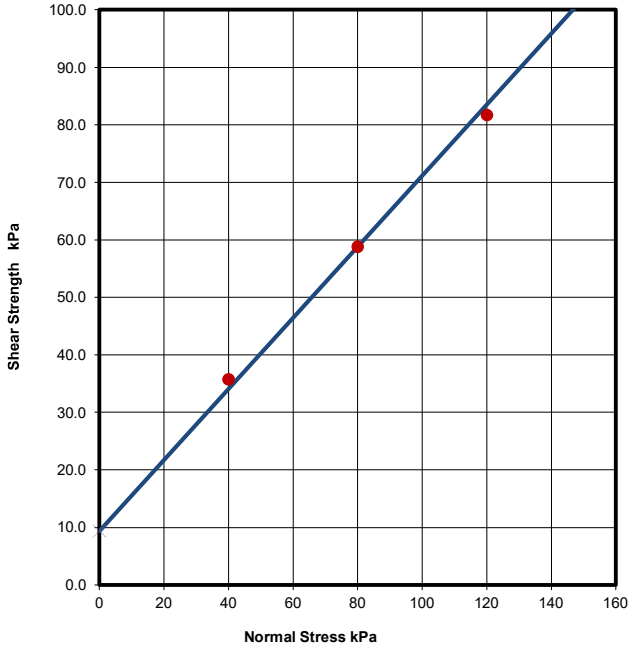
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

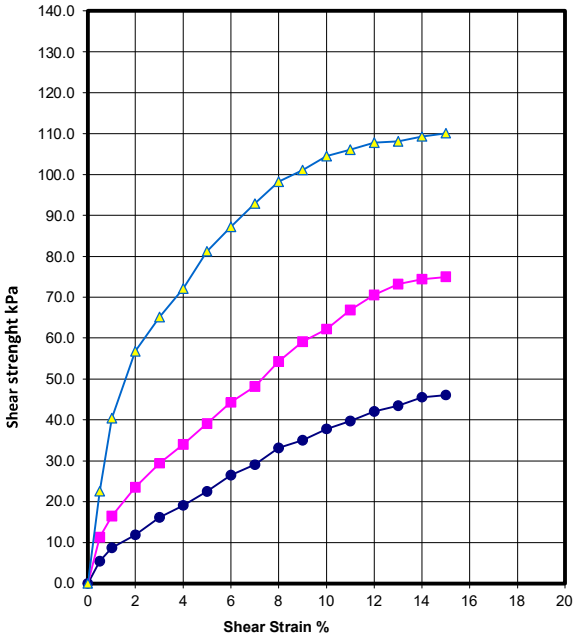
Test Results	
C (kPa):	**9.40**
ϕ (Degree):	**32**

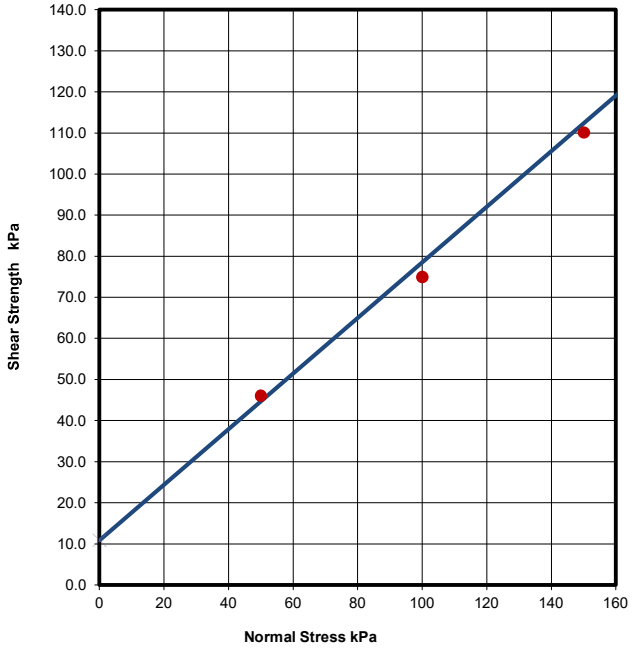
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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

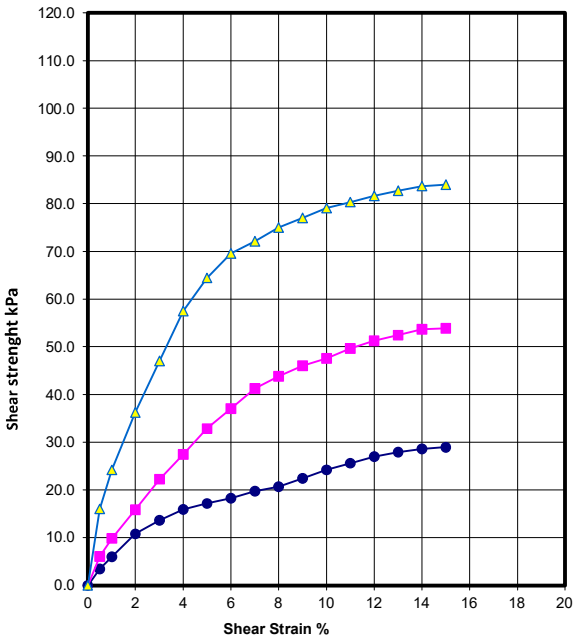
Test Results	
C (kPa):	**10.80**
ϕ (Degree):	**34**

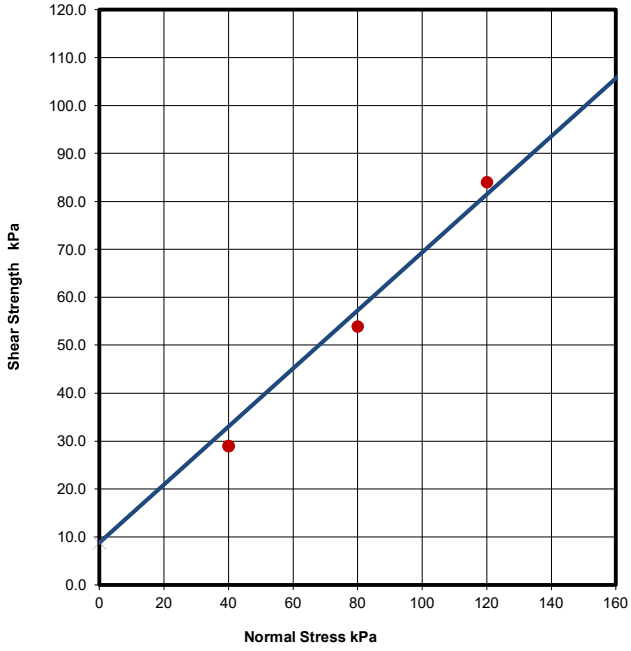
BKP-Lab- DST

Direct Shear Test

BARAN GEOTECHNICS

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**

BKP-Lab- DST

پیوست ۴-۶

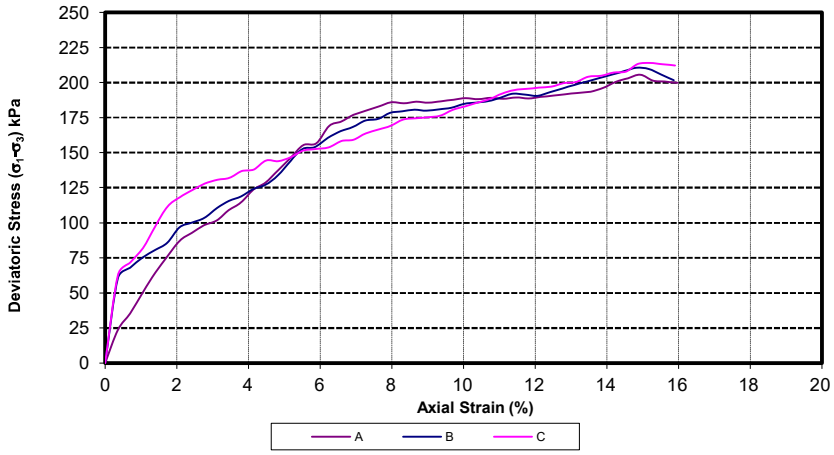
آزمایش سه محوری تحکیم نیافته زهکشی نشده

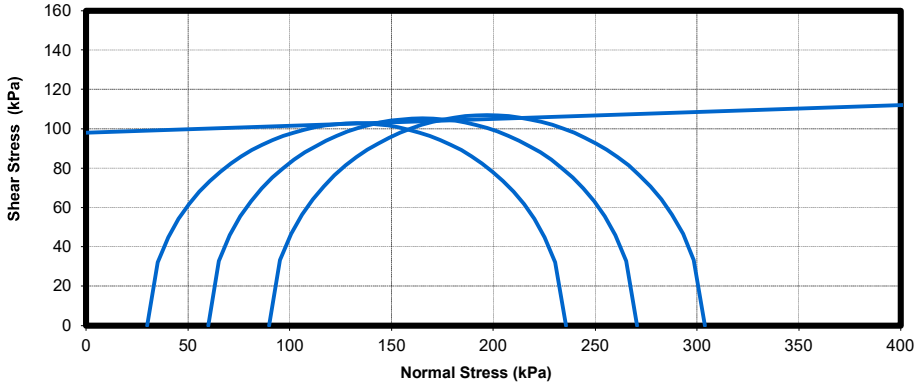
Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT _____ **PROJECT NAME** مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** بوشهر





Borehole ID:	PL-1	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	0.5-1.0	Test Type:	UU-1.5"

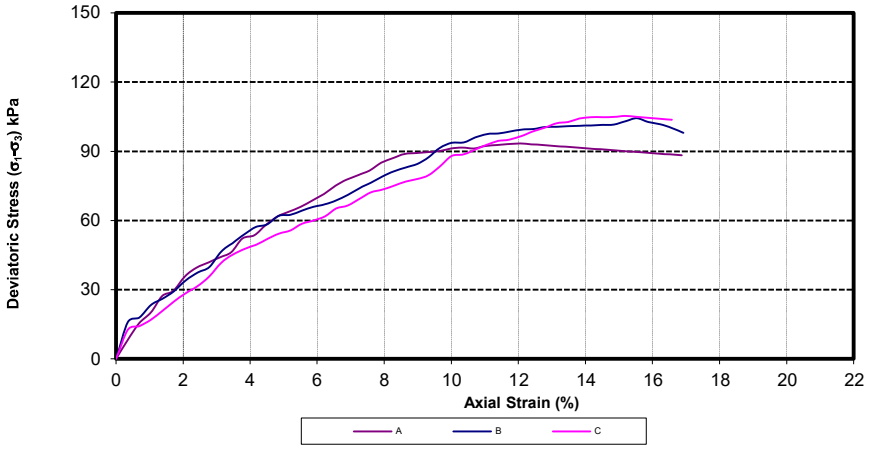
Sample Specification				Initial Condition			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.65	7.66	7.64	Dry Density (kN/m^3):	17.43	17.62	17.48
Diameter (cm):	3.76	3.75	3.76	Moisture Content (%):	12.2	11.4	12.0
Weight (gr.):	166.10	166.00	166.00	Cell Pressure (kPa):	30	60	90

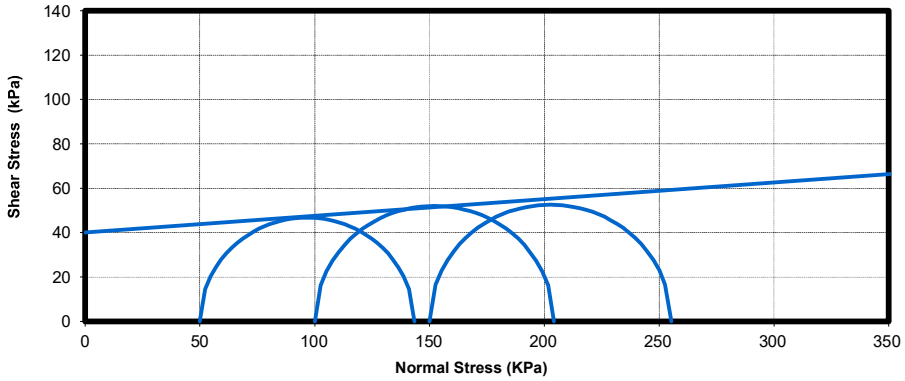
Test Results	
C (kPa):	**98.00**
φ (Degree):	**2.0**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





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

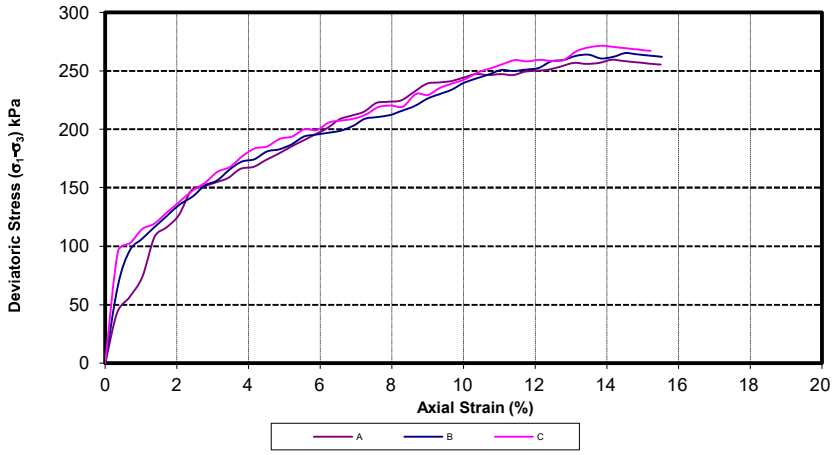
Test Results	
C (kPa):	**40**
φ (Degree):	**4.3**

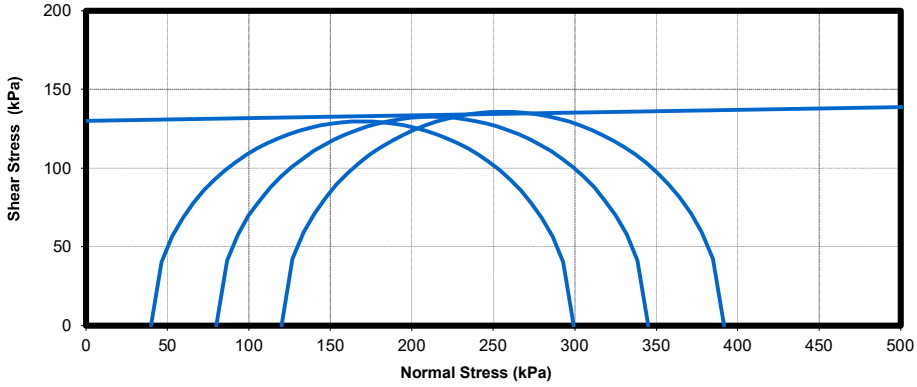
Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT _____ **PROJECT NAME** مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** بوشهر





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

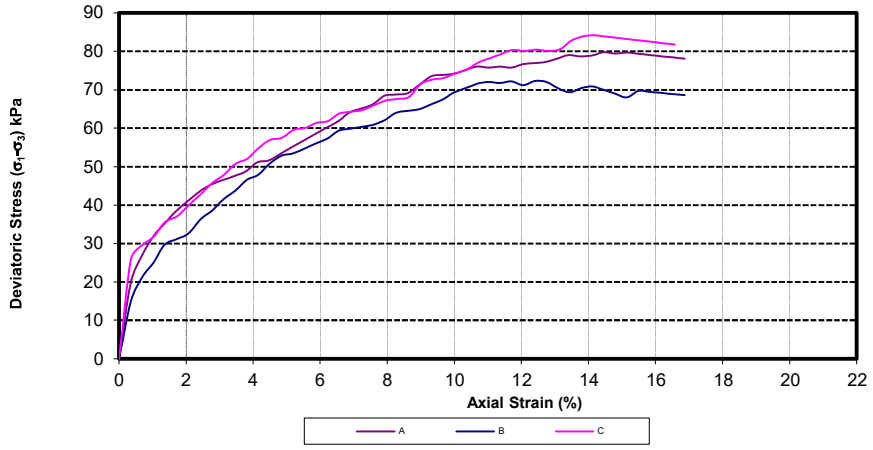
Test Results	
C (kPa):	**130.00**
φ (Degree):	**1.0**

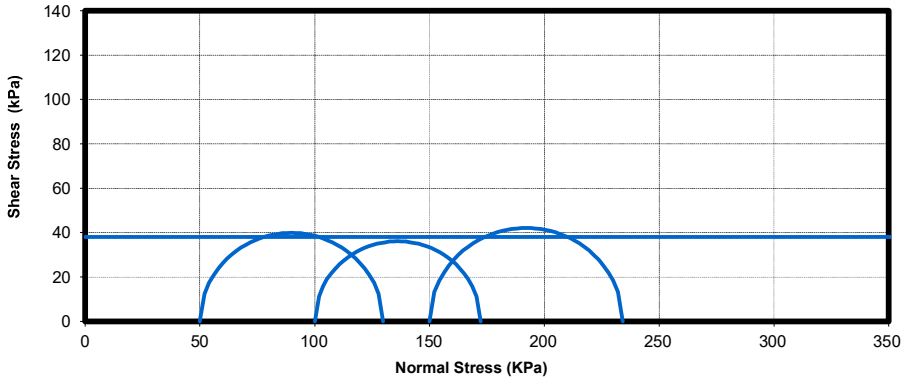
Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT _____ **PROJECT NAME** مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** بوشهر





Borehole ID:	PL-6	Sample Type:	Undisturbed
Sample Depth (m):	2.0-2.5	Test Type:	UU-1.5"

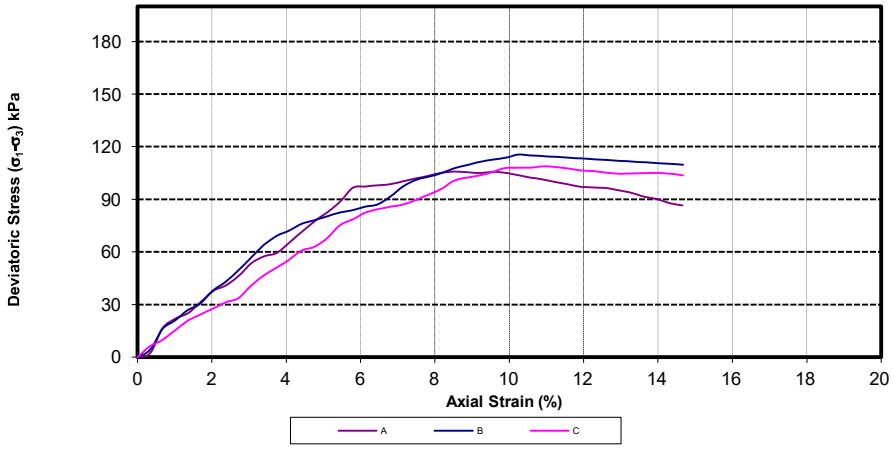
Sample Specification				Initial Condition			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.66	7.68	7.66	Dry Density (kN/m^3):	16.12	16.09	16.18
Diameter (cm):	3.76	3.80	3.80	Moisture Content (%):	13.7	13.0	12.9
Weight (gr.):	155.80	158.30	158.60	Cell Pressure (kPa):	50	100	150

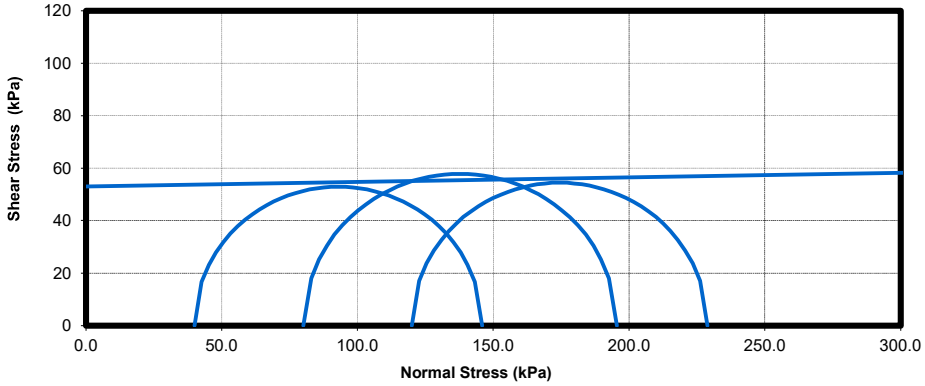
Test Results	
C (kPa):	**38**
φ (Degree):	**0.0**

Triaxial Compression Test (UU)

CLIENT _____ **PROJECT NAME** مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** بوشهر





Borehole ID:	PL-8	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	1.0-1.5	Test Type:	UU-1.5"

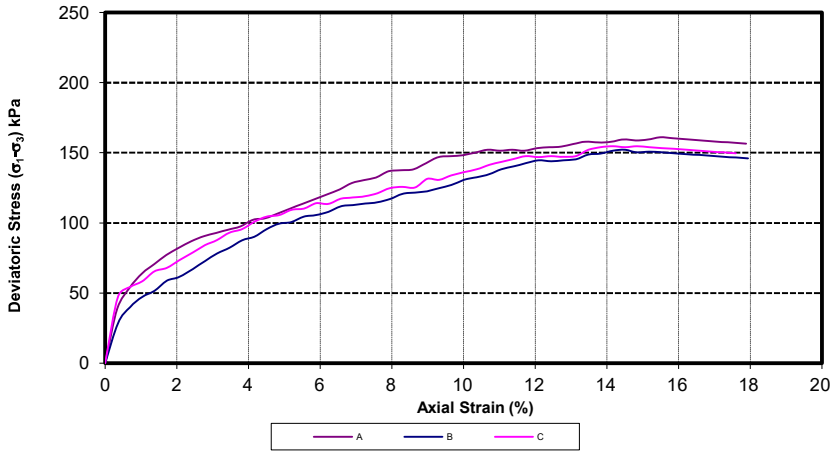
Sample Specification				Initial Condition			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.65	7.66	7.66	Dry Density (kN/m^3):	16.61	16.82	16.69
Diameter (cm):	3.80	3.78	3.80	Moisture Content (%):	13.9	13.7	13.3
Weight (gr.):	164.00	164.30	164.20	Cell Pressure (kPa):	40	80	120

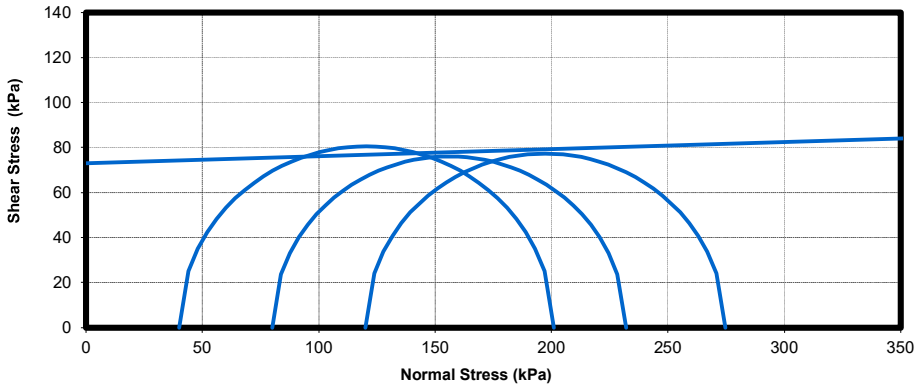
Test Results	
C (kPa):	**53.00**
φ (Degree):	**1.0**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**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

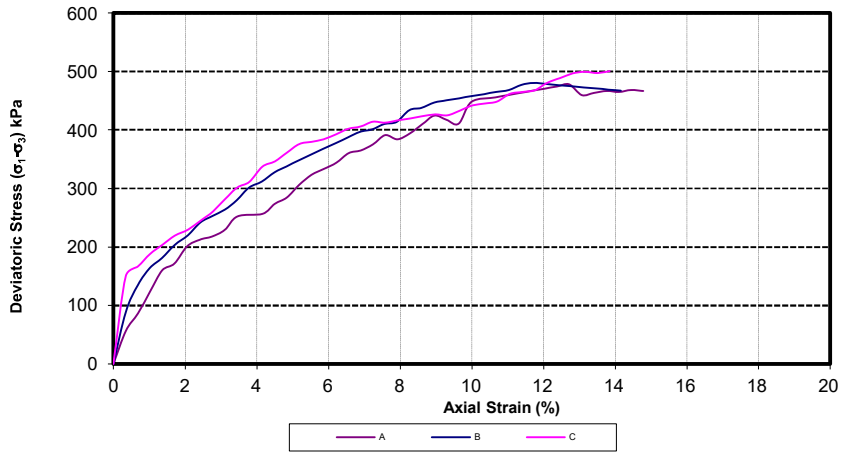
Test Results	
C (kPa):	**73.00**
φ (Degree):	**1.8**

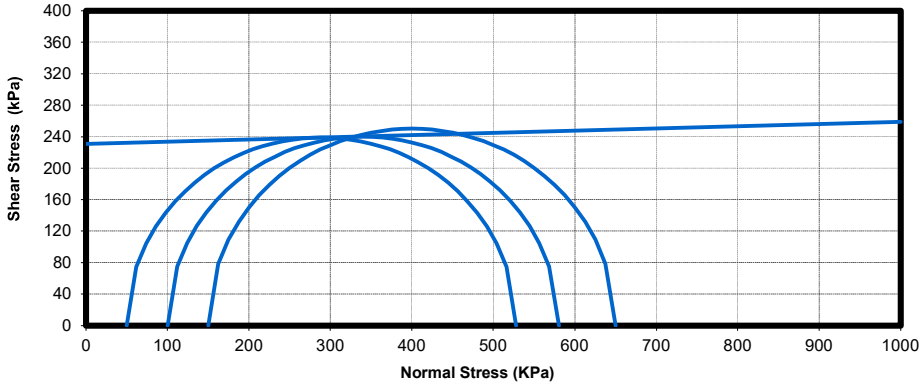
Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT _____ **PROJECT NAME** مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** بوشهر





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

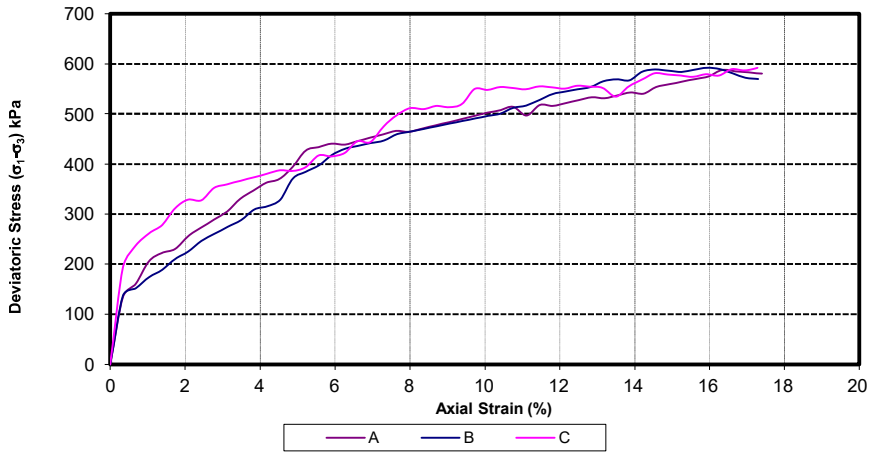
Test Results	
C (kPa):	**231**
φ (Degree):	**1.6**

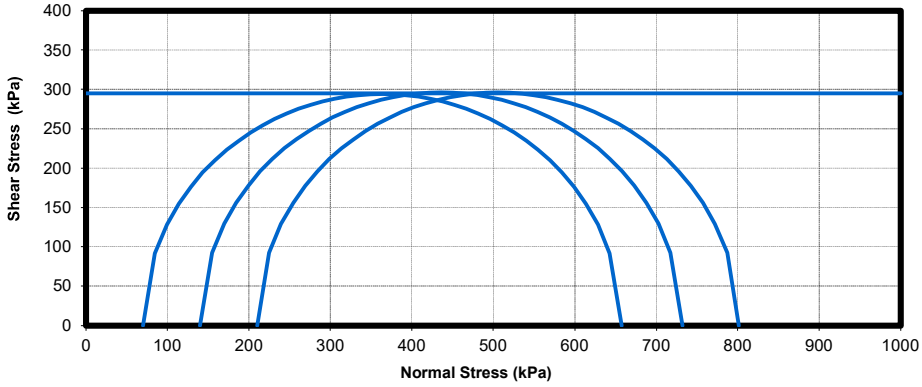
Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT _____ **PROJECT NAME** مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** بوشهر





Borehole ID:	PL-35	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	2.5-3.0	Test Type:	UU-1.5"

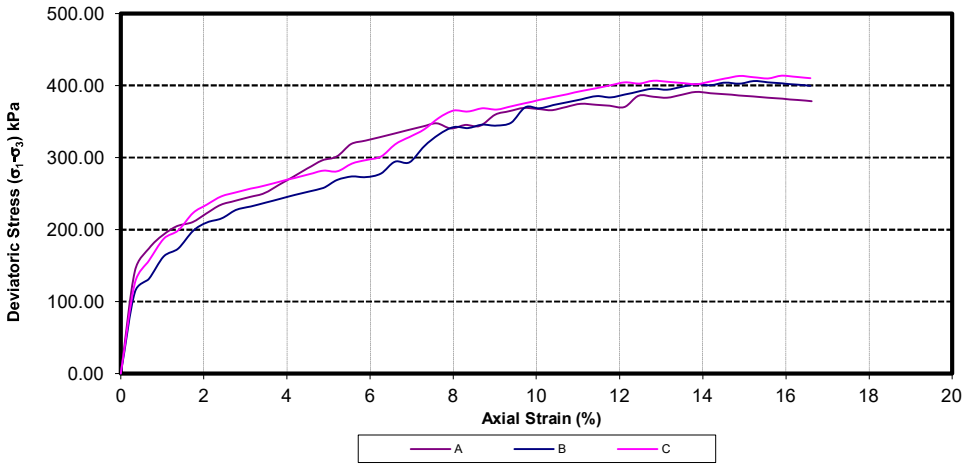
Sample Specification				Initial Condition			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.63	7.65	7.66	Dry Density (kN/m^3):	15.82	15.78	15.93
Diameter (cm):	3.76	3.76	3.74	Moisture Content (%):	22.4	22.5	22.2
Weight (gr.):	164.00	164.10	163.80	Cell Pressure (kPa):	70	140	210

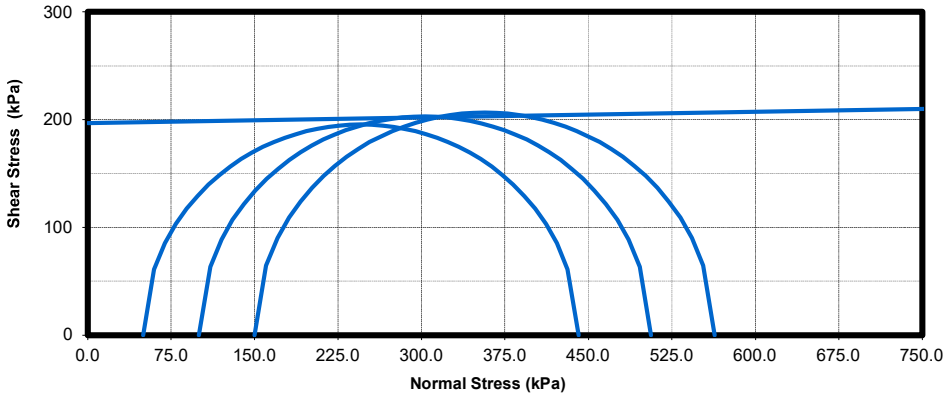
Test Results	
C (kPa):	**295.00**
φ (Degree):	**0.0**

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"

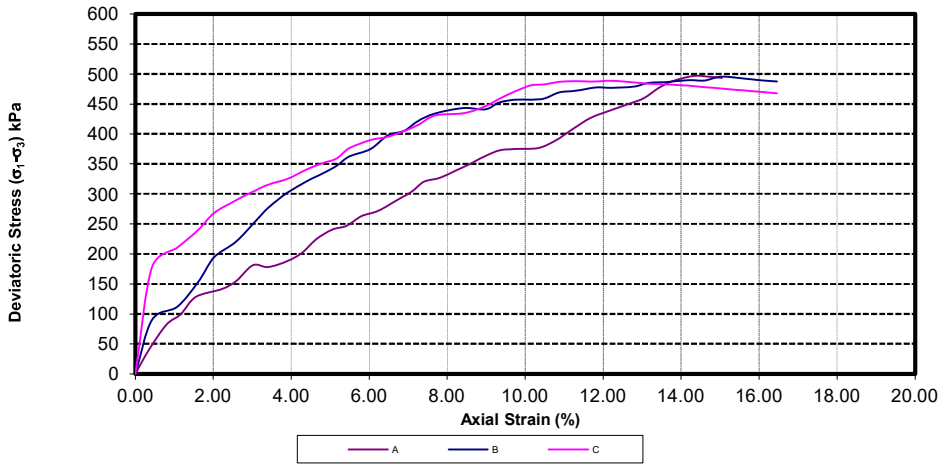
Sample Specification				Initial Condition			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.66	7.66	7.66	Dry Density (kN/m^3):	17.06	17.29	17.27
Diameter (cm):	3.76	3.76	3.76	Moisture Content (%):	13.8	12.2	12.4
Weight (gr.):	165.00	165.00	165.00	Cell Pressure (kPa):	50	100	150

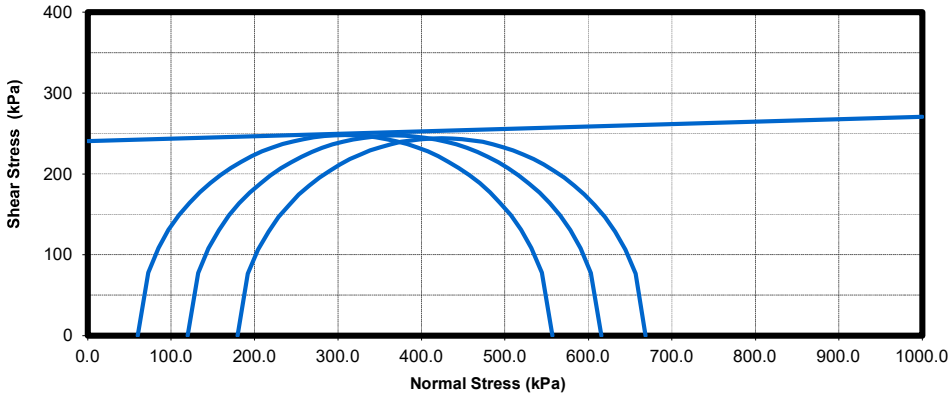
Test Results	
C (kPa):	**197.00**
φ (Degree):	**1.0**

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

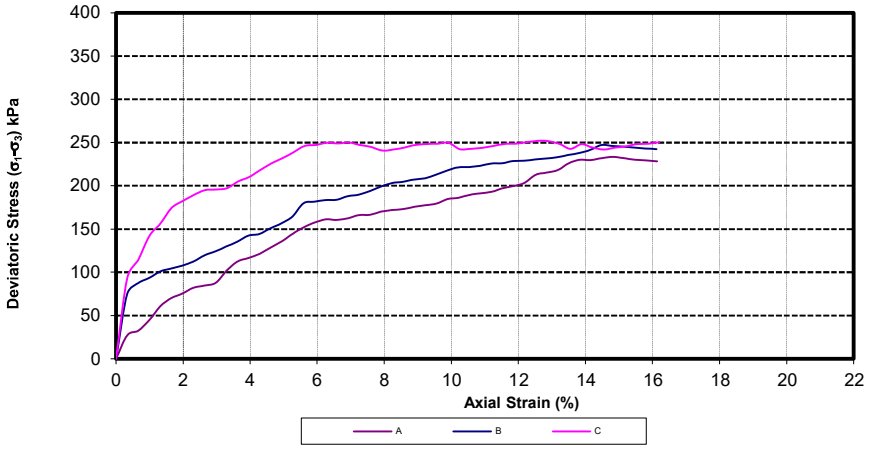
Test Results	
C (kPa):	**241.0**
φ (Degree):	**1.7**

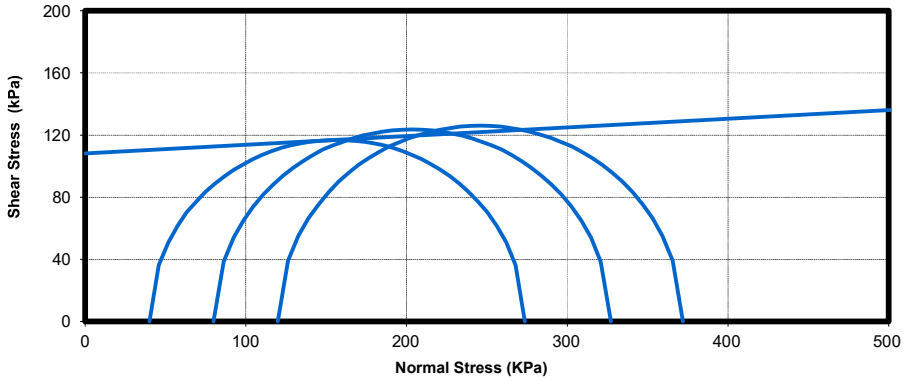
Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT _____ **PROJECT NAME** مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** بوشهر





Borehole ID:	PL-40	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	1.0-1.5	Test Type:	UU-1.5"

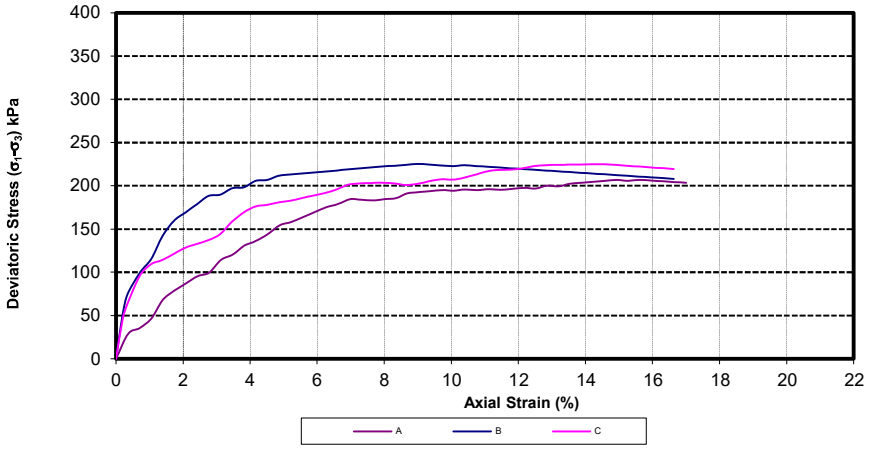
Sample Specification				Initial Condition			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.59	7.60	7.56	Dry Density (kN/m^3):	17.90	17.64	17.76
Diameter (cm):	3.75	3.80	3.76	Moisture Content (%):	8.0	8.3	8.8
Weight (gr.):	162.00	164.60	162.10	Cell Pressure (kPa):	40	80	120

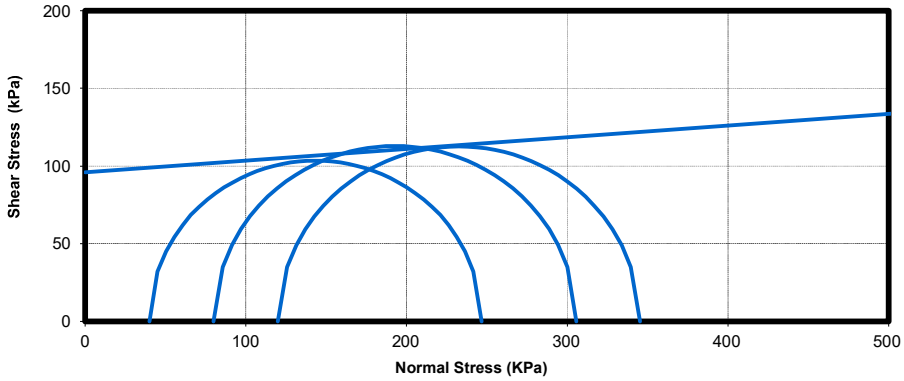
Test Results	
C (kPa):	**108**
φ (Degree):	**3.2**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





Borehole ID:	PL-41	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	0.5-1.0	Test Type:	UU-1.5"

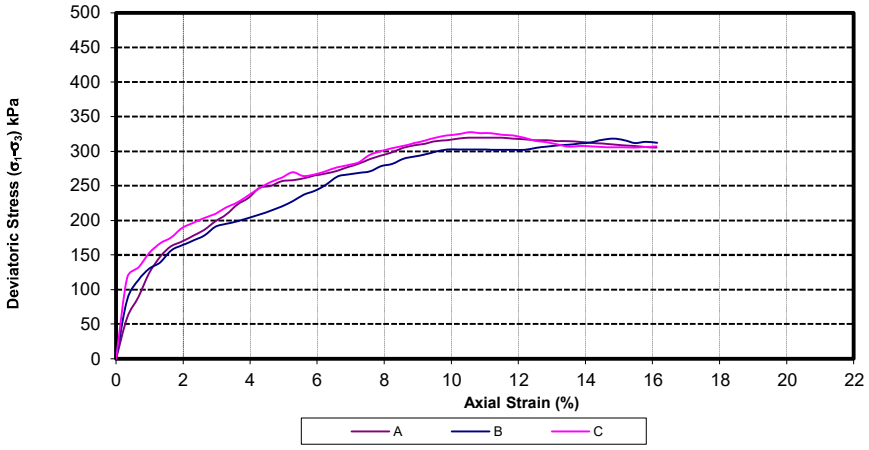
Sample Specification				**Initial Condition**			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.61	7.58	7.58	Dry Density (kN/m^3):	17.69	17.93	17.67
Diameter (cm):	3.78	3.75	3.79	Moisture Content (%):	7.9	7.3	7.9
Weight (gr.):	163.00	161.00	163.00	Cell Pressure (kPa):	40	80	120

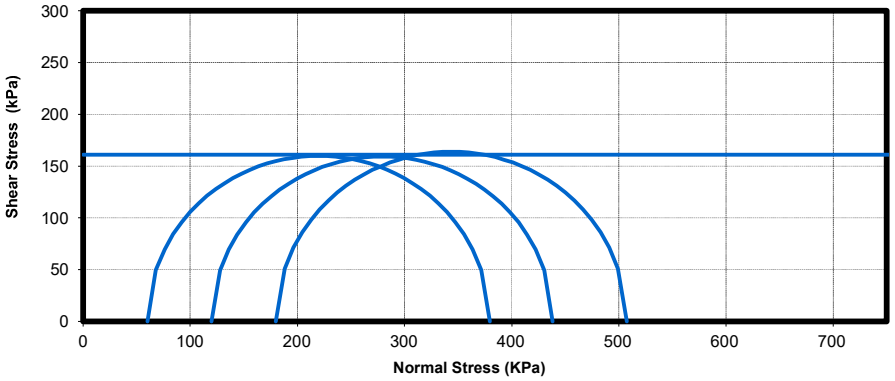
Test Results	
C (kPa):	**96**
φ (Degree):	**4.3**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





Borehole ID:	PL-42	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	2.0-2.5	Test Type:	UU-1.5"

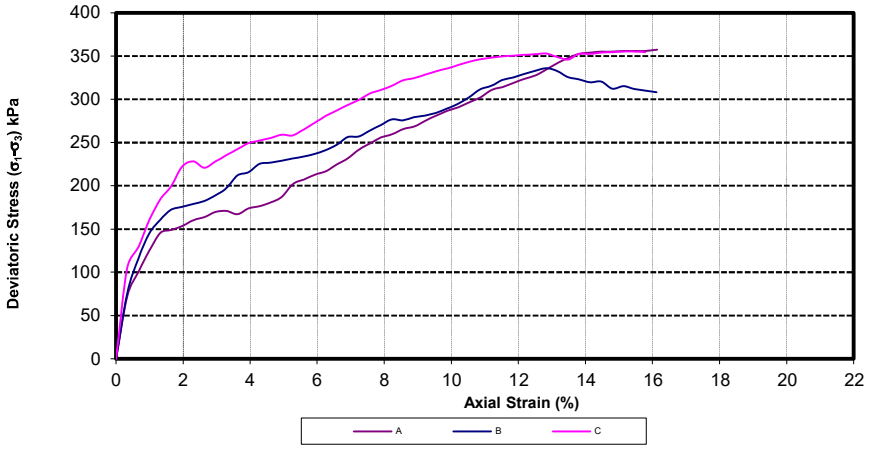
Sample Specification				**Initial Condition**			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.60	7.59	7.60	Dry Density (kN/m^3):	16.54	16.56	16.57
Diameter (cm):	3.80	3.80	3.79	Moisture Content (%):	17.9	17.9	18.2
Weight (gr.):	168.00	168.00	167.80	Cell Pressure (kPa):	60	120	180

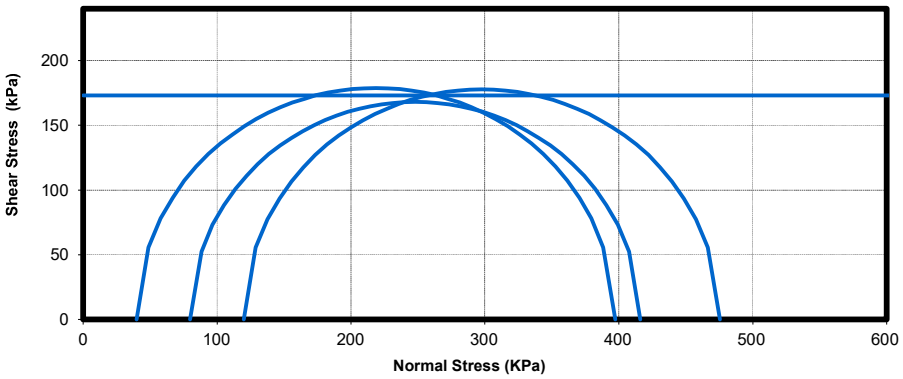
Test Results	
C (kPa):	**161**
φ (Degree):	**0.0**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





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

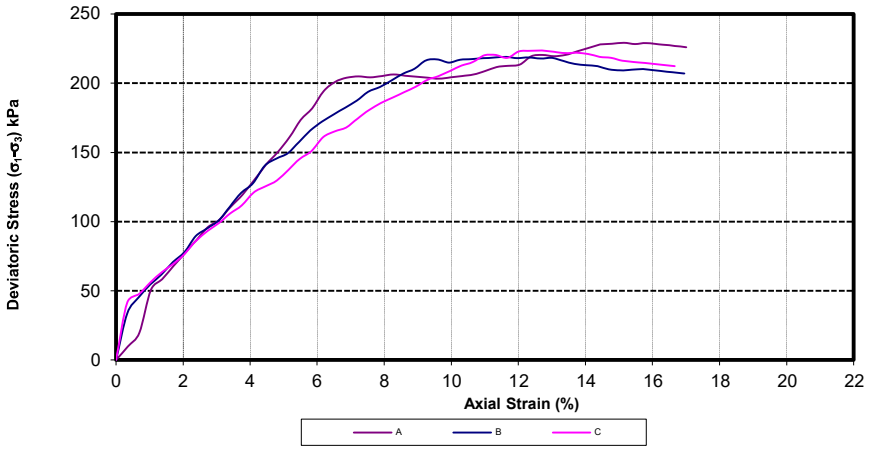
Test Results	
C (kPa):	**173**
φ (Degree):	**0.0**

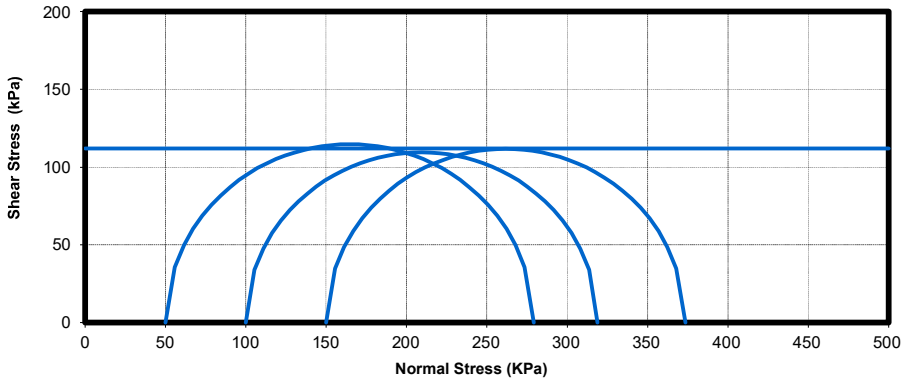
Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT _____ **PROJECT NAME** مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** بوشهر





Borehole ID:	PL-45	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	2.0-2.5	Test Type:	UU-1.5"

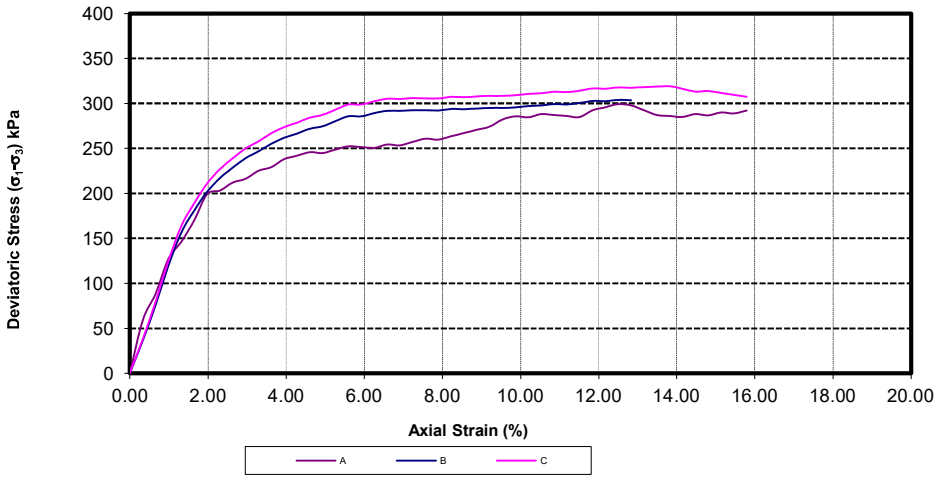
Sample Specification				Initial Condition			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.64	7.66	7.63	Dry Density (kN/m^3):	17.73	17.55	17.45
Diameter (cm):	3.76	3.74	3.76	Moisture Content (%):	12.0	12.1	11.8
Weight (gr.):	168.30	165.40	165.30	Cell Pressure (kPa):	50	100	150

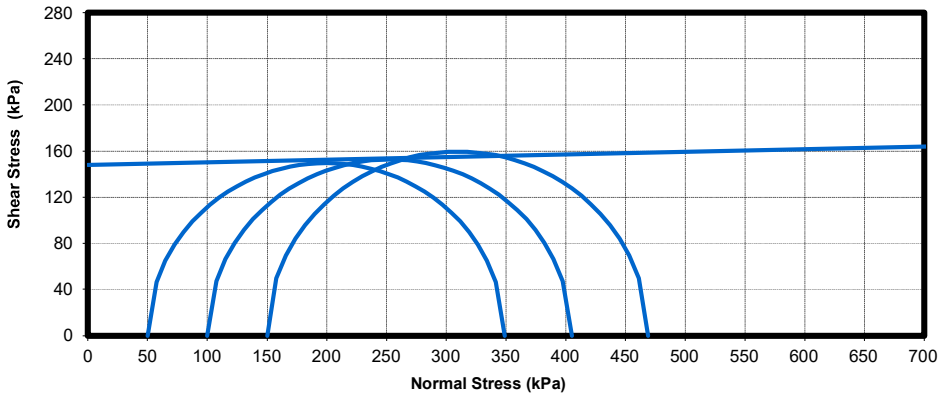
Test Results	
C (kPa):	**112**
φ (Degree):	**0.0**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





Sample ID:	PL-46	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	1.5-2.0	Test Type:	UU-1.5"

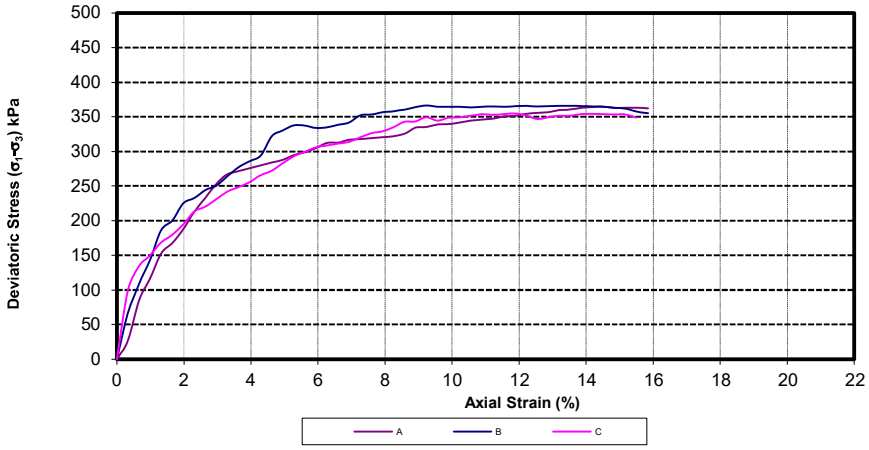
Sample Specification				**Initial Condition**			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.60	7.60	7.60	Dry Density (kN/m^3):	16.8	17.2	17.1
Diameter (cm):	3.80	3.80	3.80	Moisture Content (%):	13.8	11.0	12.0
Weight (gr.):	165.00	164.30	165.00	Cell Pressure (kPa):	50	100	150

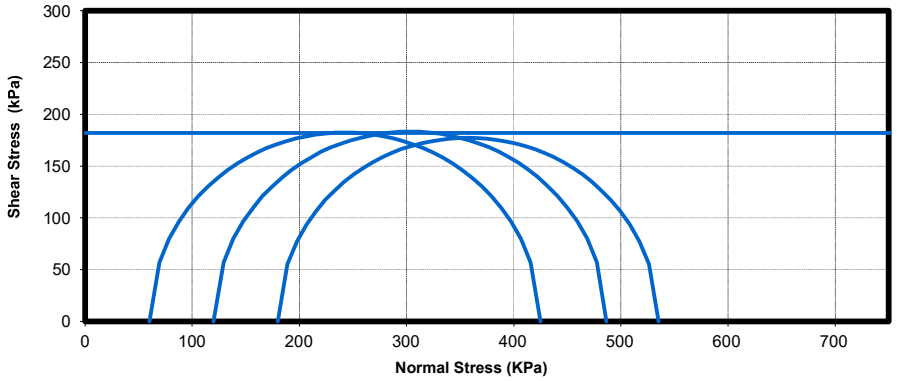
Test Results	
C (kPa):	**148.0**
φ (Degree):	**1.3**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





Borehole ID:	PL-48	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	2.0-2.5	Test Type:	UU-1.5"

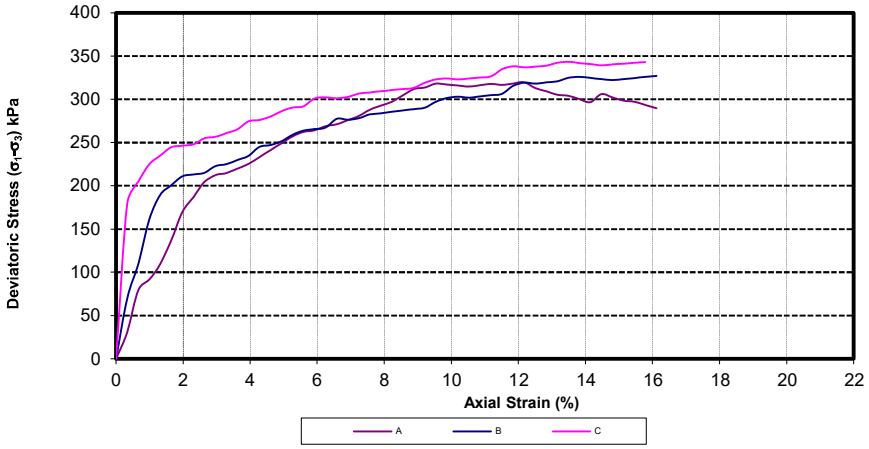
Sample Specification				**Initial Condition**			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.57	7.57	7.58	Dry Density (kN/m^3):	17.81	17.81	17.69
Diameter (cm):	3.79	3.79	3.80	Moisture Content (%):	10.7	11.2	11.9
Weight (gr.):	168.30	169.00	170.10	Cell Pressure (kPa):	60	120	180

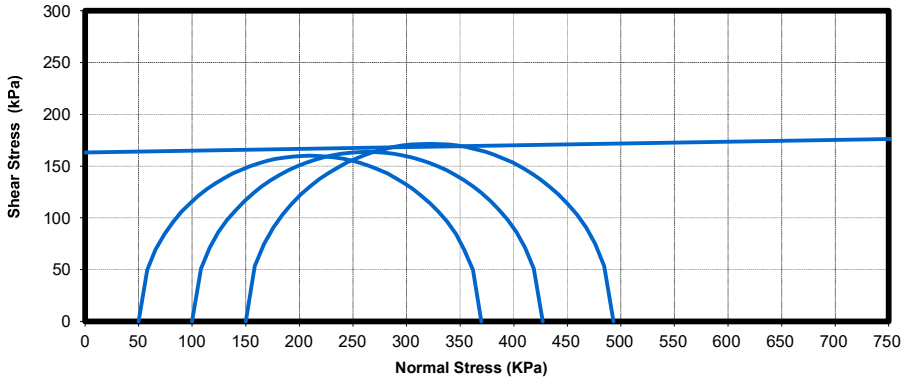
Test Results	
C (kPa):	**182**
φ (Degree):	**0.0**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





Borehole ID:	PL-50	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	1.0-1.5	Test Type:	UU-1.5"

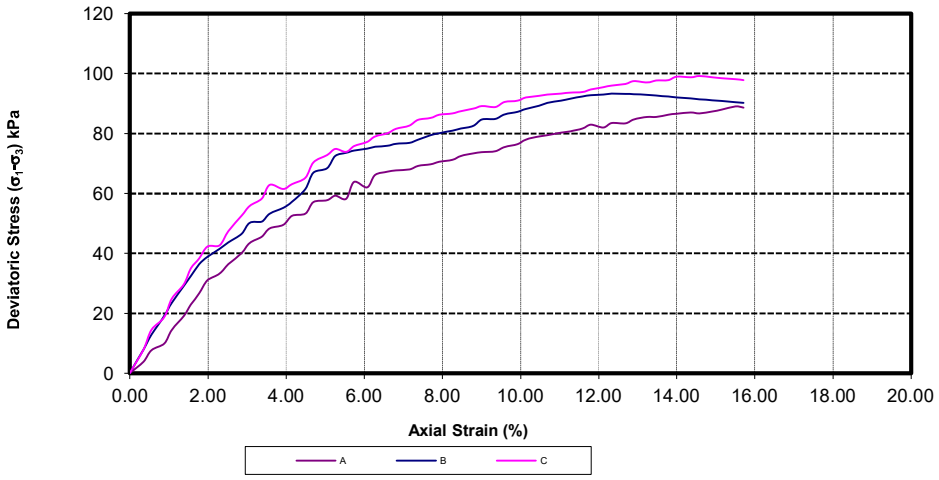
Sample Specification				**Initial Condition**			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.60	7.60	7.60	Dry Density (kN/m^3):	17.88	17.76	18.11
Diameter (cm):	3.80	3.80	3.80	Moisture Content (%):	8.4	8.8	7.2
Weight (gr.):	167.00	166.40	167.30	Cell Pressure (kPa):	50	100	150

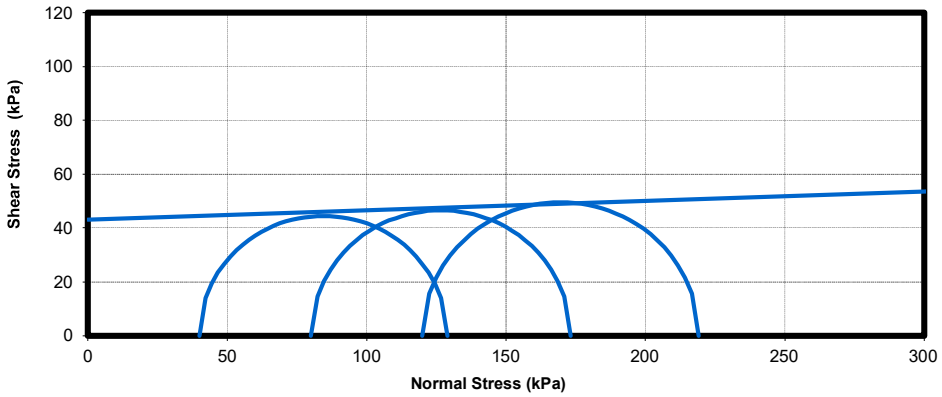
Test Results	
C (kPa):	**163**
φ (Degree):	**1.0**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





Sample ID:	PL-53	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	1.5-2.0	Test Type:	UU-1.5"

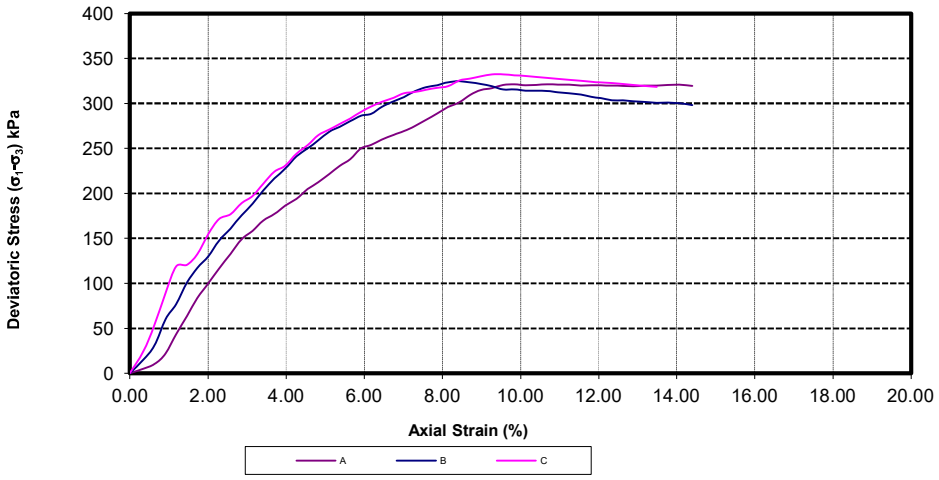
Sample Specification				**Initial Condition**			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.60	7.60	7.60	Dry Density (kN/m^3):	16.5	16.5	16.4
Diameter (cm):	3.80	3.80	3.80	Moisture Content (%):	12.7	12.0	12.4
Weight (gr.):	160.00	159.00	159.00	Cell Pressure (kPa):	40	80	120

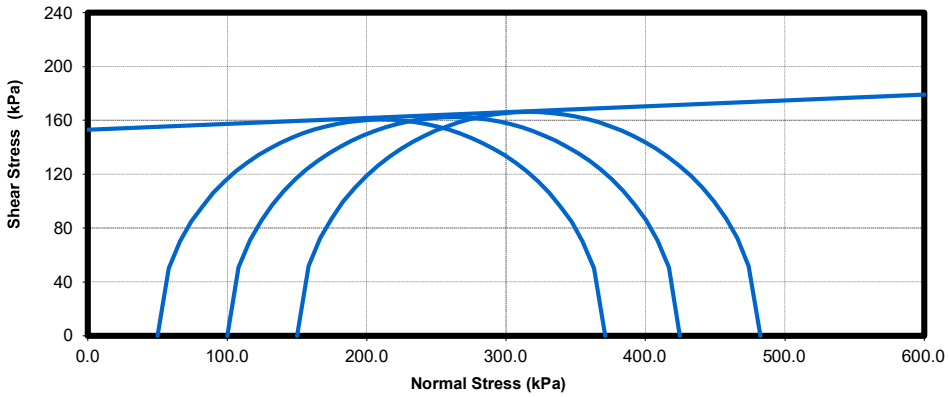
Test Results	
C (kPa):	**43.0**
φ (Degree):	**2.0**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





Sample ID:	PL-55	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	1.5-2.0	Test Type:	UU-1.5"

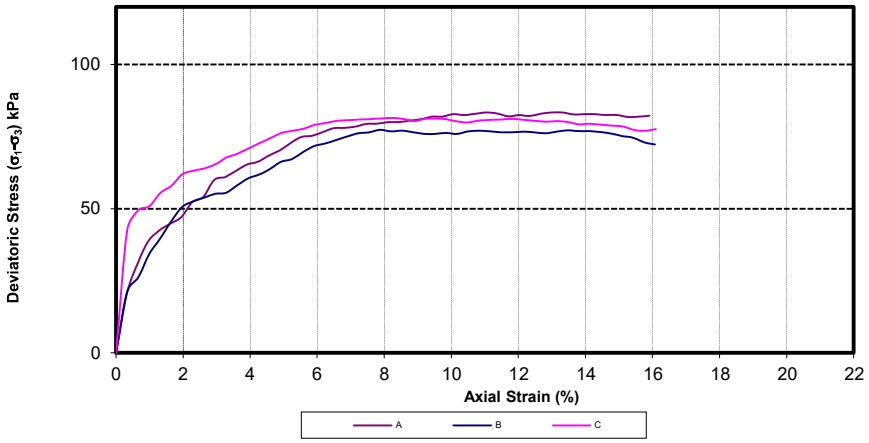
Sample Specification				**Initial Condition**			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.60	7.60	7.60	Dry Density (kN/m^3):	16.8	16.8	16.7
Diameter (cm):	3.80	3.80	3.80	Moisture Content (%):	14.4	14.6	14.7
Weight (gr.):	165.90	166.20	165.20	Cell Pressure (kPa):	50	100	150

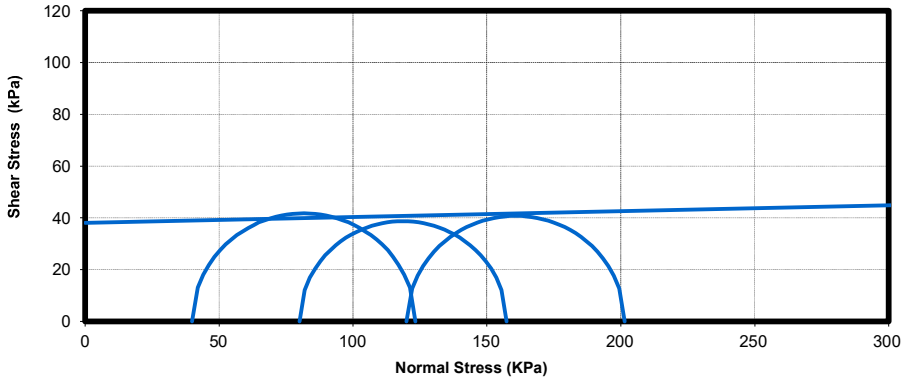
Test Results	
C (kPa):	**153.0**
φ (Degree):	**2.5**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





Borehole ID:	PL-56	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	1.0-1.5	Test Type:	UU-1.5"

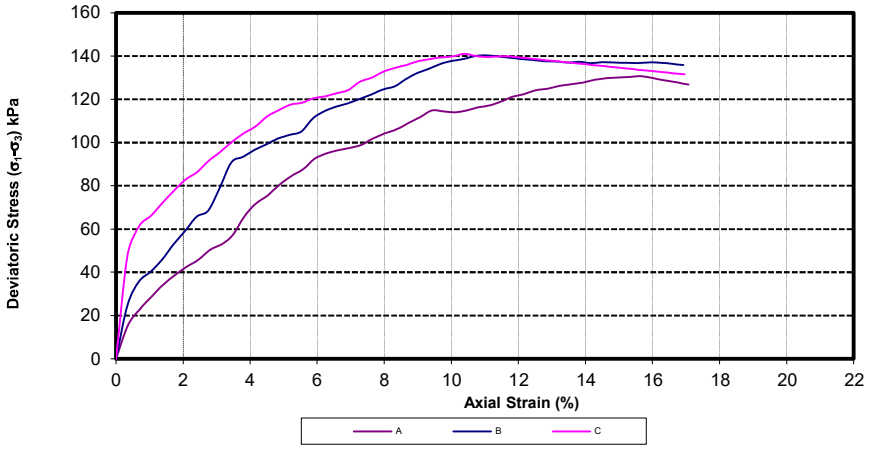
Sample Specification				**Initial Condition**			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.70	7.62	7.61	Dry Density (kN/m^3):	16.84	17.02	16.99
Diameter (cm):	3.80	3.80	3.78	Moisture Content (%):	9.5	9.1	9.4
Weight (gr.):	161.00	160.40	158.70	Cell Pressure (kPa):	40	80	120

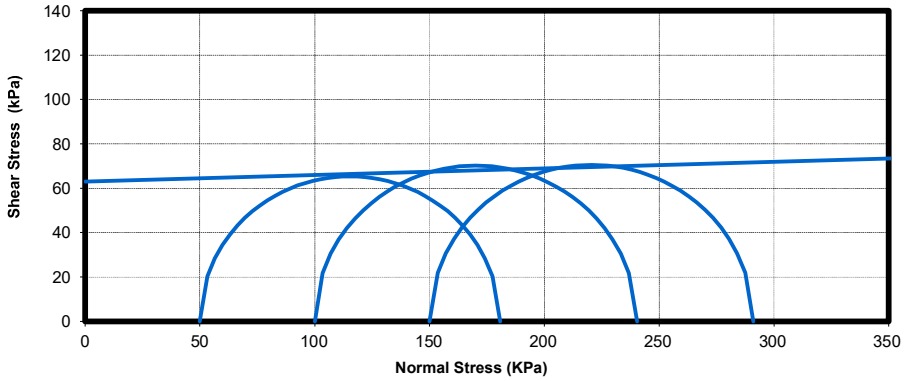
Test Results	
C (kPa):	**38**
φ (Degree):	**1.3**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





Borehole ID:	PL-59	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	2.0-2.5	Test Type:	UU-1.5"

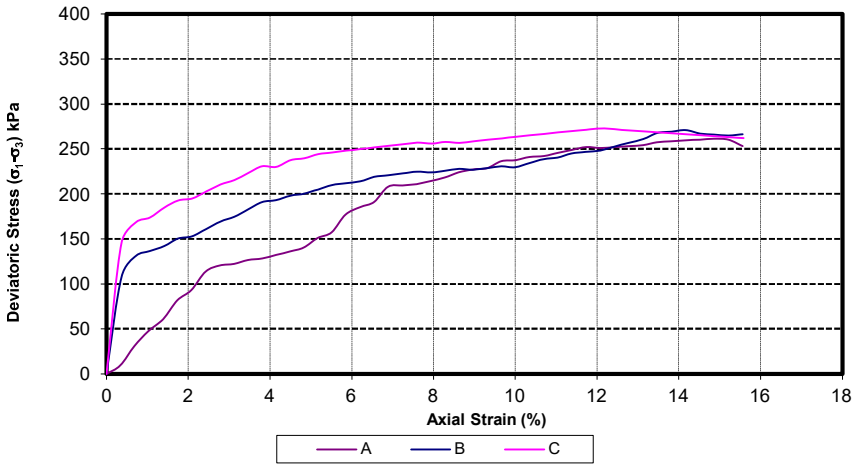
Sample Specification				**Initial Condition**			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.60	7.65	7.63	Dry Density (kN/m^3):	17.34	17.27	17.67
Diameter (cm):	3.77	3.76	3.72	Moisture Content (%):	12.9	13.2	11.4
Weight (gr.):	166.00	166.00	163.20	Cell Pressure (kPa):	50	100	150

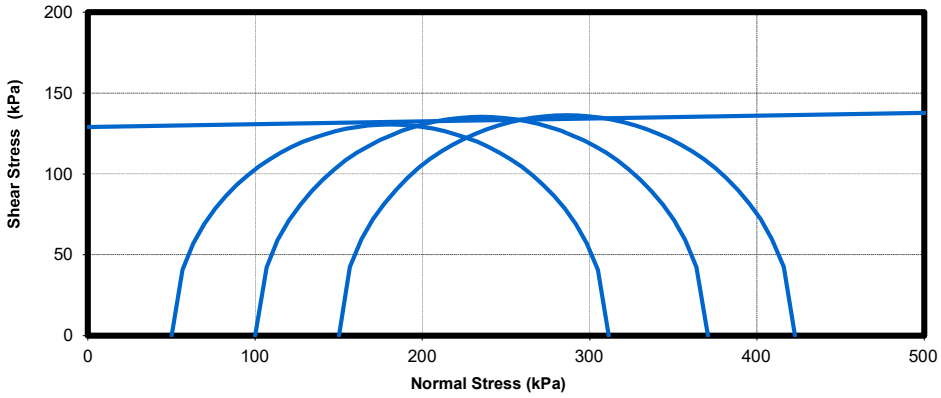
Test Results	
C (kPa):	**63**
φ (Degree):	**1.7**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

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"

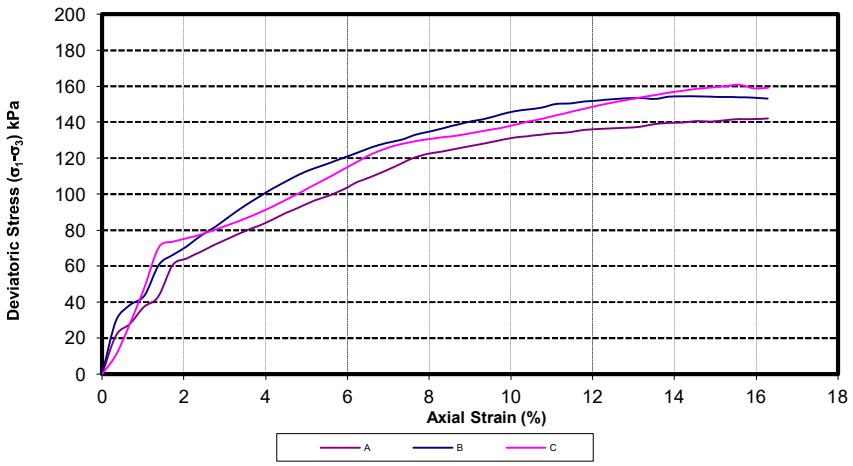
Sample Specification				**Initial Condition**			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.66	7.65	7.64	Dry Density (kN/m^3):	18.20	18.01	17.93
Diameter (cm):	3.73	3.74	3.76	Moisture Content (%):	10.3	11.0	11.2
Weight (gr.):	168.00	168.00	169.00	Cell Pressure (kPa):	50	100	150

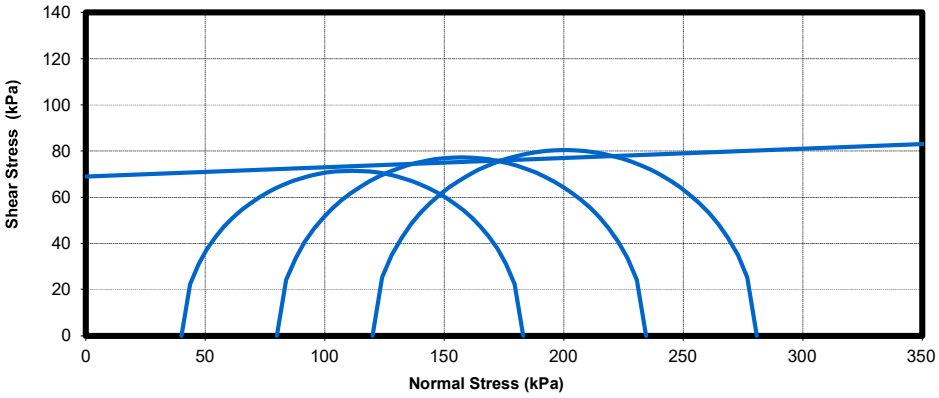
Test Results	
C (kPa):	**129.00**
φ (Degree):	**1.0**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT		**PROJECT NAME**	مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک
PROJECT NUMBER	589	**PROJECT LOCATION**	بوشهر





Borehole ID:	PL-62	Sample Type:	Remolded
Sample Depth (m):	1.0-1.5	Test Type:	UU-1.5"

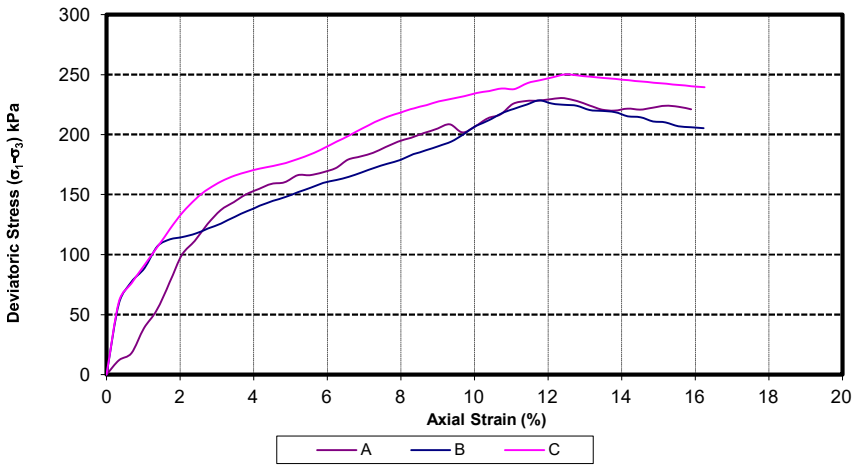
Sample Specification				**Initial Condition**			
Sample No.:	A	B	C	Sample No.:	A	B	C
Height (cm):	7.65	7.65	7.64	Dry Density (kN/m^3):	17.45	17.41	17.29
Diameter (cm):	3.76	3.75	3.75	Moisture Content (%):	9.2	10.1	10.0
Weight (gr.):	162.00	163.00	161.70	Cell Pressure (kPa):	40	80	120

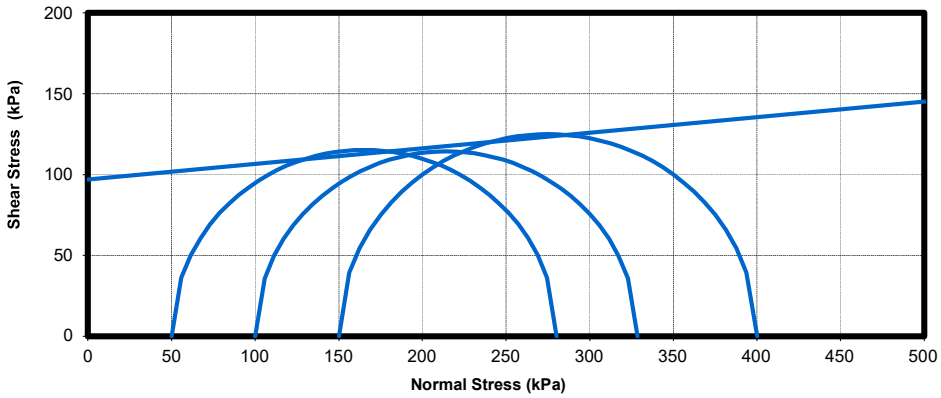
Test Results	
C (kPa):	**69.00**
φ (Degree):	**2.3**

Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

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

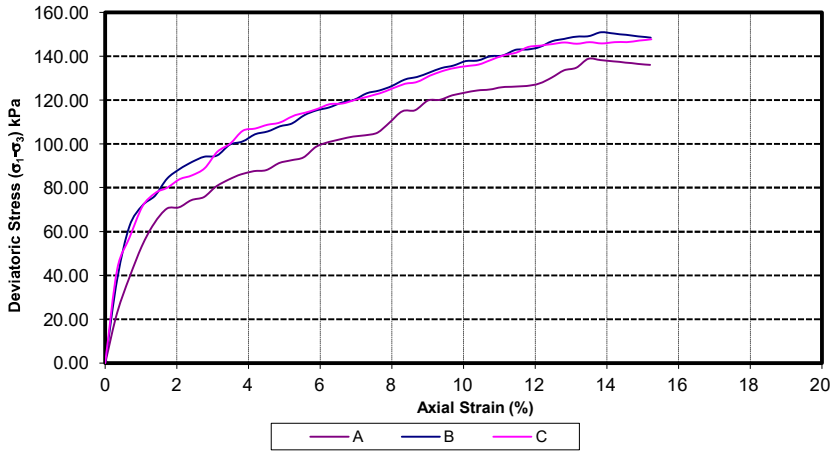
Test Results	
C (kPa):	**97.00**
φ (Degree):	**5.5**

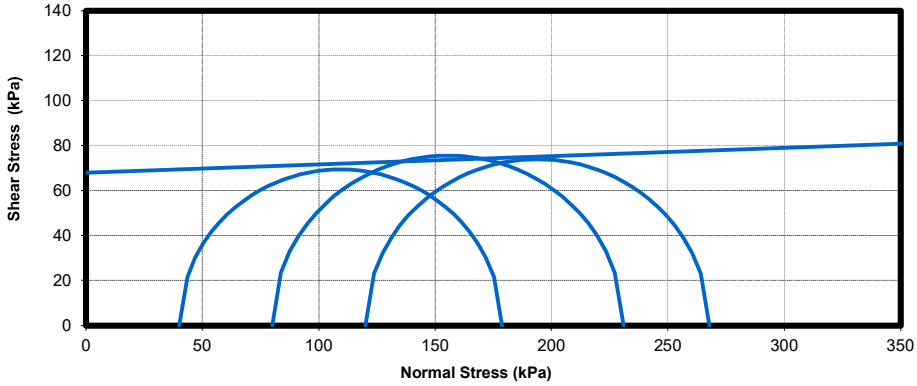
Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT _____ **PROJECT NAME** مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** بوشهر





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

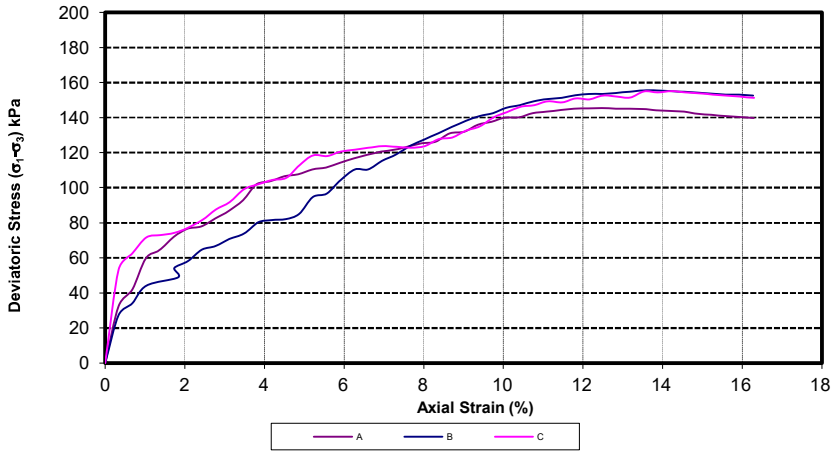
Test Results	
C (kPa):	**68.00**
φ (Degree):	**2.1**

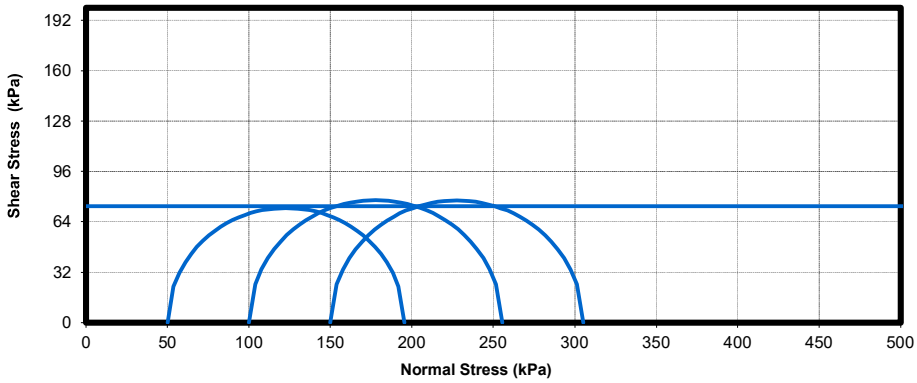
Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT _____ **PROJECT NAME** مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** بوشهر





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

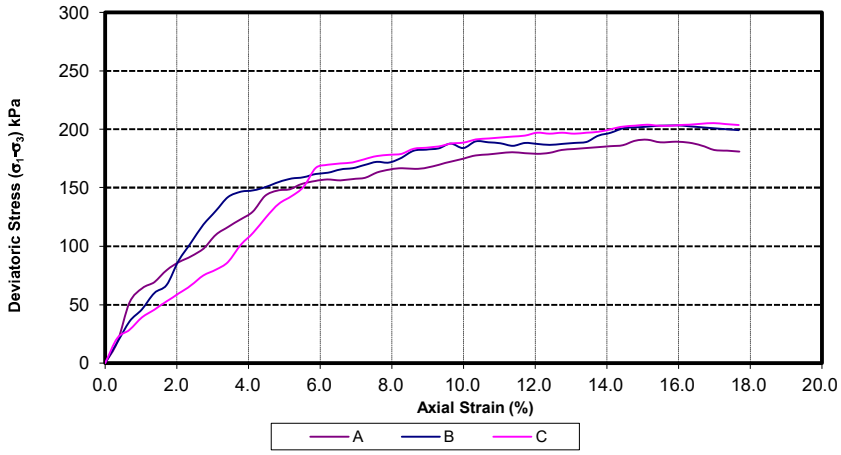
Test Results	
C (kPa):	**74.00**
φ (Degree):	**0.0**

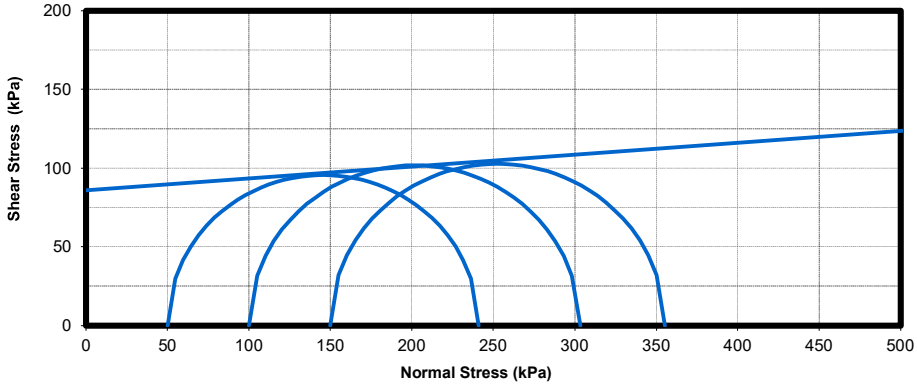
Triaxial Compression Test (UU)

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT _____ **PROJECT NAME** مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER 589 **PROJECT LOCATION** بوشهر





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

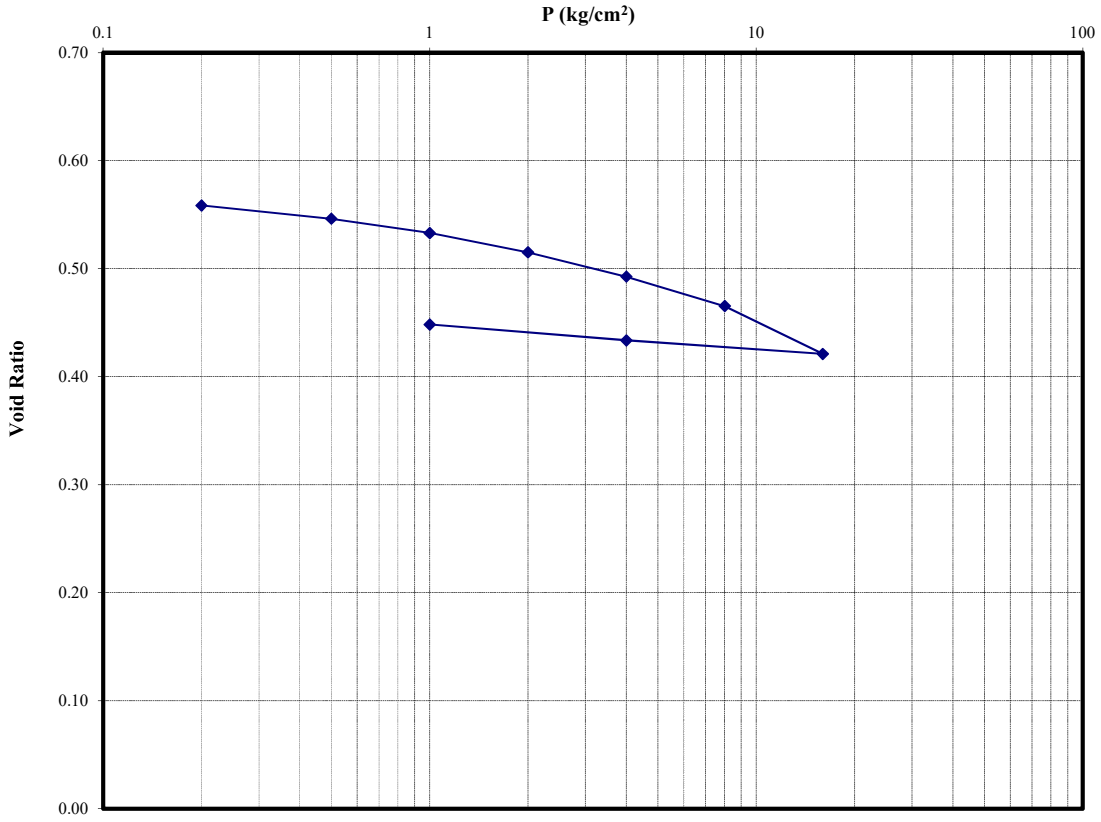
آزمایش تحکیم

Oedometer Test

BARAN GEOTECHNICS

CLIENT _____ PROJECT NAME ماطالعات 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/cm^3):	1.70	Dry Density (gr/cm^3):	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**

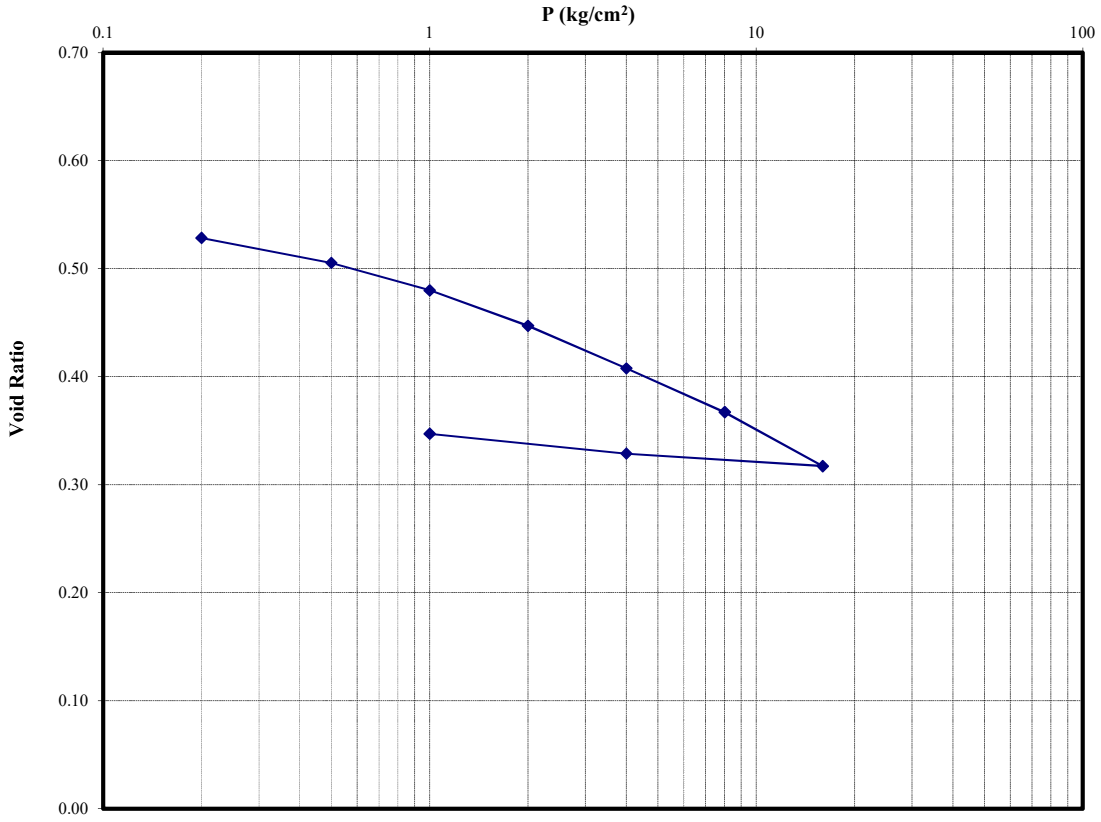
BKP- Lab- Oed

Oedometer Test

BARAN GEOTECHNICS

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

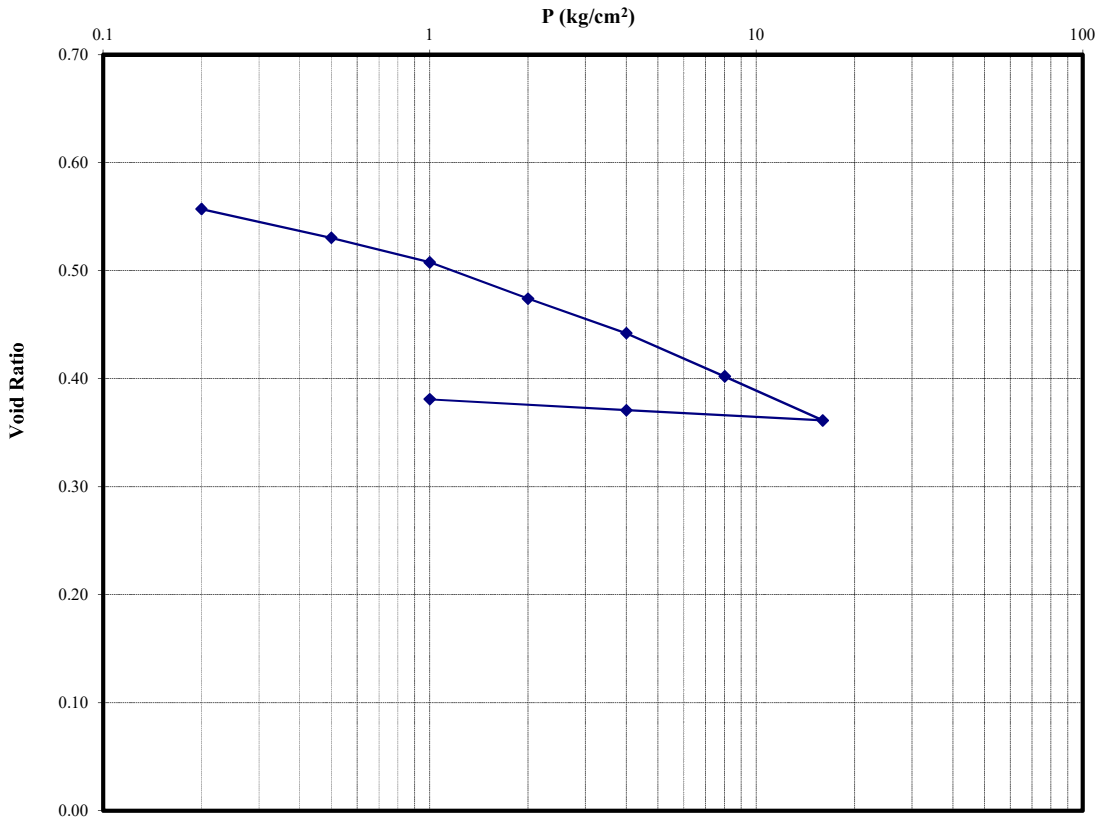
Test Results	
Cc:	**0.166**
Cs:	**0.019**

BKP- Lab- Oed

Oedometer Test

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**

BKP- Lab- Oed

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 (m)	Specific Gravity (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 ۴-۹

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)
PL1	0.50	0.21	0.73	0.213	7.3
PL3	0.50	0.33	0.82	0.259	7.8
PL5	1.50	0.37	0.43	0.741	7.6
PL7	2.50	0.25	0.51	0.425	7.7
PL9	0.50	0.20	0.47	0.407	8.1
PL11	1.50	0.20	0.39	0.373	7.9
PL13	1.50	0.37	0.57	0.481	8.0
PL15	1.50	0.22	0.29	0.806	7.4
PL17	0.50	0.26	0.30	0.609	7.8
PL19	2.50	0.30	0.37	0.477	7.8
PL21	2.50	0.34	0.48	0.238	7.2
PL23	1.50	0.23	0.60	0.347	7.6
PL25	1.00	0.21	0.43	0.971	7.5
PL27	0.50	0.38	0.58	0.357	7.6
PL29	2.50	0.37	0.52	0.468	8.1
PL31	2.00	0.32	0.46	0.380	7.4
PL33	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)
PL35	0.50	0.20	0.44	0.492	7.3
PL37	0.50	0.19	0.39	0.557	8.0
PL39	2.50	0.30	0.51	0.390	7.1
PL41	2.50	0.32	0.41	0.275	7.4
PL43	2.00	0.36	0.47	0.342	7.5
PL45	0.50	0.21	0.35	0.600	7.5
PL47	1.50	0.27	0.34	0.381	7.7
PL49	1.00	0.32	0.48	0.707	8.1
PL51	1.50	0.20	0.31	0.738	7.6
PL53	1.50	0.18	0.30	0.546	8.0
PL55	0.50	0.21	0.31	0.427	7.9
PL57	2.50	0.35	0.42	0.871	7.6
PL59	2.00	0.29	0.44	0.668	7.9
PL61	1.50	0.20	0.39	0.433	7.2
PL63	0.50	0.21	0.39	0.590	8.2
PL65	1.50	0.37	0.40	0.908	8.2
PL67	1.00	0.39	0.63	0.409	7.3

Chemical Test –PPL
Soil & Water

BH No:	Depth (m)	SO_4^{-2} (in Water) (%)	SO_4^{-2} (Total) (%)	CL^- (%)	pH at 25° c
		(BS1377)	(BS1377)	(BS1377)	(ASTM4972)
PL69	1.00	0.28	0.36	0.893	7.5
PL71	1.00	0.20	0.39	0.568	8.1
PL73	2.50	0.25	0.44	0.951	8.0
PL75	2.00	0.31	0.41	0.407	8.0
PL77	2.50	0.19	0.30	0.736	7.6
PL79	1.50	0.37	0.52	0.361	7.9
PL81	1.00	0.34	0.46	0.227	7.3
PL83	0.50	0.31	0.44	0.686	7.1
PL85	0.50	0.21	0.38	0.661	8.0
PL87	1.50	0.25	0.37	0.538	8.1
PL89	0.50	0.29	0.42	0.710	7.4

Water Sample BH No:	Depth (m)	SO_4^{-2} (P.P.M.)	CL^- (P.P.M)	pH at 25° c
		(BS1377)	(BS1377)	(ASTM4972)
Water Sample PL59	2.5	1046	4123	7.61

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 (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 (γw)	*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 (υ)	*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 (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 (γw)	*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 (υ)	*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 (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 (γw)	*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 (υ)	*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 (γw)	*1.85-1.95*	*1.9-2.0*	*g/cm^3*
Soil module of elasticity (Es)	*200-300*	*250-350*	*kg/cm^2*
Soil Poisson ratio (υ)	*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 (γw)	*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 (υ)	*0.30-0.35*	*0.30-0.35*	*-*

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 (γw)	*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 (υ)	*0.30-0.35*	*0.30-0.35*	-

پیوست ۴-۱۱

آزمایش SRB

SRB Test

CLIENT: شرکت هیرگان انرژی PROJECT NAME: مطالعات ژئوتکنیک پروژه بینک

PROJECT NUMBER: ۵۸۹ PROJECT LOCATION: Jask-Hormozgan

شماره گمانه	عمق (متر)	نتیجه آزمون
PL-03	1.0	پس از گذشت ۶ روز در فالکون تغییر رنگ مشاهده شد که این تغییر رنگ شاهدی 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.
PL-09	2.0	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.
PL-20	2.5	پس از گذشت ۶ روز در فالکون تغییر رنگ مشاهده شد که این تغییر رنگ شاهدی 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.
PL-26	1.0	پس از گذشت ۶ روز در فالکون تغییر رنگ مشاهده شد که این تغییر رنگ شاهدی 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.
PL-34	2.0	پس از گذشت ۶ روز در فالکون تغییر رنگ مشاهده شد که این تغییر رنگ شاهدی 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.

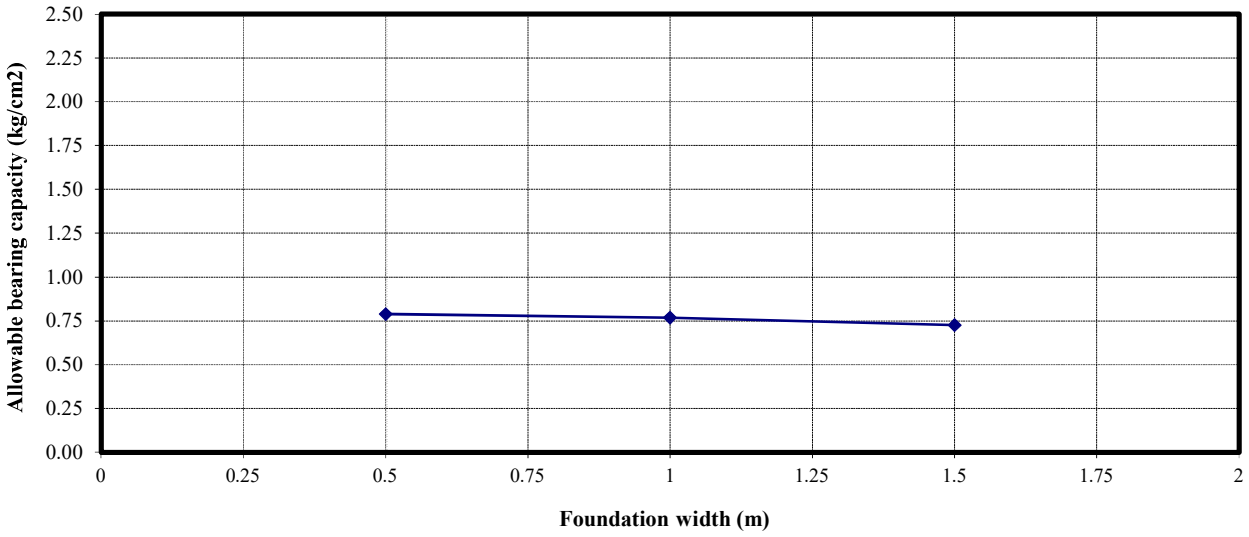
استاندارد آزمون: NACE TM0212 (2012)

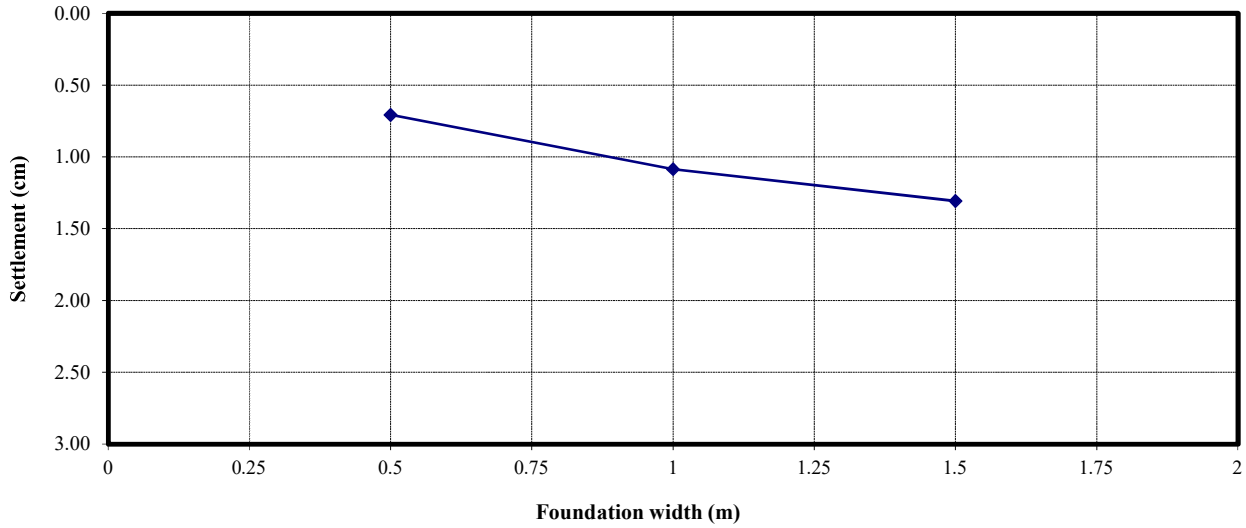
آزمایش SRB مخفف کلمه Sulfate Reducing Bacteria (باکتری‌های احیاکننده سولفات) است که به باکتری هایی اطلاق می شود که با اکسید کردن مواد ارگانیک سولفات را به سولفید هیدروژن تبدیل می کنند. معمولا این باکتری ها در محیط های بی هوازی و در جاهایی که می توانند مواد ارگانیک را مصرف کنند مانند پساب ها، مخازن ذخیره 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 گرماگذاری شد.

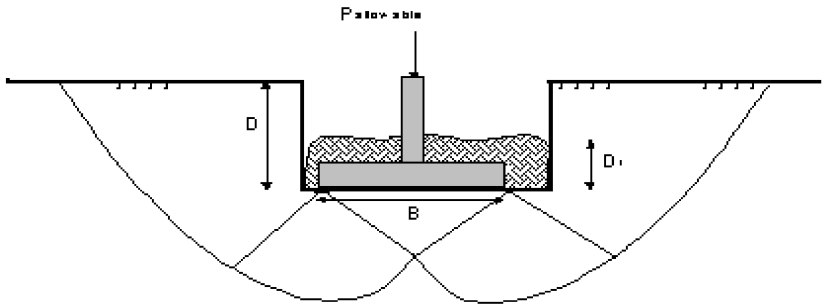
پیوست ۵

ظرفیت باربری پی های سطحی، مدول عکس العمل بستر و ضرایب فشار جانبی برای لایه های خاک طبیعی

Strip Foundation
PPL- Zone I



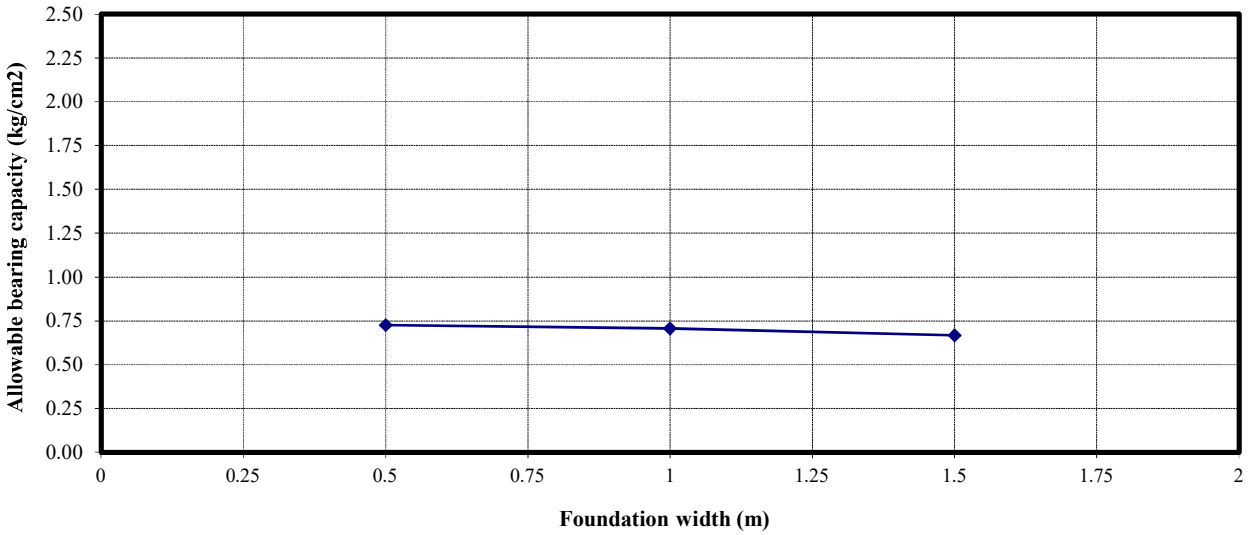


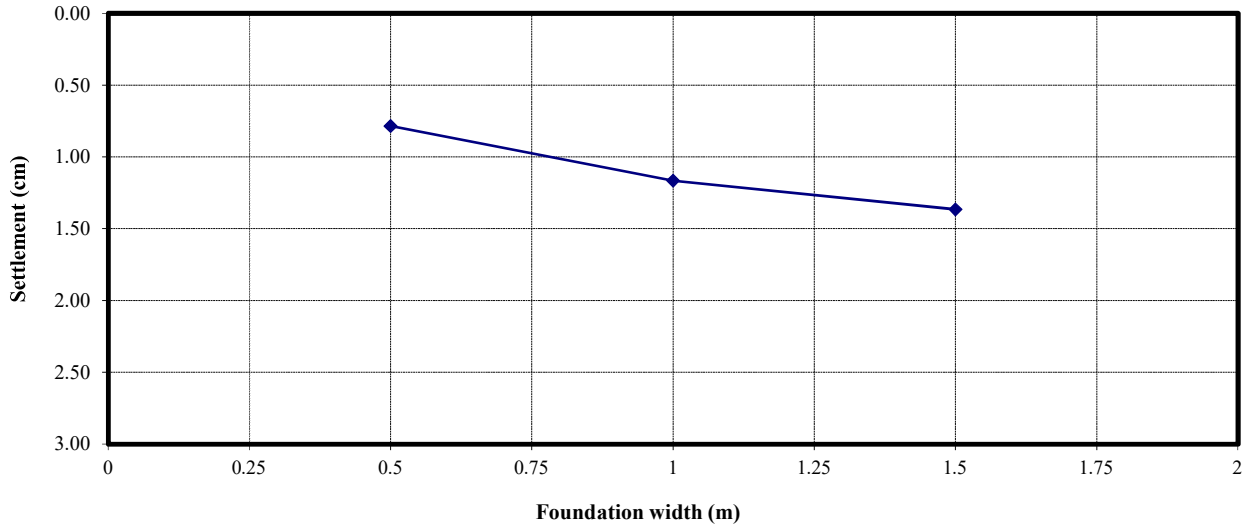


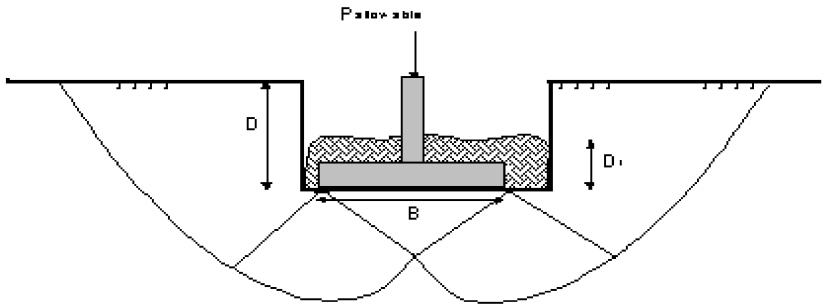
L/B= 1
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone I



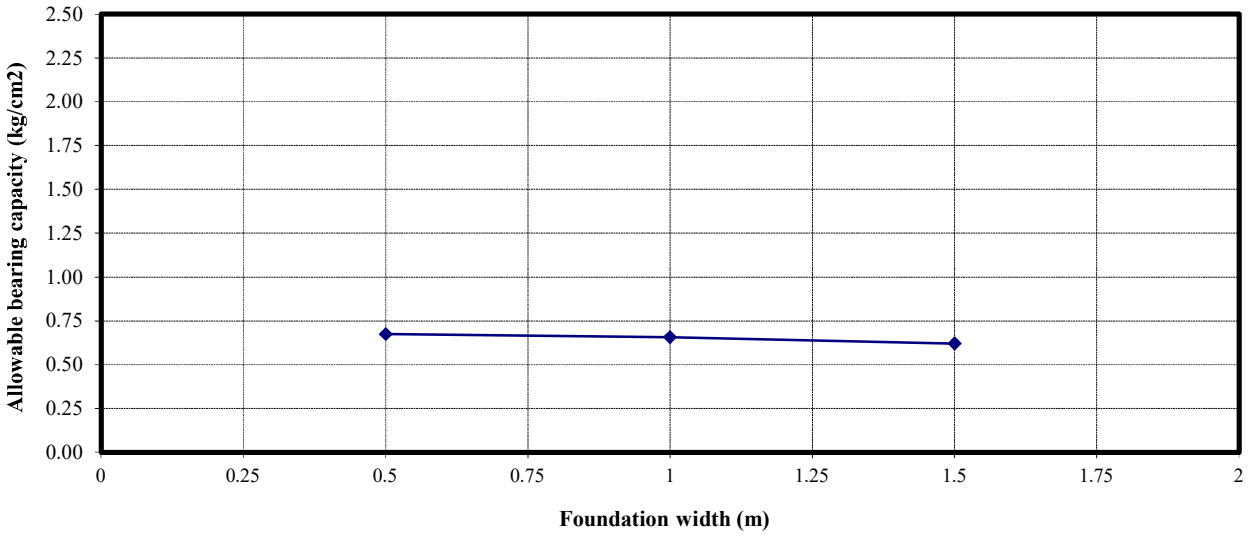


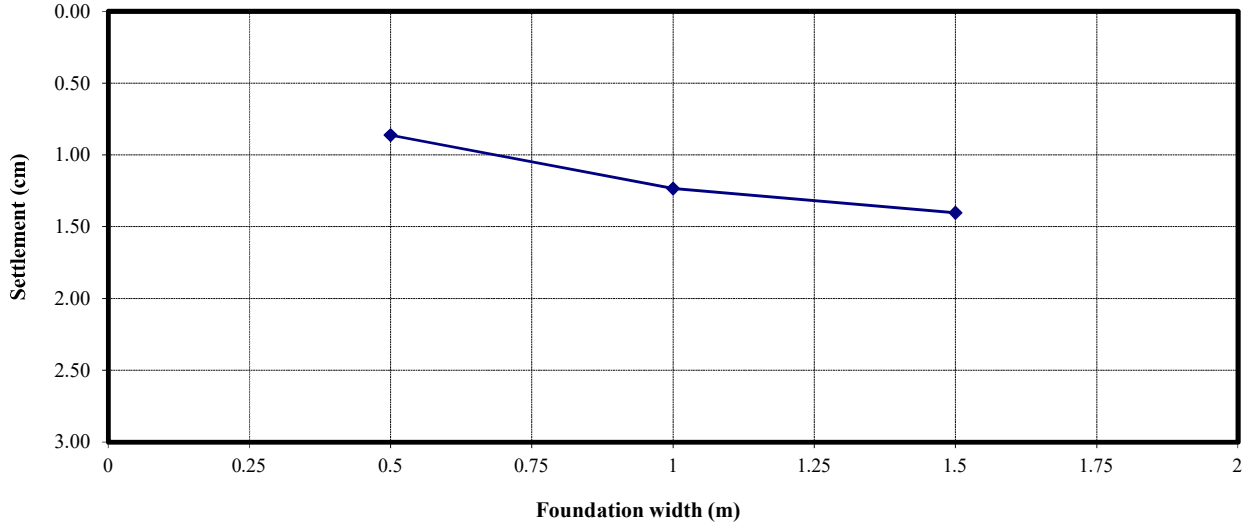


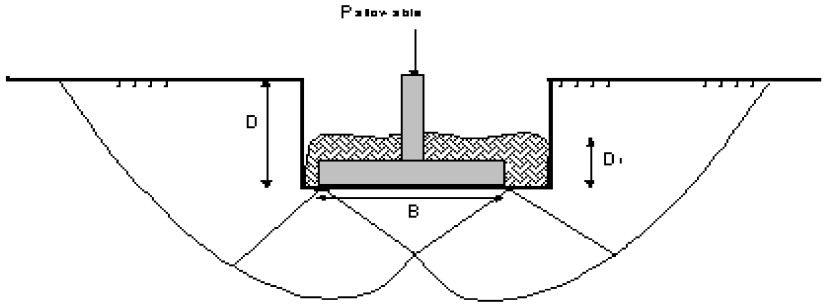
L/B= 2
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone I



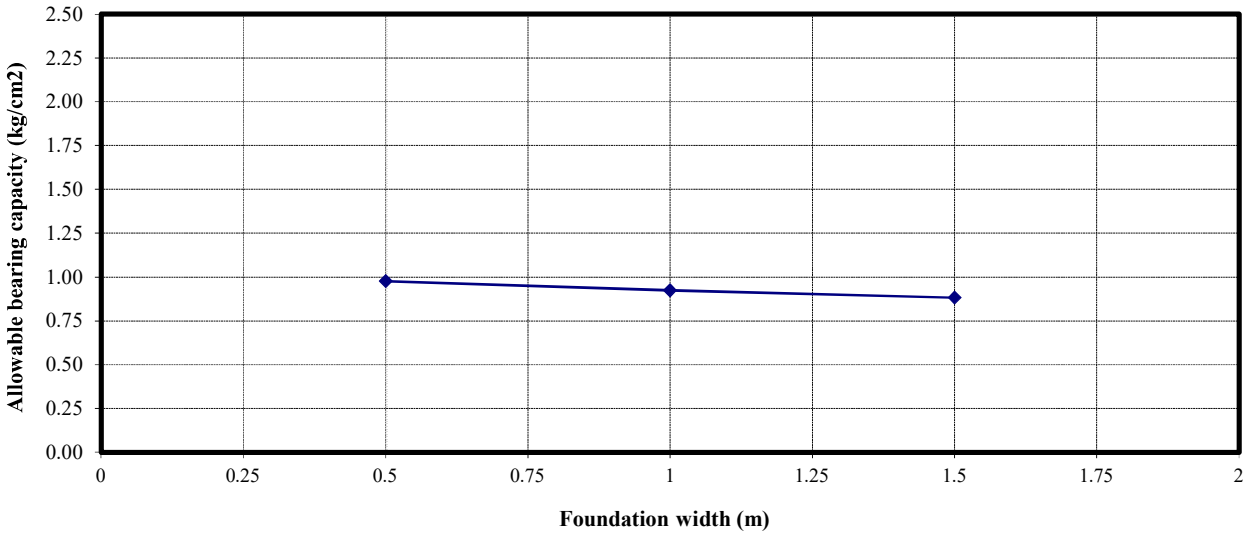


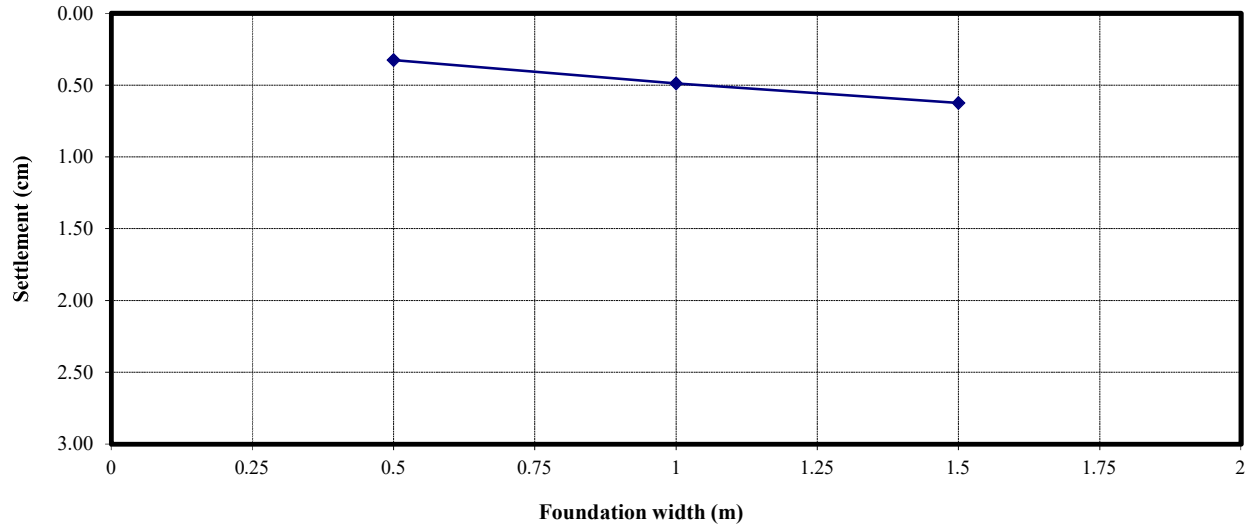


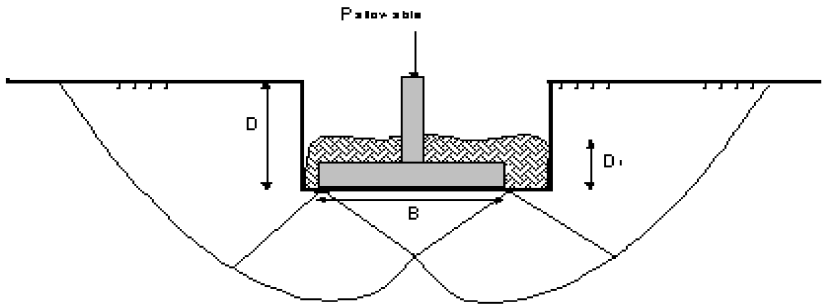
L/B= 10
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone I



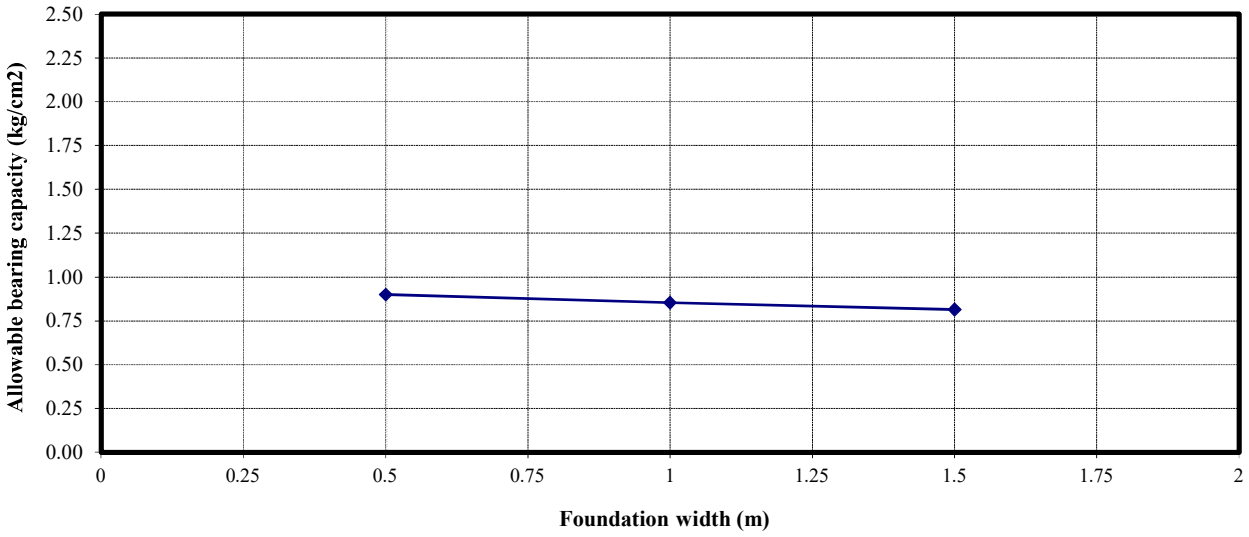


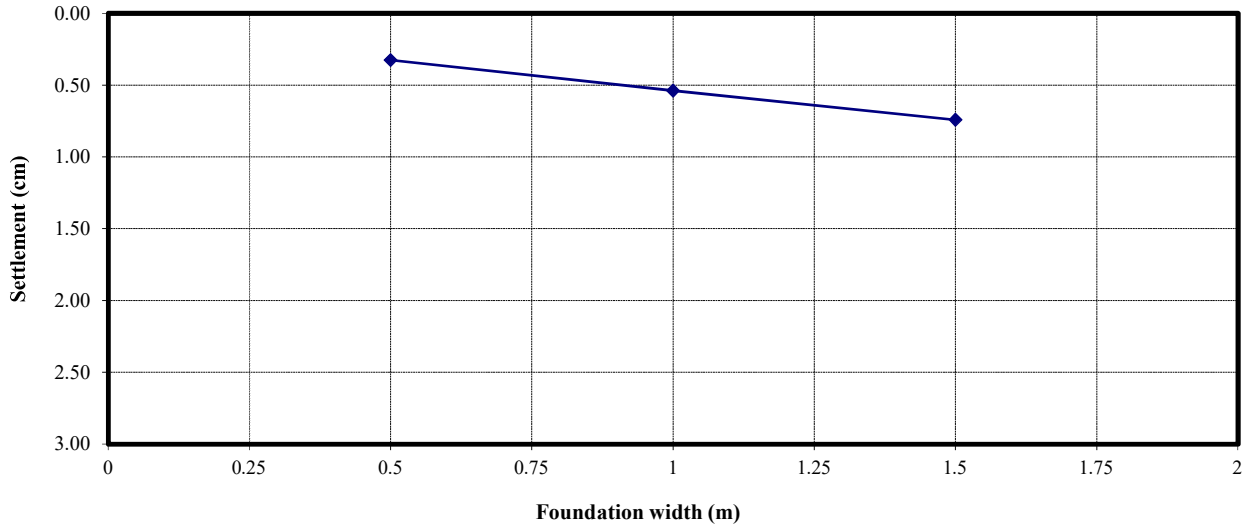


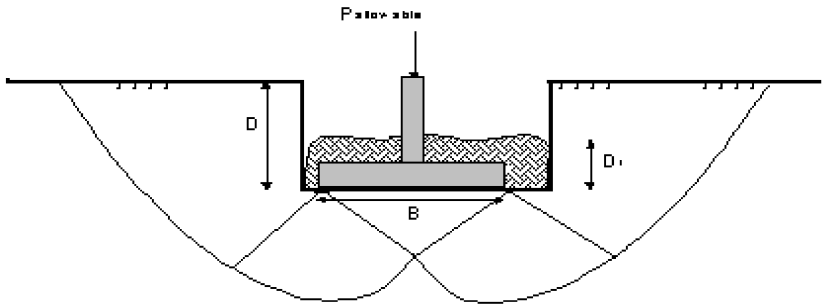
L/B= 1
D= 2m
Df= 2m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone I



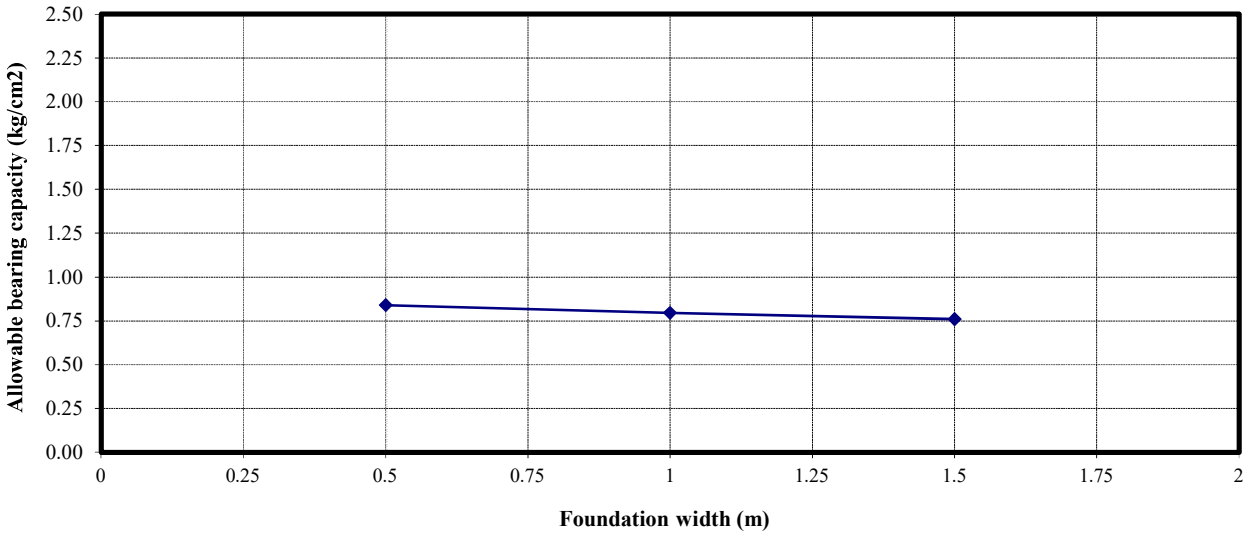


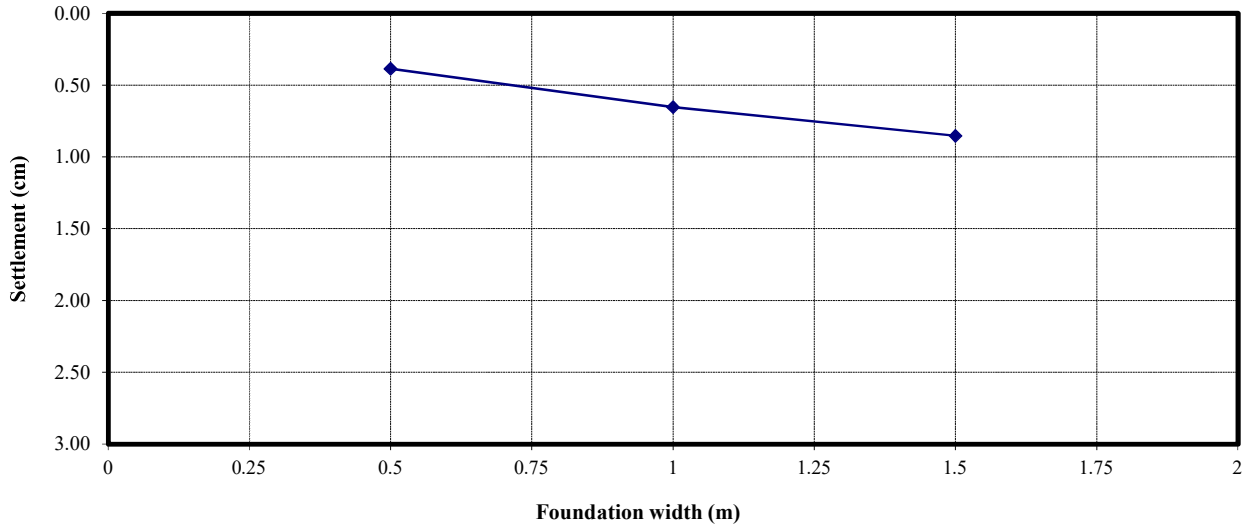


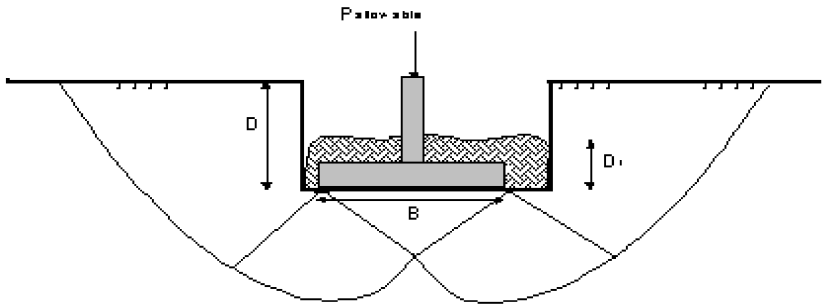
L/B= 2
D= 2m
Df= 2m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone I



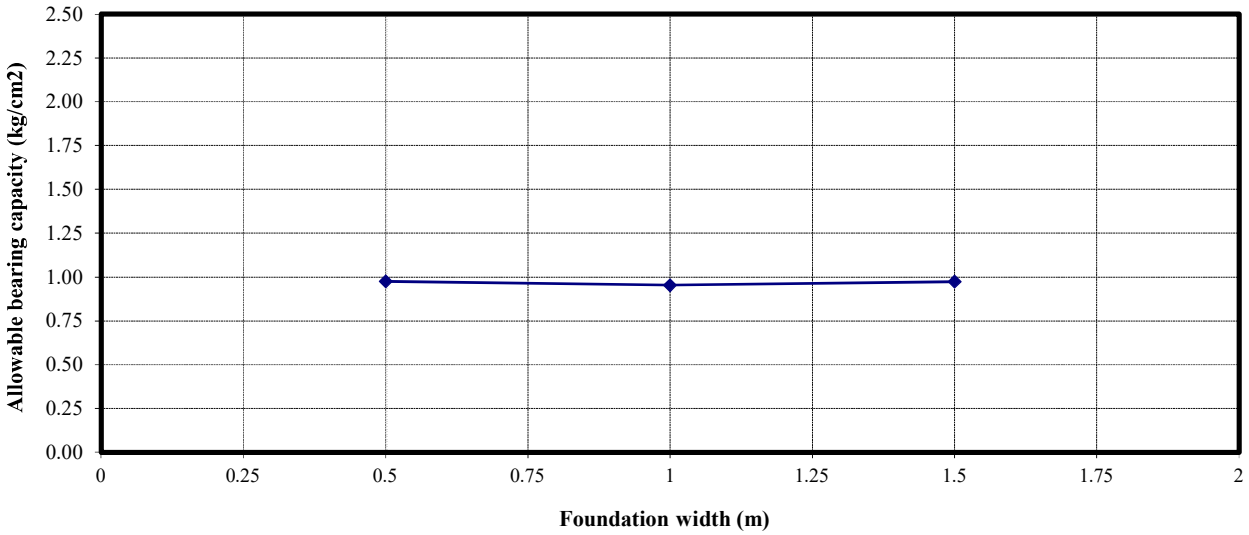


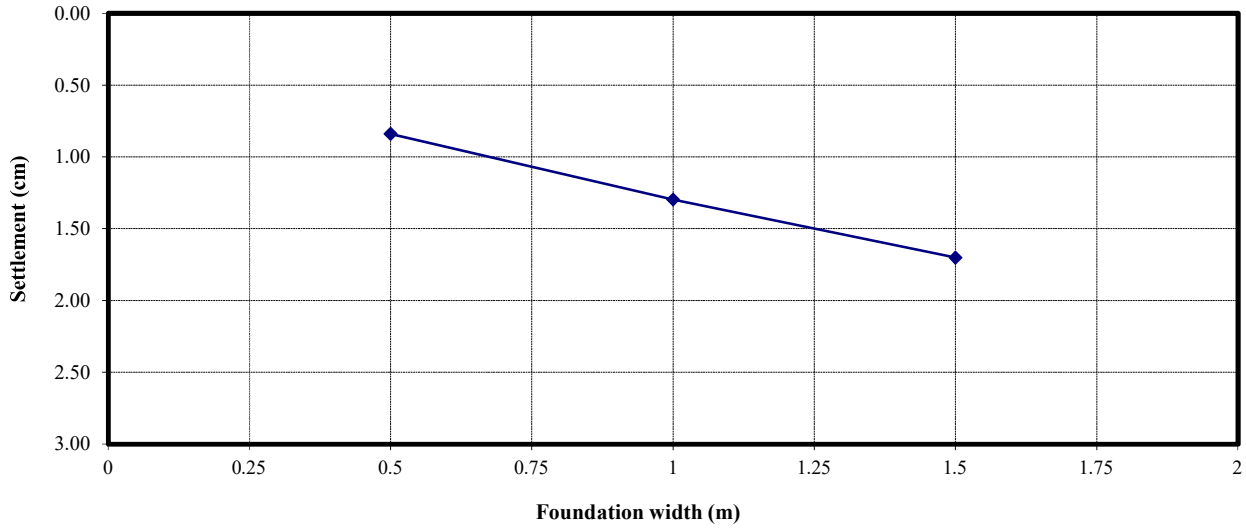


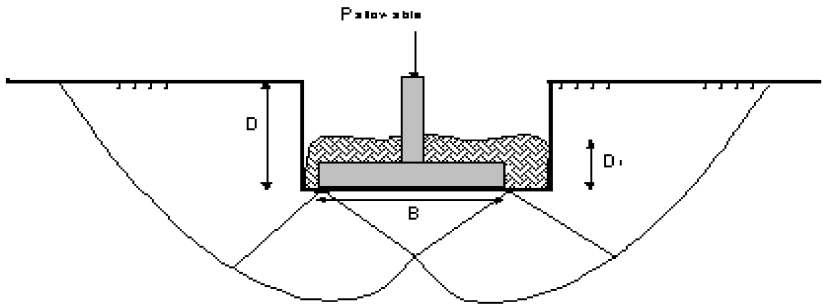
L/B= 10
D= 2m
Df= 2m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone II



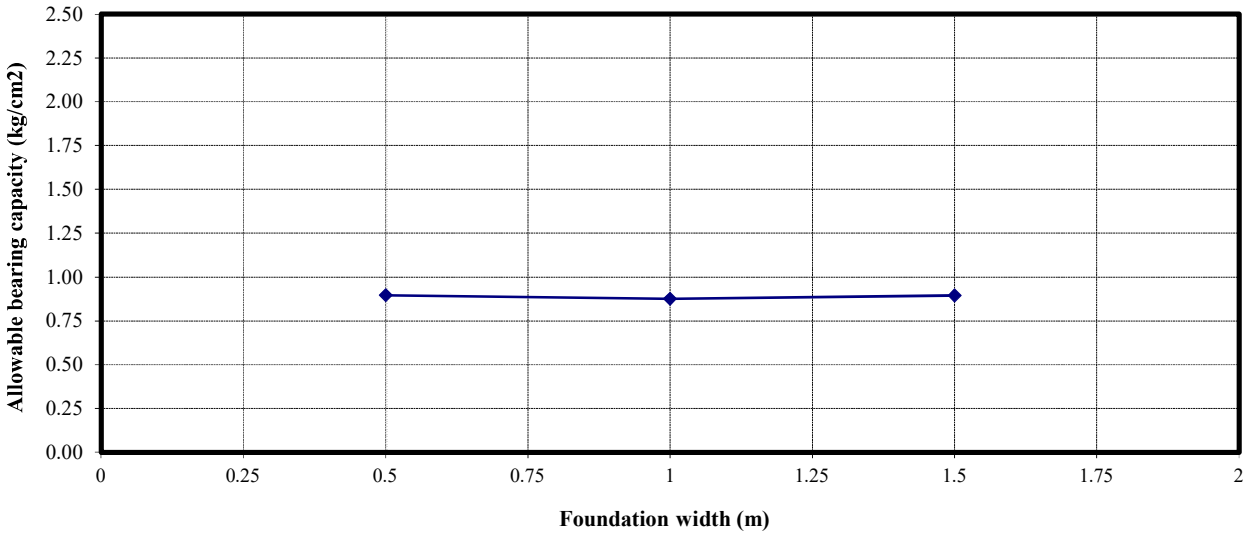


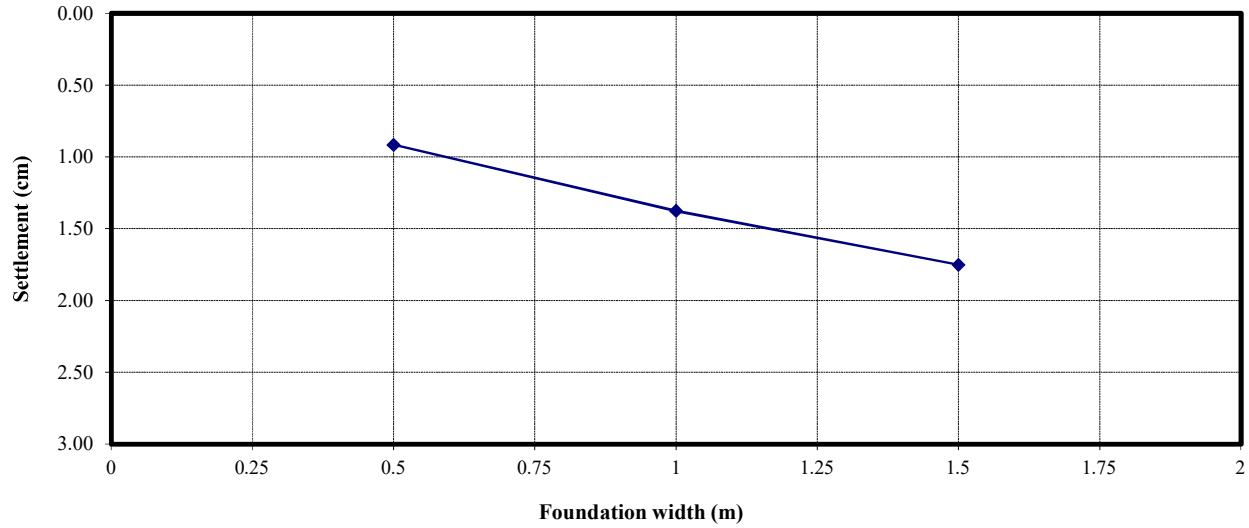


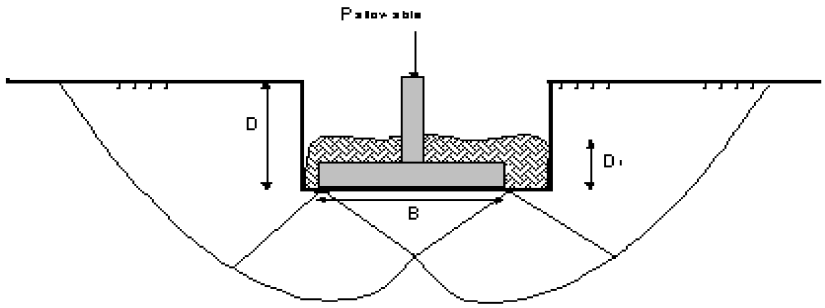
L/B= 1
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone II



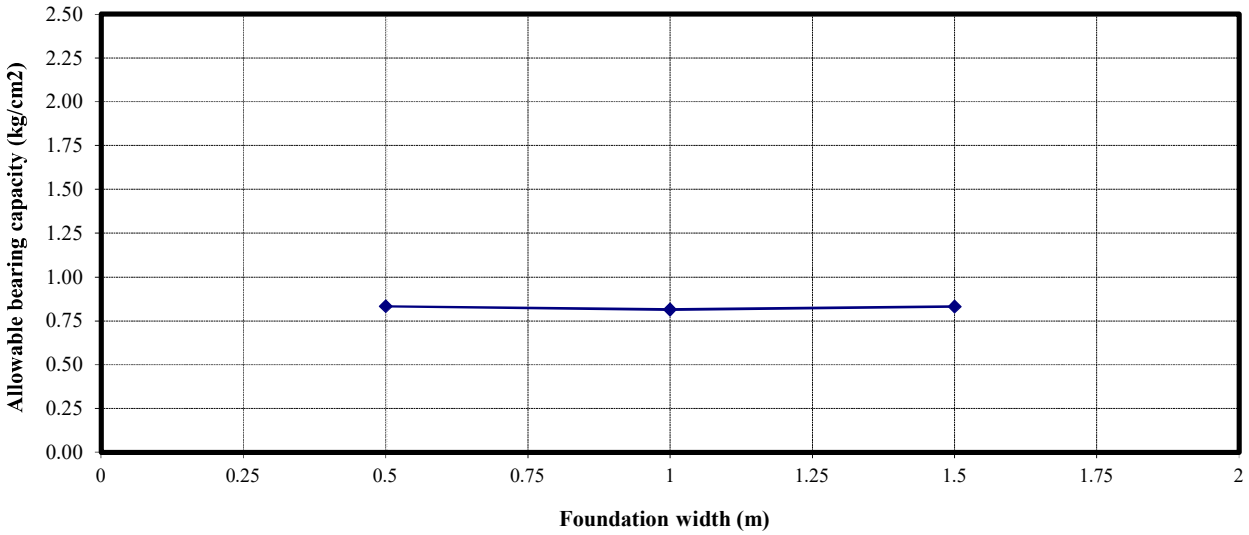


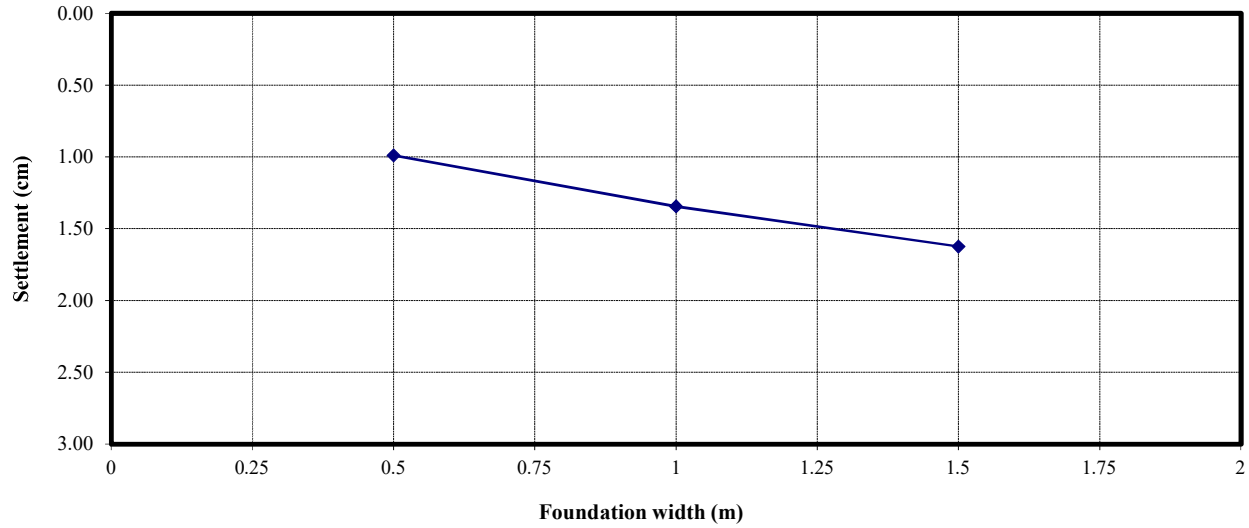


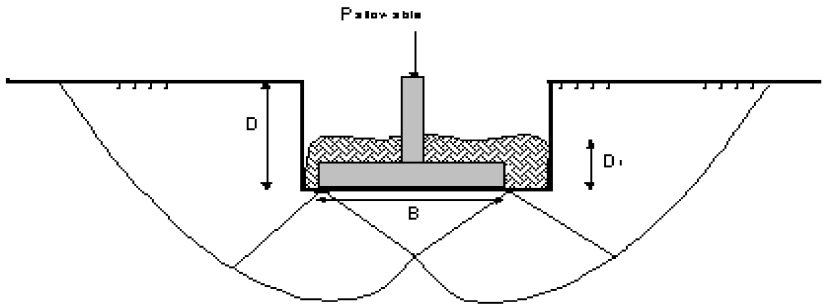
L/B= 2
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone II



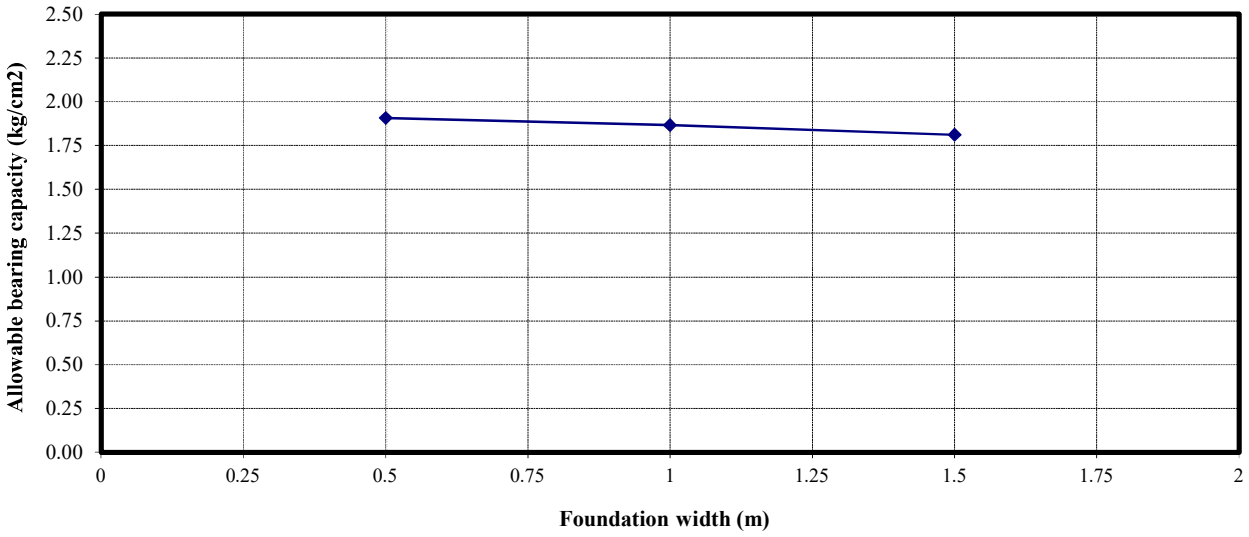


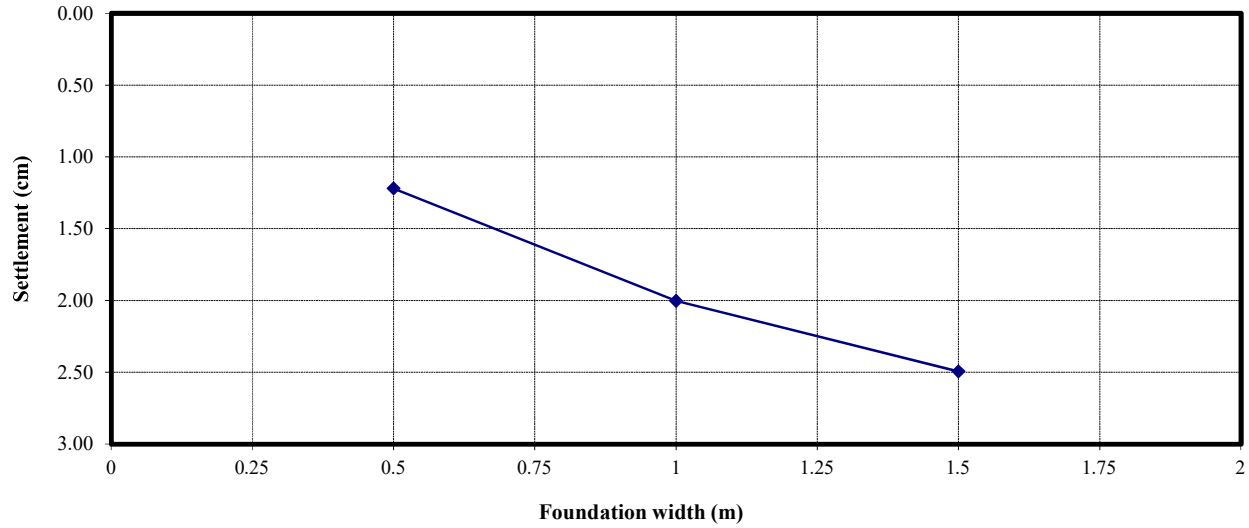


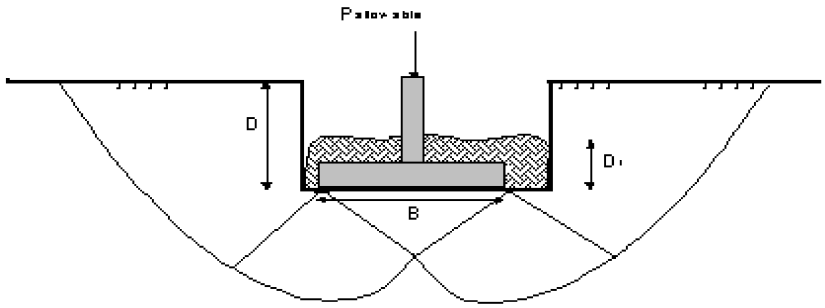
L/B= 10
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone III



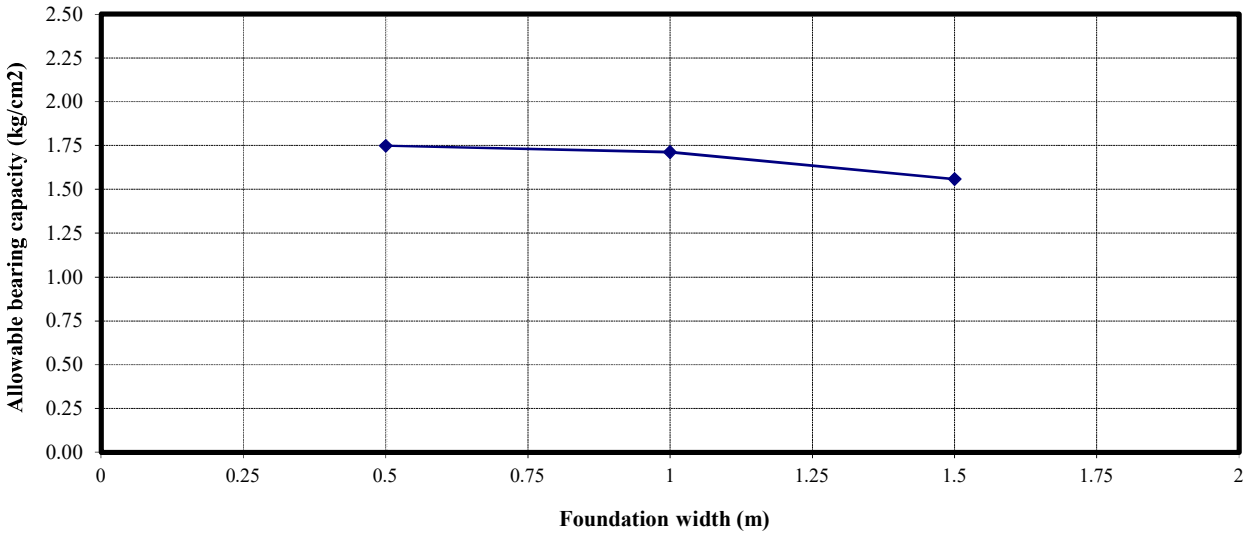


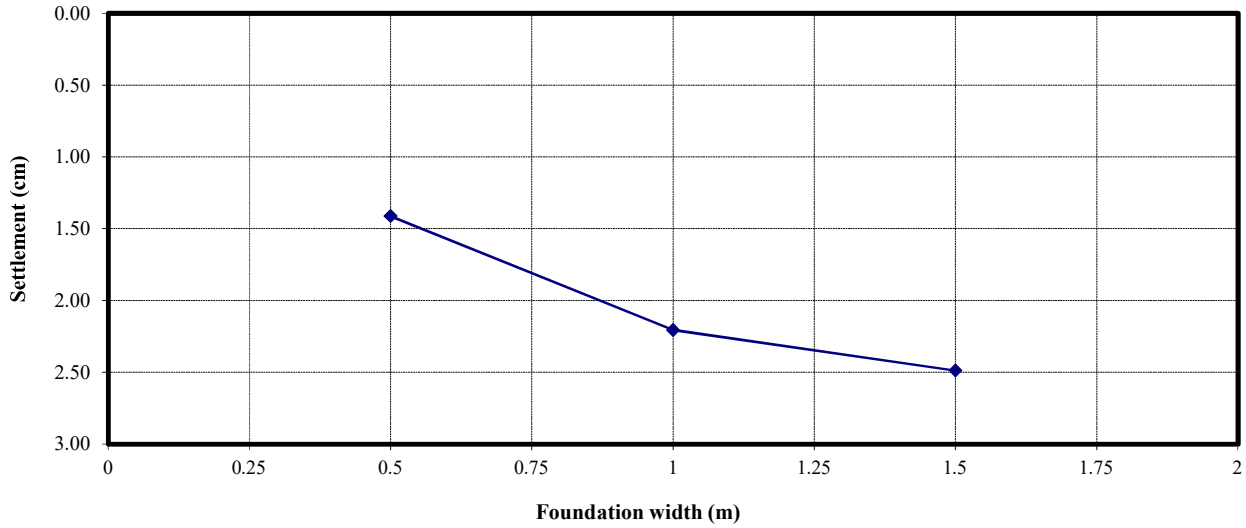


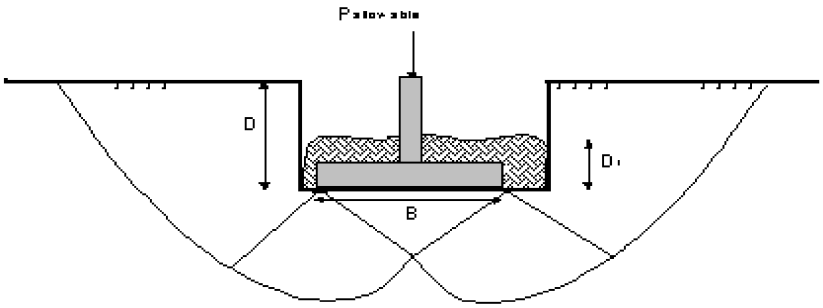
L/B= 1
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone III



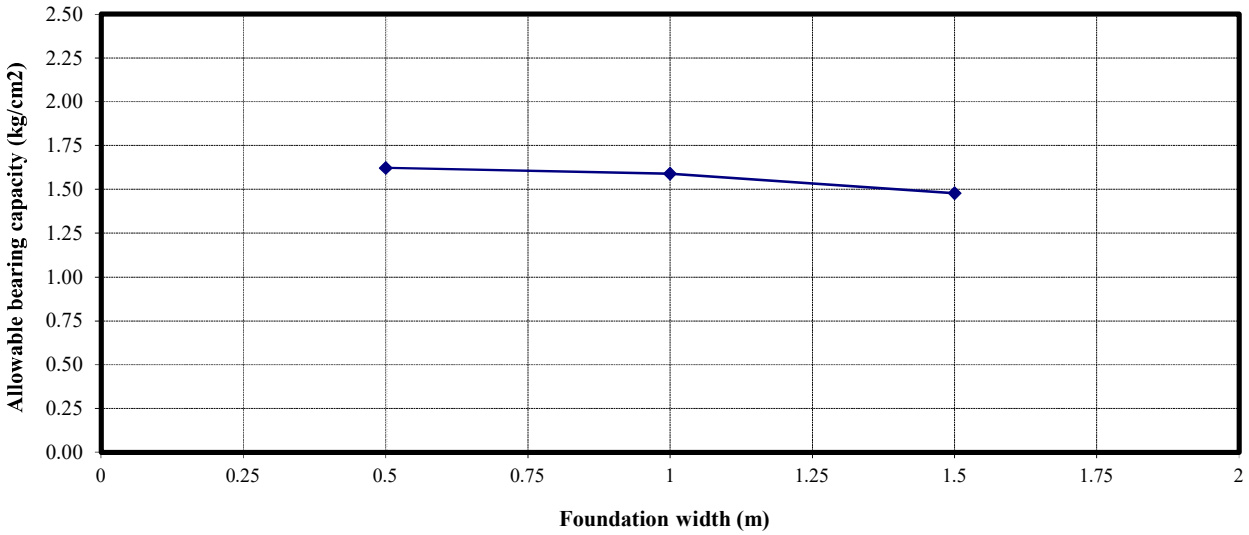


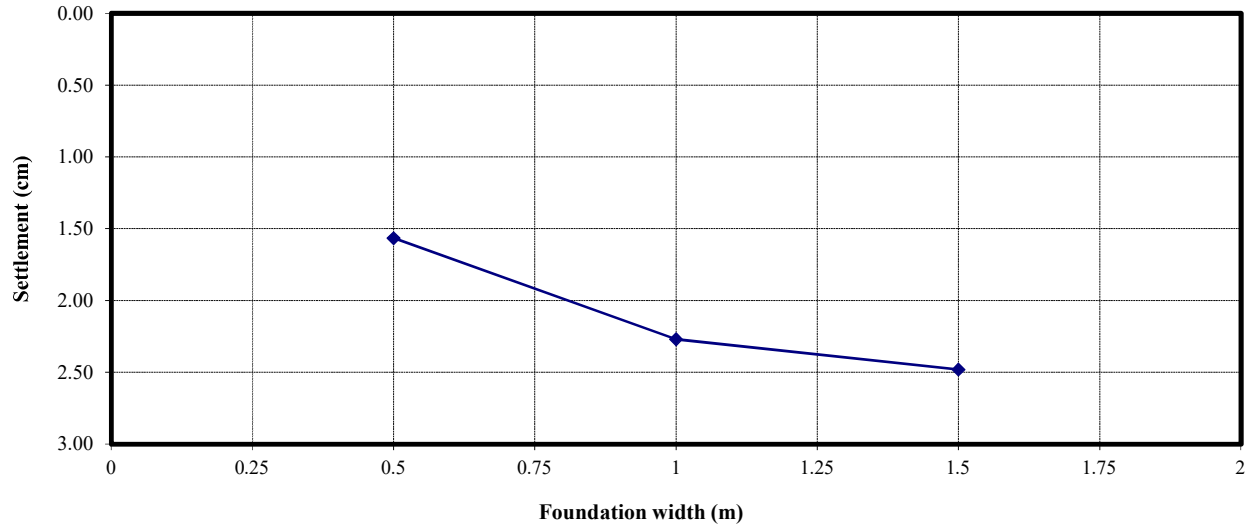


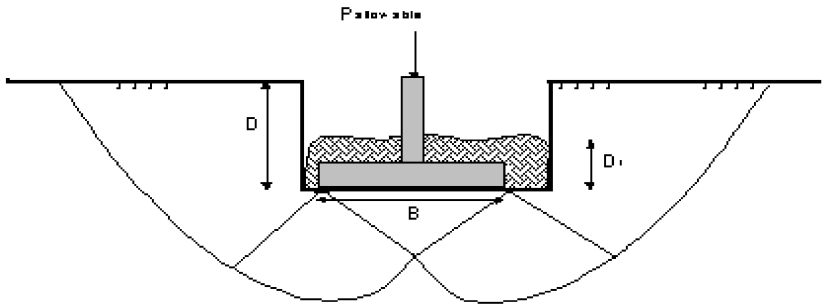
L/B= 2
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone III



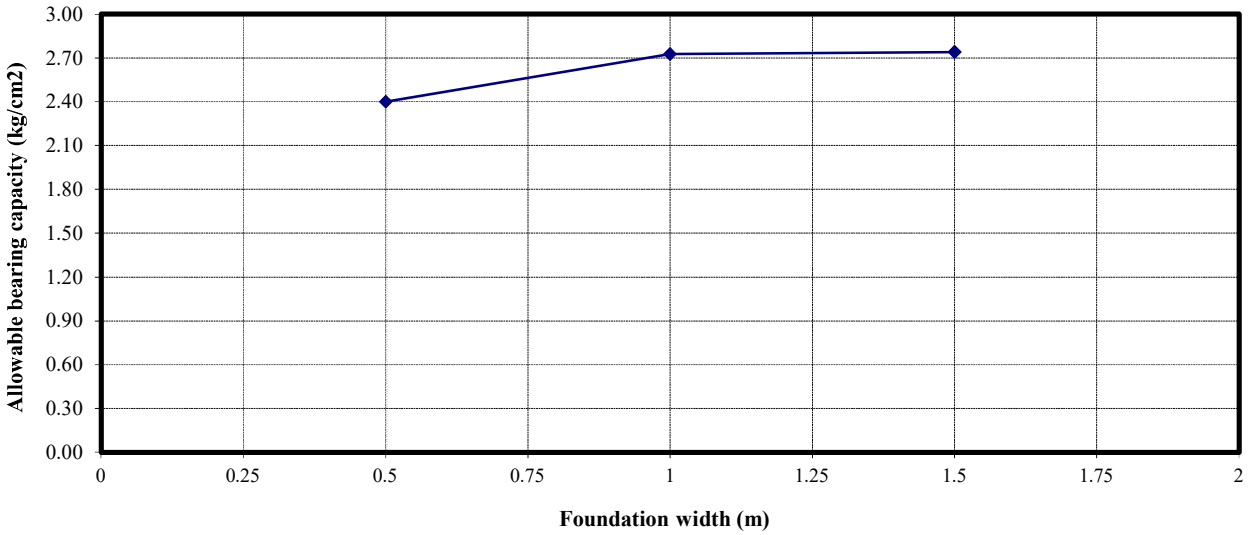


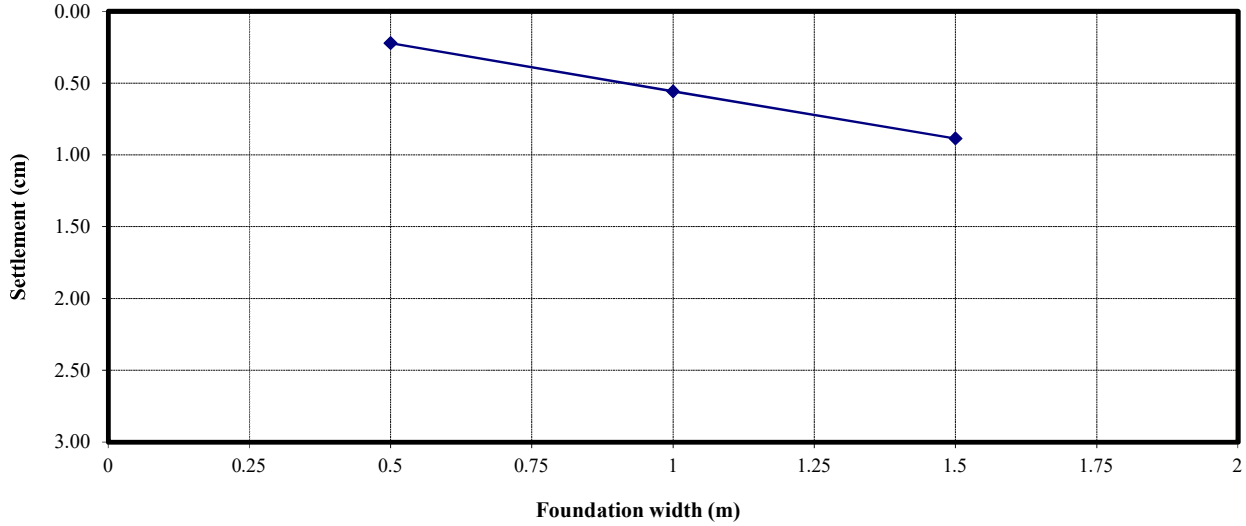


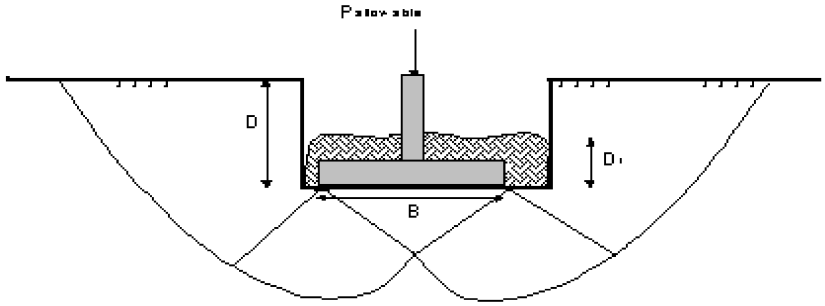
L/B= 10
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone IV



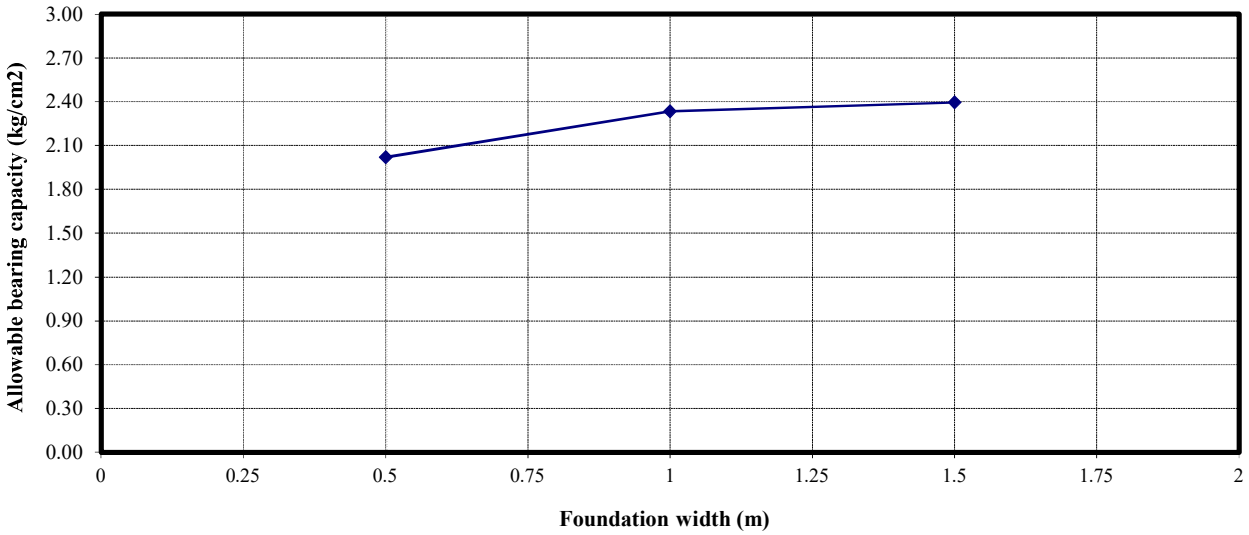


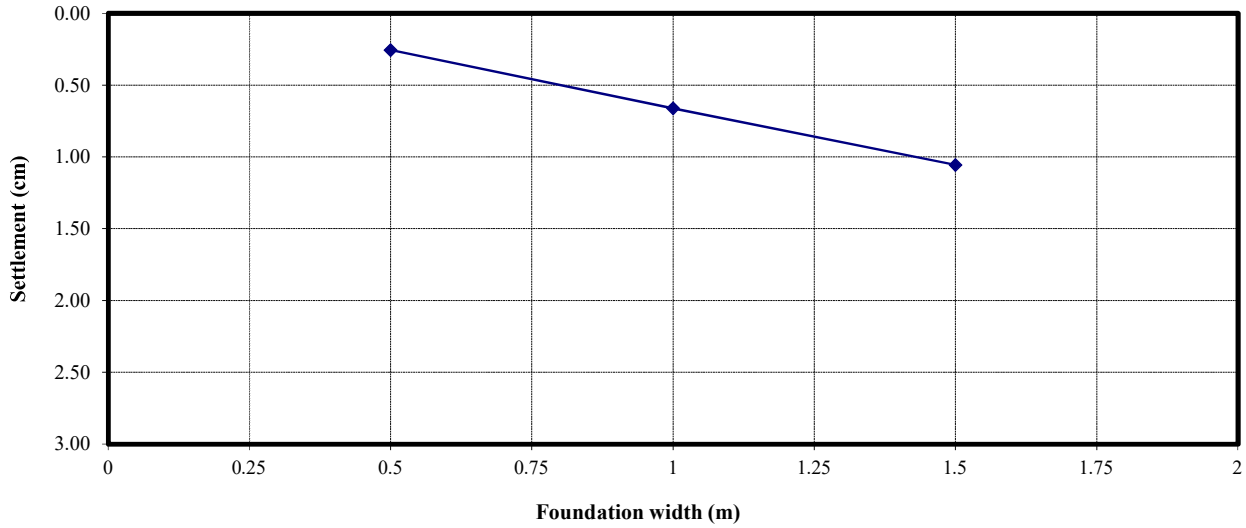


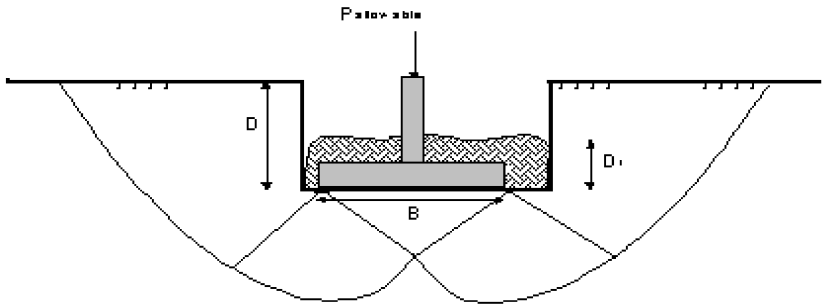
L/B= 1
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone IV



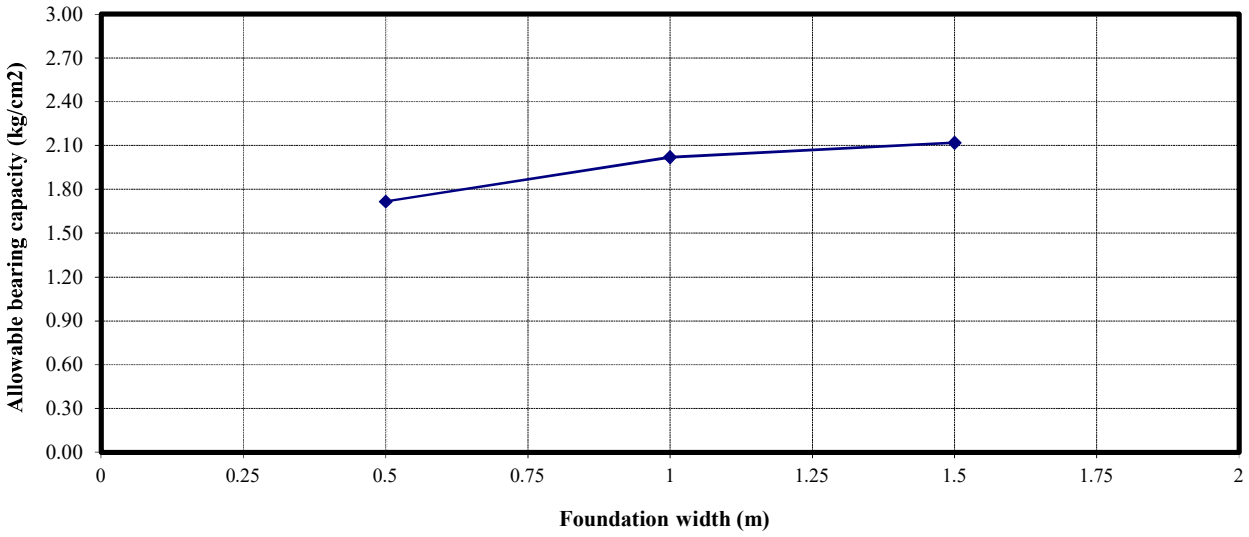


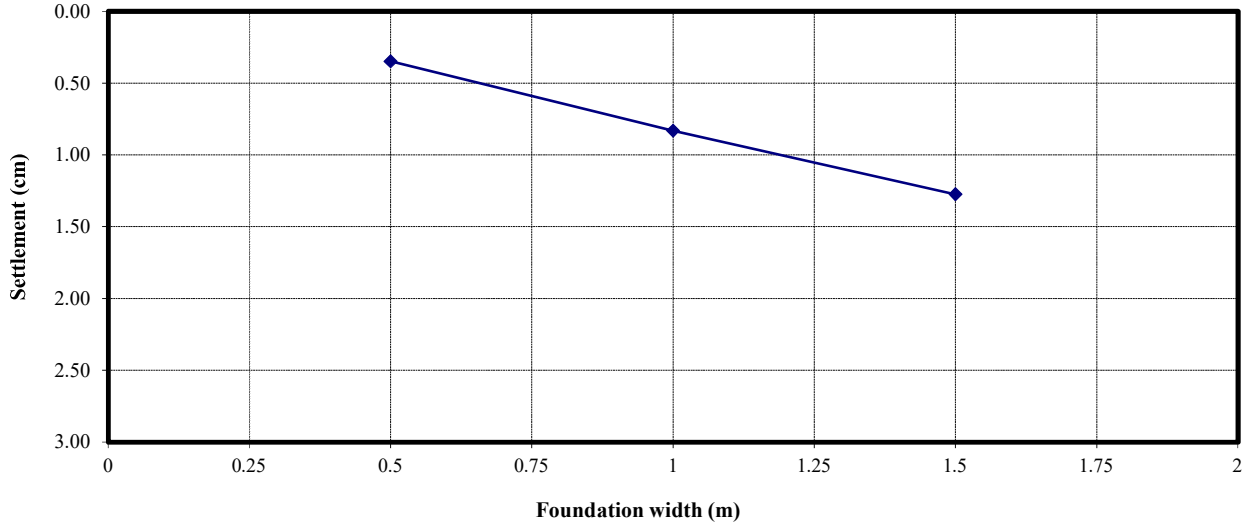


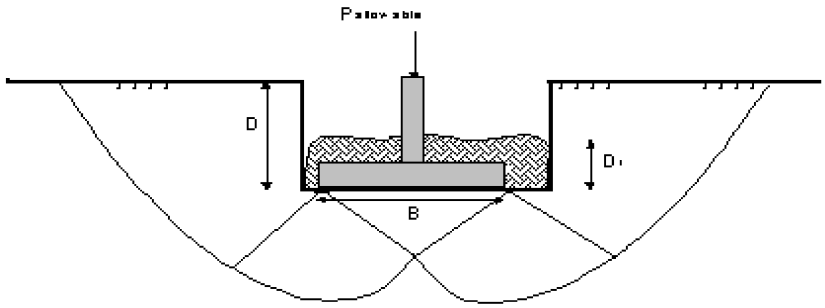
L/B= 2
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone IV



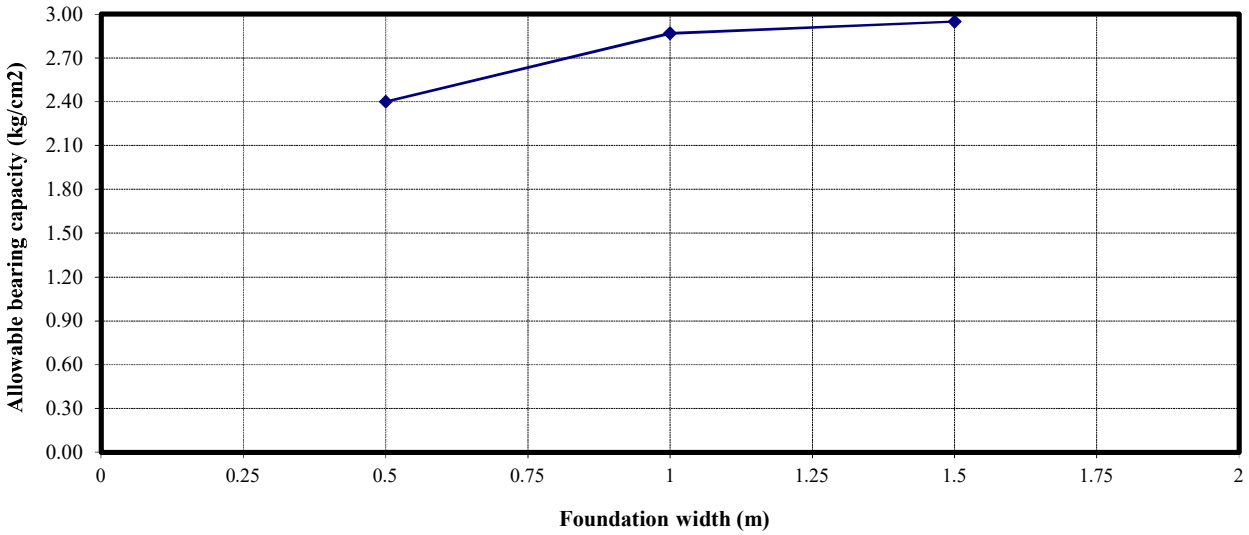


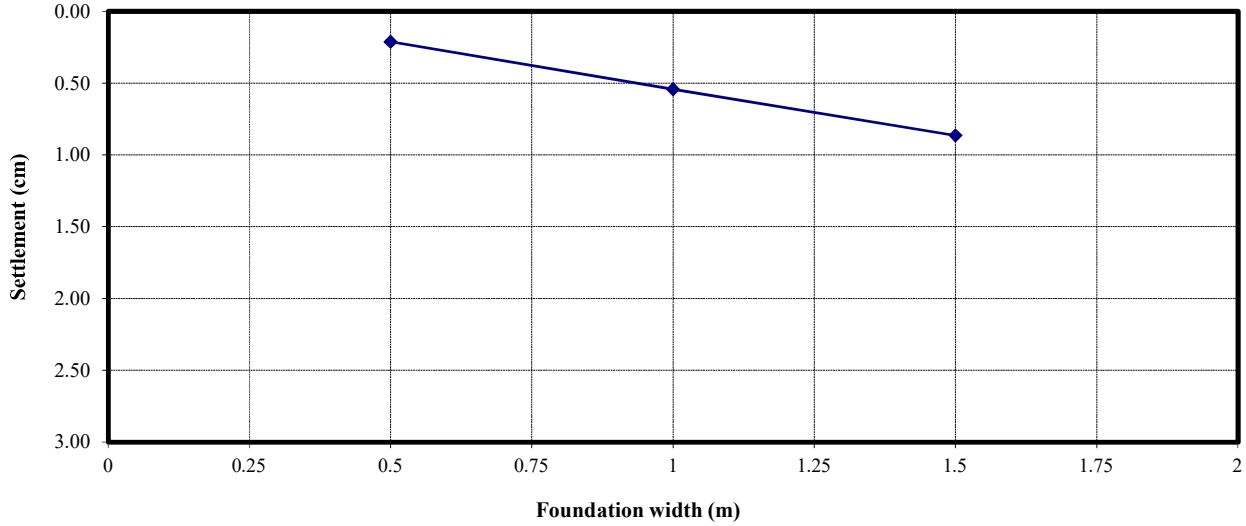


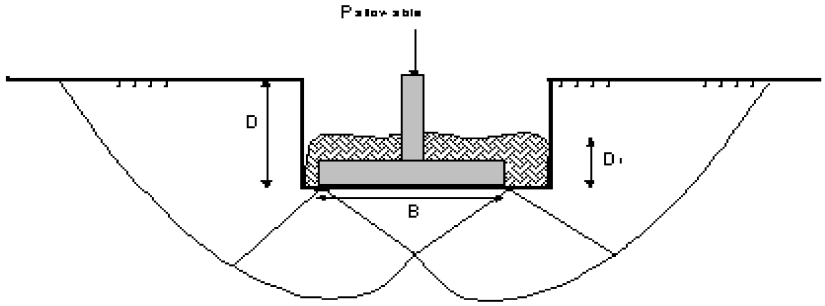
L/B= 10
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone V



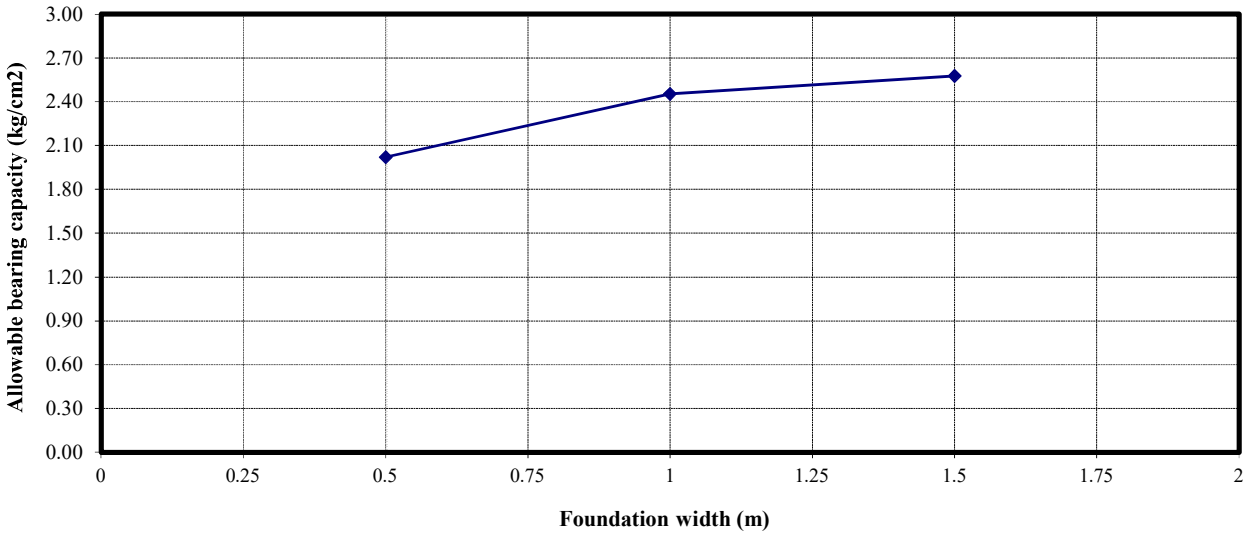


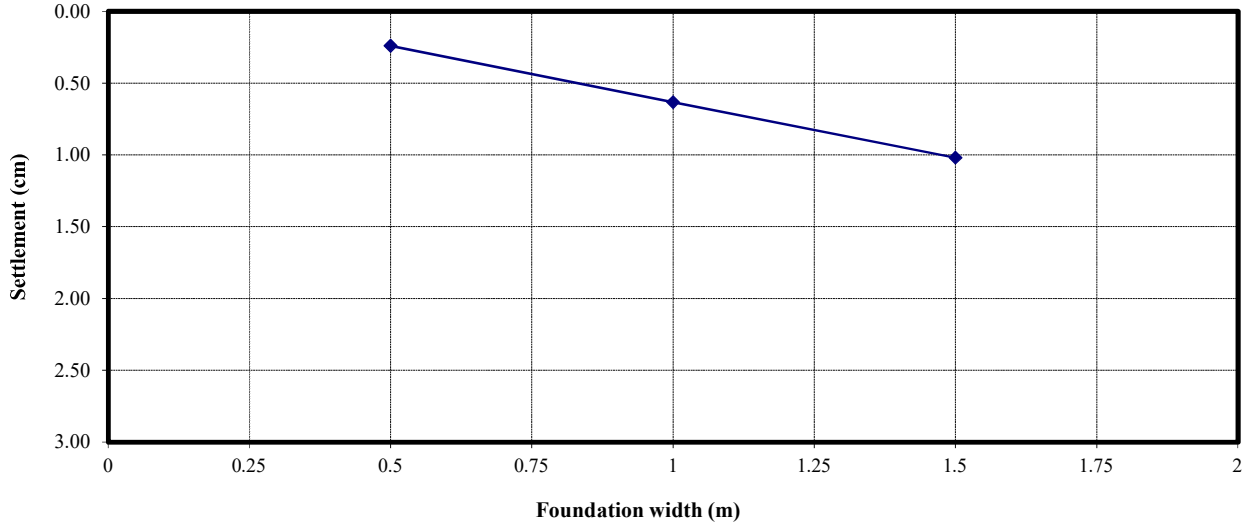


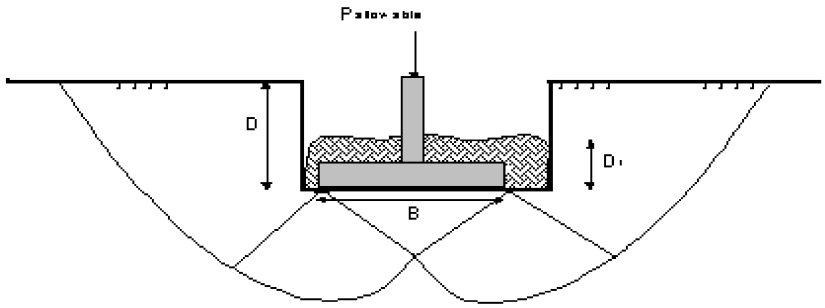
L/B= 1
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone V



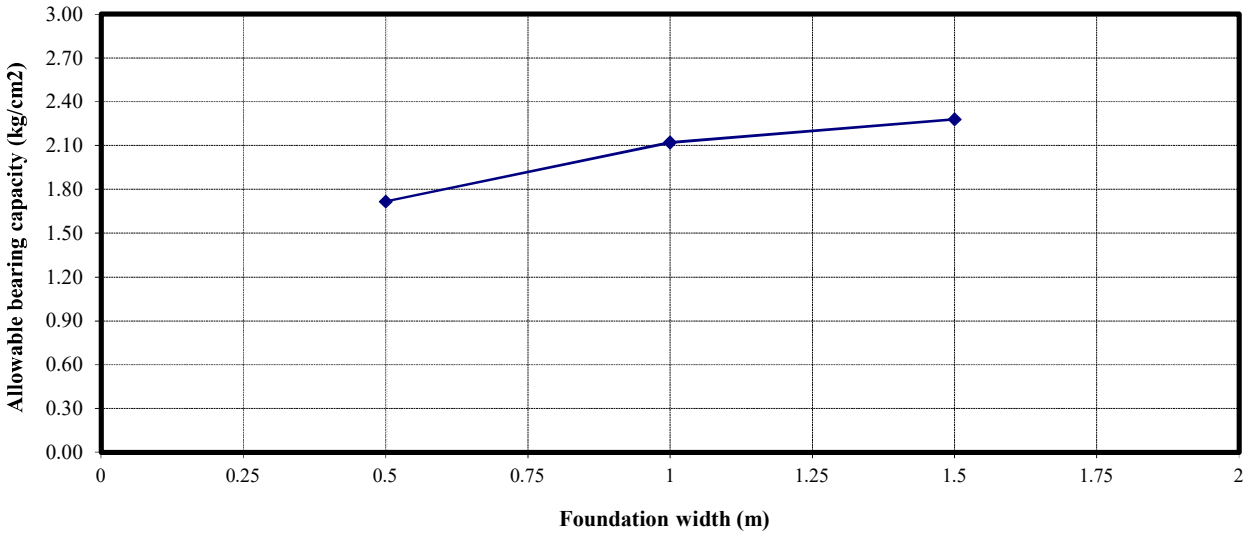


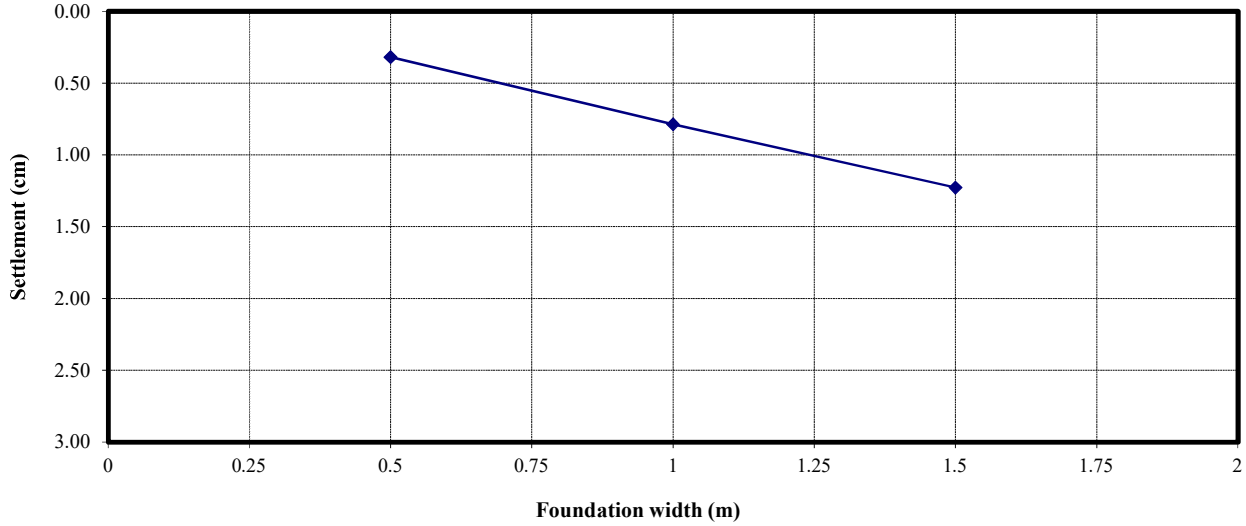


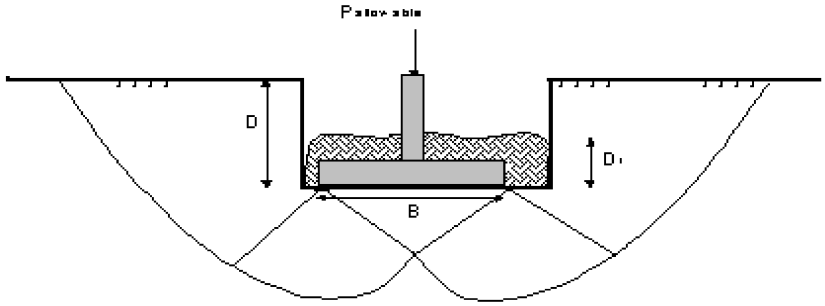
L/B= 2
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone V



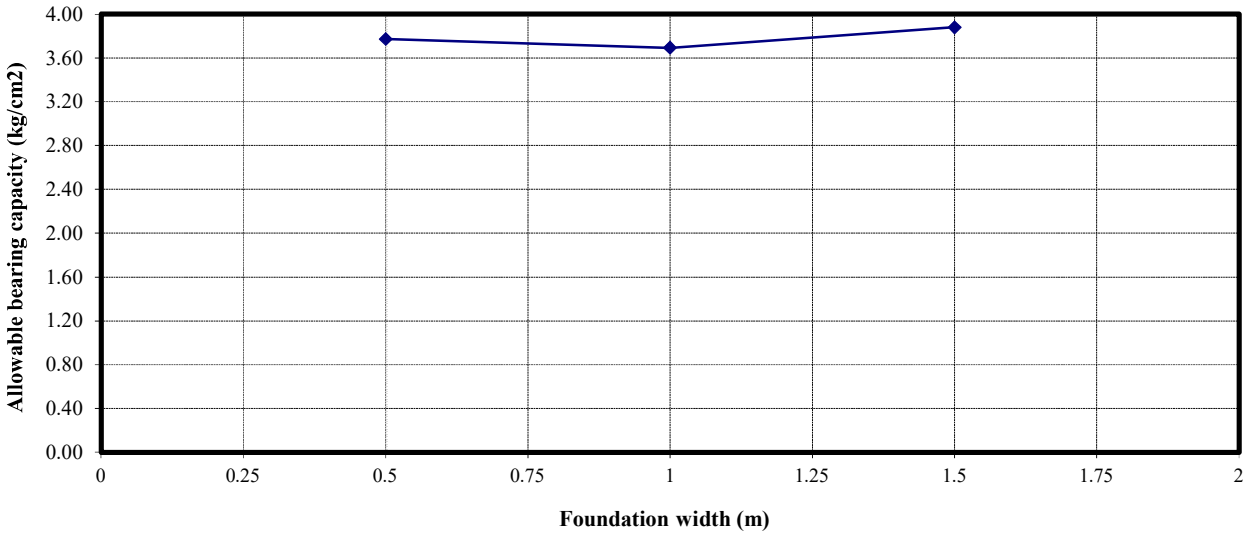


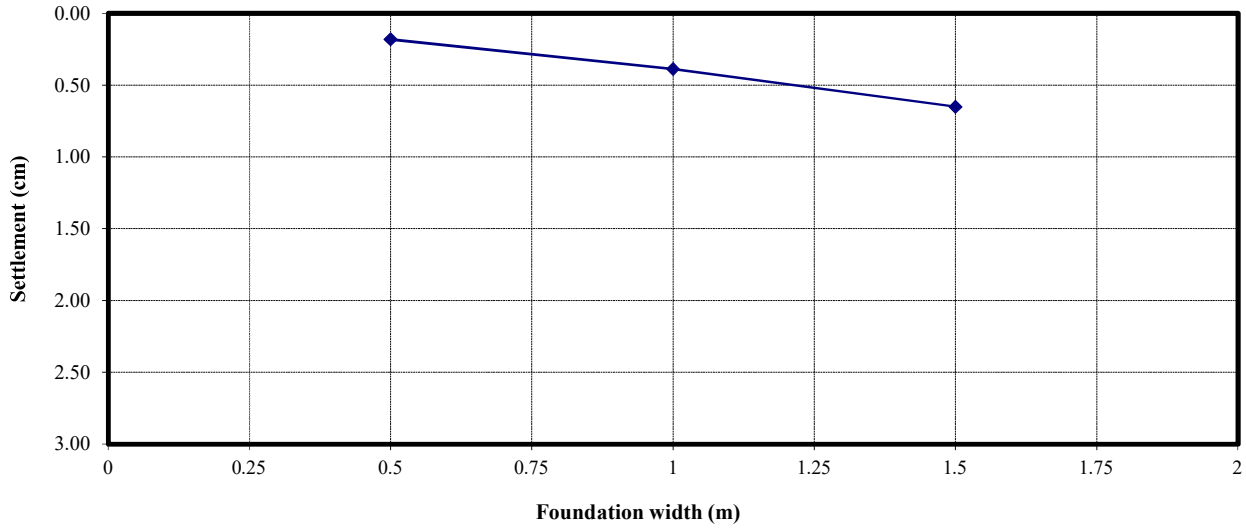


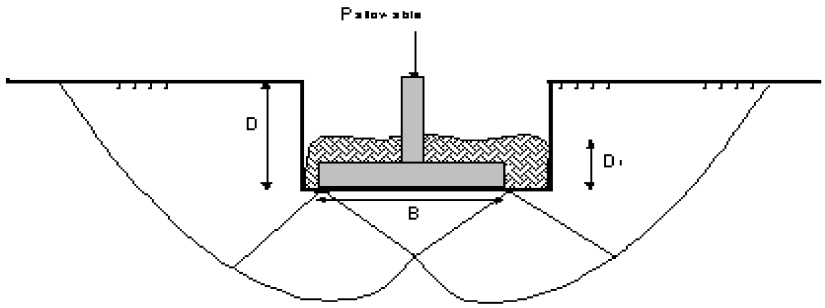
L/B= 10
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone VI



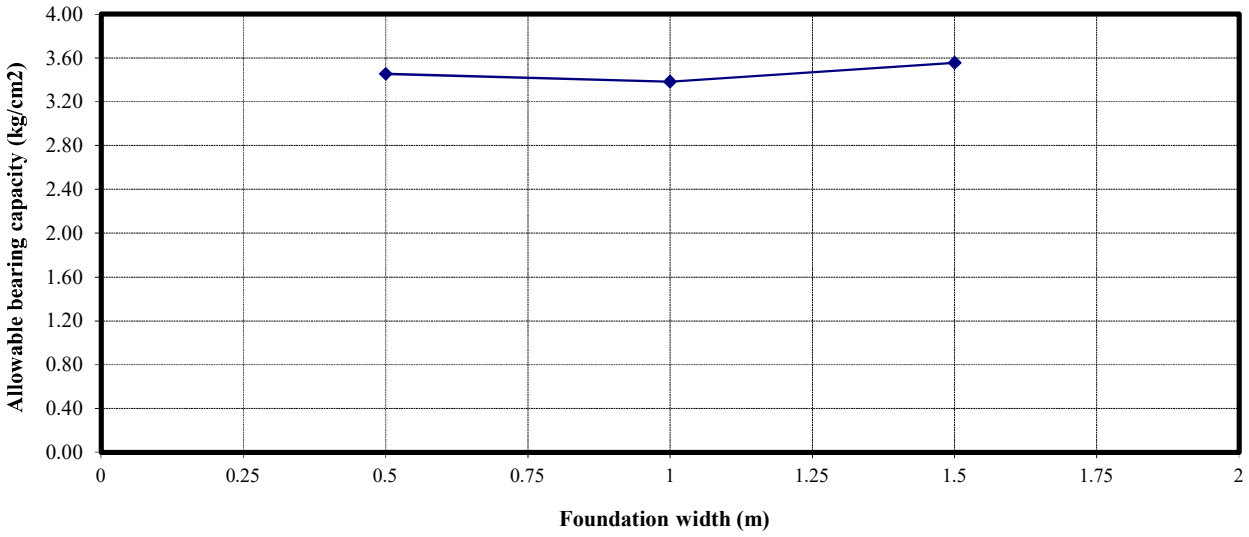


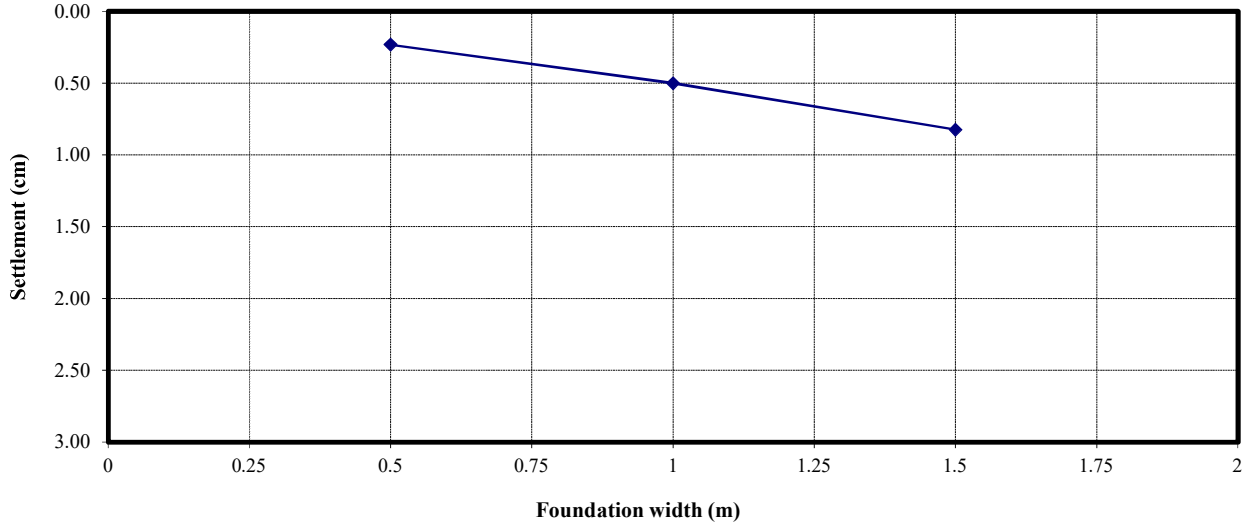


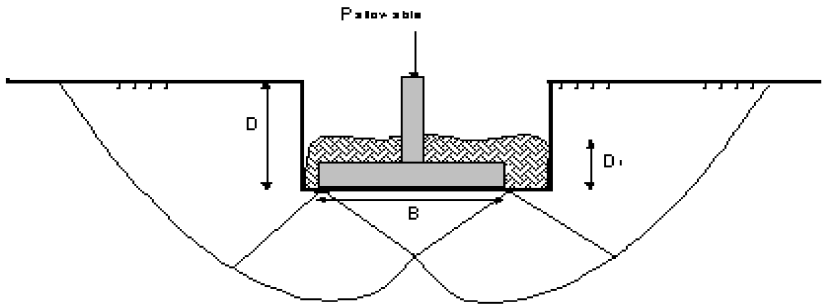
L/B= 1
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone VI



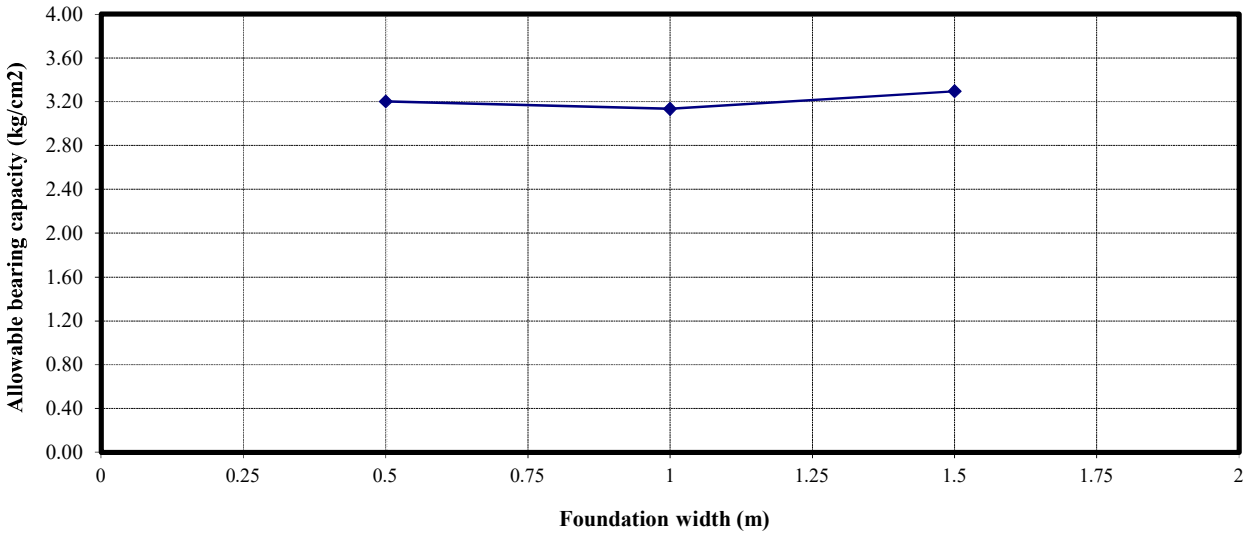


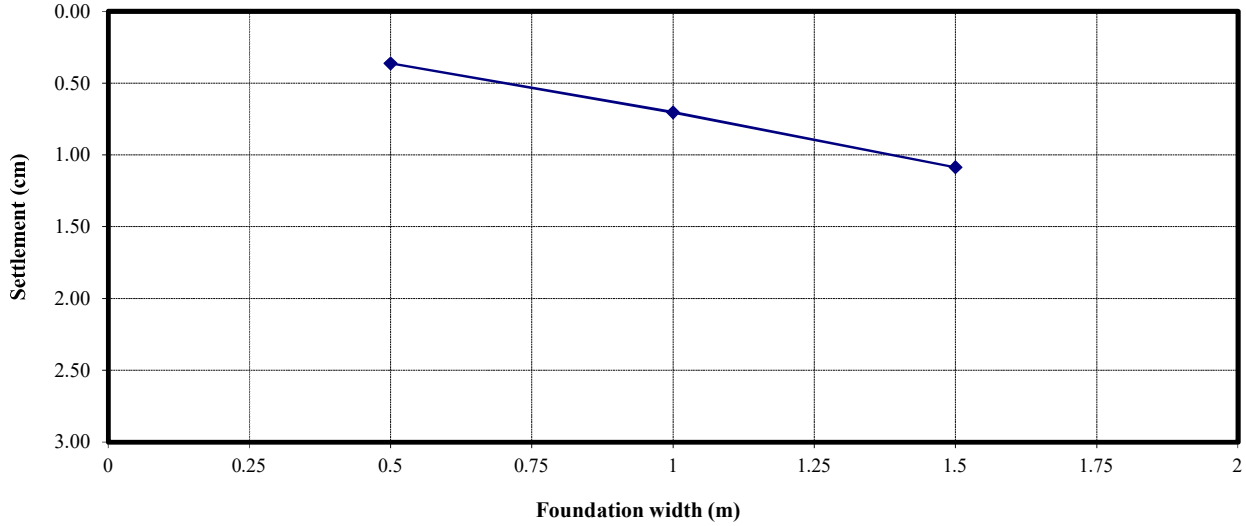


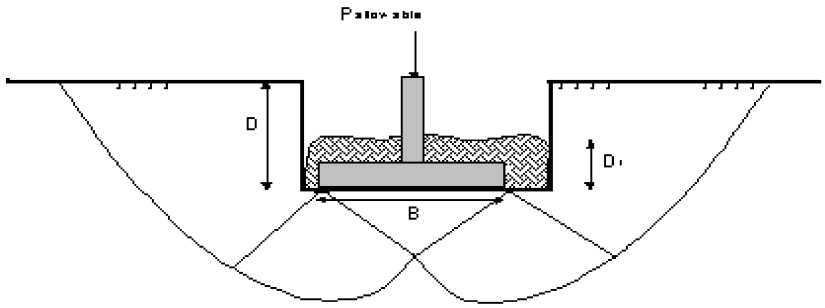
L/B= 2
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

Strip Foundation
PPL- Zone VI







L/B= 10
D= 1m
Df= 1m

Notes:
D : Depth of footing with respect to ground surface
Df :Depth of footing embedment

مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه یک

B(m)	مدول عکس‌العمل 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 عکس العمل بستر پی در ناحیه یک

B(m)	مدول عکس‌العمل 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 عکس العمل بستر پی در ناحیه دو

B(m)	مدول عکس‌العمل 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 عکس العمل بستر پی در ناحیه سه

B(m)	مدول عکس‌العمل 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 عکس العمل بستر پی در ناحیه چهار

B(m)	مدول عکس‌العمل 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 عکس العمل بستر پی در ناحیه پنج

B(m)	مدول عکس‌العمل 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

مدول عکس العمل بستر پی در ناحیه شش

B(m)	مدول عکس‌العمل 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

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

پیوست ۶
گزارش منابع قرضه

۱- مقدمه

به منظور شناسایی و بررسی مشخصات فنی منابع قرضه مورد نیاز در پروژه‌ها یک برداشت و بررسی ژئوتکنیکی از منطقه پروژه یا محدوده‌های اطراف آن در صورتی که فاصله حمل مصالح توجیه اقتصادی داشته باشد، مورد نیاز است. مصالح مورد نیاز در پروژه‌های راهسازی عمدتاً عبارتند از: شن، مصالح با سطوح شکسته، مصالح دانه‌ای بتن، مصالح سنگ چینی، معدن قرضه شن و مصالح مورد نیاز در خاکریزی و ... می‌باشد. گزارش منابع قرضه مصالح مورد نیاز در پروژه حاضر شامل مراحل شناسایی و بازدید میدانی، نمونه‌برداری و آزمایش-های آزمایشگاهی می‌باشد که نتایج آن در بخش‌های پیش‌رو ارائه شده است.

۲-شرح مختصر پروژه

مطابق اطلاعات دریافتی از کارفرمای محترم، پروژه نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک (بسته بینک) در بخش تحت الارض با هدف ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و مسیرخطوط جریانی و مسیر برق رسانی مربوطه و در بخش سطح الارض با هدف احداث خطوط لوله ۸ اینچ زیرزمینی انتقال گاز و ایستگاه تقویت فشار گازی تعریف شده است. بخش تحت الارض شامل ۵۵گمانه ماشینی در ۱۰ سایت تاسیسات سرچاهی، مسیر خط لوله و مسیر برق رسانی می‌باشد. بخش سطح الارض شامل ۸۹ گمانه ماشینی در خط لوله زیرزمینی ۸ اینچ به طول ۴۴ کیلومتر و ۶ گمانه ماشینی در ایستگاه تقویت فشار جدید است. گزارش حاضر دربرگیرنده نتایج مطالعات ابلاغی ایستگاه تقویت فشار جدید در بخش سطح الارض می‌باشد. با توجه به نقشه‌ها در محدوده مختصات‌های ارسالی از سمت کارفرمای محترم، پی گسترده با ابعاد ۲۰×۱۲متر و پی‌های سطحی مربعی، مستطیلی و نواری جهت طراحی در ایستگاه تقویت فشار گاز در نظر گرفته شده است.گزارش حاصل شامل نتایج بررسی‌های میدانی و آزمایشگاهی، شناسایی منابع قرضه می‌باشد که نتایج آن در بخش‌های پیش‌رو ارائه شده است.

۳-کاوش‌های صحرایی

در کاوش‌های صحرایی انجام شده در منبع قرضه مشخصات منبع قرضه شامل محل و مختصات منبع قرضه، جنس مصالح، سطح آب ، شیب زمین و محدوده تقریبی آن مورد بررسی قرار گرفته است.



شکل ۳-۱-جانمایی منبع قرضه در Google Earth

جدول-۳-۱-مختصات محدوده منبع قرضه

شماره محل	X	Y
1	523762	3241831
2	523803	3241772
3	524056	3241649
4	524188	3241725
5	524295	3241864
6	524230	3242036
7	524118	3242019

شماره محل	X	Y
8	524033	3242081
9	524056	3242194
10	523943	324220
11	523780	3242193
12	523679	3242055

-محل منبع قرضه:

- در نزدیکی شهر برازجان واقع گردیده است.
- فاصله محدوده تا گناوه در حدود ۱۰۰ کیلومتر و تا سایت بینک در حدود ۱۲۰ کیلومتر می‌باشد.

-جنس مصالح: با توجه به مشاهدات انجام شده جنس مصالح محل غالباً بصورت شن بد دانه‌بندی‌شده همراه لای و شن همراه با لای مشاهده شده است.

سطح آب : آب‌های سطحی در محل مشاهده نشده است. با توجه به عدم حفاری در محل منبع قرضه امکان اظهار نظر در خصوص سطح آب زیرزمینی وجود ندارد.

-شیب زمین : شیب زمین به صورت تپه ماهوری و کوهپایه‌ای است.

-محدوده تقریبی منبع: عرض تقریبی ۵۰۰ متر و به طول حدوداً ۷۰۰ متر

-مختصات محل نمونه برداری: دو نمونه جهت انجام آزمایش‌های مورد نظر از محدوده منبع قرضه تهیه شده است.

جدول ۳-۲- مختصات محل نمونه برداری

نام نمونه	X	Y
TP-1	523984	3241927
TP-2	524112	3241825



شکل۳-۲-نمایی از محل منبع قرضه



شکل-۳-۳- نمایی از محل منبع قرضه



شکل-۳-۴- نمایی از محل منبع قرضه



شکل-۳-۵- نمایی از محل منبع قرضه



شکل-۳-۶- نمایی از محل منبع قرضه



شکل-۳-۷- نمایی از محل منبع قرضه



شکل-۳-۸- نمایی از محل منبع قرضه



شکل-۳-۹- نمایی از محل منبع قرضه

۳-۱-منابع تامین سایر مصالح:

- معدن سنگ لاشه جعفریان و معدن سنگ لاشه بزرگ مهر در منطقه چهارراه واقع شده‌اند.

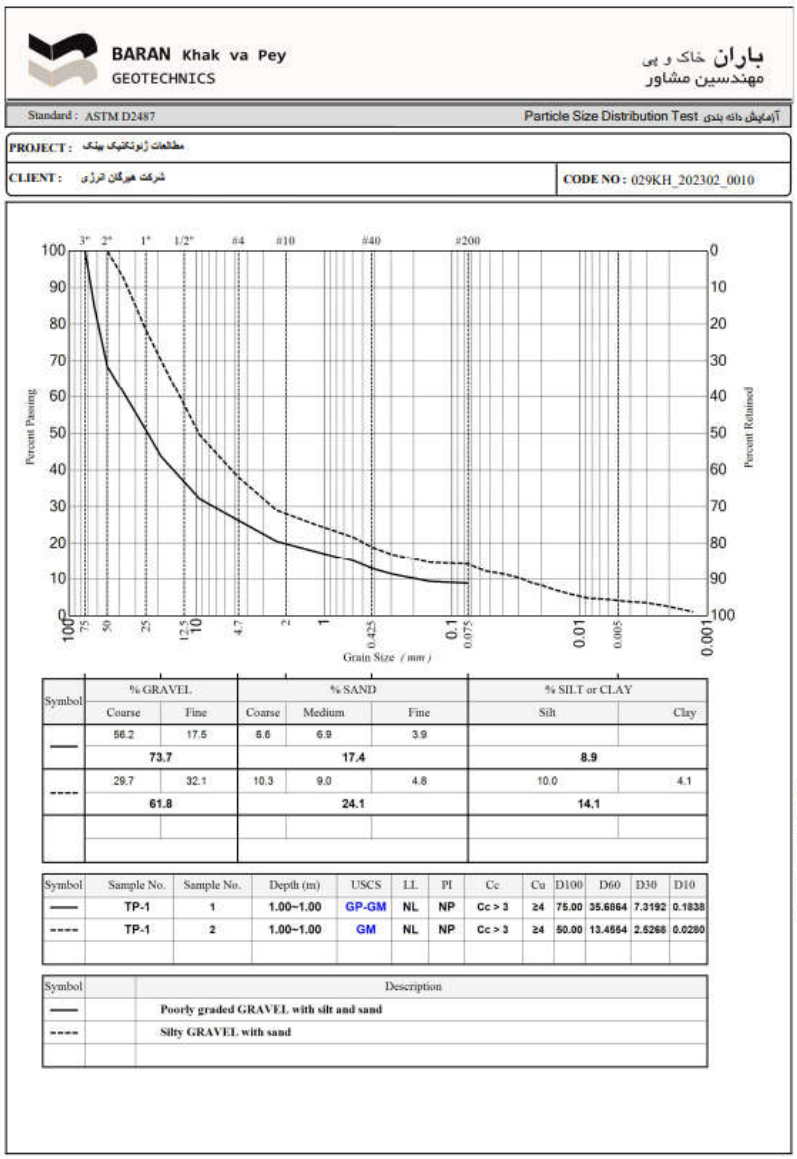
جدول-۳-۲-مختصات سایر منبع قرضه

محل	X	Y
معدن جعفریان	۴۲۲۱۶۰	۳۳۴۴۵۸۰
معدن بزرگمهر	۴۳۹۳۳۷	۳۳۳۷۱۶۵

- جهت تهیه سیمان، کارخانه سیمان دشتستان شناسایی شده است. در این کارخانه سیمان‌های تیپ ۲، تیپ ۵، پرتلند ۴۲۵-۱، پرتلند cem 11 و پرتلند سرباره‌ای تولید می‌شود.
- کارخانه فولاد اکسین در فاصله حدود ۳۰۰ کیلومتری سایت بینک و در استان خوزستان واقع شده است.

٤-آزمایش دانه‌بندی

آزمایش دانه بندی بر روی ۲ نمونه اخذ شده از محل منبع قرضه انجام و نتایج آن در شکل‌های زیر ارائه شده است.



Symbol	% GRAVEL		% SAND			% SILT or CLAY	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
——	56.2	17.5	6.6	6.9	3.9		
	73.7		17.4			8.9	
----	29.7	32.1	10.3	9.0	4.8	10.0	4.1
	61.8		24.1			14.1	

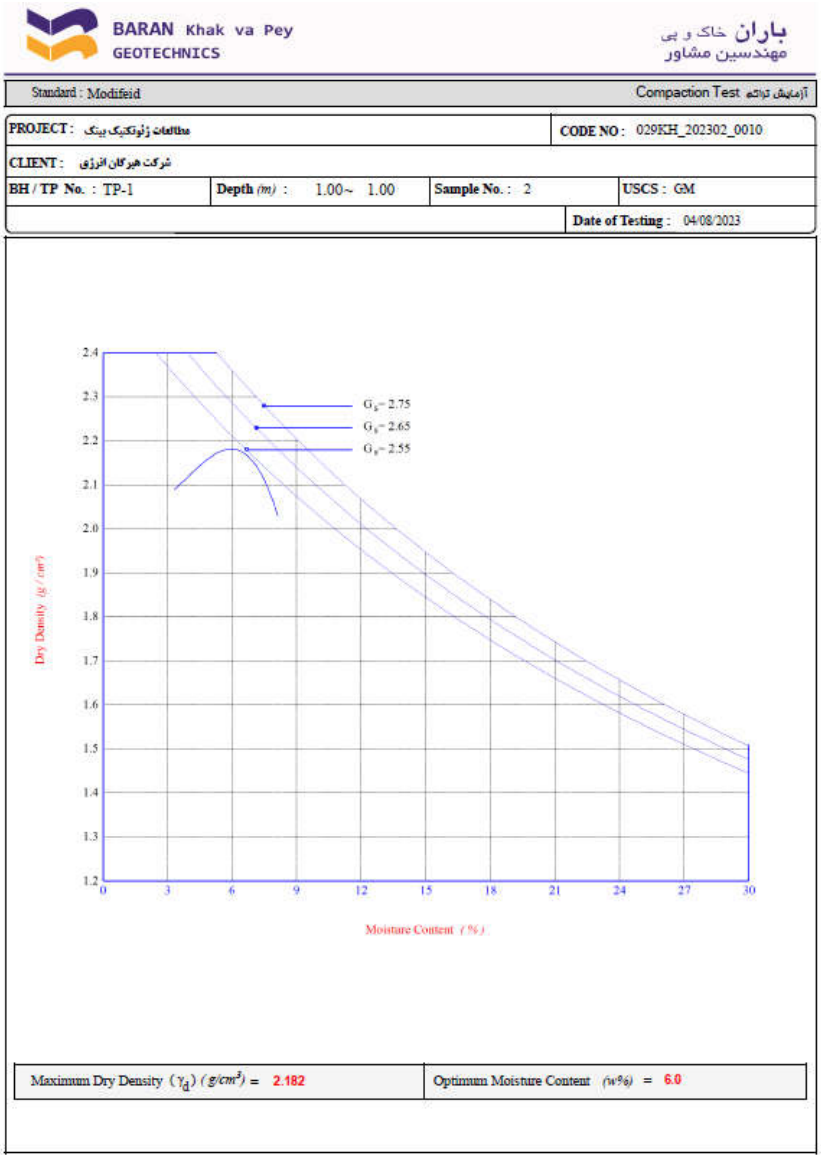
Symbol	Sample No.	Sample No.	Depth (m)	USCS	LL	PI	Cc	Cu	D100	D60	D30	D10
——	TP-1	1	1.00~1.00	GP-GM	NL	NP	Cc > 3	≥4	75.00	35.6864	7.3192	0.1838
----	TP-1	2	1.00~1.00	GM	NL	NP	Cc > 3	≥4	50.00	13.4554	2.5268	0.0280

Symbol	Description
——	Poorly graded GRAVEL with silt and sand
----	Silty GRAVEL with sand

شکل ۴-۱- نتایج آزمایش دانه‌بندی

۵- آزمایش تراکم

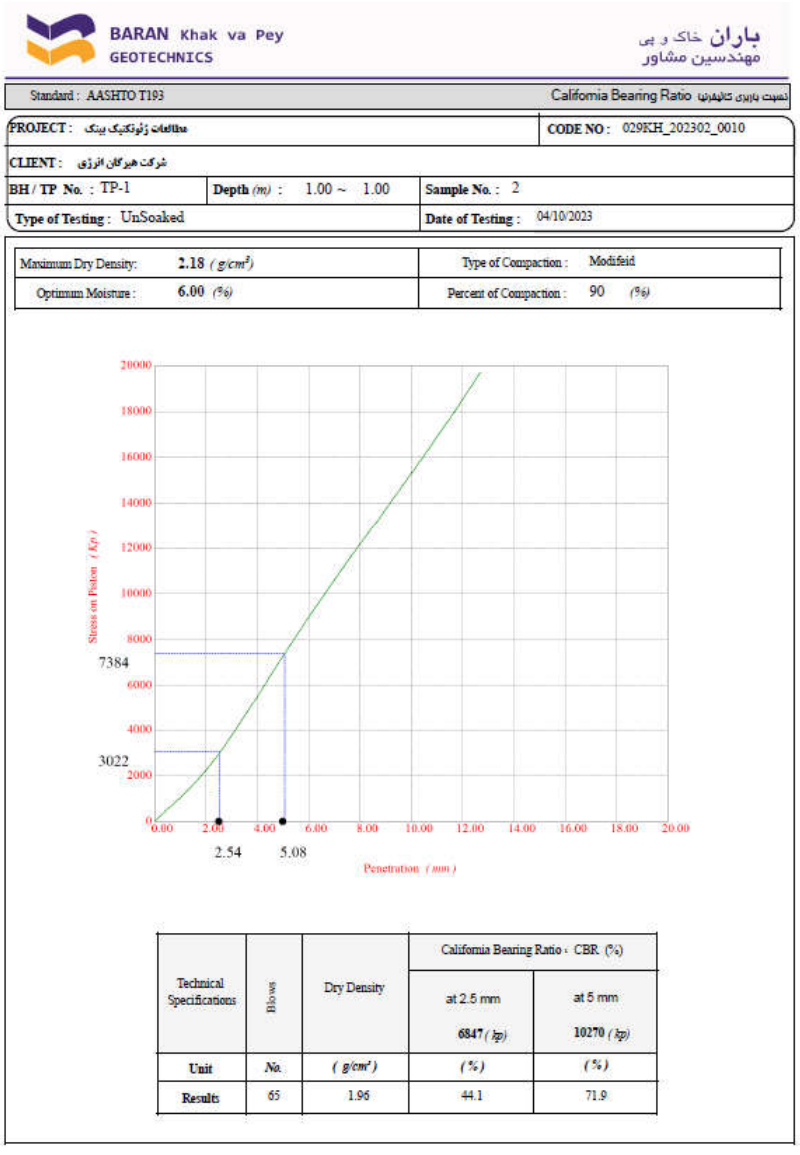
آزمایش تراکم بر روی نمونه TP-1 اخذ شده از محل منبع قرضه انجام و نتایج آن در شکل‌های زیر ارائه شده است.



شکل ۵-۱- نتایج آزمایش تراکم

۶- آزمایش CBR

آزمایش CBR بر روی نمونه TP-1 اخذ شده از محل منبع قرضه انجام و نتایج آن در شکل‌های زیر ارائه شده است.



BARAN Khak va Pey GEOTECHNICS

باران خاک و پی مهندسین مشاور

Standard : AASHTO T193 — California Bearing Ratio نسبت باربری کالیفرنیا

PROJECT : مطالعات ژئوتکنیک بینک — CODE NO : 029KH_202302_0010

CLIENT : شرکت هیرگان انرژی

BH / TP No. : TP-1 — Depth (m) : 1.00 ~ 1.00 — Sample No. : 2

Type of Testing : UnSoaked — Date of Testing : 04/10/2023

Maximum Dry Density:	2.18 (g/cm³)	Type of Compaction :	Modifeid
Optimum Moisture :	6.00 (%)	Percent of Compaction :	90 (%)

Technical Specifications	Blows	Dry Density	California Bearing Ratio - CBR (%)	
			at 2.5 mm 6847 (kp)	at 5 mm 10270 (kp)
Unit	No.	(g/cm³)	(%)	(%)
Results	65	1.96	44.1	71.9

شکل ۶-۱- نتایج آزمایش CBR

پیوست ۷
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:

General: $q_{ult} = cN_c\, s_s\, d_c i_c g_c b_c + qN_q S_q d_q i_q g_q b_q + 0.5\gamma B' N_\gamma S_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$

When $\Phi = 0$

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:

$$\Delta H = q_0 B' \, m \, I_s \, I_f \frac{1 - \mu 2}{Es}$$

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 Modulud 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 4-5*a*

Shape and depth factors for use in either the Hansen (1970) or Vesić (1973, 1975*b*) bearing-capacity equations of Table 4-1. Use s'_c, d'_c when $\phi = 0$ only for Hansen equations. Subscripts H, V for Hansen, Vesić, respectively.

Shape factors	Depth factors
$s'_{c(H)} = 0.2\dfrac{B'}{L'} \quad (\phi = 0°)$	$d'_c = 0.4k \quad (\phi = 0°)$
$s_{c(H)} = 1.0 + \dfrac{N_q}{N_c} \cdot \dfrac{B'}{L'}$	$d_c = 1.0 + 0.4k$
$s_{c(V)} = 1.0 + \dfrac{N_q}{N_c} \cdot \dfrac{B}{L}$	$k = D/B$ for $D/B \le 1$
$s_c = 1.0$ for strip	$k = \tan^{-1}(D/B)$ for $D/B > 1$
	k in radians
$s_{q(H)} = 1.0 + \dfrac{B'}{L'}\sin\phi$	$d_q = 1 + 2\tan\phi(1 - \sin\phi)^2 k$
$s_{q(V)} = 1.0 + \dfrac{B}{L}\tan\phi$	k defined above
for all ϕ	
$s_{\gamma(H)} = 1.0 - 0.4\dfrac{B'}{L'} \quad \ge 0.6$	$d_\gamma = 1.00$ for all ϕ
$s_{\gamma(V)} = 1.0 - 0.4\dfrac{B}{L} \quad \ge 0.6$	

Notes:

1. Note use of "effective" base dimensions B', L' by Hansen but not by Vesić.
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'.

TABLE 4-5*b*

Table of inclination, ground, and base factors for the Hansen (1970) equations. See Table 4-5*c* for equivalent Vesić equations.

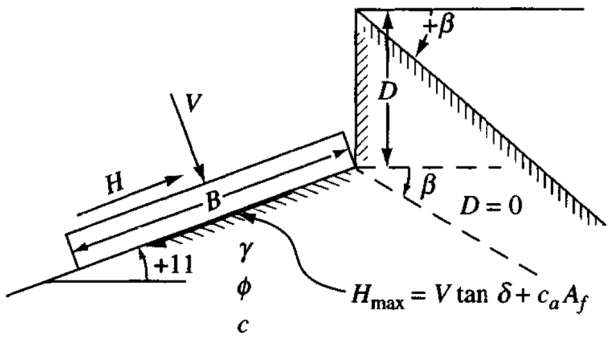
Inclination factors	Ground factors (base on slope)
$i'_c = 0.5 - \sqrt{1 - \dfrac{H_i}{A_f C_a}}$	$g'_c = \dfrac{\beta°}{147°}$
$i_c = i_q - \dfrac{1 - i_q}{N_q - 1}$	$g_c = 1.0 - \dfrac{\beta°}{147°}$
$i_q = \left[1 - \dfrac{0.5H_i}{V + A_f c_a \cot\phi}\right]^{\alpha_1}$	$g_q = g_\gamma = (1 - 0.5\tan\beta)^5$
$2 \le \alpha_1 \le 5$	
	Base factors (tilted base)
$i_\gamma = \left[1 - \dfrac{0.7H_i}{V + A_f c_a \cot\phi}\right]^{\alpha_2}$	$b'_c = \dfrac{\eta°}{147°} \quad (\phi = 0)$
$i_\gamma = \left[1 - \dfrac{(0.7 - \eta°/450°)H_i}{V + A_f c_a \cot\phi}\right]^{\alpha_2}$	$b_c = 1 - \dfrac{\eta°}{147°} \quad (\phi > 0)$
$2 \le \alpha_2 \le 5$	$b_q = \exp(-2\eta\tan\phi)$
	$b_\gamma = \exp(-2.7\eta\tan\phi)$
	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 Vesić.
3. Variable c_a = base adhesion, on the order of 0.6 to 1.0 × 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.

Notes: $\beta + \eta$ 90° (Both β and η have signs (+) shown.)

β ϕ



For: $L/B \le 2$ use ϕ_{tr}

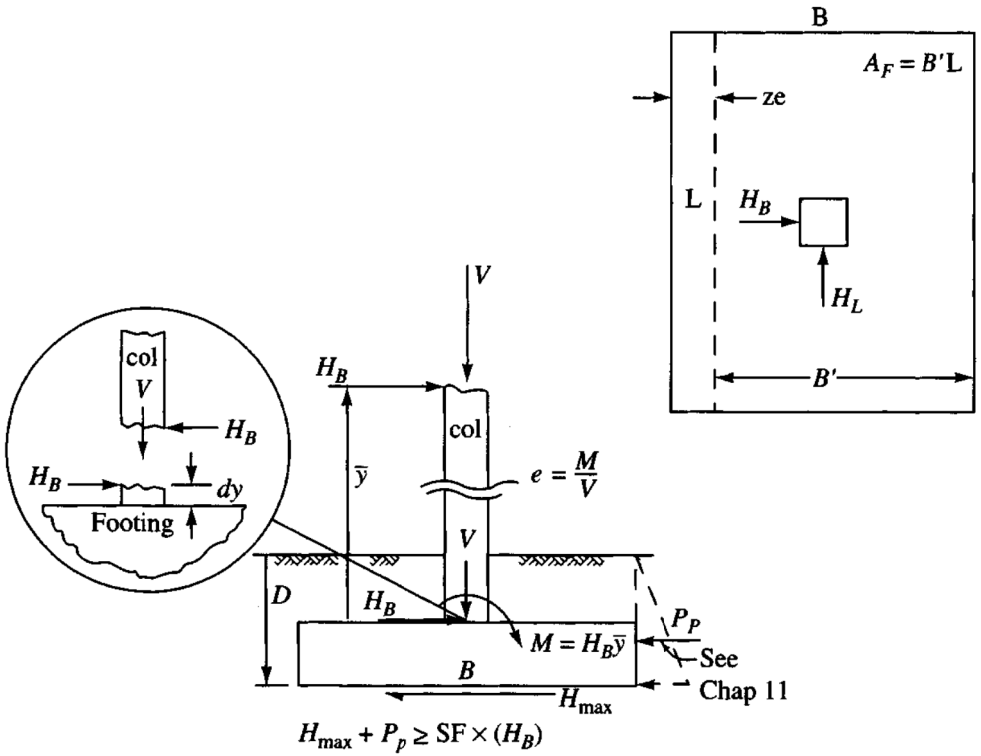
$L/B > 2$ use $\phi_{ps} = 1.5\,\phi_{tr} - 17°$

$\phi_{tr} \le 34°$ use $\phi_{tr} = \phi_{ps}$

δ = friction angle between base and soil ($.5\phi \le \delta \le \phi$)

$A_f = B'L'$ (effective area)

c_a = base adhesion (0.6 to 1.0c)



باران خاک و پی

TABLE 4-5*c*

Table of inclination, ground, and base factors for the Vesić (1973, 1975*b*) 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)
$i_\gamma = \left[1.0 - \frac{H_i}{V + A_f c_a \cot \phi}\right]^{m+1}$	$b'_c = g'_c$ $(\phi = 0)$
	$b_c = 1 - \frac{2\beta}{5.14 \tan \phi}$
$m = m_B = \frac{2 + B/L}{1 + B/L}$	$b_q = b_\gamma = (1.0 - \eta \tan \phi)^2$
$m = m_L = \frac{2 + L/B}{1 + L/B}$	

Notes:

1. When $\phi = 0$ (and $\beta \ne 0$) use $N_\gamma = -2 \sin(\pm\beta)$ in N_γ term.
2. 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'.
3. Refer to Table sketch and Tables 4-5*a,b* for term identification.
4. Terms N_c, N_q, and N_γ are identified in Table 4-1.
5. Vesić always uses the bearing-capacity equation given in Table 4-1 (uses B' in the N_γ term even when $H_i = H_L$).
6. 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: $S_c = \frac{Cc\,H}{1+e0}\log\frac{P'0+\Delta P}{P'0}$

Pre- consolidated clays:

$S_c = \frac{Cr\,H}{1+e0}\log\frac{Pc}{P'0} + \frac{Cc\,H}{1+e0}\log\frac{P'0+\Delta P}{Pc}$ For $P'_0 < P_c < P'_0 + \Delta P$

$S_c = \frac{Cr\,H}{1+e0}\log\frac{P'0+\Delta P}{P'0}$ For $P'_0 + \Delta P < P'_c$

S_c= Consolidation settlement for clay layer

C_c= Compressibility index

Cr= 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:

$$\Delta H = q_o B' \frac{1-\mu^2}{E_s}\left(I_1 + \frac{1-2\mu}{1-\mu} I_2\right) I_F \tag{5-16}$$

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

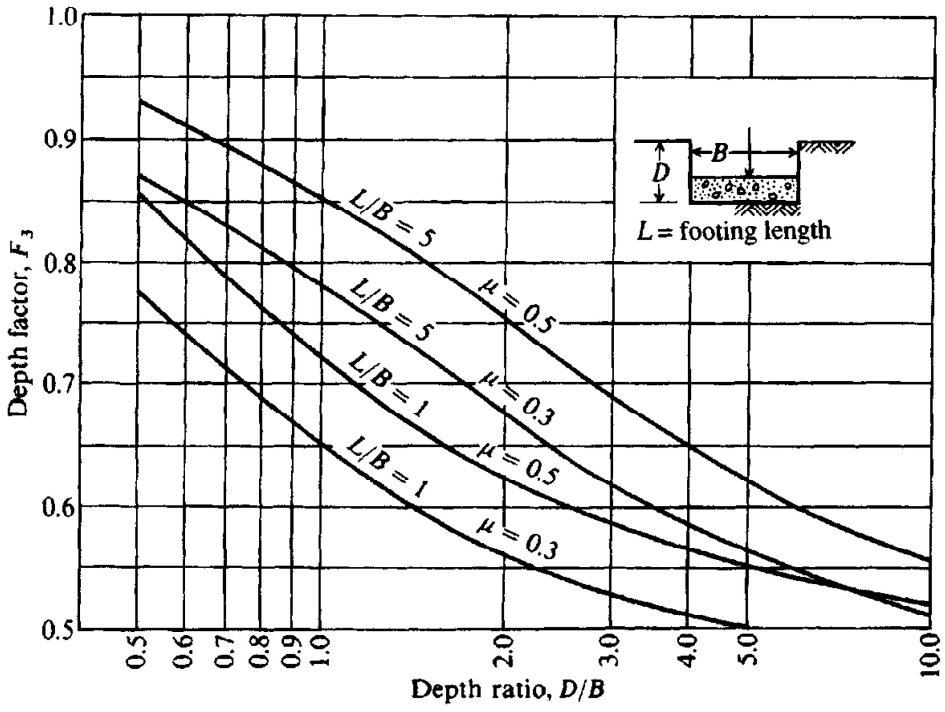
The influence factors (see Fig. 5-7 for identification of terms) I_1 and I_2 can be computed using equations given by Steinbrenner (1934) as follows:

$$I_1 = \frac{1}{\pi}\left[M \ln \frac{(1+\sqrt{M^2+1})\sqrt{M^2+N^2}}{M(1+\sqrt{M^2+N^2+1})} + \ln \frac{(M+\sqrt{M^2+1})\sqrt{1+N^2}}{M+\sqrt{M^2+N^2+1}}\right] \tag{a}$$

$$I_2 = \frac{N}{2\pi} \tan^{-1}\left(\frac{M}{N\sqrt{M^2+N^2+1}}\right) \quad (\tan^{-1} \text{ in radians}) \tag{b}$$

where $M = \dfrac{L'}{B'}$

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.



باران خاک و پی

مقادیر پارامترهای لازم در محاسبه ضریب تاثیر

TABLE 5-2

Values of I_1 and I_2 to compute the Steinbrenner influence factor I_s for use in Eq. (5-16*a*) 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. (5-16*a*) 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

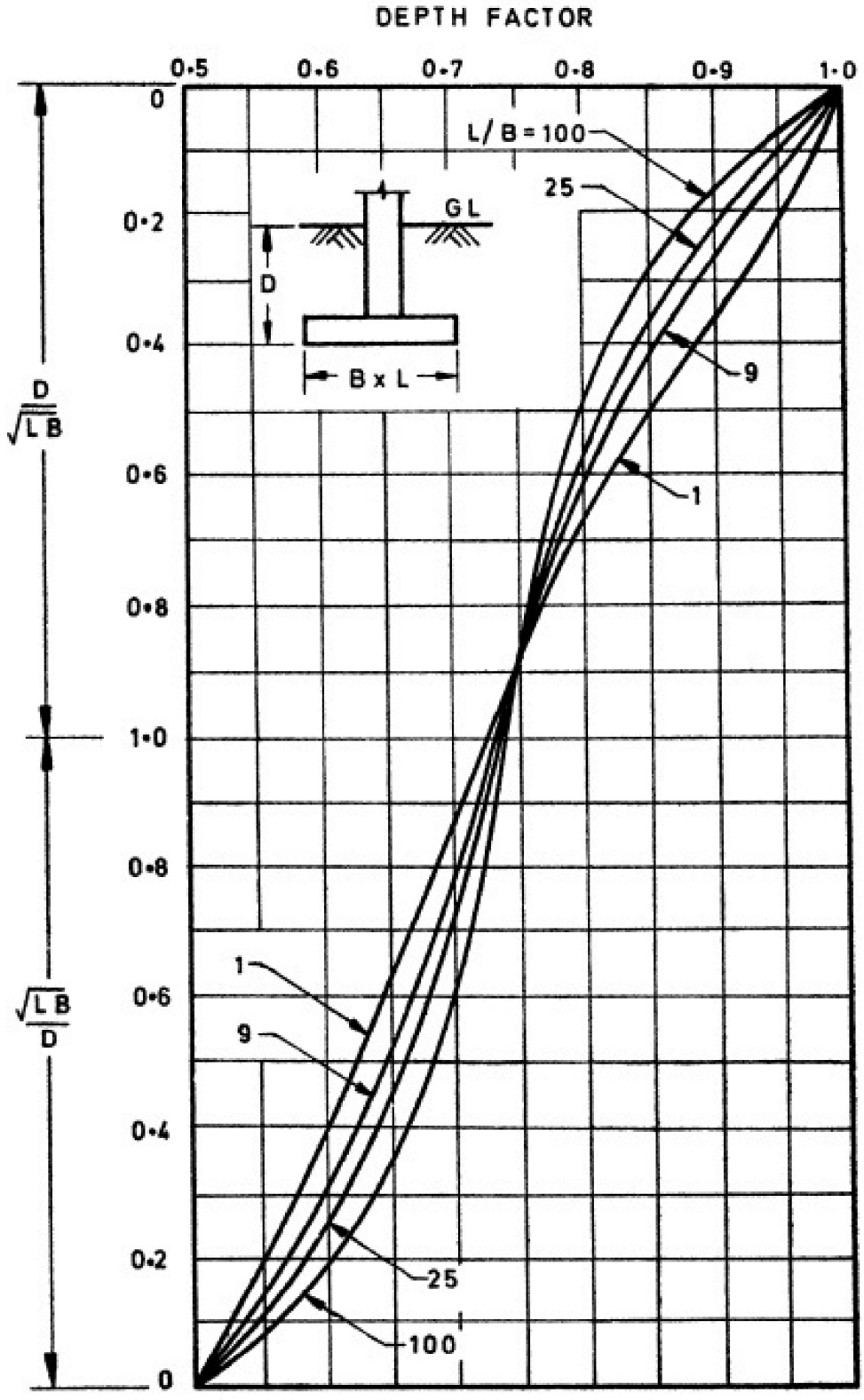


FIG. 12 FOX'S CORRECTION CURVES FOR SETTLEMENTS OF FLEXIBLE RECTANGULAR FOOTINGS OF $L \times B$ AT DEPTH D

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

خاک	نوع پی	نشست مجاز (میلی‌متر)	
		غیر یکنواخت	یکنواخت
ماسه	منفرد و نواری	۲۰	۲۵
	شبکه‌ای و گسترده	۲۰	۵۰
رس	منفرد و نواری	۲۵	۶۵
	شبکه‌ای و گسترده	۲۵	۶۵-۱۰۰

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 $\bar{N}_{CH}$ 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.			

[1]Soil 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.

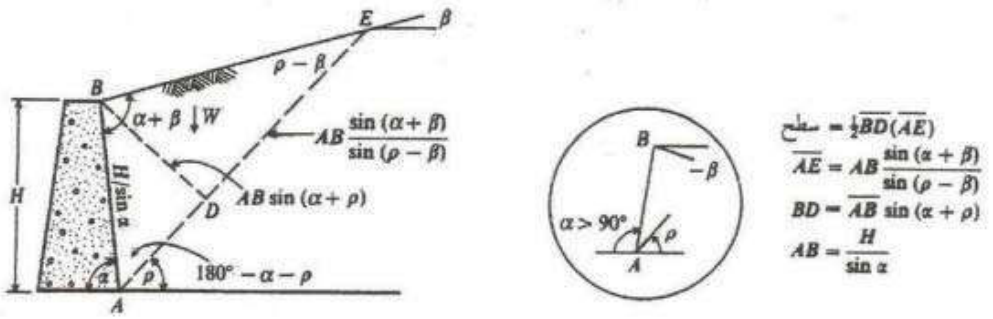
طبقه بندی نوع زمین (نقل از استاندارد ۲۸۰۰- ویرایش ۴)

نوع زمین	توصیف لایه بندی زمین	$\overline{V}_S$(m/s)	$\overline{N}_{1(60)}$	$\overline{C}_u$(kPa)
I	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	>۷۵۰	-	-
II	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 کاملا هوازده	۳۷۵-۷۵۰	>۵۰	>۲۵۰
III	خاک متراکم تا متوسط، شامل شن و ماسه متراکم تا متوسط یا رس های سخت با ضخامت بیشتر از ۳۰ متر	۱۷۵-۳۷۵	۱۵-۵۰	۷۰-۲۵۰
IV	خاک متوسط تا نرم، لایه های خاک غیر چسبنده یا با کمی خاک چسبنده با تراکم متوسط تا کم، لایه های خاک کاملا چسبنده نرم تا محکم.	< ۱۷۵	<۱۵	<۷۰

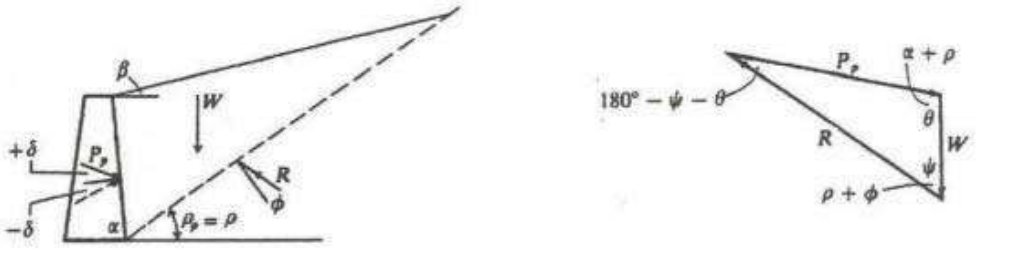
ضرائب فشار محرک (Ka) و مقاوم (Kp) بر اساس روش کولمب

$$K_a = \frac{Sin^2(\alpha+\phi)}{Sin^2\alpha.Sin(\alpha-\delta)\left[1+\sqrt{\frac{Sin(\phi+\delta).Sin(\phi-\beta)}{Sin(\alpha-\delta).Sin(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$$K_p = \frac{Sin^2(\alpha-\phi)}{Sin^2\alpha.Sin(\alpha+\delta)\left[1-\sqrt{\frac{Sin(\phi+\delta).Sin(\phi+\beta)}{Sin(\alpha+\delta).Sin(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$



(a) گوه گسیختگی مورد استفاده در روش Coulomb برای فشار محرک خاک



(b) چند ضلعی نیرو برای تعیین نیروی مقاوم خاک

(c) گوه گسیختگی برای فشار مقاوم خاک

جدول ضرائب فشار محرک خاک (به روش کولمب) برای $\alpha=90^{o}$ و $\beta=0^{o}$

	$\delta(deg)$					
$\Phi(deg)$	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 $\alpha=90^{o}$ و $\beta=0^{o}$

	$\delta(deg)$				
$\Phi(deg)$	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)

$$K_{ahe} = K_{ae}.Cos(\delta + \alpha_a)$$

$$K_{ave} = K_{ae}.Sin(\delta + \alpha_a)$$

$$K_{ae} = \frac{Sin^2(\alpha_a + \theta - \phi)}{Cos\,\theta.Sin^2\alpha_a.Sin(\alpha_a + \theta + \delta)\left[1 + \sqrt{\frac{Sin(\phi + \delta).Sin(\phi - \theta - \beta_a)}{Sin(\alpha_a + \delta + \theta).Sin(\alpha_a - \beta_a)}}\right]^2}$$

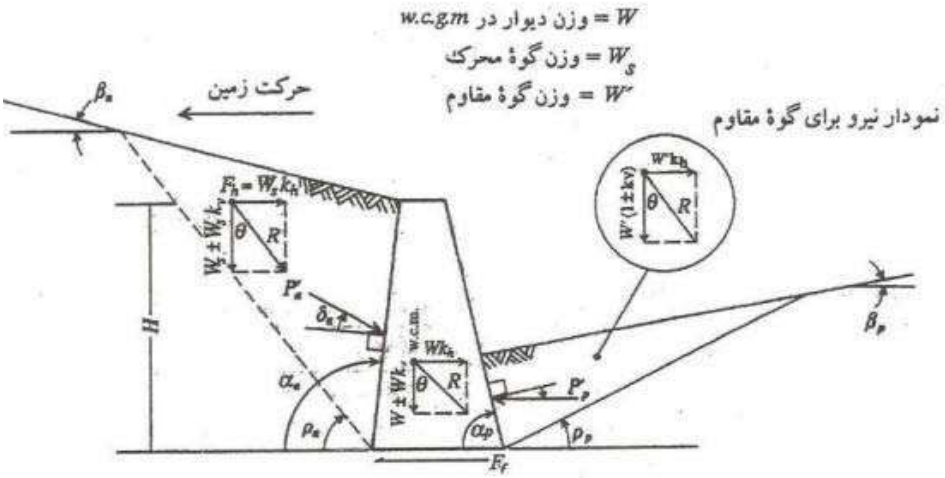
$$K_{phe} = K_{pe}.Cos(\delta + \alpha_p)$$

$$K_{pve} = K_{pe}.Sin(\delta + \alpha_p)$$

$$K_{pe} = \frac{Sin^2(\alpha_p + \phi - \theta)}{Cos\,\theta.Sin^2\alpha_p.Sin(\alpha_p - \theta - \delta)\left[1 - \sqrt{\frac{Sin(\phi + \delta).Sin(\phi + \beta_p - \theta)}{Sin(\alpha_p - \delta - \theta).Sin(\alpha_p - \beta_p)}}\right]^2}$$

$$\theta = Arctg\left(\frac{Kh}{1 - Kv}\right)$$

K_h: Earthquake Horizontal Coefficient
Kv: Earthquake Vertical Coefficient



قرارداد علامت و تعریف جملات برای معادلات با علامتهای (+) نشان داده شده است

پیوست ۸

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.

Wyllie, D. C., & Mah, C. (2004). Rock slope engineering. CRC Press.

نشریه‌های ، ، ، سازمان برنامه و بودجه ایران
نشریه ، سازمان تحقیقات مسکن و شهرسازی ایران
آیین‌نامه بتن ایران آبا – نشریه
مبحث هفتم و نهم مقررات ملی ساخمان ایران