



شماره صفحه : ۱ از ۳۷

| نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادرکننده | بسته کاری | پروژه |
|------|-------|----------|------|---------|-----------|-----------|-------|
| D00  | 0024  | CN       | ST   | 120     | PEDCO     | GCS       | BK    |

**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**

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|---------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                |  |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                     |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <p>Calculation Note for Utility Area Sleepers</p> <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0024</td><td>D00</td></tr></table> | پروژه                                                                               | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات  | رشته  | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | GCS | PEDCO | 120 | ST | CN | 0024 | D00 | شماره صفحه: ۲ از ۳۷ |
| پروژه                                                                                      | بسته کاری                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | صادر کننده                                                                          | تسهیلات   | رشته       | نوع مدرک | سریال | نسخه     |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                     |
| BK                                                                                         | GCS                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PEDCO                                                                               | 120       | ST         | CN       | 0024  | D00      |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                     |

### REVISION RECORD SHEET

| PAGE | D00 | D01 | D02 | D03 | D04 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1    | X   |     |     |     |     |
| 2    | X   |     |     |     |     |
| 3    | X   |     |     |     |     |
| 4    | X   |     |     |     |     |
| 5    | X   |     |     |     |     |
| 6    | X   |     |     |     |     |
| 7    | X   |     |     |     |     |
| 8    | X   |     |     |     |     |
| 9    | X   |     |     |     |     |
| 10   | X   |     |     |     |     |
| 11   | X   |     |     |     |     |
| 12   | X   |     |     |     |     |
| 13   | 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   |     |     |     |     |     |
| 39   |     |     |     |     |     |
| 40   |     |     |     |     |     |
| 41   |     |     |     |     |     |
| 42   |     |     |     |     |     |
| 43   |     |     |     |     |     |
| 44   |     |     |     |     |     |
| 45   |     |     |     |     |     |
| 46   |     |     |     |     |     |
| 47   |     |     |     |     |     |
| 48   |     |     |     |     |     |
| 49   |     |     |     |     |     |
| 50   |     |     |     |     |     |
| 51   |     |     |     |     |     |
| 52   |     |     |     |     |     |
| 53   |     |     |     |     |     |
| 54   |     |     |     |     |     |
| 55   |     |     |     |     |     |
| 56   |     |     |     |     |     |
| 57   |     |     |     |     |     |
| 58   |     |     |     |     |     |
| 59   |     |     |     |     |     |
| 60   |     |     |     |     |     |
| 61   |     |     |     |     |     |
| 62   |     |     |     |     |     |
| 63   |     |     |     |     |     |
| 64   |     |     |     |     |     |
| 65   |     |     |     |     |     |

| PAGE | D00 | D01 | D02 | D03 | D04 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 66   |     |     |     |     |     |
| 67   |     |     |     |     |     |
| 68   |     |     |     |     |     |
| 69   |     |     |     |     |     |
| 70   |     |     |     |     |     |
| 71   |     |     |     |     |     |
| 72   |     |     |     |     |     |
| 73   |     |     |     |     |     |
| 74   |     |     |     |     |     |
| 75   |     |     |     |     |     |
| 76   |     |     |     |     |     |
| 77   |     |     |     |     |     |
| 78   |     |     |     |     |     |
| 79   |     |     |     |     |     |
| 80   |     |     |     |     |     |
| 81   |     |     |     |     |     |
| 82   |     |     |     |     |     |
| 83   |     |     |     |     |     |
| 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  |     |     |     |     |     |

| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                |  |       |          |            |           |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|------------|-----------|------------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|---------------------|
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <p>Calculation Note for Utility Area Sleepers</p> <table><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0024</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table> | نسخه                                                                                | سریال | نوع مدرک | رشته       | تسهیلات   | صادر کننده | بسته کاری | پروژه | D00 | 0024 | CN | ST | 120 | PEDCO | GCS | BK | شماره صفحه: ۳ از ۳۷ |
| نسخه                                                                                       | سریال                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | نوع مدرک                                                                            | رشته  | تسهیلات  | صادر کننده | بسته کاری | پروژه      |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                     |
| D00                                                                                        | 0024                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CN                                                                                  | ST    | 120      | PEDCO      | GCS       | BK         |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                     |

## CONTENTS

|             |                                          |           |
|-------------|------------------------------------------|-----------|
| <b>1.0</b>  | <b>INTRODUCTION .....</b>                | <b>4</b>  |
| <b>2.0</b>  | <b>SCOPE .....</b>                       | <b>5</b>  |
| <b>3.0</b>  | <b>NORMATIVE REFERENCES .....</b>        | <b>5</b>  |
| 3.1.        | LOCAL CODES AND STANDARDS .....          | 5         |
| 3.2.        | INTERNATIONAL CODES AND STANDARDS .....  | 5         |
| 3.3.        | THE PROJECT DOCUMENTS .....              | 5         |
| 3.4.        | ENVIRONMENTAL DATA .....                 | 5         |
| 3.5.        | ORDER OF PRECEDENCE .....                | 5         |
| <b>4.0</b>  | <b>MATERIALS .....</b>                   | <b>6</b>  |
| <b>5.0</b>  | <b>DESIGN INFORMATION .....</b>          | <b>7</b>  |
| <b>5.1</b>  | <b>LOCATION OF SLEEPERS .....</b>        | <b>7</b>  |
| <b>6.0</b>  | <b>PIPING WEIGH .....</b>                | <b>8</b>  |
| <b>7.0</b>  | <b>SOIL PARAMETERS .....</b>             | <b>9</b>  |
| <b>8.0</b>  | <b>LOADING .....</b>                     | <b>10</b> |
| 8.1.        | DEAD LOAD .....                          | 10        |
| 8.2.        | LIVE LOAD .....                          | 10        |
| 8.3.        | SEISMIC LOAD .....                       | 10        |
| 8.4.        | WIND LOAD .....                          | 10        |
| <b>9.0</b>  | <b>LOAD COMBINATION FOR DESIGN .....</b> | <b>10</b> |
| <b>10.0</b> | <b>FOUNDATION ANALYSIS .....</b>         | <b>14</b> |

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |            |         |      |          |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |            |         |      |          |       |  |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |            |         |      |          |       | شماره صفحه : ۴ از ۳۷                                                                |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال | نسخه                                                                                |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO      | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |

## 1.0 INTRODUCTION

Binak oilfield in Bushehr province is a part of the southern oilfields of Iran, is located 20 km northwest of Genaveh city.

With the aim of increasing production of oil from Binak oilfield, an EPC/EPD Project has been defined by NIOC/NISOC and awarded to Petro Iran Development Company (PEDCO). Also PEDCO (as General Contractor) has assigned the EPC-packages of the Project to "Hirgan Energy - Design and Inspection" JV.

As a part of the Project, a New Gas Compressor Station (adjacent to existing Binak GCS) shall be constructed to gather of 15 MMSCFD (approx.) associated gases and compress & transfer them to Siahmakan GIS.

### GENERAL DEFINITION

The following terms shall be used in this document.

|                              |                                                                                                                    |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CLIENT:                      | National Iranian South Oilfields Company (NISOC)                                                                   |
| PROJECT:                     | Binak Oilfield Development – Surface Facilities; New Gas Compressor Station                                        |
| EPD/EPC CONTRACTOR (GC):     | Petro Iran Development Company (PEDCO)                                                                             |
| EPC CONTRACTOR:              | Joint Venture of : Hirgan Energy – Design & Inspection (D&I) Companies                                             |
| VENDOR:                      | The firm or person who will fabricate the equipment or material.                                                   |
| EXECUTOR:                    | Executor is the party which carries out all or part of construction and/or commissioning for the project.          |
| THIRD PARTY INSPECTOR (TPI): | The firm appointed by EPD/EPC CONTRACTOR (GC) and approved by CLIENT (in writing) for the inspection of goods.     |
| SHALL:                       | Is used where a provision is mandatory.                                                                            |
| SHOULD:                      | Is used where a provision is advisory only.                                                                        |
| WILL:                        | Is normally used in connection with the action by CLIENT rather than by an EPC/EPD CONTRACTOR, supplier or VENDOR. |
| MAY:                         | Is used where a provision is completely discretionary.                                                             |

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |            |         |      |          |       |                                                                                     |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |            |         |      |          |       |  |      |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |            |         |      |          |       | شماره صفحه : ۵ از ۳۷                                                                |      |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     | نسخه |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO      | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |      |

## 2.0 SCOPE

This report covers the Sleeper Pipe Supports foundation Design . The structure modeled by "SAP" s oftware.

## 3.0 NORMATIVE REFERENCES

### 3.1. LOCAL CODES AND STANDARDS

- INBC Part 9 Iranian National Building Code, Part 9 (4th Edition)
- Iranian Standard No.2800 Iranian Code of Practice for Seismic Resistant Design of Buildings (4th Edition)

### 3.2. INTERNATIONAL CODES AND STANDARDS

- ACI 315 Manual of Standard Practice for Detailing Reinforced Concrete
- ACI 318-14 Building Code Requirements for Reinforced Concrete
- ASCE7-10 Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures-American Society of Civil Engineers
- ISDC-038 Iranian Seismic Design Code for Petroleum Facilities(3rd edition)

### 3.3. THE PROJECT DOCUMENTS

- BK-GCS-PEDCO-120-GT-RT-0001 Geotechnical Investigation Report for Compressor Station
- BK-GNRAL-PEDCO-000-ST-DC-0001 Structural Design Criteria

### 3.4. ENVIRONMENTAL DATA

Refer to "Process Basis of Design; Doc. No. BK-GNRAL-PEDCO-000-PR-DB-0001".

### 3.5. ORDER OF PRECEDENCE

In case of any conflict between the contents of this document or any discrepancy between this document and other project documents or reference standards, this issue must be reported to the CLIENT. The final decision in this situation will be made by CLIENT.

| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک</p> <p>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                                   |  |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------------|-----------|-------|--|--|------|-------|----------|------|---------|------------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|---------------------|
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0024</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table> | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                          |      |         |            |           |       |  |  | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه | D00 | 0024 | CN | ST | 120 | PEDCO | GCS | BK | شماره صفحه ۶: از ۳۷ |
| Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                     |
| نسخه                                                                                       | سریال                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | نوع مدرک                                                                            | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                     |
| D00                                                                                        | 0024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN                                                                                  | ST   | 120     | PEDCO      | GCS       | BK    |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                     |

#### 4.0 MATERIALS

Material properties are delivered in the following table.

**Table1-Material Properties**

|                          |                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|
| Foundation Concrete      | $F'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ (28- day cylindrical sample) |
| Long. Reinforcement bar  | $F_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$ (AIII)                      |
| Trans. Reinforcement bar | $F_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$ (AIII)                      |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|--------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                |  |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                    |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <p>Calculation Note for Utility Area Sleepers</p> <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0024</td><td>D00</td></tr></table> | پروژه                                                                               | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات  | رشته  | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | GCS | PEDCO | 120 | ST | CN | 0024 | D00 | شماره صفحه ۷ از ۳۷ |
| پروژه                                                                                      | بسته کاری                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | صادر کننده                                                                          | تسهیلات   | رشته       | نوع مدرک | سریال | نسخه     |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                    |
| BK                                                                                         | GCS                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PEDCO                                                                               | 120       | ST         | CN       | 0024  | D00      |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                    |

## 5.0 DESIGN INFORMATION

### 5.1 LOCATION OF SLEEPERS

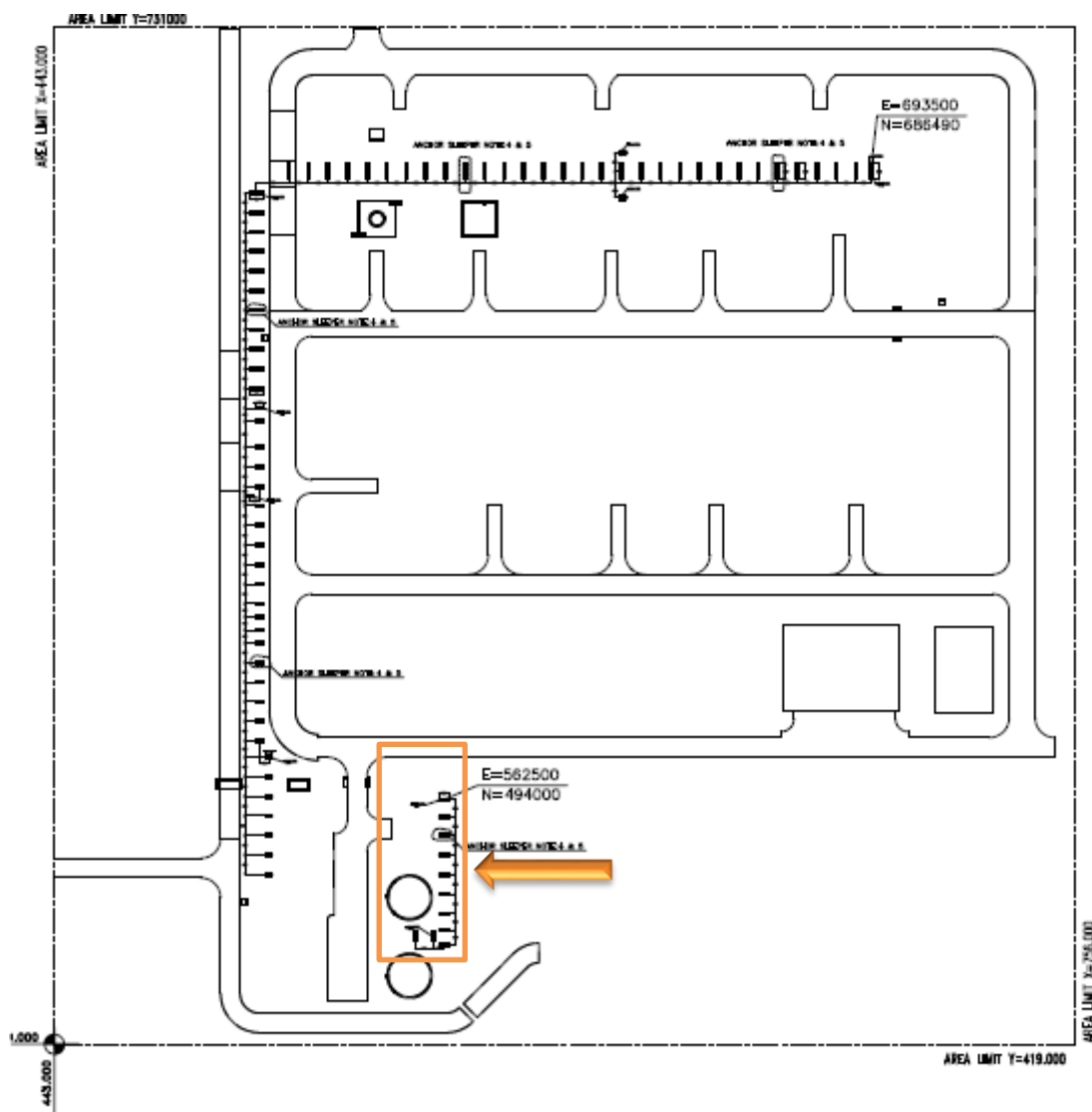


FIG 1 - Location of Utility sleepers According to Piping SLD

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|--------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                |  |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                    |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <p>Calculation Note for Utility Area Sleepers</p> <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0024</td><td>D00</td></tr></table> | پروژه                                                                               | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات  | رشته  | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | GCS | PEDCO | 120 | ST | CN | 0024 | D00 | شماره صفحه ۸ از ۳۷ |
| پروژه                                                                                      | بسته کاری                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | صادر کننده                                                                          | تسهیلات   | رشته       | نوع مدرک | سریال | نسخه     |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                    |
| BK                                                                                         | GCS                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PEDCO                                                                               | 120       | ST         | CN       | 0024  | D00      |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                    |

Sleepers foundation plan (Type A & B ) and section with embedded plate shows as follow:

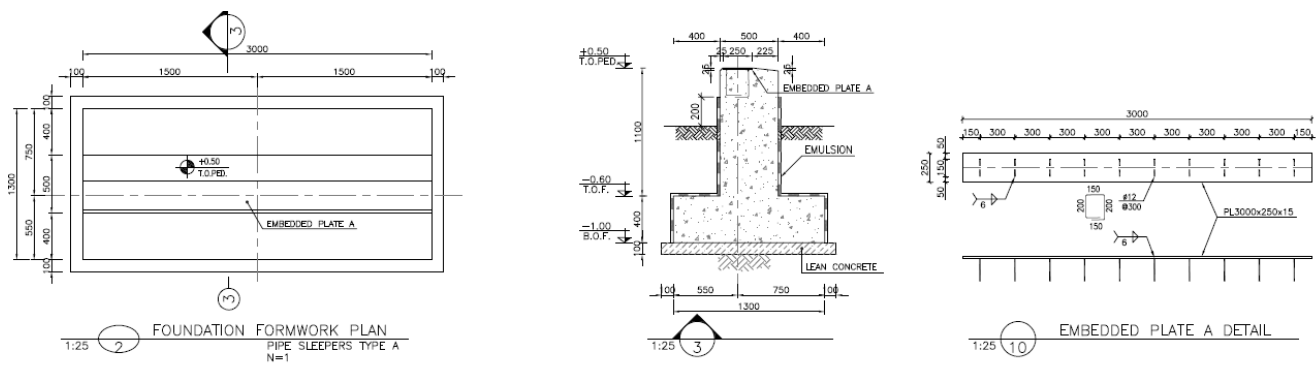


FIG 2 - Sleeper Type A

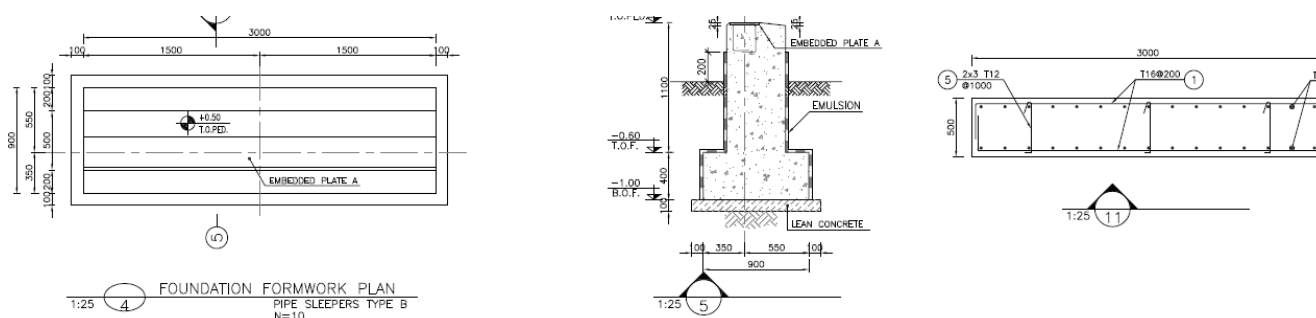


FIG 3 - Sleeper Type B

## 6.0 PIPING WEIGH

Data Received from Piping is as single lines and loading table for each point as bellow:

According to piping data In utility area for all sleepers gravity force is about 12 KN/m.

\*Note:

Sleeper type B: Lateral & axial Friction loads for uniform loads= $0.3 \times$  vertical load

Sleeper type B: Lateral & axial seismic load for uniform loads =  $0.4 \times$  vertical load

Sleeper type A: Lateral seismic& friction loads for anchor sleepers = $0.4 \times$  Vertical Load

Sleeper type A: Axial seismic & friction loads for anchor sleepers =  $0.8 \times$  vertical load

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|----------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                | <br>HIRGAN ENERGY<br> |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                      |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <p>Calculation Note for Utility Area Sleepers</p> <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0024</td><td>D00</td></tr></table> | پروژه                                                                                                                                                                                       | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات  | رشته  | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | GCS | PEDCO | 120 | ST | CN | 0024 | D00 | شماره صفحه : ۹ از ۳۷ |
| پروژه                                                                                      | بسته کاری                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | صادر کننده                                                                                                                                                                                  | تسهیلات   | رشته       | نوع مدرک | سریال | نسخه     |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                      |
| BK                                                                                         | GCS                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PEDCO                                                                                                                                                                                       | 120       | ST         | CN       | 0024  | D00      |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                      |

## 7.0 SOIL PARAMETERS

According to Soil Investigation Report, prepared by BKP:

جدول 6-1. مدول عکس العمل بستر پی مربعی، مستطیلی و نواری برای عمق یک متر

| B(m) | مدول عکس العمل بستر پی سطحی (kg/cm <sup>3</sup> ) |       |       |        |
|------|---------------------------------------------------|-------|-------|--------|
|      | L/B=1                                             | L/B=2 | L/B=5 | L/B=10 |
| 1.0  | 1.69                                              | 1.33  | 1.14  | 1.09   |
| 2.0  | 1.00                                              | 0.85  | 0.78  | 0.77   |
| 3.0  | 0.78                                              | 0.69  | 0.65  | 0.64   |
| 4.0  | 0.68                                              | 0.60  | 0.57  | 0.57   |
| 5.0  | 0.61                                              | 0.55  | 0.53  | 0.53   |

جدول 7-1. ضرایب فشار جانبی برای لایه های خاک طبیعی با فرض بر کردن پشت دیوار با خاکریز دانه ای

| ضرایب فشار جانبی                       | علامت مشخصه | مقادیر عددی ضرایب فشار جانبی<br>$\Phi = 30^\circ$<br>برای لایه خاکریز درشت دانه |
|----------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ضریب فشار جانبی سکون                   | $K_0$       | 0/50                                                                            |
| ضریب فشار جانبی محرک در حالت استاتیکی  | $K_u$       | 0/33                                                                            |
| ضریب فشار جانبی مقاوم در حالت استاتیکی | $K_p$       | 3/00                                                                            |

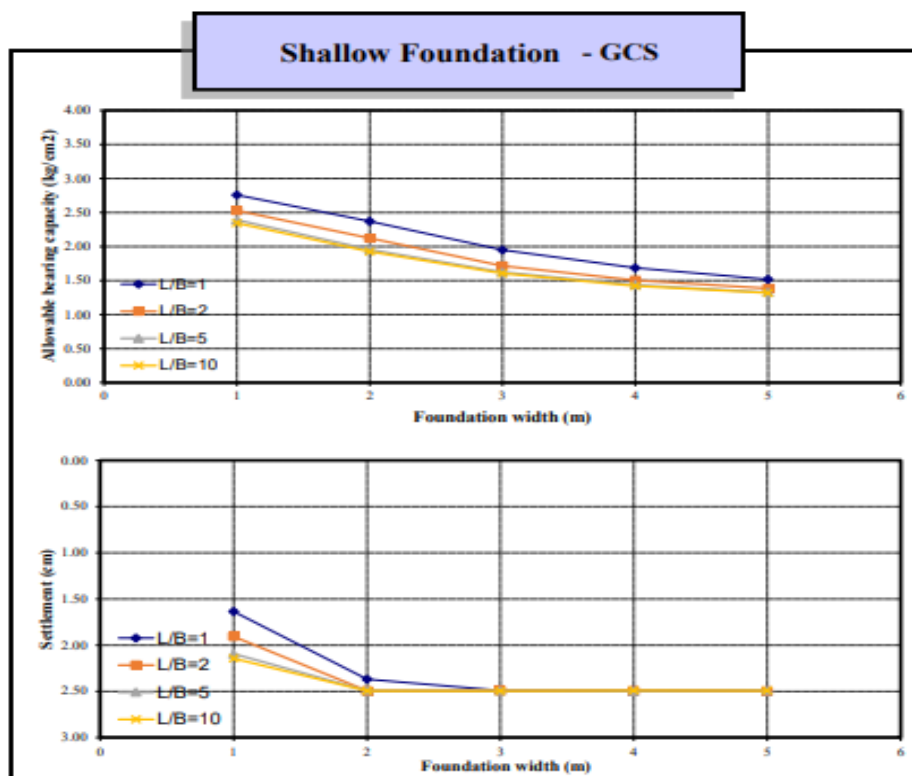


FIG 4 - Geotechnical Parameters

| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک</p> <p>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                                   |  |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------------|-----------|-------|--|--|------|-------|----------|------|---------|------------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|-----------------------|
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0024</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table> | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                          |      |         |            |           |       |  |  | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه | D00 | 0024 | CN | ST | 120 | PEDCO | GCS | BK | شماره صفحه : ۱۰ از ۳۷ |
| Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| نسخه                                                                                       | سریال                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | نوع مدرک                                                                            | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| D00                                                                                        | 0024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN                                                                                  | ST   | 120     | PEDCO      | GCS       | BK    |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |

## 8.0 LOADING

### 8.1. DEAD LOAD

Dead load of pipes according to piping documents assign in model.

### 8.2. LIVE LOAD

Live load (operation) of Equipment according to piping documents assign in model.

### 8.3. SEISMIC LOAD

Seismic load (occasional) of Equipment according to piping documents assign in model.

### 8.4. WIND LOAD

Wind load is not applicable for pipe support foundation.

## 9.0 LOAD COMBINATION FOR DESIGN

According to **ASCE07-10** structures, components, and foundations shall be designed, so that their design strength equals or exceeds that effect of factored loads in the following combination

$$**E_v = \alpha S_{Ds} * D$$

$$Ev = 0.2 * 0.75 * S_{us} = 0.15 * D$$

Vertical seismic load applied at combinations with load combination with coefficient of 0.15\*dead load. In combinations with earthquake load .

| Load Pattern |              |          |        |
|--------------|--------------|----------|--------|
| Case         | LoadType     | LoadName | LoadSF |
| SUS          | Load pattern | SUS      | 1      |
| OPE          | Load pattern | OPE      | 1      |
| OCCX         | Load pattern | OCCX     | 1      |
| OCCY         | Load pattern | OCCY     | 1      |
| HYD          | Load pattern | HYD      | 1      |
| FRx          | Load pattern | FRx      | 1      |
| Ev           | Load pattern | Ev       | 1      |
| FRy          | Load pattern | FRy      | 1      |
| H            | Load pattern | H        | 1      |
|              |              |          |        |
|              |              |          |        |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     |           |           |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|-----------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                               |  |           |           |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <p>Calculation Note for Utility Area Sleepers</p> <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادرکننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0024</td><td>D00</td></tr></table> | پروژه                                                                               | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات  | رشته  | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | GCS | PEDCO | 120 | ST | CN | 0024 | D00 | شماره صفحه : ۱۱ از ۳۷ |
| پروژه                                                                                      | بسته کاری                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | صادرکننده                                                                           | تسهیلات   | رشته      | نوع مدرک | سریال | نسخه     |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
| BK                                                                                         | GCS                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PEDCO                                                                               | 120       | ST        | CN       | 0024  | D00      |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |

| Load Combination   |            |            |          |             |
|--------------------|------------|------------|----------|-------------|
| ComboName          | ComboType  | AutoDesign | CaseName | ScaleFactor |
| 1.35D+L+EX+FR+1.6H | Linear Add | No         | SUS      | 1.35        |
| 1.35D+L+EX+FR+1.6H |            |            | OCCX     | 1           |
| 1.35D+L+EX+FR+1.6H |            |            | OPE      | 1           |
| 1.35D+L+EX+FR+1.6H |            |            | FRx      | 1           |
| 1.35D+L+EX+FR+1.6H |            |            | FRy      | 1           |
| 1.35D+L+EX+FR+1.6H |            |            | H        | 1.6         |
| 1.35D+L-EX+FR+1.6H | Linear Add | No         | SUS      | 1.35        |
| 1.35D+L-EX+FR+1.6H |            |            | OCCX     | -1          |
| 1.35D+L-EX+FR+1.6H |            |            | OPE      | 1           |
| 1.35D+L-EX+FR+1.6H |            |            | FRx      | 1           |
| 1.35D+L-EX+FR+1.6H |            |            | FRy      | 1           |
| 1.35D+L-EX+FR+1.6H |            |            | H        | 1.6         |
| 1.35D+L+EY+FR+1.6H | Linear Add | No         | SUS      | 1.35        |
| 1.35D+L+EY+FR+1.6H |            |            | OCCY     | 1           |
| 1.35D+L+EY+FR+1.6H |            |            | FRx      | 1           |
| 1.35D+L+EY+FR+1.6H |            |            | OPE      | 1           |
| 1.35D+L+EY+FR+1.6H |            |            | FRy      | 1           |
| 1.35D+L+EY+FR+1.6H |            |            | H        | 1.6         |
| 1.35D+L-EY+FR+1.6H | Linear Add | No         | SUS      | 1.2         |
| 1.35D+L-EY+FR+1.6H |            |            | OCCY     | -1          |
| 1.35D+L-EY+FR+1.6H |            |            | FRx      | 1           |
| 1.35D+L-EY+FR+1.6H |            |            | OPE      | 1           |
| 1.35D+L-EY+FR+1.6H |            |            | FRy      | 1           |
| 1.35D+L-EY+FR+1.6H |            |            | H        | 1.6         |
| 0.9D+Ex+1.6H       | Linear Add | No         | SUS      | 0.9         |
| 0.9D+Ex+1.6H       |            |            | OCCX     | 1           |
| 0.9D+Ex+1.6H       |            |            | H        | 1.6         |
| 0.9D-Ex+1.6H       | Linear Add | No         | SUS      | 0.9         |
| 0.9D-Ex+1.6H       |            |            | OCCX     | -1          |
| 0.9D-Ex+1.6H       |            |            | H        | 1.6         |
| 0.9D-Ey+1.6H       | Linear Add | No         | SUS      | 0.9         |
| 0.9D-Ey+1.6H       |            |            | OCCY     | -1          |
| 0.9D-Ey+1.6H       |            |            | H        | 1.6         |
| 0.9D+Ey+1.6H       | Linear Add | No         | SUS      | 0.9         |
| 0.9D+Ey+1.6H       |            |            | OCCY     | 1           |
| 0.9D+Ey+1.6H       |            |            | H        | 1.6         |

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |           |         |      |          |       |                                                                                     |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |           |         |      |          |       |  |      |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |           |         |      |          |       | شماره صفحه : ۱۲ از ۳۷                                                               |      |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     | نسخه |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO     | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |      |

|                      |            |    |                      |      |
|----------------------|------------|----|----------------------|------|
| 1.2D+1.6L+1.6FR+1.6H | Linear Add | No | SUS                  | 1.2  |
| 1.2D+1.6L+1.6FR+1.6H |            |    | OPE                  | 1.6  |
| 1.2D+1.6L+1.6FR+1.6H |            |    | FRx                  | 1.6  |
| 1.2D+1.6L+1.6FR+1.6H |            |    | FRy                  | 1.2  |
| 1.2D+1.6L+1.6FR+1.6H |            |    | H                    | 1.6  |
| D+L+FR               | Linear Add | No | SUS                  | 1    |
| D+L+FR               |            |    | FRx                  | 1    |
| D+L+FR               |            |    | OPE                  | 1    |
| HYD+FR               | Linear Add | No | HYD                  | 1    |
| HYD+FR               |            |    | FRx                  | 1    |
| 1.4D                 | Linear Add | No | SUS                  | 1.4  |
| 0.75D-Ex             | Linear Add | No | SUS                  | 0.75 |
| 0.75D-Ex             |            |    | OCCX                 | -1   |
| 0.75D-Ey             | Linear Add | No | SUS                  | 0.75 |
| 0.75D-Ey             |            |    | OCCY                 | -1   |
| 0.75D+Ey             | Linear Add | No | SUS                  | 0.75 |
| 0.75D+Ey             |            |    | OCCY                 | 1    |
| 0.75D+Ex             | Linear Add | No | SUS                  | 0.75 |
| 0.75D+Ex             |            |    | OCCX                 | 1    |
| Envelope Strength    | Envelope   | No | 1.4D                 | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 1.35D+L+EY+FR+1.6H   | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 1.35D+L+EX+FR+1.6H   | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 1.35D+L-EY+FR+1.6H   | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 1.35D+L-EX+FR+1.6H   | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 1.2D+1.6L+1.6FR+1.6H | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 0.9D+Ey+1.6H         | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 0.9D+Ex+1.6H         | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 0.9D-Ey+1.6H         | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 0.9D-Ex+1.6H         | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 0.75D-Ex             | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 0.75D-Ey             | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 0.75D+Ey             | 1    |
| Envelope Strength    |            |    | 0.75D+Ex             | 1    |
| D+L+H                | Linear Add | No | SUS                  | 1    |
| D+L+H                |            |    | OPE                  | 1    |
| D+L+H                |            |    | H                    | 1    |
| D+0.7OCCX+H          | Linear Add | No | SUS                  | 1    |
| D+0.7OCCX+H          |            |    | OCCX                 | 0.7  |
| D+0.7OCCX+H          |            |    | H                    | 1    |

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |           |         |      |          |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |           |         |      |          |       |  |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |           |         |      |          |       | شماره صفحه: ۱۳ از ۳۷                                                                |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO     | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |

|                    |            |    |                    |       |
|--------------------|------------|----|--------------------|-------|
| D-0.7OCCX+H        | Linear Add | No | SUS                | 1     |
| D-0.7OCCX+H        |            |    | OCCX               | -0.7  |
| D-0.7OCCX+H        |            |    | H                  | 1     |
| D+0.7OCCY+H        | Linear Add | No | SUS                | 1     |
| D+0.7OCCY+H        |            |    | OCCY               | 0.7   |
| D+0.7OCCY+H        |            |    | H                  | 1     |
| D-0.7OCCY+H        | Linear Add | No | SUS                | 1     |
| D-0.7OCCY+H        |            |    | OCCY               | -0.7  |
| D-0.7OCCY+H        |            |    | H                  | 1     |
| D+0.75L+0.75OCCX+H | Linear Add | No | SUS                | 1     |
| D+0.75L+0.75OCCX+H |            |    | OPE                | 0.75  |
| D+0.75L+0.75OCCX+H |            |    | OCCX               | 0.75  |
| D+0.75L+0.75OCCX+H |            |    | H                  | 1     |
| D-0.75L-0.75OCCX+H | Linear Add | No | SUS                | 1     |
| D-0.75L-0.75OCCX+H |            |    | OPE                | 0.75  |
| D-0.75L-0.75OCCX+H |            |    | OCCX               | -0.75 |
| D-0.75L-0.75OCCX+H |            |    | H                  | 1     |
| D+0.75L+0.75OCCY+H | Linear Add | No | SUS                | 1     |
| D+0.75L+0.75OCCY+H |            |    | OPE                | 0.75  |
| D+0.75L+0.75OCCY+H |            |    | OCCY               | 0.75  |
| D+0.75L+0.75OCCY+H |            |    | H                  | 1     |
| D-0.75L-0.75OCCY+H | Linear Add | No | SUS                | 1     |
| D-0.75L-0.75OCCY+H |            |    | OPE                | 0.75  |
| D-0.75L-0.75OCCY+H |            |    | OCCY               | -0.75 |
| D-0.75L-0.75OCCY+H |            |    | H                  | 1     |
| D+H                | Linear Add | No | H                  | 1     |
| D+H                |            |    | SUS                | 1     |
| Envelope allowable | Envelope   | No | D+L+H              | 1     |
| Envelope allowable |            |    | HYD+FR             | 1     |
| Envelope allowable |            |    | D+L+FR             | 1     |
| Envelope allowable |            |    | D+H                | 1     |
| Envelope allowable |            |    | D+0.7OCCY+H        | 1     |
| Envelope allowable |            |    | D+0.7OCCX+H        | 1     |
| Envelope allowable |            |    | D+0.75L+0.75OCCY+H | 1     |
| Envelope allowable |            |    | D+0.75L+0.75OCCX+H | 1     |
| Envelope allowable |            |    | D-0.75L-0.75OCCX+H | 1     |
| Envelope allowable |            |    | D-0.75L-0.75OCCY+H | 1     |
| Envelope allowable |            |    | 0.75D+Ey           | 1     |
| Envelope allowable |            |    | 0.75D+Ex           | 1     |

| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک</p> <p>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                                   |  |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------------|-----------|-------|--|--|------|-------|----------|------|---------|------------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|-----------------------|
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0024</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table> | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                          |      |         |            |           |       |  |  | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه | D00 | 0024 | CN | ST | 120 | PEDCO | GCS | BK | شماره صفحه : ۱۴ از ۳۷ |
| Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| نسخه                                                                                       | سریال                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | نوع مدرک                                                                            | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| D00                                                                                        | 0024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN                                                                                  | ST   | 120     | PEDCO      | GCS       | BK    |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |

|                    |  |          |   |
|--------------------|--|----------|---|
| Envelope allowable |  | 0.75D-Ex | 1 |
| Envelope allowable |  | 0.75D-Ey | 1 |

## 10.0 FOUNDATION ANALYSIS

### 10.1.SLEEPER TYPE A

#### PIPING LOAD DATA

| Type | Fz(kg/m) | No. | Fx(kg/m) | Fy(kg/m) | L(m) |
|------|----------|-----|----------|----------|------|
| A    | 1200     | 1   | 480      | 960      | 3    |

| Type | Fz(kg/m) | No. | Fx(kg/m) | Fy(kg/m) | L(m) |
|------|----------|-----|----------|----------|------|
| B    | 1200     | 10  | 360      | 480      | 3    |

#### 10.1.1.Operating weight of Pipng

This type of loading is operating weight of pipes that are considered by Piping and illustrated in tables and is equal to OPR for each point.

$$Fz = 1200kg/m \times 3m = 3600 kg$$

$$Fz = 3600kg \div 7(point) = 515 kg$$

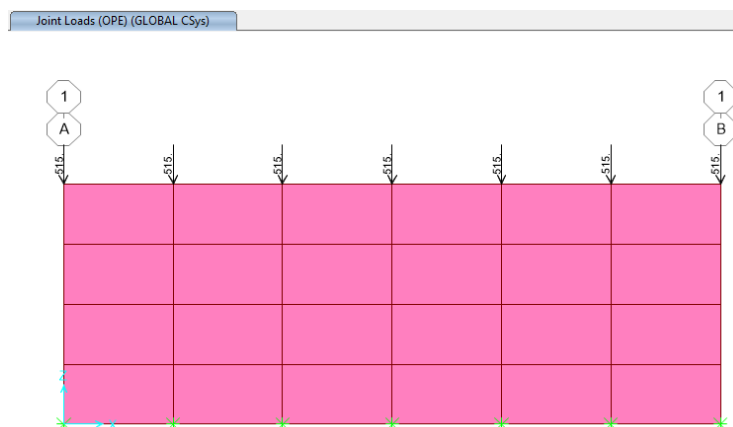


FIG 5 - OPE Points Loads on sleeper TYPE A & B(515Kg)

| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک</p> <p>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                                   |  |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------------|-----------|-------|--|--|------|-------|----------|------|---------|------------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|-----------------------|
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | <table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0024</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table> | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                          |      |         |            |           |       |  |  | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه | D00 | 0024 | CN | ST | 120 | PEDCO | GCS | BK | شماره صفحه : ۱۵ از ۳۷ |
| Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| نسخه                                                                                       | سریال                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | نوع مدرک                                                                            | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| D00                                                                                        | 0024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN                                                                                  | ST   | 120     | PEDCO      | GCS       | BK    |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |

### 10.1.2.PURE SEISMIC WEIGHT OF PIPING (OCCX & OCCY)

This type of loading is pure seismic load of piping that are considered by Piping and illustrated in tables and is equal to PURE SEISMIC for each point in sleeper model. According to piping data for anchor sleepers axial seismic loads is 0.8\*vertical load that applied on sleeper as follow :

$$Occx = 1200 \text{ kg/m} \times 3\text{m} \times 0.8 = 2880 \text{ kg}$$

$$Occx(\text{each point}) = 2880 \text{ kg} \div 7(\text{point}) = 412 \text{ kg}$$

According to piping data for anchor sleepers (type A) lateral seismic load is 0.4\*vertical load that applied on sleeper as follow :

$$Occy = Fry = 1200 \text{ kg/m} \times 3\text{m} \times 0.4 = 1440 \text{ kg}$$

$$Occy = Fry(\text{each point}) = 1440 \text{ kg} \div 7(\text{NO. of point}) = 205 \text{ kg}$$

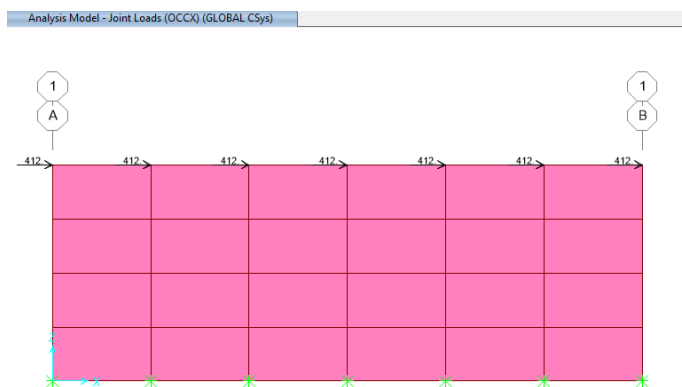


FIG 6 - OCCX Points Lads on sleeper type A(412 Kg)

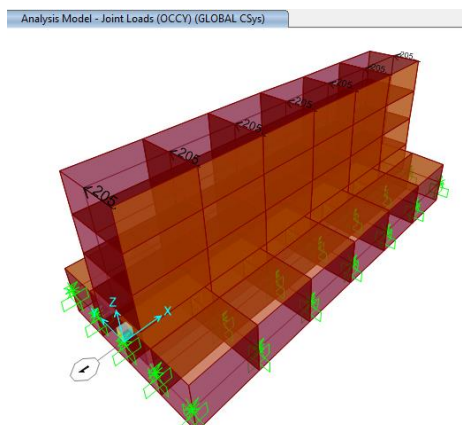


FIG 7 - OCCY Points Loads on sleeper type A( 205 Kg)

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|-----------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                |  |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <p>Calculation Note for Utility Area Sleepers</p> <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0024</td><td>D00</td></tr></table> | پروژه                                                                               | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات  | رشته  | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | GCS | PEDCO | 120 | ST | CN | 0024 | D00 | شماره صفحه : ۱۶ از ۳۷ |
| پروژه                                                                                      | بسته کاری                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | صادر کننده                                                                          | تسهیلات   | رشته       | نوع مدرک | سریال | نسخه     |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
| BK                                                                                         | GCS                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PEDCO                                                                               | 120       | ST         | CN       | 0024  | D00      |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |

According to piping data for other sleepers (type B) lateral & axial seismic load is 0.4\*vertical load that applied on sleeper as follow :

$$Occx \& Occy = Fry = 1200 \text{ kg/m} \times 3\text{m} \times 0.4 = 1440 \text{ kg}$$

$$Occx \& Occy(\text{each point}) = 1440 \text{ kg} \div 7(\text{No. of point}) = 205 \text{ kg}$$

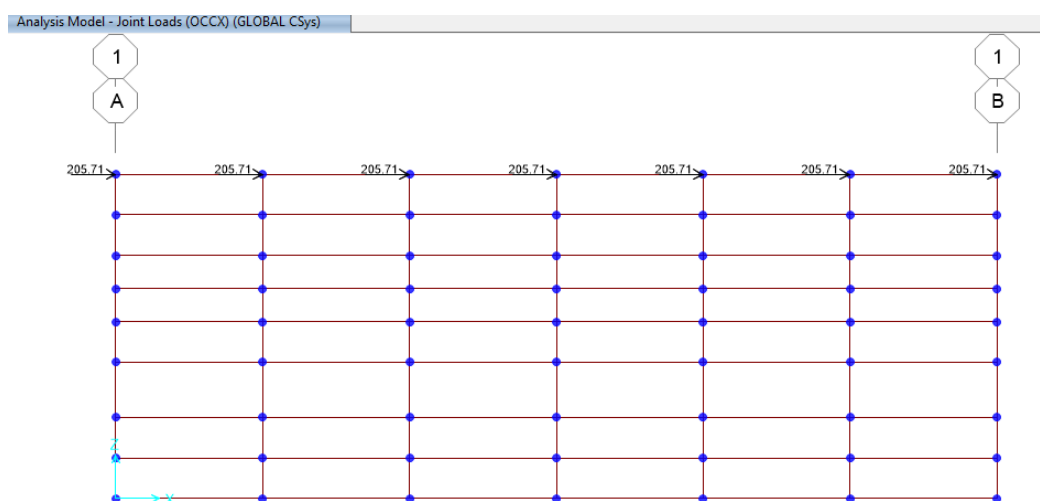


FIG 8 - OCCX Points Loads on sleeper type B(205 Kg)

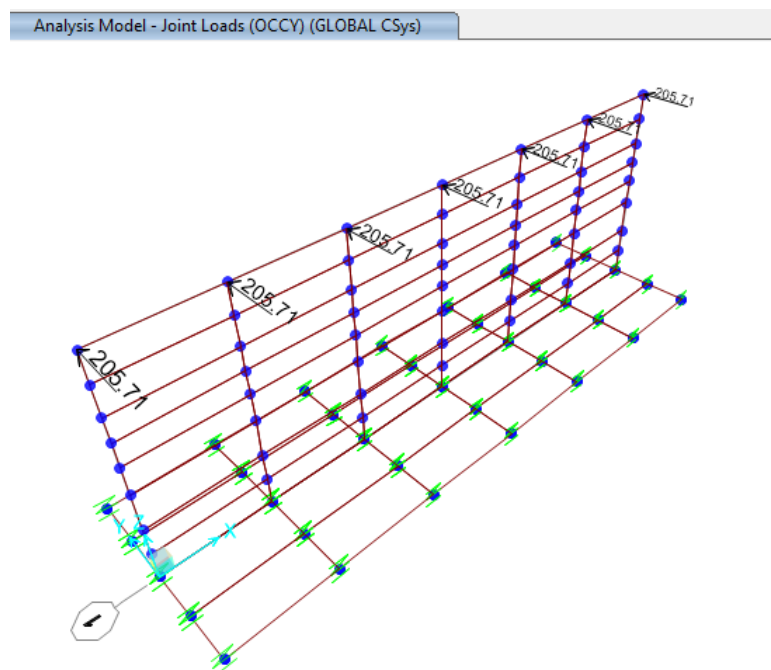


FIG 9 - OCCY Points Loads on sleeper type B(205 Kg)

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     |           |           |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|-----------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                               |  |           |           |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <p>Calculation Note for Utility Area Sleepers</p> <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادرکننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0024</td><td>D00</td></tr></table> | پروژه                                                                               | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات  | رشته  | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | GCS | PEDCO | 120 | ST | CN | 0024 | D00 | شماره صفحه : ۱۷ از ۳۷ |
| پروژه                                                                                      | بسته کاری                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | صادرکننده                                                                           | تسهیلات   | رشته      | نوع مدرک | سریال | نسخه     |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
| BK                                                                                         | GCS                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PEDCO                                                                               | 120       | ST        | CN       | 0024  | D00      |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |

### 10.1.3.Friction Load (FRX & FRY)

Thermal displacement due to Operating condition and the friction between pipes and the sleepers, causes lateral forces are given in the model . According to piping data for anchor sleepers type A axial friction load is 0.8\*vertical load that applied on sleeper as follow :

$$FRx = 1200 \text{ kg/m} \times 3\text{m} \times 0.8 = 2880 \text{ kg}$$

$$FRx(\text{each point}) = 2880 \text{ kg} \div 7(\text{point}) = 412 \text{ kg}$$

According to piping data for anchor sleepers type A lateral friction load 0.4\*vertical load that applied on sleeper as follow :

$$FRy = 1200 \text{ kg/m} \times 3\text{m} \times 0.4 = 1440 \text{ kg}$$

$$FRy(\text{each point}) = 1440 \text{ kg} \div 7(\text{point}) = 205 \text{ kg}$$

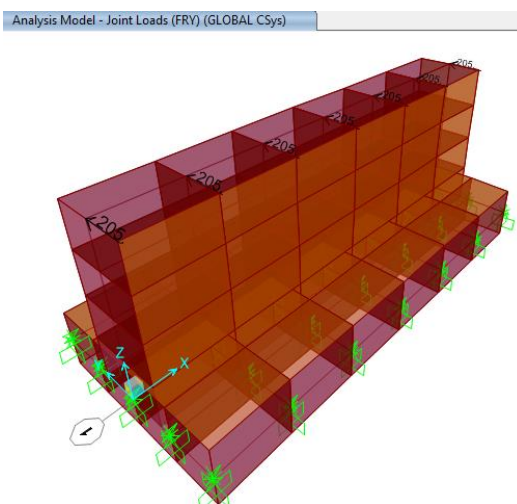


FIG 10 - FRY Points Loads on sleeper Type A (205 Kg)

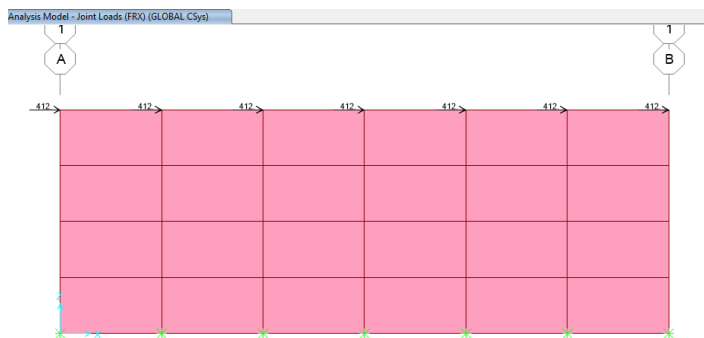


FIG 11 - FRX Points Loads on sleeper Type A(412 Kg)

|  | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                                      |  |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------------|-----------|-------|--|--|------|-------|----------|------|---------|------------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|-----------------------|
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                  | <table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0024</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table> | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                          |      |         |            |           |       |  |  | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه | D00 | 0024 | CN | ST | 120 | PEDCO | GCS | BK | شماره صفحه : ۱۸ از ۳۷ |
| Calculation Note for Utility Area Sleepers                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| نسخه                                                                              | سریال                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | نوع مدرک                                                                            | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| D00                                                                               | 0024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN                                                                                  | ST   | 120     | PEDCO      | GCS       | BK    |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |

According to piping data for other sleepers type B axial and lateral friction load is 0.3\*vertical load that applied on sleeper as follow :

$$FRx \text{ \& } FRy = 1200 \text{ kg/m} \times 3m \times 0.3 = 1080 \text{ kg}$$

$$FRx \text{ \& } FRy(\text{each point}) = 2880 \text{ kg} \div 7(\text{point}) = 154.29 \text{ kg}$$

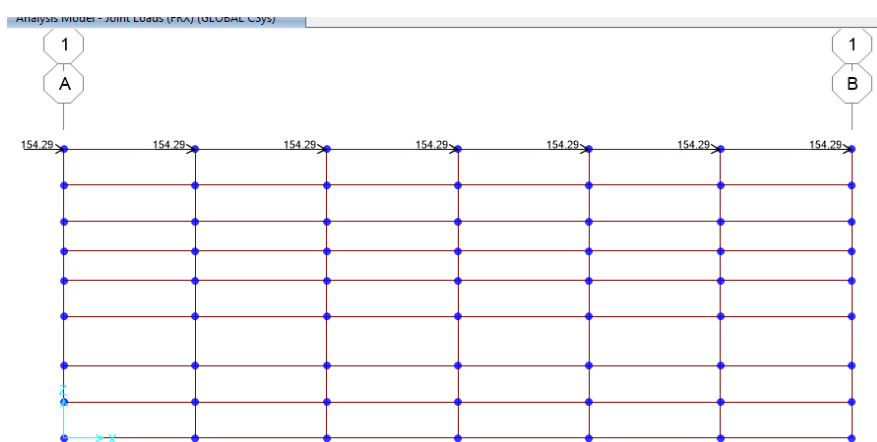


FIG 12 - FRX Points Loads on sleeper Type B(154.29 Kg)

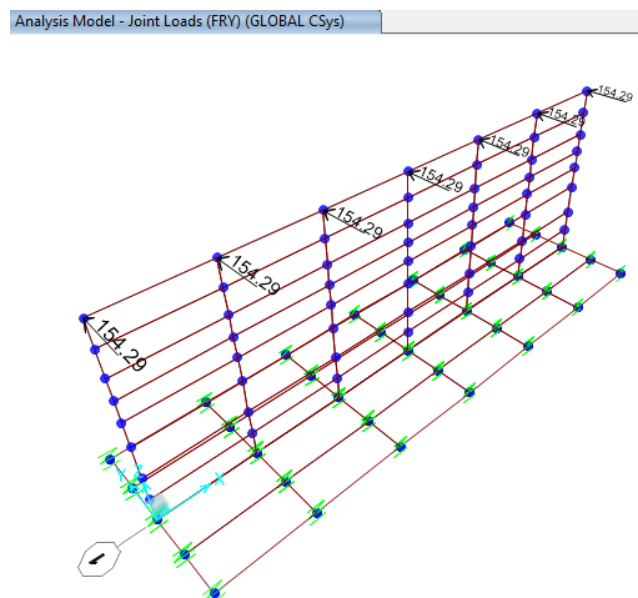


FIG 13 - FRY Points Loads on sleeper Type B (154.29 Kg)

#### 10.1.4.Vertical seismic load

The vertical seismic load effect,  $E_v$ , shall be determined in accordance with the following Equation ASCE7-16 Eq. (12.14-6):

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |           |         |      |          |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |           |         |      |          |       |  |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |           |         |      |          |       | شماره صفحه : ۱۹ از ۳۷                                                               |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO     | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |

$$E_v = 0.2S_{DS}D \quad (\text{ASCE7/ Eq. 12.14-6})$$

$S_{DS}$  = Design, 5% damped, spectral response acceleration parameter (g) at short periods (0.2 sec).

D = effect of dead load

Loads case name: EQZ=0.2\*AB\*W=0.15\*W (where W=DL+OPR1+OPR FUTURE)

A=0.3g, B=2.5

According to Iranian Seismic design code for petroleum facilities(3<sup>rd</sup> edition) section 4-8-2

$$S_{DS} = AB(0.2s) = 0.3 \times 2.5 = 0.75$$

$$E_v = 0.15 S_{DS} = 0.15 * 515kg = 77.25 kg$$

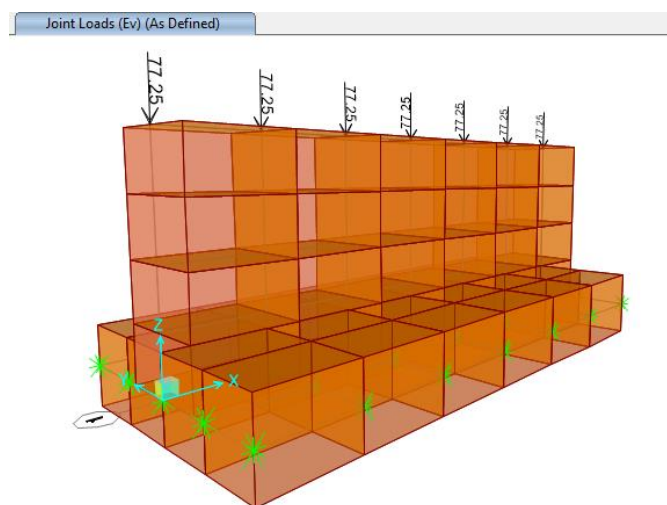


FIG 14 - Ev Points Loads on sleeper type A =0.15\*SUS(Kg)

| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                                      |  |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------------|-----------|-------|--|--|------|-------|----------|------|---------|------------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|-----------------------|
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0024</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table> | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                          |      |         |            |           |       |  |  | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه | D00 | 0024 | CN | ST | 120 | PEDCO | GCS | BK | شماره صفحه : ۲۰ از ۳۷ |
| Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| نسخه                                                                                       | سریال                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | نوع مدرک                                                                            | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| D00                                                                                        | 0024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN                                                                                  | ST   | 120     | PEDCO      | GCS       | BK    |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |

Analysis Model - Joint Loads (Ev) (GLOBAL CSys)

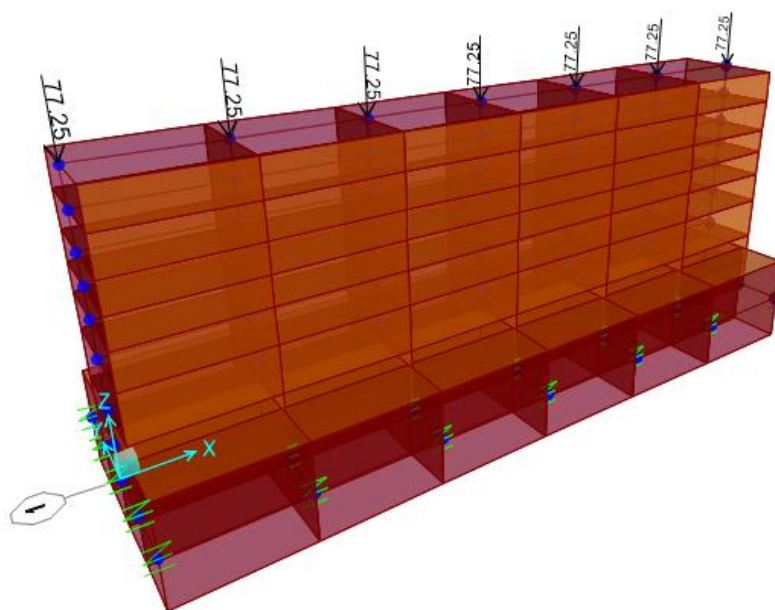


FIG 15 - Ev Points Loads on sleeper type B =0.15\*SUS(Kg)

#### 10.1. 5. Soil load on foundation

Soil load weight has been applied on foundation as below

$$\gamma_{soil} = 1850 \text{ kg/m}^3$$

$$h_{soil} = 0.6 \text{ m} \quad P = \gamma h = 1850 * 0.6 = 1110 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Analysis Model - Area Uniform (SUS) (GLOBAL)

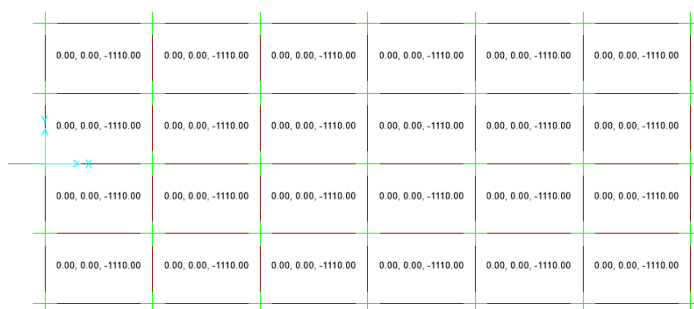


FIG 16 - applied soil load on foundation type A(1110Kg)

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     |           |           |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|-----------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                               |  |           |           |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <p>Calculation Note for Utility Area Sleepers</p> <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادرکننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0024</td><td>D00</td></tr></table> | پروژه                                                                               | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات  | رشته  | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | GCS | PEDCO | 120 | ST | CN | 0024 | D00 | شماره صفحه : ۲۱ از ۳۷ |
| پروژه                                                                                      | بسته کاری                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | صادرکننده                                                                           | تسهیلات   | رشته      | نوع مدرک | سریال | نسخه     |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
| BK                                                                                         | GCS                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PEDCO                                                                               | 120       | ST        | CN       | 0024  | D00      |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |

Analysis Model - Area Uniform (SUS) (GLOBAL)

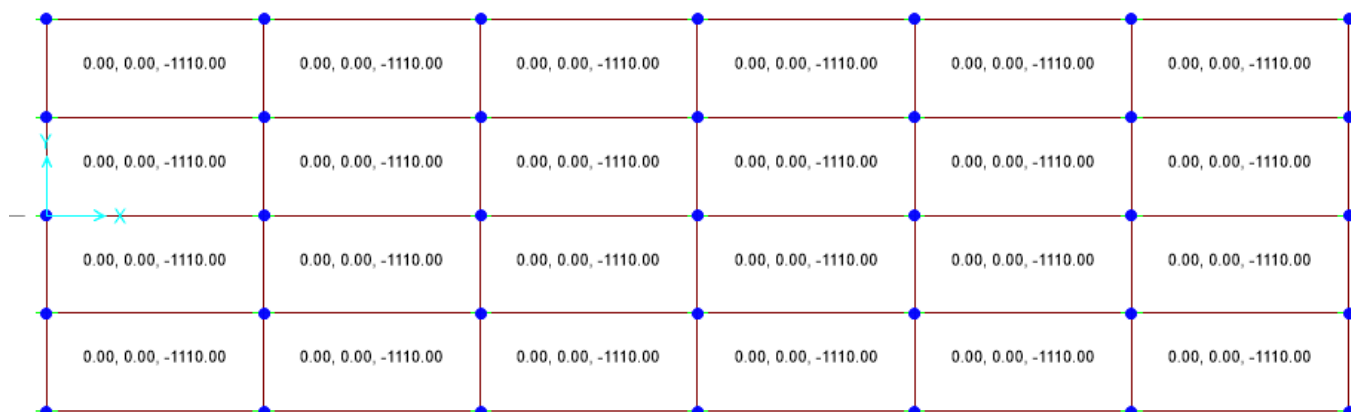


FIG 17 - applied soil load on foundation type B(1110Kg)

#### 10.1.6. Soil Pressure on wall of sleeper

According to drawings approximately 0.6m is under ground that horizontal pressure applied on model as below :

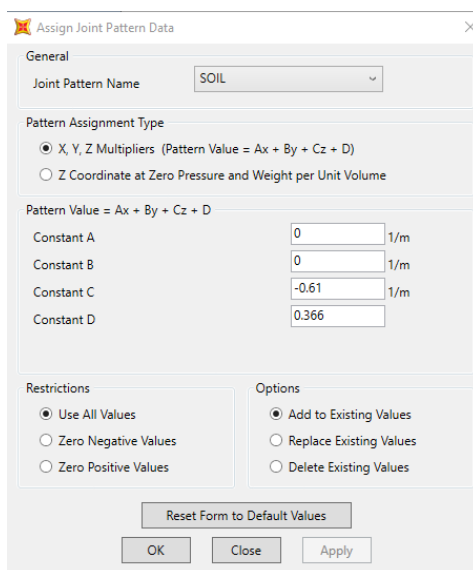


FIG 18 - Define joint Pattern

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                              |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|--|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                | <br>شماره صفحه : ۲۲ از ۳۷ |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |  |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <p>Calculation Note for Utility Area Sleepers</p> <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0024</td><td>D00</td></tr></table> | پروژه                                                                                                        | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات  | رشته  | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | GCS | PEDCO | 120 | ST | CN | 0024 | D00 |  |
| پروژه                                                                                      | بسته کاری                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | صادر کننده                                                                                                   | تسهیلات   | رشته       | نوع مدرک | سریال | نسخه     |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |  |
| BK                                                                                         | GCS                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PEDCO                                                                                                        | 120       | ST         | CN       | 0024  | D00      |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |  |

Analysis Model - Area Surface Pressure - Face Top (H)

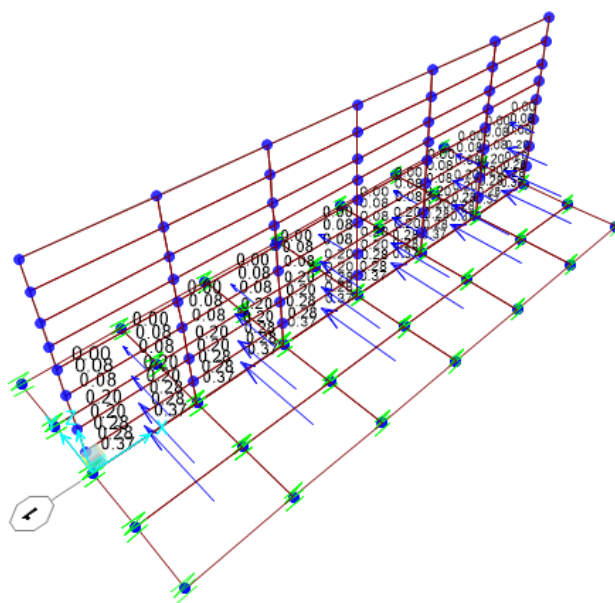


FIG 19 - Applied soil pressure load on sleeper Type A

Analysis Model - Area Surface Pressure - Face Top (H)

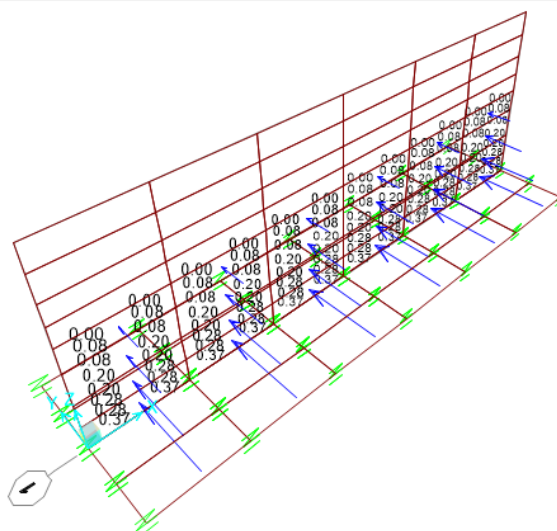


FIG 20 - applied soil pressure load on sleeper Type B

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |            |         |      |          |       |                                                                                     |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |            |         |      |          |       |  |      |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |            |         |      |          |       | شماره صفحه : ۲۳ از ۳۷                                                               |      |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     | نسخه |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO      | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |      |

## 10.2. WALL DESIGN

- SAP2000 has been used in order to modeling, analyses and design of this wall & foundation.

wall thickness = 500 mm

according to sap model  $M_{max} = 0.56 \text{ ton.m}$

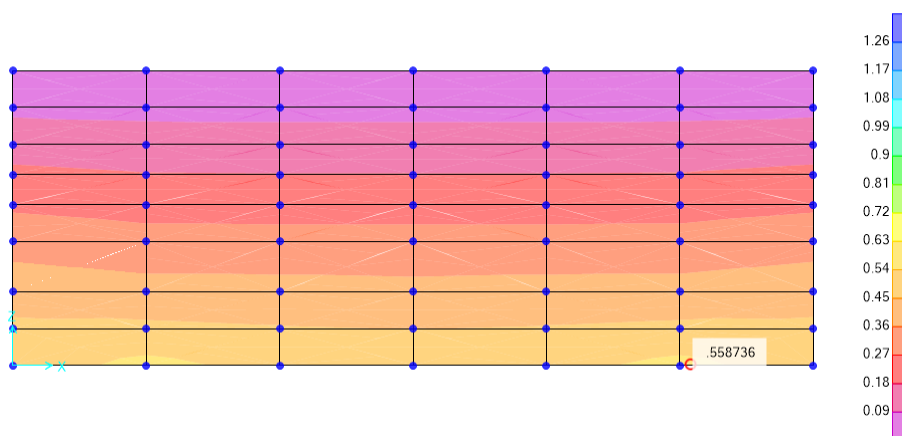


FIG 21 - -Graphical output of Mmax Sleeper Type A(ton-m)

| As     |           |       |        |              |             |         |
|--------|-----------|-------|--------|--------------|-------------|---------|
| INPUT  | Mu(ton.m) | b(cm) | d(cm)  | Fy (kg/cm^2) | fc(kg/cm^2) | phi     |
|        | 0.56      | 100   | 45     | 4000         | 300         | 0.9     |
| OUTPUT | Mn        | Rn1   | m1     | $\rho_{req}$ | As(req)     | use phi |
|        | 62222.222 | 0.307 | 15.686 | 0.000077     | 0.346       | 16.000  |

According to above output max Moment is about 56000 kg-cm

$$Mu_1 = 56000 \text{ kg.cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$f_c = 300$$

$$f_y = 4000$$

$$d = 45 \text{ cm}$$

$$\phi = 0.9$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = 62222.22 \text{ kg.cm}$$

$$R_{n1} = \frac{M_{n1}}{b \cdot d^2} = 0.307$$

$$m_1 = \frac{f_y}{0.85 f_c} = 15.686$$

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |            |         |      |          |       |                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|---------|------|----------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |            |         |      |          |       | <br>HIRGAN ENERGY<br> |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |            |         |      |          |       | شماره صفحه : ۲۴ از ۳۷                                                                                                                                                                       |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO      | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                                                                                                                         |

$$\rho_{req} = \frac{1}{m_1} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2m_1 R_{n1}}{f_y}} \right) = 0.000077$$

$$A_{s(req)} = \rho_{req} \cdot b \cdot d = 0.346 \text{ cm}^2 \quad \ll : \text{ uses } \varnothing 16 @ 200 \quad A_s = 10.05 \text{ cm}^2 \quad \text{ok}$$

Resultant M22 Diagram (Envelope Strength - Max) ▼ X

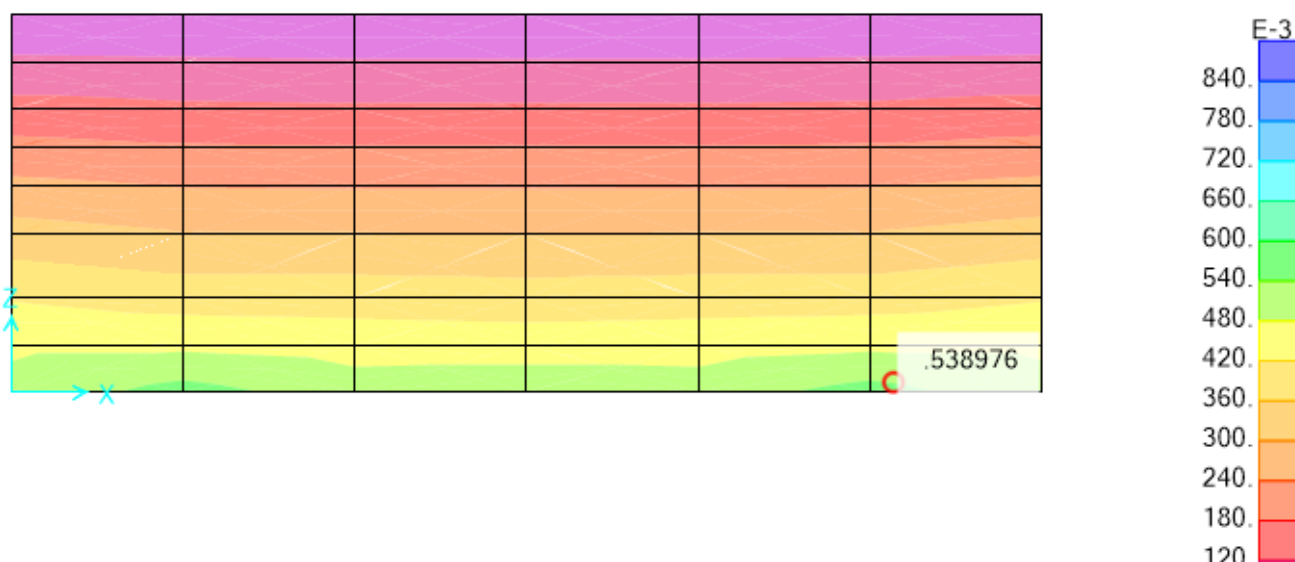


FIG 22 - -Graphical output of Mmax Sleeper Type B(ton-m)

| As     |           |       |        |              |             |         |
|--------|-----------|-------|--------|--------------|-------------|---------|
| INPUT  | Mu(ton.m) | b(cm) | d(cm)  | Fy (kg/cm^2) | fc(kg/cm^2) | phi     |
|        | 0.538     | 100   | 45     | 4000         | 300         | 0.9     |
| OUTPUT | Mn        | Rn1   | m1     | $\rho_{req}$ | As(req)     | use phi |
|        | 59777.778 | 0.295 | 15.686 | 0.000074     | 0.332       | 16.000  |

According to above output max Moment is about 56000 kg-cm

$$Mu_1 = 53800 \text{ kg.cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$f_c = 300$$

$$f_y = 4000$$

$$d = 45 \text{ cm}$$

$$\phi = 0.9$$

$$M_n = \frac{Mu}{\phi} = 59777.778 \text{ kg.cm}$$

| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک</p> <p>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                                   |  |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------------|-----------|-------|--|--|------|-------|----------|------|---------|------------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|-----------------------|
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0024</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table> | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                          |      |         |            |           |       |  |  | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه | D00 | 0024 | CN | ST | 120 | PEDCO | GCS | BK | شماره صفحه : ۲۵ از ۳۷ |
| Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| نسخه                                                                                       | سریال                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | نوع مدرک                                                                            | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| D00                                                                                        | 0024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN                                                                                  | ST   | 120     | PEDCO      | GCS       | BK    |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |

$$R_{n1} = \frac{M_{n1}}{b \cdot d^2} = 0.295$$

$$m_1 = \frac{f_y}{0.85 f_c} = 15.686$$

$$\rho_{req} = \frac{1}{m_1} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2m_1 R_{n1}}{f_y}} \right) = 0.000074$$

$$A_{s(req)} = \rho_{req} \cdot b \cdot d = 0.332 \text{ cm}^2 \quad \ll : \text{ uses } \emptyset 16 @ 200 \quad A_s = 10.05 \text{ cm}^2 \quad \text{ok}$$

### 10.3.CHECK OF STRESS & SETTLEMENT FOR FOUNDATION (TYPE A:300X130X40

#### TYPE B:300X90X40)

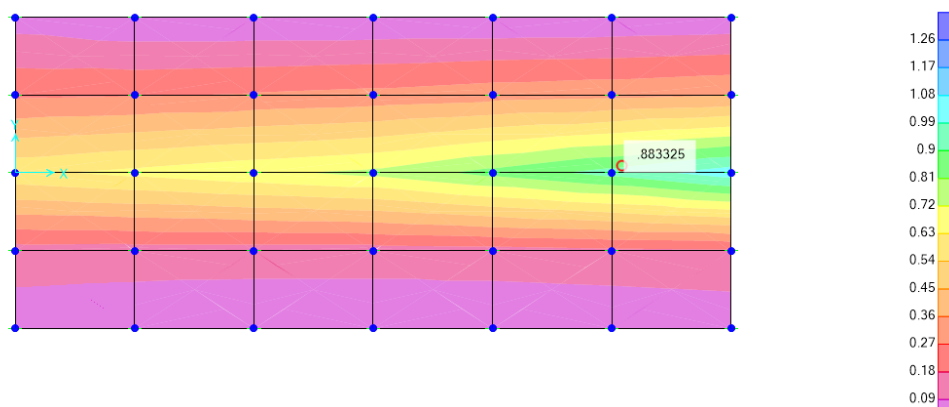


FIG 23 - stress diagram for foundation (Sleeper Type A)

According to Sap results, the maximum soil stress under the foundation in combination ENV-Allowable is:

$$\text{max. stress under foundation: } 0.9 \times 0.7 = 0.63 \text{ kg/cm}^2 < 1.20 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{ok.}$$

Foundation joints displacement under load combinations is as below:

| TABLE: Joint Displacements |                    |             |          |           |
|----------------------------|--------------------|-------------|----------|-----------|
| Joint                      | OutputCase         | CaseType    | StepType | U3        |
| Text                       | Text               | Text        | Text     | cm        |
| 35                         | Envelope allowable | Combination | Max      | 0.19268   |
| 35                         | Envelope allowable | Combination | Min      | -0.627161 |
| 36                         | Envelope allowable | Combination | Max      | -0.104303 |
| 36                         | Envelope allowable | Combination | Min      | -0.704222 |

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |           |         |      |          |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |           |         |      |          |       |  |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |           |         |      |          |       | شماره صفحه : ۲۶ از ۳۷                                                               |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO     | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |

|    |                    |             |     |            |
|----|--------------------|-------------|-----|------------|
| 39 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.128448   |
| 39 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.578981  |
| 47 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.064221   |
| 47 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.530808  |
| 52 | Envelope allowable | Combination | Max | -1.866E-12 |
| 52 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.511529  |
| 57 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.064221  |
| 57 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.575752  |
| 62 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.128448  |
| 62 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.639982  |
| 70 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.192641   |
| 70 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.638263  |
| 71 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.089401  |
| 71 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.704127  |
| 72 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.089401  |
| 72 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.704127  |
| 73 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.192641   |
| 73 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.63828   |
| 74 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.128422   |
| 74 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.638255  |
| 75 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.128436   |
| 75 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.578945  |
| 76 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.192661   |
| 76 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.627121  |
| 77 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.128436   |
| 77 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.578953  |
| 78 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.192661   |
| 78 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.627129  |
| 79 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.128422   |
| 79 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.638272  |
| 80 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.064208   |
| 80 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.638251  |
| 81 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.064216   |
| 81 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.560451  |
| 82 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.064216   |
| 82 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.56046   |
| 83 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.064208   |
| 83 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.638268  |
| 84 | Envelope allowable | Combination | Max | -1.317E-11 |

| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک</p> <p>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                                   |  |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------------|-----------|-------|--|--|------|-------|----------|------|---------|------------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|-----------------------|
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0024</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table> | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                          |      |         |            |           |       |  |  | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه | D00 | 0024 | CN | ST | 120 | PEDCO | GCS | BK | شماره صفحه : ۲۷ از ۳۷ |
| Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| نسخه                                                                                       | سریال                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | نوع مدرک                                                                            | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| D00                                                                                        | 0024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN                                                                                  | ST   | 120     | PEDCO      | GCS       | BK    |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |

|    |                    |             |     |            |
|----|--------------------|-------------|-----|------------|
| 84 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.63825   |
| 85 | Envelope allowable | Combination | Max | -7.521E-12 |
| 85 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.56045   |
| 86 | Envelope allowable | Combination | Max | 3.79E-12   |
| 86 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.560459  |
| 87 | Envelope allowable | Combination | Max | 9.449E-12  |
| 87 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.638267  |
| 88 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.064208  |
| 88 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.638251  |
| 89 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.064216  |
| 89 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.57572   |
| 90 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.064216  |
| 90 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.57572   |
| 91 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.064208  |
| 91 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.638268  |
| 92 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.0894    |
| 92 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.639899  |
| 93 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.128436  |
| 93 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.639945  |
| 94 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.128436  |
| 94 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.639945  |
| 95 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.0894    |
| 95 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.639899  |
| 96 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.104313  |
| 96 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.704178  |
| 97 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.104313  |
| 97 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.704178  |
|    |                    |             | Max | -0.704222  |

According to above sap 2000 results, the maximum soil displacement under the foundation in combination ENV-COMB is:

*max. displacement under foundation : 0.704 cm < 2 cm ok.*

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |            |         |      |          |       |                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|---------|------|----------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |            |         |      |          |       | <br>HIRGAN ENERGY<br> |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |            |         |      |          |       | شماره صفحه : ۲۸ از ۳۷                                                                                                                                                                       |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO      | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                                                                                                                         |

4.

Resultant M22 Diagram (Envelope Strength - Max)

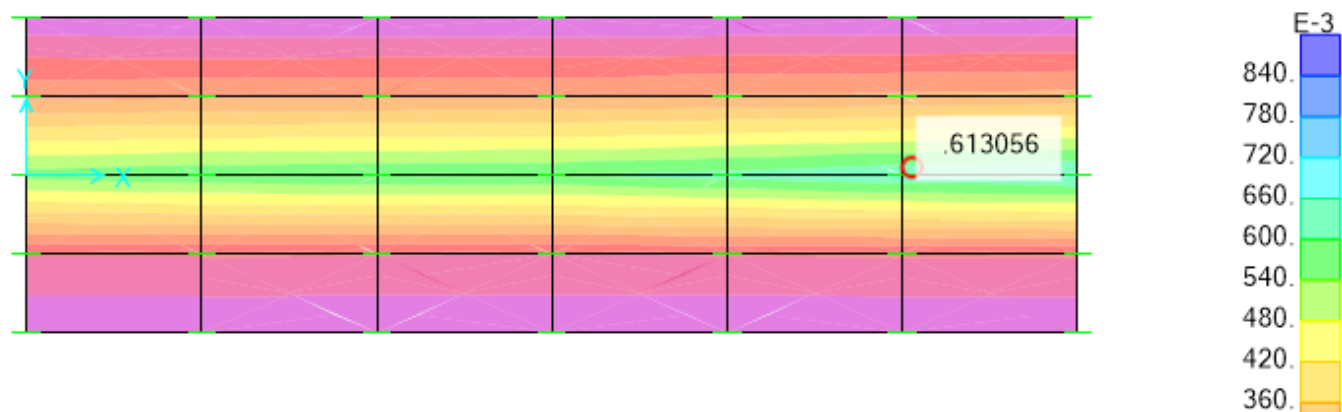


FIG 24 - stress diagram for foundation (Sleeper Type B)

According to Sap results, the maximum soil stress under the foundation in combination ENV-Allowable is:

max. stress under foundation:  $1.1 \times 0.9 = 0.99 \text{ kg/cm}^2 < 1.20 \text{ kg/cm}^2$  ok.

Foundation joints displacement under load combinations is as below:

| TABLE: Joint Displacements(Sleeper Type B) |                    |             |          |           |
|--------------------------------------------|--------------------|-------------|----------|-----------|
| Joint                                      | OutputCase         | CaseType    | StepType | U3        |
| Text                                       | Text               | Text        | Text     | cm        |
| 35                                         | Envelope allowable | Combination | Max      | 0.104216  |
| 35                                         | Envelope allowable | Combination | Min      | -0.684127 |
| 36                                         | Envelope allowable | Combination | Max      | -0.104216 |
| 36                                         | Envelope allowable | Combination | Min      | -0.725856 |
| 37                                         | Envelope allowable | Combination | Max      | -0.104222 |
| 37                                         | Envelope allowable | Combination | Min      | -0.725889 |
| 38                                         | Envelope allowable | Combination | Max      | 0.104222  |
| 38                                         | Envelope allowable | Combination | Min      | -0.684155 |
| 39                                         | Envelope allowable | Combination | Max      | 0.069475  |
| 39                                         | Envelope allowable | Combination | Min      | -0.649381 |
| 40                                         | Envelope allowable | Combination | Max      | 0.069476  |
| 40                                         | Envelope allowable | Combination | Min      | -0.649388 |
| 41                                         | Envelope allowable | Combination | Max      | 0.104218  |
| 41                                         | Envelope allowable | Combination | Min      | -0.684134 |

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |           |         |      |          |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |           |         |      |          |       |  |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |           |         |      |          |       | شماره صفحه : ۲۹ از ۳۷                                                               |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO     | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |

|    |                    |             |     |            |
|----|--------------------|-------------|-----|------------|
| 42 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.069477   |
| 42 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.649394  |
| 43 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.10422    |
| 43 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.684143  |
| 44 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.069477   |
| 44 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.649397  |
| 45 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.104221   |
| 45 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.684148  |
| 46 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.069477   |
| 46 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.649399  |
| 47 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.034737   |
| 47 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.62163   |
| 48 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.034737   |
| 48 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621636  |
| 49 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.034737   |
| 49 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621642  |
| 50 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.034737   |
| 50 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621645  |
| 51 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.034738   |
| 51 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621649  |
| 52 | Envelope allowable | Combination | Max | -1.378E-12 |
| 52 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621628  |
| 53 | Envelope allowable | Combination | Max | -1.378E-12 |
| 53 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621634  |
| 54 | Envelope allowable | Combination | Max | -1.378E-12 |
| 54 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.62164   |
| 55 | Envelope allowable | Combination | Max | -1.378E-12 |
| 55 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621644  |
| 56 | Envelope allowable | Combination | Max | -1.378E-12 |
| 56 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621647  |
| 57 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.034737  |
| 57 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.656366  |
| 58 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.034737  |
| 58 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.656373  |
| 59 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.034737  |
| 59 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.656379  |
| 60 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.034737  |
| 60 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.656383  |
| 61 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.034738  |

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |           |         |      |          |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |           |         |      |          |       |  |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |           |         |      |          |       | شماره صفحه : ۳۰ از ۳۷                                                               |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO     | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |

|    |                    |             |     |           |
|----|--------------------|-------------|-----|-----------|
| 61 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.656387 |
| 62 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.069475 |
| 62 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.691109 |
| 63 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.069476 |
| 63 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.691116 |
| 64 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.069477 |
| 64 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.691124 |
| 65 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.069477 |
| 65 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.691127 |
| 66 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.069477 |
| 66 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.69113  |
| 67 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.104218 |
| 67 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.725865 |
| 68 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.10422  |
| 68 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.725874 |
| 69 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.104221 |
| 69 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.725881 |
| 70 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.104208  |
| 70 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905793 |
| 71 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093521  |
| 71 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905793 |
| 72 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093521  |
| 72 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905829 |
| 73 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.104208  |
| 73 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905829 |
| 74 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093522  |
| 74 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905787 |
| 75 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.069473  |
| 75 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742847 |
| 76 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.104212  |
| 76 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742853 |
| 77 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.069473  |
| 77 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742866 |
| 78 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.104212  |
| 78 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742872 |
| 79 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093522  |
| 79 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905823 |
| 80 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093522  |
| 80 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905783 |

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |           |         |      |          |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |           |         |      |          |       |  |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |           |         |      |          |       | شماره صفحه : ۳۱ از ۳۷                                                               |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO     | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |

|     |                    |             |     |            |
|-----|--------------------|-------------|-----|------------|
| 81  | Envelope allowable | Combination | Max | 0.034735   |
| 81  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742844  |
| 82  | Envelope allowable | Combination | Max | 0.034735   |
| 82  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742862  |
| 83  | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093522   |
| 83  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905819  |
| 84  | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093521   |
| 84  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905782  |
| 85  | Envelope allowable | Combination | Max | -1.117E-11 |
| 85  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742843  |
| 86  | Envelope allowable | Combination | Max | 8.419E-12  |
| 86  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742861  |
| 87  | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093521   |
| 87  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905818  |
| 88  | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093522   |
| 88  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905783  |
| 89  | Envelope allowable | Combination | Max | -0.034735  |
| 89  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742844  |
| 90  | Envelope allowable | Combination | Max | -0.034735  |
| 90  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742862  |
| 91  | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093522   |
| 91  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905819  |
| 92  | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093522   |
| 92  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905787  |
| 93  | Envelope allowable | Combination | Max | -0.069473  |
| 93  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742847  |
| 94  | Envelope allowable | Combination | Max | -0.069473  |
| 94  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742866  |
| 95  | Envelope allowable | Combination | Max | 0.093522   |
| 95  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.905823  |
| 96  | Envelope allowable | Combination | Max | -0.104212  |
| 96  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742853  |
| 97  | Envelope allowable | Combination | Max | -0.104212  |
| 97  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.742872  |
| 98  | Envelope allowable | Combination | Max | 0.069476   |
| 98  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.649392  |
| 99  | Envelope allowable | Combination | Max | 0.104219   |
| 99  | Envelope allowable | Combination | Min | -0.684139  |
| 100 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.034737   |

| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                                      |  |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------------|-----------|-------|--|--|------|-------|----------|------|---------|------------|-----------|-------|-----|------|----|----|-----|-------|-----|----|-----------------------|
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0024</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table> | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                          |      |         |            |           |       |  |  | نسخه | سریال | نوع مدرک | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه | D00 | 0024 | CN | ST | 120 | PEDCO | GCS | BK | شماره صفحه : ۳۲ از ۳۷ |
| Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |      |         |            |           |       |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| نسخه                                                                                       | سریال                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | نوع مدرک                                                                            | رشته | تسهیلات | صادر کننده | بسته کاری | پروژه |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |
| D00                                                                                        | 0024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CN                                                                                  | ST   | 120     | PEDCO      | GCS       | BK    |  |  |      |       |          |      |         |            |           |       |     |      |    |    |     |       |     |    |                       |

|     |                    |             |     |            |
|-----|--------------------|-------------|-----|------------|
| 100 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.62164   |
| 101 | Envelope allowable | Combination | Max | -1.378E-12 |
| 101 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621638  |
| 102 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.034737  |
| 102 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.656377  |
| 103 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.069476  |
| 103 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.691121  |
| 104 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.104219  |
| 104 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.72587   |
| 105 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.069475   |
| 105 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.649385  |
| 106 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.104217   |
| 106 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.684131  |
| 107 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.069477   |
| 107 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.649398  |
| 108 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.104222   |
| 108 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.684152  |
| 109 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.034737   |
| 109 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621633  |
| 110 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.034737   |
| 110 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621647  |
| 111 | Envelope allowable | Combination | Max | -1.378E-12 |
| 111 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621631  |
| 112 | Envelope allowable | Combination | Max | -1.378E-12 |
| 112 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621646  |
| 113 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.034737  |
| 113 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.65637   |
| 114 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.034737  |
| 114 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.656385  |
| 115 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.069475  |
| 115 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.691113  |
| 116 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.069477  |
| 116 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.691128  |
| 117 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.104217  |
| 117 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.72586   |
| 118 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.104222  |
| 118 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.725885  |
| 119 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.069477   |
| 119 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.649396  |

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |           |         |      |          |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |           |         |      |          |       |  |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |           |         |      |          |       | شماره صفحه : ۳۳ از ۳۷                                                               |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO     | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |

|     |                    |             |     |            |
|-----|--------------------|-------------|-----|------------|
| 120 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.104221   |
| 120 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.684146  |
| 121 | Envelope allowable | Combination | Max | 0.034737   |
| 121 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621644  |
| 122 | Envelope allowable | Combination | Max | -1.378E-12 |
| 122 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.621642  |
| 123 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.034737  |
| 123 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.656381  |
| 124 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.069477  |
| 124 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.691125  |
| 125 | Envelope allowable | Combination | Max | -0.104221  |
| 125 | Envelope allowable | Combination | Min | -0.725877  |
|     |                    |             | Min | -0.905829  |

According to above sap 2000 results, the maximum soil displacement under the foundation in combination ENV-COMB is:

$$\text{max. displacement under foundation : } 0.905 \text{ cm} < 2 \text{ cm} \quad \text{ok}$$

#### 10.4. FOUNDATION REINFORCING CONTROL

$$\text{for foundation : } A_{s\min} = \frac{1}{2} 0.0018 bh = \frac{1}{2} 0.0018 \times 100 \times 40 = 7.20 \text{ cm}^2$$

$$A_{s\text{ used}} = \emptyset 16 @ 200 = 10.05 \text{ cm}^2 \quad \text{OK}$$

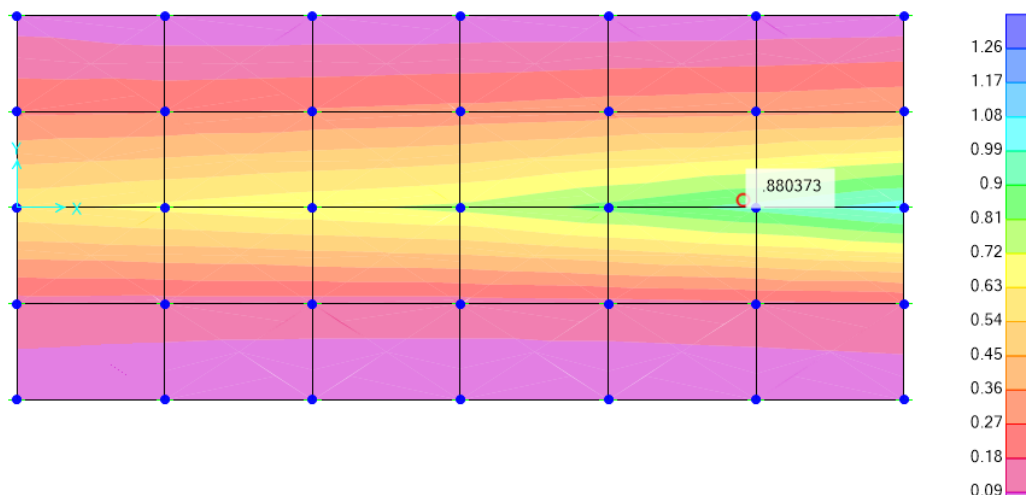


FIG 25 - stress diagram for Sleeper Type A Foundation

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------|-------|----------|-------|------|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|-----------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>                                                                                                                                                                                                |  |           |            |          |       |          |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
| شماره پیمان:<br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                           | <p>Calculation Note for Utility Area Sleepers</p> <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0024</td><td>D00</td></tr></table> | پروژه                                                                               | بسته کاری | صادر کننده | تسهیلات  | رشته  | نوع مدرک | سریال | نسخه | BK | GCS | PEDCO | 120 | ST | CN | 0024 | D00 | شماره صفحه : ۳۴ از ۳۷ |
| پروژه                                                                                      | بسته کاری                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | صادر کننده                                                                          | تسهیلات   | رشته       | نوع مدرک | سریال | نسخه     |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |
| BK                                                                                         | GCS                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PEDCO                                                                               | 120       | ST         | CN       | 0024  | D00      |       |      |    |     |       |     |    |    |      |     |                       |

| As     |           |       |        |              |             |         |
|--------|-----------|-------|--------|--------------|-------------|---------|
| INPUT  | Mu(ton.m) | b(cm) | d(cm)  | Fy (kg/cm^2) | fc(kg/cm^2) | phi     |
|        | 0.880373  | 100   | 35     | 4000         | 300         | 0.9     |
| OUTPUT | Mn        | Rn1   | m1     | $\rho_{req}$ | As(req)     | use phi |
|        | 97819.222 | 0.799 | 15.686 | 0.000200     | 0.700       | 16.000  |

$$Mu_1 = 880373 \text{ kg.cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$f_c = 300$$

$$f_y = 4000$$

$$d = 35 \text{ cm}$$

$$\phi = 0.9$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = 97819.222 \text{ kg.cm}$$

$$R_{n1} = \frac{M_{n1}}{b \cdot d^2} = 0.799$$

$$m_1 = \frac{f_y}{0.85 f_c} = 15.686$$

$$\rho_{req} = \frac{1}{m_1} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2m_1 R_{n1}}{f_y}} \right) = 0.000200$$

$$A_{s(req)} = \rho_{req} \cdot b \cdot d = 0.7 \text{ cm}^2 \quad \ll : \text{ uses } \emptyset 16 @ 200 \quad A_s = 10.05 \text{ cm}^2 \quad \text{ok}$$

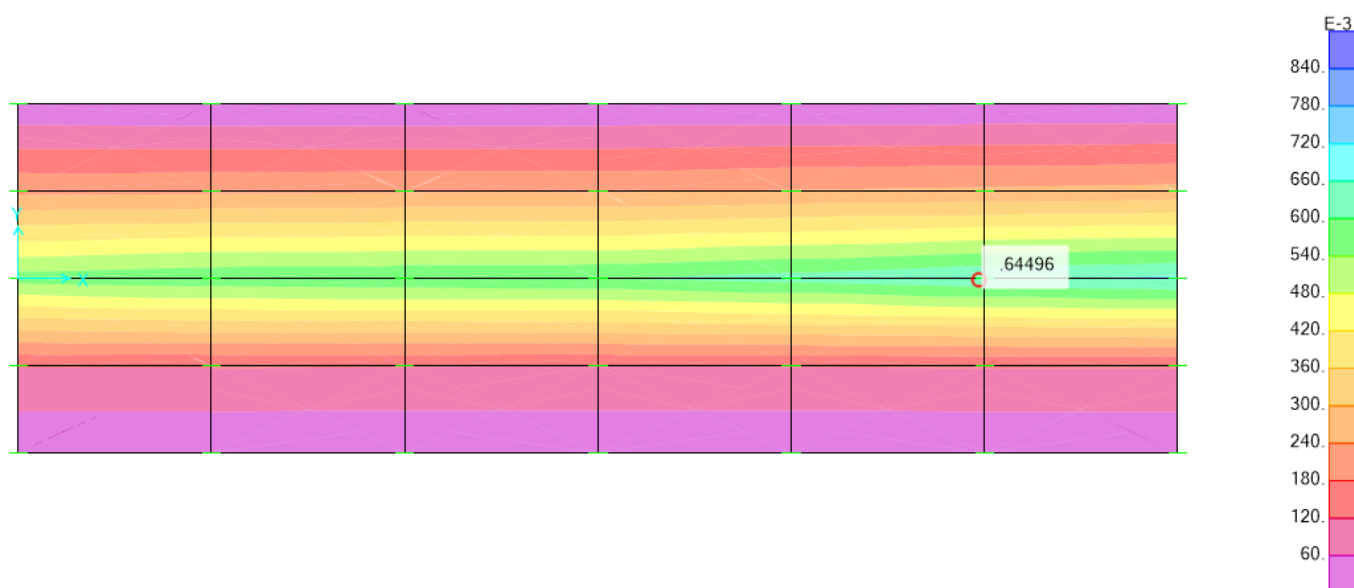


FIG 26 - stress diagram for Sleeper Type B Foundation

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |           |         |      |          |       |                                                                                     |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |           |         |      |          |       |  |      |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |           |         |      |          |       | شماره صفحه : ۳۵ از ۳۷                                                               |      |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     | نسخه |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO     | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |      |

| As     |           |       |        |              |             |         |
|--------|-----------|-------|--------|--------------|-------------|---------|
| INPUT  | Mu(ton.m) | b(cm) | d(cm)  | Fy (kg/cm^2) | fc(kg/cm^2) | phi     |
|        | 0.64496   | 100   | 35     | 4000         | 300         | 0.9     |
| OUTPUT | Mn        | Rn1   | m1     | $\rho_{req}$ | As(req)     | use phi |
|        | 71662.222 | 0.585 | 15.686 | 0.000146     | 0.512       | 16.000  |

$$Mu_1 = 644960 \text{ kg.cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$f_c = 300$$

$$f_y = 4000$$

$$d = 35 \text{ cm}$$

$$\phi = 0.9$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = 71662.22 \text{ kg.cm}$$

$$R_{n1} = \frac{M_{n1}}{b \cdot d^2} = 0.585$$

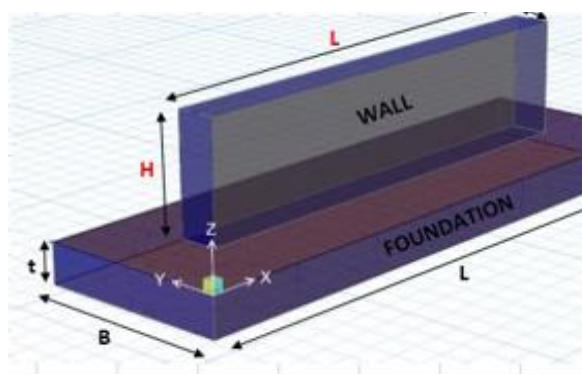
$$m_1 = \frac{f_y}{0.85 f_c} = 15.686$$

$$\rho_{req} = \frac{1}{m_1} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2m_1 R_{n1}}{f_y}} \right) = 0.000146$$

$$A_{s(req)} = \rho_{req} \cdot b \cdot d = 0.512 \text{ cm}^2 \quad \ll : \text{ uses } \varnothing 16 @ 200 \quad A_s = 10.05 \text{ cm}^2 \quad \text{ok}$$

## 10.5.OVERTURNING AND SLIDING CONTROL CALCULATION

### 10.5.1.Anchor Sleeper TYPE A:



|                                                                                            |                                                                                                                  |           |           |         |      |          |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |           |         |      |          |       |  |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |           |         |      |          |       | شماره صفحه : ۳۶ از ۳۷                                                               |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO     | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |

#### 10.5.1.1.SLIDING CONTROL CALCULATION:

$$L=3\text{ m} , B=1.3\text{m} , t=0.4\text{m} , H=1.1\text{m}(0.6\text{m soil height \&0.5m above ground})$$

For pipe 10 inch weight per meter is about 25kg/ m .

$$\gamma_{SOIL} = 1850\text{ kg/m}^3$$

$$\gamma_{concrete} = 2500\text{ kg/m}^3$$

$$W_F = 3 \times 1.3 \times 0.4 \times 2.5 = 3.9\text{ ton}$$

$$W_{wall} = 3 \times 0.5 \times 1.1 \times 2.5 = 4.125\text{ ton}$$

$$W_{soil} = 1.85 \times (0.6 \times 0.8 \times 3) = 2.66\text{ ton}$$

$$W_{pipe} = 25 \times 5.75 \times 0.001 = 0.14375\text{ ton}$$

$$Mr = (3.9 + 4.125 + 2.66 + 0.14375) \times 0.65 = 7.038\text{ ton.m}$$

$$Mo = 205 \times 7 \times 1.5 = 2.1525\text{ ton.m}$$

$$SF = \frac{Mr}{Mo} = \frac{7.038}{2.1525} = 3.26 > 1.5\text{ OK}$$

#### 10.5.1.2.SLIDING CONTROL CALCULATION:

$$\mu = \tan(0.67\phi) = 0.4$$

$$V_{eqy} = 1.435\text{ ton}$$

$$K_p = 3$$

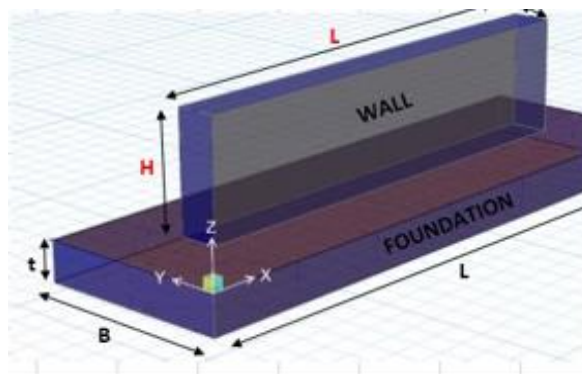
$$\gamma = 1.85 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

$$R_{sliding} = \mu \times W_R + 0.5K_p\gamma H^2 L = 0.4 \times (3.9 + 4.125 + 2.66 + 0.14375) + 0.5 \times 3 \times 1.85 \times 0.6^2 \times 3 = 7.328\text{ ton}$$

$$SF = \frac{R_{sliding}}{V_{eqy}} = \frac{7.328}{1.435} = 5.1 \geq 1.00\text{ OK}$$

|                                                                                            |                                                                                                                  |           |           |         |      |          |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>NISOC | <p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک<br/>سطح الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p> |           |           |         |      |          |       |  |
| شماره پیمان:<br><br>۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴                                                       | Calculation Note for Utility Area Sleepers                                                                       |           |           |         |      |          |       | شماره صفحه : ۳۷ از ۳۷                                                               |
|                                                                                            | پروژه                                                                                                            | بسته کاری | صادرکننده | تسهیلات | رشته | نوع مدرک | سریال |                                                                                     |
|                                                                                            | BK                                                                                                               | GCS       | PEDCO     | 120     | ST   | CN       | 0024  | D00                                                                                 |

### 10.5.2.Anchor Sleeper TYPE B:



#### 10.5.2.1.SLIDING CONTROL CALCULATION:

$L=3\text{ m}$  ,  $B=0.9$  ,  $t=0.4\text{m}$  ,  $H=1.1\text{m}$ (0.6m soil height & 0.5m above ground)

For pipe 10 inch weight per meter is about 25kg/ m .

$$\gamma_{SOIL} = 1850\text{ kg/m}^3$$

$$\gamma_{concrete} = 2500\text{ kg/m}^3$$

$$W_F = 3 \times 0.9 \times 0.4 \times 2.5 = 2.7\text{ ton}$$

$$W_{wall} = 3 \times 0.5 \times 1.1 \times 2.5 = 4.125\text{ ton}$$

$$W_{soil} = 1.85 \times (0.6 \times 0.4 \times 3) = 1.332\text{ ton}$$

$$W_{pipe} = 25 \times 6 \times 0.001 = 0.15\text{ ton}$$

$$M_r = (2.7 + 4.125 + 1.332 + 0.15) \times 0.45 = 3.7\text{ ton.m}$$

$$M_o = 1440 \times 1.5 = 2.16\text{ ton.m}$$

$$SF = \frac{M_r}{M_o} = \frac{3.7}{2.16} = 1.71 > 1.5\text{ OK}$$

#### 10.5.2.2.SLIDING CONTROL CALCULATION:

$$\mu = \tan(0.67\phi) = 0.4$$

$$V_{eqy} = 1.44\text{ ton}$$

$$K_p = 3$$

$$\gamma = 1.85 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

$$R_{sliding} = \mu \times W_R + 0.5K_p\gamma H^2 L = 0.4 \times (2.7 + 4.125 + 1.332 + 0.15) + 0.5 \times 3 \times 1.85 \times 0.6^2 \times 3 = 6.32\text{ ton}$$

$$SF = \frac{R_{sliding}}{V_{eqy}} = \frac{6.32}{1.44} = 4.38 \geq 1.00\text{ OK}$$