



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض
احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک



شماره پیمان:
053-073-9184

Calculation Note for Utility Area Sleepers

شماره صفحه: 1 از 37

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

طرح نگهداشت و افزایش تولید 27 مخزن

Calculation Note for Utility Area Sleepers

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک

D00	JUL. 2023	IFC	R.Berlouie	M.Fakharian	A.M.Mohseni	
Rev.	Date	Purpose of Issue/Status	Prepared by:	Checked by:	Approved by:	CLIENT Approval

Class:2

CLIENT Doc. Number:F0Z-709139

Status:

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



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض
احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک



شماره پیمان:
053-073-9184

Calculation Note for Utility Area Sleepers

شماره صفحه: 2 از 37

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

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					

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<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>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه: 3 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه																			
D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

CONTENTS

1.0	INTRODUCTION	4
2.0	SCOPE	5
3.0	NORMATIVE REFERENCES	5
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
4.0	MATERIALS	6
5.0	DESIGN INFORMATION	7
5.1	LOCATION OF SLEEPERS.....	7
6.0	PIPING WEIGH	8
7.0	SOIL PARAMETERS	9
8.0	LOADING	10
8.1.	DEAD LOAD	10
8.2.	LIVE LOAD	10
8.3.	SEISMIC LOAD	10
8.4.	WIND LOAD.....	10
9.0	LOAD COMBINITION FOR DESIGN.....	10
10.0	FOUNDATION ANALYSIS	14

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	<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>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 4 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه																			
D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

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.

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادر کننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 5 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
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.

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<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>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 6 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	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 kg/cm ² (28- day cylindrical sample)
Long. Reinforcement bar	Fy = 4000 kg/cm ² (AIII)
Trans. Reinforcement bar	Fy = 4000 kg/cm ² (AIII)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<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>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 7 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه																			
D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

5.0 DESIGN INFORMATION

5.1 LOCATION OF SLEEPERS

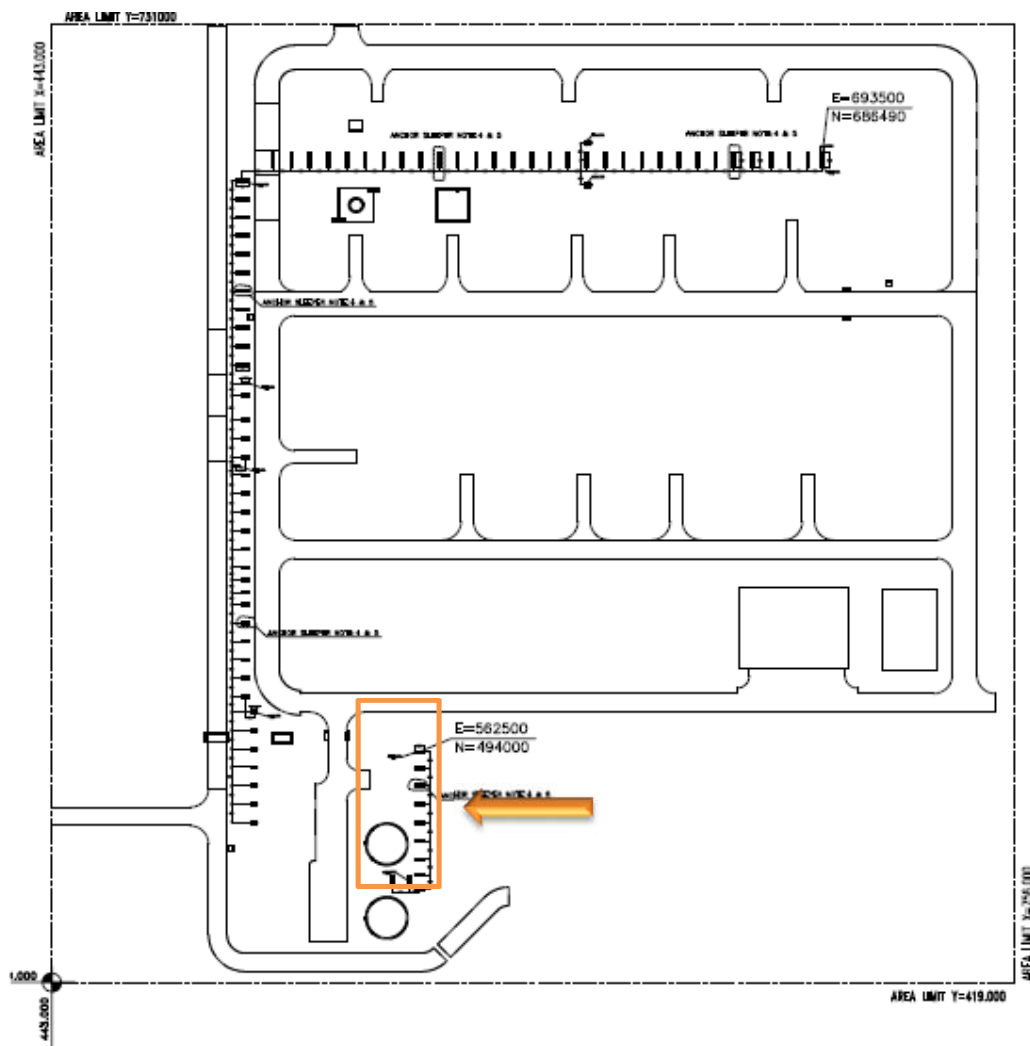


FIG 1 - Location of Utility sleepers According to Piping SLD

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادر کننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 8 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
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:

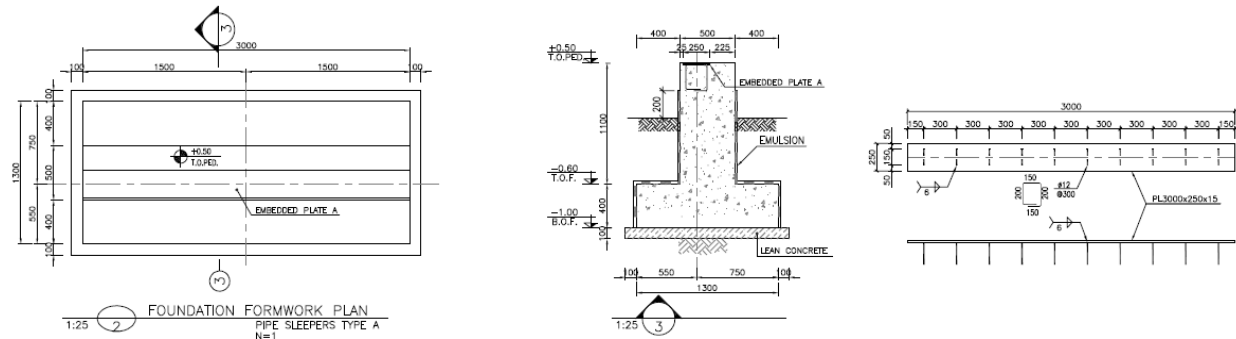


FIG 2 - Sleeper Type A

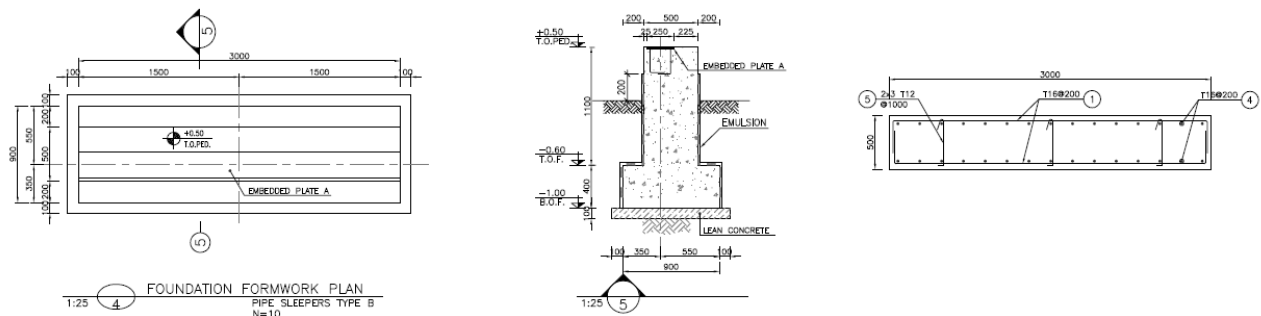


FIG 3 - Sleeper Type B

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

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادرکننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></tr><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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 9 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	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 1-6. مدول عکس العمل بستر یی مربعی، مستطیلی و نواری برای عمق یک متر

B(m)	مدول عکس العمل بستر یی سطحی (kg/cm ³)			
	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 1-7. 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 $\Phi = 30^\circ$ برای لایه خاکریز درشت دانه
ضریب فشار جانبی سکون	K_0	0.50
ضریب فشار جانبی محرک در حالت استاتیکی	K_a	0.33
ضریب فشار جانبی مقاوم در حالت استاتیکی	K_p	3.00

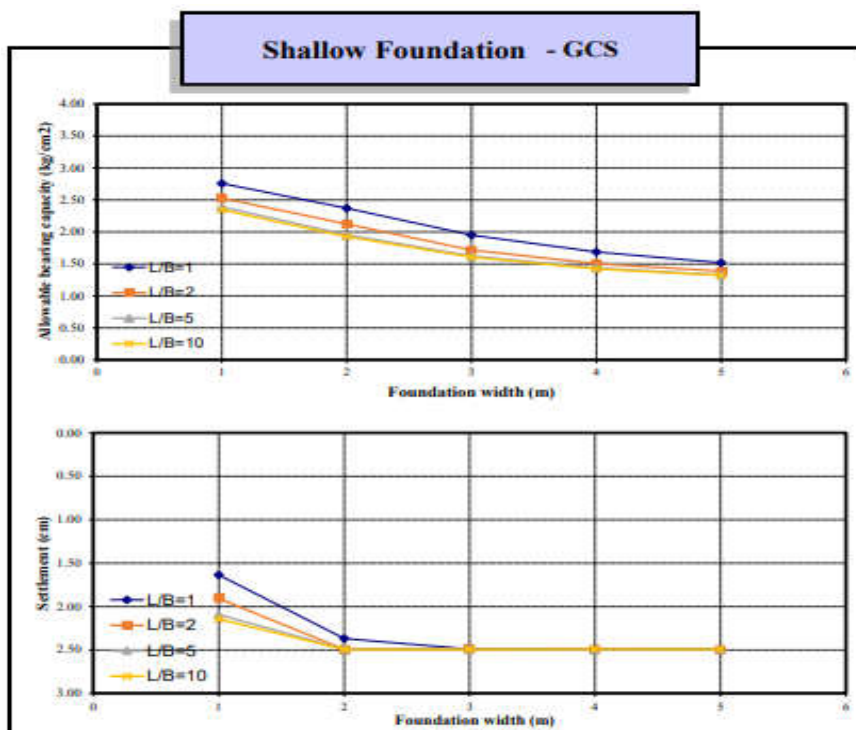


FIG 4 - Geotechnical Parameters

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<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>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 10 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	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

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

$$Ev = 0.2 * 0.75 * Sus = 0.15 * D$$

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

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادرکننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></tr><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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 11 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
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



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض
احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک



شماره پیمان: 053-073-9184	Calculation Note for Utility Area Sleepers							شماره صفحه : 12 از 37
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	
	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	

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



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض
احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک



شماره پیمان:
053 - 073 - 9184

Calculation Note for Utility Area Sleepers

شماره صفحه: 13 از 37

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

D-0.70CCX+H	Linear Add	No	SUS	1
D-0.70CCX+H			OCCX	-0.7
D-0.70CCX+H			H	1
D+0.70CCY+H	Linear Add	No	SUS	1
D+0.70CCY+H			OCCY	0.7
D+0.70CCY+H			H	1
D-0.70CCY+H	Linear Add	No	SUS	1
D-0.70CCY+H			OCCY	-0.7
D-0.70CCY+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+0.70CCY+H	1
Envelope allowable			D+0.70CCX+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

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<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>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 14 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	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.

$$Fz = 1200kg/m \times 3m = 3600 \text{ kg}$$

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

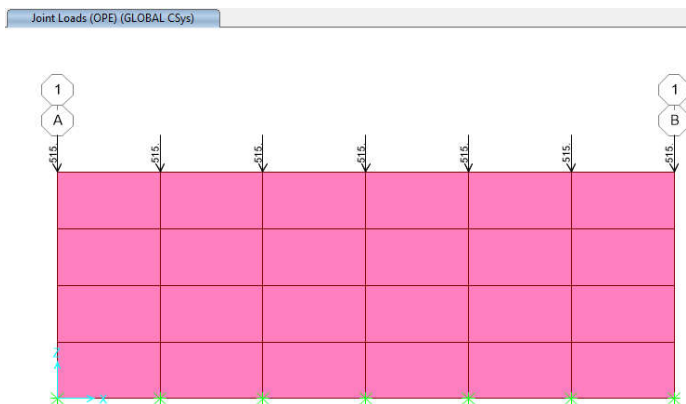


FIG 5 - OPE Points Loads on sleeper TYPE A & B(515Kg)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																	
شماره پیمان: 053-073-9184	Calculation Note for Utility Area Sleepers <table><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادرکننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></tr><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 : 15 از 37
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00											

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 :

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

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

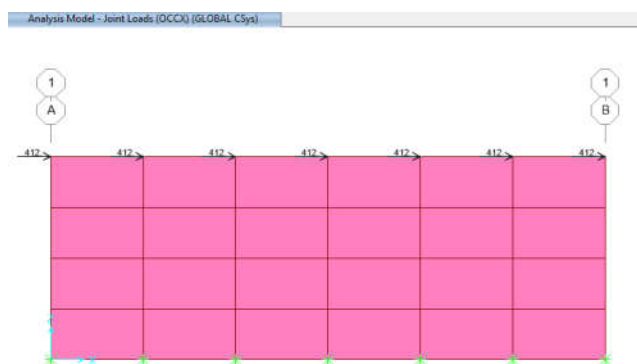


FIG 6 - OCCX Points Loads on sleeper type A(412 Kg)

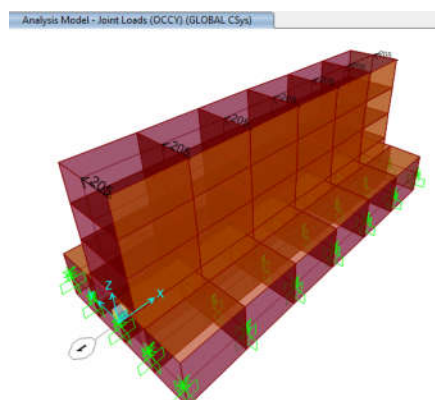


FIG 7 - OCCY Points Loads on sleeper type A(205 Kg)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادر کننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 16 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
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 :

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

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

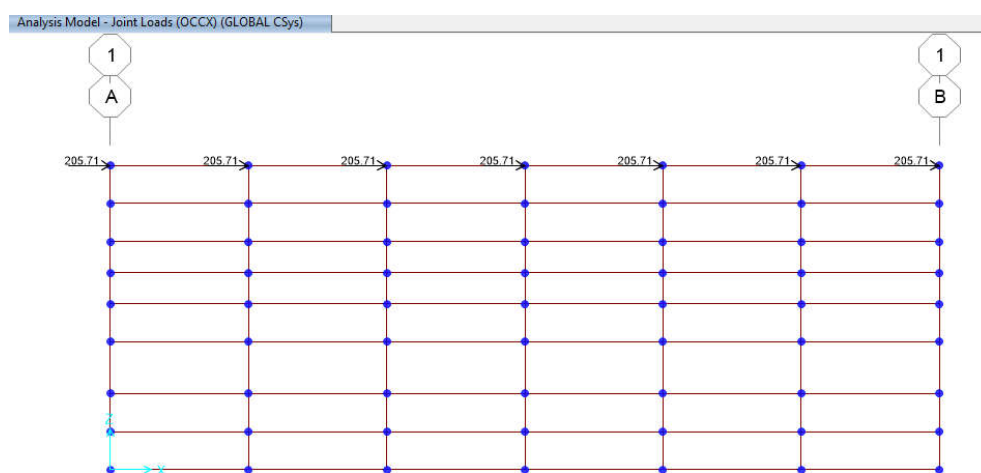


FIG 8 - OCCX Points Loads on sleeper type B(205 Kg)

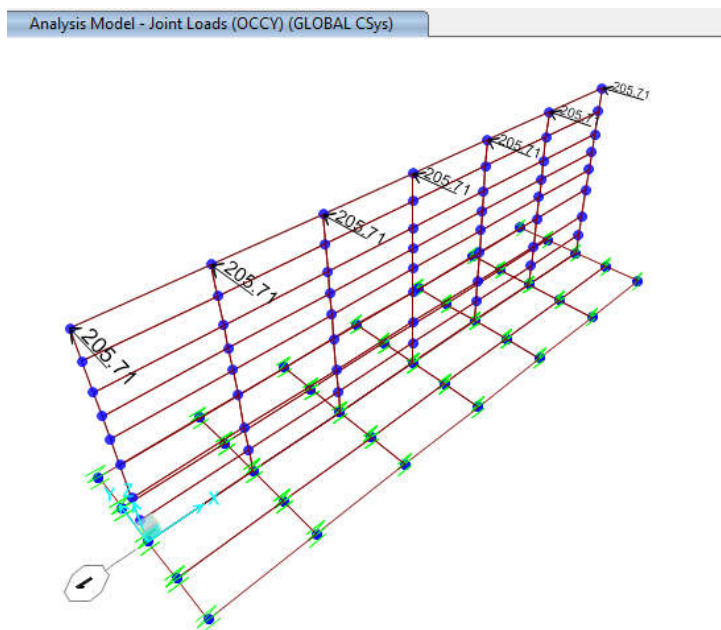


FIG 9 - OCCY Points Loads on sleeper type B(205 Kg)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادر کننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 17 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	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 :

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

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

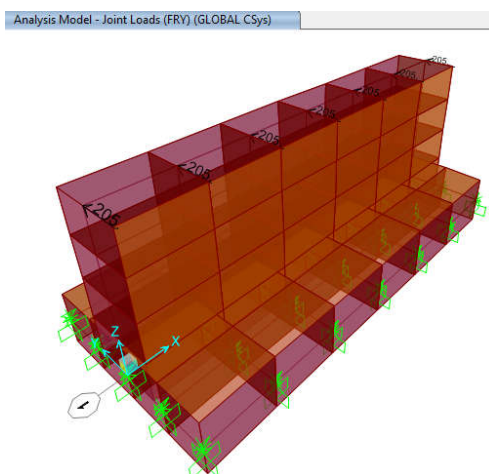


FIG 10 - FRY Points Loads on sleeper Type A (205 Kg)

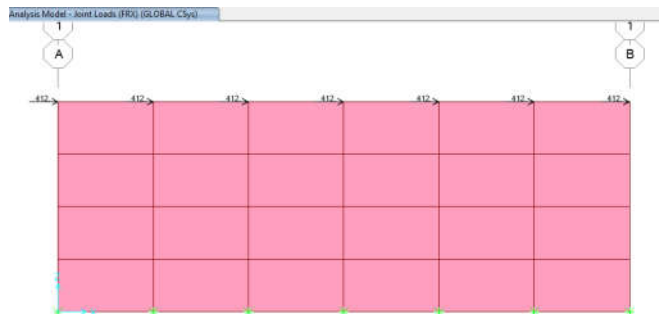


FIG 11 - FRX Points Loads on sleeper Type A(412 Kg)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادرکننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></tr><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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 18 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00																			

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

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

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

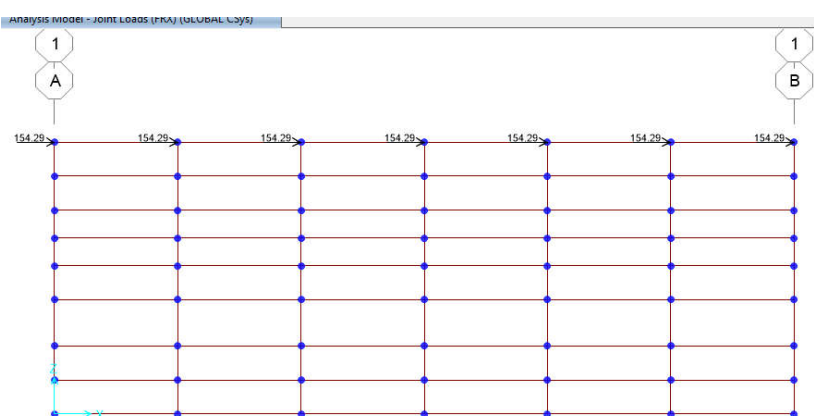


FIG 12 - FRX Points Loads on sleeper Type B(154.29 Kg)

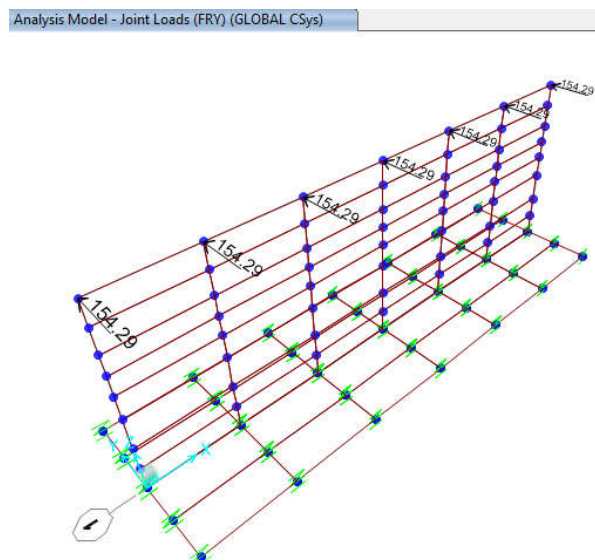
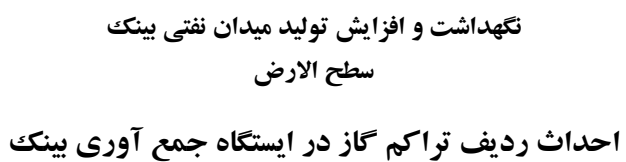


FIG 13 - FRY Points Loads on sleeper Type B (154.29 Kg)

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):



شماره پیمان: 053-073-9184	Calculation Note for Utility Area Sleepers							شماره صفحه : 19 از 37
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	
	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	

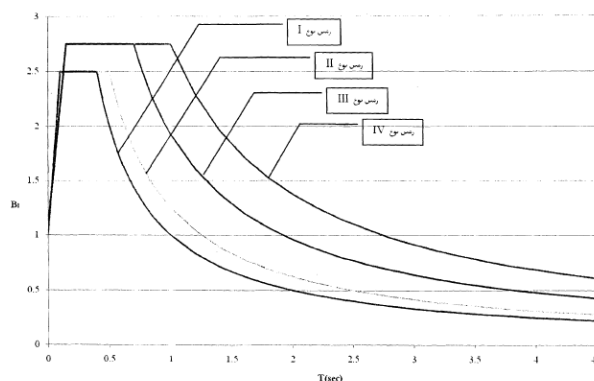
$$Ev = 0.2S_{ps}D \quad (\text{ASCE7/ Eq. 12.14-6})$$

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 code 2800 4th)



$$E_v = 0.15 Sds = 0.15 * 515kg = 77.25 \text{ kg}$$

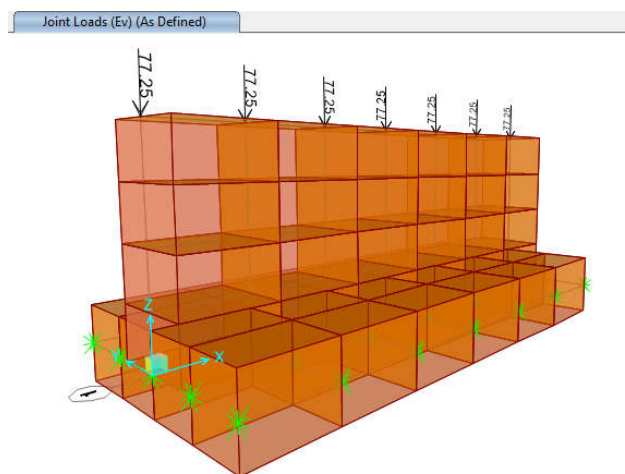


FIG 14 - Ev Points Loads on sleeper type A =0.15*SUS(Kg)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																	
شماره پیمان: 053-073-9184	Calculation Note for Utility Area Sleepers <table><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 20 از 37
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK											

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

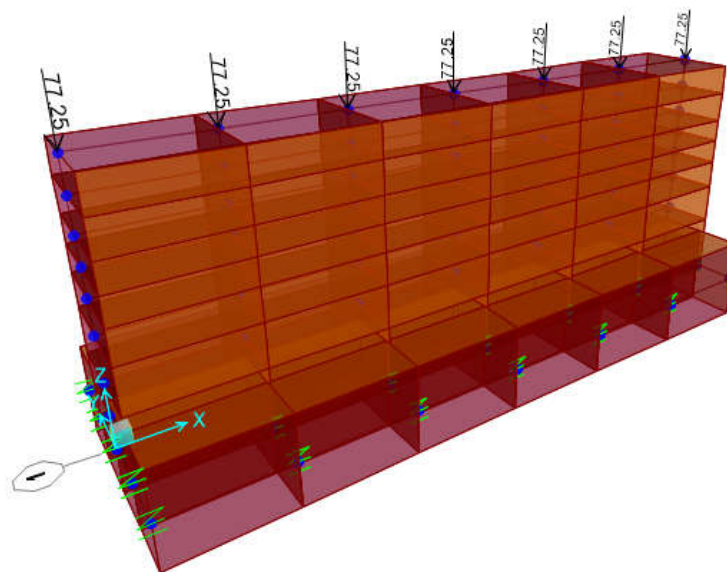


FIG 15 - Ev Points Loads on sleeper type B =0.15*SUS(Kg)

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)

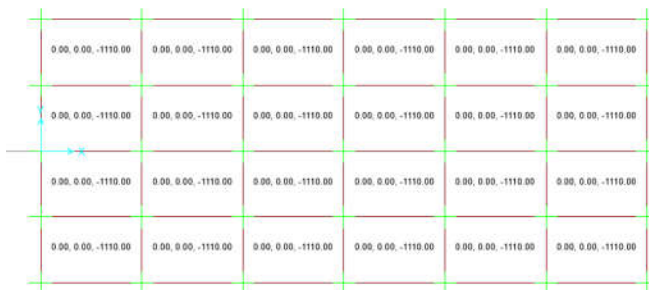


FIG 16 - applied soil load on foundation type A(1110Kg)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادرکننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></tr><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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 21 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00																			

Analysis Model - Area Uniform (SUS) (GLOBAL)

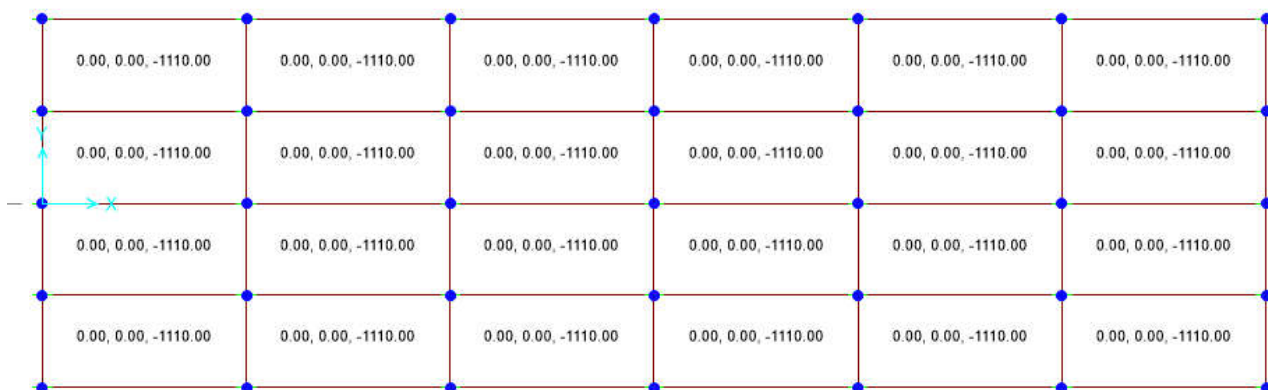


FIG 17 - applied soil load on foundation type B(1110Kg)

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 :

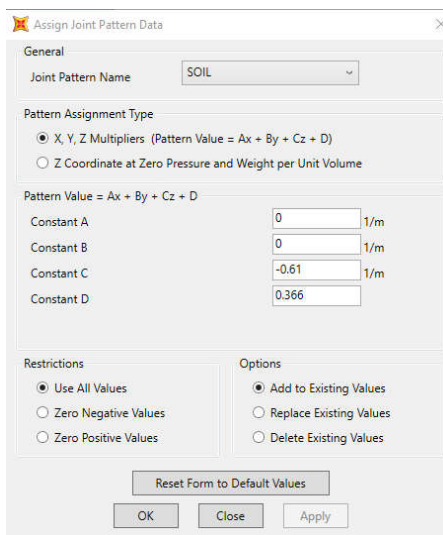


FIG 18 - Define joint Pattern



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض
احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک



شماره پیمان:
053-073-9184

Calculation Note for Utility Area Sleepers

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

شماره صفحه : 22 از 37

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

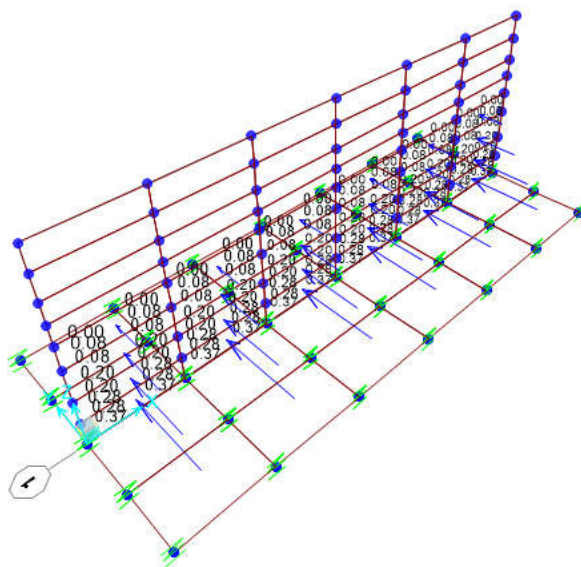


FIG 19 - Applied soil pressure load on sleeper Type A

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

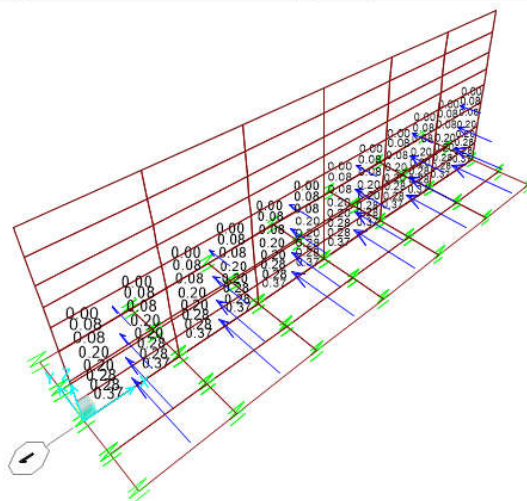


FIG 20 - applied soil pressure load on sleeper Type B

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادر کننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 23 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
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 $M_{max} = 0.56 \text{ ton.m}$

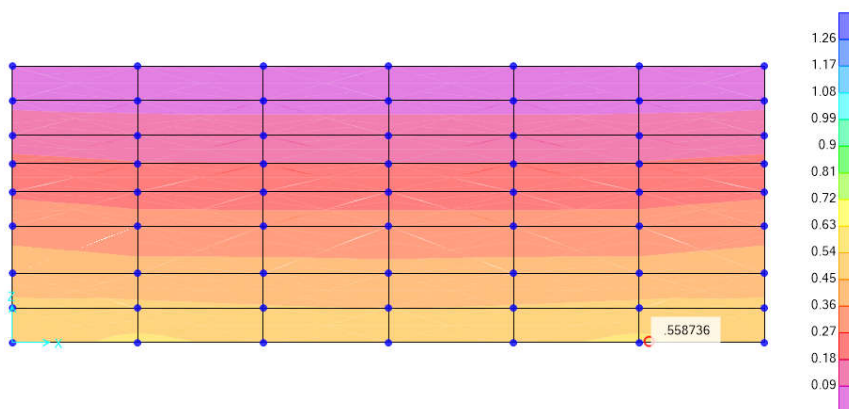


FIG 21 - -Graphical output of Mmax Sleeper Type A(ton-m)

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	ρ_{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

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

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

$$f_c = 300$$

$$f_y = 4000$$

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

$$\phi = 0.9$$

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

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

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

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<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>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 24 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه																			
D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

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

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

Resultant M22 Diagram (Envelope Strength - Max)



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	ρ_{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

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

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

$$f_c = 300$$

$$f_y = 4000$$

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

$$\phi = 0.9$$

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

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادر کننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 25 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00																			

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

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

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

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

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

TYPE B:300X90X40)

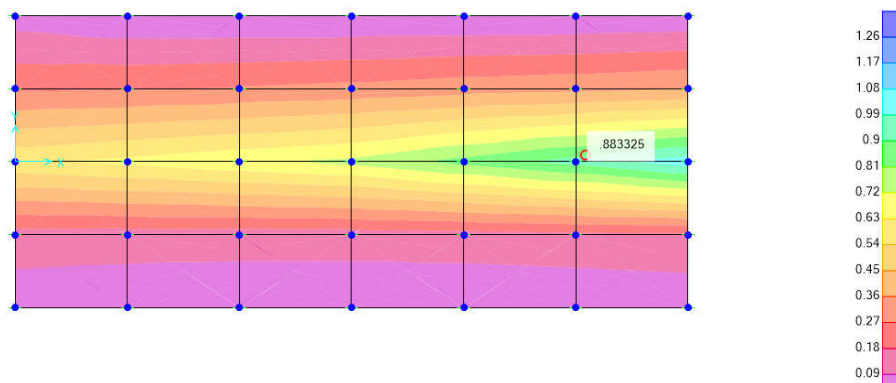


FIG 23 - stress diagram for foundation (Sleeper Type A)

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

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

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	<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>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 26 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه																			
D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

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

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	<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>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 27 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	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.

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادرکننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></tr><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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 28 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00																			

4.

Resultant M22 Diagram (Envelope Strength - Max)

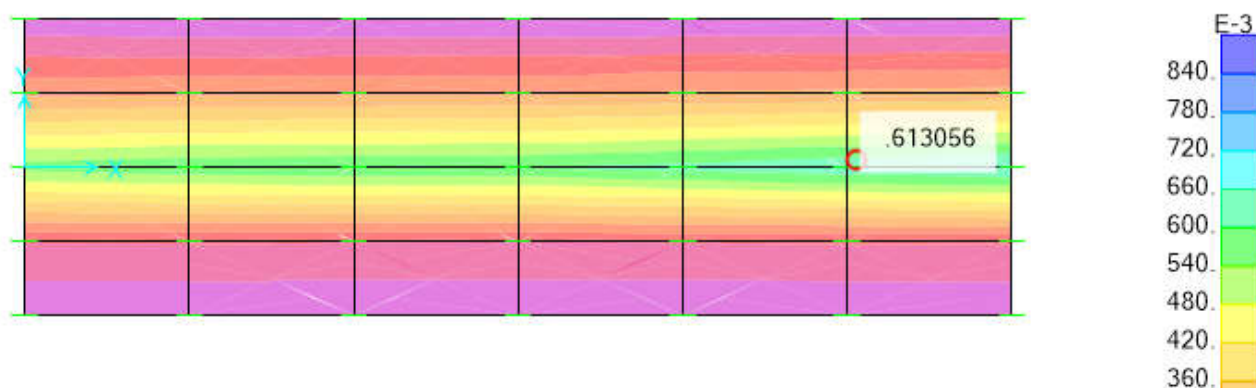


FIG 24 - stress diagram for foundation (Sleeper Type B)

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

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	<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>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 29 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه																			
D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

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



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض
احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک



شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	Calculation Note for Utility Area Sleepers							شماره صفحه : 30 از 37
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	
	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	

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



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض
احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک



شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	Calculation Note for Utility Area Sleepers							شماره صفحه : 31 از 37
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	
	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	

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



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض
احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک



شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	Calculation Note for Utility Area Sleepers							شماره صفحه : 32 از 37
	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	
	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	

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

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	<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>صادرکننده</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	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 33 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه																			
D00	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

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

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

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

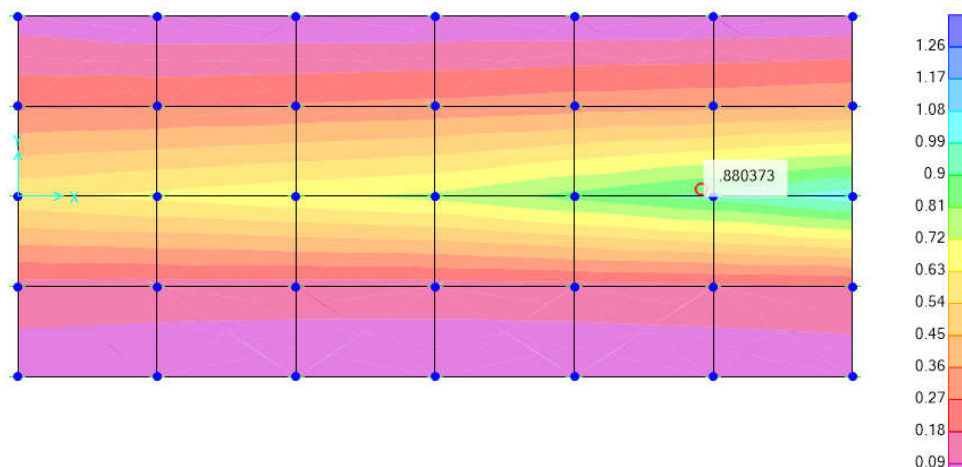


FIG 25 - stress diagram for Sleeper Type A Foundation

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																	
شماره پیمان: 053-073-9184	Calculation Note for Utility Area Sleepers <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 : 34 از 37
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
	0.880373	100	35	4000	300	0.9
OUTPUT	Mn	Rn1	m1	ρ_{req}	As(req)	use phi
	97819.222	0.799	15.686	0.000200	0.700	16.000

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

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

$$f_c = 300$$

$$f_y = 4000$$

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

$$\phi = 0.9$$

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

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

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

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

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

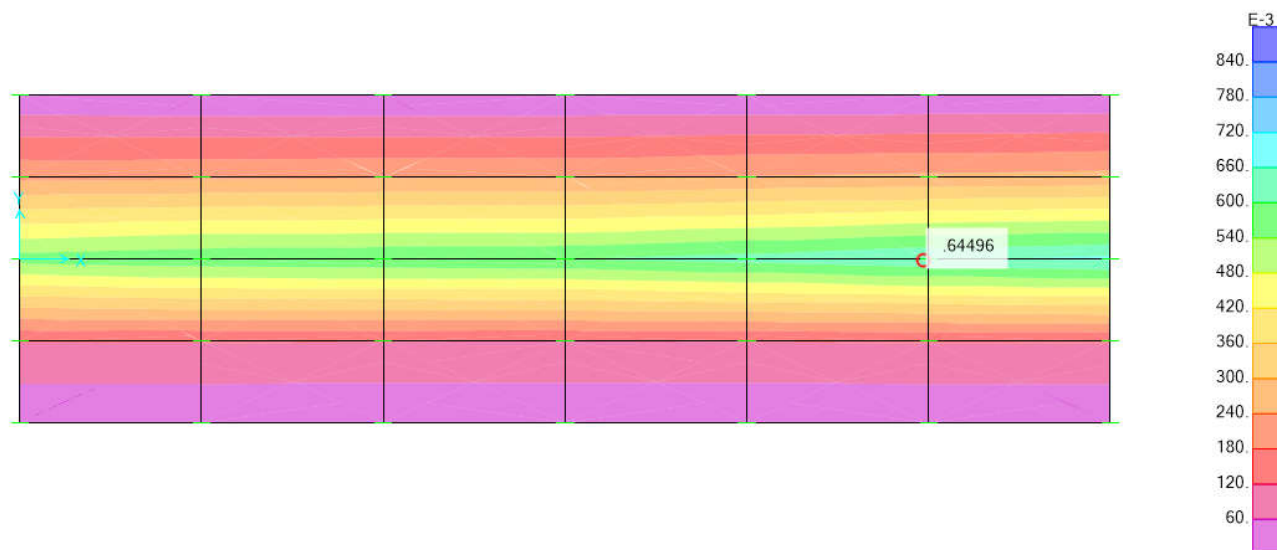


FIG 26 - stress diagram for Sleeper Type B Foundation

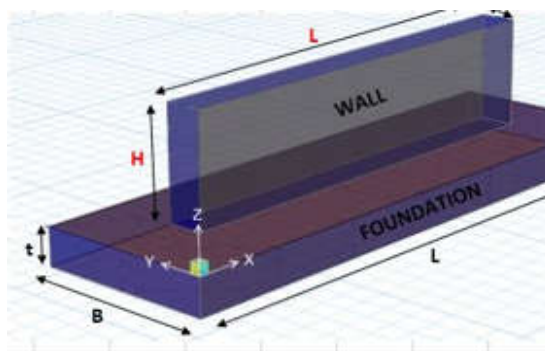
 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																	
شماره پیمان: 053-073-9184	Calculation Note for Utility Area Sleepers <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادرکننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</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 : 35 از 37
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	ρ_{req}	As(req)	use phi
	71662.222	0.585	15.686	0.000146	0.512	16.000

$$\begin{aligned}
 Mu_1 &= 644960 \text{ kg.cm} \\
 b &= 100 \text{ cm} \\
 f_c &= 300 \\
 f_y &= 4000 \\
 d &= 35 \text{ cm} \\
 \phi &= 0.9 \\
 M_n &= \frac{Mu}{\phi} = 71662.22 \text{ kg.cm} \\
 R_{n1} &= \frac{M_{n1}}{b \cdot d^2} = 0.585 \\
 m_1 &= \frac{f_y}{0.85 f_c} = 15.686 \\
 \rho_{req} &= \frac{1}{m_1} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m_1 R_{n1}}{f_y}} \right) = 0.000146 \\
 A_{s(req)} &= \rho_{req} \cdot b \cdot d = 0.512 \text{ cm}^2 \quad << : \text{ uses } \phi 16 @ 200 \quad A_s = 10.05 \text{ cm}^2 \quad \text{ok}
 \end{aligned}$$

10.5.OVERTURNING AND SLIDING CONTROL CALCULATION

10.5.1.Anchor Sleeper TYPE A:



 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک								
شماره پیمان:	Calculation Note for Utility Area Sleepers							شماره صفحه : 36 از 37	
053-073-9184	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024		D00

10.5.1.1.SLIDING CONTROL CALCULATION:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10.5.1.2.SLIDING CONTROL CALCULATION:

$$\mu = \tan(0.67^\circ) = 0.4$$

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

$$K_p = 3$$

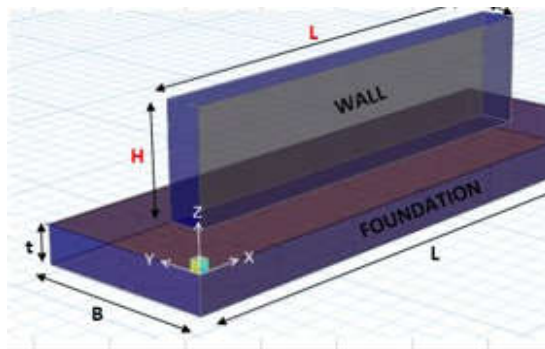
$$\gamma = 1.85 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

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

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

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note for Utility Area Sleepers</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادرکننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></tr><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>	Calculation Note for Utility Area Sleepers								پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D00	شماره صفحه : 37 از 37
Calculation Note for Utility Area Sleepers																										
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
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 .

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

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

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

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

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

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

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

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

$$SF = \frac{Mr}{Mo} = \frac{3.7}{2.16} = 1.71 > 1.5 \text{ OK}$$

10.5.2.2.SLIDING CONTROL CALCULATION:

$$\mu = \tan(0.67^\circ) = 0.4$$

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

$$K_p = 3$$

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

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

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