

 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							شماره صفحه : 1 از 29
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	
							D01	

طرح نگهداشت و افزایش تولید 27 مخزن

CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک

D01	MAR. 2024	IFA	R.Berlouie	M.Fakharian	S.Faramarzpour	
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

نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه
D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK

شماره صفحه : 2 از 29

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	X			
11	X	X			
12	X	X			
13	X	X			
14	X	X			
15	X	X			
16	X	X			
17	X	X			
18	X	X			
19	X	X			
20	X	X			
21	X	X			
22	X	X			
23	X	X			
24	X	X			
25	X	X			
26	X	X			
27	X	X			
28	X	X			
29	X	X			
30	X	X			
31	X	X			
32	X	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>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D01</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	D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 3 از 29
CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	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	8
8.0	LOADING	9
8.1.	DEAD LOAD	9
8.2.	LIVE LOAD	10
8.3.	SEISMIC LOAD	10
8.4.	WIND LOAD	10
9.0	LOAD COMBINATION 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	CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS							شماره صفحه : 4 از 29	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024		D01

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>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>D01</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	D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 5 از 29
CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

2.0 SCOPE

This report covers the Sleeper Pipe Supports foundation Design. The structure modelled by “SAP” software.

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
- BNK-INTER-PI-DWG-1 Sleeper Single Line Diagram For GCS

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	CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS							شماره صفحه : 6 از 29
	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	
							D01	

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)

 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>D01</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	D01	شماره صفحه : 7 از 29
CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D01																			

5.0 DESIGN INFORMATION

5.1 LOCATION OF SLEEPERS

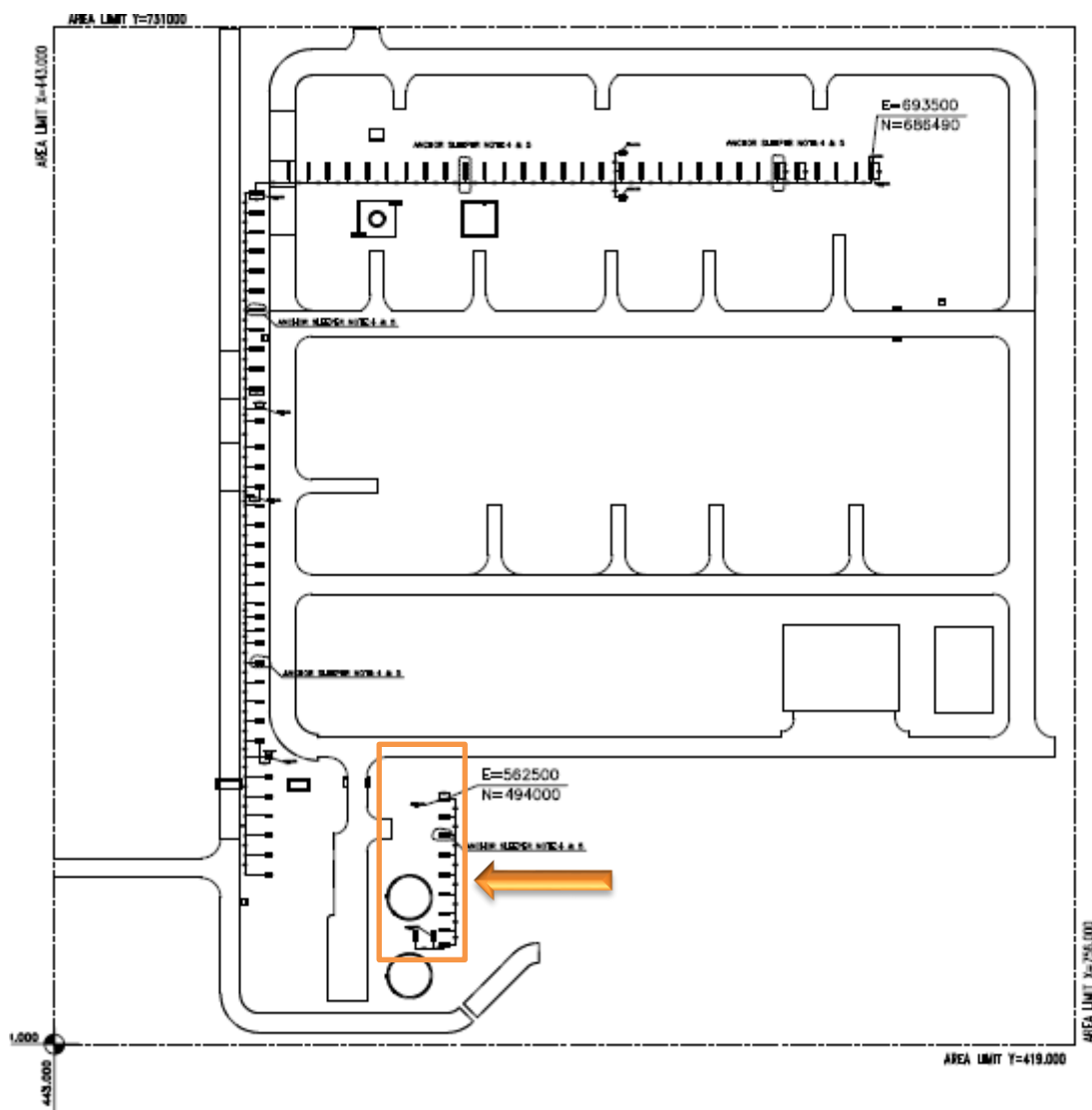


FIG 1 - Location of Utility sleepers According to Piping SLD

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS							شماره صفحه : 8 از 29	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024		D01

Sleeper's foundation plan (Type A & B) and section with embedded plate shown as follow:

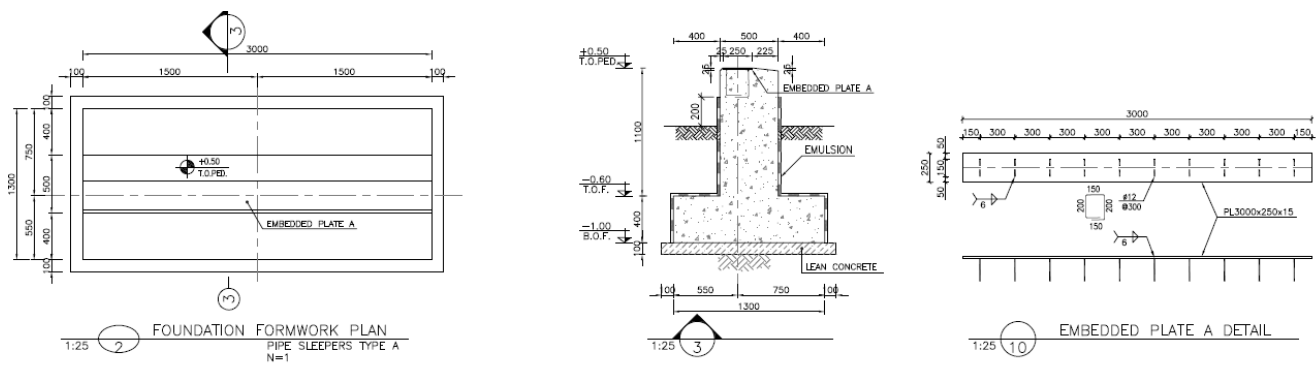


FIG 2 - Sleeper Type A

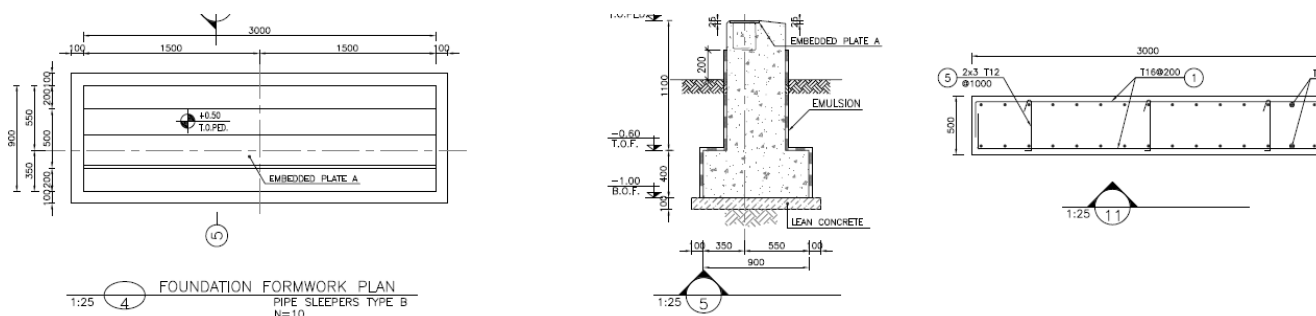


FIG 3 - Sleeper Type B

6.0 PIPING WEIGH

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

*Note:

Lateral & axial Friction loads for uniform loads = $0.3 \times \text{vertical load}$

Lateral & axial seismic load for uniform loads = $0.4 \times \text{vertical load}$

Lateral seismic & friction loads for anchor sleepers = $0.4 \times \text{Vertical Load}$

Axial seismic & friction loads for anchor sleepers = $0.8 \times \text{vertical load}$

7.0 SOIL PARAMETERS

According to Soil Investigation Report, prepared by BKP:

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک	 HIRGAN ENERGY 																								
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>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D01</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	D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 9 از 29
CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

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

B(m)	مدول عکس العمل بستر پی 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 لایه‌های خاک طبیعی با فرض بر کردن پشت دیوار با خاکریز دانه‌ای

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

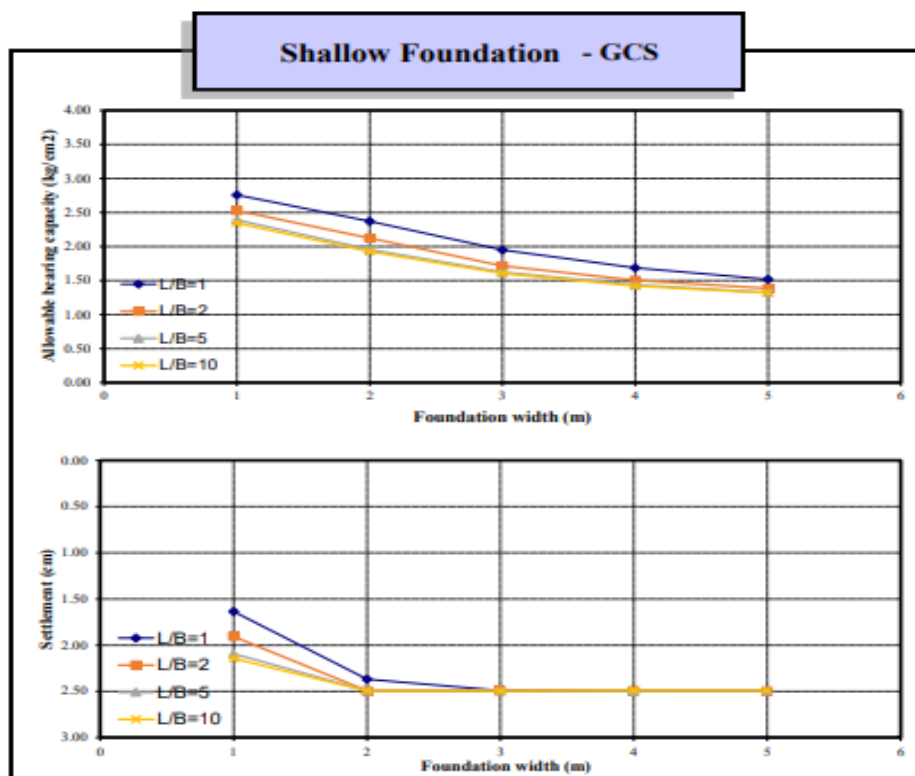


FIG 4 - Geotechnical Parameters

8.0 LOADING

8.1. DEAD LOAD

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

 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							شماره صفحه : 10 از 29
	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	
							D01	

8.2. LIVE LOAD

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

8.3. SEISMIC LOAD

Seismic load (occasional) pipes 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.

TABLE:			
LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad
SUS	Dead	1	
OPE	Live	0	
OCCX	Quake	0	None
OCCY	Quake	0	None
HYD	Dead	0	
LIVE	Live	0	
FRX	Other	0	
FRY	Other	0	
Ev	Quake	0	None
H	Other	0	

TABLE:					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
D+L+FR	Linear Add	No	SUS	1	Strength

 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							شماره صفحه : 11 از 29	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024		D01

TABLE:					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
D+L+FR			FRx	1	
D+L+FR			OPE	1	
HYD+FR	Linear Add	No	HYD	1	None
HYD+FR			FRx	1	
1.4D	Linear Add	No	SUS	1.4	None
1.35D+L+EX+FR+1.6H	Linear Add	No	SUS	1.35	Strength
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	Strength
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	Strength
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	Strength
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	Strength
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	Strength
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	Strength
0.9D-Ey+1.6H			OCCY	-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	CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS							شماره صفحه : 12 از 29	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024		D01

TABLE:					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
0.9D-Ey+1.6H			H	1.6	
0.9D+Ey+1.6H	Linear Add	No	SUS	0.9	Strength
0.9D+Ey+1.6H			OCCY	1	
0.9D+Ey+1.6H			H	1.6	
1.2D+1.6L+1.6FR+1.6H	Linear Add	No	SUS	1.2	Strength
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	
0.75D-Ex	Linear Add	No	SUS	0.75	Strength
0.75D-Ex			OCCX	-1	
0.75D-Ey	Linear Add	No	SUS	0.75	Strength
0.75D-Ey			OCCY	-1	
0.75D+Ey	Linear Add	No	SUS	0.75	Strength
0.75D+Ey			OCCY	1	
0.75D+Ex	Linear Add	No	SUS	0.75	Strength
0.75D+Ex			OCCX	1	
Envelope Strength	Envelope	No	1.4D	1	None
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	None
D+L+H			OPE	1	
D+L+H			H	1	
D+0.7OCCX+H	Linear Add	No	SUS	1	None
D+0.7OCCX+H			OCCX	0.7	
D+0.7OCCX+H			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>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>D01</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	D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 13 از 29
CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

TABLE:					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
D-0.7OCCX+H	Linear Add	No	SUS	1	None
D-0.7OCCX+H			OCCX	-0.7	
D-0.7OCCX+H			H	1	
D+0.7OCCY+H	Linear Add	No	SUS	1	None
D+0.7OCCY+H			OCCY	0.7	
D+0.7OCCY+H			H	1	
D-0.7OCCY+H	Linear Add	No	SUS	1	None
D-0.7OCCY+H			OCCY	-0.7	
D-0.7OCCY+H			H	1	
D+0.75L+0.75OCCX+H	Linear Add	No	SUS	1	None
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	None
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	None
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	None
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	None
D+H			SUS	1	
Envelope allowable	Envelope	No	D+L+H	1	None
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	

 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>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D01</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	D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 14 از 29
CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

TABLE:					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
Envelope allowable			0.75D+Ey	1	
Envelope allowable			0.75D+Ex	1	
Envelope allowable			0.75D-Ex	1	
Envelope allowable			0.75D-Ey	1	

10.0 FOUNDATION ANALYSIS

10.1. SLEEPER

PIPING LOAD DATA

FWA-113-0010-AN04-10'-PT BNK-GCS-CN-002_REV.03						
	HYD(N)		DPE(N)		DCC(N)	
	Fy	Fx	Fy	Fz	Fx	Fz
NODENO. 1260 P65.	7700	-	8300	2300	-	1700
NODENO. 1270 P66.	5000	-	5200	-	-	-
NODENO. 1280 P67.	5800	-	5900	1900	-	1900
NODENO. 1290 P68.	5500	8000	5500	-	9100	-
NODENO. 1300 P69.	6000	-	6000	2000	-	2000
NODENO. 1310 P70.	4100	-	4300	-	-	-
NODENO. 1320 P71.	6700	-	6900	2400	-	1800
NODENO. 1370 P72.	5900	-	6900	-	-	-
NODENO. 1380 P73.	4900	500	6400	-	700	-

FWA-113-0007-AN04-12'-PT BNK-GCS-CN-002_REV.03						
	HYD(N)		DPE(N)		DCC(N)	
	Fy	Fx	Fy	Fz	Fx	Fz
NODENO. 675 P74.	7500	-	8000	1300	-	1100
NODENO. 710 P75.	13800	-	15200	3500	-	2500
NODENO. 720 P76.	5800	-	5900	1900	-	1900
NODENO. 760 P77.	7200	13600	7200	2200	11500	2300
NODENO. 770 P78.	7900	-	7900	-	-	-
NODENO. 780 P79.	5700	-	6000	2400	-	2100
NODENO. 790 P80.	8800	-	8900	-	-	-
NODENO. 840 P81.	8000	-	9200	-	-	-
NODENO. 850 P82.	6100	700	8000	-	900	-

FWA-113-0025-AN04-12'-PT BNK-GCS-CN-002_REV.03						
	HYD(N)		DPE(N)		DCC(N)	
	Fy	Fx	Fy	Fz	Fx	Fz
NODENO. 200 P60.	15000	-	14500	3900	-	3800
NODENO. 190 P61.	3900	-	5800	-	-	-
NODENO. 250 P62.	9200	-	12000	3000	-	3400
NODENO. 270 P63.	8100	13100	7200	-	10600	-
NODENO. 290 P64.	5300	-	5300	-	-	1700

FWA-113-0006-AN04-12'-PT BNK-GCS-CN-001_REV.04						
	HYD(N)		DPE(N)		DCC(N)	
	Fy	Fx	Fy	Fz	Fx	Fz
NODENO. 220 P83.	11800	-	11700	19900	-	2200
NODENO. 200 P84.	11200	-	11200	17400	-	2200
NODENO. 190 P85.	7400	12500	7400	2400	14000	3100
NODENO. 180 P86.	7600	-	7500	-	-	-
NODENO. 170 P87.	6900	-	7000	4700	-	3900
NODENO. 160 P88.	6200	-	7600	-	-	-
NODENO. 120 P89.	4700	-	5800	2900	-	2700
NODENO. 90 P90.	6000	-	3300	-	-	-
NODENO. 85 P91.	7400	-	19000	-	-	-
NODENO. 540 P92.	6300	-	3500	-	-	-
NODENO. 530 P93.	730	-	19000	-	-	-

10.1.1. Operating weight of Piping

 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							شماره صفحه : 15 از 29
	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	
							D01	

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.

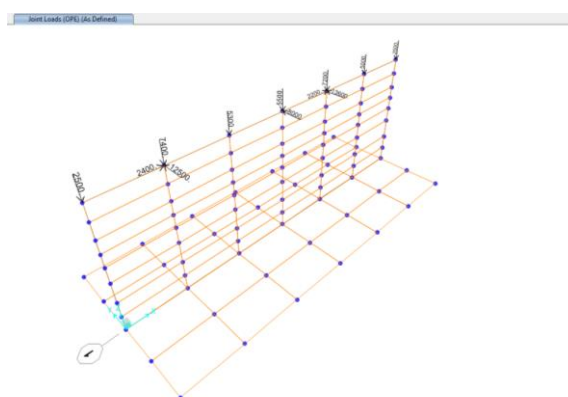


FIG 5 - OPE Points Loads on sleeper TYPE A

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

Seismic loads of pipes according to piping documents assign in model. In some cases when the earthquake load is not provided by piping, the earthquake coefficient is calculated as follow:

Lateral & axial seismic load for uniform loads = 0.4* vertical load

Lateral & axial friction loads for anchor sleepers = 0.8* vertical load

$$Occx,y = 5000 \text{ N/m} \times 1\text{m} \times 0.4 = 2000 \text{ N}$$

$$Occx,y(\text{each point}) = 2000 \text{ kg} \div 2(\text{point}) = 1000 \text{ N}$$

 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							شماره صفحه : 16 از 29	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024		D01

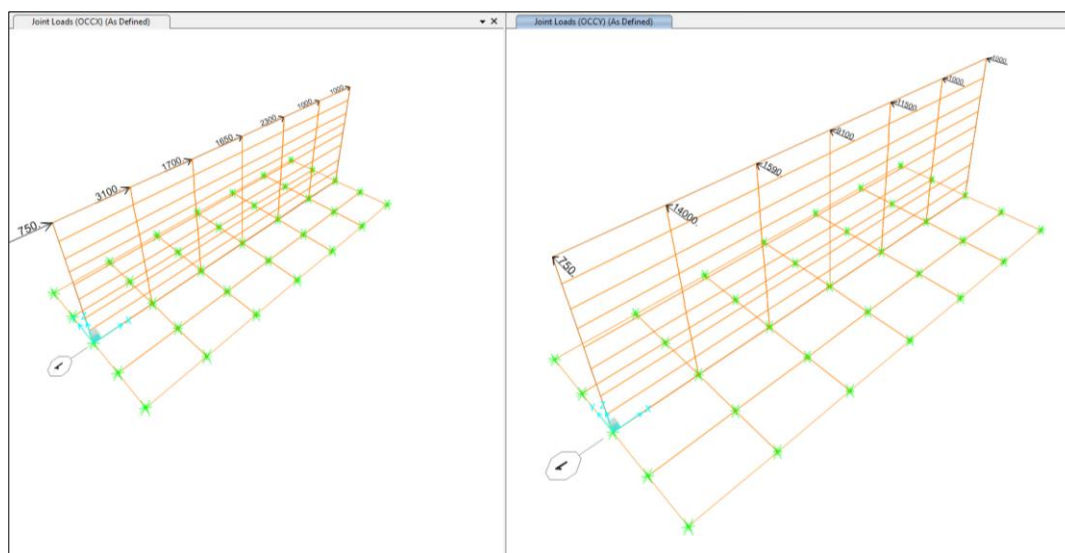


FIG 6 - OCCX,Y Points Loads on sleeper

10.1.3.Friction Load (FRX & FRY)

Thermal displacement due to Operating condition and the friction between pipes and the sleepers, causes lateral forces according to piping documents assign in model. In some cases when the Friction load is not provided by piping, the Friction coefficient is calculated as follow:

Lateral & axial Friction loads for uniform loads = $0.3 \times \text{vertical load}$

Lateral & axial loads for anchor sleepers = $0.8 \times \text{vertical load}$

$$FR_{x,y} = 5000 \text{ N/m} \times 1\text{m} \times 0.3 = 1500 \text{ N}$$

$$FR_{x,y}(\text{each point}) = 1500 \text{ N} \div 2(\text{point}) = 750 \text{ N}$$

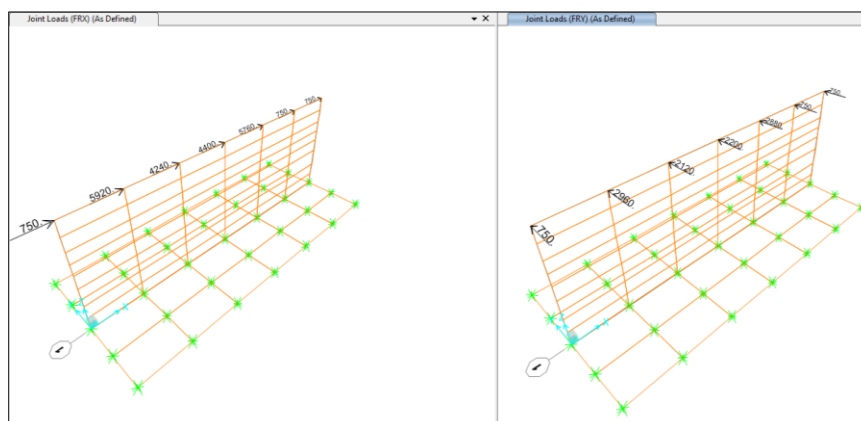


FIG 7 - FRX,Y Points Loads on sleeper

 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							شماره صفحه : 17 از 29	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024		D01

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):

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

S_{DS} = Design, 5% damped, spectral response acceleration parameter (g) at short periods (0.2 sec). = 0.75

D = effect of dead load

Loads case name: $EQZ = 0.2 \times 0.75 \times W = 0.15 \times W$

(where $W = DL + OPR1 + OPR \text{ FUTURE}$)

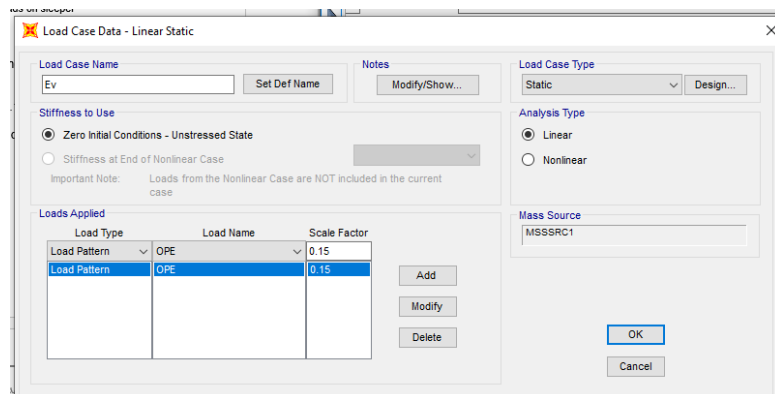


FIG 8 - applied E_v load

10.1.5. Soil load on foundation

Soil load weight has been applied on foundation as below

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

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

	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>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D01</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	D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 18 از 29
CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

Analysis Model - Area Uniform (SUS) (GLOBAL)

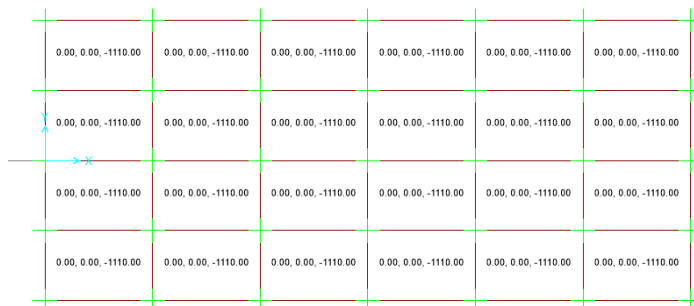


FIG 9 - applied soil load on foundation type A(1110Kg)

Analysis Model - Area Uniform (SUS) (GLOBAL)

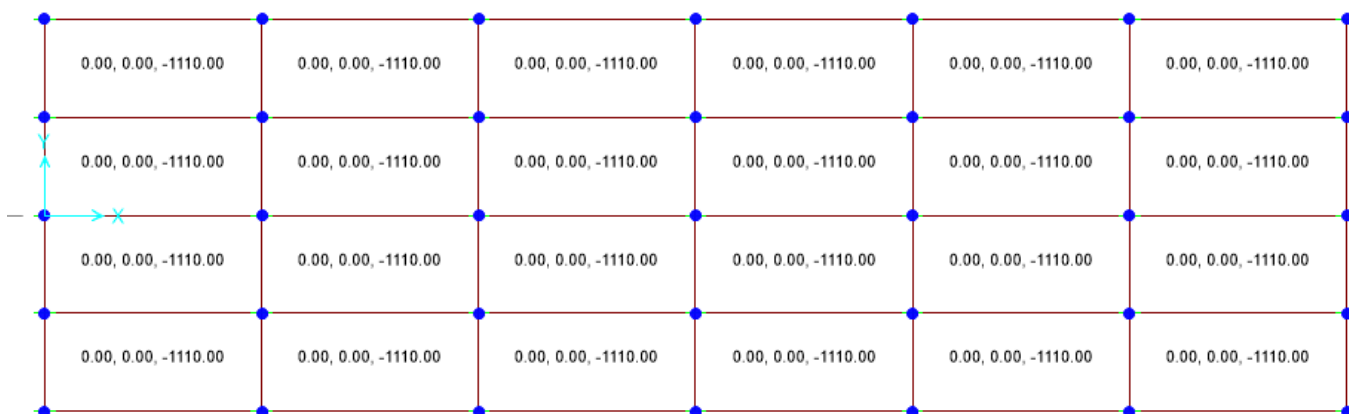


FIG 10 - applied soil load on foundation type B(1110Kg)

10.1.6. Soil Pressure on wall of sleeper

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

	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 : 19 از 29
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	
							D01	

Assign Joint Pattern Data

General

Joint Pattern Name: SOIL

Pattern Assignment Type

☒ X, Y, Z Multipliers (Pattern Value = Ax + By + Cz + D)

☐ Z Coordinate at Zero Pressure and Weight per Unit Volume

Pattern Value = Ax + By + Cz + D

Constant A: 0 1/m

Constant B: 0 1/m

Constant C: -0.61 1/m

Constant D: 0.366

Restrictions

☒ Use All Values

☐ Zero Negative Values

☐ Zero Positive Values

Options

☒ Add to Existing Values

☐ Replace Existing Values

☐ Delete Existing Values

Reset Form to Default Values

OK Close Apply

FIG 11 - Define joint Pattern

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

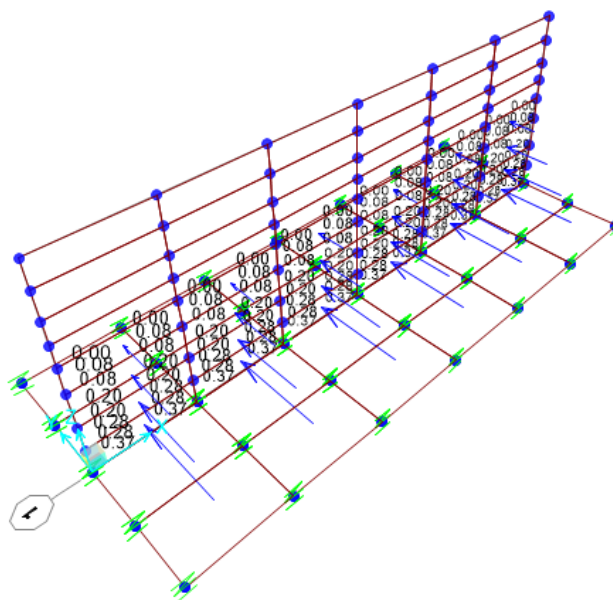


FIG 12 - Applied soil pressure load on sleeper Type A

 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							شماره صفحه : 20 از 29	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024		D01

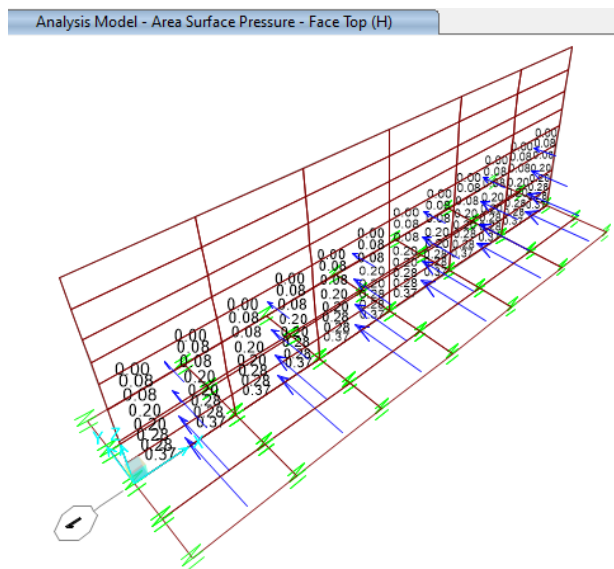


FIG 13 - applied soil pressure load on sleeper Type B

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 $M_{max} = 0.70 \text{ ton.m}$

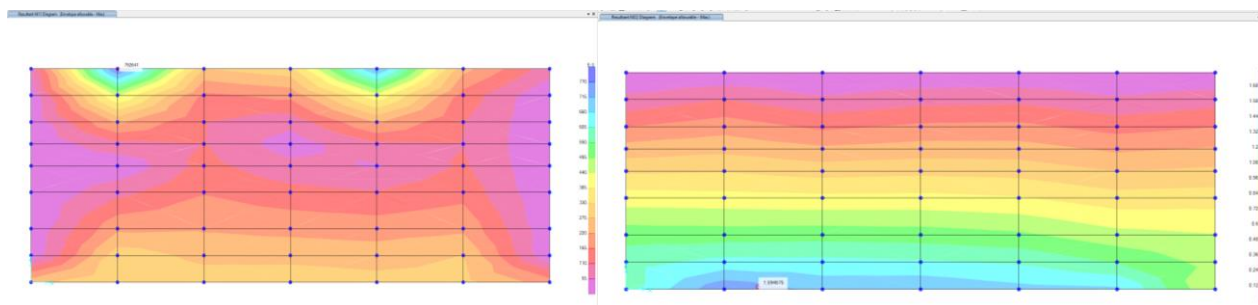


FIG 14 - -Graphical output of M(1-1),(2-2)max Sleeper Type A(ton-m)

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک	 شرکت توسعه و پارس 																								
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>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D01</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	D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 21 از 29
CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

As						
INPUT	Mu(ton.m)	b(cm)	d(cm)	Fy (kg/cm ²)	fc(kg/cm ²)	phi
	0.7	100	45	4000	300	0.9
OUTPUT	Mn	Rn1	m1	ρ_{req}	As(req)	SELECT PHI
	77777.778	0.384	15.686	0.000096	0.432	16.00

According to above output max Moment is about 77777 kg-cm
 $=0.432 \text{ cm}^2 \ll : \text{uses } \emptyset 16@200 \quad A_s=10.05\text{cm}^2 \quad \text{ok } A_{s(req)} = \rho_{req} \cdot b \cdot d$

As						
INPUT	Mu(ton.m)	b(cm)	d(cm)	Fy (kg/cm ²)	fc(kg/cm ²)	phi
	1.6	100	45	4000	300	0.9
OUTPUT	Mn	Rn1	m1	ρ_{req}	As(req)	SELECT PHI
	177777.778	0.878	15.686	0.000220	0.989	16.00

According to above output max Moment is about 177777 kg-cm
 $=0.989 \text{ cm}^2 \ll : \text{uses } \emptyset 16@200 \quad A_s=10.05\text{cm}^2 \quad \text{ok } A_{s(req)} = \rho_{req} \cdot b \cdot d$

10.3.CHECK OF STRESS & SETTLEMENT FOR FOUNDATION (TYPE A:300X130X40 TYPE B:300X90X40)

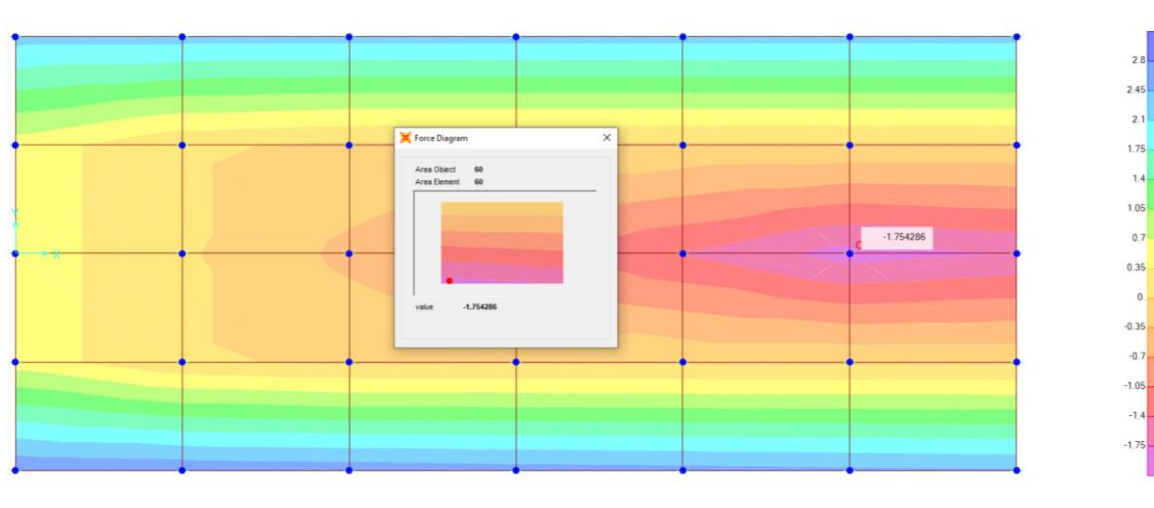


FIG 15 - stress diagram for foundation (Sleeper Type A)

 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>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D01</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	D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 22 از 29
CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

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

max. stress under foundation: $1.8 \times 0.7 = 1.26 \text{ kg/cm}^2 < 2.40 \text{ kg/cm}^2$ 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	0.068
35	Envelope allowable	Combination	Min	-0.526
36	Envelope allowable	Combination	Max	-0.217
36	Envelope allowable	Combination	Min	-0.727
39	Envelope allowable	Combination	Max	0.007
39	Envelope allowable	Combination	Min	-0.512
47	Envelope allowable	Combination	Max	-0.054
47	Envelope allowable	Combination	Min	-0.504
52	Envelope allowable	Combination	Max	-0.116
52	Envelope allowable	Combination	Min	-0.512
57	Envelope allowable	Combination	Max	-0.177
57	Envelope allowable	Combination	Min	-0.583
62	Envelope allowable	Combination	Max	-0.238
62	Envelope allowable	Combination	Min	-0.655
70	Envelope allowable	Combination	Max	0.345
70	Envelope allowable	Combination	Min	-0.875
71	Envelope allowable	Combination	Max	0.311
71	Envelope allowable	Combination	Min	-0.875
72	Envelope allowable	Combination	Max	0.281
72	Envelope allowable	Combination	Min	-1.310
73	Envelope allowable	Combination	Max	0.281
73	Envelope allowable	Combination	Min	-1.277
74	Envelope allowable	Combination	Max	0.339
74	Envelope allowable	Combination	Min	-0.875
75	Envelope allowable	Combination	Max	0.007
75	Envelope allowable	Combination	Min	-0.586
76	Envelope allowable	Combination	Max	0.068
76	Envelope allowable	Combination	Min	-0.586
77	Envelope allowable	Combination	Max	0.007
77	Envelope allowable	Combination	Min	-0.877

 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>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D01</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	D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 23 از 29
CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

TABLE: Joint Displacements				
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U3
Text	Text	Text	Text	cm
78	Envelope allowable	Combination	Max	0.068
78	Envelope allowable	Combination	Min	-0.871
79	Envelope allowable	Combination	Max	0.281
79	Envelope allowable	Combination	Min	-1.282
80	Envelope allowable	Combination	Max	0.334
80	Envelope allowable	Combination	Min	-0.875
81	Envelope allowable	Combination	Max	-0.008
81	Envelope allowable	Combination	Min	-0.586
82	Envelope allowable	Combination	Max	-0.008
82	Envelope allowable	Combination	Min	-0.883
83	Envelope allowable	Combination	Max	0.281
83	Envelope allowable	Combination	Min	-1.288
84	Envelope allowable	Combination	Max	0.328
84	Envelope allowable	Combination	Min	-0.875
85	Envelope allowable	Combination	Max	-0.008
85	Envelope allowable	Combination	Min	-0.586
86	Envelope allowable	Combination	Max	-0.008
86	Envelope allowable	Combination	Min	-0.888
87	Envelope allowable	Combination	Max	0.281
87	Envelope allowable	Combination	Min	-1.293
88	Envelope allowable	Combination	Max	0.322
88	Envelope allowable	Combination	Min	-0.875
89	Envelope allowable	Combination	Max	-0.008
89	Envelope allowable	Combination	Min	-0.586
90	Envelope allowable	Combination	Max	-0.008
90	Envelope allowable	Combination	Min	-0.894
91	Envelope allowable	Combination	Max	0.281
91	Envelope allowable	Combination	Min	-1.299
92	Envelope allowable	Combination	Max	0.317
92	Envelope allowable	Combination	Min	-0.875
93	Envelope allowable	Combination	Max	-0.008
93	Envelope allowable	Combination	Min	-0.586
94	Envelope allowable	Combination	Max	-0.008
94	Envelope allowable	Combination	Min	-0.906
95	Envelope allowable	Combination	Max	0.281
95	Envelope allowable	Combination	Min	-1.305

 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>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D01</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	D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 24 از 29
CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

TABLE: Joint Displacements				
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U3
Text	Text	Text	Text	cm
96	Envelope allowable	Combination	Max	-0.008
96	Envelope allowable	Combination	Min	-0.586
97	Envelope allowable	Combination	Max	-0.008
97	Envelope allowable	Combination	Min	-0.978
			max	0.345
			min	-1.310

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

max. displacement under foundation : 1.310 cm < 2 cm ok.

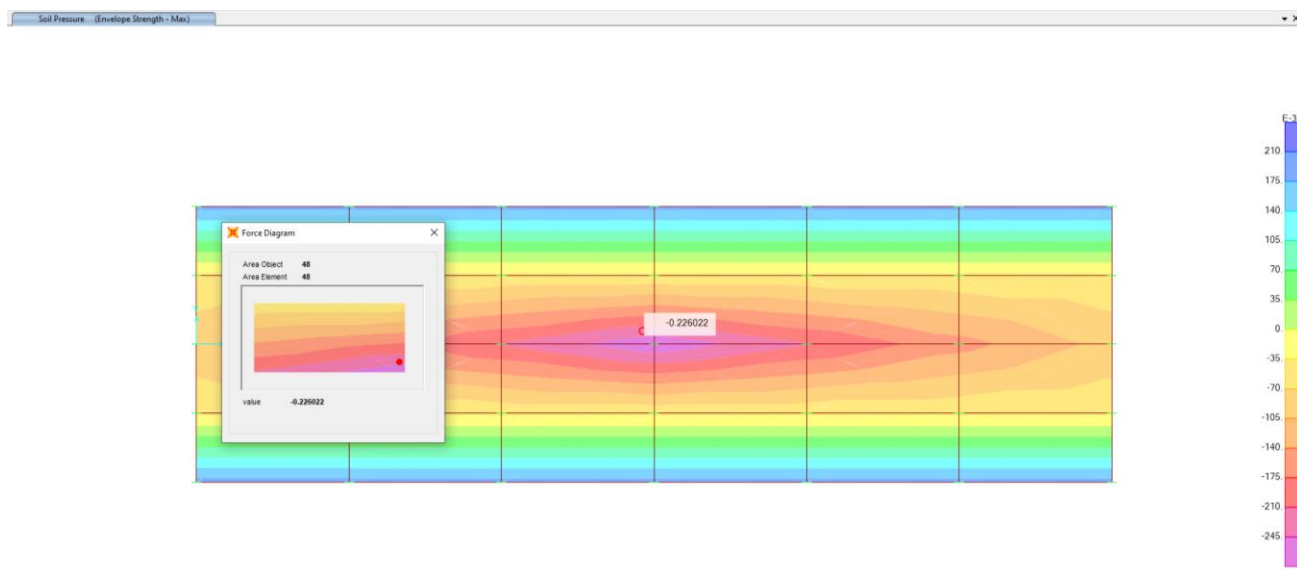


FIG 16 - stress diagram for foundation (Sleeper Type B)

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

max. stress under foundation: $.022 \times 0.9 = 0.198 \text{ kg/cm}^2 < 2.40 \text{ kg/cm}^2$ ok.

10.4. FOUNDATION REINFORCING CONTROL

for foundation : $A_{smin} = 0.0018 bh = 0.0018 \times 100 \times 45 = 8.1 \text{ cm}^2$

$A_{s \text{ used}} = \emptyset 16 @ 200 = 10.05 \text{ cm}^2$ 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	CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS							شماره صفحه : 25 از 29	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D01	

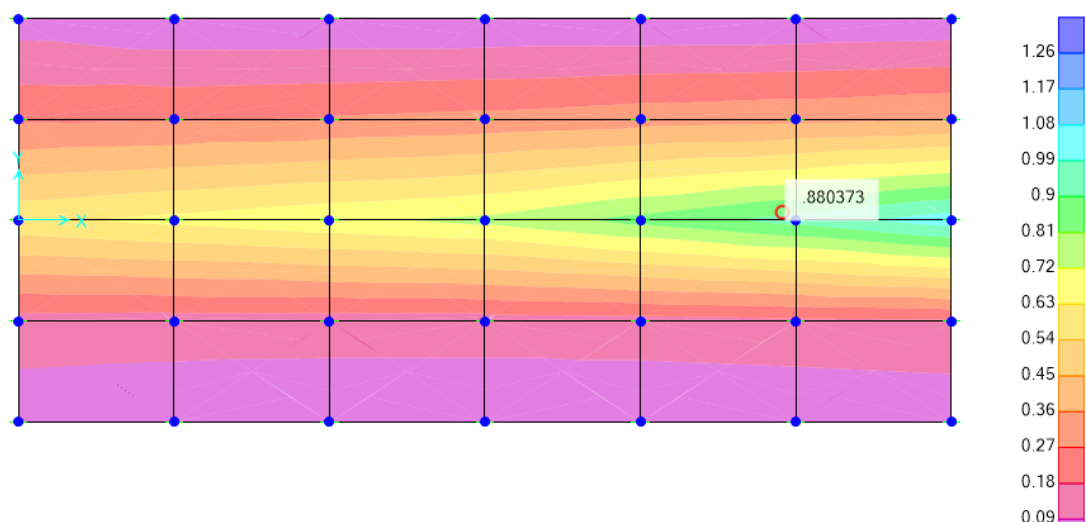


FIG 17 - stress diagram for Sleeper Type A Foundation

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

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

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

$$f_c = 300$$

$$f_y = 4000$$

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

$$\phi = 0.9$$

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

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

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

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

$$= 0.7 \text{ cm}^2 \quad \ll : \text{ uses } \phi 16 @ 200 \quad As = 10.05 \text{ cm}^2 \quad \text{ok } As_{(req)} = \rho_{req} \cdot b \cdot d$$

 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	شماره صفحه : 26 از 29																
	<table><tr><td>نسخه</td><td>سریال</td><td>نوع مدرک</td><td>رشته</td><td>تسهیلات</td><td>صادر کننده</td><td>بسته کاری</td><td>پروژه</td></tr><tr><td>D01</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	D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK
	نسخه		سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه									
D01	0024	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK											

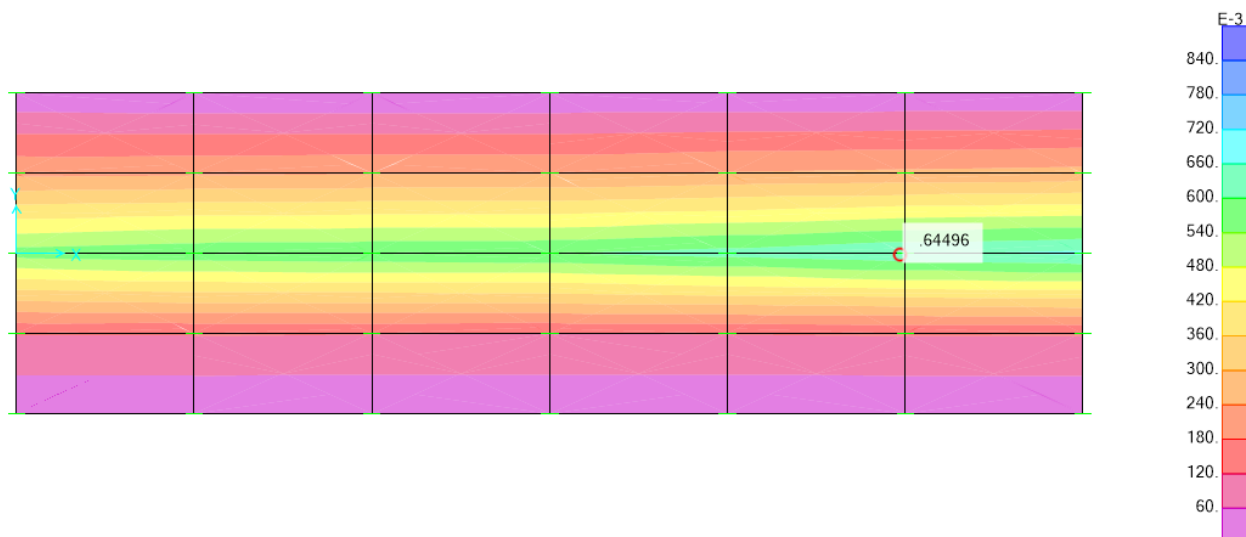


FIG 18 - stress diagram for Sleeper Type B Foundation

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

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

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

$$f_c = 300$$

$$f_y = 4000$$

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

$$\phi = 0.9$$

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

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

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

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

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

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: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS							شماره صفحه : 27 از 29	
	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024		D01

10.5.1.1. SLIDING CONTROL CALCULATION:

$L=3\text{ m}$, $B=1.3\text{m}$, $t=0.4\text{m}$, $H=1.1\text{m}$ (1 m soil height & 0.5m above ground)

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

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

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

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

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

$$W_{soil} = 1.85 \times (1 \times 0.8 \times 3) = 4.44\text{ ton}$$

$$W_{pipe} = 3.7\text{ ton}$$

$$M_r = (3.9 + 4.125 + 4.44 + 3.7) \times 0.65 = 10.50\text{ ton.m}$$

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

$$SF = \frac{M_r}{M_o} = \frac{10.50}{2.1525} = 4.88 > 1.5\text{ OK}$$

10.5.1.2. SLIDING CONTROL CALCULATION:

According to design criteria the resisting force against sliding shall be calculated with the value whichever is greater of the followings:

(100 % friction force between soil and foundation) + (50%soil passive resistance)

(50% friction force between soil and foundation) + (100%soil passive resistance)

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

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

$$K_p = 3$$

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

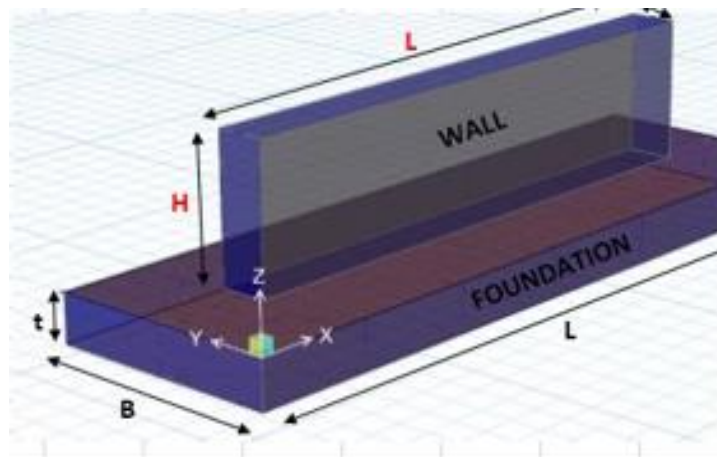
$$R_{sliding} = 0.5 \times \mu \times W_R + 0.5K_p\gamma H^2 L = 0.5 \times 0.4 \times (3.9 + 4.125 + 4.44 + 3.7) + 0.5 \times 3 \times 1.85 \times 1^2 \times 3 = 11.55\text{ ton}$$

$$R_{sliding} = \mu \times W_R + 0.5 \times 0.5K_p\gamma H^2 L = 0.4 \times (3.9 + 4.125 + 4.44 + 3.7) + 0.5 \times 0.5 \times 3 \times 1.85 \times 1^2 \times 3 = 10.62\text{ ton}$$

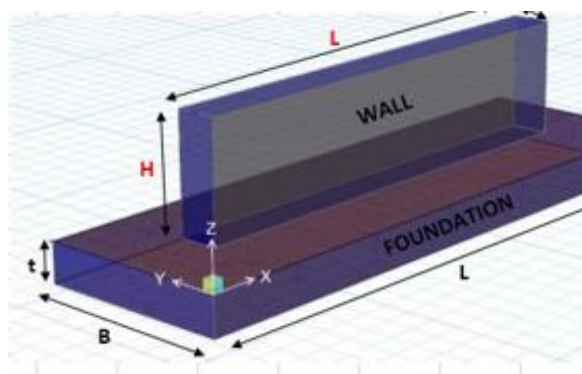
$$R_{sliding} = \min(11.55, 10.62)$$

$$SF = \frac{R_{sliding}}{V_{eqy}} = \frac{9.90}{1.435} = 7.40 \geq 1.00\text{ OK}$$

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR UTILITY AREA SLEEPERS							شماره صفحه : 28 از 29	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	D01	



10.5.1.Anchor Sleeper TYPE B:



10.5.2.1. SLIDING CONTROL CALCULATION:

$L=3\text{ m}$, $B=0.9$, $t=0.4\text{m}$, $H=1.1\text{m}$ (1m soil height & 0.5m above ground)

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

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

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

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

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

$$W_{\text{soil}} = 1.85 \times (1 \times 0.4 \times 3) = 2.22\text{ ton}$$

 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							شماره صفحه : 29 از 29
	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0024	
							D01	

$$W_{pipe} = 3.7 \text{ ton}$$

$$Mr = (2.7 + 4.125 + 2.22 + 3.7) \times 0.45 = 5.73 \text{ ton.m}$$

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

$$SF = \frac{M_r}{M_o} = \frac{5.73}{2.16} = 2.65 > 1.5 \text{ OK}$$

10.5.2.2. SLIDING CONTROL CALCULATION:

According to design criteria the resisting force against sliding shall be calculated with the value whichever is greater of the followings:

(100 % friction force between soil and foundation) + (50%soil passive resistance)

(50% friction force between soil and foundation) + (100%soil passive resistance)

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

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

$$K_p = 3$$

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

$$R_{sliding} = 0.5 \times \mu \times W_R + 0.5K_p\gamma H^2 L = 0.5 \times 0.4 \times (2.7 + 4.125 + 2.22 + 3.7) + 0.5 \times 3 \times 1.85 \times 1^2 \times 3 = 10.87 \text{ ton}$$

$$R_{sliding} = \mu \times W_R + 0.5 \times 0.5K_p\gamma H^2 L = 0.4 \times (2.7 + 4.125 + 2.22 + 3.7) + 0.5 \times 0.5 \times 3 \times 1.85 \times 1^2 \times 3 = 9.26 \text{ ton}$$

$$R_{sliding} = \min (10.87, 9.26)$$

$$SF = \frac{R_{sliding}}{V_{eqy}} = \frac{9.26}{1.435} = 6.45 \geq 1.00 \text{ OK}$$