

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت							 	
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD, WELL PAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 2 از 40	
053 – 073 – 9184	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

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	X				
39	X				
40	X				
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					

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت							
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD, WELL PAD& DIESEL STORAGE PAD- W046S							
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00
شماره صفحه : 3 از 40								

CONTENTS

1	INTRODUCTION	5
2	SCOPE	5
3	NORMATIVE REFERENCES.....	5
3.1	LOCAL CODES AND STANDARDS	5
3.2	INTERNATIONAL CODES AND STANDARDS	5
3.3	THE PROJECT DOCUMENTS	5
4	MATERIAL PROPERTIES	6
5	COMPUTER SOFTWARE.....	6
6	SOIL	6
7	LOAD COMBINATION	6
7.1	-ULTIMATE LOAD COMBINATIONS	6
7.2	SERVICEABILITY LOAD COMBINATIONS	7
8	DESIGN OF CELLAR AREA	7
8.1	LOADS	8
8.1.1	DEAD LOAD (D)	8
8.1.1.1	SELF WEIGHT (DEAD).....	8
8.1.1.2	MACHINERY LOAD (M.LOAD)	8
8.1.2	THERMAL LOAD	9
8.1.3	LIVE LOAD	9
8.1.4	SNOW LOADS	9
8.2	CELLAR AREA DESIGN AND RESULTS	9
8.2.1	SETTLEMENT CONTROL	9
9	PIT DESIGN	12
9.1	LOADS.....	12
9.1.1	DEAD LOAD (D)	12
9.1.2	THERMAL LOAD(T).....	12
9.1.3	LIVE LOAD (L)	13
9.1.4	SNOW LOADS (S):	13
9.1.5	SEISMIC LOAD (Ex&Ey)	13
9.1.6	SEISMIC LOAD OF WALL (Ex&Ey).....	13
9.1.7	SOIL PRESSURE LOAD (H)	15
9.1.8	OVERHEAD LOAD EFFECT ON EACH WALL.....	16
9.1.9	SEISMIC DESIGN OF WALLS BASED ON MONONOBE-OKABE METHOD	21
9.2	ANALYSIS AND DESIGN	22
9.2.1	BOTTOM OF PIT DESIGN :	22
9.2.2	WALL OF PIT DESIGN :	23
10	CONCRETE SLAB(TH=20 CM):.....	25
10.1	LOADS:	25

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S								شماره صفحه : 4 از 40
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00	

10.1.1 DEAD LOAD (D)	25
10.1.2 THERMAL LOAD (T)	25
10.1.3 LIVE LOAD (L):	25
10.1.4 SNOW LOADS (S):	25
10.1.5 MACHINERY LOAD (ML)	26
10.2 SOIL PRESSURE CONTROL	26
10.3 SETTLEMENT CONTROL	27
11 GAS OIL STORAGE FOUNDATION (13M X 13M X 0.3M)	29
11.1 THERMAL LOAD (T)	30
11.2 LIVE LOAD (L)	30
11.3 SETTLEMENT CONTROL	31
11.4 SOIL PRESSURE CONTROL	31
12 HELIPAD FOUNDATION (8M X 8M X 0.25M)	33
12.1 LOADS ON FOUNDATION	34
12.1.1 THERMAL LOAD (T)	34
12.1.2 LIVE LOAD (L)	34
12.2 SETTLEMENT CONTROL	36
12.3 SOIL PRESSURE CONTROL	37
12.4 CHECK ADDITIONAL REINFORCEMENT	38
13 EDGE BEAM DESIGN	38
13.1 SOIL PRESSURE CONTROL	39
13.2 SETTLEMENT CONTROL	40

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت							
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 5 از 40
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00

1 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.

2 SCOPE

This document covers minimum necessary requirements for the check and design of helipad, well pad & diesel Storage Pad relating to well046S.

3 NORMATIVE REFERENCES

3.1 Local Codes and Standards

- IPS-C-CE-200 Construction standard for concrete structures".
- IPS-E-CE-500 Engineering standard for loads".
- Iranian Seismic design code for Petroleum facilities .pub.No.038 (3rd edition)
- Iranian National Building Code .INBC No. 9
- Iranian Code of Practice for seismic Resistant Design of Building Standard No.2800 (4th edition)

3.2 International Codes and Standards

ACI 318-14 "Building Code Requirements for reinforced concrete ". American Concrete institute.

3.3 The Project Documents

- BK-GNRAL-PEDCO-000-ST-SP-0001 Specification for Concrete Work
- BK-W046S-PEDCO-110-SV-PY-0002 Civil & structural Drawings-W046S

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 6 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

4 MATERIAL PROPERTIES

Material properties are delivered in the following table:

Table 1. Material Propertie

Material properties	
Foundation concrete	$f'_c = 30 \text{ Mpa}$
long. Reinforcement	$F_y = 400 \text{ Mpa}$
Trans. reinforcement	$F_y = 400 \text{ Mpa}$

5 COMPUTER SOFTWARE

Computer software which is used in analysis & design of structure and foundation of storage tank, is defined in the following table.

Table 2. Computer software:

software	
Computer Software	Sap 2000 v.20.1.0
	Safe 2016

6 SOIL

Assumption for soil parameters such as allowable soil bearing capacity, allowable settlement and subgrade Modulus are experimental and after completing the Geotechnical report will be finalized.

$q_a = 1.2 \text{ kg/cm}^2 = 0.12 \text{ N/mm}^2$ (Allowable Soil Bearing Capacity)

$\delta_a = 25 \text{ mm}$ (Allowable Settlement)

$K_s = 1.44 \text{ kg/cm}^3 = 0.000144 \text{ N/mm}^3$ (Subgrade Modulus)

7 LOAD COMBINATION

The following combinations of loads shall be used in the design of foundations, and shall be used for displacement and soil reaction forces. (According to ASCE07-10)

7.1 -Ultimate Load Combinations

For the design of the structural elements the following load combinations are considered.

- $1.4(D \pm T) + 1.6H$
- $1.2(D \pm T) + 1.6L + 0.5S + 1.6H$
- $1.2(D \pm T) + 1.6S + L + 1.6H$

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 7 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

- $1.2(D \pm T) + L + 0.5S + 1.6H$
- $1.2(D \pm T) + 1.0E + L + 0.2S + 1.6H$
- $0.9(D \pm T) + 1.0E + 1.6H$
- $0.9(D \pm T) + W + 1.6H$

7.2 Serviceability Load Combinations

To check the deflection and displacements, structural stability and soil pressure, the following load combinations are considered.

- $(D \pm T) + H$
- $(D \pm T) + L + H$
- $(D \pm T) + S + H$
- $(D \pm T) + 0.75L + 0.75S + H$
- $(D \pm T) + 0.7E + H$
- $0.6(D \pm T) + H$
- $0.6(D \pm T) + E + H$

Effect of lateral soil pressure & water pressure (H) applied with coefficient of 1.6 in ultimate load combinations and coefficient of 1.0 in service load combination.

8 DESIGN OF CELLAR AREA

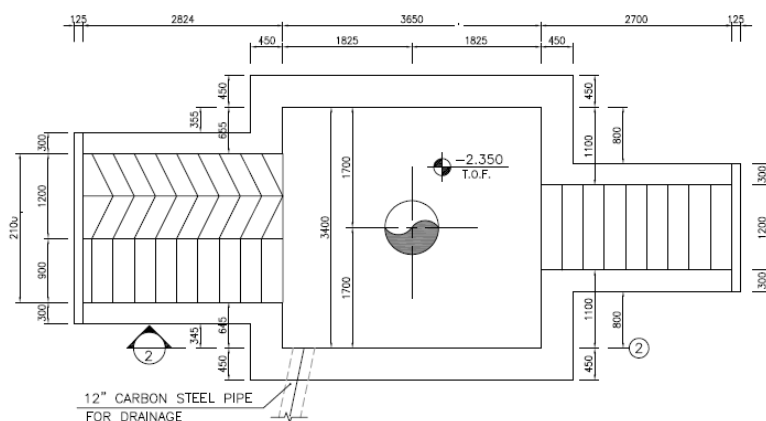


Figure 1-Cellar pit Area

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 8 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

8.1 Loads

8.1.1 DEAD load (D)

8.1.1.1 Self weight (dead)

Part 1 of Dead loads Include the self -weight of the concrete Pad.

8.1.1.2 Machinery load (M.load)

Part 2 of dead load: Assumed 1000 ton load of machine on concrete pad that distributed along it on point that has been shown at bellow .due to the dynamic nature of machine load, impact load of 1.25 applied at m load as related load case.

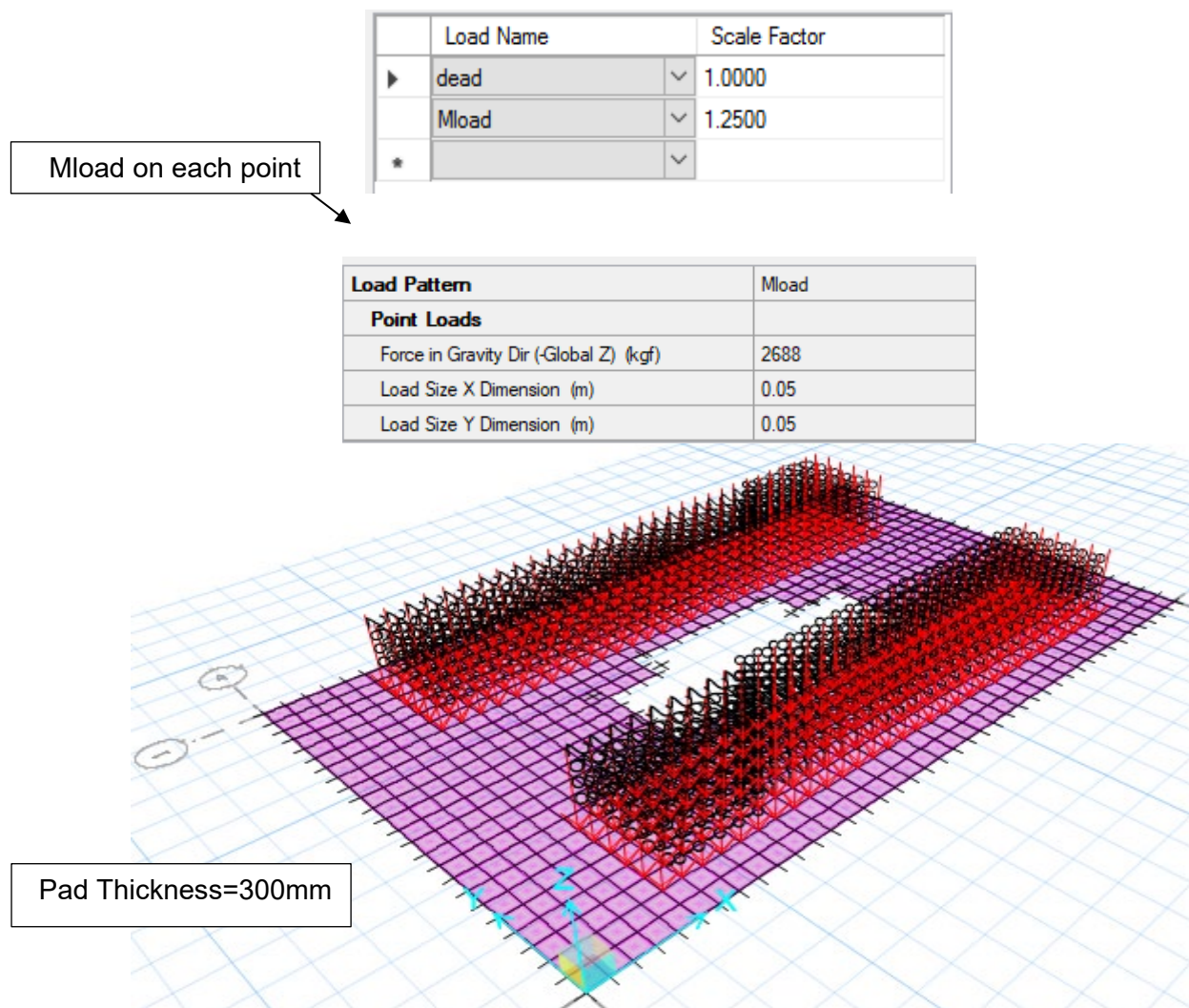


Figure 2-Applied Point Load on Soil

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																	
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S	شماره صفحه : 9 از 40																
053 – 073 – 9184	<table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>		پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00
	پروژه		بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه									
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00											

8.1.2 Thermal Load

The ambient thermal load has been assumed based on the thermal variation for structure of 28 °C.

8.1.3 Live load

According to relevant specifications live load about 600 kg/m², has been considered for design of concrete pad.

8.1.4 Snow loads

According to Iranian National Building Code No.6 table 6-7-1 this site location is in Zone 1: so $P_s = 0.25 \text{ KN/m}^2$

8.2 CELLAR AREA DESIGN AND RESULTS

8.2.1 Settlement Control

Settlement in different service load combinations should be checked by allowable settlement

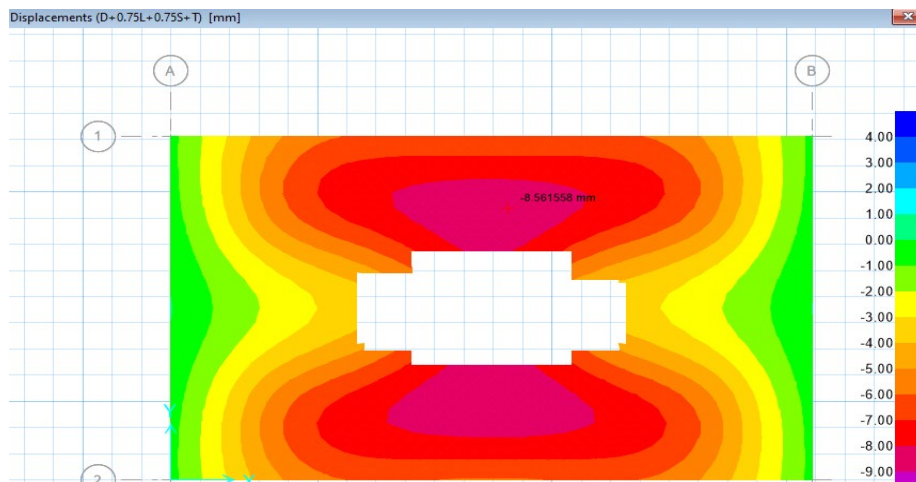


Figure 3 –Settlement Of foundation under service Load Combination (mm)

Maximum settlement of foundation ($\delta_{\max}$) under critical load combination is equals to 8.56 mm, which is less than 25mm and that's acceptable.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																	
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S	شماره صفحه : 10 از 40																
053 – 073 – 9184	<table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>		پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00
	پروژه		بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه									
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00											

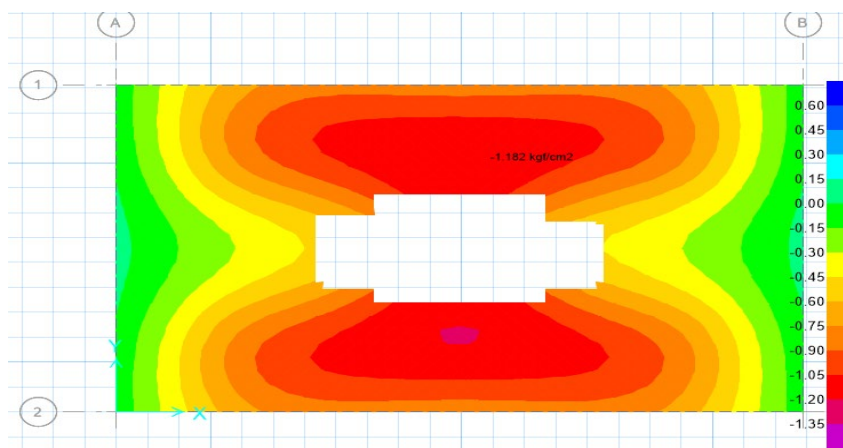


Figure 4 –Soil Pressure under service Load Combination (0.118 N/mm²)

Maximum soil pressure of foundation (q_{max}) under critical load combination is equals to 0.118 N/mm², which is less $q_{all}=0.12$ N/mm² and that's acceptable.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 11 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

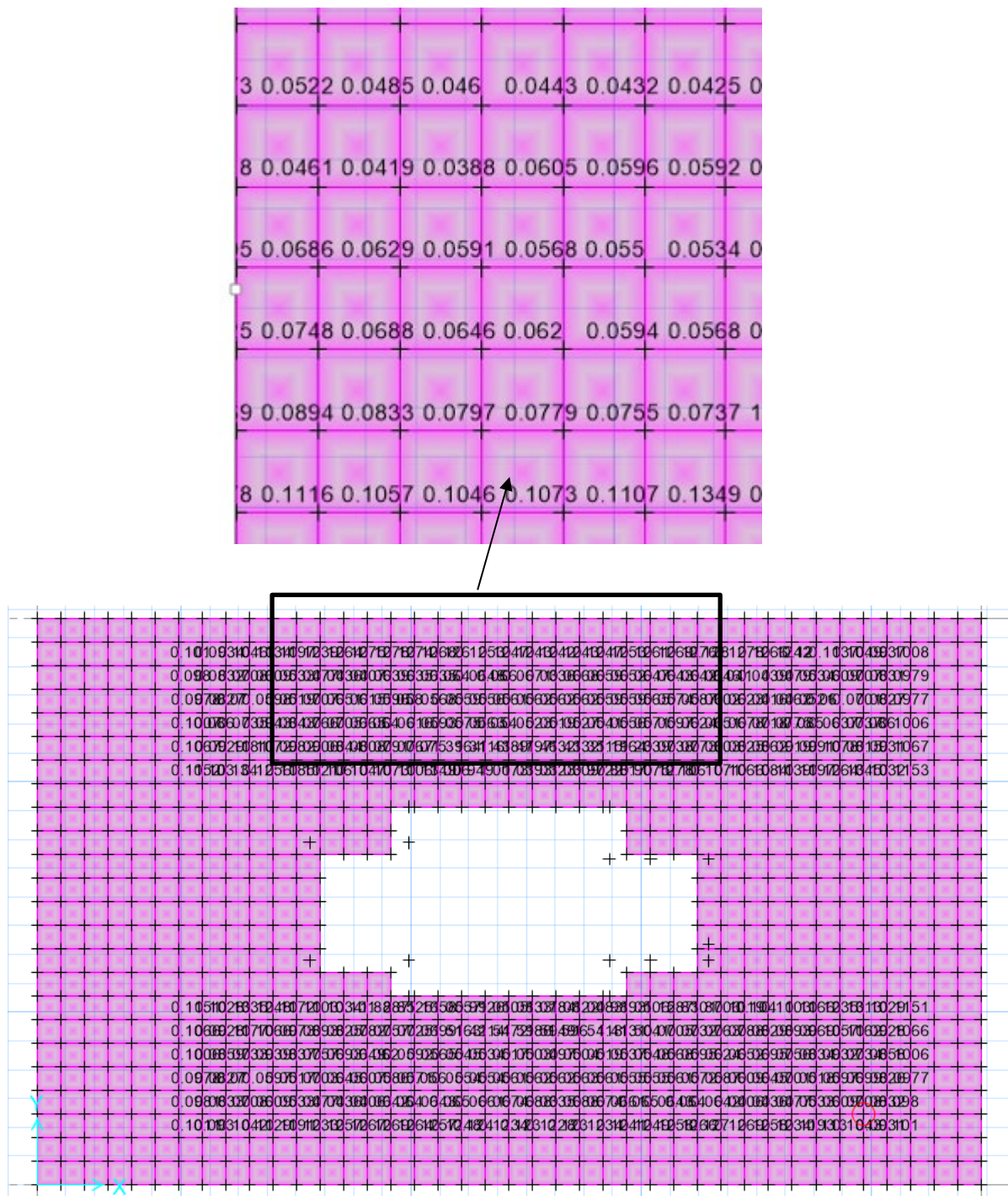


Figure 5 –Punching Shear Control

With assumed loading and with above output from safe 2016 software punching shear checked and result is less than 1 and is acceptable.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																									
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	<table><tr><td colspan="8">CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S</td></tr><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00	شماره صفحه : 12 از 40
CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00																			

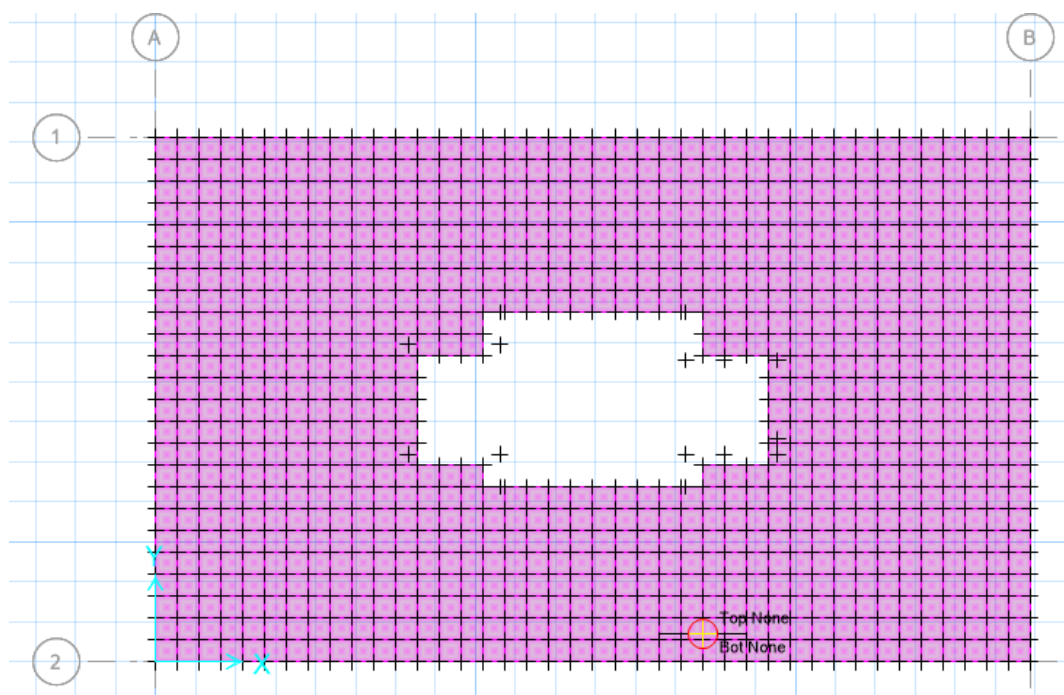


Figure 6 –Additional to Ø12@200 (top & Bot) reinforcement

According to above output from safe 2016 software there is no need to additional reinforcement.

9 PIT DESIGN

The pit under the rig assumed buried concrete pit that effect of rig loads on this pit considered as follows. This pit has been modeled at sap software.

9.1 LOADS

9.1.1 DEAD load (D)

Dead loads Include the self -weight of the structure

Reinforced Concrete Density : 2500 kg/m³

Soil density : 1800 kg/m³

9.1.2 Thermal Load(T)

The ambient thermal load has been assumed based on the thermal variation for structure of 28 °C.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																	
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD, WELL PAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S	شماره صفحه : 13 از 40																
053 – 073 – 9184	<table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>		پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00
	پروژه		بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه									
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00											

9.1.3 Live load (L)

For bottom distributed load about 500 kg/m², has been considered for design of structure

9.1.4 Snow loads (S):

According to Iranian National Building Code No.6 table 6-7-1 this site location is in Zone 1 so

$$P_g = 0.25 \text{ KN/m}^2$$

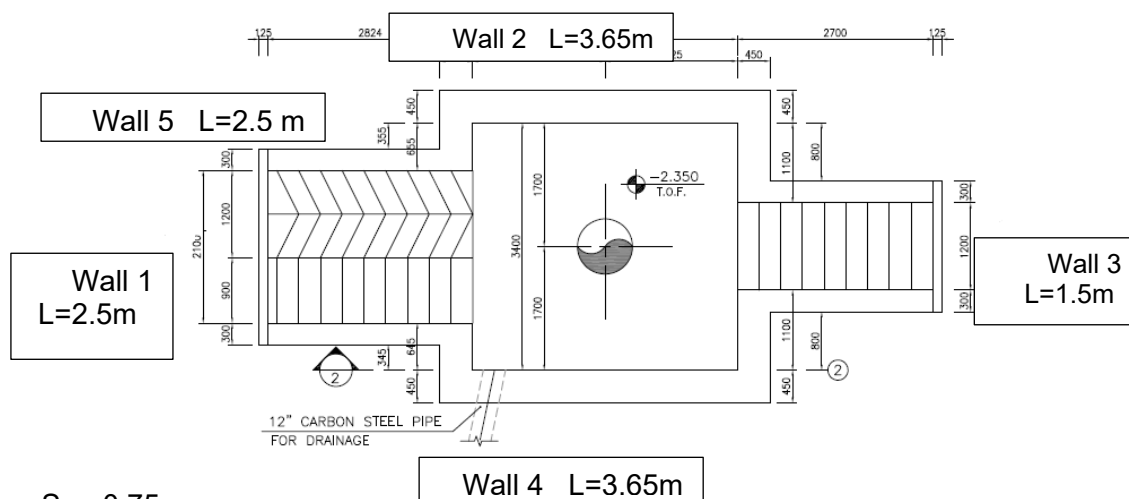
9.1.5 Seismic Load (Ex & Ey)

Due to the burial pit the earthquake effects ignored.

9.1.6 Seismic Load of Wall (Ex & Ey)

Wall gravity seismic load according to code 038. Section 7 for non -building structures applied on each wall.

$$cu = \frac{S_a * I}{R_w}$$



$$S_a = 0.75$$

$$I = 1.25$$

$$R_w = 3.5$$

$$cu = \frac{S_a * I}{R_w} = \frac{0.75 * 1.25}{3.5} = 0.27$$

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 14 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

Wall 1: $E_{wall} = 0.27 * 2.5 * 1000 * 2.5 * 0.3 * h = 506.25h$

wall 1 (wall gravity seismic load)			
Z0	V0	Z1	V1
2.5	0	1.5	506.25

C	-506.25
D	1265.625

V=CZ+D

→ V= -506 Z + 1266

Wall 2,4: $E_{wall} = 0.27 * 2.5 * 1000 * 3.65 * 0.45 * h = 1108.3h$

wall 2 (wall gravity seismic load)			
Z0	V0	Z1	V1
2.5	0	1.5	1108.3

C	-1108.3	
D	2770.75	V=CZ+D

$$\rightarrow V = -1108 Z + 2771$$

Wall 3: $E_{wall} = 0.27 * 1.8 * 1000 * 1.5 * 0.3 * h = 302.7h$

wall 3 (wall gravity seismic load)			
Z0	V0	Z1	V1
2.5	0	1.5	302.7

C	-302.7	V=CZ+D
D	756.75	

$$\rightarrow V = -303 Z + 756.8$$

Wall 5: $E_{wall} = 0.27 * 2.5 * 1000 * 2.1 * 0.45 * h = 637 h$

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 15 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

wall 5 (wall gravity seismic load)			
Z0	V0	Z1	V1
2.5	0	1.5	637
C	-637		
D	1592.5	V=CZ+D	→ V= -637 Z + 1593

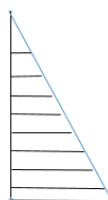
9.1.7 Soil pressure load (H)

Soil pressure load applied at each area mesh base on joint pattern load.

Soil density =1800 kg/m³

$\varphi = 33$

$K_0 = 1 - \sin\varphi = 0.455$



$$\sigma = K_0 \gamma h$$

✖ 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: -810 1/m

Constant D: 1944

Figure 7-assign joint pattern data

According to above figure static soil pressure applied to model with this pattern values.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 16 از 40	
053 – 073 – 9184	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

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

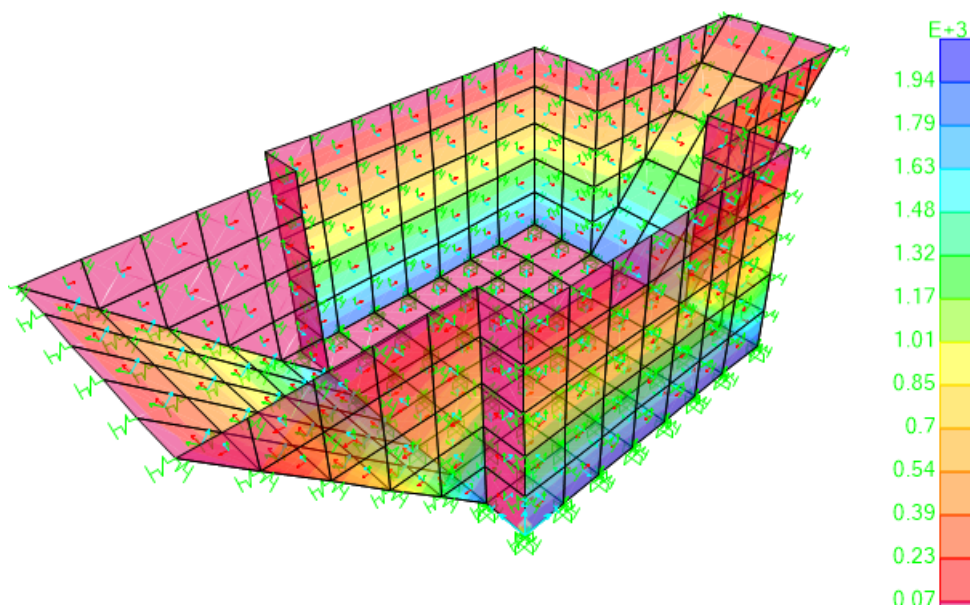


Figure 8 –Applied Soil Pressure Load

9.1.8 Overhead load effect on each wall

For North and south wall due to each point load on 5 point we should distributed load on bottom of pit:

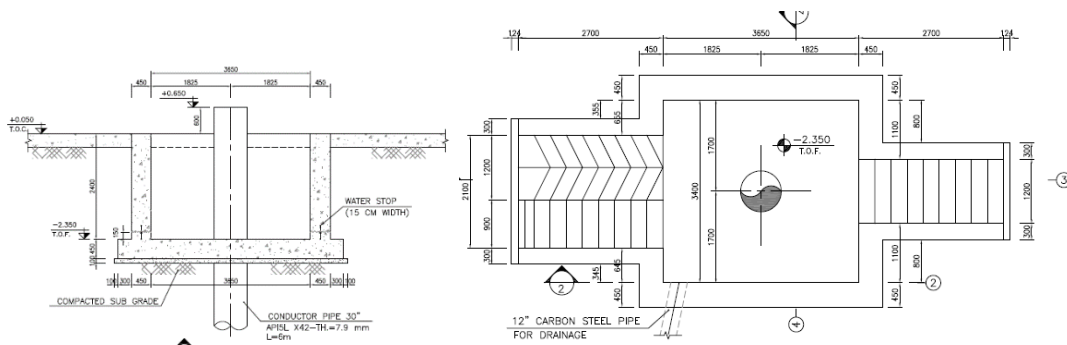


Figure 9 –Plan of Load Area

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD, WELL PAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 17 از 40	
053 – 073 – 9184	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

For determine the lateral pressure of soil due to different overheads on the wall according to the theory of elasticity ,horizontal pressure on the wall at depth z due to linear load q with unlimited length calculate from the following equation:

Loading area is assumed about 15m x2.5m thus

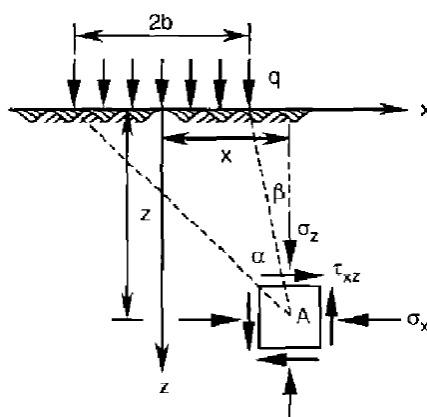
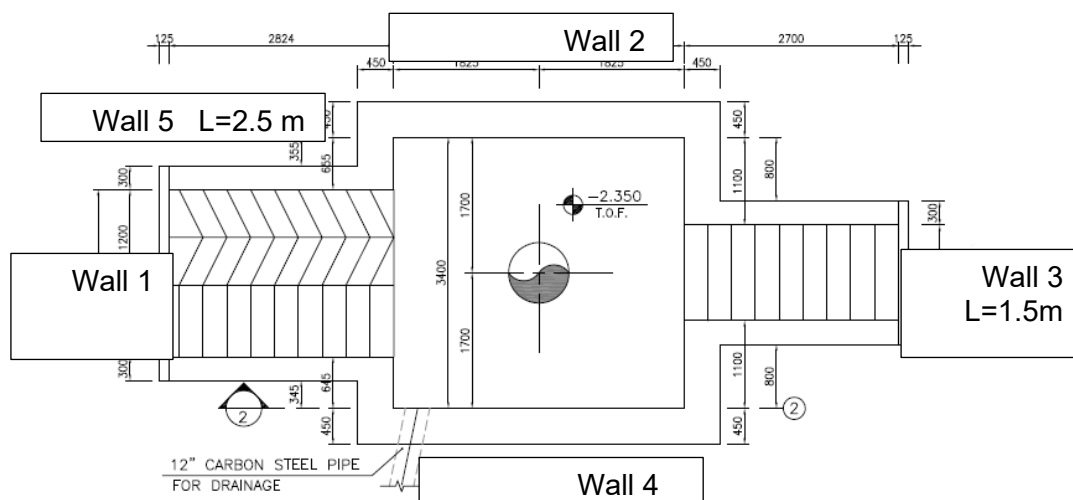


Figure 10–parameters for equation (a & b)

$$\Delta\sigma_z = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha \cos(\alpha + 2\beta))$$

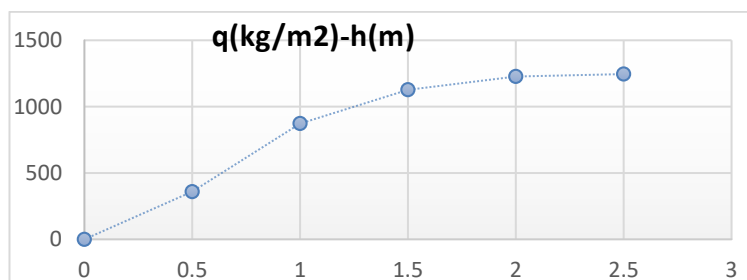
For determine the lateral pressure of soil due to overheads on north & South wall calculation is:



	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																	
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S	شماره صفحه : 18 از 40																
053 – 073 – 9184	<table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>		پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00
	پروژه		بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه									
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00											

Horizontal pressure on wall 2 due to overhead load :

z=	0	alpha	0		
		beta	90		
		q	13.33	vertical pressure(t/m2)	0
		pi	3.1416	horizontal pressure(t/m2)	0
z=	0.5	alpha	35.53768		
		beta	45		
		q	13.33	vertical pressure(t/m2)	1.198592
		pi	3.1416	horizontal pressure(t/m2)	0.359578
z=	1	alpha	45		
		beta	26.56505		
		q	13.33	vertical pressure(t/m2)	2.90892
		pi	3.1416	horizontal pressure(t/m2)	0.872676
z=	1.5	alpha	45		
		beta	18.43495		
		q	13.33	vertical pressure(t/m2)	3.757747
		pi	3.1416	horizontal pressure(t/m2)	1.127324
z=	2	alpha	42.27369		
		beta	14.03624		
		q	13.33	vertical pressure(t/m2)	4.091595
		pi	3.1416	horizontal pressure(t/m2)	1.227479
z=	2.5	alpha	38.8845		
		beta	11.30993		
		q	13.33	vertical pressure(t/m2)	4.151432
		pi	3.1416	horizontal pressure(t/m2)	1.24543



According to above data overhead load applied at model with these joint patterns.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD, WELL PAD& DIESEL STORAGE PAD- W046S							شماره صفحه : 19 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

Joint pattern definition for walls

For wall 2 $0 < h < 1.5$ V (Q1 wall 2) = $-751.3Z + 1878.5$ h: from top of soil

For wall 2 $0.15 < h < 2.5$ V (Q1 wall 2) = $-118Z + 1245$

horizontal pressure on wall 1 due to overhead load :

z=	0	alpha	4.09E-08		
		beta	9.00E+01		
		q	1.33E+01	vertical pressure(t/m2)	0
		pi	3.14E+00	horizontal pressure(t/m2)	0
z=	0.5	alpha	1.84E+01		
		beta	6.34E+01		
		q	1.33E+01	vertical pressure(t/m2)	0.262077
		pi	3.14E+00	horizontal pressure(t/m2)	0.078623
z=	1	alpha	2.91E+01		
		beta	4.50E+01		
		q	1.33E+01	vertical pressure(t/m2)	1.151218
		pi	3.14E+00	horizontal pressure(t/m2)	0.345366
z=	1.5	alpha	3.31E+01		
		beta	3.37E+01		
		q	1.33E+01	vertical pressure(t/m2)	2.03053
		pi	3.14E+00	horizontal pressure(t/m2)	0.609159
z=	2	alpha	3.37E+01		
		beta	2.66E+01		
		q	1.33E+01	vertical pressure(t/m2)	2.626149
		pi	3.14E+00	horizontal pressure(t/m2)	0.787845
z=	2.5	alpha	3.27E+01		
		beta	2.18E+01		
		q	1.33E+01	vertical pressure(t/m2)	2.963193
		pi	3.14E+00	horizontal pressure(t/m2)	0.888958

For wall 1 $0 < h < 1.5$ V (Q1 wall 1) = $-406Z + 1015$ h: from top of soil

For wall 1 $0.15 < h < 2.5$ V (Q1 wall 1) = $-279Z + 888$

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت							
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 20 از 40
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00

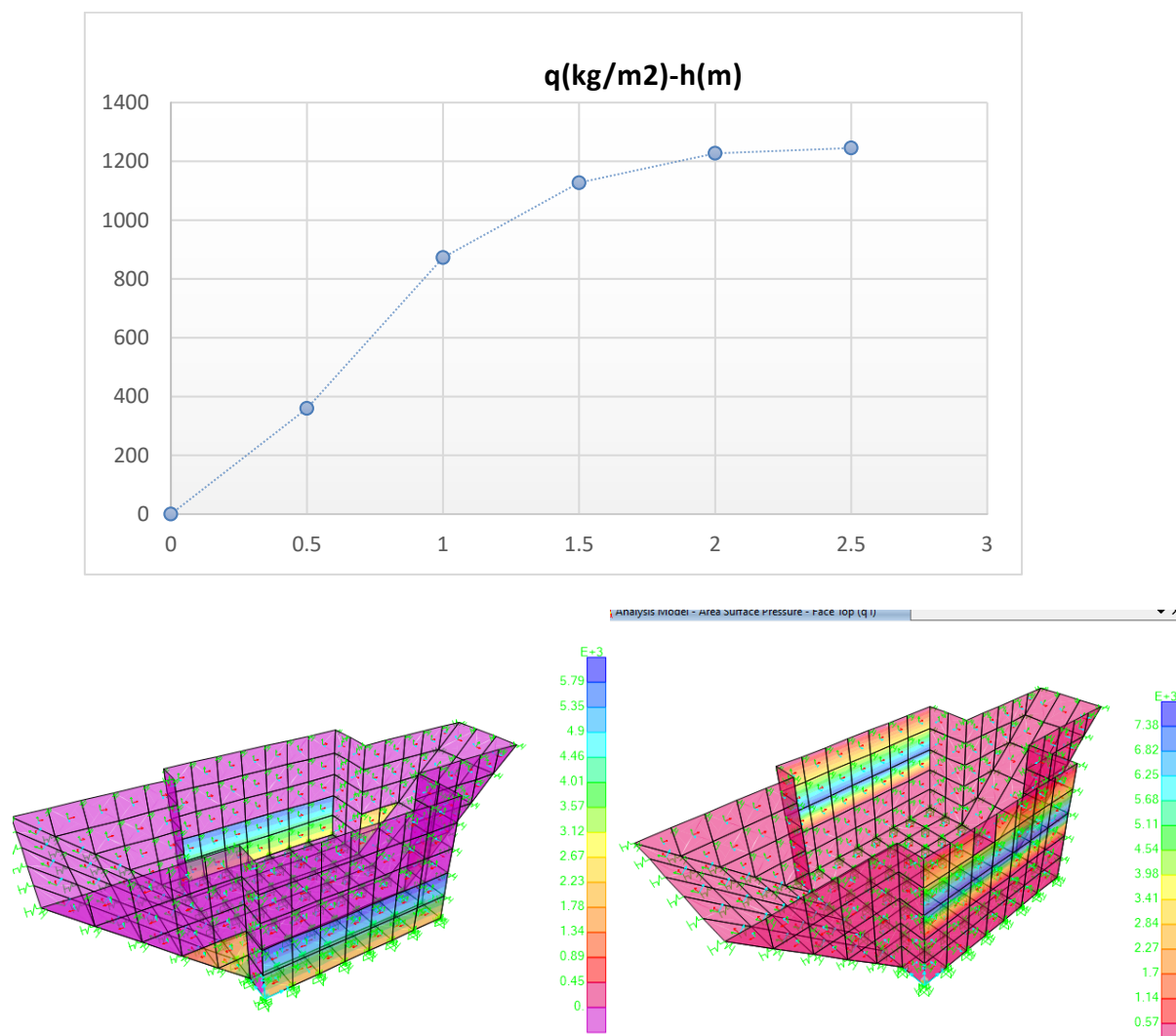


Figure 11–apply overhead load

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت							
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 21 از 40
	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	
							D00	

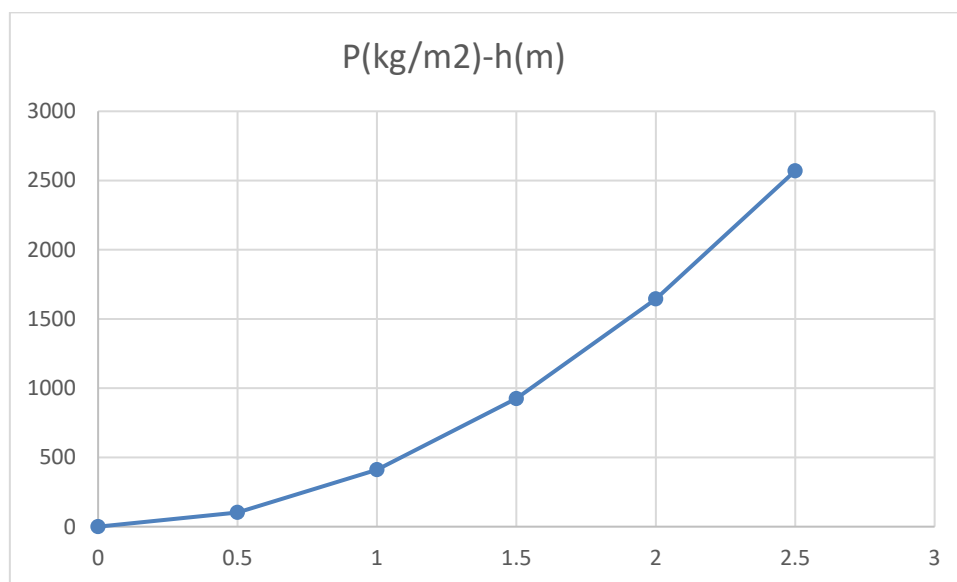
9.1.9 Seismic design of walls based on Monooobe-Okabe Method

SEISMIC ACTIVE EARTH PRESSURE COEFFICIENT					
INPUT DATA : $K_h, K_v, \phi, \beta, i, k_a$					
A	K_h	K_v	θ	k_a	k_o
0.3	0.225	0.135	0.2545	0.33333	0.5
ϕ	β	δ	i		
30	0	0	0		

$\rightarrow K_{AE} = 0.52818$
 $K_h = 0.75A ; K_v = 0.6K_h$
 $P_{AEh} = 0.5 * \gamma * H^2 * (1 - K_v) * K_{AE}$

γ	H
1.8	0

According to above calculations p active based on change in height is as below:



$$V = -1027.97Z + 2569.9$$

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																									
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	<table><tr><td colspan="8">CALCULATION NOTE FOR HELIPAD, WELL PAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S</td></tr><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD, WELL PAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00	شماره صفحه : 22 از 40
CALCULATION NOTE FOR HELIPAD, WELL PAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00																			

General

Joint Pattern Name
Esoil 1

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
-1027.9
1/m

Constant D
2569.9

Restrictions
Options

☒ Use All Values
☒ Add to Existing Values

☐ Zero Negative Values
☐ Replace Existing Values

☐ Zero Positive Values
☐ Delete Existing Values

Reset Form to Default Values

OK Close Apply

Figure 12–Apply seismic load of soil on model

9.2 ANALYSIS AND DESIGN

Model analysis is done by Sap 2000 software.in model loads are applied, some graphical outputs from modeling are shown as follows:

9.2.1 Bottom of Pit design :

According to Sap 2000 results Maximum moment for bottom slab is: 6.84ton.m

So for bottom slab $\varnothing 12 @ 200 \text{ mm}$ is used.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 23 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

(D+0.75L+0.75S+0.525EY+H+T-NL)

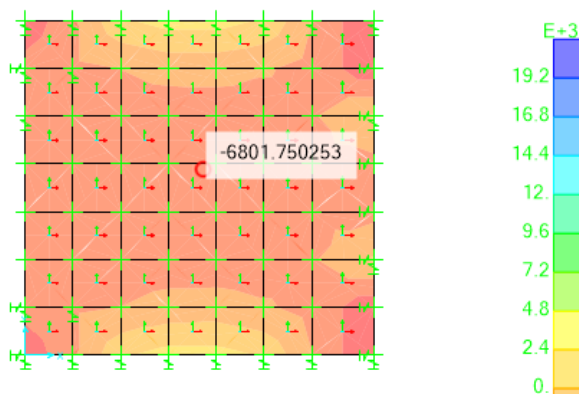


Figure 13-M22 Diagram on bottom of Pit

According to M22 diagram on bottom of pit reinforcement calculation is as follow:

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = 755555$$

$$R_{n1} = \frac{M_{n1}}{bd^2} = 5.373$$

$$m_1 = \frac{f_y}{0.85f_c} = 18.824$$

$$\rho_{req} = \frac{1}{m_1} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m_1 R_{n1}}{f_y}} \right) = 0.0013$$

$$A_s = \rho_{req} \cdot b \cdot d = 5.12 \text{ cm}^2$$

Used $A_{s \text{ used}} = \phi 12 @ 200 \text{ mm}$ Ok

As									
INPUT	Mu(ton.m)	b(cm)	d(cm)	Fy (kg/cm^2)	fc(kg/cm^2)	phi			
	6.8	100	37.5	4000	250	0.9			
OUTPUT	Mn	Rn1	m1	ρ_{req}	As(req)	use phi	Used		
	755555.556	5.373	18.824	0.001361	5.102	12.000	5.000	phi	12

9.2.2 Wall of Pit design :

According to Sap 2000 results Maximum moment for wall of slab is: 6.8ton.m

So for bottom slab $\phi 12 @ 200 \text{ mm}$ is used.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																									
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	<table><tr><td colspan="8">CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S</td></tr><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00	شماره صفحه : 24 از 40
CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00																			

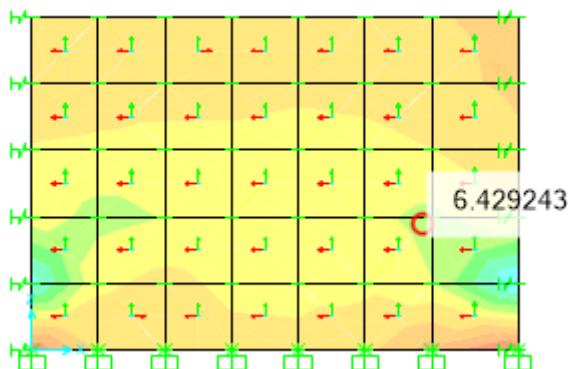


Figure14 –Wall 2 of Pit

According to M22 diagram on bottom of pit reinforcement calculation is as follow:

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = 582222.22$$

$$R_{n1} = \frac{M_{n1}}{bd^2} = 4.140$$

$$m_1 = \frac{f_y}{0.85f_c} = 18.824$$

$$\rho_{req} = \frac{1}{m_1} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m_1 R_{n1}}{f_y}} \right) = 0.00109$$

$$A_s = \rho_{req} \cdot b \cdot d = 3.92 \text{ cm}^2$$

Used $A_{s \text{ used}} = \phi 12 @ 200 \text{ mm}$ ok

As									
INPUT	Mu(ton.m)	b(cm)	d(cm)	Fy (kg/cm^2)	fc(kg/cm^2)	phi			
	6.42	100	37.5	4000	250	0.9			
OUTPUT	Mn	Rn1	m1	ρ_{req}	As(req)	use phi	Used		
	713333.333	5.073	18.824	0.001284	4.814	12.000	5.000	phi	12
							1.13		

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 25 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

10 CONCRETE SLAB(TH=20 CM):

One of the panel (15.9x20m) which the wellhead machine are located on, has been modeled in safe 2016 software and the software output have been shown in the following:

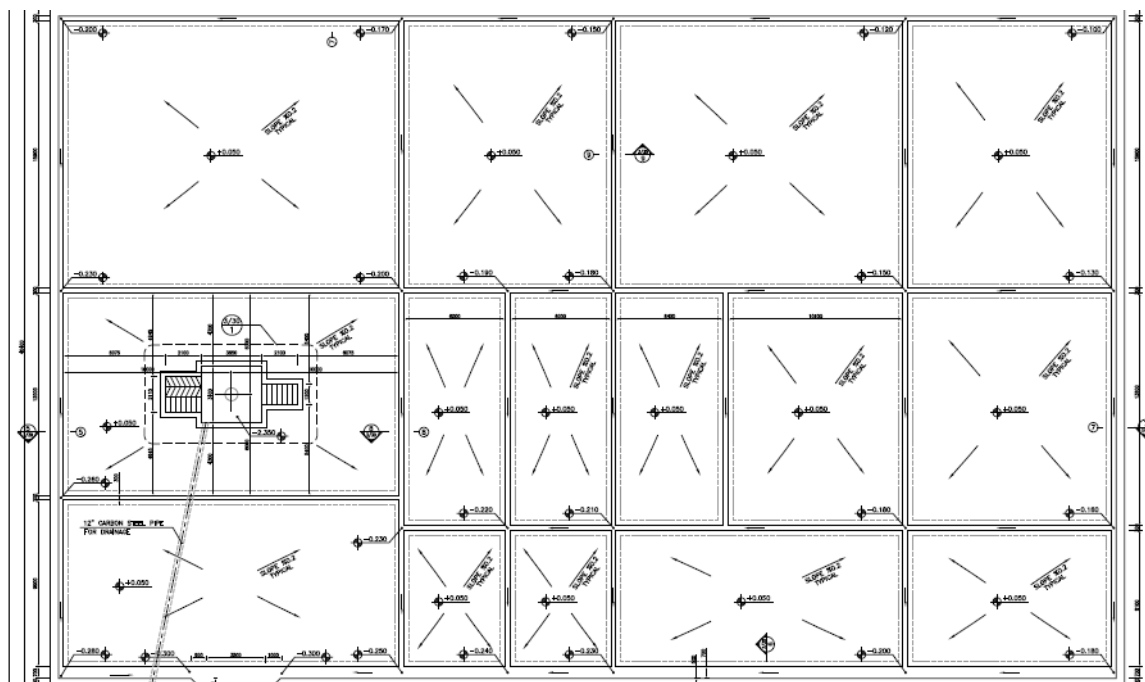


Figure 15-plan of all panels

10.1 Loads:

10.1.1 DEAD load (D)

Overhead caused by equipment located during drilling assumed 500kg/m2.

10.1.2 Thermal Load(t)

The ambient thermal load has been assumed based on the thermal variation for structure of 28 °C.

10.1.3 Live load (L):

For bottom distributed load about 200kg/m2, has been considered for design of structure

10.1.4 Snow loads(S):

According to Iranian National Building Code No.6 table 6-7-1 this site location is in Zine 1 so

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 26 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

$$P_g = 0.25 \text{ KN/m}^2 = 25 \text{ kg/m}^2$$

10.1.5 machinery load(ML)

Apply 45 ton of truck load with 10.1 m x 2.99 m dimension on concrete pad.

$$ML = \frac{45000}{10.1 \times 2.9} = 1536 \text{ kg/m}^2 = 1.536 \text{ e-2 N/mm}^2$$

Assignments	Geometry	Loads	Design
Load Pattern		dead	
Uniform Load			
Load Direction		Gravity (-Global Z)	
Load Value (kgf/m2)		500	
Load Pattern		Mload	
Uniform Load			
Load Direction		Gravity (-Global Z)	
Load Value (kgf/m2)		1536	
Load Pattern		T	
Slab Temperature Load			
Top of Slab (C)		28	
Bottom of Slab (C)		28	
Load Pattern		LIVE	
Uniform Load			
Load Direction		Gravity (-Global Z)	
Load Value (kgf/m2)		200	
Load Pattern		SNOW	
Uniform Load			
Load Direction		Gravity (-Global Z)	

Figure16 –loading on Pads (Thick =200 mm)

10.2 Soil Pressure Control

Soil pressures in different service load combinations should be checked by allowable value. The following figure is extracted from “SAFE” model.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																									
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	<table><tr><td colspan="8">CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S</td></tr><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00	شماره صفحه : 27 از 40
CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00																			

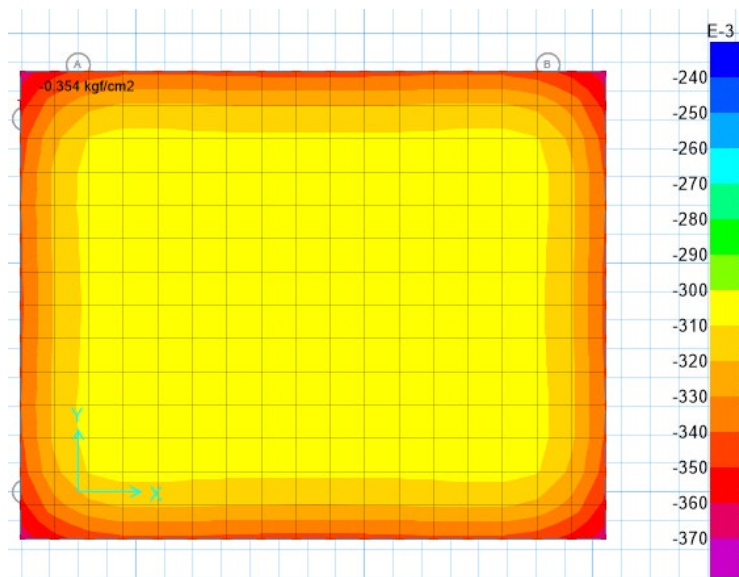


Figure17 –Soil Pressure diagram (0.0354N/mm²)

Maximum soil pressure of foundation under critical load combination is equals to 0.0354 N/mm², which is less than allowable bearing capacity of soil.

10.3 Settlement Control

Settlement in different service load combinations should be checked by allowable value. The following figure is extracted from “SAFE” model.

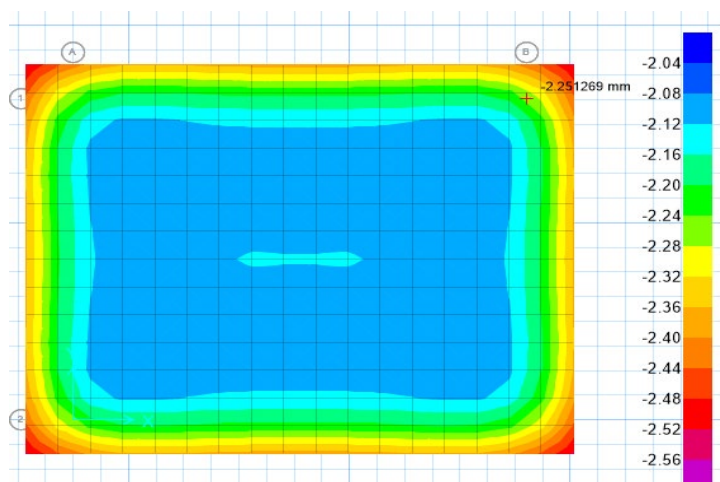


Figure18 –Displacement under service load combination(2.25 mm)

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD, WELL PAD& DIESEL STORAGE PAD- W046S							شماره صفحه : 29 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

As						
INPUT	Mu(ton.m)	b(cm)	d(cm)	Fy (kg/cm^2)	fc(kg/cm^2)	phi
	0.1089	100	12.5	4000	30	0.9
OUTPUT	Mn	Rn1	m1	ρ_{req}	As(req)	use phi
	12100.000	0.774	156.863	0.000197	0.246	10.000

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = 12100$$

$$R_{n1} = \frac{M_{n1}}{bd^2} = 0.774$$

$$m_1 = \frac{f_y}{0.85f_c} = 156.865$$

$$\rho_{req} = \frac{1}{m_1} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m_1 R_{n1}}{f_y}} \right) = 0.000197$$

$$A_s = \rho_{req} \cdot b \cdot d = 0.246 \text{ cm}^2$$

$$Used A_{s \text{ used}} = \phi 10 @ 200 \text{ mm} = 3.9 \text{ cm}^2 > A_s = 0.246 \text{ cm}^2 \text{ ok}$$

Due to the minimum required amount of reinforcement , minimum reinforcement has been used .

11 GAS OIL STORAGE FOUNDATION (20M X 12M X 0.2M)

Gas Oil Storage foundation has been modeled as a concrete pad with thickness 0.2 m in safe 2016 software.

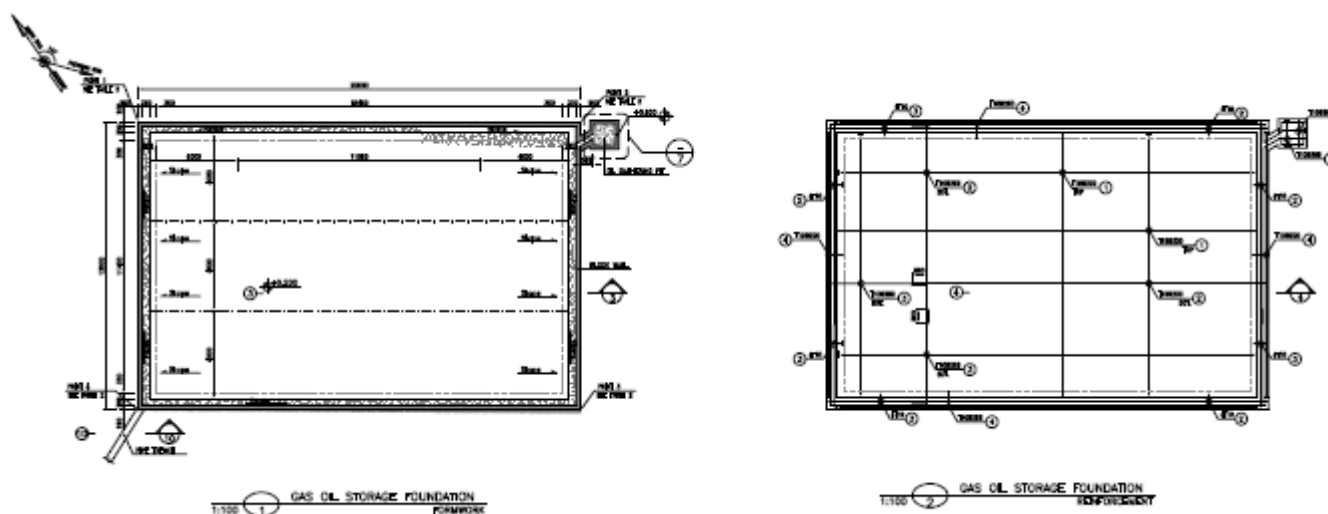


Figure21–Gas Oil Storage Foundation (20mx12mx0.2m)

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																	
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S	شماره صفحه : 30 از 40																
053 – 073 – 9184	<table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>		پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00
	پروژه		بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه									
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00											

A concrete pad with thickness 0.2m has been modelled in safe software 2016 as bellow:

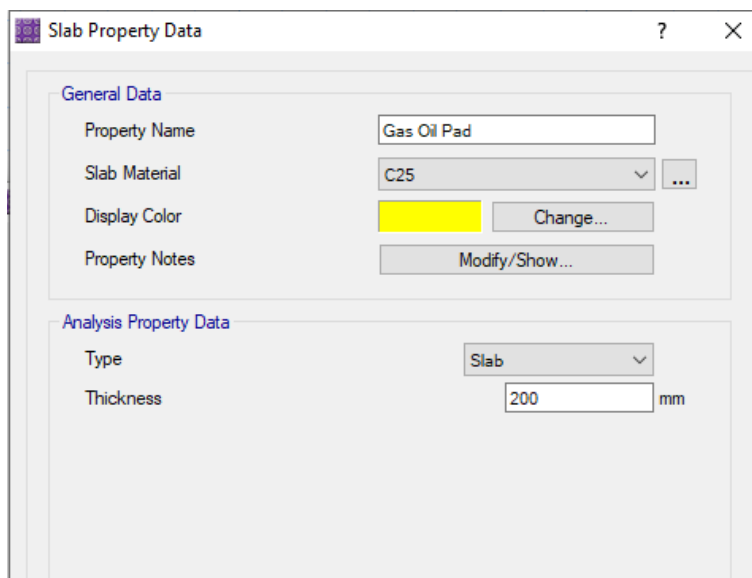


Figure22 –Slab Property Data (th=0.2m)

11.1 Thermal Load (T)

The ambient thermal load has been assumed based on the thermal variation for structure of 28 °C.

11.2 Live load (L)

For bottom distributed load about 600kg/m² ,has been considered for design of structure

Assignments		Geometry	Loads	Design
Load Pattern		T		
Slab Temperature Load				
Top of Slab (C)		28		
Bottom of Slab (C)		28		
Load Pattern		LIVE		
Uniform Load				
Load Direction		Gravity (-Global Z)		
Load Value (kgf/m ²)		600		
Load Pattern		SNOW		
Uniform Load				
Load Direction		Gravity (-Global Z)		
Load Value (kgf/m ²)		25		

Figure23–Load applied on Pad

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																									
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	<table><tr><td colspan="8">CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S</td></tr><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00	شماره صفحه : 31 از 40
CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00																			

11.3 Settlement Control

Settlement in different service load combinations should be checked by allowable value. The following figure is extracted from “SAFE” model.

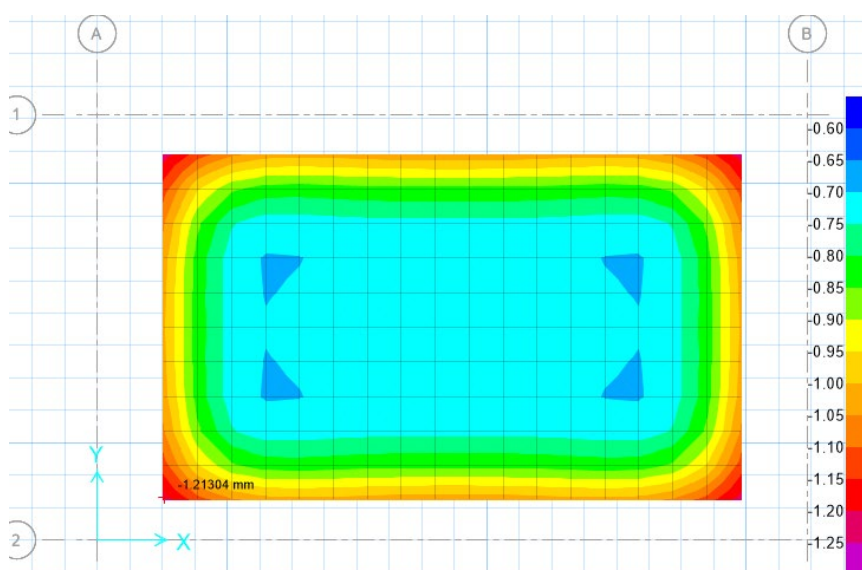


Figure24 –Displacement under service load combination(1.21 mm)

11.4 Soil Pressure Control

Soil pressures in different service load combinations should be checked by allowable value. The following figure is extracted from “SAFE” model.

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																	
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S	شماره صفحه : 32 از 40																
053 – 073 – 9184	<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>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>		پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00
	پروژه		بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه									
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00											

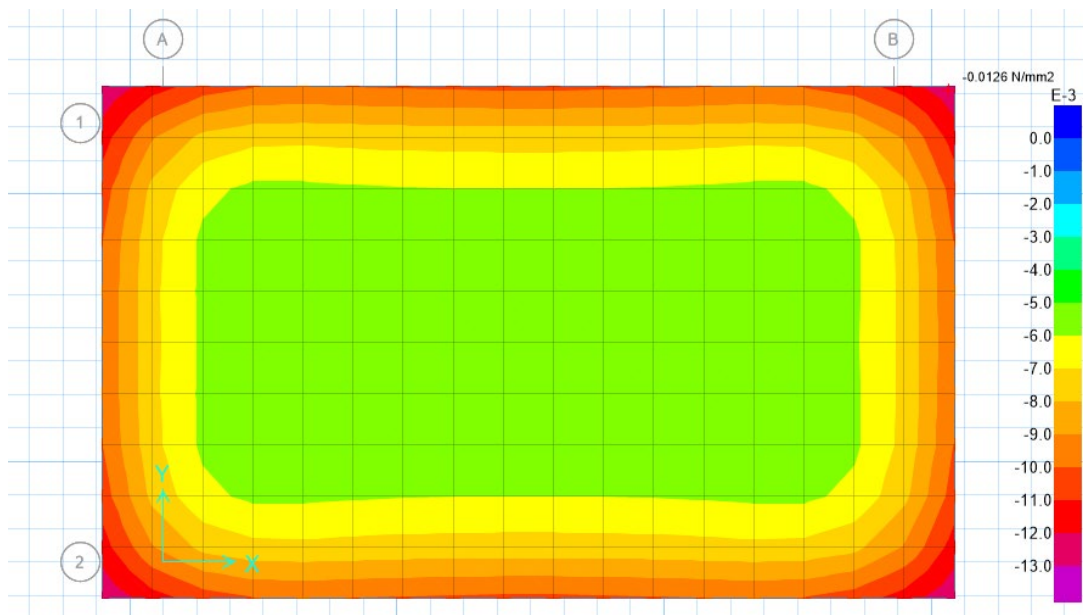


Figure25–soil Pressure under service load combination (max=0.126kg/cm²=0.0126 N/mm²)

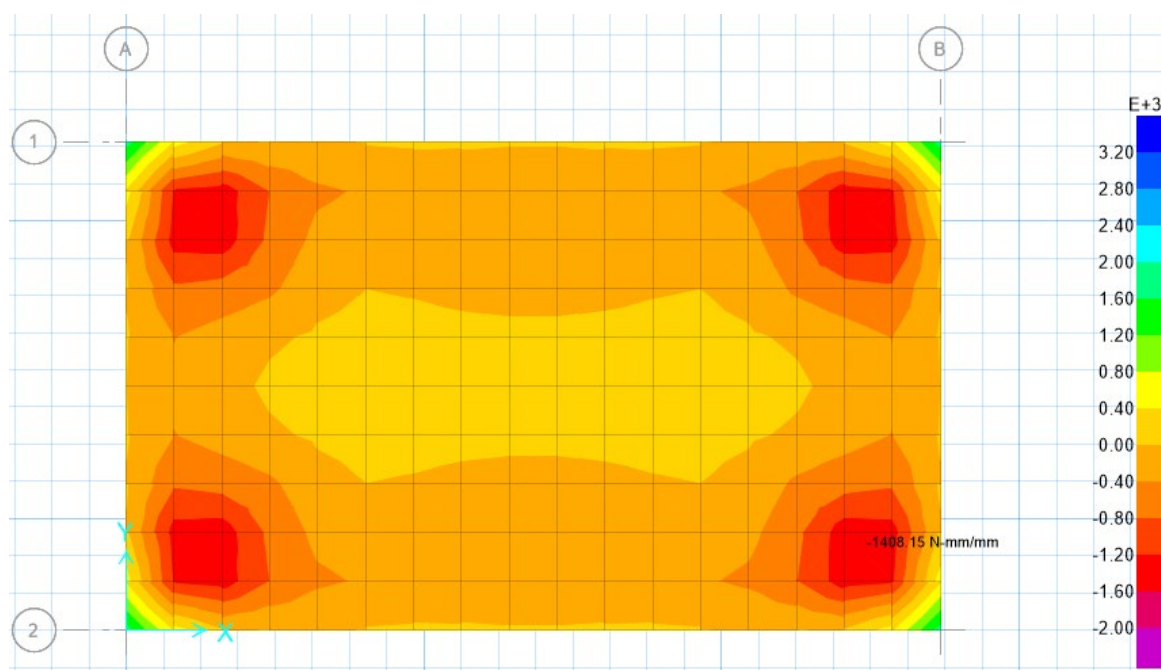


Figure26–slab Resultant Mmax (=0.14 t-m/m,1408.15 N-mm/mm)

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 33 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

As						
INPUT	Mu(ton.m)	b(cm)	d(cm)	Fy (kg/cm^2)	fc(kg/cm^2)	phi
	0.14	100	13	4000	280	0.9
OUTPUT	Mn	Rn1	m1	ρ_{req}	As(req)	use phi
	15555.556	0.920	16.807	0.000231	0.300	10.000

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = 15555.556$$

$$R_{n1} = \frac{M_{n1}}{bd^2} = 0.920$$

$$m_1 = \frac{f_y}{0.85f_c} = 16.807$$

$$\rho_{req} = \frac{1}{m_1} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m_1 R_{n1}}{f_y}} \right) = 0.000231$$

$$A_s = \rho_{req} \cdot b \cdot d = 0.30 \text{ cm}^2$$

$$Used A_{s \text{ used}} = \phi 10 @ 200 \text{ mm} = 3.29 \text{ cm}^2 > A_s = 0.30 \text{ ok}$$

Due to the minimum required amount of reinforcement, minimum reinforcement has been used.

12 HELIPAD FOUNDATION (8M X 8M X 0.25M)

Helipad foundation has been modeled as a concrete pad with thickness 0.25 m in safe 2016 software.

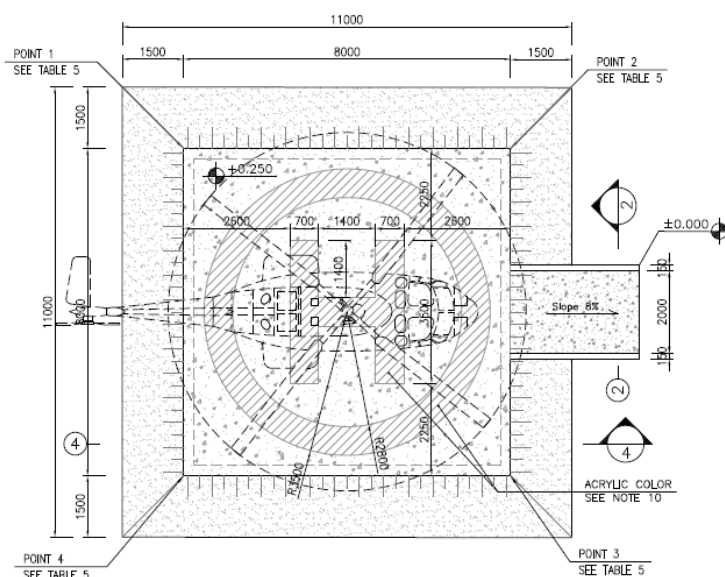


Figure27–Helipad Foundation (8mx8mx0.25m)

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 34 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

A concrete pad with thickness 0.25m has been modelled in safe software 2016 as bellow:

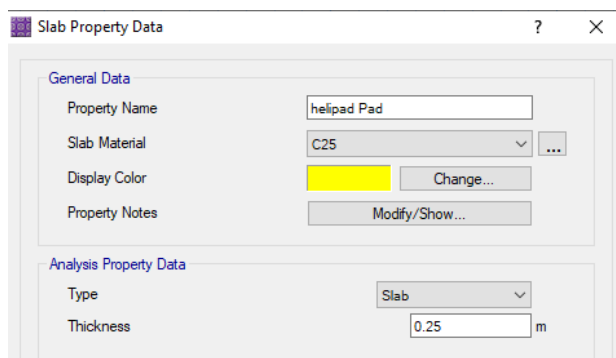


Figure28 –Slab Property Data (th=0.25m)

12.1 Loads on foundation

12.1.1 Thermal Load(T)

The ambient thermal load has been assumed based on the thermal variation for structure of 28 °C.

12.1.2 Live load (I)

For Helipad Live load due to table 6-5-1 code No.6 assumed 3KN/m2 (300kg/m2)

Assignments		Geometry	Loads	Design
Load Pattern		T		
Slab Temperature Load				
Top of Slab (C)		28		
Bottom of Slab (C)		28		
Load Pattern		LIVE		
Uniform Load				
Load Direction		Gravity (-Global Z)		
Load Value (kgf/m2)		300		
Load Pattern		SNOW		
Uniform Load				
Load Direction		Gravity (-Global Z)		
Load Value (kgf/m2)		25		

Figure29 –Load applied on Heli Pad

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																	
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S	شماره صفحه : 35 از 40																
053 – 073 – 9184	<table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>		پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00
	پروژه		بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه									
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00											

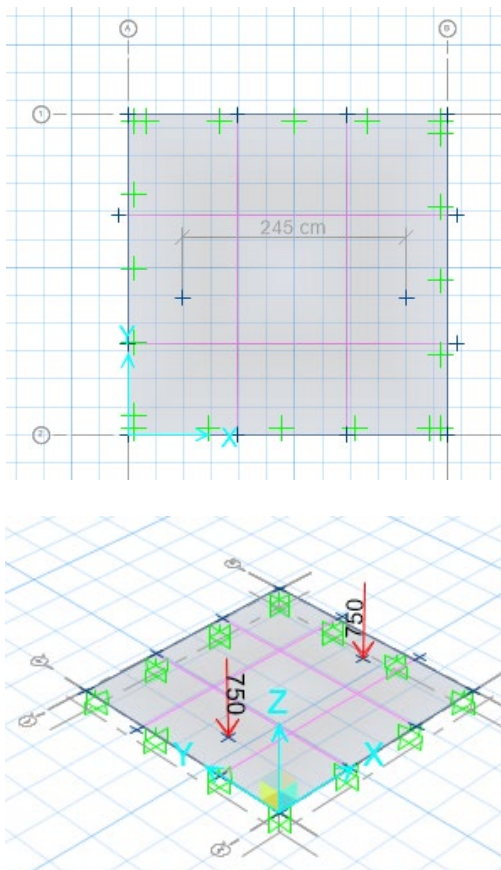


Figure 30—Load applied on Heli Pad

According to Iranian national building code (NO.6) table6-5-1 note 12 two point load with distance of 2.45 m has been applied on helipad model .Each operating load that added to live load is about 750 kg

Load Case Name: Load Case Data Notes: Load Case Type:

Initial Conditions:

- ☒ Zero Initial Conditions - Start from Unstressed State
- ☐ Continue from State at End of Nonlinear Case

Important Note: Loads from this previous case are included in the current case

Loads Applied:

Load Name	Scale Factor
LIVE	1.0000
OPR LOAD	1.0000
*	

Analysis Type:

- ☐ Linear
- ☒ Nonlinear (Allow Uplift)
- ☐ Nonlinear (Cracked)
- ☐ Nonlinear (Long Term Cracked)

Creep Coefficient:

Shrinkage Strain:

Uplift Solution Control:

Force Convergence Tolerance (Relative):

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 36 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

Figure 31–apply operating load

12.2 Settlement Control

Settlement in different service load combinations should be checked by allowable value. The following figure is extracted from “SAFE” model.

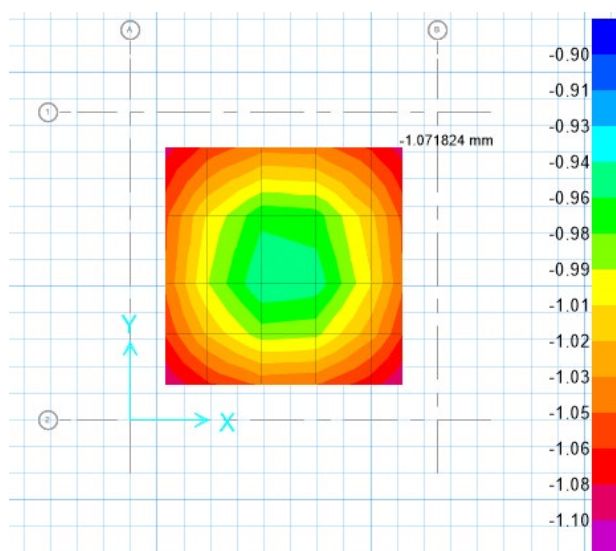


Figure 32 –Displacement under service load combination (1.07 mm)

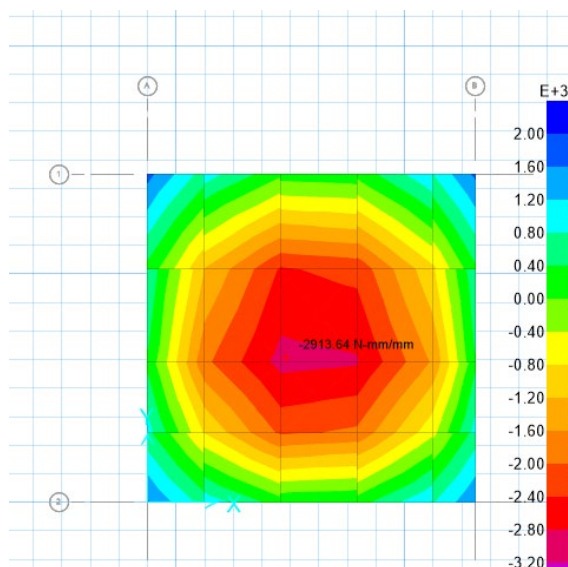


Figure33–slab Resultant M max (=0.297 t-m/m,2913.64 N-mm/mm)

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت								
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 37 از 40	
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال		نسخه
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001		D00

As						
INPUT	Mu(ton.m)	b(cm)	d(cm)	Fy (kg/cm^2)	fc(kg/cm^2)	phi
	0.297	100	17.5	4000	30	0.9
OUTPUT	Mn	Rn1	m1	ρ_{req}	As(req)	use phi
	33000.000	1.078	156.863	0.000275	0.482	10.000

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = 33000$$

$$R_{n1} = \frac{M_{n1}}{bd^2} = 1.078$$

$$m_1 = \frac{f_y}{0.85f_c} = 156.863$$

$$\rho_{req} = \frac{1}{m_1} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m_1 R_{n1}}{f_y}} \right) = 0.000275$$

$$A_s = \rho_{req} \cdot b \cdot d = 0.482 \text{ cm}^2$$

$$Used A_{s \text{ used}} = \phi 10 @ 200 \text{ mm} = 3.29 \text{ cm}^2 > A_s = 0.482 \text{ ok}$$

Due to the minimum required amount of reinforcement, minimum reinforcement has been used.

12.3 Soil Pressure Control

Soil pressures in different service load combinations should be checked by allowable value. The following figure is extracted from "SAFE" model

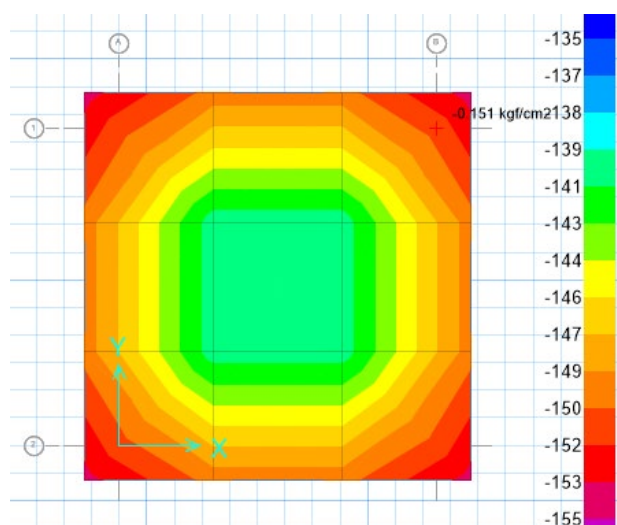


Figure34 –soil Pressure under service load combination(max=0.0151N/mm2)

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت							
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S							شماره صفحه : 38 از 40
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	
	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	
								D00

12.4 Check Additional Reinforcement

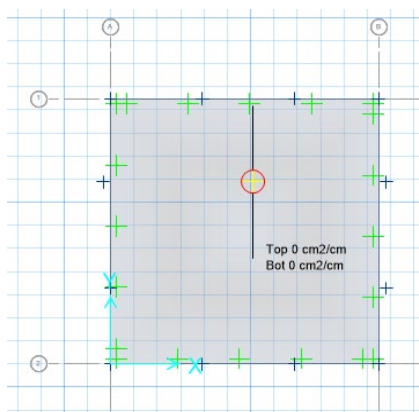
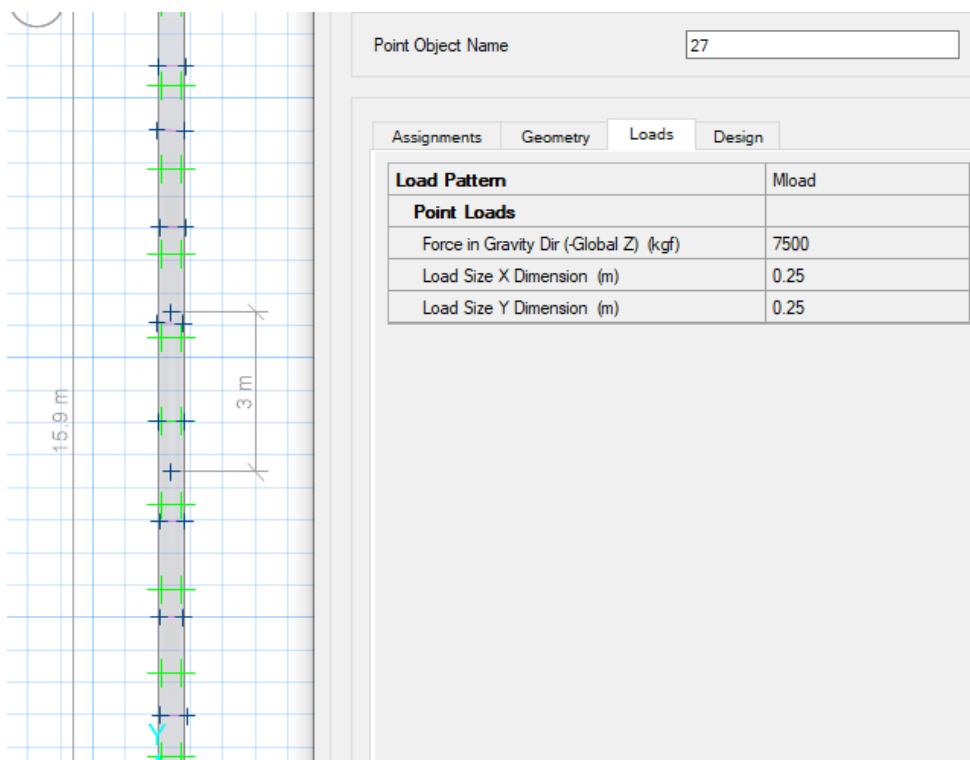


Figure35–Additional reinforcement

According to above output from safe 2016 software there is not need for additional reinforcement to existing reinforcement ($\phi 10@200$ top & bot)

13 EDGE BEAM DESIGN

Edge beam has been modeled as a concrete beam with width of 0.5 m and height of 0.45 in safe 2016 software .load of two wheels of truck applied on edge beam.



	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																	
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S	شماره صفحه : 39 از 40																
053 – 073 – 9184	<table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>		پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00
	پروژه		بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه									
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00											

Figure36 –edge beam model

Each wheel load assumed about 7.5ton (7500kg) and apply in 2 points with distance of 3m.

13.1 Soil Pressure Control

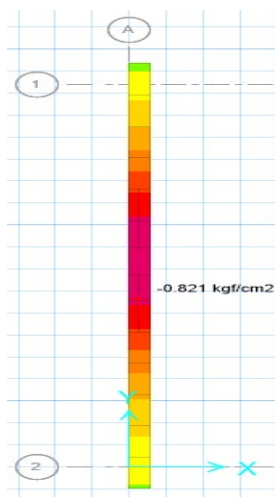


Figure37 –soil pressure under service load combination ($q=0.821\text{kg /cm}^2$)

	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض ساخت موقعیت چاه، تاسیسات سرچاهی و خطوط جریانی مربوط به موقعیت																	
شماره پیمان:	CALCULATION NOTE FOR HELIPAD,WELLPAD& DIESEL STORAGE PAD-W046S	شماره صفحه : 40 از 40																
053 – 073 – 9184	<table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>W046S</td><td>PEDCO</td><td>110</td><td>CV</td><td>CN</td><td>0001</td><td>D00</td></tr></table>		پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00
	پروژه		بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه									
BK	W046S	PEDCO	110	CV	CN	0001	D00											

13.2 Settlement Control

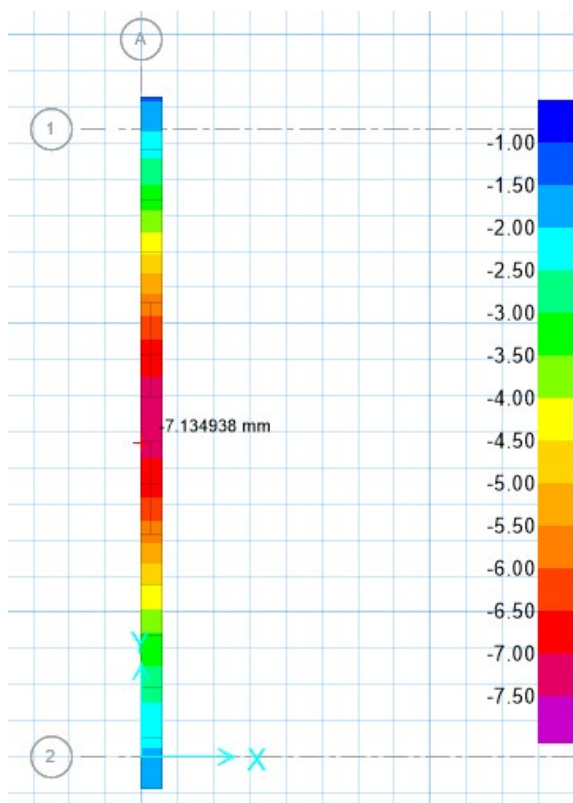


Figure38 –soil displacement under service load combination (7.13mm)