



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض



احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک

شماره پیمان:

053-073-9184

CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)

نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK

شماره صفحه : 1 از 23

طرح نگهداشت و افزایش تولید 27 مخزن

CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک

Rev.	Date	Purpose of Issue/Status	Prepared by:	Checked by:	Approved by:	CLIENT Approval
D01	FEB. 2024	IFA	R.Berlouie	M.Fakharian	S.Faramarzpour	
D00	JAN. 2024	IFC	R.Berlouie	M.Fakharian	S.Faramarzpour	

Class:2

COMPANY Doc. Number: F0Z-709135

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 و ابنیه تحت الارض



احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک

شماره پیمان:

053-073-9184

CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)



نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK

شماره صفحه : 2 از 23

REVISION RECORD SHEET



PAGE	D00	D01	D02	D03	D04
1	X	X			
2	X	X			
3	X				
4	X				
5	X				
6	X	X			
7	X				
8	X	X			
9	X	X			
10	X	X			
11	X	X			
12	X	X			
13	X	X			
14	X				
15	X	X			
16	X				
17	X				
18	X				
19	X	X			
20	X	X			
21	X	X			
22		X			
23		X			
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
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					

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																	
<p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</p> <table border="1"> <tr> <td>نسخه</td> <td>سریال</td> <td>نوع مدرک</td> <td>رشته</td> <td>تسهیلات</td> <td>صادرکننده</td> <td>بسته کاری</td> <td>پروژه</td> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </table>	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	<p>شماره صفحه : 3 از 23</p>
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK											

CONTENTS

1.0 INTRODUCTION	4
2.0 SCOPE	4
3.0 NORMATIVE REFERENCE	4
4.0 MATERIAL PROPERTIES	5
5.0 COMPUTER SOFTWARE	5
6.0 GEOMETRY	6
7.0 DESIGN LOAD	7
8.0 DESIGN LOAD COMBINATIONS	14
9.0 TANK ANALYSIS AND DESIGN	15
10.0 ATTACHMENTS	22

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																	
<p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</p> <table border="1" data-bbox="430 359 1161 422"> <thead> <tr> <th>پروژه</th> <th>بسته کاری</th> <th>صادرکننده</th> <th>تسهیلات</th> <th>رشته</th> <th>نوع مدرک</th> <th>سریال</th> <th>نسخه</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BK</td> <td>GCS</td> <td>PEDCO</td> <td>120</td> <td>ST</td> <td>CN</td> <td>0020</td> <td>D01</td> </tr> </tbody> </table>	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0020	D01	<p>شماره صفحه : 4 از 23</p>
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0020	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.

2.0 SCOPE

This report covers design of Lean Glycol Storage Tank (TK-2102). The calculation of foundation is performed using "SAP" software.



3.0 NORMATIVE REFERENCE

3.1 Local Codes and Standards

- INBC Part 6 "Iranian National Building Code
- INBC Part 7 "Iranian National Building Code
- INBC Part 9 "Iranian National Building Code
- INBC Part 10 "Iranian National Building Code
- Iranian Seismic Design Code for Petroleum Facilities(3rd edition)

3.2 International Codes and Standards

- ASCE 7-10 "Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures-American Society of Civil Engineers".
- ACI 318. "Building Code Requirements for Reinforced Concrete", American Concrete Institute.
- AISC 358 "Prequalified Connections for Special and Intermediate Steel Moment Frames for Seismic Applications." American Institute of Steel Construction, Inc.
- AISC 360 - "Specification for Structural Steel Buildings". American Institute of Steel Construction, Inc.

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																	
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)	شماره صفحه : 5 از 23																
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>پروژه</td> <td>بسته کاری</td> <td>صادرکننده</td> <td>تسهیلات</td> <td>رشته</td> <td>نوع مدرک</td> <td>سریال</td> <td>نسخه</td> </tr> <tr> <td>BK</td> <td>GCS</td> <td>PEDCO</td> <td>120</td> <td>ST</td> <td>CN</td> <td>0020</td> <td>D01</td> </tr> </table>	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0020	D01	
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0020	D01											

3.3 The Project Documents

- BK-GNRAL-PEDCO-000-ST-SP-0001 SPECIFICATION FOR CONCRETE WORK
- BK-GNRAL-PEDCO-000-ST-DC-0001 Structural Design Criteria
- BK-GNRAL-PEDCO-000-CV-SP-0004 Specification For Earth Work
- BK-GCS-PEDCO-120-GT-RT-0001 Geotechnical Investigation Report for Compressor Station

4.0 MATERIAL PROPERTIES

Material properties are delivered in the following table.

Material properties	
Structure and Foundation concrete	$F'c=300\text{kg/cm}^2$ (28 days cylindrical sample)
Long. Reinforcement	$Fy=4000\text{ kg/cm}^2$ (AIII)
Trans. Reinforcement	$Fy=4000\text{ kg/cm}^2$ (AIII)

5.0 COMPUTER SOFTWARE

Computer's Software, which is used in structure and foundation analysis and design, are defined in the following table.

Computer software	
analysis and design of structure and foundation	SAP 21.1.0



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض



احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک

شماره پیمان:

053-073-9184

CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)

پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0020	D01

شماره صفحه : 6 از 23

6.0 GEOMETRY

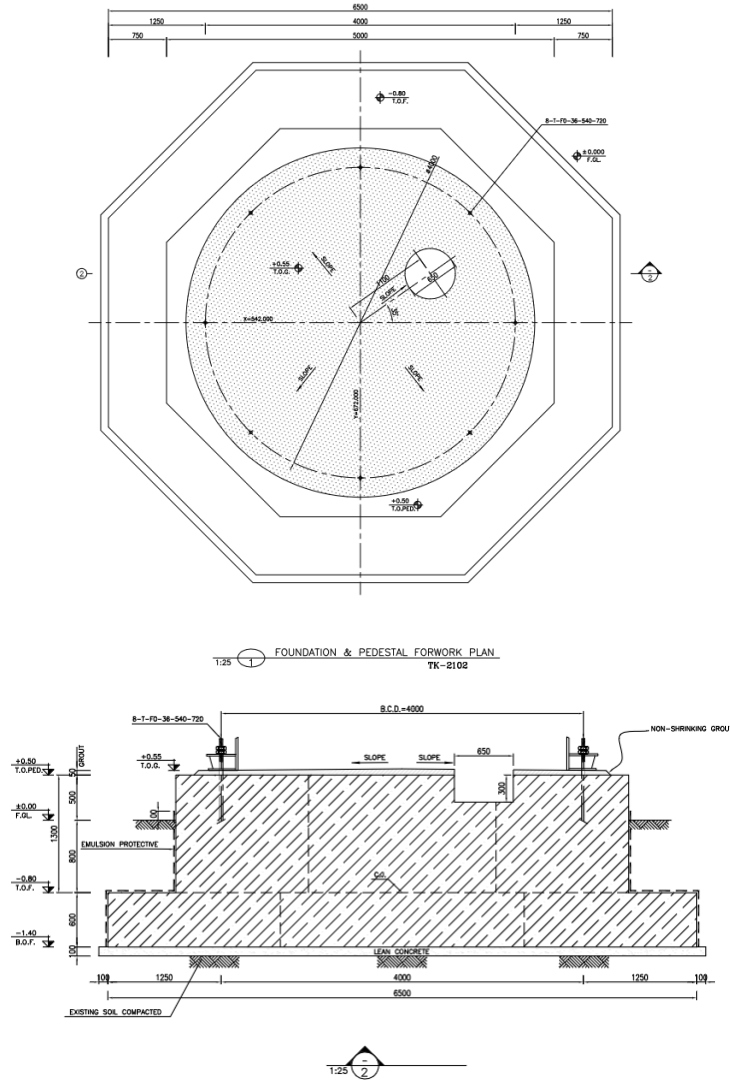




Figure 1- foundation and pedestal plan for TK-2102

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																	
شماره پیمان: 053-073-9184	CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)	شماره صفحه : 7 از 23																
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>پروژه</td> <td>بسته کاری</td> <td>صادرکننده</td> <td>تسهیلات</td> <td>رشته</td> <td>نوع مدرک</td> <td>سریال</td> <td>نسخه</td> </tr> <tr> <td>BK</td> <td>GCS</td> <td>PEDCO</td> <td>120</td> <td>ST</td> <td>CN</td> <td>0020</td> <td>D01</td> </tr> </table>	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0020	D01	
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0020	D01											

7.0 DESIGN LOAD

7.1 Load case for tank foundation design

The loads that apply on the foundation, according to tank design report (annex I), are as following:

Anchor Bolt data				
anchor bolt dia.	M36			
No. of anchor bolt	8			
BCD	4200	mm		
foundation load data				
Seismic	Shear (N)		135,800	N
	Moment (N.m)	Ring wall	311,500	N.m
		Slab	348,600	N.m
wind	Shear (N)		53,900	N
	Moment (N.m)		120,600	N.m
Weight	Empty		6,700	Kg
	Operating		55,100	Kg
	Hydrotest		68,700	Kg

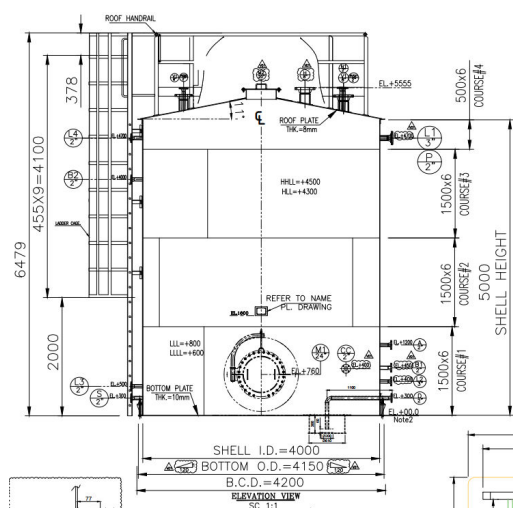




Figure 2- foundation and pedestal plan for TK-2102

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																	
<p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</p> <table border="1"> <tr> <th>نسخه</th> <th>سریال</th> <th>نوع مدرک</th> <th>رشته</th> <th>تسهیلات</th> <th>صادرکننده</th> <th>بسته کاری</th> <th>پروژه</th> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </table>	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	<p>شماره صفحه : 8 از 23</p>
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK											

7.2 Dead Load

Based on mechanical data sheet fabrication load applied as Dead load on foundation as follows:

Dead Weight/Area: $[6700/(3.1415 \times 4^2)] \times 4 = 534 \text{ Kg / m}^2$

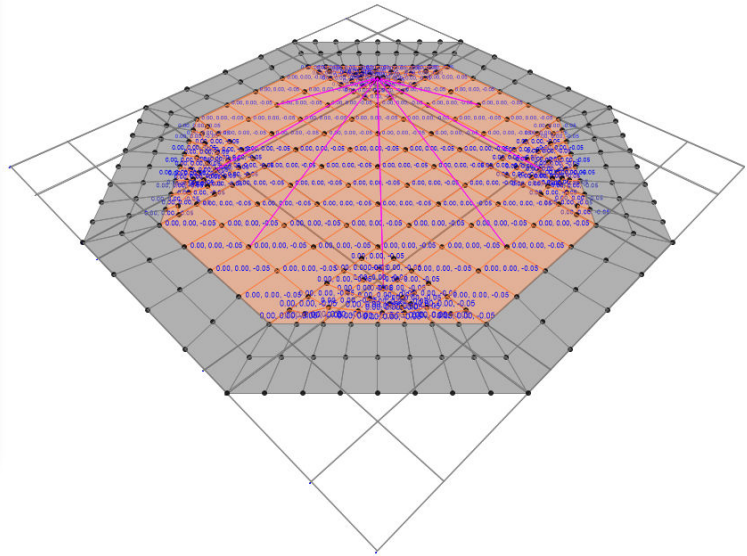
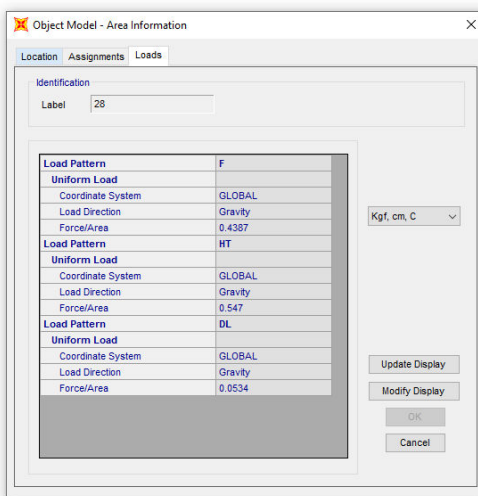




Figure 3- Dead Load On Pedestal

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																	
<p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>پروژه</td> <td>بسته کاری</td> <td>صادرکننده</td> <td>تسهیلات</td> <td>رشته</td> <td>نوع مدرک</td> <td>سریال</td> <td>نسخه</td> </tr> <tr> <td>BK</td> <td>GCS</td> <td>PEDCO</td> <td>120</td> <td>ST</td> <td>CN</td> <td>0020</td> <td>D01</td> </tr> </table>	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0020	D01	<p>شماره صفحه : 9 از 23</p>
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0020	D01											

7.3 Operation Load

Normal Fluid Load on ring foundation:

$$F = (\text{Ope load} / \text{area of ring foundation}) \rightarrow \text{area of ring foundation: } (\pi \times 4^2)/4=12.56$$

$$55100/12.56=4.387 \text{ ton/m}^2$$

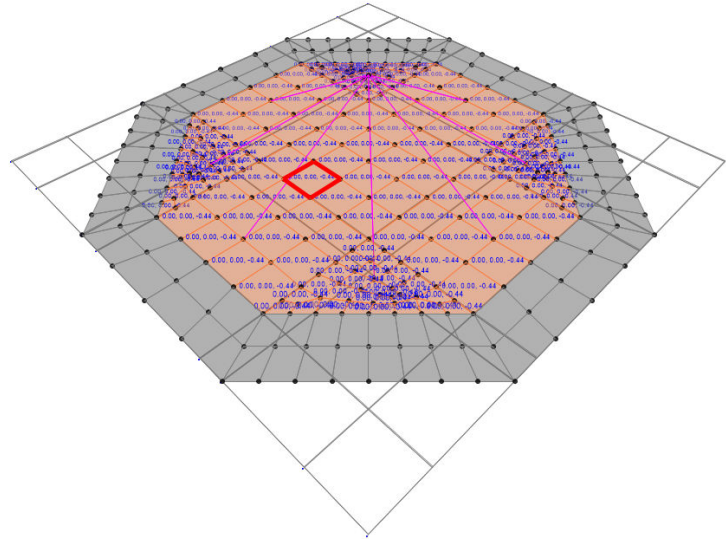
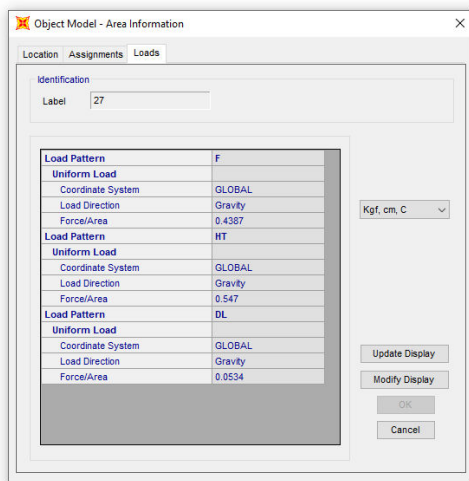




Figure 4- Area uniform F load on the inside ring foundation

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																	
<p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</p> <table border="1" data-bbox="435 363 1156 424"> <tr> <th>نسخه</th> <th>سریال</th> <th>نوع مدرک</th> <th>رشته</th> <th>تسهیلات</th> <th>صادرکننده</th> <th>بسته کاری</th> <th>پروژه</th> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </table>	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	<p>شماره صفحه : 10 از 23</p>
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK											

7.4 HT (Test Fluid Load)

Test Load on ring foundation: $HT = \text{Hydro test load} / \text{area of ring foundation} \rightarrow \text{area of ring foundation: } (\pi \times 4^2)/4 = 12.56 \text{ m}^2 \rightarrow 68700/12.56 = 5.470 \text{ ton/m}^2$

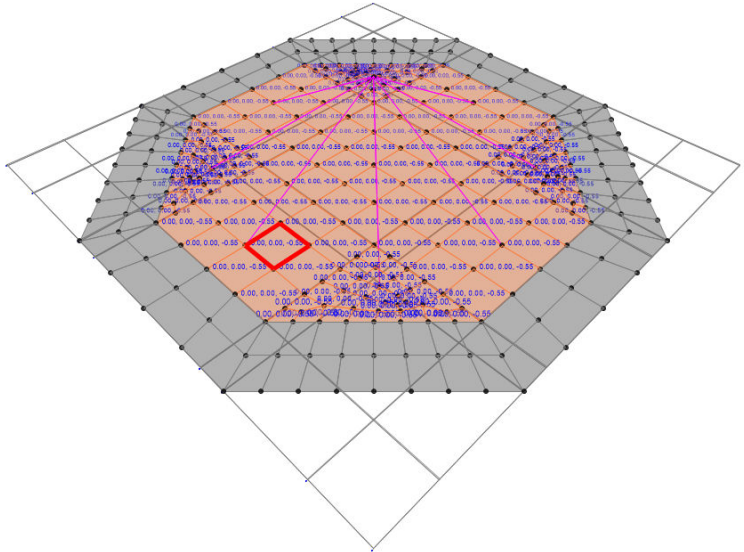
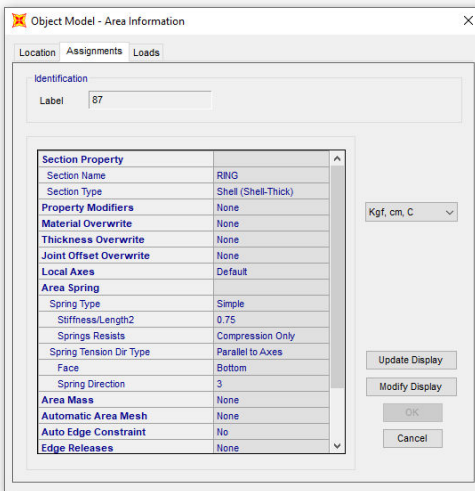




Figure 5- area uniform HT load on the inside ring foundation

	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																									
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	<table border="1"> <tr> <th colspan="8">CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</th> </tr> <tr> <th>نسخه</th> <th>سریال</th> <th>نوع مدرک</th> <th>رشته</th> <th>تسهیلات</th> <th>صادرکننده</th> <th>بسته کاری</th> <th>پروژه</th> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </table>	CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)								نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 11 از 23
CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

7.5 E (Earthquake Load)

Shear load = 135800 N (According to General Arrangement Lean Glycol Storage Tank (TK-2102).

This shear is based on the datasheet, but we used API650 with ASD behavior coefficient so its value is multiplied by 1.4 → $135800 \times 1.4 = 190120$ N

Moment = 311500 N.m (According to General Arrangement Lean Glycol Storage Tank (TK-2102).

This moment is based on the datasheet, but we used API650 with ASD behavior coefficient so its value is multiplied by 1.4 → $311500 \times 1.4 = 436100$ N.m

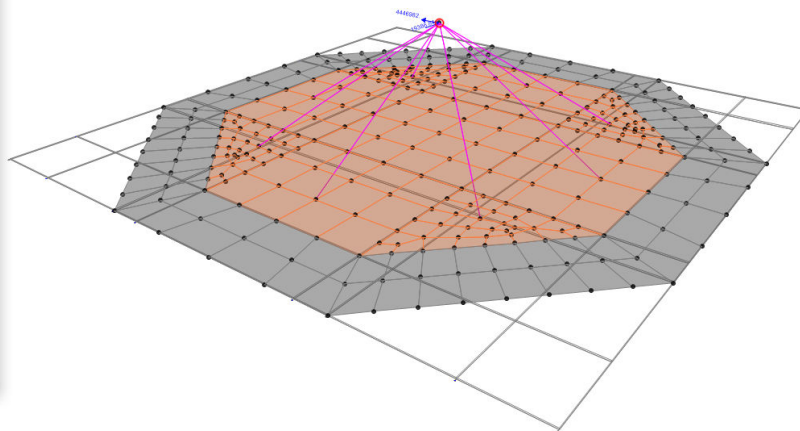
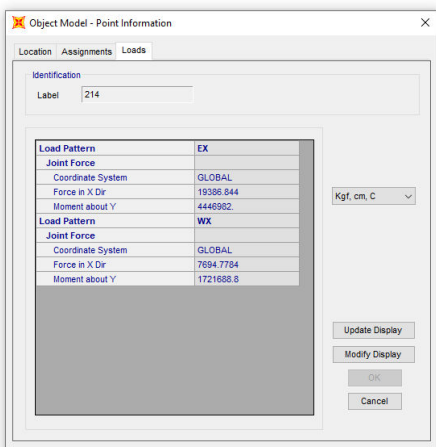




Figure 6- Earthquake Load (EX)

	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																									
شماره پیمان: 053-073-9184	<table border="1"> <tr> <th colspan="8">CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</th> </tr> <tr> <th>نسخه</th> <th>سریال</th> <th>نوع مدرک</th> <th>رشته</th> <th>تسهیلات</th> <th>صادرکننده</th> <th>بسته کاری</th> <th>پروژه</th> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </table>	CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)								نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 12 از 23
CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

7.6 W (Wind Load)

Shear load = 53900 N (According to General Arrangement Lean Glycol Storage Tank (TK-2102).

This shear is based on the datasheet, but we used API650 with ASD behavior coefficient so its value is multiplied by 1.4 → $53900 \times 1.4 = 75460$ N

Moment = 120600 N.m (According to General Arrangement Lean Glycol Storage Tank (TK-2102).

This moment is based on the datasheet, but we used API650 with ASD behavior coefficient so its value is multiplied by 1.4 → $120600 \times 1.4 = 168840$ N.m

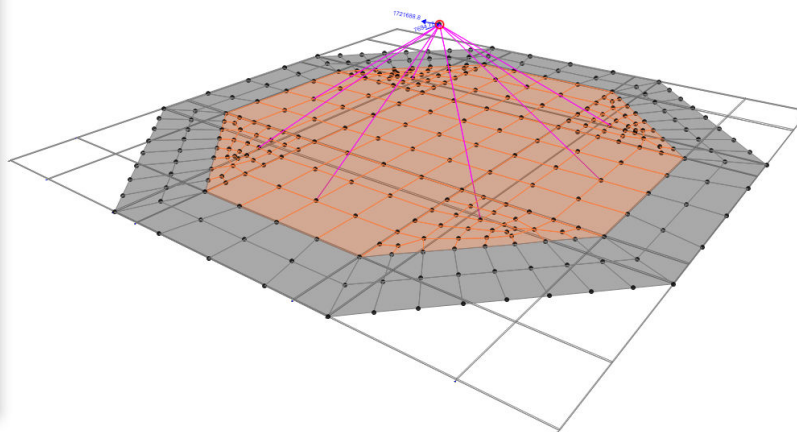
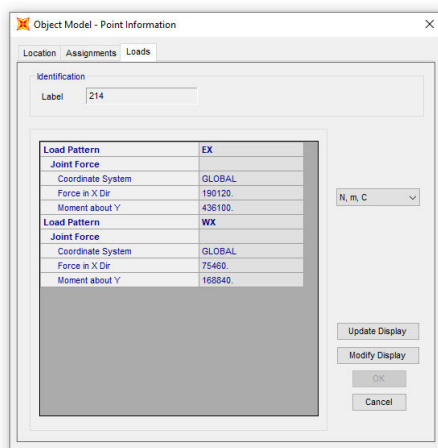




Figure 7- wind load (WX)

	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																	
<p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>نسخه</td> <td>سریال</td> <td>نوع مدرک</td> <td>رشته</td> <td>تسهیلات</td> <td>صادرکننده</td> <td>بسته کاری</td> <td>پروژه</td> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </table>	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	<p>شماره صفحه : 13 از 23</p>
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK											

7.7 Soil Pressure (DS)

Due to soil weight on foundation apply Soil Load on foundation as follows :

$$\gamma H = 1800 \times 0.80 = 1440 \text{ kg/m}^2$$

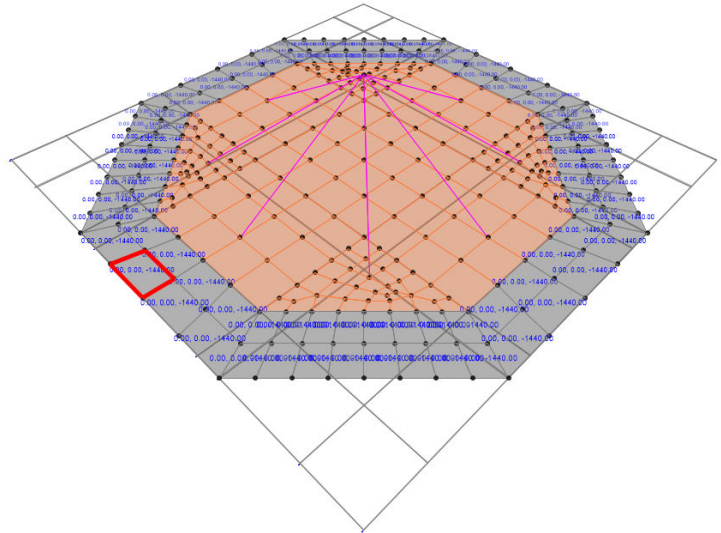
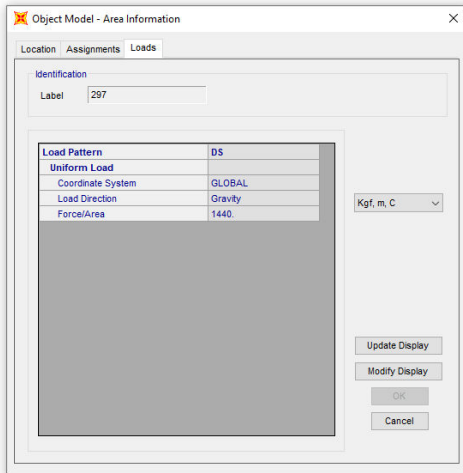


Figure 8- SOIL PRESSURE



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض



احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک

شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)



نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK

شماره صفحه : 14 از 23

8.0 DESIGN LOAD COMBINATIONS

TABLE: Case - Static 1 - Load Assignments			
Case	LoadType	LoadName	LoadSF
Text	Text	Text	Unitless
A.A.O.1-NL	Load pattern	DE	1
	Load pattern	DL	1
	Load pattern	DS	1
	Load pattern	F	1
A.A.O.2-NL	Load pattern	DE	1
	Load pattern	DL	1
	Load pattern	DS	1
	Load pattern	F	1
A.A.O.3-NL	Load pattern	WX	1
	Load pattern	DL	1
	Load pattern	DE	1
A.B.T.1-NL	Load pattern	DS	1
	Load pattern	HT	1
	Load pattern	WX	0.25
	Load pattern	DL	0.6
A.B.T.2-NL	Load pattern	DE	0.6
	Load pattern	DS	0.6
	Load pattern	HT	0.6
	Load pattern	WX	0.25
A.C.E.1-NL	Load pattern	DL	1
	Load pattern	DE	1
	Load pattern	DS	1
A.C.E.2-NL	Load pattern	WX	1
	Load pattern	DL	0.6
	Load pattern	DE	0.6
	Load pattern	DS	0.6
A.D.E.1-NL	Load pattern	WX	1
	Load pattern	DL	1
	Load pattern	DS	1
	Load pattern	DE	1
A.D.E.2-NL	Load pattern	F	1
	Load pattern	EX	0.7
	Load pattern	DL	0.6
	Load pattern	DS	0.6
S.A.O.1-NL	Load pattern	DE	0.6
	Load pattern	F	0.6
	Load pattern	EX	0.7
	Load pattern	DL	0.6

S.A.O.1-NL	Load pattern	DE	1.4
	Load pattern	F	1.4
S.A.O.2-NL	Load pattern	DL	1.2
	Load pattern	DS	1.2
	Load pattern	DE	1.2
	Load pattern	F	1.2
S.A.O.3-NL	Load pattern	WX	1
	Load pattern	DL	0.9
	Load pattern	DS	0.9
S.B.T.1-NL	Load pattern	DE	0.9
	Load pattern	F	0.9
	Load pattern	WX	1
	Load pattern	DL	1.2
S.B.T.2-NL	Load pattern	DE	1.2
	Load pattern	DS	1.2
	Load pattern	HT	1.2
	Load pattern	WX	0.25
S.C.E.1-NL	Load pattern	DL	0.9
	Load pattern	DE	0.9
	Load pattern	DS	0.9
	Load pattern	HT	0.9
S.C.E.2-NL	Load pattern	WX	0.25
	Load pattern	DL	1.2
	Load pattern	DS	1.2
	Load pattern	WX	1
S.D.E.1-NL	Load pattern	DE	0.9
	Load pattern	DL	0.9
	Load pattern	DS	0.9
	Load pattern	WX	1
S.D.E.2-NL	Load pattern	DE	1.2
	Load pattern	DL	1.2
	Load pattern	DS	1.2
	Load pattern	F	1.2

	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																									
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	<table border="1"> <tr> <th colspan="8">CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</th> </tr> <tr> <th>نسخه</th> <th>سریال</th> <th>نوع مدرک</th> <th>رشته</th> <th>تسهیلات</th> <th>صادرکننده</th> <th>بسته کاری</th> <th>پروژه</th> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </table>	CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)								نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 15 از 23
CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

9.0 TANK ANALYSIS AND DESIGN

9.1 Tank geometry

As noted before, the structure has modelled and analysed by SAP2000. This figure shows a 3D view of the model in software.

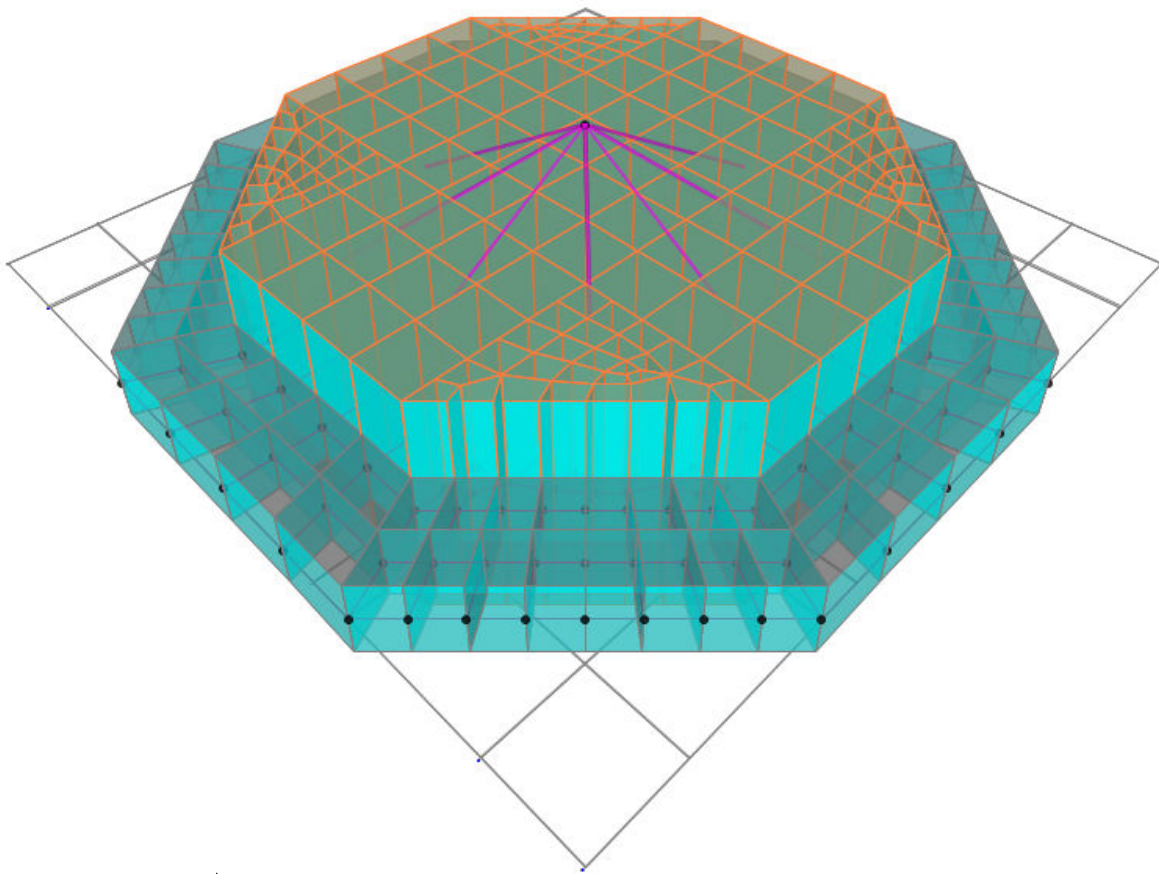


Figure 9- 3D model



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض



احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک

شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)

نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK



شماره صفحه : 16 از 23

9.2 Stability Check

DIMENSIONS OF FOOTING			
DIAMETER OF OCTOGONAL (Df)		6.5	m
DEPTH OF FOOTING (hf)		0.6	m
DIAMETER OF PEDESTAL (Dp)		5	m
HEIGHT OF PEDESTAL (hp)		1.3	m
HEIGHT OF SOIL (hs)		0.8	m
BOLT CIRCLE DIAMETER (B.C.D)		4	m
NO. OF BOLTS	M	36	

1) PEDESTAL WEIGHT										
Wp =	0.828	x	5	² x	1.3	x	2.4	=	64.62	TON
2) FOOTING WEIGHT										
Wf =	0.8284	x	6.5	² x	0.6	x	2.4	=	50.40	TON
3) SOIL OVERBURDEN										
Ws =	0.8284 x (6.5	² -	5	²) x	0.8	x	18	= 20.58 TON
4) TOTAL FOUNDATION WEIGHT + SOIL OVERBURDEN										
Dst =	64.62	+	50.40	+	20.58	=	135.59		TON	

	OYER TURNING				SLIDING				TOTAL CHECK
	Mr	Mo	Mr/Mo	S.F.	Sr	So	Sr/So	S.F.	
LC / 1	619.75	0.00	----	2.00	104.88	0.00	----	1.50	O.K.
LC / 2	619.75	31.53	19.65	1.75	104.88	7.62	13.76	1.50	O.K.
LC / 3	619.75	23.65	26.20	1.75	104.88	5.72	18.35	1.50	O.K.
LC / 4	371.85	31.53	11.79	1.75	62.93	7.62	8.26	1.50	O.K.
LC / 5	663.95	7.88	84.22	1.75	112.36	1.91	58.97	1.50	O.K.
LC / 6	398.37	7.88	50.53	1.75	67.42	1.91	35.38	1.50	O.K.
LC / 7	619.75	60.04	10.32	1.75	104.88	13.44	7.80	1.20	O.K.
LC / 8	619.75	45.03	13.76	1.75	104.88	10.08	10.40	1.20	O.K.
LC / 9	619.75	-45.46	13.63	1.75	104.88	-10.18	10.31	1.20	O.K.
LC / 10	371.85	60.04	6.19	1.75	62.93	13.44	4.68	1.20	O.K.
LC / 11	371.85	-60.04	6.19	1.75	62.93	-13.44	4.68	1.20	O.K.
LC / 12	0.00	0.00	----	1.75	0.00	0.00	----	1.20	O.K.
LC / 13	0.00	0.00	----	1.75	0.00	0.00	----	1.50	O.K.
LC / 14	0.00	0.00	----	1.75	0.00	0.00	----	1.50	O.K.

 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																	
شماره پیمان: 053-073-9184	CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)	شماره صفحه : 17 از 23																
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>نسخه</td> <td>سریال</td> <td>نوع مدرک</td> <td>رشته</td> <td>تسهیلات</td> <td>صادرکننده</td> <td>بسته کاری</td> <td>پروژه</td> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </table>	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK											

9.3 Soil Pressure Check

L / C	Pu	Mu	e	e/Df	L _{zz}	SOIL BEARING (TON / M ²)			Uplift Length
						Qmax	Qmin	ALLOW.	
LC / 1	191	0	0.00	0.00	0.0	5.448	5.448	10.000	0.00
LC / 2	191	31.53444	0.17	0.03	0.0	6.584	4.313	10.000	0.00
LC / 3	191	23.65083	0.12	0.02	0.0	6.300	4.597	10.000	0.00
LC / 4	114	31.53444	0.28	0.04	0.0	4.405	2.133	10.000	0.00
LC / 5	204	7.88361	0.04	0.01	0.0	6.121	5.553	10.000	0.00
LC / 6	123	7.88361	0.06	0.01	0.0	3.786	3.218	10.000	0.00
LC / 7	191	60.044012	0.31	0.05	0.0	7.611	3.286	10.000	0.00
LC / 8	191	45.033009	0.24	0.04	0.0	7.070	3.826	10.000	0.00
LC / 9	191	-45.4618948	-0.24	0.04	0.0	3.811	7.086	10.000	0.00
LC / 10	114	60.044012	0.52	0.08	0.0	5.432	1.106	10.000	0.00
LC / 11	114	-60.044012	-0.52	0.08	0.0	1.106	5.432	10.000	0.00
LC / 12	0	0	0.00	0.00	0.0	0.000	0.000	10.000	0.00
LC / 13	0	0	0.00	0.00	0.0	0.000	0.000	10.000	0.00
LC / 14	0	0	0.00	0.00	0.0	0.000	0.000	10.000	0.00
MAXIMUM SOIL STRESS =						7.611	TON / M²		

9.4 Reinforcing



- Pedestal reinforcement

$$A_s \text{ Req} = T / F. f_y = 2328 / 0.9 \times 4000 = 0.64 \text{ cm}^2$$

$$\text{Min } A_s = 0.0015 \times A_{\text{ped}} = 0.0015 \times 0.8284 \times D_p^2 \times 10000 = 310.65 \text{ cm}^2$$

$$\text{Max } (0.64, 310.65) = 310.65$$

$$\text{USE } 72 \text{ T}25 \text{ AS used} = 353.42 \text{ cm}^2$$

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																	
<p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</p> <table border="1"> <tr> <td>نسخه</td> <td>سریال</td> <td>نوع مدرک</td> <td>رشته</td> <td>تسهیلات</td> <td>صادرکننده</td> <td>بسته کاری</td> <td>پروژه</td> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </table>	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	<p>شماره صفحه : 18 از 23</p>
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK											

- **Foundation reinforcement**

According to ACI-318-08:

10.5.4 — For structural slabs and footings of uniform thickness, $A_{s,min}$ in the direction of the span shall be the same as that required by 7.12.2.1. Maximum spacing of this reinforcement shall not exceed three times the thickness, nor 18 in.



7.12.2 — Deformed reinforcement conforming to 3.5.3 used for shrinkage and temperature reinforcement shall be provided in accordance with the following:

7.12.2.1 — Area of shrinkage and temperature reinforcement shall provide at least the following ratios of reinforcement area to gross concrete area, but not less than 0.0014:

- (a) Slabs where Grade 40 or 50 deformed bars are used0.0020
- (b) Slabs where Grade 60 deformed bars or welded wire reinforcement are used.....0.0018
- (c) Slabs where reinforcement with yield stress exceeding 60,000 psi measured at a yield strain of 0.35 percent is used $\frac{0.0018 \times 60,000}{f_y}$

$$A_{s,min} = 0.0018 \times 60 \times 100 = 10.8\text{cm}^2 \text{ for top and bottom}$$

$$\rightarrow \text{If use } \Phi 16@200 \rightarrow A = 10.05\text{cm}^2 > 5.4 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{ok}$$

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																	
<p>شماره پیمان: 053-073-9184</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</p> <table border="1" data-bbox="435 363 1157 420"> <tr> <td>نسخه</td> <td>سریال</td> <td>نوع مدرک</td> <td>رشته</td> <td>تسهیلات</td> <td>صادرکننده</td> <td>بسته کاری</td> <td>پروژه</td> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </table>	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	<p>شماره صفحه : 19 از 23</p>
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK											

Thickness	Cover	Width of strip	f_y	f'_c
700 mm.	75 mm.	1000 mm.	4000 Kg/cm ² .	300 Kg/cm ² .



$$A_s \min = (\rho \cdot b \cdot d) = 0.0018 \times 62.5 \times 100 = 11.25 \text{ cm}^2$$

$$\phi 16 @ 200 \text{ mm. C/C} \rightarrow A_s = 1005 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

$$d = 700 - 75 - 16 - 16/2 = 601 \text{ mm.}$$

$$m = f_y / (0.85 \times f'_c) = 4000 / (0.85 \times 300) = 15.68$$

$$\rho = \frac{A_s}{b \times d} = \frac{1005}{1000 \times 601} = 0.00167$$

$$\rho = 1/m \times \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times R_n}{f_y}} \right] = 1/15.68 \times \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 15.98 \times R_n}{4000}} \right] = 0.00214$$

$$R_n = 8.51$$

$$R_n = \frac{Mn}{b \times d^2} = \frac{Mn}{100 \times 62.6^2} = 8.51 \rightarrow Mn = 33.34 \text{ Ton. - m/m.}$$

$$Mn = \frac{Mu}{0.9} = 33.34 \rightarrow Mu = 30.00 \text{ Ton - m/m.}$$



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض



احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک

شماره پیمان:

053 - 073 - 9184

CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)

پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0020	D01

شماره صفحه : 20 از 23

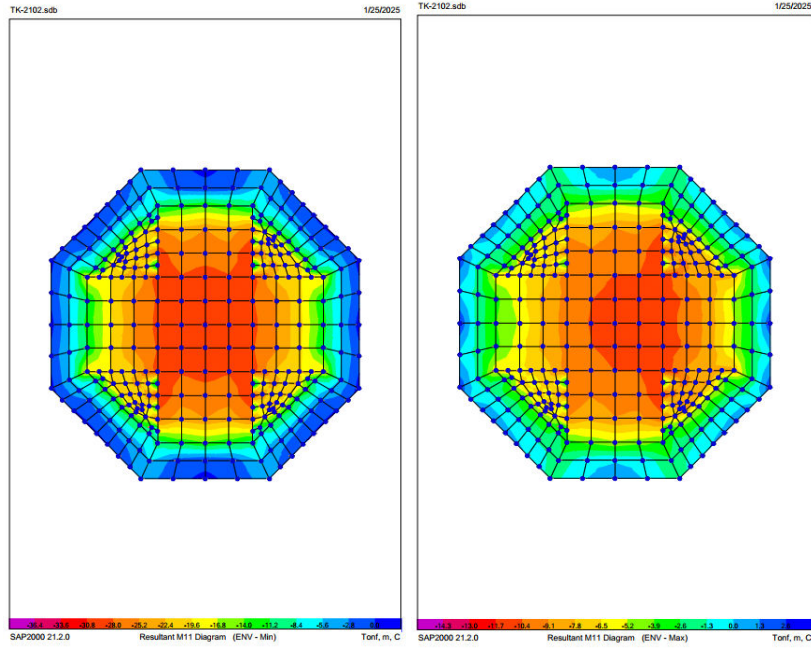


Figure 10- M11 Max - M11 Min

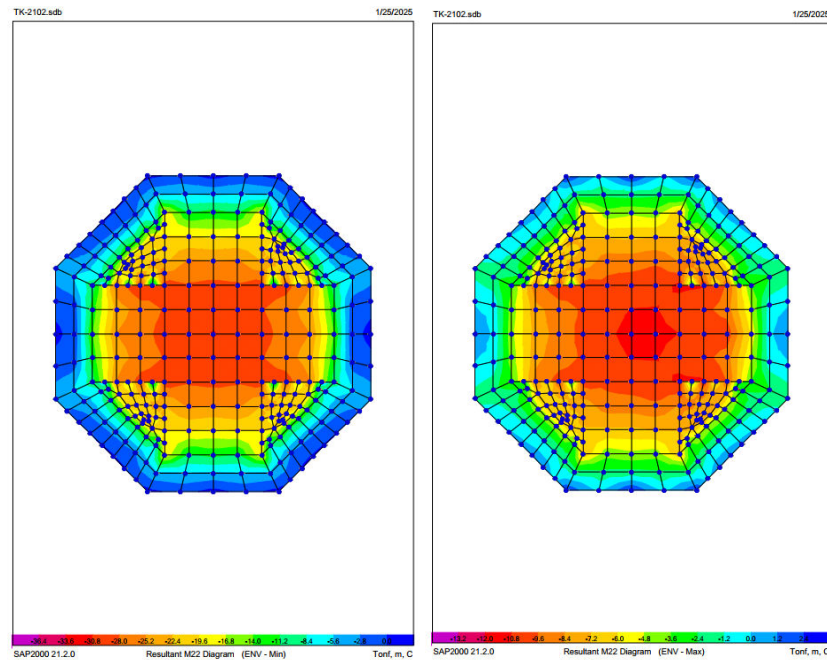




Figure 11- M22 Max - M22 Min

	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																									
شماره پیمان: 053 - 073 - 9184	<table border="1"> <tr> <th colspan="8">CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</th> </tr> <tr> <th>نسخه</th> <th>سریال</th> <th>نوع مدرک</th> <th>رشته</th> <th>تسهیلات</th> <th>صادرکننده</th> <th>بسته کاری</th> <th>پروژه</th> </tr> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </table>	CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)								نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 21 از 23
CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه																			
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

9.5 Foundation Settlement Control

According to the analysis, the settlement resulting from the relevant loading combinations is less than the allowable settlement.





$$\Delta_{\max} = 0.01\text{mm} < 25\text{mm}. \text{ OK}$$

To control the allowable soil stress, a combination of uncoefficient loads was used, and according to the analysis, the maximum pressure under the foundation due to settlement is less than the allowable soil stress under the foundation.

$$\Delta_{\max} = -0.01\text{mm}.$$



$$q_{\max} = K \times \Delta_{\max} = 0.75 \times 0.01 = 7.5E - 3 \text{ kg/cm}^2 < q_{\text{all}}$$

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																	
<p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>نسخه</th> <th>سریال</th> <th>نوع مدرک</th> <th>رشته</th> <th>تسهیلات</th> <th>صادرکننده</th> <th>بسته کاری</th> <th>پروژه</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </tbody> </table>	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	<p>شماره صفحه : 22 از 23</p>
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK											

10.0 ATTACHMENTS

10.1 SOWFTWARE FILE

“SAP” software file is attached.

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض</p> <p>احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک</p>																	
<p>شماره پیمان: 053 - 073 - 9184</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR LEAN GLYCOL STORAGE TANK(TK-2102)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>نسخه</th> <th>سریال</th> <th>نوع مدرک</th> <th>رشته</th> <th>تسهیلات</th> <th>صادرکننده</th> <th>بسته کاری</th> <th>پروژه</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D01</td> <td>0020</td> <td>CN</td> <td>ST</td> <td>120</td> <td>PEDCO</td> <td>GCS</td> <td>BK</td> </tr> </tbody> </table>	نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه	D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	<p>شماره صفحه : 23 از 23</p>
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D01	0020	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK											

10.2 MECHANICAL DATA SHEET

Mechanical data sheet is attached.