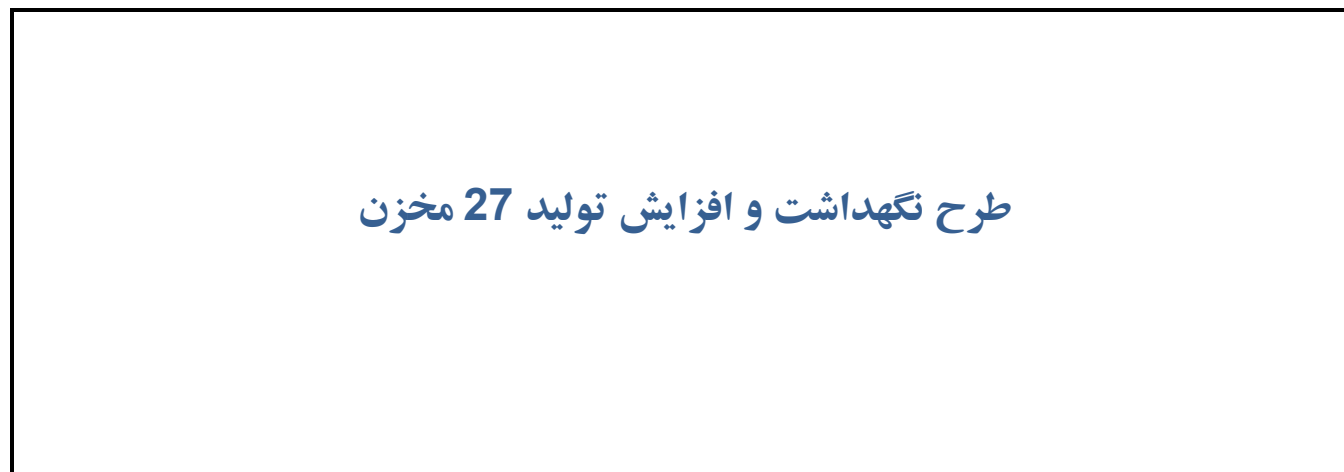


 NISOC	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک																									
شماره پیمان: 053 – 073 – 9184	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0016</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه	D00	0016	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 1 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D00	0016	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			



CALCULATION NOTE FOR SPECIAL PIPE SUPPORTS

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک

D00	MAR. 2024	IFC	R.Berlouie	M.Fakharian	S.Faramarzpour	
Rev.	Date	Purpose of Issue/Status	Prepared by:	Checked by:	Approved by:	CLIENT Approval
Class:2		COMPANY Doc. Number:F0Z-709131				

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 Special Pipe Supports

نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه
D00	0016	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK

شماره صفحه : 2 از 18

REVISION RECORD SHEET

PAGE	D00	D01	D02	D03	D04
1	X				
2	X				
3	X				
4	X				
5	X				
6	X				
7	X				
8	X				
9	X				
10	X				
11	X				
12	X				
13	X				
14	X				
15	X				
16	X				
17	X				
18	X				
19					
20					
21					
22					
23					
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					

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0016</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه	D00	0016	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 3 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D00	0016	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 STRUCTURE 'S SYSTEMS	5
6.0 DESIGN LOAD	5
7.0 SAP LOADING TABLE	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
8.0 LOAD COMBINATIONS.....	11
9.0 STRUCTURE ANALYSIS AND DESIGN.....	11
10.0STRUCTURAL DESIGN RESULTS	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
11.0STRUCTURE CONNECTIONS.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
12.0FOUNDATION DESIGN	15

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</th></tr><tr><th>نسخه</th><th>سریال</th><th>نوع مدرک</th><th>رشته</th><th>تسهیلات</th><th>صادر کننده</th><th>بسته کاری</th><th>پروژه</th></tr><tr><td>D00</td><td>0016</td><td>CN</td><td>ST</td><td>120</td><td>PEDCO</td><td>GCS</td><td>BK</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه	D00	0016	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK	شماره صفحه : 4 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه																			
D00	0016	CN	ST	120	PEDCO	GCS	BK																			

1.0 INTRODUCTION

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

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

2.0 SCOPE

This report covers the structure & foundation calculation report of the “Chemical injection and Storage Shelter”. The structure modelled by “SAP” software & the foundation modelled by “SAP” software too.

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.

3.3 The Project Documents

- BK-GNRL-PEDCO-000-ST-SP-0001 SPECIFICATION FOR CONCRETE WORK
- BK-GCS-PEDCO-120-ST-DW-0058 STRUCTURAL DRAWING FOR CHEMICAL INJECTION &

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</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>0016</td><td>D00</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه : 5 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00																			

STORAGE SHELTER

5.2 BK-GNRAL-PEDCO-000-ST-DC-0001 STRUCTURAL DESIGN CRITERIA

5.3 BK-GNRAL-PEDCO-000-CV-SP-0004 SPECIFICATION FOR EARTH WORK

5.4 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.

TABLE 1 -MATERIAL PROPERTIES

Foundation Concrete	F'c = 30 Mpa(28- day cylindrical sample)
Long. reinforcement bar	Fy = 400 Mpa(AIII)
Trans. reinforcement bar	Fy = 400 Mpa(AIII)
Bolt Type	HV 8.8
Electrode Type	E 70
Structural Steel shapes and plates:	St 37(Fy=2400kg/cm2 , Fu=3700 kg/cm2)

5.0 STRUCTURE 'S SYSTEMS

The structure's system is Inverted pendulum.

TABLE 2 –STRUCTURAL SYSTEM

	SYSTEM	R	OMEGA	CD
X DIR	PENDULUM	2	2	2
Y DIR	PENDULUM	2	2	2

6.0 INPUT DATA

Structural elements stability and stress check have been performed considering the following load conditions:

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</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>0016</td><td>D00</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه : 6 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00																			

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	Notes
DL	Dead	1	Weight of the Structural members and permanent attachments or accessories
Test	Dead	0	The empty weight of the pipes plus the weight of the test medium
LL	Live	0	Live Load
OPR1	Dead	0	The weight of piping, piping insulation, cable tray, process equipment and vessels plus their contents (fluid load) in Thermal load. Operating Load=DLempty+LLop
EQX	Quake	0	Earthquake load is determined by equivalent static earthquake analysis at axis X
EQY	Quake	0	Earthquake load is determined by equivalent static earthquake analysis at axis Y
OCX	Quake	0	Pure seismic load of piping at axis X
TL	Other	0	Thermal loads are those forces caused by a change in temperature. Such forces shall include those caused by vessel or piping expansion or contraction.
OCY	Quake	0	Pure seismic load of piping at axis Y
FRX	Other	0	Friction loads due to thermal expansion of pipes axis X
FRY	Other	0	Friction loads due to thermal expansion of pipes axis Y
EQZ	Quake	0	Vertical Earthquake load
TLst	Temperature	0	Temperature Load
NotionalX(DL)	Notional	0	Notional load derived from DL load at axis X
NotionalY(DL)	Notional	0	Notional load derived from DL load at axis Y
NotionalX(OPR)	Notional	0	Notional load derived from OPR load at axis X
NotionalY(OPR)	Notional	0	Notional load derived from OPR load at axis Y
NotionalX(Test)	Notional	0	Notional load derived from Test load at axis X
NotionalY(Test)	Notional	0	Notional load derived from Test load at axis Y
Soil	Dead	0	Soil load

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</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>0016</td><td>D00</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه : 7 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00																			

7.0 DESIGN LOAD

7.1 Dead load

The self-weight of structural elements (introduced Dead Load/DL in SAP) is automatically considered by SAP program.

7.2 OPERATION LOADS

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

7.3 HYDROTEST LOADS

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

7.4 PURE SEISMIC WEIGHT OF PIPING (OCX & OCY)

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 by Iranian seismic design code for Petroleum facilities (3rd edition). the same behavior as the inverted pendulum.

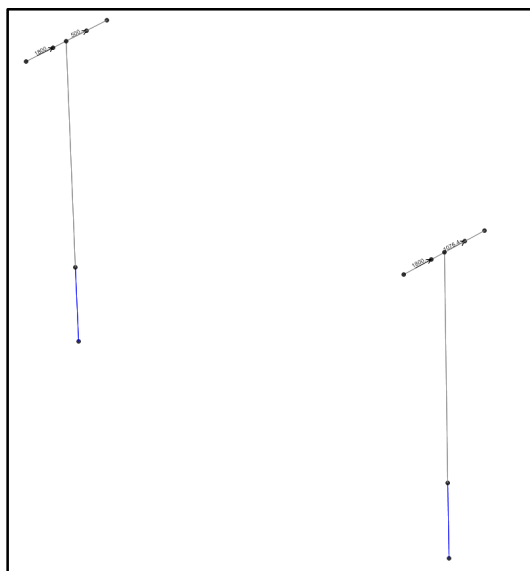


FIGURE 1. PURE SEISMIC WEIGHT OF PIPING (OCX)

 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 Special Pipe Supports <table><tr><td>پروژه</td><td>بسته کاری</td><td>صادر کننده</td><td>تسهیلات</td><td>رشته</td><td>نوع مدرک</td><td>سریال</td><td>نسخه</td></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0016</td><td>D00</td></tr></table>	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه : 8 از 18
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00											

7.5 SEISMIC LOAD (EQX,EQY)

All structures are in area with high risk zone of seismic and until finalizing of “Geotechnical Final Report” soil type consider is type II. Equivalent static method is used for calculation of seismic loads. Parameters which are used in calculation of earthquake force and seismic coefficient is presented in below According to Iranian seismic design code for Petroleum facilities (3rd edition). Structures with the same behavior as the inverted pendulum.

$$V = \frac{S_a}{R/I_e} W$$

Where:

C_s = the seismic response coefficient from Equation below:

W = the effective seismic weight of the structure

$$C_s = \frac{S_a}{R/I_e}$$

Where:

S_a = mapped spectral response acceleration parameter (g), determined from hazard analysis.

$$S_{DS} = 0.75$$

$$S_{D1} = 0.375$$

R = the response modification factor for structure (Structures with the same behavior as the inverted pendulum)

I = the importance factor for structure:1.25

$$R_{uy}=2$$

$$\Omega=2$$

$$C_d=2$$

$$C_s = \frac{0.75 \times 1.25}{2} = 0.468$$

 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 Special Pipe Supports								شماره صفحه : 9 از 18
	پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	
	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	

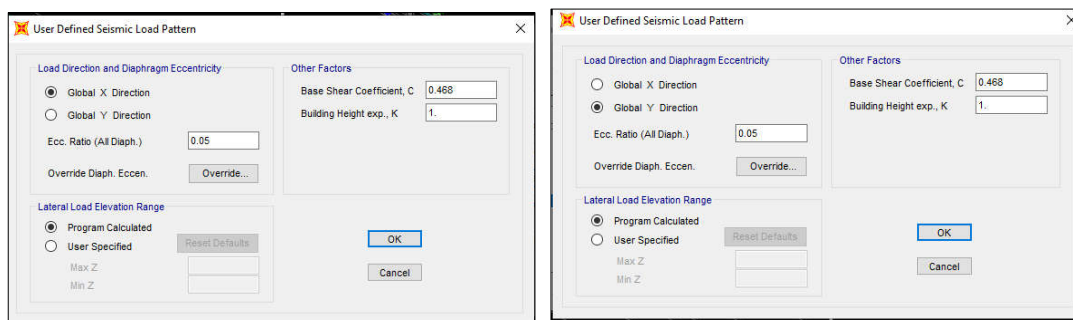


FIGURE 2. PERIOD IN X,Y DIRECTION

▪ **Vertical seismic component:**

The vertical seismic load effect, E_v , shall be determined in accordance with the following Equation 6):

$$E_v = 0.2S_{DS}D$$

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

D = effect of dead load

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

- E_v : Vertical seismic load applied at model:

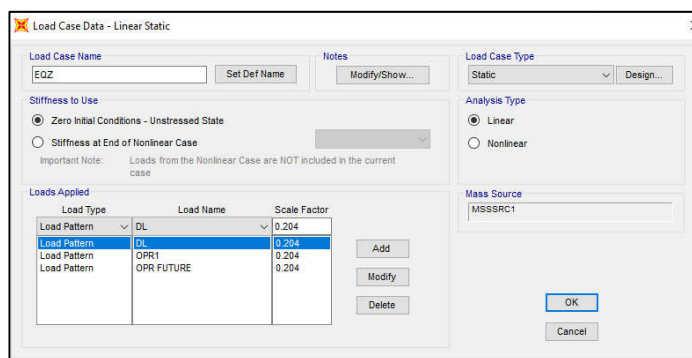


FIGURE 3. APPLIED EV LOAD

E_v applied at model as a portion of dead load as above.

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</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>0016</td><td>D00</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه : 10 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00																			

7.6 FRICTION LOADS (FRX, FRY)

Based on design criteria on pipe racks and pipe supports with 3 or less lines the friction force shall be taken as 30% of the total pipe weight under operating condition.

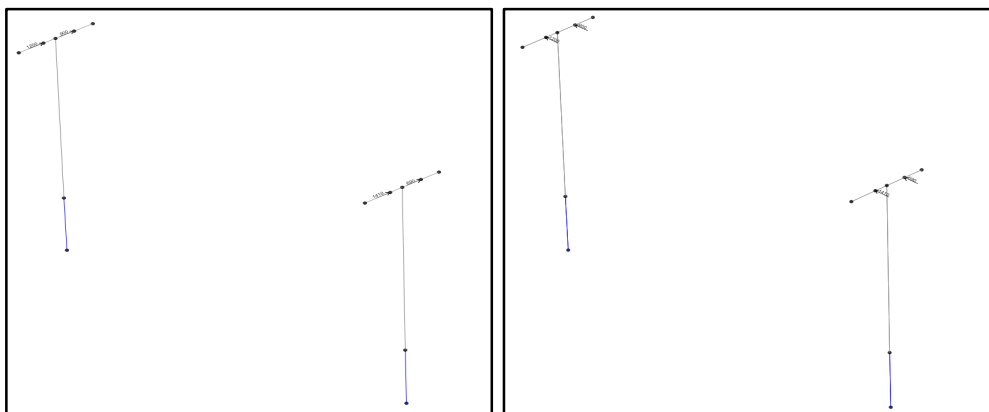


FIGURE 4. FRICTION LOADS (FRX, FRY)

7.7 THERMAL LOAD OF STRUCTURE (TLST)

According to “Specification for Civil and Structural Design Criteria”. Maximum temperature of 28 °C shall be considered for computing the thermal load in all components.

1.1 SAP LOADING TABLE

✓ Load pattern:

TABLE: Load Pattern Definitions				
LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	NotBasePat
Text	Text	Unitless	Text	Text
DL	Dead	1		
OPR1	Dead	0		
FRX	Other	0		
FRY	Other	0		
EQX	Quake	0	USER COEFF	
EQY	Quake	0	USER COEFF	
EQZ	Quake	0	None	
TL	Other	0		
L	Live	0		
Test	Dead	0		
Soil	Dead	0		
OCX	Quake	0	None	

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</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>0016</td><td>D00</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه : 11 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00																			

TABLE: Load Pattern Definitions				
LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	NotBasePat
Text	Text	Unitless	Text	Text
OCY	Quake	0	None	
NotionalX(DL)	Notional	0		DL
NotionalY(DL)	Notional	0		DL
NotionalX(OPR)	Notional	0		OPR1
NotionalY(OPR)	Notional	0		OPR1
NotionalX(Test)	Notional	0		Test
NotionalY(Test)	Notional	0		Test

8.0 Load combinations

According to code INBC No.60(4 th edition) structures, components, and foundations shall be designed, so that their design strength equals or exceeds that effect of factored loads in the following combination:

- 1.4(D)
- (1.2D) +1.6(L)+0.5(Lr/S/R)
- 1.2D+1.6(Lr/S/R) + (L/0.5W)
- 1.2D+1.0(W) + L+.5(Lr/S)
- 1.2D+1.0E+L+0.2S
- 0.9D+1.0W
- 0.9D+1.0E

Load listed herein shall be considered to act in the following combinations; whichever produces the most unfavorable effect considering soil reactions.

- D
- D+L
- D+(Lr/S/R)
- D+0.75(L)+0.75(Lr/R/S)
- D+(0.6W or 0.7E)
- D+0.75L+0.75(0.6W)+0.75(Lr/S/R)
- D+0.75L+0.75(0.7E)+0.75S
- 0.6D+0.6W
- 0.6D+0.7E

9.0 STRUCTURE ANALYSIS AND DESIGN

9.1 ANALYSIS

Structural analysis is done by SAP2000 software. In model loads are applied, some graphical outputs from model are shown as follows.

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</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>0016</td><td>D00</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه : 12 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00																			

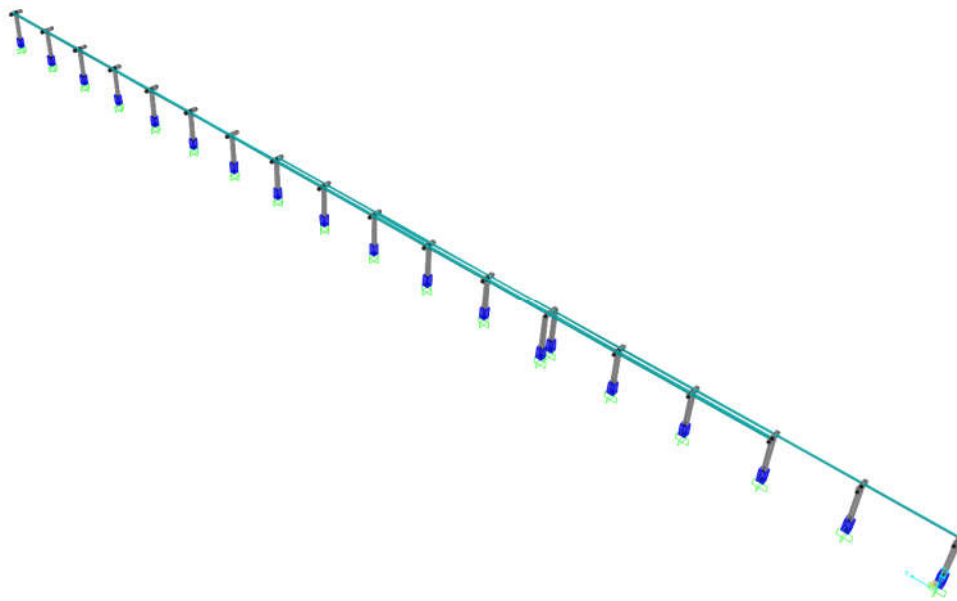


FIGURE 5. 3D VIEW OF SAP MODEL

9.2 Base Plate



Current Date: 2/27/2024 1:21 PM

Units system: Metric

File name: C:\ProgramData\Bentley\Engineering\RAM Connection\13.7.0\Data\Base Plate Examples.rcnx

Steel connections

Results

Connection name : Pinned BP
Connection ID : 1

Family: Column - Base (CB)
Type: Base plate
Description: DG1 LRFD - Example 4.1
Design code: AISC 360-05 LRFD, ACI 318-08

DEMANDS

Description	Pu [T]	Mu22 [T*m]	Mu33 [T*m]	Vu2 [T]	Vu3 [T]	Load type
DC1	-25.00	0.00	0.00	5.00	3.00	Design

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</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>0016</td><td>D00</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه: 13 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00																			

**Design for major axis
Base plate (AISC 360-05 LRFD)**

GEOMETRIC CONSIDERATIONS

Dimensions	Unit	Value	Min. value	Max. value	Sta.	References
<u>Base plate</u>						
Distance from anchor to edge	[cm]	5.80	0.64	--	✓	
Weld size	[1/16in]	7	3	--	✓	table J2.4

DESIGN CHECK

Verification	Unit	Capacity	Demand	Ctrl EQ	Ratio	References
<u>Pedestal</u>						
Axial bearing	[Ton/cm ²]	0.17	0.01	DC1	0.04	DG1 3.1.1;
<u>Base plate</u>						
Flexural yielding (bearing interface)	[Ton*m/m]	3.56	1.06	DC1	0.30	DG1 Eq. 3.3.13
Flexural yielding (tension interface)	[Ton*m/m]	3.56	0.00	DC1	0.00	DG1 Eq. 3.3.13
<u>Column</u>						
Weld capacity	[Ton/m]	261.03	0.00	DC1	0.00	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4
Elastic method weld shear capacity	[Ton/m]	174.02	8.33	DC1	0.05	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4
Elastic method weld axial capacity	[Ton/m]	261.03	0.00	DC1	0.00	p. 8-9, Sec. J2.5, Sec. J2.4
Ratio	0.30					

**Major axis
Anchors**

GEOMETRIC CONSIDERATIONS

Dimensions	Unit	Value	Min. value	Max. value	Sta.	References
<u>Anchors</u>						
Anchor spacing	[cm]	23.00	9.60	--	✓	Sec. D.8.1
Concrete cover	[cm]	13.30	5.08	--	✓	Sec. 7.7.1
Effective length	[cm]	51.56	--	138.44	✓	

DESIGN CHECK

Verification	Unit	Capacity	Demand	Ctrl EQ	Ratio	References
Anchor tension	[Ton]	10.80	0.00	DC1	0.00	Eq. D-3
Breakout of anchor in tension	[Ton]	12.34	0.00	DC1	0.00	Eq. D-4, Sec. D.4.1.1
Pullout of anchor in tension	[Ton]	15.77	0.00	DC1	0.00	Sec. D.4.1.1
Side-face blowout of anchor in tension	[Ton]	9.66	0.00	DC1	0.00	Sec. D.5.4.1, Sec. D.4.1.1
Anchor shear	[Ton]	4.49	0.83	DC1	0.19	Eq. D-20, Sec. D.6.1.3
Breakout of anchor in shear	[Ton]	3.06	0.83	DC1	0.27	Sec. D.4.1.1
Breakout of group of anchors in shear	[Ton]	10.76	5.00	DC1	0.46	Sec. D.4.1.1
Pryout of anchor in shear	[Ton]	24.68	0.83	DC1	0.03	Eq. D-4, Sec. D.4.1.1
Ratio	0.46					

Global critical strength ratio **0.46**

Major axis



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

احداث ردیف تراکم گاز در ایستگاه جمع آوری بینک



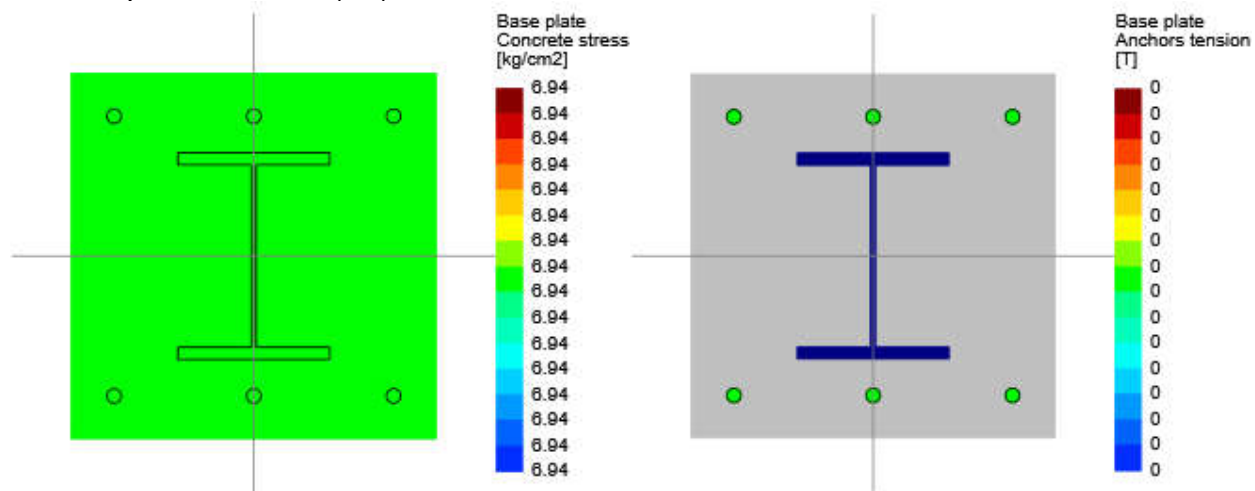
شماره پیمان:
053-073-9184

Calculation Note For Special Pipe Supports

پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00

شماره صفحه : 14 از 18

Maximum compression and tension (DC1)



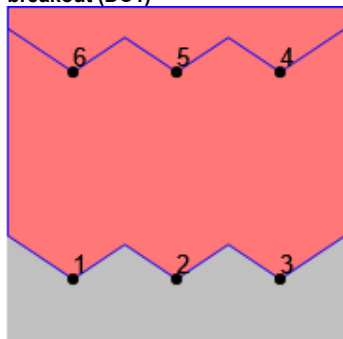
Maximum bearing pressure	6.94	[kg/cm2]
Minimum bearing pressure	6.94	[kg/cm2]
Maximum anchor tension	0.00	[T]
Minimum anchor tension	0.00	[T]
Neutral axis angle	0.00	[deg]
Bearing length	1E32	[cm]

Anchors tensions

Anchor	Transverse [cm]	Longitudinal [cm]	Shear [T]	Tension [T]
1	-23.00	-23.00	0.83	0.00
2	0.00	-23.00	0.83	0.00
3	23.00	-23.00	0.83	0.00
4	23.00	23.00	0.83	0.00
5	0.00	23.00	0.83	0.00
6	-23.00	23.00	0.83	0.00

Major axis

Results for shear breakout (DC1)



Group	Area [cm2]	Shear [T]	Anchors
1	6806.25	5.00	1, 2, 3, 4, 5, 6
2	1631.25	2.50	4, 5, 6

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</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>0016</td><td>D00</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه: 15 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00																			

10.0 FOUNDATION DESIGN

SAFE has been used in order to modeling, analyses and design of this foundation.

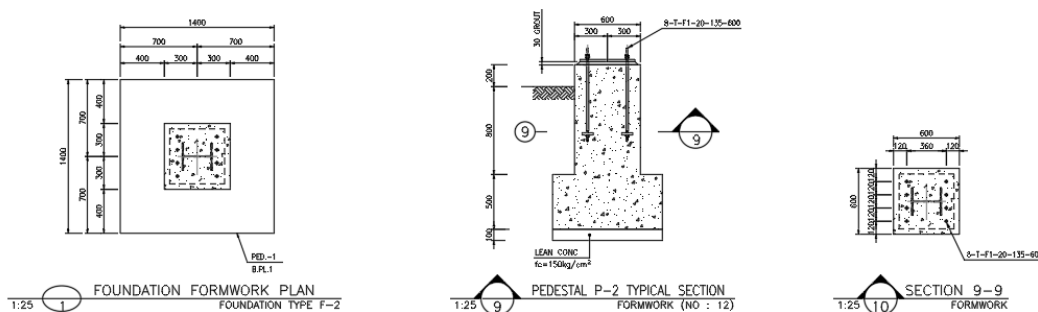


FIGURE 6. FOUNDATION PLAN

10.1 Soil pressure and settlement

Until finalize of geotechnical report for this area we consider $\Rightarrow q_a = 2 \text{ kg/cm}^2$

Based on geotechnical report for subgrade modulus is $\Rightarrow K_s = 1.69 \text{ kg/cm}^3$

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

FIGURE 7. SUBGRADE MODULUS

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</th></tr><tr><th>پروژه</th><th>بسته کاری</th><th>صادرکننده</th><th>تسهیلات</th><th>رشته</th><th>نوع مدرک</th><th>سریال</th><th>نسخه</th></tr><tr><td>BK</td><td>GCS</td><td>PEDCO</td><td>120</td><td>ST</td><td>CN</td><td>0016</td><td>D00</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه : 16 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00																			

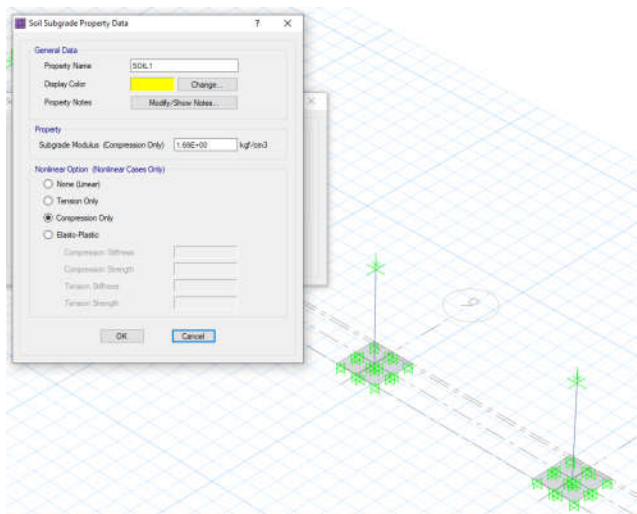


FIGURE 8. ASSIGN SPRING TO FOUNDATION

10.2 DESIGN

Concrete Foundation are designed according to ACI 318-14. Required loads are derived from SAP data, and design process will be done according to ACI code based on ultimate strength procedure.

$$f'_c = 30\text{Mpa} \quad f_y = 400\text{Ma}$$

Soil load applied on model as below:

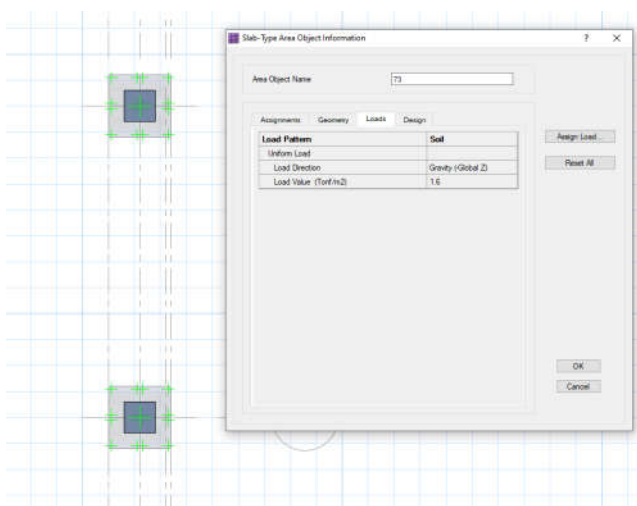


FIGURE 9. APPLIED SOIL LOAD ON FOUNDATION

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</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>0016</td><td>D00</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه : 17 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00																			

Soil dead load is $\gamma h = 1.85 * 0.6 = 1.11 \frac{ton}{m^2} = 1110 \frac{kg}{m^2}$

10.3 FOUNDATION DESIGN CONTROL

12.3.1 CHECK OF STRESS FOR FOUNDATION

TABLE: Nodal Displacements					
Point	OutputCase	CaseType	Ux	Uy	Uz
71	COMB11	Combination	0	0	-0.12303
239	COMB11	Combination	0	0	-0.12303
71	ENV	Combination	0	0	-0.12303
239	ENV	Combination	0	0	-0.12303
119	COMB11	Combination	0	0	-0.1227
119	ENV	Combination	0	0	-0.1227
118	COMB11	Combination	0	0	-0.12267
123	COMB11	Combination	0	0	-0.12267
118	ENV	Combination	0	0	-0.12267
123	ENV	Combination	0	0	-0.12267
117	COMB11	Combination	0	0	-0.12264
117	ENV	Combination	0	0	-0.12264
121	COMB11	Combination	0	0	-0.12264
124	COMB11	Combination	0	0	-0.12264
121	ENV	Combination	0	0	-0.12264
124	ENV	Combination	0	0	-0.12264
116	COMB11	Combination	0	0	-0.12258
122	COMB11	Combination	0	0	-0.12258
116	ENV	Combination	0	0	-0.12258
122	ENV	Combination	0	0	-0.12258
22	COMB11	Combination	0	0	-0.11921
232	COMB11	Combination	0	0	-0.11921
22	ENV	Combination	0	0	-0.11921
232	ENV	Combination	0	0	-0.11921
51	COMB11	Combination	0	0	-0.1189
51	ENV	Combination	0	0	-0.1189
52	COMB11	Combination	0	0	-0.11886
56	COMB11	Combination	0	0	-0.11886
52	ENV	Combination	0	0	-0.11886
56	ENV	Combination	0	0	-0.11886
49	COMB11	Combination	0	0	-0.11884
55	COMB11	Combination	0	0	-0.11884

 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	<table><tr><th colspan="8">Calculation Note For Special Pipe Supports</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>0016</td><td>D00</td></tr></table>	Calculation Note For Special Pipe Supports								پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00	شماره صفحه : 18 از 18
Calculation Note For Special Pipe Supports																										
پروژه	بسته کاری	صادر کننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه																			
BK	GCS	PEDCO	120	ST	CN	0016	D00																			

TABLE: Nodal Displacements					
Point	OutputCase	CaseType	Ux	Uy	Uz
49	ENV	Combination	0	0	-0.11884
55	ENV	Combination	0	0	-0.11884
				MAX	-0.12303

According to above output, Max soil pressure under the foundation is:

$$q_n = 0.123 \times 1.69 = 0.200 \text{ kg/cm}^2 < 2 \text{ kg/cm}^2 \text{ ok}$$

12.3.3 REINFORCING CONTROL

Minimum rebar for foundation:

$$A_{s \min} = 0.0018bh$$

$$A_{s \min} = \frac{1}{2} 0.0018 bh = \frac{1}{2} 0.0018 \times 100 \times 50 = 4.5 \text{ cm}^2/\text{m}$$

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

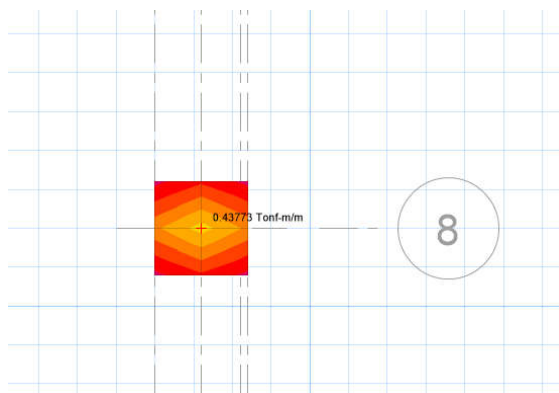


FIGURE 10. M22 RESULT