



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک  
فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض



عمومی و مشترک

شماره پیمان:

CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM  
(FOR "GCS")

شماره صفحه: ۱ از ۲۱

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02

طرح نگهداشت و افزایش تولید ۲۷ مخزن

CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM  
(FOR "GCS")

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک

Rev.	Date	Purpose of Issue/Status	Prepared by:	Checked by:	Approved by:	CLIENT Approval
D02	Sep. 2022	IFA	R.Berlouie	M.Fakharian	M.Mehrshad	
D01	Aug. 2022	IFA	R.Berlouie	M.Fakharian	M.Mehrshad	
D00	July. 2022	IFC	R.Berlouie	M.Fakharian	M.Mehrshad	

Class:2

CLIENT Doc. Number: F0Z-709115

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  
فعالیت های روزمینی در بسته های کاری تحت الارض



عمومی و مشترک

شماره پیمان:

CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM  
(FOR "GCS")

شماره صفحه: ۲ از ۲۱

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02

REVISION RECORD SHEET

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

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض</p> <p>عمومی و مشترک</p>																	
<p>شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴</p>	<p><b>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>CV</td> <td>CN</td> <td>0002</td> <td>D02</td> </tr> </tbody> </table>	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02	<p>شماره صفحه : ۳ از ۲۱</p>
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02											

### فهرست مطالب

۵	۱- منابع .....
۵	۱-۱- منابع داخلی .....
۵	۲-۱- مدارک پروژه .....
۵	۲- هدف .....
۵	۳- موقعیت حوضه آبریز .....
۶	۴- خصوصیات فیزیکی حوضه .....
۷	۱-۴- رقوم ارتفاعی حوضه .....
۷	۲-۴- شیب حوضه .....
۸	۳-۴- زمان تمرکز .....
۹	۵- سیلاب .....
۹	۱-۵- برآورد سیلاب به روش SCS با کمک مدل سازی سیلاب .....
۱۰	۲-۵- داده های هواشناسی .....
۱۱	۳-۵- مقدار سیلاب .....
۱۲	۱-۳-۵- روش سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS) .....
۱۳	۲-۳-۵- روش های منطقی و مک مت .....
۱۵	۶- کانال هدایت آب های سطحی .....
۱۵	۱-۶- محاسبات مربوط به کانال پیرامونی کنترل سیلاب GCS .....
۲۰	۷- نتیجه گیری: .....

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض</p> <p>عمومی و مشترک</p>																	
<p>شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</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>D02</td> <td>0002</td> <td>CN</td> <td>CV</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	D02	0002	CN	CV	120	PEDCO	GCS	BK	<p>شماره صفحه : ۴ از ۲۱</p>
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D02	0002	CN	CV	120	PEDCO	GCS	BK											

### مقدمه

میدان نفتی بینک در استان بوشهر در فاصله ۲۰ کیلومتری شمال غربی شهرستان گناوه، واقع شده است. شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب به عنوان کارفرمای اصلی، پروژه نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک (بسته بینک) را در قالب پیمان EPD-EPC به شرکت توسعه پترو ایران محول نموده است. شرکت توسعه پترو ایران نیز (به عنوان پیمانکار عمومی پروژه / General Contractor) بخش سطح الارض و ابنیه تحت الارض این بسته را به صورت EPC به مشارکت "هیرگان انرژی- طرح و بازرسی" واگذار کرده است.

در بخش سطح الارض این پروژه و با توجه به سیاستگزاری های صورت گرفته، میبایست یک مجموعه تراکم فشار گاز، به ظرفیت مجموع ۱۵ م ف م ر (در مجاور تاسیسات گازی موجود) احداث گردد.

### تعاریف

کارفرمای اصلی: شرکت ملی نفت خیز جنوب

پروژه: نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک / سطح الارض؛ احداث ایستگاه تقویت فشار گاز جدید بینک

پیمانکار (GC) EPD/EPC: شرکت پترو ایران

پیمانکار EPC: مشارکت "هیرگان انرژی- طرح و بازرسی"

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های روزمینی در بسته های کاری تحت الارض</p> <p>عمومی و مشترک</p>																	
<p>شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</p> <table border="1"> <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>CV</td> <td>CN</td> <td>0002</td> <td>D02</td> </tr> </tbody> </table>	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02	<p>شماره صفحه : ۵ از ۲۱</p>
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02											

## ۱- منابع

### ۱-۱- منابع داخلی

- راهنمای طراحی و اجرای سیستم زهکشی آب های سطحی و زیرسطحی راه، راه آهن و فرودگاه، پژوهشکده حمل و نقل.
- کتاب هیدرولوژی مهندسی تألیف دکتر حمیدرضا صفوی.



### ۱-۲- مدارک پروژه

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| • BK-GCS-PEDCO-۱۲۰-CV-PY-۰۰۰۷   | Rough Grading Plan and Details                   |
| • BK-GCS-PEDCO-120-CV-PY-0001   | Site Sewerage System Layout & Details            |
| • BK-GNRAL-PEDCO-000-CV-DW-0007 | Standard Drawing For Sewerage & Drainage Details |
| • BK-GNRAL-PEDCO-000-CV-DW-0014 | Standard Drawing For Culvert & Details           |
| • BK-W028-PEDCO-110-CV-PY-0002  | Civil and Structural drawings -W028              |



## ۲- هدف

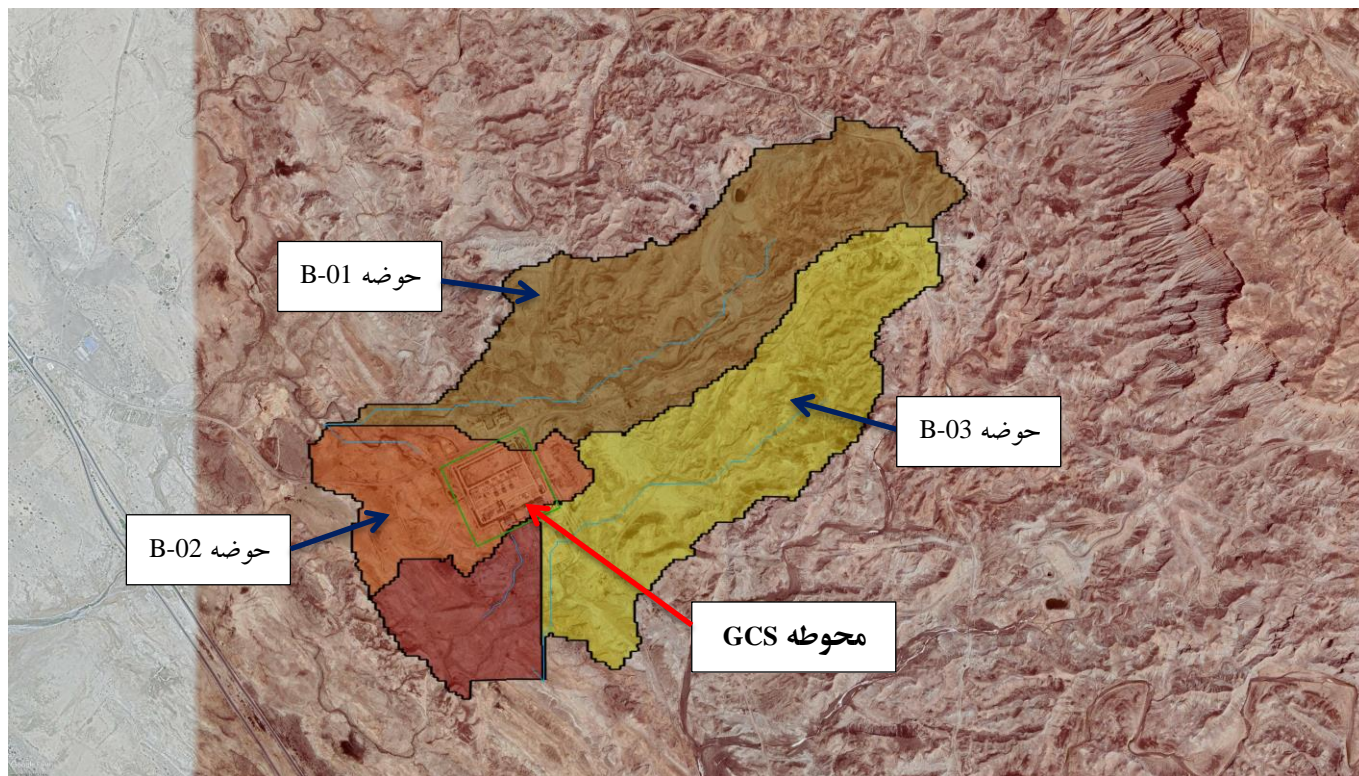
مطالعات هیدرولوژی و هیدرولیک حاضر به منظور دفع رواناب ناشی از سیلاب از محوطه پیرامونی مجموعه تراکم فشار گاز بینک انجام گرفته است. بدین منظور براساس اطلاعات و پارامترهای هیدرولوژیکی محدوده شامل نوع پوشش، جنس خاک، توپوگرافی و شیب، طراحی ابعاد کانال های پیرامون سایت صورت گرفته است.

## ۳- موقعیت حوضه آبریز

مجموعه تراکم فشار گاز بینک (GCS) در جنوب غرب کشور در عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۴۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۲۱ دقیقه شرقی قرار گرفته است. این منطقه از نظر تقسیمات کشوری در استان بوشهر و در شمال غربی شهرستان گناوه واقع شده است.

تصویر زیر موقعیت حوضه های آبریز منتهی به محدوده مورد مطالعه بر روی تصاویر ماهواره ای را نمایش می دهد.

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض</p> <p>عمومی و مشترک</p>																	
<p>شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴</p>	<p style="text-align: center;"><b>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</b></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>CV</td> <td>CN</td> <td>0002</td> <td>D02</td> </tr> </table>	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02	<p>شماره صفحه : ۶ از ۲۱</p>
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02											



#### موقعیت حوضه های آبریز منتهی به محدوده GCS

همانگونه که در تصویر قابل مشاهده است ۳ حوضه آبریز به محدوده مورد مطالعه GCS مشرف می باشند که به ترتیب از سمت شمال شرق جنوب شرق و سپس شمال غربی نام گذاری شده اند.

همانگونه که در تصویر قابل مشاهده است، بخش اعظم محدوده سایت در حوضه آبریز B-02 واقع شده ولی بخش شمال غربی سایت مقداری از سیلاب حوضه B-01 را متحمل خواهد شد همچنین در بخش جنوب غربی نیز بخش بسیار کوچکی از حوضه B-03 در تلاقی با محدوده GCS می باشد به عبارت دیگر این سایت به لحاظ توپوگرافی حدوداً در خط الراس حوضه های آبریز B-02 و B-03 واقع شده است.

#### ۴- خصوصیات فیزیکی حوضه

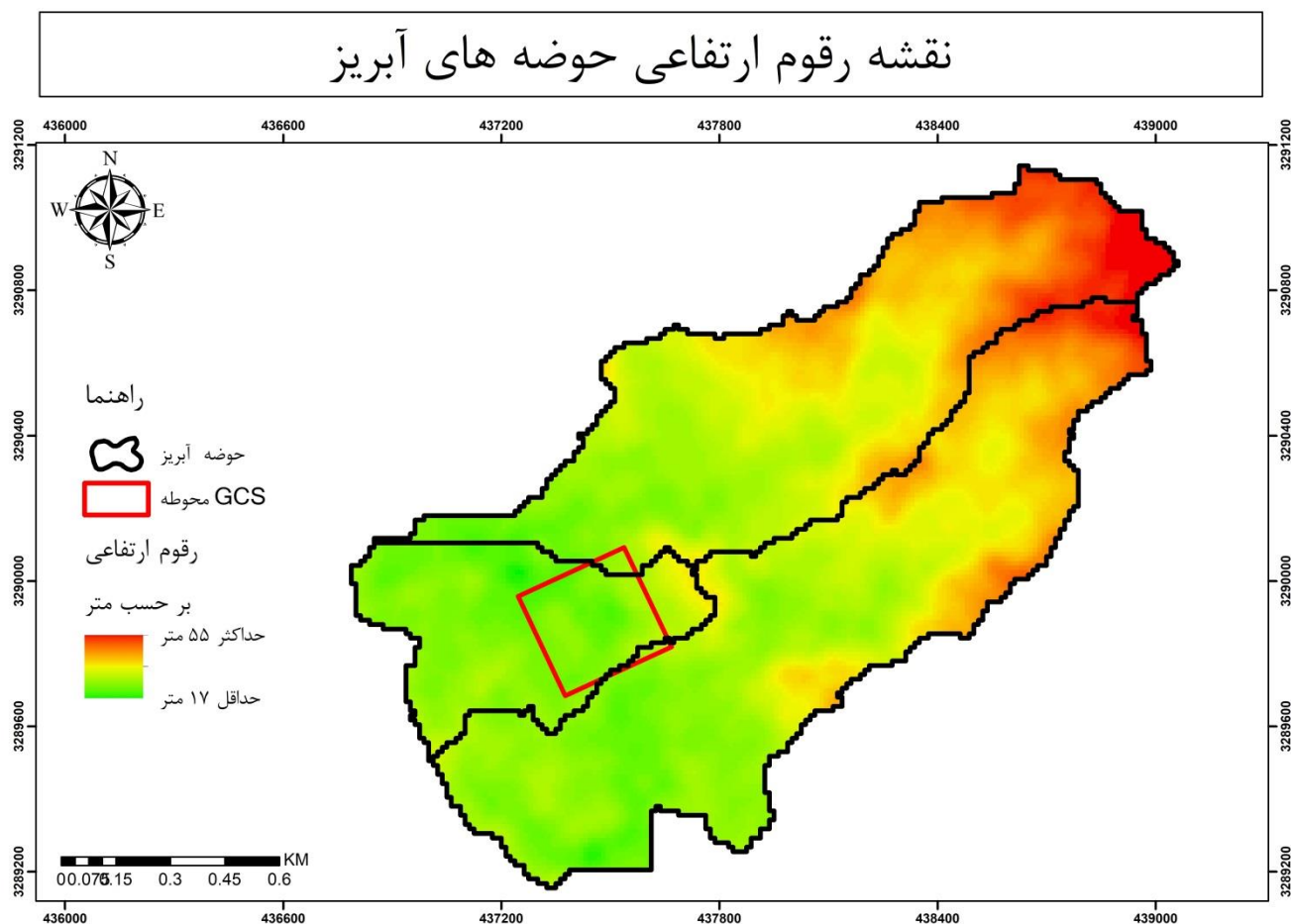
در این مطالعه، به منظور بررسی خصوصیات فیزیکی حوضه از مدل رقوم ارتفاعی (DEM) با دقت مسطحاتی شبکه ای ۱۲٫۵ متر در ۱۲٫۵ متر استفاده شده است.

خصوصیات فیزیکی حوضه آبریز اعم از توپوگرافی و شیب حوضه تاثیر به سزایی در شکل گیری هیدروگراف خروجی حوضه خواهند داشت و عوامل تعیین کننده ای در بررسی رفتار هیدرولوژیکی حوضه پس از بارش می باشد.

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های روزمینی در بسته های کاری تحت الارض</p> <p>عمومی و مشترک</p>																	
<p>شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴</p>	<p style="text-align: center;"><b>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>CV</td> <td>CN</td> <td>0002</td> <td>D02</td> </tr> </tbody> </table>	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02	<p>شماره صفحه: ۷ از ۲۱</p>
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02											

#### ۴-۱- رقوم ارتفاعی حوضه

در تصویر زیر نقشه رقوم ارتفاعی حوضه های آبریز نمایش داده شده است.



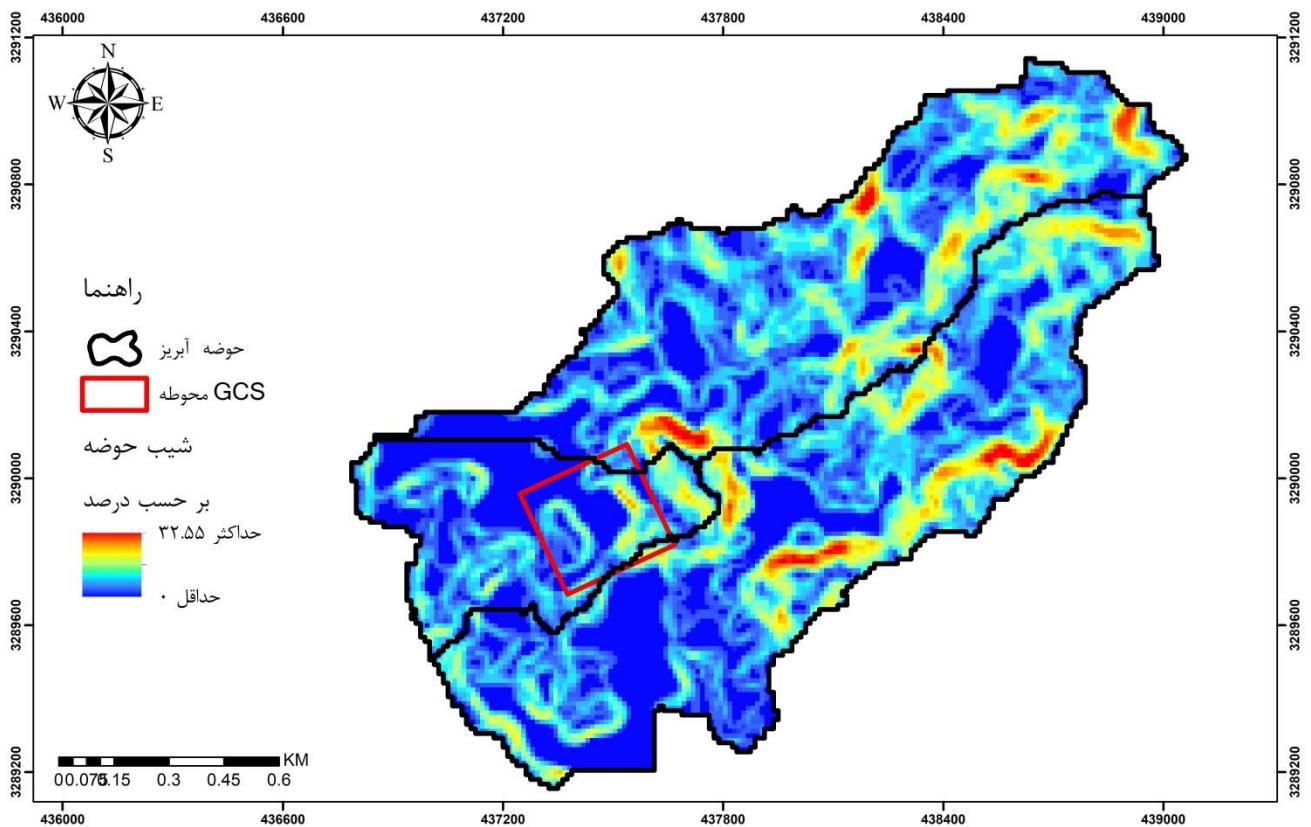
بر طبق نقشه بالا، حداکثر ارتفاع حوضه های آبریز ۵۵ متر و حداقل آن ۱۷ متر بالاتر از سطح آبهای آزاد می باشد و همانطور که مشخص است محدوده مورد مطالعه GCS به لحاظ رقوم ارتفاعی در بخش مسطح حوضه با اختلاف ارتفاعی کم (میانگین ۳ متر) واقع شده است.

#### ۴-۲- شیب حوضه

نقشه شیب حوضه های آبریز در ادامه نشان داده شده است.

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض</p> <p>عمومی و مشترک</p>																	
<p>شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴</p>	<p style="text-align: center;"><b>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>CV</td> <td>CN</td> <td>0002</td> <td>D02</td> </tr> </tbody> </table>	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02	<p>شماره صفحه : ۸ از ۲۱</p>
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02											

## نقشه شیب حوضه های آبریز



همانطور که مشخص است، بالادست حوضه های آبریز دارای شیب های تند و پستی و بلندی های بسیار است که در ادامه و در پایین دست حوضه تغییرات شیب کمتر شده و عمده محدوده سایت GCS در بخش آبی رنگ (شیب ۰ تا ۱۰ درصد) واقع شده است.

### ۳-۴- زمان تمرکز

با کمک عکس های هوایی و بررسی DEM محدوده مطالعاتی مشخصات اولیه حوضه ها استخراج گردیده و زمان تمرکز بصورت زیر محاسبه گردیده است.

برای محاسبه زمان تمرکز از روش کریچ بصورت زیر استفاده شده است

$$t_c = 0.949 \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$



 شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴	<b>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک</b> <b>فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض</b> <b>عمومی و مشترک</b>									
	<b>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</b>								شماره صفحه : ۹ از ۲۱	
	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه		
	BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02		

که در آن :

$t_c$ : زمان تمرکز بر حسب ساعت

$L$ : طول مسیر حرکت آب در داخل حوضه بر حسب کیلومتر

$H$ : اختلاف ارتفاع بین نقطه تمرکز و بلندترین قسمت حوضه بر حسب متر

جدول زیر خصوصیات فیزیکی حوضه ها را نشان می دهد.

نام	محیط (m)	مساحت (KM2)	شیب متوسط حوضه (%)	ارتفاع متوسط حوضه (m)	طول بلندترین آبراهه (KM)	شیب بلندترین آبراهه (m/m)	ارتفاع بلندترین نقطه حوضه (m)	ارتفاع پایین ترین نقطه حوضه (m)	اختلاف ارتفاع بلندترین و پایین ترین نقطه حوضه (m)	زمان تمرکز ((کریچ (hr)
B-01	7075	0.87	7.69	12.47	2.73	0.02	55	-13	68	0.60
B-02	3675	0.35	5.05	-4.49	1.21	0.01	14	-17	31	0.32
B-03	8050	1.00	7.22	6.37	2.50	0.02	44	-15	59	0.57

## ۵- سیلاب

از آنجایی که آمار سیلاب در محدوده مطالعاتی وجود نداشت، از روش موسوم به سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS) برای برآورد دبی اوج سیلاب استفاده شده است. در این روش می توان از آمار بارندگی و رگبار، هیدروگراف سیل را استخراج کرد.

### ۵-۱- برآورد سیلاب به روش SCS با کمک مدل سازی سیلاب

به منظور مدل سازی هیدرولوژیکی از نرم افزار HEC-HMS استفاده شده است.

برای مدلسازی دقیق حوضه در نرم افزار HEC-HMS از افزونه های Arc-HYDRO و HEC-Geo-HMS در محیط نرم افزار Arc-GIS استفاده شده و با بهره گیری از نرم افزار HEC-HMS، سیلاب ناشی از بارندگی، در خروجی این حوضه آبریز تعیین و محاسبه شده است. استفاده از این افزونه ها این مزیت را دارد که حوضه آبریز و مشخصات هر یک از زیرحوضه ها (اعم از شیب حوضه، طول بزرگترین آبراهه، زمان تمرکز و...) را مستقیماً به نرم افزار HEC-HMS منتقل می کند. این افزونه ها طرح شماتیک مجموعه زیرحوضه ها و اتصالات آبراهه های موجود در حوضه را شبیه سازی نموده و مجموعه مدل مفهومی بارش - رواناب را تشکیل می دهند.

 شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴	<b>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک</b> <b>فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض</b> <b>عمومی و مشترک</b>										
	<b>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM</b> <b>(FOR "GCS")</b>								شماره صفحه : ۱۰ از ۲۱		
	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه			
	BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02			

## ۲-۵- داده های هواشناسی

### الف) بارش طرح

با توجه به گزارش مطالعات هواشناسی مناطق نفت خیز حداکثر باران ۲۴ ساعته در محدوده مورد مطالعه مربوط به ناحیه گچساران و ایستگاه بهره برداری شماره ۱ گچساران با میزان ۱۸۴/۵۶ میلی متر می باشد جهت محاسبه توزیع بارش از روش توزیع SCS Storm و نوع دوم آن استفاده شده است.

توزیع باران بر حسب میلی متر به شرح جدول و نمودار زیر می باشد:

میزان بارش	زمان	میزان بارش	زمان	میزان بارش	زمان	میزان بارش	زمان	میزان بارش	زمان	میزان بارش	زمان
0.31	0:10	0.43	4:10	0.70	8:10	5.43	12:10	0.70	16:10	0.41	20:10
0.31	0:20	0.46	4:20	0.76	8:20	4.58	12:20	0.68	16:20	0.39	20:20
0.32	0:30	0.46	4:30	0.79	8:30	3.29	12:30	0.68	16:30	0.39	20:30
0.33	0:40	0.46	4:40	0.87	8:40	2.55	12:40	0.66	16:40	0.41	20:40
0.33	0:50	0.47	4:50	0.90	8:50	2.27	12:50	0.65	16:50	0.37	20:50
0.34	1:00	0.49	5:00	0.96	9:00	2.01	13:00	0.65	17:00	0.39	21:00
0.34	1:10	0.49	5:10	0.98	9:10	1.81	13:10	0.61	17:10	0.39	21:10
0.34	1:20	0.52	5:20	1.00	9:20	1.66	13:20	0.61	17:20	0.39	21:20
0.35	1:30	0.50	5:30	0.98	9:30	1.51	13:30	0.61	17:30	0.37	21:30
0.36	1:40	0.54	5:40	1.02	9:40	1.40	13:40	0.59	17:40	0.39	21:40
0.36	1:50	0.53	5:50	1.13	9:50	1.29	13:50	0.55	17:50	0.37	21:50
0.37	2:00	0.56	6:00	1.18	10:00	1.18	14:00	0.57	18:00	0.37	22:00
0.37	2:10	0.55	6:10	1.29	10:10	1.13	14:10	0.54	18:10	0.37	22:10
0.39	2:20	0.58	6:20	1.42	10:20	1.07	14:20	0.55	18:20	0.37	22:20
0.37	2:30	0.56	6:30	1.53	10:30	1.05	14:30	0.52	18:30	0.35	22:30
0.39	2:40	0.61	6:40	1.70	10:40	1.02	14:40	0.50	18:40	0.37	22:40
0.39	2:50	0.59	6:50	1.92	10:50	0.98	14:50	0.50	18:50	0.35	22:50
0.40	3:00	0.62	7:00	2.10	11:00	0.94	15:00	0.48	19:00	0.35	23:00
0.40	3:10	0.61	7:10	2.45	11:10	0.90	15:10	0.48	19:10	0.35	23:10
0.41	3:20	0.65	7:20	2.97	11:20	0.87	15:20	0.46	19:20	0.37	23:20
0.41	3:30	0.65	7:30	3.43	11:30	0.83	15:30	0.44	19:30	0.33	23:30
0.43	3:40	0.65	7:40	9.86	11:40	0.79	15:40	0.42	19:40	0.35	23:40
0.41	3:50	0.65	7:50	25.25	11:50	0.78	15:50	0.42	19:50	0.35	23:50
0.43	4:00	0.68	8:00	35.03	12:00	0.72	16:00	0.41	20:00	0.33	24:00



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک  
فعالیت های روزمینی در بسته های کاری تحت الارض

عمومی و مشترک



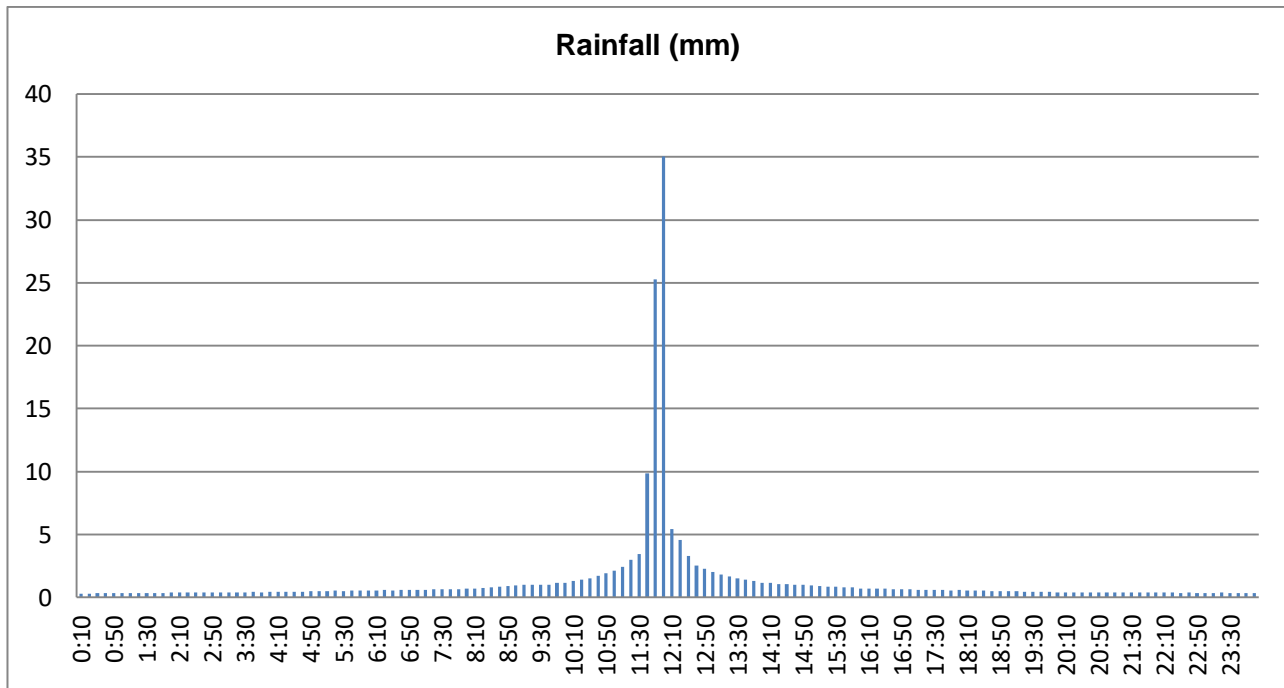
شماره پیمان:

CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM  
(FOR "GCS")

شماره صفحه : ۱۱ از ۲۱

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02



**(ب) بارش مازاد**

بارش مازاد در روش به کار گرفته در مدل سازی با استفاده از شماره منحنی (CN) و مطابق روش پیشنهادی سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS) مطابق رابطه زیر محاسبه می شود:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

که در آن:

$P_e$ : بارندگی تجمعی مازاد

$P$ : ارتفاع بارندگی تجمعی

$I_a$ : ظرفیت اولیه ذخیره رطوبت

$S$ : پتانسیل ماکزیمم ظرفیت رطوبتی خاک

تا زمانیکه بارندگی تجمعی از ظرفیت اولیه ذخیره سطحی رطوبت تجاوز ننماید، بارش مازاد و نیز رواناب صفر خواهد بود. سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS) از تجزیه و تحلیل نتایج حوضه های آبریز متعدد، رابطه تجربی زیر را برای  $I_a$  و  $S$  ارائه نموده است.

$$I_a = 0.2 \times S$$

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض</p> <p>عمومی و مشترک</p>																	
<p>شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</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>D02</td> <td>0002</td> <td>CN</td> <td>CV</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	D02	0002	CN	CV	120	PEDCO	GCS	BK	<p>شماره صفحه : ۱۲ از ۲۱</p>
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D02	0002	CN	CV	120	PEDCO	GCS	BK											

بنابراین بارش مازاد از معادله زیر محاسبه خواهد شد:

$$P_e = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$$

که S به میلی متر از رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

$$S = \frac{25400 - 254CN}{CN}$$

در معادله فوق CN شماره‌ی منحنی حوضه می‌باشد که ۸۸ منظور شده و ارتفاع بارندگی تجمعی (P) بیشترین مقدار برای حدود زمان تمرکز (با توجه به جدول بند ۴-۳) هر یک از حوضه‌ها در نظر گرفته شده است.

Num.	Name	CN	P (mm)	Duration (hr)	S	Pe
1	B-01	88	80.17	0.50	34.64	49.73
2	B-02	88	72.31	0.32	34.64	42.74
3	B-03	88	79.4	0.48	34.64	49.04

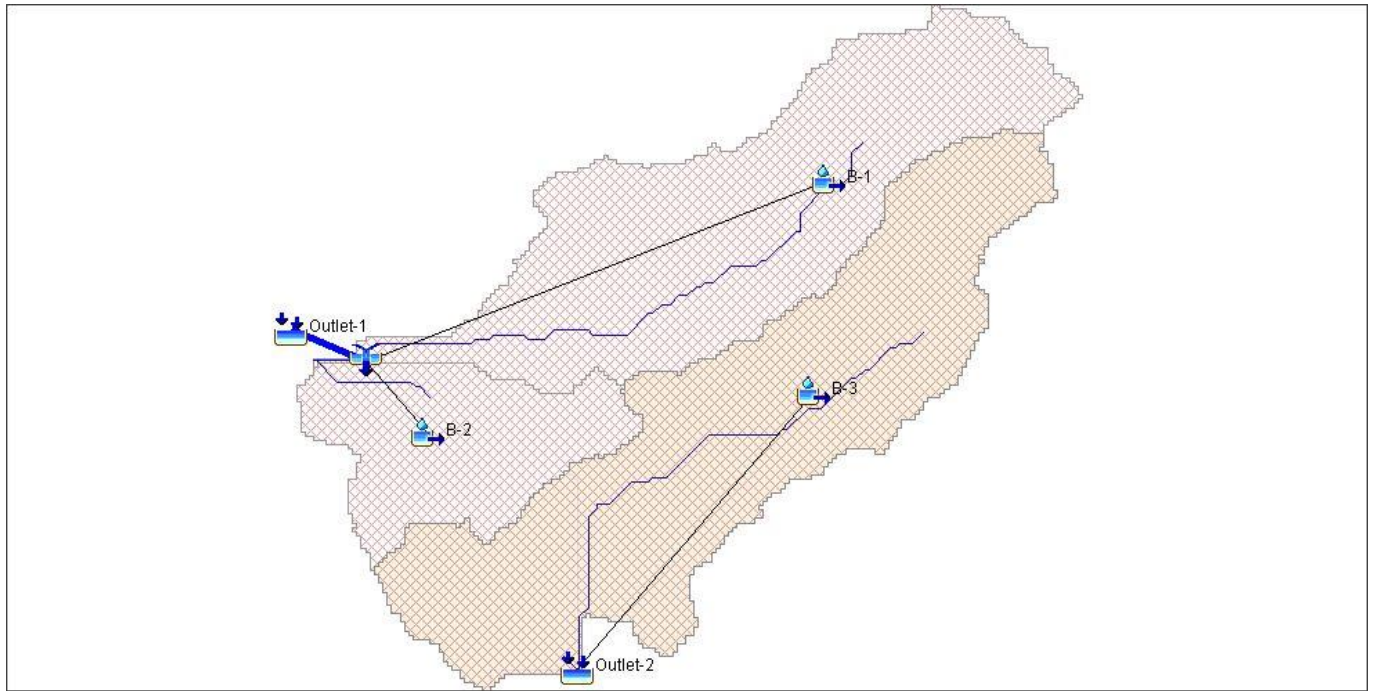
### ۳-۵- مقدار سیلاب

#### ۳-۵-۱- روش سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS)

جهت محاسبه سیلاب از روش‌های مختلفی استفاده شده است، در روش اول طبق مطالب پیش گفته از روش SCS و با نرم افزار HEC-HMS میزان دبی با توزیع بارش که در گزارش آمده، محاسبه شده است، در این محاسبات مقدار CN برابر ۸۸ می‌باشد. در ادامه خروجی نرم‌افزار برای حوضه‌ها نمایش داده شده است:

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های روزمینی در بسته های کاری تحت الارض</p> <p>عمومی و مشترک</p>																	
<p>شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</p> <table border="1"> <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>CV</td> <td>CN</td> <td>0002</td> <td>D02</td> </tr> </table>	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02	<p>شماره صفحه: ۱۳ از ۲۱</p>
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02											

### ۵-۳-۱-۱- نتایج محاسبات مربوط به محدوده GCS



مقدار سیلاب هریک از حوضه های آبریز با روش SCS به شرح جدول زیر می باشد:

Num.	Name	SCS Method
		m3/s
1	B-01	16.23
2	B-02	8.72
3	B-03	19.13

### ۵-۳-۲- روش های منطقی و مک مت

همچنین جهت کنترل از روش های منطقی یا استدلالی و مک مت نیز میزان سیلاب محاسبه گردیده است.

$$\text{Rational method } Q = 0.278 \times C \times i \times A$$

$$\text{Mac Math method } Q = 0.091 \times C \times i \times S^{0.2} \times A^{0.8}$$

در این محاسبات میزان C در روش استدلالی با توجه به جدول های زیر از کتاب هیدرولوژی مهندسی دکتر حمیدرضا صفوی، برای اراضی بایر و فاقد پوشش گیاهی محدوده حوضه برابر ۰/۴ می باشد و همچنین بدلیل شیب بیشتر از ۱۰ درصد ۵ درصد نیز به آن اضافه شده و برابر با ۰/۴۲ در نظر گرفته شده است.

	<b>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک</b> <b>فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض</b> <b>عمومی و مشترک</b>						 	
	<b>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM</b> <b>(FOR "GCS")</b>						شماره صفحه : ۱۴ از ۲۱	
شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴	پروژه BK	بسته کاری GCS	صادرکننده PEDCO	تسهیلات 120	رشته CV	نوع مدرک CN	سریال 0002	نسخه D02

### تعدیل ضریب رواناب براساس مقدار پایه

اضافه به یا کسر از	شرایط حوضه آبریز
-۰/۰۵	شیب کمتر از ۵ درصد
+۰/۰۵	شیب بیشتر از ۱۰ درصد
-۰/۰۵	دوره بازگشت بارش طرح کمتر از ۲۰ سال
+۰/۰۵	دوره بازگشت بارش طرح بیش از ۵۰ سال
-۰/۰۳	میانگین بارش سالانه کمتر از ۶۰۰ میلی متر
+۰/۰۳	میانگین بارش سالانه بیش از ۹۰۰ میلی متر

### ضریب رواناب (C) در روش منطقی برای حوضه های آبریز طبیعی

ضریب رواناب (C)	نوع کاربری و پوشش گیاهی حوضه آبریز
۰/۴	اراضی بایر و فاقد پوشش گیاهی
۰/۳۵	چمنزارها و مراتع
۰/۳	اراضی مزروعی
۰/۱۸	اراضی جنگلی

در محاسبات مربوط به روش مک مت نیز میزان C از مجموع سه فاکتور پوشش گیاهی، بافت خاک و توپوگرافی تعیین می گردد با توجه به جدول کتاب هیدرولوژی مهندسی دکتر حمیدرضا صفوی که در ادامه درج گردیده است، در محدوده حوضه ها پوشش گیاهی تنک تا بدون پوشش گیاهی (۰/۳)، بافت خاک سنگین (۰/۲۲) و توپوگرافی تپه ماهوری پرشیب (۰/۱۱) می باشد و مقدار C برابر با ۰/۶۳ وارد محاسبات شده است.

### ضریب رواناب (C) در روش مک مت

توپوگرافی	بافت خاک	پوشش گیاهی	استعداد سیلاب زایی
۰/۰۴ مسطح	۰/۰۸ شنی	۰/۰۸ مراتع پرتراکم	خیلی کم
۰/۰۶ شیب ملایم	۰/۱۲ سبک	۰/۱۲ نسبتاً پرتراکم	کم
۰/۰۸ شیب متوسط تا تپه ماهوری	۰/۱۶ متوسط	۰/۱۶ نسبتاً متراکم تا متوسط	متوسط
۰/۱۱ تپه ماهوری پرشیب	۰/۲۲ سنگین	۰/۲۲ متوسط تا تنک	زیاد
۰/۱۵ پرشیب	۰/۳ خاک سنگین تا سنگی و صخره ای	۰/۳ تنک تا بدون پوشش گیاهی	خیلی زیاد

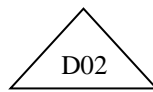
میزان سیلاب از دو روش منطقی و مک مت به شرح جدول زیر می باشد:

Num.	Name	SCS Method	Rational Method	Mac Math Method
		m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1	B-01	16.23	18.75	22.56

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های روزمینی در بسته های کاری تحت الارض</p> <p>عمومی و مشترک</p>																	
<p>شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</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>D02</td> <td>0002</td> <td>CN</td> <td>CV</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	D02	0002	CN	CV	120	PEDCO	GCS	BK	<p>شماره صفحه : ۱۵ از ۲۱</p>
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D02	0002	CN	CV	120	PEDCO	GCS	BK											

2	B-02	8.72	7.54	10.01
3	B-03	19.13	21.55	24.90

باتوجه به مساحت حوضه های آبریز و سهمی از رواناب حوضه که متوجه موقعیت چاه شماره ۸ هست، روش رشنال (منطقی)، مناسب ترین گزینه از بین روش های محاسبه شده بالا می باشد و ادامه طراحی کانال های پیرامونی محوطه با این روش صورت خواهد گرفت.



#### ۶- کانال هدایت آب های سطحی

جهت هدایت جریان در پیرامون سایت مورد مطالعه کانال (متناسب با نیازمندی های پروژه) تعبیه خواهد شد، کانال مذکور جهت جلوگیری از ورود آب باران بالادست سایت می باشد. مساحت حوضه آبریز بالادست هر یک از سایت ها با کمک نرم افزار Arc-GIS و افزونه Arc-Hydro محاسبه می گردد.

#### ۶-۱- محاسبات مربوط به کانال پیرامونی کنترل سیلاب GCS

نمایی از حوضه های آبریز مذکور بر روی عکس هوایی نمایش داده شده است. در این تصویر جهت حرکت آبراهه و شیب کلی محدوده ملموس بوده و درک موقعیت محدوده GCS نسبت به شرایط توپوگرافی و هیدرولوژیکی کلی منطقه را هموار می سازد.



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک  
فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض



عمومی و مشترک

شماره پیمان:

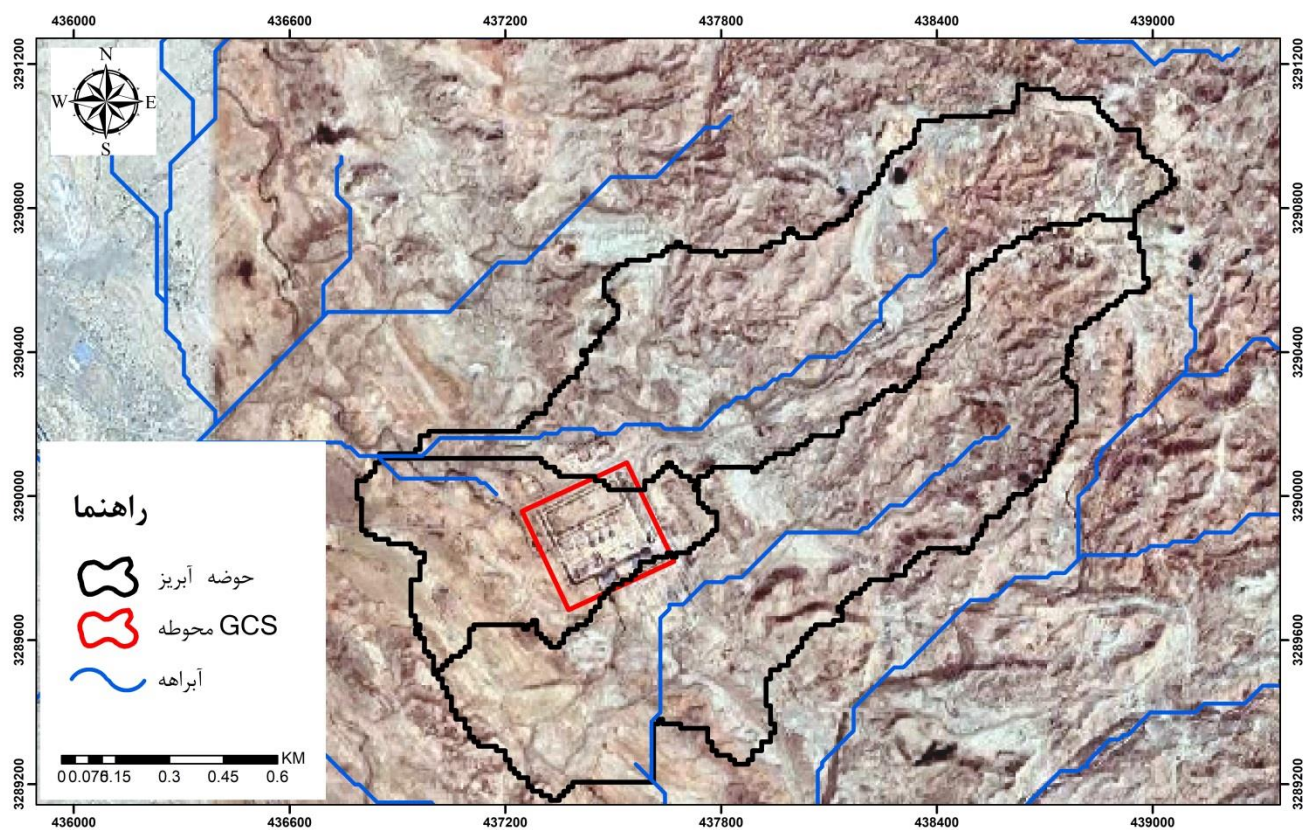
CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM  
(FOR "GCS")

شماره صفحه: ۱۶ از ۲۱

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02

موقعیت حوضه های آبریز و آبراهه ها و محوطه مورد مطالعه



مشخصات حوضه ها در جدول زیر ارائه شده است:

ردیف	نام	مساحت (KM <sup>2</sup> )	محیط (m)	طول بلندترین آبراهه (KM)	شیب متوسط حوضه (%)	زمان تاخیر (min)	قطر دایره هم سطح (KM)	ضریب گراویلیوس	CN
1.00	B-01	0.87	7075	2.73	7.69	30.18	1.05	2.12	88
2.00	B-02	0.35	3675	1.21	5.05	19.42	0.67	1.74	88
3.00	B-03	1.00	8050	2.50	7.22	29.03	1.13	2.25	88





نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک  
فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض



عمومی و مشترک

شماره پیمان:

CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM  
(FOR "GCS")

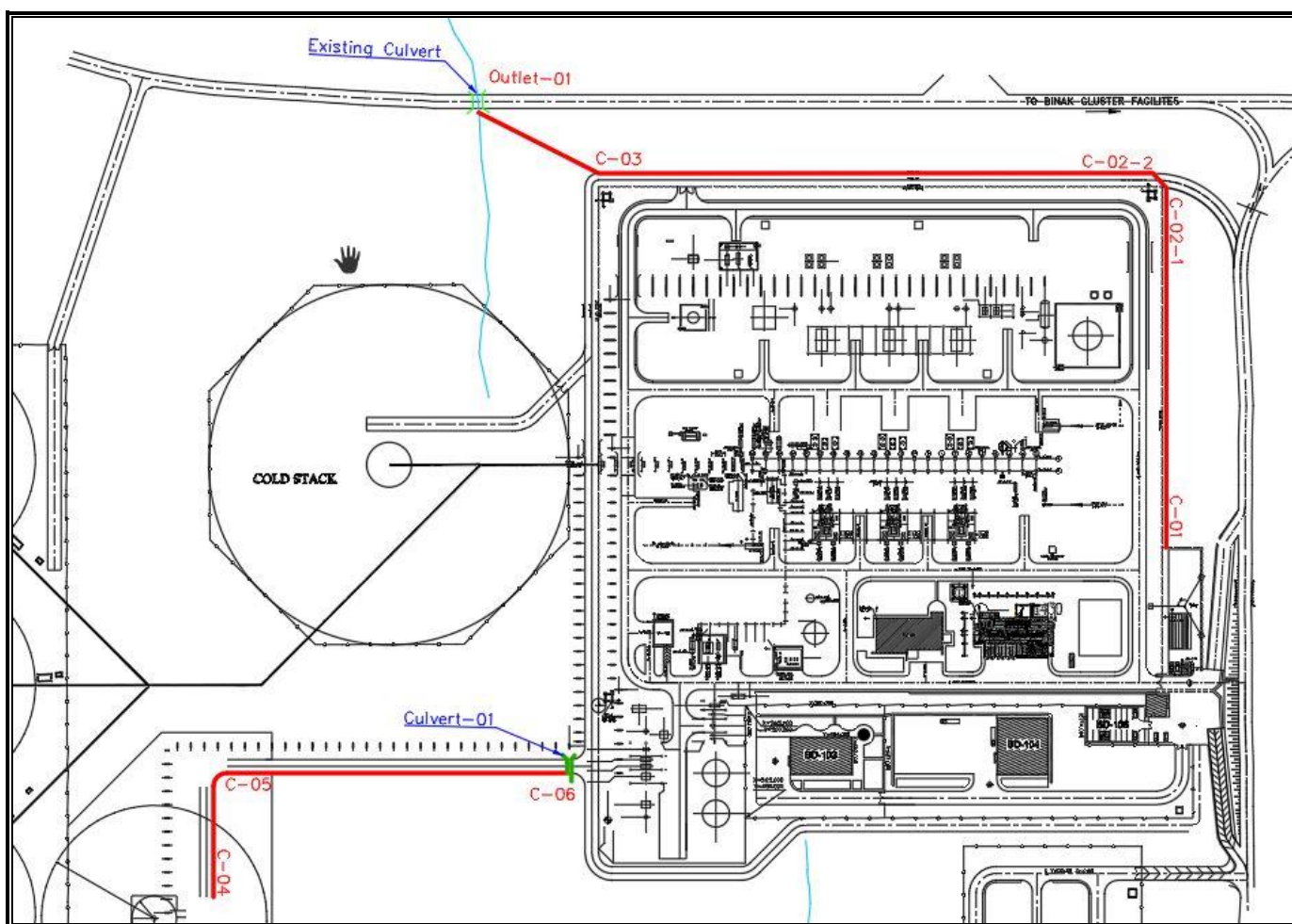
شماره صفحه: ۱۷ از ۲۱

۰۵۳-۰۷۳-۹۱۸۴

پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02

همانطور که در نقشه حوضه های آبریز محدوده مطالعاتی مشخص است، سایت GCS در بخش های بالادستی حوضه های آبریز واقع است و در واقع نزدیک به خط الراس حوضه های آبریز قرار دارد. همین امر موجب عدم ورود آبراهه بزرگ و تهدید خطر سیلاب برای این سایت می باشد از این رو نیاز به دیوار حائل پیرامونی جهت حفاظت از شرایط سیلابی، دیده نمی شود.

جانمایی کانال پیرامونی بر روی پلان موقعیت ها مطابق شکل های زیر می باشد:



در ادامه با کمک نرم افزار HEC-HMS و روش سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS) دبی سیلاب برآورد شده از روش منطقی که در بخش پیشین ذکر شد در طراحی کانال های پیرامونی مد نظر قرار گرفته است، حداکثر مقدار سیلاب متناظر با بارش مذکور برای حوضه اول، دوم و سوم به ترتیب 18.75، 7.54 و 21.55 متر مکعب بر ثانیه برآورد شده است. در ادامه نمای شماتیک و خروجی محاسبات نرم افزار مربوط به هر یک از سایت ها ارائه گردیده است:



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک  
فعالیت های روزمینی در بسته های کاری تحت الارض



عمومی و مشترک

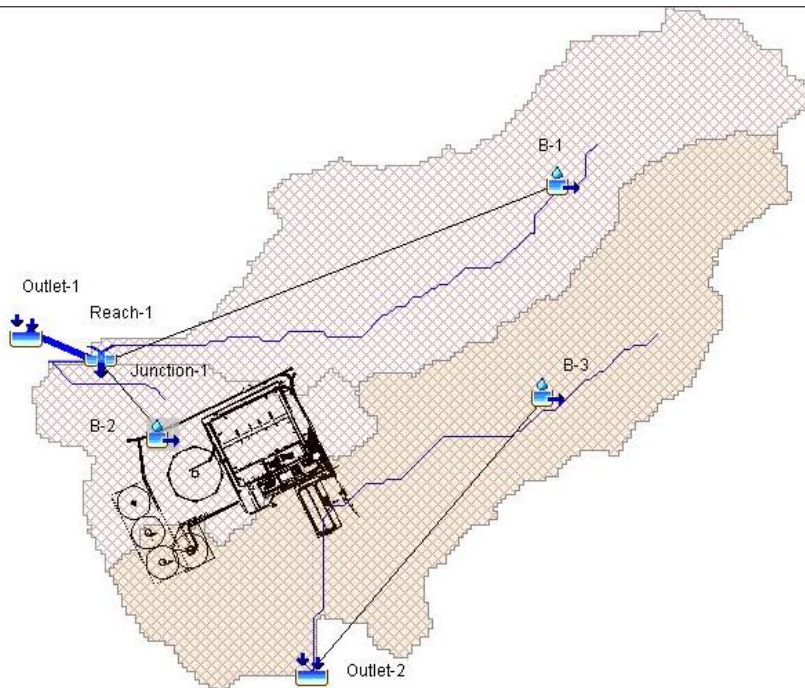
شماره پیمان:

CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM  
(FOR "GCS")

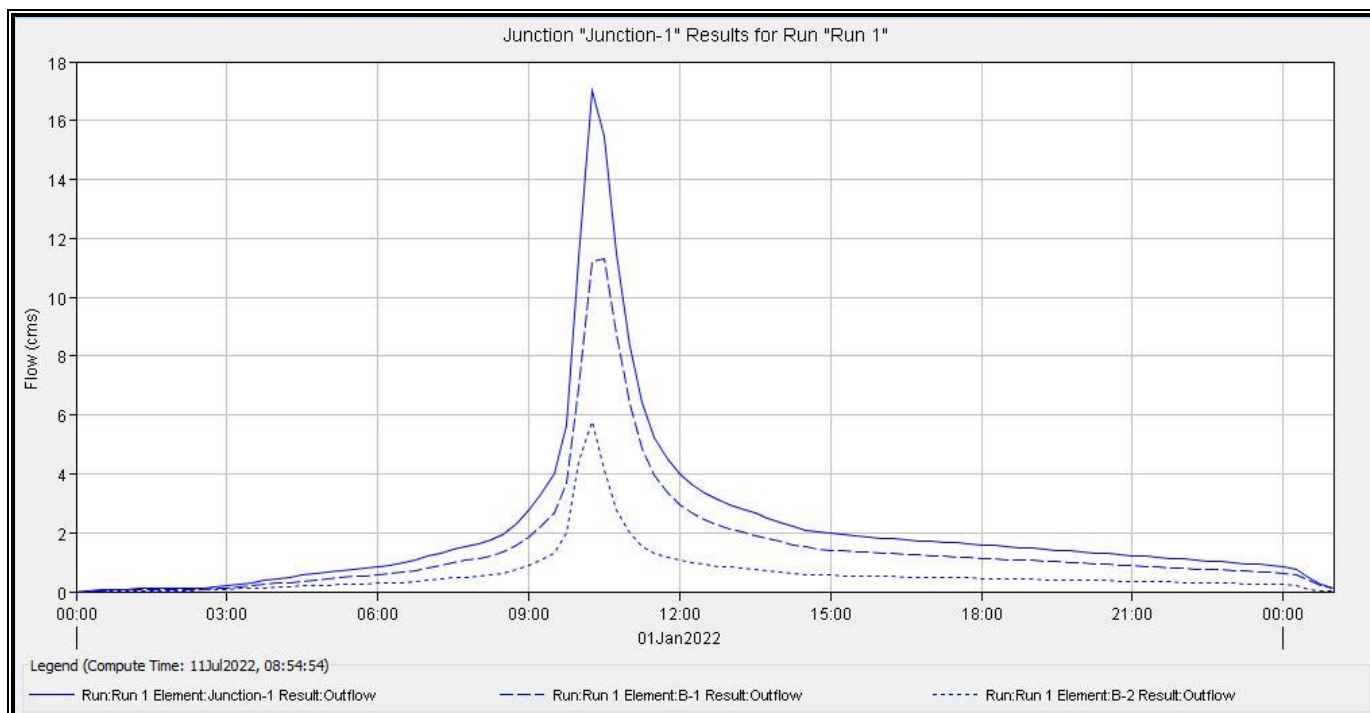
شماره صفحه : ۱۸ از ۲۱

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02



موقعیت محدوده GCS نسبت به حوضه های آبریز در مدل HEC HMS



هیدروگراف خروجی حوضه های B-01 و B-02



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک  
فعالیت های روزمینی در بسته های کاری تحت الارض



عمومی و مشترک

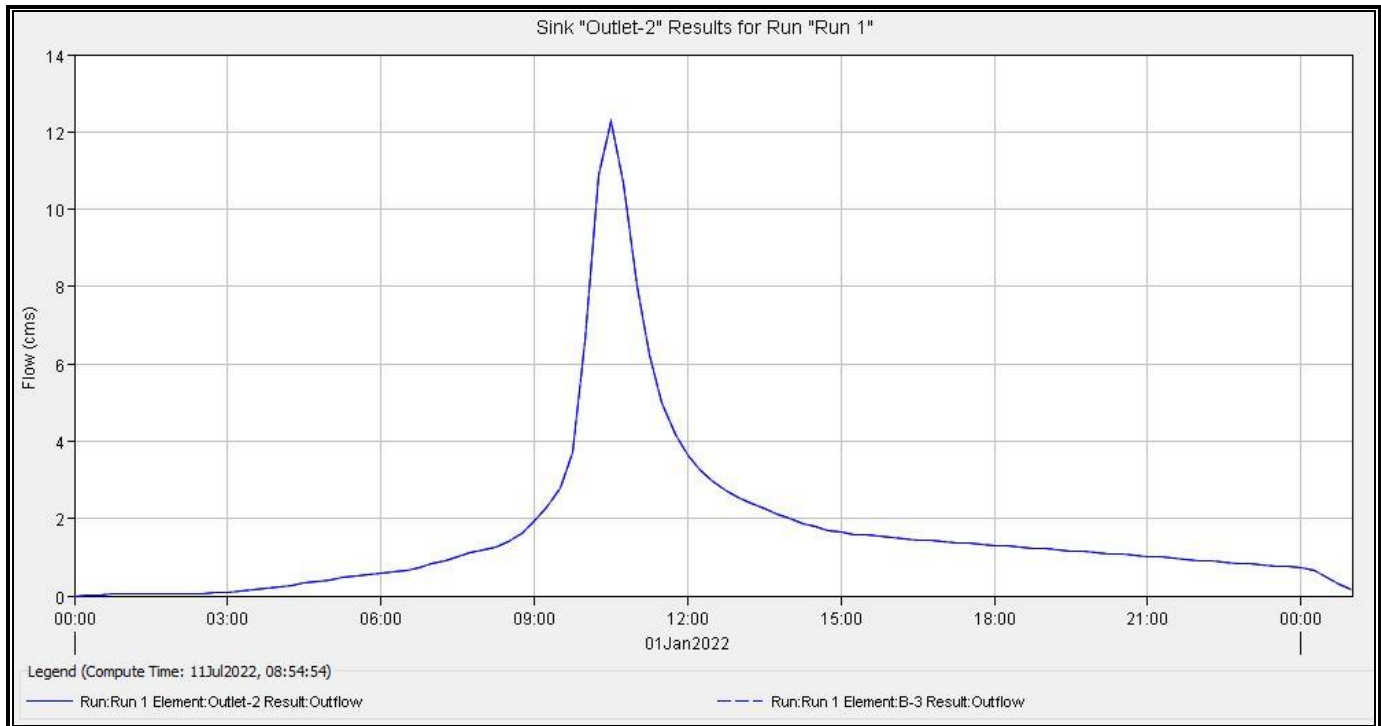
شماره پیمان:

CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM  
(FOR "GCS")

شماره صفحه : ۱۹ از ۲۱

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02



هیدروگراف خروجی حوضه B-03

جانمایی و محاسبات هیدرولیکی کانال ها به نحوی است که کانال C1 در ابتدا به کانال موجود در منطقه متصل شده و رواناب را با عبور از جاده پاترول رو به خروجی اول - که کالورت موجود در منطقه می باشد - تخلیه می کند. بخش جنوبی سایت، به علت خاکریزی و افزایش تراز زمین در توپوگرافی این بخش، دچار آبگرفتگی نخواهد شد.

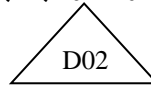
در ادامه جهت تخلیه رواناب بخش جنوب شرقی محدوده، با طراحی کانال های C4 تا C6 از کناره جاده دسترسی فلر و گذر آب از کالورت شماره ۱ به Evaporation Pound انتقال پیدا میکند.

 <b>NISOC</b>	<b>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک</b> <b>فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض</b>  <b>عمومی و مشترک</b>																	
شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴	<b>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</b>	شماره صفحه : ۲۰ از ۲۱																
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <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>D02</td> <td>0002</td> <td>CN</td> <td>CV</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	D02	0002	CN	CV	120	PEDCO	GCS	BK	
نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه											
D02	0002	CN	CV	120	PEDCO	GCS	BK											

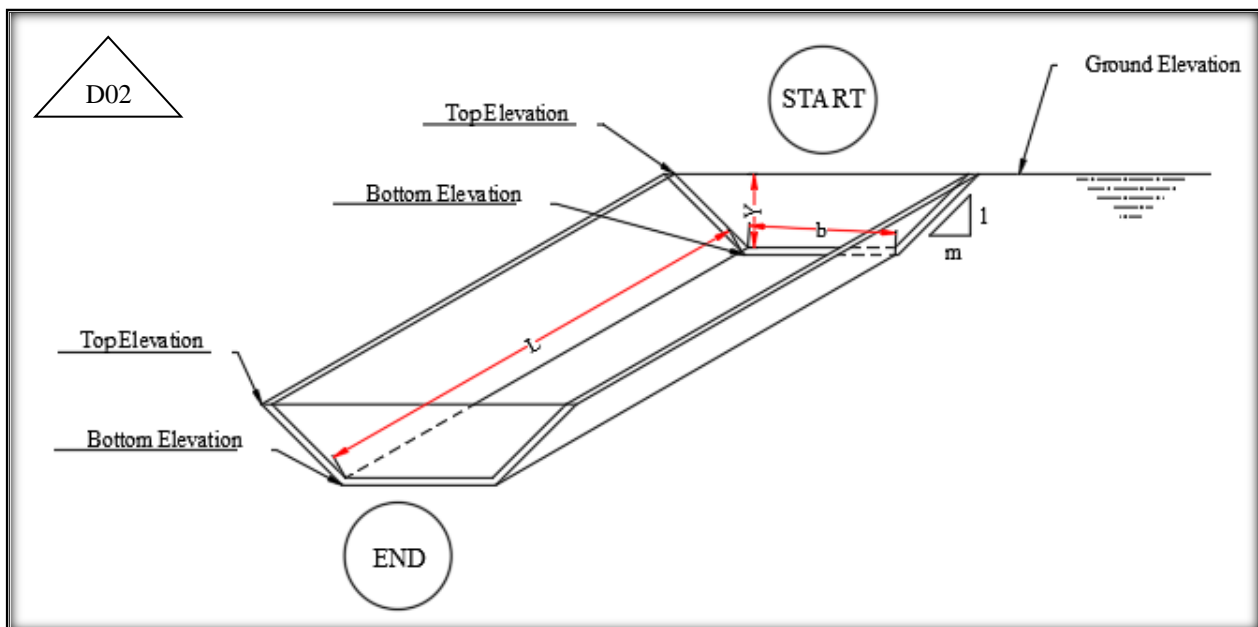
Channel Start Point	Channel End Point	Channel Type	m	Bottom of channel		Top of channel		Length (m)	S (%)	b (m)	n	Q peak (m3/s)	Qchannel capacity (m3/s)	Qcapacity (m3/s)	Free Board (m)	Channel Dimension			Final Dimension (m)*(m)
				EL. start	EL. end	EL. start	EL. end									b (m)	*	Y (m)	
C1	C2-1	Trapizonal	0.5	10.8	10.46	11	11	165.98	0.20	0.80	0.03	1.04	1.04	1.04	0.2	0.80	*	0.50	0.8*0.8
C2-1	C2-2	Trapizonal	0.5	10.46	10.44	11	11	6.36	0.31	0.80	0.03	1.04	1.04	1.04	0.5	0.80	*	0.80	
C2-2	C3	Trapizonal	0.5	10.44	9.93	11	11	252.06	0.20	0.80	0.03	1.73	1.73	1.73	0.2	0.80	*	0.60	
C3	Outlet-1	Trapizonal	0.5	9.93	8.۲۰	11	9	58.92	2.43	0.80	0.03	1.81	6.23	1.81	0.2	0.80	*	0.40	
C4	C5	Trapizonal	0.5	10.61	10.51	10.91	13.34	49.00	0.20	0.80	0.03	0.86	0.86	0.86	0.2	0.80	*	0.50	
C5	C6	Trapizonal	0.5	10.51	9.67	13.34	9.93	157.11	0.53	0.80	0.03	0.15	0.15	0.15	0.2	0.80	*	0.30	
Culvert-01		Rectangular	0.5	10.4	10.25	11	11	6.00	2.50	1.00	0.015	0.15	0.15	0.15	0.5	1.00	*	0.60	1*1

 <p>NISOC</p>	<p>نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک فعالیت های رو زمینی در بسته های کاری تحت الارض</p> <p>عمومی و مشترک</p>	 																
<p>شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴</p>	<p>CALCULATION NOTE FOR OFFSITE FLOOD CONTROL SYSTEM (FOR "GCS")</p> <table border="1"> <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>CV</td> <td>CN</td> <td>0002</td> <td>D02</td> </tr> </tbody> </table>	پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه	BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02	<p>شماره صفحه : ۲۱ از ۲۱</p>
پروژه	بسته کاری	صادرکننده	تسهیلات	رشته	نوع مدرک	سریال	نسخه											
BK	GCS	PEDCO	120	CV	CN	0002	D02											

معیار انتخاب ارتفاع آزاد - Free Board - در جدول بالا به طور معمول ۱۵ درصد ارتفاع کانال می باشد که جهت اطمینان بیشتر، این عدد ۲۰ سانتی متر افزایش پیدا کرده است.



مطابق با گزارش Geotechnical Investigation Report - GCS شیب مجاز خاکبرداری تا عمق حداکثر یک متری ۷۵ درجه برآورد شده است، که این مقدار معادل شیب ۱ به ۰,۵ (۱ قائم و ۰,۵ افقی) می باشد.



نمای شماتیک از برش عرضی کانال



#### ۷- نتیجه گیری:

با توجه به محاسبات ارائه شده در جدول مشخصات کانال ها و هم چنین جهت پرهیز از کانال های با ابعاد مختلف، ابعاد نهایی کانال ها ۰,۸ × ۰,۸ متر و کالورت جاده دسترسی به فلر یک دهانه یک متری با ارتفاع یک متر (۱×۱×۱) برای محدوده مورد نظر انتخاب گردید.