طرح نگهداشت و افزایش تولید ۲۷ مخزن

CALCULATION NOTE FOR OILY CONTAMINATED WATER DRAINAGE CHANNELS

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک

Rev.	Date	Purpose of Issue/Status	Prepared by:	Checked by:	Approved by:	CLIENT Approval
D03	Jun. 2023	AFC	R.Berlouie	M.Fakharian	A.M.Mohseni	
D02	Mar. 2023	IFA	R.Berlouie	M.Fakharian	M.Mehrshad	
D01	Jan. 2023	IFA	R.Berlouie	M.Fakharian	M.Mehrshad	
D00	Oct. 2022	IFC	R.Berlouie	M.Fakharian	M.Mehrshad	

Class:2 | **CLIENT Doc. Number: F0Z-709419**

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

نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادرکننده	بسته کاری	پروژه
D03	0003	CN	CV	120	PEDCO	GCS	BK

REVISION RECORD SHEET

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

فهرست مطالب

۱- مقدمه ٤

۲- تعاریف ٤

۳- منابع ٤

۳-۱- منابع داخلی ٤

۳-۲- مدارک پروژه ٥

٤- هدف ٥

٥- موقعیت سایت تراکم فشار گاز بینک ٦

٦- سیستم جمع آوری آبهای آلوده روغنی ۷

۷- خصوصیات فیزیکی محوطه GCS و UTILITY ۸

۷-۱- شیب بندی محوطه ۸

۸- محاسبه حجم رواناب سطحی آلوده ۸

۸-۱- زمان تمرکز ۹

۸-۲- محاسبه زمان تمرکز حوضه آبریز به روش کرپیچ: ۹

۸-۳- دادههاي هواشناسي ۹

۹- محاسبات شیب و دبی کانالهای انتقال رواناب روغنی ۱۰

۱۰- نمای شماتیک از جوبهای انتقال آب روغنی ۱۱

۱۱- مقایسه دبی بارش و دبی حاصل از فعال شدن سیستم آب آتشنشانی: ۱۱

۱۲- گزارش محاسبات مخزن آب-روغن ۱۱

۱۳- محاسبه شبکه به صورت دستی در سه حوض آبریز متفاوت جهت کنترل محاسبات شبکه: ۱۳

۱۳-۱- کنترل محاسبات حوضه آبریز SUB-01 : ۱۳

۱۳-۲- کنترل محاسبات حوضه آبریز SUB-12 : ۱٤

۱۳-۳- کنترل محاسبات حوضه آبریز SUB-10 : ۱٦

۱٤- راهنمای حوضه ها و کدگذاری اجزای سیستم جمع آوری آبهای روغنی ۱۷

۱٤-۱- GCS جدید ۱۷

۱٥- گزارش محاسبات ۱۸

۱– 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.

۲– 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 EPD/EPC (GC): شرکت پترو ایران

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

۳– منابع

۳–۱– منابع داخلی

- راهنمای طراحی و اجرای سیستم زهکشی آب‌های سطحی و زیرسطحی راه، راه آهن و فرودگاه، پژوهشکده حمل و نقل.
- کتاب هیدرولوژی مهندسی تألیف دکتر حمیدرضا صفوی.
- IPS-E-PR-725

۳-۲- مدارک پروژه

- Rough Grading Plan and Details
- Plant Clean Water Drainage System Layout & Details
- Standard Drawing For Sewerage & Drainage Details
- Oil Contaminated Water System Layout
- Road, Paving And Plant Finish Grading Layout & Sections
- Specification for sewerage & Drainage

- BK-GCS-PEDCO-۱۲۰-CV-PY-۰۰۰۷
- BK-GCS-PEDCO-120-CV-PY-0004
- BK-GNRAL-PEDCO-000-CV-DW-0007
- BK-GNRAL-PEDCO-000-CV-PY-0003
- BK-GCS-PEDCO-120-CV-PY-0005
- BK-GCS-PEDCO-120-CV-PY-0005

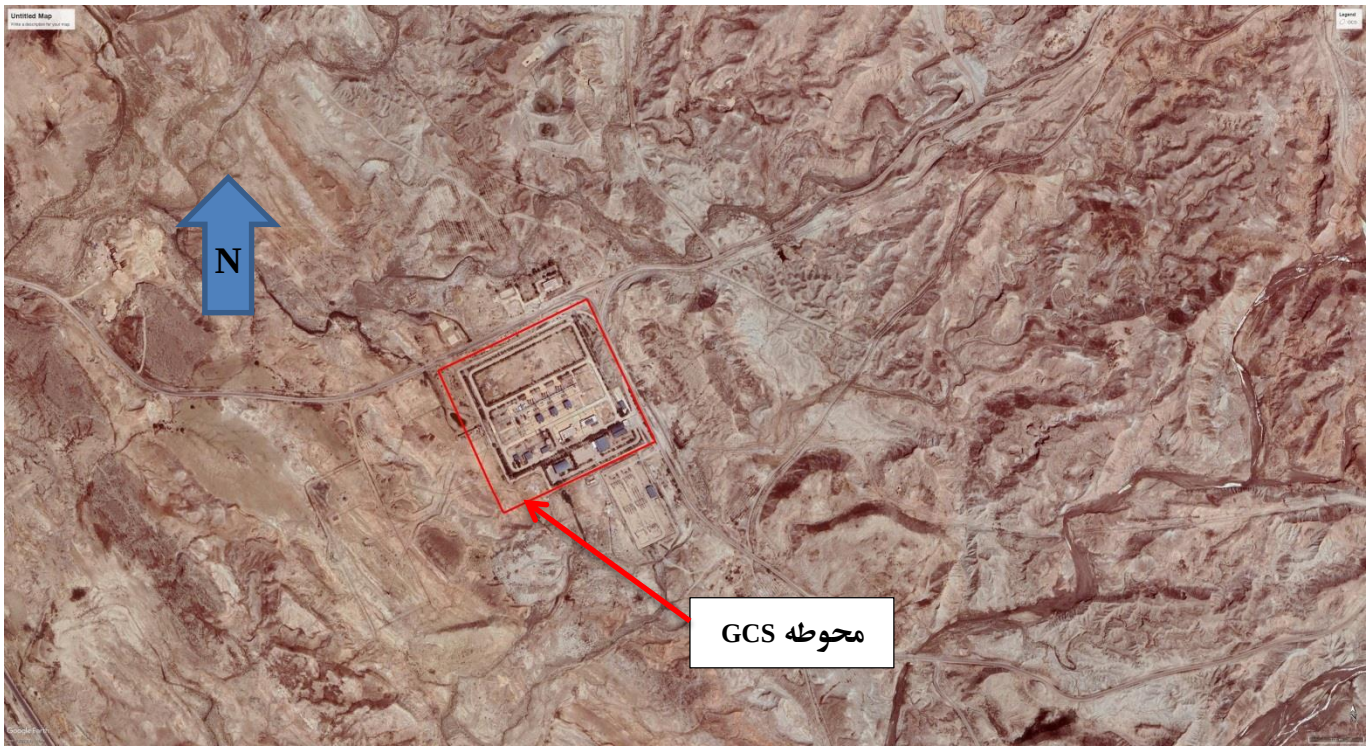
٤- هدف

مطالعات هیدرولوژی و هیدرولیک حاضر به منظور جمع آوری و انتقال رواناب آلوده هیدروکربنی ناشی از بارش در محوطه داخلی 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 داخل محوطه سایت صورت گرفته است.

۵- موقعیت سایت تراکم فشار گاز بینک

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 21 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 سایت GCS برروی تصاویر ماهواره ای را نمایش می دهد.



موقعیت سایت GCS

٦- سیستم جمع آوری آبهای آلوده روغنی

سیستم جمع آوری فاضلاب آلوده روغنی در ایستگاه جدید تقویت فشار گاز بینک بر دو بخش مشتمل است:

- سیستم جمع آوری آبهای آلوده روغنی (Accidentally Oily) که در تبعیت از پلنت موجود از کانالهای بتنی با مقطع مستطیل با پوشش Grating تشکیل یافته که تردد ماشین آلات در محوطه سایت را محدود نمیسازد.

رواناب حاصل از بارش یا شستشو و یا فعال شدن سیستم آب-آتشنشانی که بر اثر تماس با آلودگی های هیدروکربنی سطح محوطه، آغشته به روغن میگردند، با شیب بندی مناسب محوطه به داخل کانالهای مخصوص آبهای روغنی هدایت شده و از آنجا به مخزن آب و روغن مخصوص تعبیه شده جهت جمع آوری فاضلاب روغنی سرازیر میشوند.

لازم به ذکر است که جهت طراحی بهینه مخزن نگهداری آب و روغن ، پس از حدود ۲۵ دقیقه بارش مداوم، دریچه ای که در مسیر ورودی به این مخزن تعبیه شده، توسط اپراتور بسته خواهد شد و باقی رواناب جمع آوری شده به داخل سیستم جمع آوری آبهای سطحی جاری میشود. محاسبه ی این زمان براساس محاسبه ی زمان تمرکز دورترین نقطه سایت تا مخزن انجام گرفته است. شرح محاسبات در ادامه این فایل درج میگردد.

- سیستم لوله کشی فاضلاب روغنی: پساب روغنی تجهیزات و مخازن توسط لوله هایی (در مطابقت با پلنت موجود) حمل میشود. این لوله ها به کانالهای جمع آوری آبهای روغنی وارد شده و بر روی ساپورتهایی نزدیک به سطح کانال حرکت کرده و به : "CLOSED DRAIN AND FLARE DRUM SUMP" (که درنقشه ی پلات پلن به شماره ی : "BK-GCS-PEDCO-120-PI-PY-0001" با "SU-2201" نشان داده شده است) میرسند و تخلیه میگردند.

در محدوده UTILITY ، ریخت و ریز روغن مربوط به تجهیزات زیر شلتر است، بنابراین آب باران در این محدوده تمیز است و رواناب Accidentally Oily مربوط به شستشوی محوطه زیرشلترهاست که به دلیل بعد فاصله تا مخزن آبهای روغنی ، رواناب روغنی زیرشلترها به سامپی در کنار همین شلترها منتقل خواهد شد.

۷- خصوصیات فیزیکی محوطه GCS و UTILITY

در محوطه GCS ، در محلهایی که امکان آغشته شدن رواناب سطحی ناشی از بارش یا شستشو ، با آلودگیهای هیدروکربنی موجود بر سطح واحد وجود دارد، جهت جلوگیری از آلوده سازی محیط زیست، کف سازی بتنی در نظر گرفته شده است .

۷-۱- شیب بندی محوطه

رقوم ارتفاعی کف تمام شده این محوطه ، در سازگاری با محوطه موجود به نحوی طراحی شده که رواناب آلوده با شیب مناسبی به داخل کانالهای جمع آوری آب روغنی هدایت شود که این کانالها در نهایت به مخزن مخصوص در نظر گرفته شده برای آبهای آلوده به روغن، خواهند رسید. در سایر نقاطی که رواناب سطحی غیرآلوده خواهیم داشت ،در جهت طراحی بهینه احجام مخزن ذکر شده، شیب بندی محوطه به سمت کانالهای جمع آوری آبهای سطحی پیرامونی واحد خواهد بود. جزئیات نوع پوشش کف و شیب بندی محوطه در داخل نقشه *"Road, Paving And Plant Finish Grading Layout & Sections"* به شماره: *"BK-GCS-PEDCO-120-CV-PY-0005"* موجود است.

۸- محاسبه حجم رواناب سطحی آلوده

محاسبه حجم رواناب آلوده روغنی ، توسط نرم افزار "*STORM AND SANITARY ANALYSIS*" و بر اساس مقادیر موجود در مدرک "PROCESS BASIS OF DESIGN" بخش فرآیند ، انجام پذیرفته است.

طبق این مدرک حداکثر بارش 53 mm/h در نظر گرفته شده است.

محاسبات هیدرولژی و برآورد دبی رواناب حاصل از بارش بر اساس روش موسوم به **Rational** با فرمول زیر محاسبه شده:

$$Q=(۲,۷۸\times۱۰^{-3})\times A\times I\times C$$

که درآن:

Q :عبارتست از دبی رواناب جاری شونده بر سطح (m^3/s)

A : سطح مورد مطالعه (ha)

I : میزان بارش (mm/h)

C : ضریب زبری ،که بستگی به جنس محوطه ای که رواناب بر آن جاری میشود دارد.

۸-۱- زمان تمرکز

برای محاسبه زمان تمرکز از فرمول زیر استفاده شده:

$$Tc = T_o + T_e + T_{ditch}$$

که در این فرمول:

T_0: عبارت است ازحداقل زمان لازم برای جاری شدن آب که بر اساس استاندارد: *"IPS-E-PR-725"* برای محوطه های بتنی معادل ۵ دقیقه است.

T_e: حداقل زمانی که طول میکشد رواناب حاصل از بارش از دورترین نقطه حوضه آبریز به کانال آب و روغن برسد، که از روش کرپیچ قابل محاسبه است.

T_{ditch}: حداقل زمانی که طول میکشد آب در کانال از ابتدای حوزه آبریز به انتهای حوزه برسد، که عبارتست از خارج قسمت تقسیم طول کانال در حوضه آبریز بر سرعت محاسبه شده از رابطه مانینگ.

۸-۲- محاسبه زمان تمرکز حوضه آبریز به روش کرپیچ:

روش کرپیچ بصورت زیر استفاده شده است:

$$t_c = 0.01947 \left(\frac{L^{0.77}}{S^{0.385}} \right)$$

که در آن :

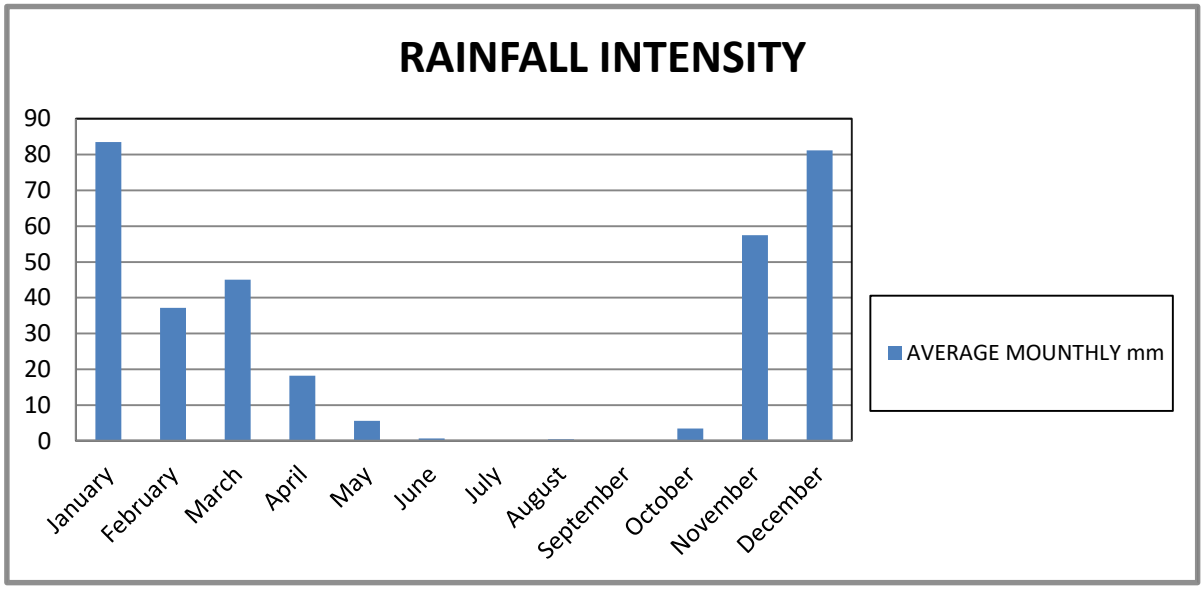
t_c : زمان تمرکز بر حسب ساعت

L : طول مسیر حرکت آب در داخل حوضه برحسب کیلومتر

S : شیب حوضه آبریز

۸-۳- داده‌های هواشناسی

داده های هواشناسی استخراج شده از مدرک: *"PROCESS BASIS OF DESIGN"* که بیانگر میانگین بارش ماهیانه است به شرح نمودار زیر است:



۹- محاسبات شیب و دبی کانالهای انتقال رواناب روغنی

شیب بندی و دبی قابل عبور از کانالهای انتقال آبهای روغنی بر اساس فرمول ***Manning*** انجام گرفته است.

فرمول مانینگ بدین شرح است:

$$V=1/n\ (R^{2/3})\ (S^{1/2})$$

که در آن:

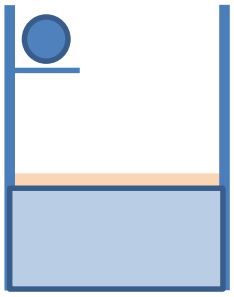
V: سرعت سیال (m/s)

n : ضریب زبری مانینگ

R : شعاع هیدرولیک و معادل نسبت سطح تر شده مقطع کانال به محیط تر شده میباشد.

S : بیانگر شیب کانال میباشد.

۱۰- نمای شماتیک از جوبهای انتقال آب روغنی



نمای شماتیک از برش عرضی کانال

لازم به ذکر است که دیتیل جوبهای روغنی در مدرک *"Standard Drawing For Sewerage & Drainage Details"* به شماره ی:

"BK-GNRAL-PEDCO-000-CV-DW-0007" موجود میباشد.

۱۱- مقایسه دبی بارش و دبی حاصل از فعال شدن سیستم آب آتشنشانی:

طبق سناریوهای بخش ایمنی و براساس مدرک: *"Calculation Note For Fire Water Demand"* بیشترین میزان دبی خروجی مورد نیاز از پمپ اطفا در محوطه کمپرسورها : 401 m^3/h میباشد، که حداقل میزان 30% از آن طی فرآیند اطفا تبخیر خواهد شد و حدود 271 m^3/h دبی رواناب جاری بر سطح خواهد بود.

دبی حاصل از رواناب بارش در منطقه کمپرسورها طبق روش Rational مقدار: 272 m^3/h خواهد بود. بنابراین با توجه به مقادیر مشابه ، دبی ناشی از بارش جهت محاسبات لحاظ خواهد شد.

۱۲- گزارش محاسبات مخزن آب-روغن

برطبق مدارک BASIC پروژه ، سامپ آب-روغن ابعادی در حدود ۸ مترطول، ۴ متر عرض و عمق مفیدی در حدود ۲ متر، و بنابراین حجمی معادل ۶۴ مترمکعب خواهد داشت.

درنتیجه دریچه ی تعبیه شده در محل ورود آب به سامپ، در مدت زمانی که این حجم آب وارد مخزن شده و حجم مخزن را پر نماید باز خواهد بود.

برای محاسبه ی این مدت زمان باید ابتدا دبی روانابی که بر سطح محوطه جاری خواهد شد را محاسبه کنیم.

دبی آب ناشی از بارش برای کل محوطه روغنی بدین ترتیب محاسبه میشود:

$$Q=A*C*I$$

$$Q=(5200*(53/1000)*0.98*)/60=4.5\ m^3/min$$

یعنی در هردقیقه ۴,۵ متر مکعب آب بر سطح محوطه جاری خواهد بود.

سپس زمان تمرکز دورترین و نزدیکترین حوضه آبریز را محاسبه میکنیم.

در مباحث قبل گفتیم که برای محاسبه ی زمان تمرکز هرحوضه از فرمول:

$$T_c=T_0+T_e+T_{ditch}$$

استفاده میکنیم.

براساس استاندارد: *"IPS-E-PR-725"* ، حدود ۵ دقیقه زمان لازم است تا آب بر سطح حوضه روان شود .یعنی T_0 معادل ۵ دقیقه خواهد بود .

همچنین با توجه به نحوه تقسیم بندی محوطه روغنی GCS به حوضه های آبریز کوچکتر ، در نزدیکترین و دورترین حوضه با توجه به طول مشابه و پوشش یکسان، حدود 1 دقیقه طول میکشد تا رواناب از دورترین نقطه هر حوضه به کانال برسد. بنابراین T_e در این حوضه ها معادل 1 دقیقه خواهد بود.

در قدم بعد با مقایسه ی زمان های تمرکز کانالها در فایل محاسباتی یا (Travel Time) ، زمان رسیدن سیال در کانال از دورترین حوضه آبریز تا مخزن، یا T_{ditch} ، متعلق به حوضه آبریز ۰۱ است (البته رواناب حوضه ۰۹ هم تقریبا پس از گذشت همین زمان به مخزن میرسد). پس T_{ditch} این حوضه حدود ۱۱ دقیقه خواهد بود.

بنابراین:

$$T_c(01)=11+6=17\ min$$

این زمان یعنی ، T_{ditch} ،در مورد نزدیکترین حوضه آبریز به مخزن یعنی حوضه آبریز۱۲ ، 1 دقیقه است. یعنی:

$$T_c(12)=1+8=9\ min$$

دقیقه به مخزن میرسد ولی در این مدت آب از حوضه های نزدیکتربه 17بنابراین اگر درنظر بگیریم که آب از دورترین نقطه پس از مخزن رسیده است.یعنی از دقیقه ۹ تا ۱۷ ، در طی ۸ دقیقه، رواناب حوضه های نزدیکتر بخشی از حجم مخزن را پر کرده است.

پس بنابراین یک میانگین گیری میکنیم:

$$A=5200/2=2600$$

$$Q=(2600*53*0.98)/60000=2.25\ m^3/min$$

$2.25*8=18\ m^3$

یعنی دراین بازه زمانی ۸ دقیقه ای حدود ۱۸ مترمکعب آب وارد مخزن آب-روغن شده است:

$64-18=46\ m^3$

پس از این ۸ دقیقه، عملا دبی ورودی به مخزن $Q=2.25+6.5=6.75$ خواهد بود.

$T=Vol./Q=46/6.75=6.8\ min$

پس :

$t=1۷+6=2۳\ min$

یعنی دریچه تعبیه شده در مسیر رواناب به مخزن پس از حدود ۲۵ دقیقه باید توسط اپراتور بسته شود.

۱۳- محاسبه شبکه به صورت دستی در سه حوض آبریز متفاوت جهت کنترل محاسبات شبکه:

۱۳-۱- کنترل محاسبات حوضه آبریز SUB-01 :

- ***تست کفایت ابعاد کانال برای عبور دادن دبی رواناب SUB-01:***

$A_{(SUB-01)}=162\ m2$

$Q=A*C*I$

$Q=162*0.98*53/3600000=.0023\ m3/s$

$Q_{Mannimg}=1/n*R^{(2/3)}*A*S^{(1/2)}$

$Q_{Manning}=1/0.032*(0.164)^{(2/3)}*0.23*(0.002^{(1/2)})$

$Q_{Manning}=0.96\ m3/s$

همانطور که مشخص است ابعاد کانال برای عبور دادن دبی رواناب کفایت می کند.

- ***محاسبات زمان تمرکز در SUB-01:***

$T_0=5\ min$

$$T_e = 0.01947 \left(\frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}\right)$$

L : بزرگترین طول از دورترین نقطه تا اول کانال بر حسب کیلومتر که در این حوضه آبریز 30 متر است.

S : شیب حوضه که در این حوضه 0.5% است.

$T_e=0.01947*(.03۱^{0.77})/(0.005^{0.385})$

$T_e=1\ min$

$T_{ditch}= L_{ditch}/V$

T_{ditch}: یا $T_{travel\ time}$ زمان حرکت سیال در کانال است. و از تقسیم طول مسیری که آب در کانال می پیماید بر سرعت حرکت آب در کانال محاسبه میشود.

V برطبق رابطه مانینگ برابر است با:

$V=1/n*(A/P)^{(2/3)}*S^{(1/2)}$

A: مساحت تر شده است

در انتهای $sub\text{-}01$ عمق کانال $60cm$ است و بنابراین عمق ترشده در حدود $0.45m$ است. و بنابراین :

$A=0.45*۰.5=0.23\ m^2$

P: محیط تر شده است: محیط تر شده است

$P=0.45*2+۰.5=1.4$

$V=(1/0.032)*(0.23/1.4)^{(2/3)}*(۰.002)^{(1/2)}$

$V=0.42\ m/s$

$L_{ditch}=186.1$

$T_{ditch}=186/0.42=443.1\ _{sec}=8\ _{min}$

$T_C=T_0+T_e+T_{ditch}$

$T_{C=}5+1+8=14\ _{min}$

۱۳-۲- کنترل محاسبات حوضه آبریز SUB-12 :

- ***تست کفایت ابعاد کانال برای عبور دادن دبی رواناب SUB-12:***

$A\ _{(SUB\text{-}01)} = ۱۴۹۴\ m2$

$Q=A*C*I$

$Q= ۱۴۹۴*0.98*53/3600000=.0۲۲\ _{m3/s}$

$Q_{Mannimg}=1/n*R^{(2/3)}*A*S^{(1/2)}$

$Q_{Manning}=1/0.032*(0.۲۲)^{(2/3)}*0.۳۹*(0.002^{(1/2)})$

$Q_{Manning}=0.۲\ _{m3/s}$

همانطور که مشخص است دبی رواناب قابل رد شدن از کانال است.

- ***محاسبات زمان تمرکز در SUB-12 :***

$T_0=5\ min$

$$T_e = 0.01947 \left(\frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}\right)$$

L : بزرگترین طول از دورترین نقطه تا اول کانال بر حسب کیلومتر که در این حوضه آبریز 30 متر است.

S : شیب حوضه که در این حوضه 0.5% است.

$T_e=0.01947*(.03۱^{0.77})/(0.005^{0.385})$

$T_e=1\ min$

$T_{ditch}= L_{ditch}/V$

T_{ditch}: یا $T_{travel\ time}$ زمان حرکت سیال در کانال است. و از تقسیم طول مسیری که آب در کانال می پیماید بر سرعت حرکت آب در کانال محاسبه میشود.

V برطبق رابطه مانینگ برابر است با:

$V=1/n*(A/P)^{(2/3)}*S^{(1/2)}$

A: مساحت تر شده است

در انتهای $sub\text{-}01$ عمق کانال $60\ cm$ است و بنابراین عمق ترشده در حدود $0.45m$ است. و بنابراین :

$A=0.۵۵*۰.۷=0.۳۹\ m^2$

P: محیط تر شده است: محیط تر شده است

$P=0.۵۵*2+۰.۷=1.۸$

$V=(1/0.032)*(0.۳۹/1.۸)^{(2/3)}*(.002)^{(1/2)}$

$V=0.۵۰\ m/s$

$L_{ditch}=۵۱$

$T_{ditch}=۵۱/0.۵=۱۰۲\ sec=۲\ min$

$T_C=T_0+T_e+T_{ditch}$
$T_{C=}5+1+۲=۸\ min$

۱۳-۳- کنترل محاسبات حوضه آبریز SUB-10 :

- ***تست کفایت ابعاد کانال برای عبور دادن دبی رواناب SUB-10:***

$A_{(SUB-10)}=655\ m2$
$Q=A*C*I$
$Q=۶۵۵*0.98*53/3600000=.0۱\ m3/s$

$Q_{Mannimg}=1/n*R^{(2/3)}*A*S^{(1/2)}$
$Q_{Manning}=1/0.032*(0.۱۶)^{(2/3)}*0.۲۲*(0.002^{(1/2)})$
$Q_{Manning}=0.۰۹\ m3/s$

همانطور که مشخص است دبی رواناب قابل رد شدن از کانال است.

- ***محاسبات زمان تمرکز در SUB-10 :***

$T_0=5\ min$

$$T_e = 0.01947 \left(\frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}\right)$$

L : بزرگترین طول از دورترین نقطه تا اول کانال بر حسب کیلومتر که در این حوضه آبریز 30 متر است.
S : شیب حوضه که در این حوضه 0.5% است.

$T_{e=}0.01947*(0.02^{0.77})/(0.005^{0.385})$
$T_{e=}0.5\ min$

$T_{ditch=}\ L_{ditch}/V$

T_{ditch}: یا $T_{travel\ time}$ زمان حرکت سیال در کانال است. و از تقسیم طول مسیری که آب در کانال می پیماید بر سرعت حرکت آب در کانال محاسبه میشود.

V برطبق رابطه مانینگ برابر است با:

$V=1/n*(A/P)^{(2/3)}*S^{(1/2)}$

A: مساحت تر شده است

در انتهای $sub\text{-}01$ عمق کانال $60cm$ است و بنابراین عمق ترشده در حدود $0.45m$ است. و بنابراین :

$$A=0.44*۰.5=0.22\ m^2$$

P: محیط تر شده است: محیط تر شده است

$$P=0.44*2+۰.5=1.38$$

$$V=(1/0.032)*(0.22/1.38)^{(2/3)}*(.002)^{(1/2)}$$
$$V=0.41\ m/s$$

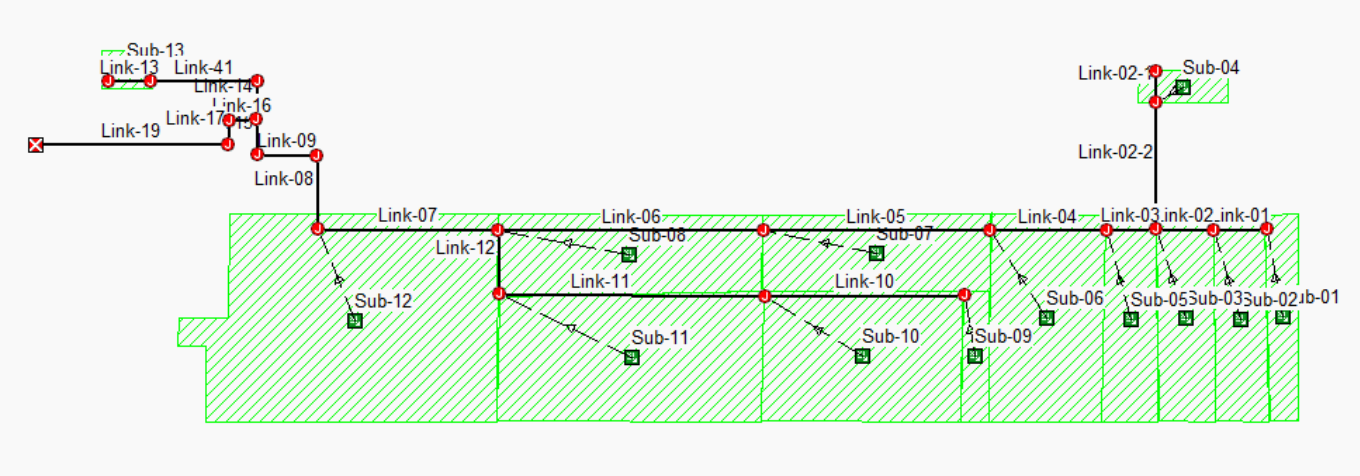
$$L_{ditch}=130$$

$$T_{ditch}=130/0.41=316\ _{sec}=6\ _{min}$$

$$T_C=T_0+T_e+T_{ditch}$$
$$T_{C=}5+1+6=12\ _{min}$$

۱۴- راهنمای حوضه ها و کدگذاری اجزای سیستم جمع آوری آبهای روغنی

۱۴-۱- GCS جدید



واحد GCS جدید

۱۵- گزارش محاسبات

SN	Element ID	From (Inlet) Node	To (Outlet) Node	Length (m)	Inlet Invert Elevation (m)	Outlet Invert Elevation (m)	Total Drop (m)	Average Slope (%)	Channel Height (m)	Channel Width (m)	Peak Flow (cms)	Time of Peak Flow Occurrence (days hh:mm)	Max Flow Velocity (m/sec)	Travel Time (min)	Design Flow Capacity (cms)	Max Flow / Design Flow Ratio	Max Flow Depth / Total Depth Ratio	Max Flow Depth (m)
1	Link-01	Jun-C01	Jun-C02	8.40	10.84	10.82	0.02	0.2400	0.280	0.50	0.002	0 00:02	0.23	0.61	0.06	0.04	0.10	0.03
2	Link-02	Jun-C02	Jun-C03	9.24	10.82	10.79	0.03	0.3200	0.300	0.50	0.004	0 00:02	0.22	0.70	0.07	0.06	0.14	0.04
3	Link-02-1	Jun-C04	Jun-C14-1	4.80	10.90	10.86	0.04	0.8300	0.300	0.50	0.000	0 00:00	0.00		0.11	0.00	0.00	0.00
4	Link-02-2	Jun-C14-1	Jun-C03	20.23	10.86	10.80	0.06	0.3000	0.240	0.50	0.001	0 00:03	0.21	1.61	0.05	0.02	0.05	0.01
5	Link-03	Jun-C03	Jun-C05	7.89	10.79	10.77	0.02	0.2500	0.330	0.50	0.006	0 00:02	0.21	0.63	0.07	0.08	0.17	0.05
6	Link-04	Jun-C05	Jun-C06	18.45	10.77	10.71	0.06	0.3300	0.350	0.50	0.006	0 00:02	0.23	1.34	0.09	0.07	0.15	0.05
7	Link-05	Jun-C06	Jun-C06-1	36.14	10.71	10.60	0.11	0.3000	0.400	0.50	0.005	0 00:04	0.24	2.51	0.10	0.05	0.12	0.05
8	Link-06	Jun-C06-1	Jun-C07-2	42.31	10.60	10.47	0.13	0.3100	0.500	0.50	0.008	0 00:05	0.28	2.52	0.13	0.06	0.13	0.06
9	Link-07	Jun-C07-2	Jun-C07	28.94	10.47	10.38	0.09	0.3100	0.630	0.50	0.017	0 00:03	0.33	1.46	0.17	0.10	0.17	0.11
10	Link-08	Jun-C07	Jun-C08	11.56	10.38	10.34	0.04	0.3500	0.720	0.50	0.019	0 00:01	0.36	0.54	0.22	0.09	0.15	0.11
11	Link-09	Jun-C08	Jun-C09	9.42	10.34	10.31	0.03	0.3200	0.830	0.50	0.018	0 00:02	0.33	0.48	0.24	0.07	0.13	0.11
12	Link-10	Jun-C13	Jun-C12	32.01	10.73	10.63	0.10	0.3100	0.760	0.50	0.001	0 00:02	0.21	2.54	0.22	0.00	0.01	0.01
13	Link-11	Jun-C12	Jun-C11	42.22	10.63	10.50	0.13	0.3100	0.470	0.50	0.007	0 00:03	0.38	1.85	0.12	0.06	0.10	0.05
14	Link-12	Jun-C11	Jun-C07-2	10.21	10.50	10.47	0.03	0.2900	0.600	0.50	0.012	0 00:02	0.30	0.57	0.16	0.08	0.15	0.09
15	Link-13	Jun-C15	Jun-C15-1	6.81	10.45	10.41	0.04	0.5900	0.780	0.50	0.001	0 00:02	0.21	0.54	0.31	0.00	0.01	0.01
16	Link-14	Jun-C16	Jun-C17	5.98	10.32	10.29	0.03	0.5000	0.840	0.50	0.000	0 00:04	0.08	1.25	0.31	0.00	0.01	0.01
17	Link-15	Jun-C09	Jun-C17	5.65	10.31	10.29	0.02	0.3500	0.800	0.50	0.017	0 00:02	0.33	0.29	0.25	0.07	0.13	0.11
18	Link-16	Jun-C17	Jun-C18	4.37	10.29	10.28	0.01	0.2300	0.800	0.50	0.017	0 00:02	0.29	0.25	0.20	0.09	0.15	0.12
19	Link-17	Jun-C18	Jun-C19	3.76	10.28	10.27	0.01	0.2700	0.820	0.50	0.017	0 00:02	0.30	0.21	0.22	0.08	0.14	0.11
20	Link-19	Jun-C19	Out-01	30.81	10.27	10.18	0.09	0.2900	0.830	0.50	0.016	0 00:06	0.31	1.66	0.23	0.07	0.13	0.11
21	Link-41	Jun-C15-1	Jun-C16	16.97	10.41	10.32	0.09	0.5300	0.780	0.50	0.000	0 00:03	0.11	2.57	0.29	0.00	0.01	0.01

SN	Element ID	X Coordinate	Y Coordinate	Invert Elevation (m)	Initial Water Depth (m)	Peak Inflow (cms)	Peak Lateral Inflow (cms)	Maximum HGL Elevation Attained (m)	Maximum HGL Depth Attained (m)	Minimum Freeboard Attained (m)	Average Elevation Attained (m)	Average HGL Depth Attained (m)	Time of Maximum HGL Occurrence (days hh:mm)	Total Flooded Volume (ha-mm)
1	Jun-C01	713.49	680.54	10.62	-10.62	0.00	0.00	10.87	0.25	0.25	10.84	0.22	0 00:02	0.00
2	Jun-C02	705.09	680.45	10.82	-10.82	0.00	0.00	10.87	0.05	0.25	10.82	0.00	0 00:01	0.00
3	Jun-C03	695.93	680.61	10.79	-10.79	0.01	0.00	10.85	0.06	0.27	10.80	0.01	0 00:01	0.00
4	Jun-C04	695.77	705.60	10.63	-10.63	0.00	0.00	10.90	0.27	0.30	10.90	0.27	0 00:00	0.00
5	Jun-C05	687.97	680.43	10.77	-10.77	0.01	0.00	10.83	0.06	0.29	10.77	0.00	0 00:01	0.00
6	Jun-C06	669.51	680.35	10.71	-10.71	0.01	0.01	10.78	0.07	0.33	10.71	0.00	0 00:01	0.00
7	Jun-C06-1	633.25	680.39	10.60	-10.60	0.01	0.00	10.67	0.07	0.43	10.60	0.00	0 00:03	0.00
8	Jun-C07	562.12	680.60	10.38	-10.38	0.02	0.02	10.50	0.12	0.60	10.38	0.00	0 00:01	0.00
9	Jun-C07-2	590.81	680.42	10.47	-10.47	0.02	0.01	10.59	0.12	0.51	10.47	0.00	0 00:03	0.00
10	Jun-C08	561.92	692.16	10.34	-10.34	0.02	0.00	10.46	0.12	0.71	10.34	0.00	0 00:01	0.00
11	Jun-C09	552.50	692.40	10.31	-10.31	0.02	0.00	10.42	0.11	0.72	10.31	0.00	0 00:02	0.00
12	Jun-C11	590.97	670.30	10.50	-10.50	0.01	0.01	10.59	0.09	0.51	10.50	0.00	0 00:01	0.00
13	Jun-C12	633.43	669.84	10.63	-10.63	0.01	0.01	10.70	0.07	0.69	10.63	0.00	0 00:01	0.00
14	Jun-C13	665.44	670.03	10.54	-10.54	0.00	0.00	10.75	0.21	0.74	10.73	0.19	0 00:01	0.00
15	Jun-C14-1	695.80	700.81	10.62	-10.62	0.00	0.00	10.88	0.26	0.28	10.86	0.24	0 00:01	0.00
16	Jun-C15	528.58	704.07	10.32	-10.32	0.00	0.00	10.46	0.14	0.77	10.45	0.13	0 00:01	0.00
17	Jun-C15-1	535.39	704.05	10.30	-10.30	0.00	0.00	10.42	0.12	0.77	10.41	0.11	0 00:02	0.00
18	Jun-C16	552.36	704.02	10.26	-10.26	0.00	0.00	10.33	0.07	0.83	10.32	0.06	0 00:03	0.00
19	Jun-C17	552.18	698.05	10.29	-10.29	0.02	0.00	10.41	0.12	0.72	10.29	0.00	0 00:02	0.00
20	Jun-C18	547.81	697.86	10.28	-10.28	0.02	0.00	10.40	0.12	0.70	10.28	0.00	0 00:02	0.00
21	Jun-C19	547.76	694.10	10.27	-10.27	0.02	0.00	10.38	0.11	0.72	10.27	0.00	0 00:02	0.00

SN	Element ID	Area (m^2)	Drainage Node ID	Weighted Runoff Coefficient	Average Slope (%)	Flow Length (m)	Accumulated Precipitation (mm)	Total Runoff (mm)	Peak Runoff (cms)	Rainfall Intensity (mm/hr)	Time of Concentration (days hh:mm:ss)
1	Sub-01	162.17	Jun-C01	0.9800	0.5000	26.24	1.62	1.59	0.00	53.000	0 00:01:51
2	Sub-02	275.37	Jun-C02	0.9800	0.5000	18.98	1.33	1.30	0.00	53.000	0 00:01:26
3	Sub-03	298.49	Jun-C03	0.9800	0.5000	14.83	1.03	1.01	0.00	53.000	0 00:01:11
4	Sub-04	76.24	Jun-C14-1	0.9800	0.5000	23.32	1.47	1.44	0.00	53.000	0 00:01:41
5	Sub-05	279.00	Jun-C05	0.9800	0.5000	15.07	1.03	1.01	0.00	53.000	0 00:01:12
6	Sub-06	596.41	Jun-C06	0.9800	0.5000	11.59	0.88	0.87	0.01	53.000	0 00:01:00
7	Sub-07	439.33	Jun-C06-1	0.7500	0.5000	50.00	2.65	1.99	0.01	53.000	0 00:03:02
8	Sub-08	533.05	Jun-C07-2	0.7500	0.5000	50.00	2.65	1.99	0.01	53.000	0 00:03:02
9	Sub-09	88.68	Jun-C13	0.9800	0.5000	11.10	0.88	0.87	0.00	53.000	0 00:01:00
10	Sub-10	655.19	Jun-C12	0.9800	0.5000	19.14	1.33	1.30	0.01	53.000	0 00:01:27
11	Sub-11	859.00	Jun-C11	0.9800	0.5000	23.68	1.47	1.44	0.01	53.000	0 00:01:42
12	Sub-12	1493.75	Jun-C07	0.9800	0.5000	15.96	1.18	1.15	0.02	53.000	0 00:01:15
13	Sub-13	48.49	Jun-C15	0.9800	0.5000	9.88	0.88	0.87	0.00	53.000	0 00:01:00

SN	Element ID	X Coordinate	Y Coordinate	Invert Elevation (m)	Flap Gate	Peak Inflow (cms)	Peak Lateral Inflow (cms)	Maximum HGL Depth Attained (m)	Maximum HGL Elevation Attained (m)
1	Out-01	516.95	693.95	10.18	NO	0.02	0.00	0.11	10.29