|  |
| --- |
| **طرح نگهداشت و افزایش تولید 27 مخزن** |
| **CALCULATION NOTE FOR OILY CONTAMINATED WATER DRAINAGE CHANNELS****نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| D01 | Jan. 2023 | IFA | R.Berlouie | M.Fakharian | M.Mehrshad |  |
| D00 | Oct. 2022 | IFC | R.Berlouie | M.Fakharian | M.Mehrshad |  |
| **Rev.** | **Date** | **Purpose of Issue/Status** | **Prepared by:** | **Checked by:** | **Approved by:** | **CLIENT Approval** |
| **Class:1** | **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** |

**REVISION RECORD SHEET**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PAGE** | **D00** | **D01** | **D02** | **D03** | **D04** |  | **PAGE** | **D00** | **D01** | **D02** | **D03** | **D04** |
| **1** | X | X |  |  |  | **66** |  |  |  |  |  |
| **2** | X |  |  |  |  | **67** |  |  |  |  |  |
| **3** | X |  |  |  |  | **68** |  |  |  |  |  |
| **4** | X |  |  |  |  | **69** |  |  |  |  |  |
| **5** | X |  |  |  |  | **70** |  |  |  |  |  |
| **6** | X |  |  |  |  | **71** |  |  |  |  |  |
| **7** | X | X |  |  |  | **72** |  |  |  |  |  |
| **8** | X | X |  |  |  | **73** |  |  |  |  |  |
| **9** | X | X |  |  |  | **74** |  |  |  |  |  |
| **10** | X |  |  |  |  | **75** |  |  |  |  |  |
| **11** | X | X |  |  |  | **76** |  |  |  |  |  |
| **12** | X | X |  |  |  | **77** |  |  |  |  |  |
| **13** | X | XXX |  |  |  | **78** |  |  |  |  |  |
| **14** | X | XXX |  |  |  | **79** |  |  |  |  |  |
| **15** | X | X |  |  |  | **80** |  |  |  |  |  |
| **16** | XXX |  |  |  |  | **81** |  |  |  |  |  |
| **17** | XXX |  |  |  |  | **82** |  |  |  |  |  |
| **18** | XXX |  |  |  |  | **83** |  |  |  |  |  |
| **19** |  |  |  |  |  | **84** |  |  |  |  |  |
| **20** |  |  |  |  |  | **85** |  |  |  |  |  |
| **21** |  |  |  |  |  | **86** |  |  |  |  |  |
| **22** |  |  |  |  |  | **87** |  |  |  |  |  |
| **23** |  |  |  |  |  | **88** |  |  |  |  |  |
| **24** |  |  |  |  |  | **89** |  |  |  |  |  |
| **25** |  |  |  |  |  | **90** |  |  |  |  |  |
| **26** |  |  |  |  |  | **91** |  |  |  |  |  |
| **27** |  |  |  |  |  | **92** |  |  |  |  |  |
| **28** |  |  |  |  |  | **93** |  |  |  |  |  |
| **29** |  |  |  |  |  | **94** |  |  |  |  |  |
| **30** |  |  |  |  |  | **95** |  |  |  |  |  |
| **31** |  |  |  |  |  | **96** |  |  |  |  |  |
| **32** |  |  |  |  |  | **97** |  |  |  |  |  |
| **33** |  |  |  |  |  | **98** |  |  |  |  |  |
| **34** |  |  |  |  |  | **99** |  |  |  |  |  |
| **35** |  |  |  |  |  | **100** |  |  |  |  |  |
| **36** |  |  |  |  |  | **101** |  |  |  |  |  |
| **37** |  |  |  |  |  | **102** |  |  |  |  |  |
| **38** |  |  |  |  |  | **103** |  |  |  |  |  |
| **39** |  |  |  |  |  | **104** |  |  |  |  |  |
| **40** |  |  |  |  |  | **105** |  |  |  |  |  |
| **41** |  |  |  |  |  | **106** |  |  |  |  |  |
| **42** |  |  |  |  |  | **107** |  |  |  |  |  |
| **43** |  |  |  |  |  | **108** |  |  |  |  |  |
| **44** |  |  |  |  |  | **109** |  |  |  |  |  |
| **45** |  |  |  |  |  | **110** |  |  |  |  |  |
| **46** |  |  |  |  |  | **111** |  |  |  |  |  |
| **47** |  |  |  |  |  | **112** |  |  |  |  |  |
| **48** |  |  |  |  |  | **113** |  |  |  |  |  |
| **49** |  |  |  |  |  | **114** |  |  |  |  |  |
| **50** |  |  |  |  |  | **115** |  |  |  |  |  |
| **51** |  |  |  |  |  | **116** |  |  |  |  |  |
| **52** |  |  |  |  |  | **117** |  |  |  |  |  |
| **53** |  |  |  |  |  | **118** |  |  |  |  |  |
| **54** |  |  |  |  |  | **119** |  |  |  |  |  |
| **55** |  |  |  |  |  | **120** |  |  |  |  |  |
| **56** |  |  |  |  |  | **121** |  |  |  |  |  |
| **57** |  |  |  |  |  | **122** |  |  |  |  |  |
| **58** |  |  |  |  |  | **123** |  |  |  |  |  |
| **59** |  |  |  |  |  | **124** |  |  |  |  |  |
| **60** |  |  |  |  |  | **125** |  |  |  |  |  |
| **61** |  |  |  |  |  | **126** |  |  |  |  |  |
| **62** |  |  |  |  |  | **127** |  |  |  |  |  |
| **63** |  |  |  |  |  | **128** |  |  |  |  |  |
| **64** |  |  |  |  |  | **129** |  |  |  |  |  |
| **65** |  |  |  |  |  | **130** |  |  |  |  |  |

**فهرست مطالب**

[1- مقدمه 5](#_Toc124167163)

[2- تعاریف 5](#_Toc124167164)

[3- منابع 6](#_Toc124167165)

[3-1- منابع داخلی 6](#_Toc124167166)

[3-2- مدارک پروژه 6](#_Toc124167167)

[4- هدف 6](#_Toc124167168)

[5- موقعيت سایت تراکم فشار گاز بینک 7](#_Toc124167169)

[6- سیستم جمع آوری آبهای آلوده روغنی 7](#_Toc124167170)

[7- خصوصيات فیزیکی محوطه gcs و UTILITY 8](#_Toc124167171)

[7-1- شیب بندی محوطه 8](#_Toc124167172)

[8- محاسبه حجم رواناب سطحی آلوده 9](#_Toc124167173)

[8-1- زمان تمركز 9](#_Toc124167174)

[8-2- محاسبه زمان تمرکز حوضه آبریز به روش کرپیچ: 10](#_Toc124167175)

[8-3- داده‌هاي هواشناسي 10](#_Toc124167176)

[9- محاسبات شیب و دبی کانالهای انتقال رواناب روغنی 11](#_Toc124167177)

[10- نمای شماتیک از جوبهای انتقال آب روغنی 11](#_Toc124167178)

[11- مقایسه دبی بارش و دبی حاصل از فعال شدن سیستم آب آتشنشانی: 12](#_Toc124167179)

[12- گزارش محاسبات مخزن آب-روغن 12](#_Toc124167180)

[13- راهنمای حوضه ها و کدگذاری اجزای سیستم جمع آوری آبهای روغنی 14](#_Toc124167181)

[13-1- GCS جدید 14](#_Toc124167182)

[14- گزارش محاسبات 15](#_Toc124167183)

# مقدمه

میدان نفتی بينك در استان بوشهر در فاصله 20 كيلومتري شمال غربي 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 ظرفيت مجموع 15 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 EPD/EPC (GC): شرکت پتروایران

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

#  منابع

## 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

## مدارک پروژه

|  |  |
| --- | --- |
| * Rough Grading Plan and Details
 | * BK-GCS-PEDCO-120-CV-PY-0007
 |
| * Plant Clean Water Drainage System Layout & Details
 | * BK-GCS-PEDCO-120-CV-PY-0004
 |
| * Standard Drawing For Sewerage & Drainage Details
 | * BK-GNRAL-PEDCO-000-CV-DW-0007
 |
| * Oil Contaminated Water System Layout
 | * BK-GNRAL-PEDCO-000-CV-PY-0003
 |
| * Road, Paving And Plant Finish Grading Layout & Sections
* Specification for sewerage & Drainage
 | * BK-GCS-PEDCO-120-CV-PY-0005
* BK-GCS-PEDCO-120-CV-PY-0005
 |

#  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.

# موقعيت سایت تراکم فشار گاز بینک

مجموعه تراکم فشار گاز بینک (GCS) در جنوب غرب كشور در عرض جغرافيايي 29 درجه و 44 دقيقه شمالي و طول جغرافيايي 50 درجه و 21 دقيقه شرقي قرار گرفته است. اين منطقه از نظر تقسيمات كشوري در استان بوشهر و در شمال غربی شهرستان‌ گناوه واقع شده است.

تصویر زیر موقعیت سایت GCSبرروی تصاویر ماهواره ای را نمایش می دهد.



**محوطه GCS**

**موقعیت سایت GCS**

# 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 Gratingتشکیل 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 25 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.

#  خصوصيات 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 .

## 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.

#  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=A×C×I*

که درآن:

Q :عبارتست از دبی رواناب جاری شونده بر سطح

A : سطح مورد مطالعه

I : میزان بارش

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

## زمان تمركز

برای محاسبه زمان تمرکز از فرمول زیر استفاده شده:

$$Tc=Tₒ+Tₑ+T\_{ditch}$$

که در این فرمول:

 *T0 :*عبارت است ازحداقل زمان لازم برای جاری شدن آب که بر اساس استاندارد: “IPS-E-PR-725” برای محوطه های بتنی معادل 5 دقیقه است.

 *Te :* 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.

*Tditch :*  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.

## محاسبه زمان تمرکز حوضه آبریز به روش کرپیچ:

روش کرپبچ بصورت زیر استفاده شده است:

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

كه در آن :

***t****c : زمان تمركز بر حسب ساعت*

***L*** *: طول مسير حركت آب در داخل حوضه برحسب كيلومتر*

***S*** *: شیب حوضه آبریز*

## داده‌هاي هواشناسي

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

# 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 (R2/3) (S1/2)*

که در آن:

***V***: سرعت سیال

***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.

# 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.

# 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 m3/h میباشد، که حداقل میزان 30% از آن طی فرآیند اطفا تبخیر خواهد شد و حدود 271 m3/h دبی رواناب جاری بر سطح خواهد بود.

دبی حاصل از رواناب بارش در منطقه کمپرسورها طبق روش RATIONAL مقدار: 272 m3/h خواهد بود. بنابراین با توجه به مقادیر مشابه ، دبی ناشی از بارش جهت محاسبات لحاظ خواهد شد.

# گزارش محاسبات مخزن آب-روغن

برطبق مدارک BASIC پروژه ، سامپ آب-روغن ابعادی در حدود 8 مترطول، 4 متر عرض و عمق مفیدی در حدود 2 متر، و بنابراین حجمی معادل 64 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)\*.98\*)/60=4.5 m3/min

یعنی در هردقیقه 4.5 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:

Tc=T0+Te+Tditch

استفاده میکنیم.

براساس استاندارد:”IPS-E-PR-725” ، حدود 5 دقیقه زمان لازم است تا آب بر سطح حوضه روان شود .یعنی T0 معادل 5 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 3 دقیقه طول میکشد تا رواناب از دورترین نقطه هر حوضه به کانال برسد. بنابراین Te در این حوضه ها معادل 3 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 Tditch ، متعلق به حوضه آبریز 01 است (البته رواناب حوضه 09 هم تقریبا پس از گذشت همین زمان به مخزن میرسد). پس Tditch این حوضهحدود 11 دقیقه خواهد بود.

بنابراین:

Tc(01)=11+8=19 min

این زمان یعنی ، Tditch ،در مورد نزدیکترین حوضه آبریز به مخزن یعنی حوضه آبریز12 ، 3 دقیقه است. یعنی:

Tc(01)=3+8=11 min

بنابراین اگر درنظر بگیریم که آب از دورترین نقطه پس از 19 دقیقه به مخزن میرسد ولی در این مدت آب از حوضه های نزدیکتربه مخزن رسیده است.یعنی از دقیقه 11 تا 19 ، در طی 8 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 m3/min

2.25\*8=18 m3

یعنی دراین بازه زمانی 8 دقیقه ای حدود 18 مترمکعب آب وارد مخزن آب-روغن شده است:

64-18=46 m3

پس از این 8 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=19+6=25 min

یعنی دریچه تعبیه شده در مسیر رواناب به مخزن پس از 25 دقیقه باید توسط اپراتور بسته شود.

# راهنمای حوضه ها و کدگذاری اجزای سیستم جمع آوری آبهای روغنی

## GCS جدید



**واحد GCS جدید**

# گزارش محاسبات







