

شرکت صنعتی معدنی
پایا فولاد کویر یزد



دستگاه فیلتر پرس در کارخانه کنسانتره سنگ آهن

شرکت پایا فولاد کویر یزد

زمستان ۱۴۰۱



مقدمه

کارخانه کنسانتره پایا فولاد کویر یزد در نزدیکی معادن سنگ آهن گل منده، چاه گز و ... همچنین جاده استراتژیک یزد - مشهد و نزدیک به راه آهن چادرملو و همچنین مجتمع کنسانتره چادرملو واقع شده است. کارخانه در دو فاز سنگ شکنی به ظرفیت ۴ میلیون تن و کارخانه فرآوری کنسانتره سنگ آهن پایا فولاد به ظرفیت ۱ میلیون تن در سال در حال بهره‌برداری می‌باشد در زمینی به مساحت ۲۸ هکتار در حال فعالیت است.

ظرفیت خوراک ورودی به کارخانه کنسانتره سنگ آهن پایا فولاد با ظرفیت یک میلیون تن در سال، ۱.۸۲۰.۰۰۰ میلیون تن در سال می‌باشد و میزان باطله ۸۲۰.۰۰۰ تن در سال ایجاد خواهد شد که برای بازیافت حداکثری آب همراه باطله و کاهش حجم پسماند خروجی، مجتمع پایا فولاد تصمیم به احداث کارخانه آبگیری از باطله نموده است.

خروجی خط تولید، کنسانتره آهن به عنوان محصول و باطله سنگ آهن خواهد بود، این باطله در سد باطله دپو می‌شود. لازم به ذکر است ۴ سد باطله این مجتمع به مساحت ۱۶/۵ هکتار، پیشتر طبق موافقت‌نامه شماره ۱۴۰۰/۳۰۰/۱۰۵۲۳ مورخ ۱۴۰۰/۰۴/۰۱ معاونت محترم محیط زیست انسانی سازمان حفاظت محیط زیست، مجوز محیط زیست را دریافت کرده است. (پیوست شماره ۱) روش انتقال باطله از کارخانه، پمپاژ دوغاب و بازگشت آب به کارخانه خواهد بود.

با توجه به مشخصات آب و هوایی منطقه و قرارگیری کارخانه در محیط خشک و بیابانی جهت جلوگیری از افزایش مصرف آب در زمان راه‌اندازی بخش توسعه، مجتمع پایا فولاد تصمیم به احداث بخش آبگیری از باطله توسط فیلترپرس را دارد تا باطله تولیدی را آبگیری کند و بازیابی آب را تا حدود ۸۰ درصد افزایش دهد. لازم به ذکر است کارخانه با ظرفیت ۱ میلیون تن در سال دارای جواز تاسیس و پروانه بهره‌برداری است. (پیوست ۲) موضوع گزارش حاضر، بررسی فرآیند آبگیری از باطله در کارخانه پایا فولاد است.



موقعیت طرح

مختصات مجتمع کارخانجات سنگ شکنی و کنسانتره پایا فولاد کویر یزد به شرح جدول ذیل می باشد:

ظجدول ۱- مختصات محل کارخانه فرآوری و انبار کلوخه و فیلتر پرس

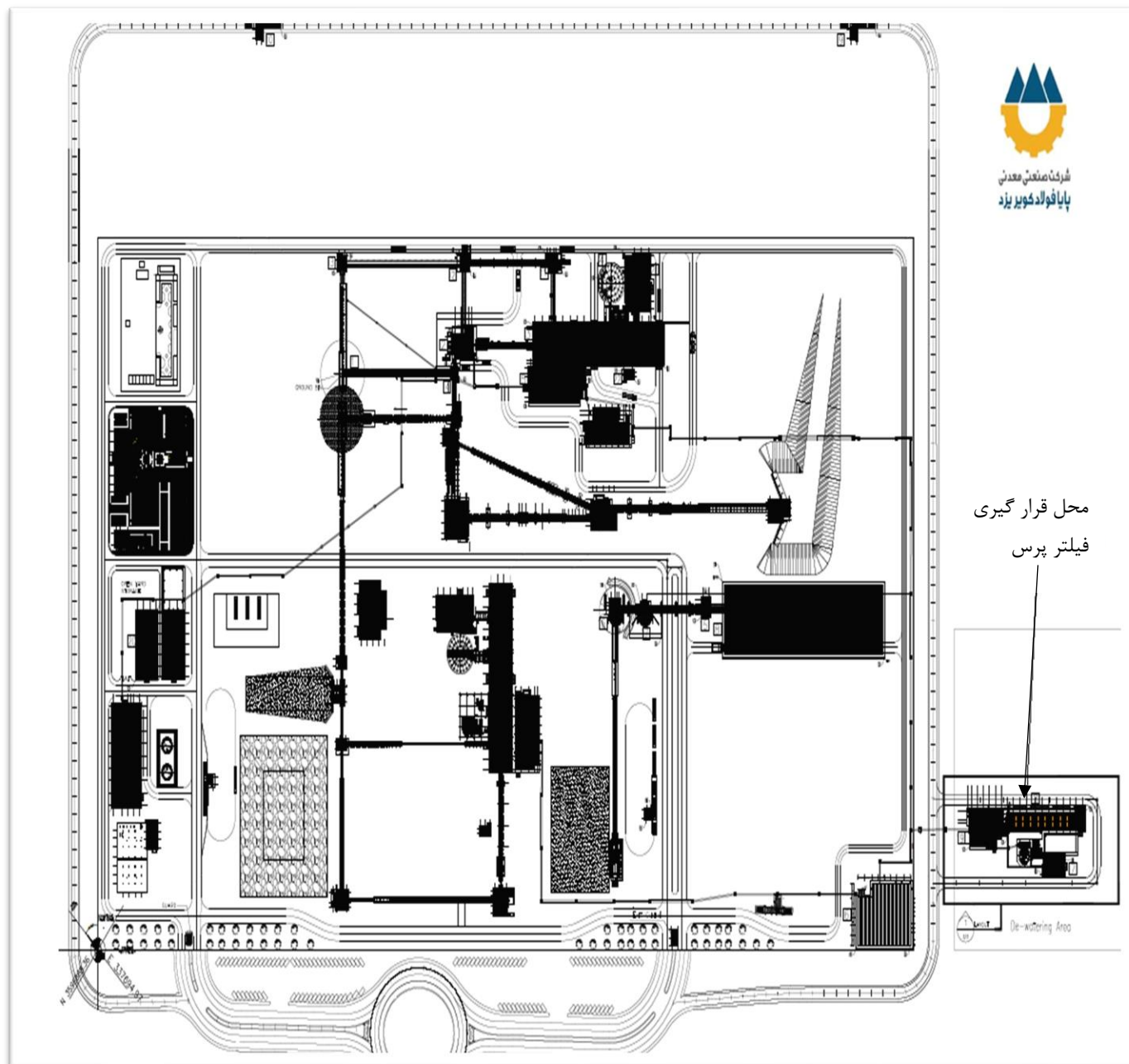
نقطه	UTM Y	UTM X	AREA	POINT
۳۲,۲۹,۵۰.۷۲۳	۳۵۹۶۸۸۸.۳۶	۵۵,۱۶,۲۰.۶۱۶	کارخانه	۱
۳۲,۲۹,۳۳.۹۳۲	۳۵۹۶۳۶۳.۵۷۷	۵۵,۲۹,۳۸.۶۸۶		۲
۳۲,۲۹,۵۹.۴۷۴	۳۵۹۷۱۵۳.۰۷۶	۵۵,۱۶,۳۱.۹۳۹		۳
۳۲,۲۹,۴۲.۶۸۲	۳۵۹۶۶۲۸.۲۹۳	۵۵,۱۶,۵۰.۰۰۸		۴
۳۲,۲۹,۵۶.۳۳۵	۳۵۹۷۰۵۵	۵۵,۱۶,۳۵.۲۶۱	انبار کلوخه	۵
۳۲,۲۹,۵۹.۲۷۸	۳۵۹۷۱۴۴	۵۵,۱۶,۳۹.۱۱۳		۶
۳۲,۲۹,۴۵.۶۱۴	۳۵۹۶۷۱۷	۵۵,۱۶,۵۳.۸۱۸		۷
۳۲,۲۹,۴۲.۶۷۲	۳۵۹۶۶۲۸	۵۵,۱۶,۵۰.۰۰۵		۸
۳۲.۴۹۲۸۷	۱۴۵.۳۵۹۶۳۷۴	۵۵.۲۷۸۵۷		۱۶۸.۳۳۸۲۶۷



تصویر ۱- نمای کلی محدوده کارخانه کنسانتره



جانمایی فیلتر پرس



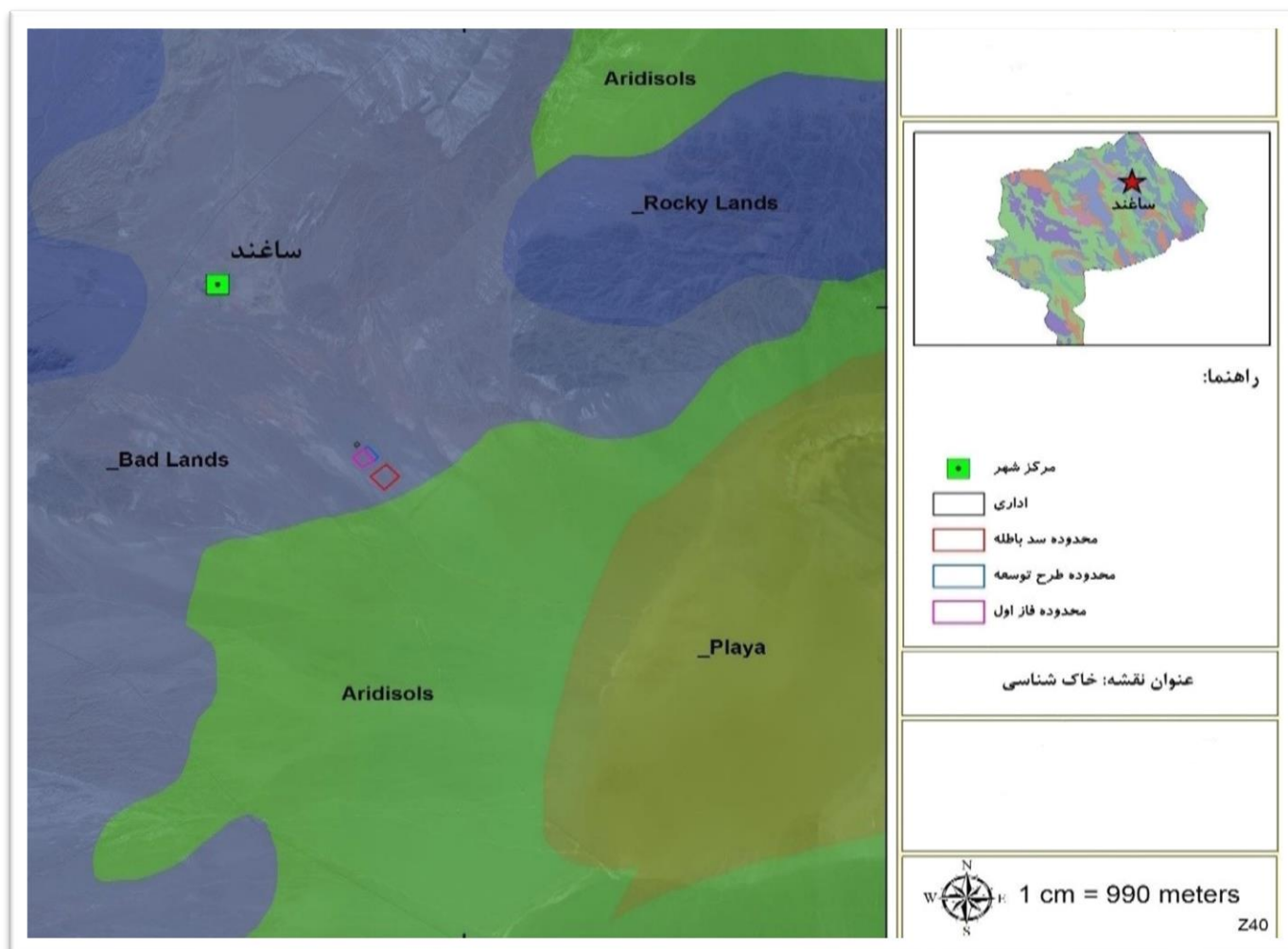
تصویر ۲- جانمایی فیلتر پرس در کارخانه کنسانتره پایا فولاد کویر یزد



سیمای طبیعی محدوده مورد مطالعه

خاکشناسی

خاک منطقه استقرار این واحد، از نوع Bad-Lands است. این اراضی تحت تاثیر فرسایش‌های شدید و عمیقی در زمینه‌های با سنگ‌های سست و معمولاً در مناطق نیمه خشک بوجود می‌آیند. فرآیند ایجاد بدلند یا هزار دره تحت الشعاع فرسایش‌های زمینی قرار دارد. در بدلند یا هزاردره، معمولاً زه‌کشی فشرده و متراکمی از گودال‌ها و دره‌های کوچک و پوشش‌های گیاهی تنک و پراکنده‌های وجود دارد. این زمین‌ها ممکن است از مناطقی تشکیل شوند که در آنها دره‌های کوچک به یکدیگر متصل شده باشند و هنوز نشانه‌های کمی از زمین‌های پیشین در این دره‌ها دیده شود. بدلند یا هزار دره بیشتر در نواحی نیمه خشک و خشک، مدیترانه‌ای، خشک و استوایی و همچنین مناطقی با خشکسالی‌های فصلی ایجاد می‌شوند.

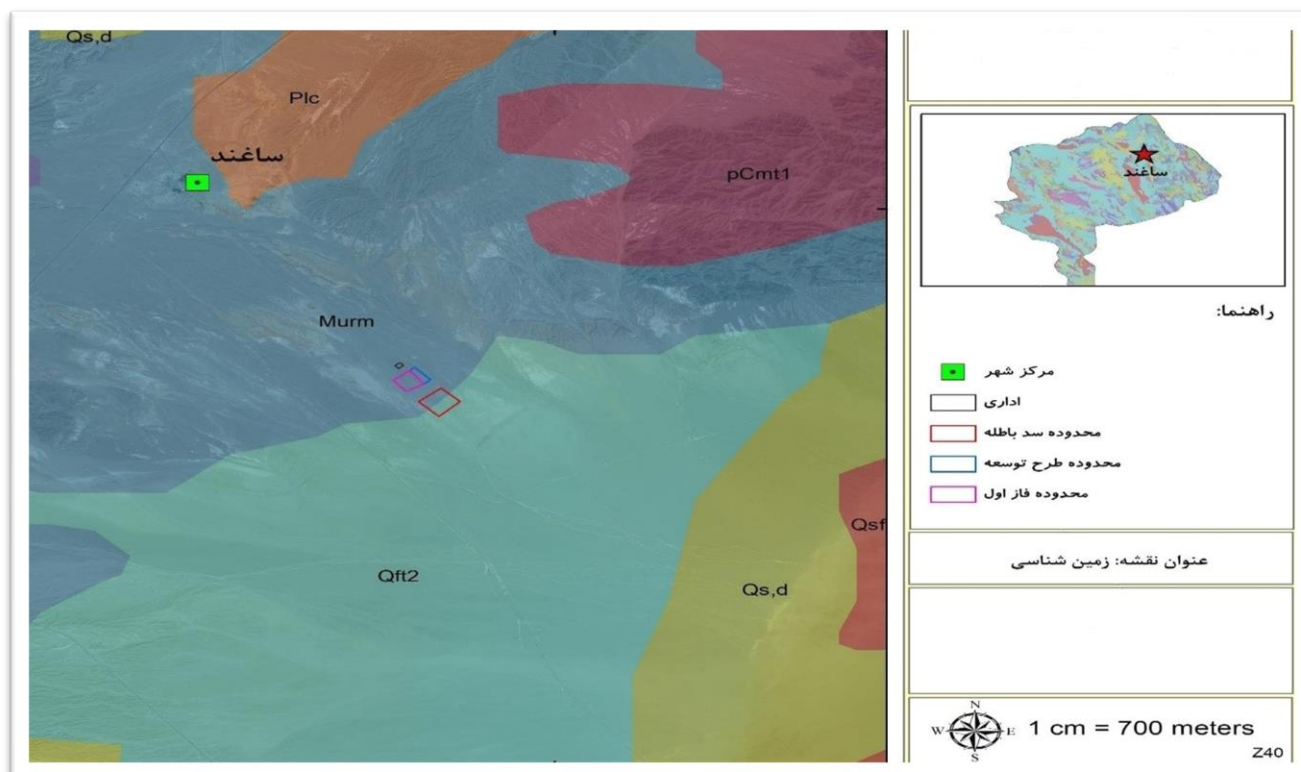


تصویر ۳- خاکشناسی



زمین شناسی

طبق نقشه زمین شناسی، کارخانه در طبقه Qft ۲ و Murm واقع شده است. رخساره‌های این دوره شامل پادگان‌های آبرفتی بلند و مخروط‌افکنه‌های قدیمی از قلوه‌سنگ، ریگ، ماسه و رس همچنین مارن گچی به همراه ماسه سنگ است.



تصویر ۴- زمین شناسی

هواشناسی

با توجه به موقعیت جغرافیایی استان یزد، شرایط آب و هوایی این استان تابع آب و هوای فلات مرکزی ایران است. البته وجود ارتفاعات شیرکوه توانسته است تا حدودی در شعاع به نسبت وسیعی آب و هوای منطقه را تحت تأثیر قرار دهد و دما و بارش را متعادل گرداند. اما آب و هوای غالب مناطق استان یزد از نوع گرم و خشک است.

بارندگی

مطابق با داده‌های آماری چندساله ایستگاه اردکان، میانگین بارندگی سالانه ۳۳ / ۵ میلیمتر و مجموع میانگین بارندگی سالانه طی این دوره، برابر با ۹۸ / ۶۳ میلیمتر و میانگین حداکثر بارندگی در یک روز در این دوره، در ماه فروردین با مقدار ۰۶ / ۷ بیشتر از سایر ماه‌های سال بوده است.

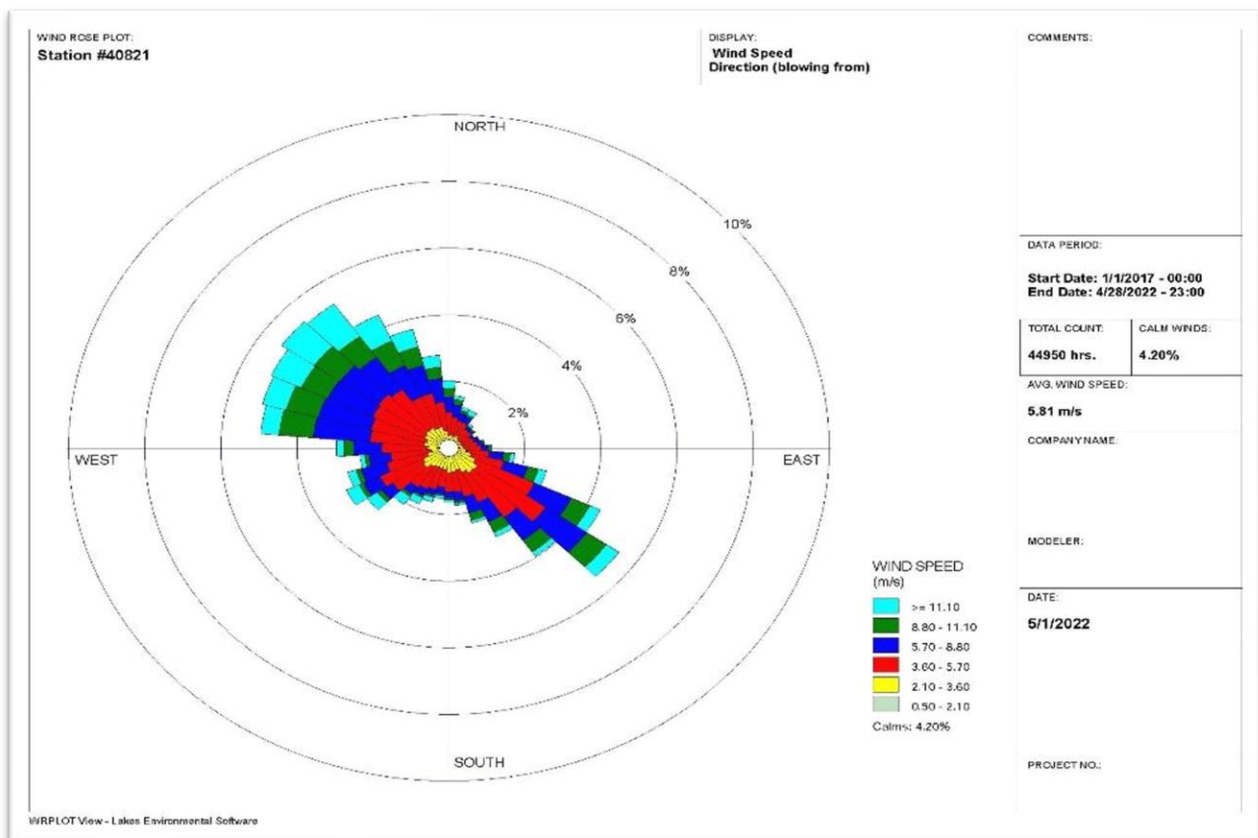


درجه حرارت

میانگین سالانه دما در ایستگاه اردکان طی دوره ۹ ساله برابر با ۱۹ / ۷۸ درجه سانتیگراد می باشد. بالا ترین میانگین حداکثر دما در تیرماه ۴۱/۰۸ درجه سانتیگراد و پایین ترین میانگین حداقل دما در دی ماه با ۱/۳۳- درجه سانتیگراد رخ داد.

باد

در استان یزد به دلیل وجود شن های روان و تپه های شنی وزش باد اهمیت ویژه ای دارد. جهت چیره باد در یزد در شش ماه اول سال یعنی فصل های بهار و تابستان غرب و شمال غربی و در دو ماه آبان و آذر، جنوب شرق و در ماه های دی و بهمن در جهت غرب و جنوب غربی می باشد. در دو ماه مهر و اسفند جهت باد از طرف غرب و جنوب غربی می وزد.



تصویر ۵- گلباد سالانه اردکان



معرفی طرح آگیری از باطله

دستگاه فیلتر پرس به منظور جداسازی مایع و جامدات از یکدیگر تحت فشار زیاد طراحی و تولید شده است. این دستگاه در مقیاس های صنعتی و نیمه صنعتی تولید می شود که توانایی و کارکرد هر کدام متفاوت می باشد. دستگاه فیلتر پرس شامل بخش های مختلفی مانند پمپ، فیتینگ، الکتروموتور، پمپ هیدرولیک، جک هیدرولیک، کنترل پنل، تابلو برق، پارچه فیلتراسیون و صفحات متحرک می باشد که توانایی جداسازی جامدات دوغاب های صنعتی را دارد. مواد جامد جداسازی شده از این دوغاب های صنعتی به شکل کیک اسفنجی از دستگاه خارج شده و در صنایع مرتبط مورد استفاده قرار می گیرند.

فیلترهای موجود در ساختار دستگاه فیلتر فشاری، در هنگام اعمال فشار از سمت جک هیدرولیکی یا از دست اپراتور، عملیات جداسازی مواد جامد از مایع را انجام می دهد. طبیعتاً دستگاه هایی که از جک هیدرولیکی استفاده می کنند، به دلیل اعمال فشار بیشتر بازدهی بالاتری دارند. جک های هیدرولیک با در نظر گرفتن اندازه پارچه های فیلتر و همچنین ابعاد دستگاه، اندازه و توان های مختلفی دارند.

انواع فیلتر پرس

فیلتر پرس را می توان بر اساس شاخص های مختلفی دسته بندی کرد که عمده ترین دسته بندی، بر اساس وجود جک هیدرولیکی یا عدم وجود جک هیدرولیکی است.

۱. اتوماتیک

از این نوع فیلتر پرس بیشتر در محیط های صنعتی استفاده می شود که به دلیل انجام تمامی مراحل تصفیه به صورت خودکار، نیازی به اپراتور انسانی نداشته و از این نظر مقرون به صرفه خواهد بود. همچنین این دستگاه توانایی خروج خودکار کیک مواد جامد را دارد و مراحل تصفیه را با سرعت بیشتری انجام خواهد داد.

۲. دستی

در این مدل مراحل تصفیه بصورت دستی بوده و وجود نیروی انسانی الزامیست. ابعاد و سایز این مدل نسبت به دستگاه های اتوماتیک کوچک تر بوده و سرعت انجام عملیات تصفیه نسبت به دستگاه های اتوماتیک کمتر است. دستگاه فیلتر پرس دستی مناسب صنایع کوچک است.

۳. هیدرولیکی

جک هیدرولیکی با اعمال فشار بر روی صفحات دستگاه، صفحات را فشرده کرده و تصفیه صورت می گیرد. پس از انجام این مرحله جک بالا رفته و صفحات به حالت قبلی باز می گردند. این مدل از دستگاه فیلتر پرس، مناسب برای محیط های صنعتی می باشد زیرا سرعت فرایند را بالا برده و بازدهی را به حداکثر می رساند.



۴. ممبران (حجم متغیر)

فیلتر ممبران یا همان حجم متغیر از رایج ترین فیلترهای استفاده شده در دستگاه فیلتر فشاری است که بازدهی عملیات تصفیه با ۹۰٪ انجام می شود.

۵. چمبر (حجم ثابت)

این نوع سیستم فیلتراسیون در صنایع غذایی و خوراکی کاربرد گسترده ای داشته و با نام حجم ثابت نیز شناخته می شود. علت نام گذاری این سیستم به این خاطر است که هنگام فشردن صفحات، فشار مازاد به سیال وارد نمی شود.

- فیلتر پرس مورد استفاده در پایا فولاد کویر یزد، از نوع اتوماتیک بوده و دارای جک هیدرولیکی می باشد.

نحوه کار با فیلتر پرس

شیوه کلی عملکرد دستگاه فیلتر پرس به این گونه است که ابتدا از طریق شیرهای ورودی دستگاه دوغاب وارد شده و فضای داخلی بین صفحات دستگاه را پر می کند. پس از انجام این مرحله، جک هیدرولیکی صفحات متحرک را با اعمال فشار، متراکم می کند. سیال تحت فشار قرا گرفته و ذرات مواد جامد در پارچه فیلتراسیون جمع شده و در آن ذخیره می شوند.

پس از انجام مراحل فوق، مایع باقی مانده از طریق شیر خروجی از دستگاه خارج می شود. صفحات فیلتر پرس که به یکدیگر متصل هستند، به سمت راست هدایت شده و پارچه های فیلتراسیون که مواد جامد روی آن ها ذخیره شده اند، خارج می شوند تا کیک مواد جامد از آن ها استخراج شود.

مزایای استفاده از دستگاه فیلتر پرس

۱. مصرف انرژی پایین
۲. عدم نیاز به پمپ های وکیوم
۳. درصد جامد بالا برای تولید کیک
۴. اپراتوری بسیار آسان فیلتر پرس
۵. راندمان بسیار بالا در حذف ذرات معلق
۶. هزینه راه اندازی فیلتر پرس و عملیاتی کمتر
۷. عدم استفاده از مواد شیمیایی (منعقد کننده ها)
۸. از هدر رفتن مواد جامد در محلول جلوگیری می کند
۹. فضای کم مورد نیاز برای جای گذاری دستگاه در خط فرآیند



فیلتر پرس مورد استفاده در کارخانه پایا فولاد دارای مشخصات زیر است:

- Cake Moisture: $\leq 20\%$
- Total Capacity (t/h): 200 t/h
- Each Filter's Capacity: 66,7 t/h

جدول ۲- مشخصات دستگاه فیلتر پرس

FILTER PRESS/ QTTY: 3	
Type	Chamber (Ready For Cake Drying)
Body	Carbon Steel with epoxy paint
Side Bar Caps	AISI 304 SS
Plate Size	2000×2000
Plate Material	PP
Plate Type	Center feed closed discharge
Cake Thickness	50 mm.
Plate Quantity	100
Total Volume	15650 dm ³
Total Area	760 m ²
Feeding & Filtration Time	10 min
Closing Time	1 min
Opening Time	1 min
Cake Discharge	5 min
Core Blow & Filtrate Blow	1 min
Other Services	2 min
Total Cycle Time	20 min
Filter Feeding point	From both sides
Filter cloth	Tetex Mono Polyamid with Support cloth
Cloth Type	Barel neck
Cloth Vibrator	None
Number of Hydraulic Pumps	2
Hydraulic Power	37 KW+30 KW
Main Cylinders	4 units Double acting
Hydraulic Valves and Blocks	Included
Hydraulic Pumps	Included
Cloth Washing	Included (Automatic by PLC control)
Washing Type	Active washing for complete surface of the cloth
Washing Nozzles	AISI 304 SS material flatjet nozzles
Washing Pressure	6-7 bar
Plate Shifting	Hydraulic Control
Plate Shifting Hydromotor	Included
Plate Shifting Plate Numbers	1 to 5 depends on Design
Drip Tray Material	AISI 304 SS



فیلتر پرس در شرکت صنعتی معدنی پایا فولاد کویر یزد

شرکت صنعتی معدنی پایا فولاد کویر یزد برای صرفه جویی در آب مصرفی کارخانه به دلیل قرار گیری در منطقه کویری و کم آب، قصد استفاده مجدد از آب خروجی کارخانه (باطله حاصل از تولید) را دارد. باطله حاصل از تولید محصول حاوی آب و جامدات و مواد معدنی است که به سمت سد باطله می‌رود قبل از ورود به سد باطله در بخش Tailing Dewatering کارخانه، وارد دستگاه فیلتر پرس می‌شود. فیلتر پرس در زمینی به مساحت حدوداً ۲.۵ هکتار در نزدیکی سد باطله قرار گرفته است.

سیاست کلی شرکت پایا فولاد کویر یزد بر کاهش مصرف آب و بازیابی حداکثری است. این فرایند در زمان تولید، ابتدا در تیکنر و سپس در قسمت فیلتر پرس صورت می‌گیرد که در تیکنر با استفاده کردن فلوکولانت، جامدات را در آب را ته‌نشین کرده و آنها با مقداری آب به سمت Tailing Dewatering هدایت می‌کند. این فرآیند موجب کاهش مصرف آب شده و بازیابی آن را تا ۸۰٪ افزایش می‌دهد.

باطله حاصل از جدایش مغناطیسی خشک است که خوراک ورودی به خطوط خردایش آسیاب گلوله‌ای می‌باشد و به نام باطله خشک نامیده می‌شود که از پسماندهای تولیدی در فاز بهره‌برداری می‌باشد.

باطله حاصل از فرآوری مستقیم از فیلتر پرس پس از دو مرحله آبگیری (تیکنر و فیلتر پرس در کارخانه آبگیری) با میزان رطوبت ۲۰ درصد وارد محل سد باطله می‌شود که به دلیل سرعت تبخیر بالا در منطقه، رطوبت آن تا حد زیادی تبخیر می‌شود. ایجاد باطله خشک با درصد آب کمتر علاوه بر صرفه جویی، یکی از راه‌های کاهش خطرات احتمالی آلودگی محیط‌زیست و کاهش سایر مشکلات نگهداری باطله است که به همین منظور در این طرح از فیلتر پرس و تیکنر جهت آبگیری باطله استفاده شده است. با توجه به نوع عملیات فرآوری که به صورت مغناطیسی می‌باشد، بدیهی است که ترکیب باطله کارخانه فرآوری سنگ آهن ترکیب کانسنگ ورودی به کارخانه (خاک و آب) و فاقد ادیتو و مواد شیمیایی خواهد بود. لذا باطله فرآوری از پتانسیل آلاینده‌ی بالایی در آلودگی منابع خاکی برخوردار نیست.

علاوه بر صرفه جویی در مصرف آب با استفاده از فیلتر پرس موجب می‌شود که زمین‌های اختصاص داده شده برای سد باطله نیز کاهش یابد.

جدول زیر میزان باطله تولیدی در حال حاضر، روش دفع و مدیریت آن بیان گردیده است.

جدول ۳- میزان باطله تولیدی شرکت پایا فولاد

روش مدیریتی یا اصلاحی	روش دفع	میزان تولید	نوع پسماند
فیلتر پرس - سد باطله	تیکنر - سد باطله	۴۹۰ هزار تن در سال	صنعتی (باطله تولیدی)



اهداف

شرکت صنعتی معدنی پایا فولاد کویر یزد برای صرفه جویی مصرف آب کارخانه با استفاده از دستگاه فیلتر پرس قصد دارد تا باطله حاصل از تولید محصول را آبیگری و بازیابی آب را تا ۸۰٪ افزایش و جهت جلوگیری از تغییر شکل در زمین، زمین‌های اختصاص داده شده سد باطله را کاهش دهد.

هدف ۱: کاهش مصرف آب

هدف ۲: کاهش در تغییر شکل و خصوصیات زمین

هدف ۳: کاهش مصرف انرژی

ریز فعالیتهای فاز احداث و بهره‌برداری

احداث فیلتر پرس در این مجموعه، ملزم به انجام ریزفعالیت‌هایی در مرحله احداث است. این ریط فعالیت‌ها منجر به ایجاد تغییرات در کوتاه‌مدت خواهد شد. در مرحله بهره‌برداری فعالیت‌هایی صورت می‌گیرد که اثرات بلندمدت بیشتری خواهد داشت و احتمال برگشت پذیری اثرات را کاهش می‌دهد. جداول زیر به برشمردن این فعالیت‌ها و ویژگی‌های آنها می‌پردازد. بدیهی است انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی این فعالیت‌ها در قالب گزارش حاضر قابل بررسی و انجام خواهد بود.

جدول ۴- ریز فعالیتهای فاز احداث

فاز	فعالیت/ریزفعالیت‌ها	ویژگی عملیات
۱	عملیات خاکی	تغییر در شکل زمین
	سازه بتنی	تغییر در شکل زمین و اضافه شدن مواد به خاک
	سازه فلزی	تغییر در شکل زمین
	تأسیسات زیرکار	تولید پسماند (قطعات پلاستیکی، فلزی و ...)
	تأسیسات روکار	تولید پسماند (قطعات پلاستیکی، فلزی و ...)
	معماری	تولید پسماند (گچ، سیمان، بتن، قطعات پلاستیکی یا فلزی و ...)
	نازک کاری	تولید پسماند (گچ، سیمان، بتن، قطعات پلاستیکی یا فلزی، کاشی و ...)
	خطوط لوله آب	تغییر در شکل زمین (کندن زمین برای جایگذاری خطوط لوله)
	احداث جاده دسترسی	تغییر در شکل زمین



جدول ۵- ریز فعالیتهای فاز بهره‌برداری

فاز	فعالیت / ریز فعالیتهای	ویژگی عملیات
بهره‌برداری	انتقال باطله حاصل از تولید	احداث خطوط لوله و تعمیرات و نگهداری، مصرف برق جهت پمپها
	مصرف برق	مصرف برق جهت استفاده از تجهیزات
	پسماندهای تولیدی	پسماندهای تولیدی به شکل دیگری به سد باطله انتقال می‌یابد، کاهش حجم پسماندها باعث کاهش تغییر در سطح در زمین‌های مورد استفاده خواهد شد.
	بازچرخانی آب فرآیندی	آب تصفیه شده به خط ۲ منتقل می‌شود.
	تصفیه آب	بازیابی و تصفیه آب تا ۸۰٪ صورت می‌گیرد.
	صرفه جویی در مصرف آب	مصرف آب بدلیل تصفیه و استفاده مجدد کاهش می‌یابد.
	کاهش در تغییر شکل و خصوصیات زمین	با تغییر در نوع پسمانده نوع ذخیره یا نگهداری از آن پسماندها نسبت به روند قبل بهتر می‌شود.
	ایجاد جاده دسترسی	تعمیرات و نگهداری جاده‌ها
	ایجاد خطوط لوله	تعمیرات و نگهداری خطوط لوله



آلبوم تصاویر فیلتر پرس



تصویر ۶- دستگاه فیلتر پرس



تصویر ۷- کیک تولید شده از مواد جامد فیلتر شده در فیلتر پرس



تصویر ۸- دستگاه فیلتر پرس



تصویر ۹- دستگاه فیلتر پرس

دستگاه فیلتر پرس در کارخانه کنسانتره سنگ آهن

شرکت پایا فولاد کویر یزد

زمستان ۱۴۰۱