

Revize	Popis	Vypracoval	Datum

PS 101 – Strojní technologie

Objednatel:



DIAMO, státní podnik
odštěpný závod Příbram
se sídlem: 28. října 184, Příbram VII, 261 01 Příbram

Generální projektant:



Valbek, spol. s r.o., středisko Plzeň
Parková 1205/11
326 00 Plzeň

HIP:

Ing. Zdeněk Zrno

	Vypracoval	Ing. Miroslav Kadera	Zak. číslo	25PL81002
	Zodp. projektant	Ing. Zdeněk Zrno	Datum	04/2025
	Tech. kontrola	Ing. Zdeněk Zrno	Stupeň	DSP
	Akce Projektová dokumentace – linka na přepřacování kameniva – odval č. 19		Počet	21 x A4
			Č. přílohy	PS 101-01
Zpracovatel Valbek, spol. s r.o. Vaňurova 505/17 460 07 Liberec III- Jeřáb	Příloha TECHNICKÁ ZPRÁVA		Revize 00	Paré

Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.1 Údaje o stavbě	3
1.2 Údaje o zpracovateli dokumentace	3
2. POUŽITÉ PODKLADY	4
3. POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY	4
4. ZADÁVACÍ PARAMETRY	4
4.1 Surový materiál	5
4.2 Vstupní a provozní data	5
5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	6
5.1 Vstupní násypka	6
5.2 Separace Fe, NF	7
5.3 Pásová doprava	8
5.4 Drcení	9
5.5 Třídění a praní	11
5.6 XTR a RM separace	16
5.7 Separace aktivu	17
5.8 Potrubní rozvody	18
5.9 Kalová koncovka	18
6. POŽADAVKY NA KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY A ZKUŠEBNÍ PROVOZ	21
7. PÉČE O ZÁKLADNÍ PROSTŘEDKY	21

1. Identifikační údaje

1.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	Projektová dokumentace – linka na přepracování kameniva – odval č. 19
Stavebník:	DIAMO, státní podnik se sídlem: Máchova 201, 471 27 Stráž pod Ralskem zapsaný v OR: u Krajského soudu v Ústí nad Labem, oddíl AXVIII, vložka 520 IČO: 00002739
Místo stavby:	DIAMO, státní podnik, odštěpný závod Příbram
Obec:	28. října 184, Příbram VII, 261 01 Příbram
Kraj:	Středočeský
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro povolení stavby / záměru (DSP)

1.2 Údaje o zpracovateli dokumentace

Generální projektant:	VALBEK spol. s r.o., středisko Plzeň
Zpracovatel dílčí části:	VALBEK spol. s r.o., středisko Plzeň
HIP projektu:	Ing. Zdeněk Zrno
Autorizace ČKAIT:	0201302, IT00 technologická zařízení staveb
Osvědčení odborné způsobilosti Báňského úřadu k projektování v odvětví hornické činnosti	ev.č. SP-042/MO-29066/2015

Tato dílčí část dokumentace řeší: PS 101 – Strojní technologie

2. Použité podklady

- Stavební zákon č. 283/2021 Sb. v platném znění, včetně navazujících právních předpisů;
- Zadání objednatele;
- Studie proveditelnosti „Návrh linky na zpracování kameniva Dubenec“ zpracovatel TVAR COM, spol. s r.o. v 07/2024;
- Soubor aktuálně platných ČSN pro:
 - o návrh ocelových konstrukcí,
 - o návrh stavebních konstrukcí,
 - o dopravu sypkých materiálů,
 - o bezpečnost,
 - o elektročást;
- Platné zákony a vyhlášky vztahující se k této oblasti projektování;
- Zápisy z kontrolních dnů s Objednatelem;
- Prohlídka místa stavby.

3. Použité normy a předpisy

- ČSN EN 45501 - Metrologické aspekty vah s neautomatickou činností
- ČSN 17 7001 - Názvosloví vah, vážících zařízení a závaží
- ČSN 17 7014 - Mostové váhy pro silniční vozidla
- ČSN EN ISO 12100 - Bezpečnost strojních zařízení – Všeobecné zásady pro konstrukci – Posouzení rizika a snižování rizika
- Vyhláška ČBÚ č. 26/1989 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 340/1992 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 8/1994 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 236/1998 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 434/2000 Sb., vyhlášky č. 142/2004 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb., vyhlášky č. 240/2009 Sb. a vyhlášky č. 124/2022 Sb.
- Vyhláška ČBÚ č. 51/1989 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při úpravě a zušlechťování nerostů, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 340/1992 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 9/1994 Sb., vyhlášky ČBÚ č. 237/1998 Sb., vyhlášky č. 434/2000 Sb., vyhlášky č. 143/2004 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb., vyhlášky č. 395/2011 Sb., vyhlášky č. 12/2013 Sb. a vyhlášky č. 124/2022 Sb.

4. Zadávací parametry

Účelem předkládané dokumentace je zpracování dokumentace pro stavební povolení linky na zpracování kameniva drcením a tříděním ze stávajících odvalů po těžbě uranu umístěné na odvalu jámy č. 19. Cílem je získat jako produkt kámen v různých frakcích, z kterého bude vytříděn zbytkový aktivní podíl a případně zbytkové polymetalické rudy. Důvodem záměru je využití místních zdrojů kameniva nejen pro dopravní stavby v okolí, ale i jako náhrada primárních zdrojů kameniva, včetně snížení dovoзовé vzdálenosti.

4.1 Surový materiál

Vstupní surovinou do drtící a třídící linky bude materiál pocházející z těžby prováděné hornickým způsobem uloženým na odvalu z přilehlých uranových šachet (v materiálu bude částečné zastoupení uranové rudy, která bude na lince odseparována z tříděného kameniva a uložena jako „aktiv“ a „polymetal“ pro další možné využití či zhodnocení.

Sypná hmotnost: 1,65 t/m³.

Sypný úhel: 36° od vodorovné osy.

Přirozená vlhkost: do 5 %.

Horninové složení: Krystalizované algonkické břidlice, žula, zpevněný pískovec, zbytky rudní výplně (převážně kalcit/dolomit).

Aktivní složky: Zbytky aktivní složky nepřesahují 0,001 %.

Doprovodné minerály: Obsahy doprovodných minerálů nepřesahují 0,01 %.

4.2 Vstupní a provozní data

Uvažuje se s následujícími kapacitami provozu:

Výkon linky je vyjádřen průměrným výkonem zpracovaného kameniva (po separaci cizorodých předmětů – dřevo, železo apod.).

Provoz linky bude sezonní: březen až listopad.

Počet pracovních dnů: 210.

Odtěžba vstupního materiálu: 249 480 t/rok.

Výstup (prodejní frakce): 230 644 t/rok.

Nevyhovující produkty: 18 836 t/rok.

Zrnitostní složení kameniva:

Frakce 0-4 mm (prachové částice do 7 %);

Frakce 4-8 mm;

Frakce 8-11 mm;

Frakce 11-16 mm;

Frakce 16-22 mm.

Vstup surovin:

Plnění technologické linky (vstupní násypky): Dumper CAT 725.

Expedice:

Expedice (prodejní frakce): 230 644 t/rok;

Celková hmotnost vozidel: 40 t;

Hmotnost nákladu: 24 t;

Typ vozidla: Sklápěč 6x4 nebo Souprava tahač + sklápěcí návěs;

Počet směn denně: 1;

Počet aut za den: cca 50;

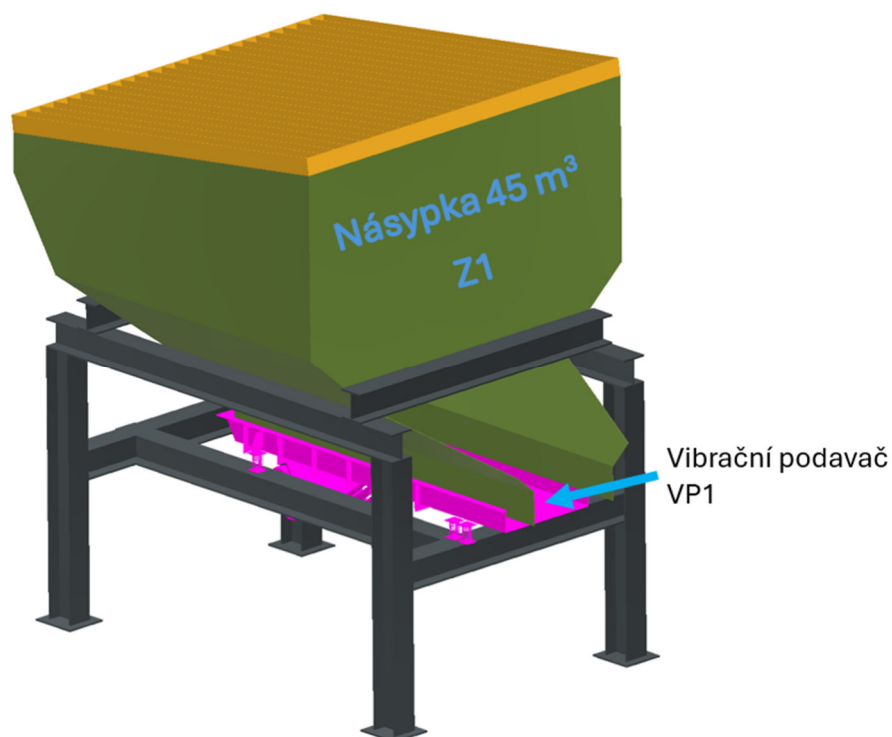
Nakládka expedice: Čelní kolový nakladač Doosan DL420.

5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Předmětem záměru je výstavba linky na zpracování kameniva drcením a tříděním ze stávajících odvalů po těžbě uranu umístěné na odvalu jámy č. 19 s kapacitou výroby 249 480 t/rok. Celkové provozní řešení je zpracováno jako jeden komplexní soubor drticích, třídících a separačních zařízení. Finálním produktem výroby (prodejní frakce) bude ostře tříděné kamenivo s využitím pro stavební účely.

5.1 Vstupní násypka

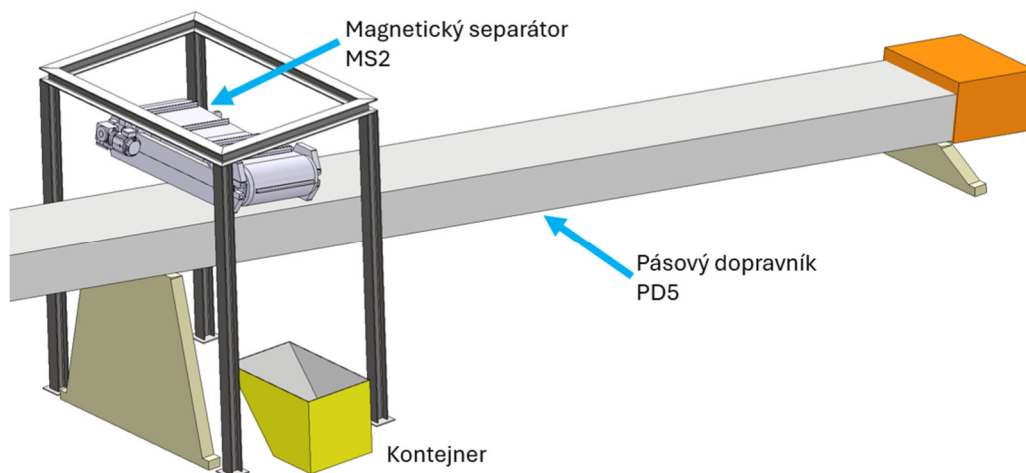
Materiál dovážený nákladními vozidly bude sypán do vstupní násypky Z1, která bude opatřena štěrbinovým vyklápěcím roštem o okatosti 200 mm. Násypka je navržena na užitný objem 45 m³. Vstupní dovážená frakce bude 0-300 mm. Nadrozměrný materiál bude rozdrcen na místě mobilním drticím zařízením. Z násypky bude materiál dopadat na vibrační podavač VP1, ze kterého následně dopadá na hrubotřídič T1.



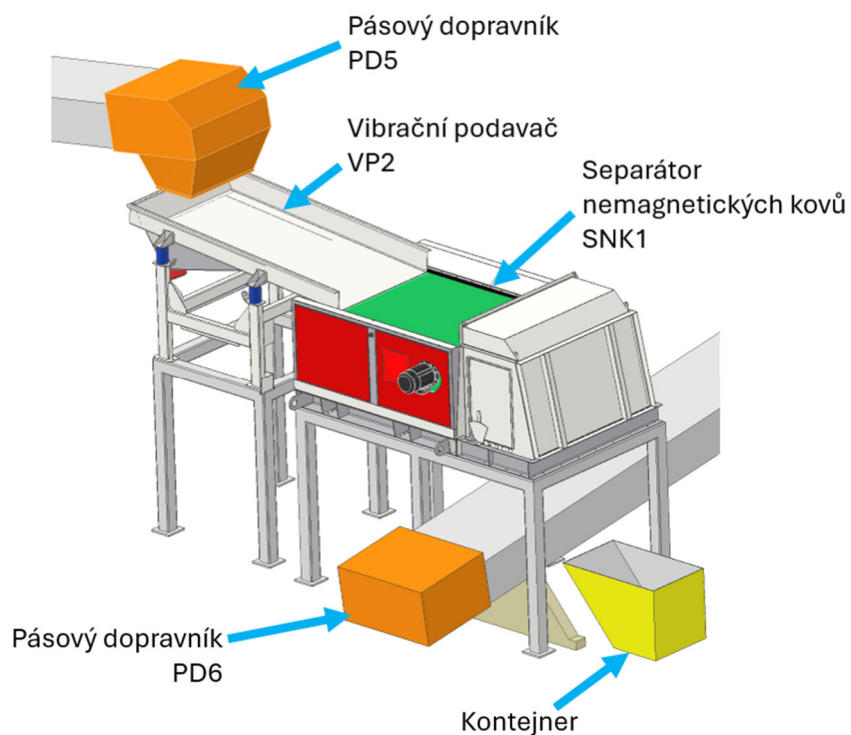
Obrázek 1 – Vstupní násypka

5.2 Separace Fe, NF

Nad dopravníky PD1 a PD5 budou umístěny separátory magnetických kovů. Nemagnetické kovy budou vytříděny na separátoru SNK1, který je umístěn za dopravníkem PD5. Dopravník PD5 bude dodatečně opatřen magnetickým koncovým válcem. Vytříděné kovy se budou shromažďovat do příslušných kontejnerů.



Obrázek 2 – Magnetický separátor nad pásovým dopravníkem



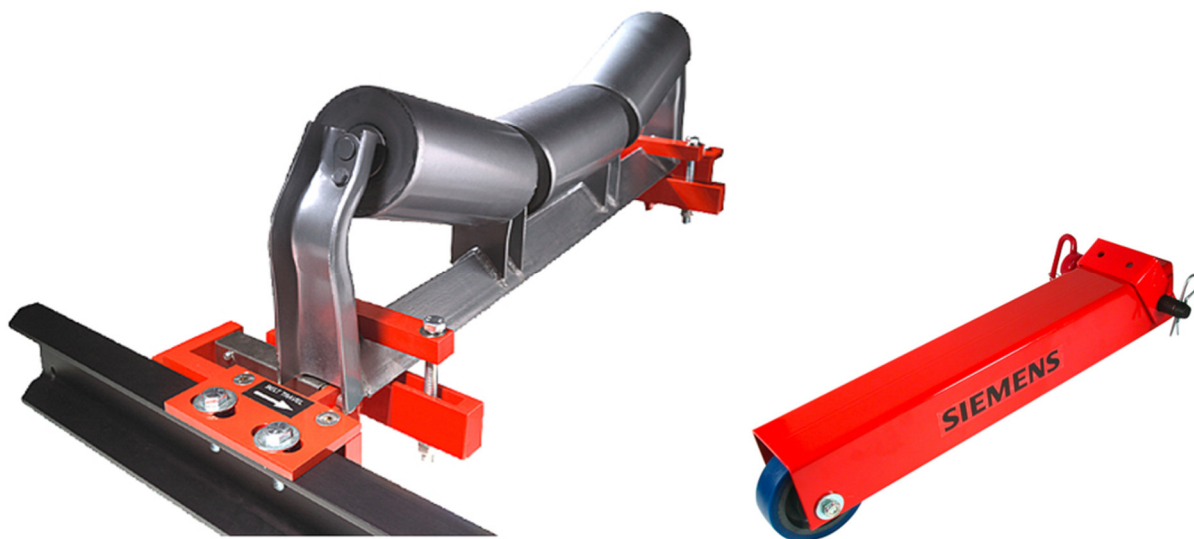
Obrázek 3 – Separátor nemagnetických kovů

5.3 Pásová doprava

Veškeré přemístění materiálu mezi jednotlivými zařízení je řešeno pásovými dopravníky, které budou splňovat následující požadavky:

- obslužná lávka z jedné strany dopravníku, pokud je dopravník v nepřístupné výšce;
- hnací větev bude osazena strážnými kladkami a hnaná větev bude osazena strážnými válečky;
- spodní větev bude osazena diskovými válečky;
- dopadové lože, pokud dopadová výška přesahuje 1 m;
- stěrač celobřítý;
- šířka pasu 500, 650 a 800 mm (viz. specifikace);
- hnací a hnaný buben bude uložen na hřídeli pomocí svěrných pouzder;
- skluzy budou osazeny čistícími otvory;
- bezpečnostní lanko;
- snímač rotace;
- deblokační skříň s ovládacími prvky umístěna z vnější části.

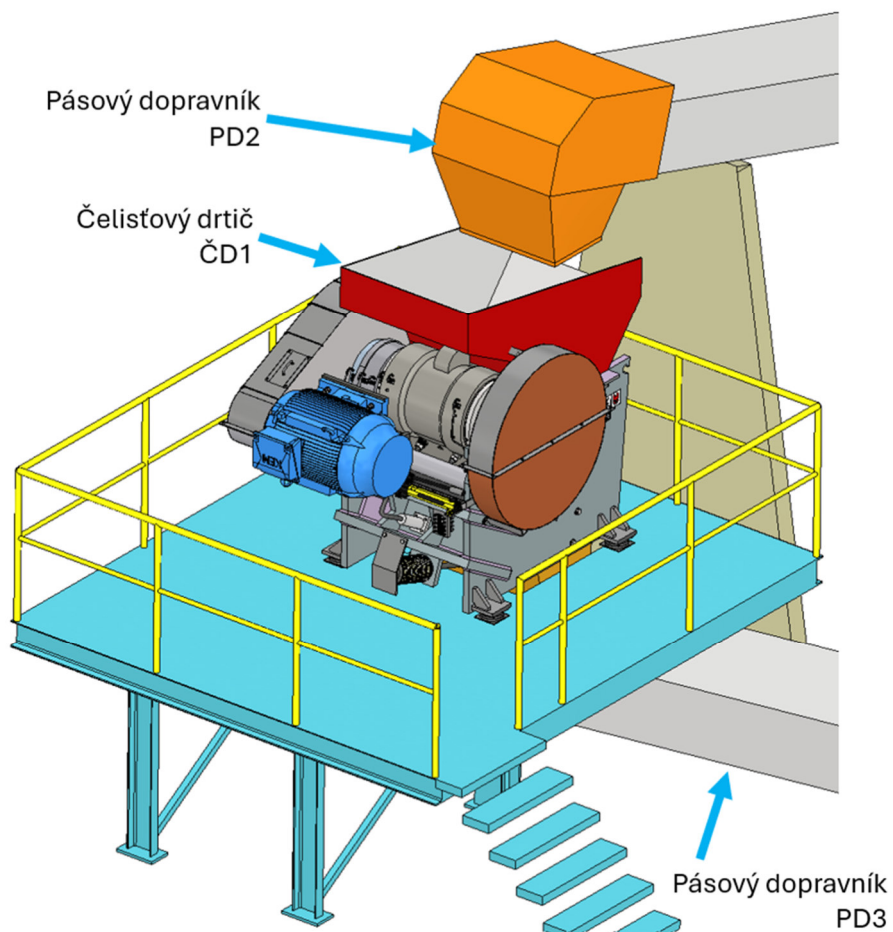
Dopravníky PDR34 a PDR39 jsou řešeny jako reverzační. Na dopravníky PD6, PD27, PD29, PD35, PD36, PD40, PD41 bude instalována pásová váha. Na dopravnících plnicích drtiče budou umístěny detektory kovů.



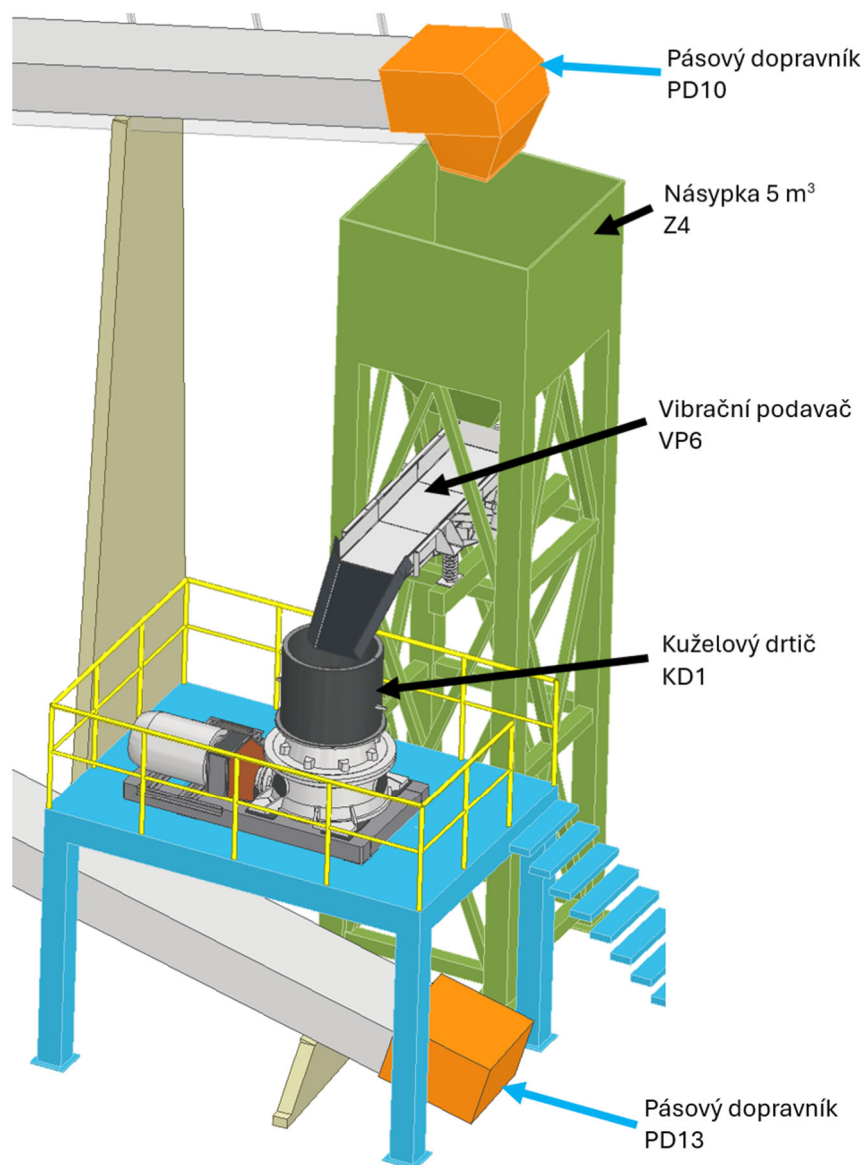
Obrázek 4 – Pásová váha

5.4 Drcení

Kamenivo zrnitostní frakce 63-200 mm bude drceno v čelistovém drtiči, na výstupu vzniká kamenivo zrnitostní frakce 0-63 mm.



Obrázek 5 – Čelistový drtič



Obrázek 6 – Kruželový drtič

Kamenivo zrnitostní frakce 32-63 mm bude zpracováno v kuželovém drtiči KD1. Před KD1 bude umístěna násypka Z4 o kapacitě 5 m³ a vibrační podavač VP6. Drcený materiál bude mít zrnitostní frakce 0-32 mm.

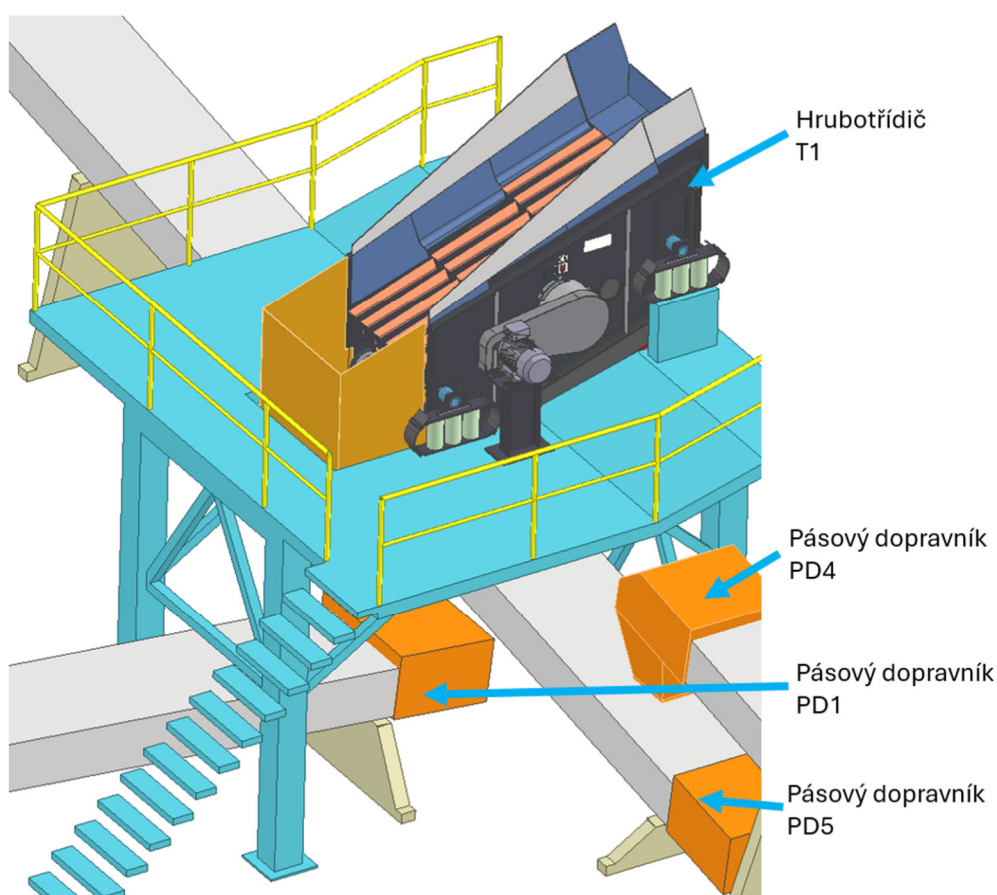
Kamenivo zrnitostní frakce 8-32 mm bude zpracováno v kuželovém drtiči KD2. Před KD2 bude umístěna násypka Z5 o kapacitě 5 m³ a vibrační podavač VP7. Drcený materiál bude mít zrnitostní frakce 0-16 mm.

5.5 Třídění a praní

Třídění bude realizováno pomocí vibračních sít umístěné na ocelových konstrukcích.

Hrubotřídič T1 je umístěn za vstupní násypkou a zpracovává kamenivo zrnitostní frakce 0-200 mm. Materiál bude roztříděn na frakce zrnitostí 0-63 mm a 63-200 mm.

Dvousítný třídič T2 třídí kamenivo zrnitostní frakce 0-63 mm. Nadsítné zrnitostní frakce 32-63 mm postupuje na drcení v KD1. Kamenivo zrnitostní frakce 8-32 mm je dopravováno na separaci „aktivu“ a polymetalů. Materiál zrnitostní frakce 0-8 mm je dopravován na zpracování v kalové koncovce.

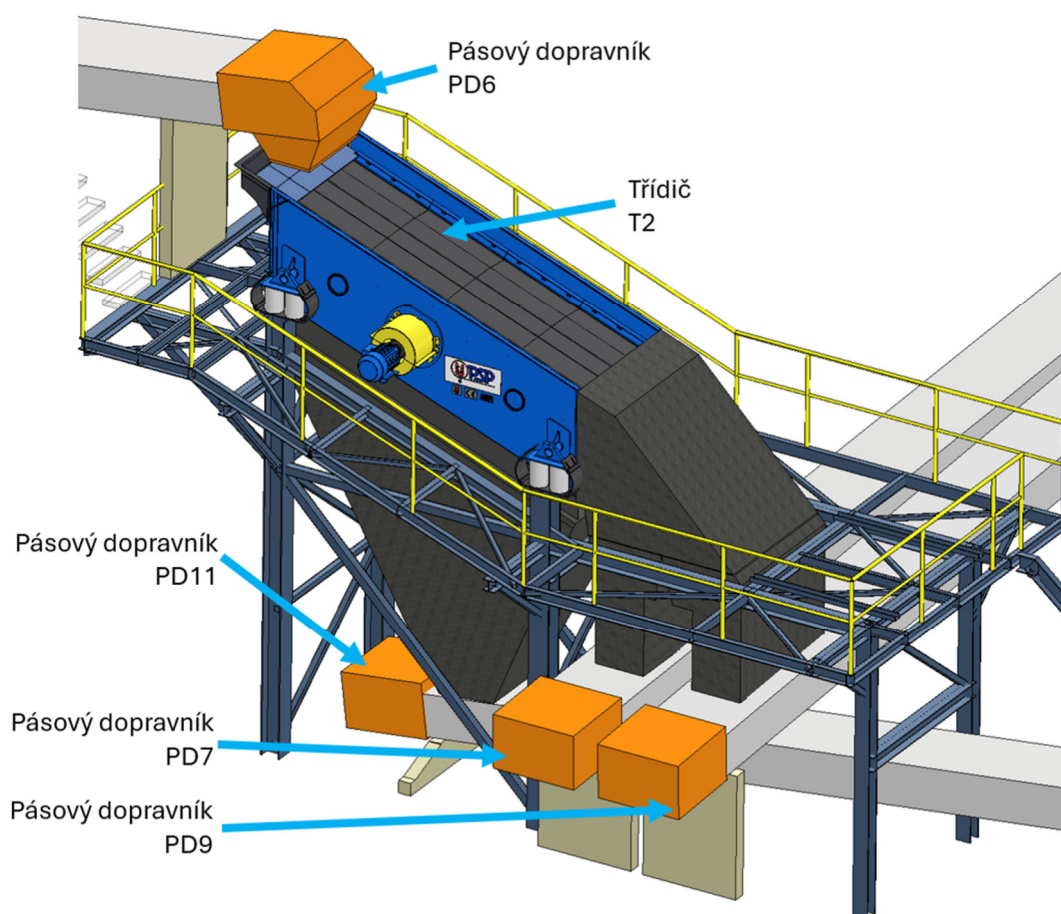


Obrázek 7 – Hrubotřídič

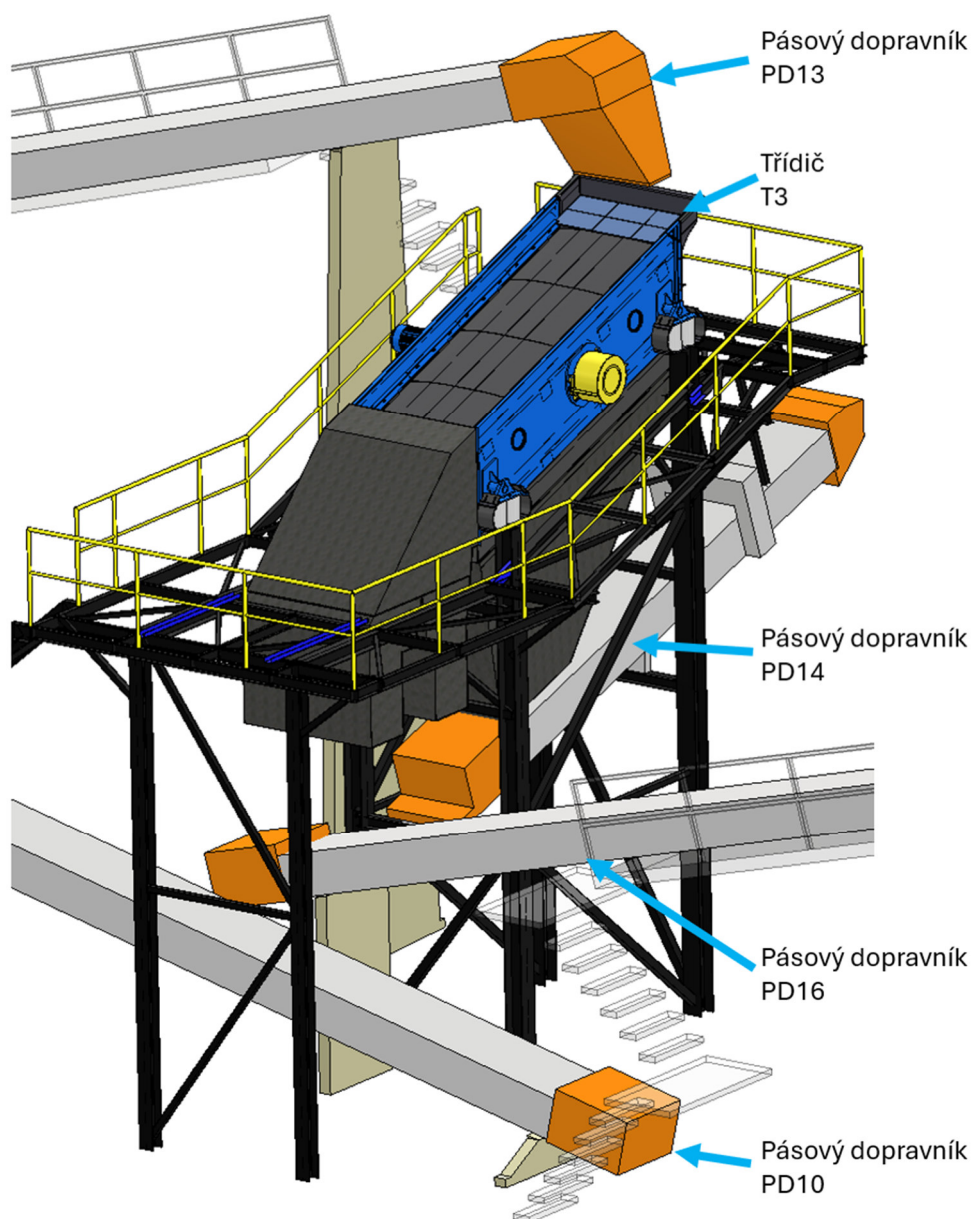
TECHNICKÁ ZPRÁVA

Dvousítný třídič T3 třídí kamenivo zrnitostní frakce 0-32 mm produkované drtičem KD1. Nadsítné zrnitostní frakce větší než 32 mm se vrací na předrcení do KD1. Kamenivo zrnitostní frakce 8-32 mm je dopravováno na separaci „aktivu“ a polymetalů. Materiál zrnitostní frakce 0-8 mm je dopravován na zpracování v kalové koncovce.

Dvousítný třídič T4 třídí kamenivo zrnitostní frakce 0-11 mm, které je podsítným z T3 a T7. Třídič T4 bude dodatečně sprchován. Kamenivo zrnitostní frakce 8-11 mm a 4-8 mm bude dopravováno do příslušných expedičních boxů. Kamenivo zrnitostní frakce 8-32 mm je dopravováno na separaci „aktivu“ a polymetalů. Materiál zrnitostní frakce 0-8 mm je dopravován na zpracování v kalové koncovce.

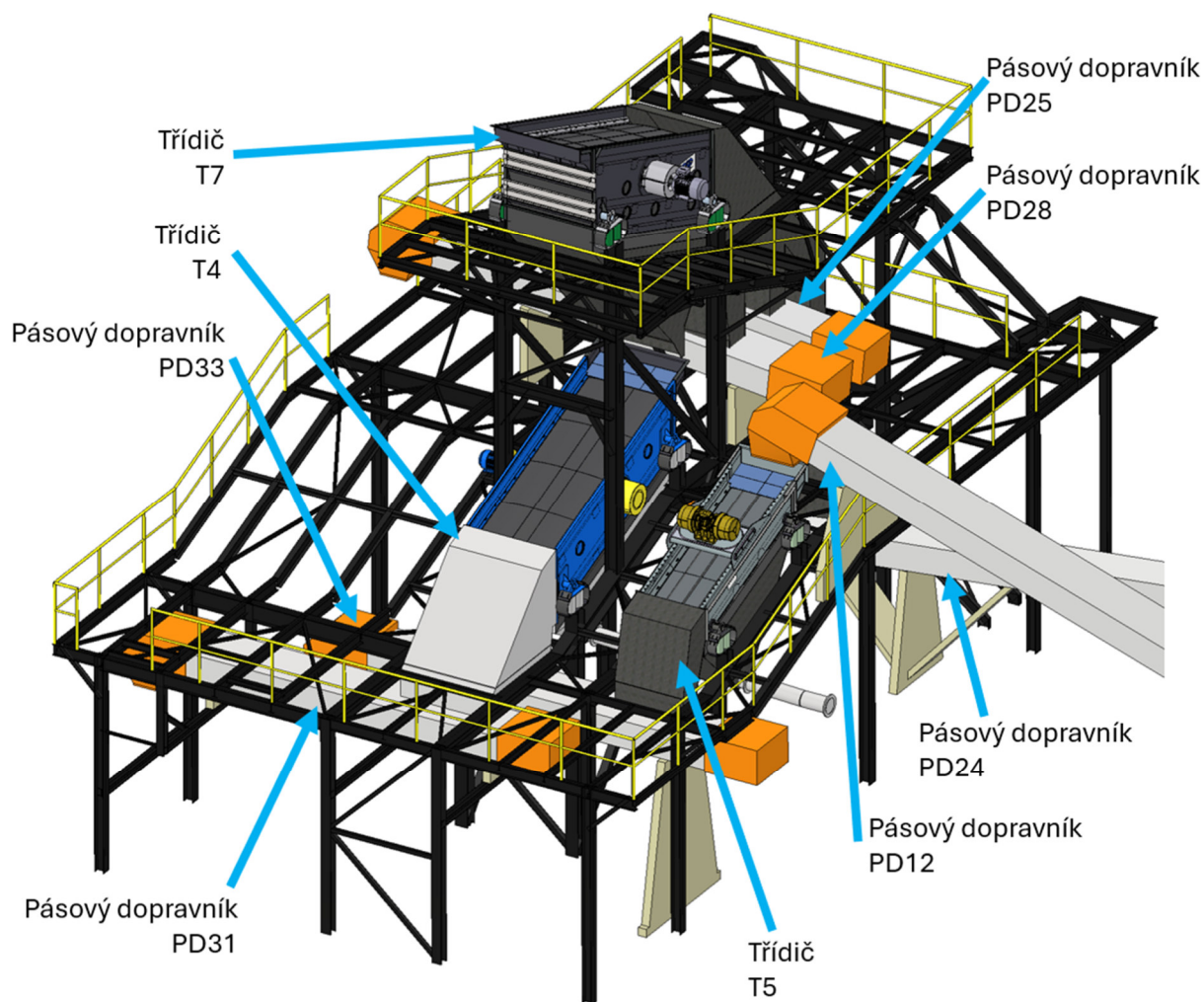


Obrázek 8 – Třídič T2



Obrázek 9 – Třidič T3

Trojsítný třidič T7 třídí kamenivo zrnitostní frakce 0-22 mm produkované drtičem KD2. Třidič T7 bude dodatečně sprchován. Nadsítné zrnitostní frakce větší než 22 mm se vrací na předrcení do KD2. Kamenivo zrnitostní frakce 16-22 mm a 11-16 mm bude dopravováno do příslušných expedičních boxů. Podsítné zrnitostní frakce 0-11 mm ve podobě suspenze je směřováno na vstup do třidiče T4.

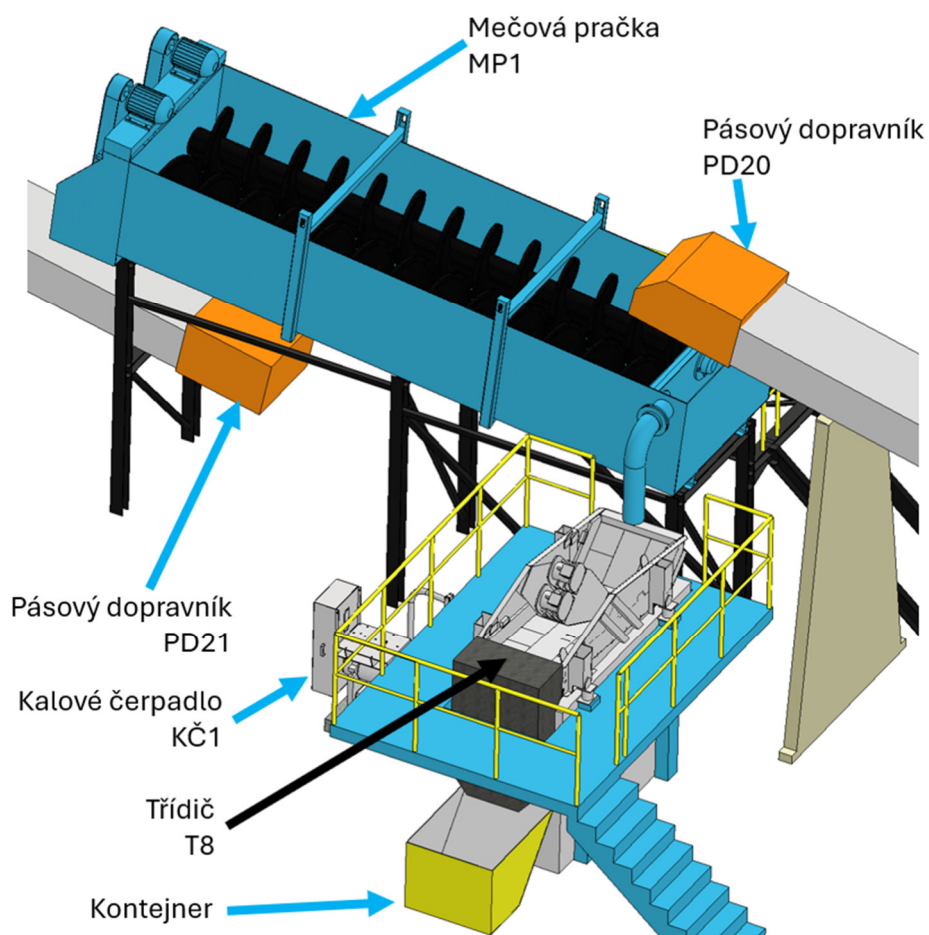


Obrázek 10 – Třidiče T4, T5, T7

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Mečová pračka MP1 bude umístěna za výstupem z XTR a RM separace. Mečová pračka je zároveň vstupním bodem linky, kde je materiál upravován za mokra. Hlavním úkolem mečové pračky je oddělit od kameniva jemný prach. Jemný prach spolu s odpadní vodou budou svedeny do třídiče T8.

Jednosítný třídič T8 třídí odplavený materiál z mečové pračky MP1. Nadsítné je svedeno do kontejneru. Podsítné je dopravováno kalovým čerpadlem KČ1 do třídiče T5 kalové koncovky.

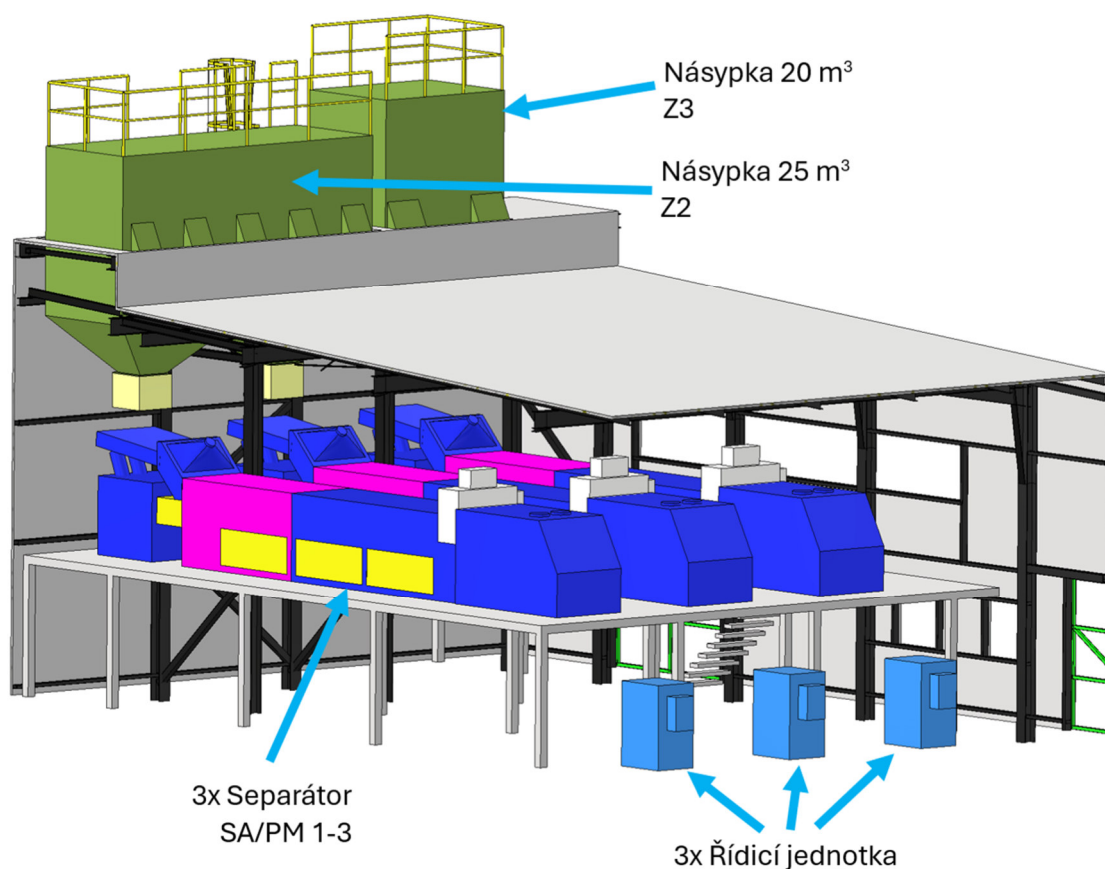


Obrázek 11 – Mečová pračka, třídič T8

5.6 XTR a RM separace

K odstranění zbytkových aktivních podílů a zbytkových polymetalických rud z hlavního toku kameniva zrnitostní frakce 8-32 mm bude instalované speciální separační zařízení – SA/PM1-3. Každé separační zařízení je osazeno vlastním vibračním podavačem, pásovým dopravníkem o šířce 1000 mm a detektorem zářičů. Oproti standardnímu provedení separátory budou osazeny rentgenovým snímačem, kvůli čemuž celková délka bude navýšena o cca. 3 m. Na přesypu separátory obsahují dvě řady vzduchových třísek. Jedna řada trysek odfukuje detekovaný aktivní podíl směrem pod dopravník, a druhá řada odfukuje detekované polymetaly za dopravník. Vyseparované podíly dopadají na samostatné pasové dopravníky a shromažďují se v kontejnerech.

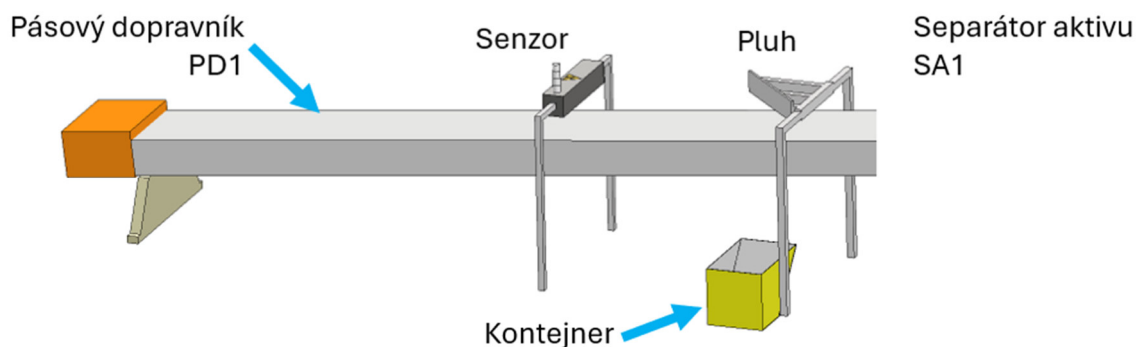
Všechny tři separátory jsou umístěny na společné ocelové konstrukci ve výšce 2,5 m. Před separátorem SA/PM3 je umístěna násypka Z3 o kapacitě 20 m³, před SA/PM1 a SA/PM2 je společná násypka Z2 o kapacitě 25 m³. Na každém výstupu z násypky bude instalován tyčový uzávěr. Objem násypky je odvozen od předpokládaného množství kameniva, které bude zpracováno během jedné hodiny. Separátory společně s násypkami a řídicími jednotkami budou umístěny ve společném stavebním objektu.



Obrázek 12 – XTR a SM separace

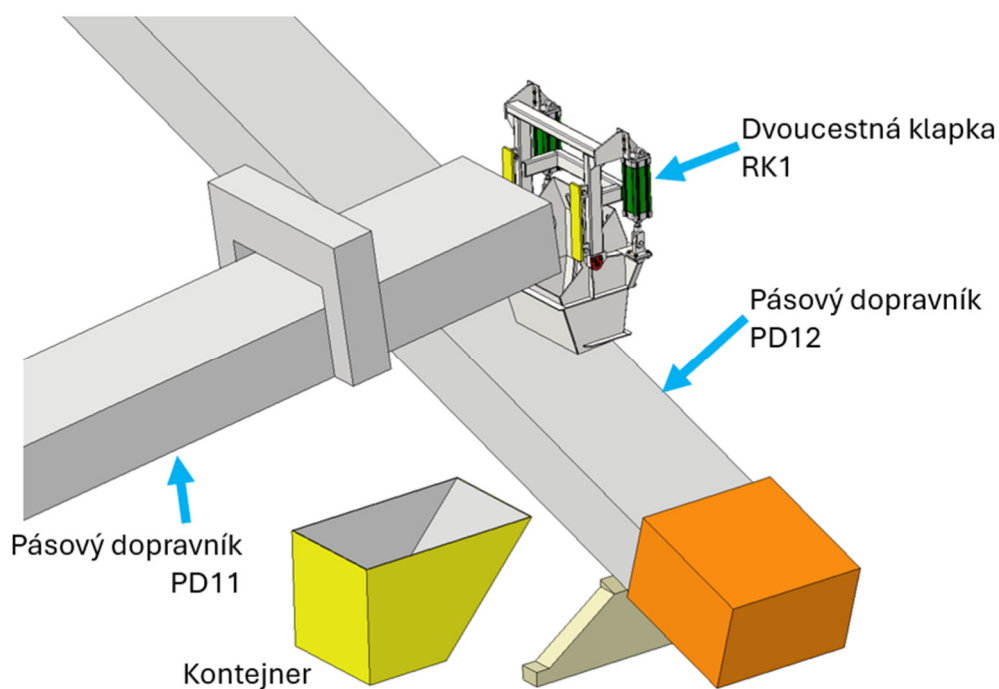
5.7 Separace aktivu

Pro separaci zbytkových aktivních podílů v kamenivu zrnitostní frakce 63-200 mm bude na pásový dopravník PD1 instalován detektor zářičů a pluh ovládaný stlačeným vzduchem. Odseparovaný materiál se bude shromažďovat v samostatném kontejneru.



Obrázek 13 – Separace aktivu frakce 65-200 mm

Pro separaci zbytkových aktivních podílů v kamenivu zrnitostní frakce 0-8 mm budou pasové dopravníky PD11, PD14, PD22 osazeny detektorem zářičů a dvoucestnou klapkou, která za pomoci stlačeného vzduchu odklání detekované zářiče směrem pod dopravník do samostatného kontejneru.



Obrázek 14 – Separace aktivu frakce 0-8 mm

5.8 Potrubní rozvody

Potrubní rozvody budou sloužit pro dopravu vody/suspenze mezi jednotlivými technologickými zařízeními. Potrubní rozvody budou řešené jako plastové potrubí PEHD a hadice TubeFlex odolávající abrazivním materiálům. Hadice i potrubí PEHD budou spojeny standardním přírubovým napojením PN10/16. Plastového potrubí se bude skládat z trubek, oblouků, přírub, lemových nákrůžků, redukci, tvarovek, těsnění. Hadicové trasy se budou skládat z hadic, hliníkových přírub, těsnění.

Pro uchycení potrubních rozvodů bude použité systémové řešení, např. HILTI nebo Lisega. Potrubí bude vedeno hlavně po technologických ocelových nebo stavebních betonových konstrukcích nebo případně po nosných ocelových konstrukcích dopravníků.

5.9 Kalová koncovka

Kalová koncovka je ucelený soubor zařízení, hlavním účelem kterého je zpracování materiálu za přítomnosti vody zrnitostní frakce 0-8 mm a odseparování prachové složky zrnitostní frakce méně než 0,067 mm, což se bere jako odpad.

Štěrkopísek frakce 0-8 mm nedrcený bude přiveden ze suché technologie třídění do rozplavovacího skluzu před třídič T5. Rozplavovací skluz bude osazen nad jednosítným třídičem T5 a je navržen pro rozplavení vstupního suchého materiálu frakce 0-8 mm. Do skluzu bude přivedena odpadní voda z mečové pračky MP1 v množství cca 35 m³/h. Dalších cca 35 m³/h bude použito pro sprchování sít daného třídiče.

Rozplavený materiál bude přiveden na jednosítný třídič T5. Na třídiči bude vstupní materiál frakce 0-8 mm proprán a rozdělen na 2 frakce – 0-4 a 4-8 mm. Frakce zrnitostí 4-8 mm bude skluzem svedena na pásový dopravník PD33 a následně dopravena do expedičních boxů. Frakce 0-4 mm bude svedena do vany pod třídičem, ze které bude vývod suspenze přímo do rozprostírače R1 nad odvodňovacím třídičem T6.

Rozprostírač R1 je navržen pro přívod a rozprostření vstupní suspenze frakce 0-4 mm. Rozprostírač umožňuje přeliv suspenze 0-1 mm přímo do vany pod odvodňovací třídič T6.

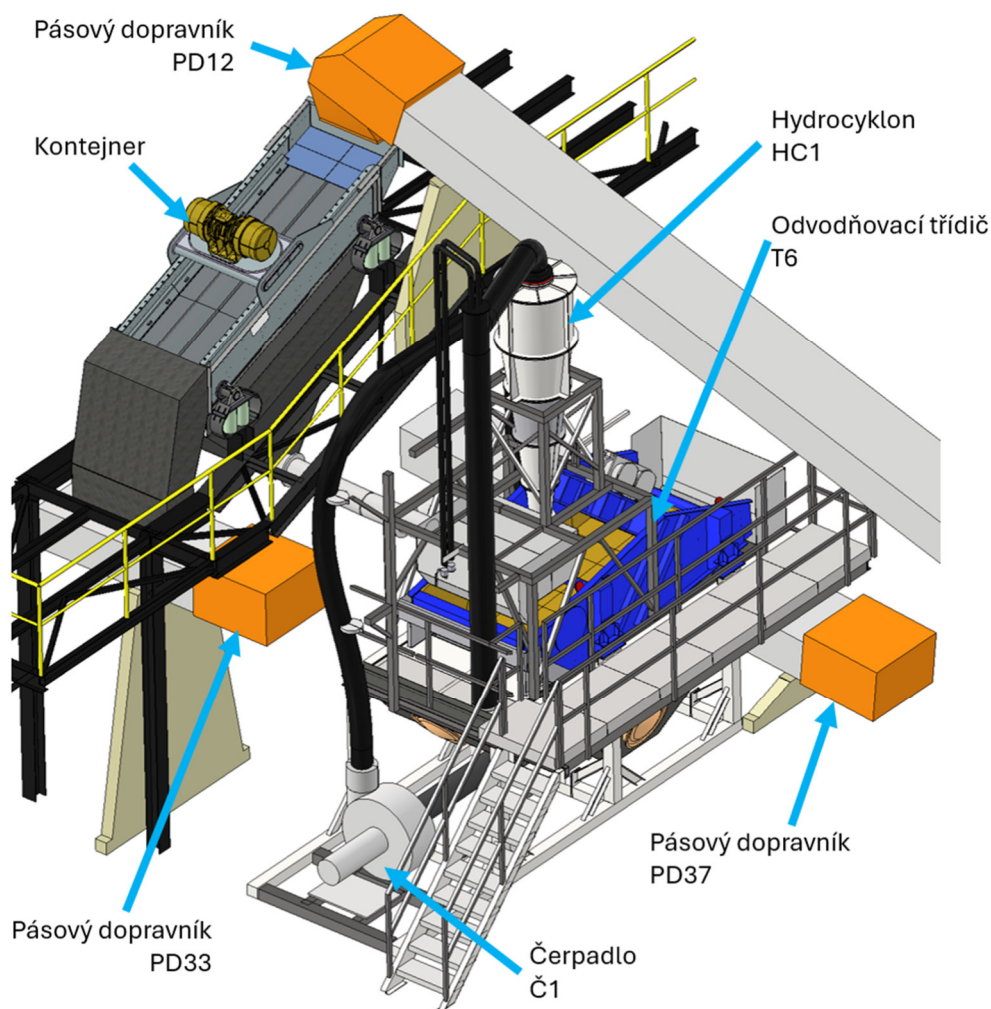
Třídič T6 bude umístěn na vlastní ocelové konstrukci. Na třídiči bude materiál znovu proprán, odvodněn a sveden skluzem na pásový dopravník PD37. Propad přes odvodňovací síto je sveden do čerpací komory vany pod třídičem. Pro sprchování třídiče bude použito 35 m³/h.

Záchytná vana bude osazena v ocelové konstrukci pod odvodňovacím třídičem T6. Vana je dělená na dvě komory, jedna pro zachycení a čerpání směsi materiálu a vody, druhá komora pro zachycení kalové vody z hydrocyklonu. Obě komory vany jsou opatřeny nouzovým přepadem, vypouštěcím potrubím s přírubou a sacím potrubím pro napojení čerpadla.

Čerpadlo Č1 bude použito pro čerpání suspenze frakce 0-1 mm z vany pod odvodňovacím třídičem do hydrocyklonu HC. Čerpadlo Č2 bude použito pro čerpání suspenze kalu do sedimentační nádrže N2.

Hydrocyklon HC bude umístěn nad odvodňovacím třídičem T6. Slouží pro separaci fillerů z materiálu.

TECHNICKÁ ZPRÁVA



Obrázek 15 – Kalová koncovka, třídění

Kalová suspenze z technologie praní bude čerpána do sedimentační nádrže N2. Do výtlačného potrubí čerpadla Č2 bude zavedeno dávkování flokulačního roztoku, který má významný vliv na proces sedimentace tuhých částic v usazovací nádrži.

Flokulační roztok bude připravován z práškového flokulantu ve flokulační dávkovací stanici v požadované koncentraci.

V sedimentační nádrži N2 bude probíhat proces separace tuhých látek od vody a zahuštění kalů. Vyčištěná voda bude z přelivu N2 gravitačně svedena do nádrže provozní vody N1. Zahuštěný kal bude ze N2 gravitačně cyklicky odpouštěn podle nahromaděného množství kalu do homogenizační nádrže N3.

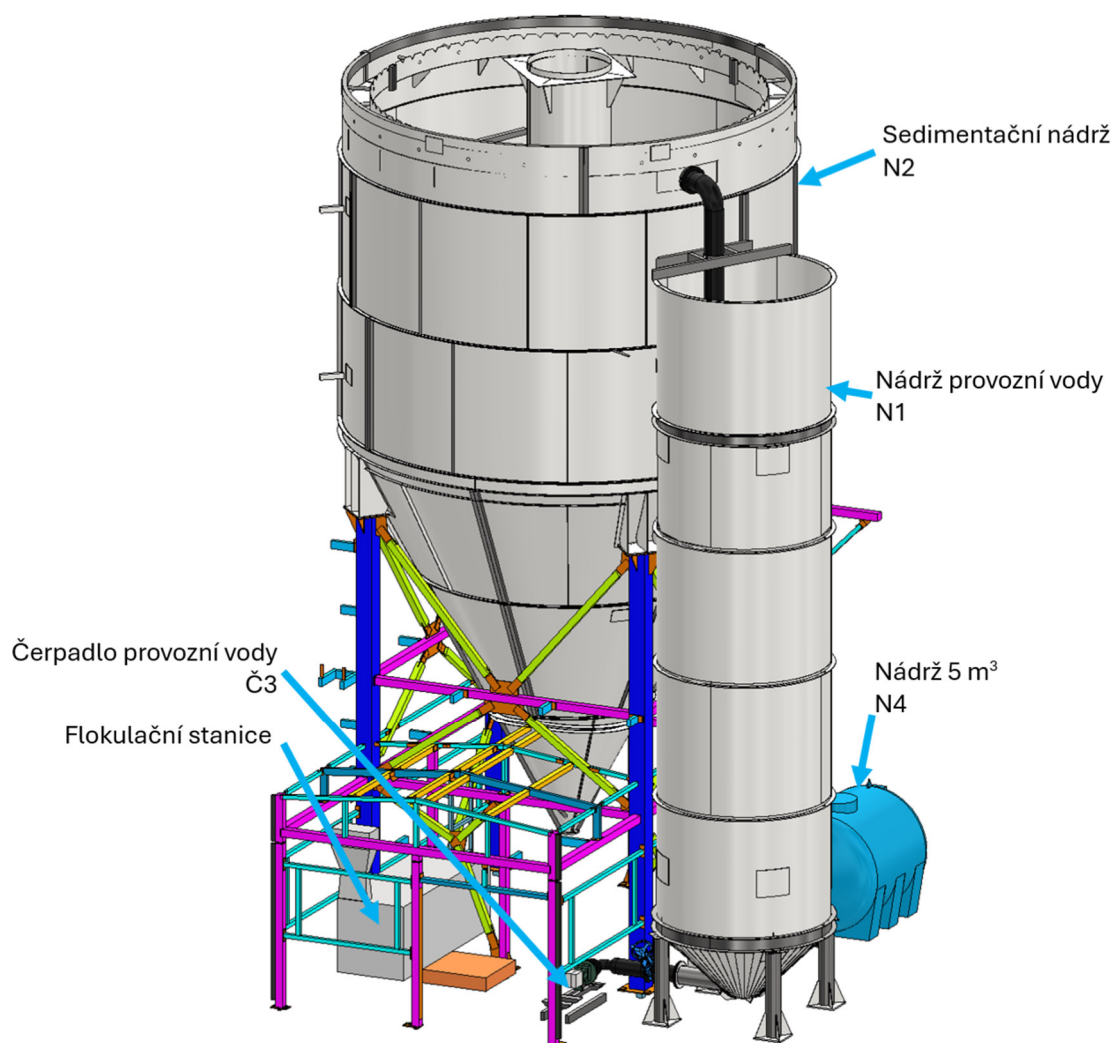
V homogenizační nádrži N3 bude zahuštěná kalová suspenze míchána pomaloběžným míchadlem M1. Z N3 bude zahuštěná kalová suspenze čerpána čerpadlem Č4 do kalolisu KA1.

Kalolis KA1 bude provozován v následujícím cyklu: plnění – odvodnění – otevření – vyprázdnění – uzavření. V kalolisu dojde k finálnímu odvodnění kalu. Zbývající odsazená voda bude vrácena zpět do okruhu před N2. Odvodněný kal (kalový koláč) bude vypadávat z kalolisu do

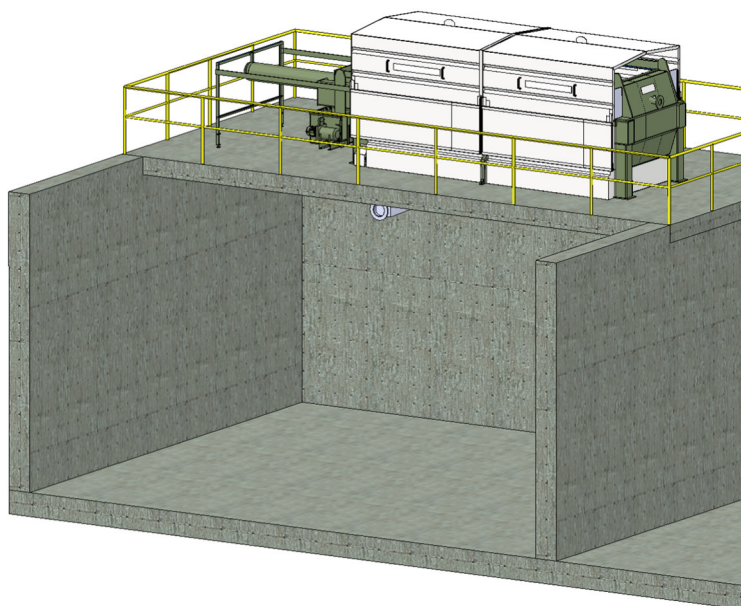
TECHNICKÁ ZPRÁVA

expedičního boxu.

Vodní okruh bude uzavřený v krátkém cyklu a vodní ztráty vody odcházející s materiálem budou doplňovány čerpadlem ze stávajícího zdroje důlní vody na základě hladiny v nádrži provozní vody N1. Z nádrže N1 bude čerpána provozní voda do technologie praní čerpadlem Č3.



Obrázek 16 – Kalová koncovka, nádrže

*Obrázek 17 – Kalová koncovka, kalolis*

6. Požadavky na komplexní zkoušky a zkušební provoz

Po provedení montážních zkoušek jednotlivých zařízení budou provedeny individuální zkoušky chodu samostatných zařízení na prázdko (bez materiálu), bude provedena kompletní montáž příslušenství a potrubních rozvodů. Bude provedena kontrola provozuschopnosti armatur.

Komplexní vyzkoušení představuje vyzkoušení celého zařízení, seřízení požadovaných tlaků, odzkoušení poruchové signalizace včetně blokování zařízení.

Zkušební provoz představuje najetí celého komplexu do provozu a jeho odstavení. Zkušební provoz je úplnou technickou prověrkou dodávky a jeho provedením jsou vytvořeny podmínky pro jeho trvalý provoz.

7. Péče o základní prostředky

Údržba a drobné opravy budou prováděny dle údajů výrobce strojů uvedených v technických podmínkách. Bude vyčleněn pracovník, který zajišťuje nezbytnou údržbu základních prostředků. Provozovatelem bude vypracován plán běžných, středních a generálních oprav a navržené cykly bude nutno dodržovat. Na střední a generální opravy bude dle jednotlivých případů smluvena speciálně externí firma.

Při provádění oprav je nutno předpokládat následující cykly provádění:

- denní údržba s kontrolou zařízení;
- týdenní údržba, čištění strojů a zařízení (1x týdně);
- běžné opravy (1x měsíčně);
- střední opravy (1x ročně).