

# **PS 01      Technologie posklizňové linky**

## **Posklizňová linka Podmolí**

Lokalita	Podmolí, okres Znojmo
Investor	Agropodnik Mašovice, a.s., Mašovice 154, 669 02 Znojmo
Zhotovitel	PAWLICA s.r.o.
Termín zpracování	srpen 2020
Zpracoval	Ing. Jaroslav Vrňák, Adam Černý

## Obsah:

<b>1. Základní údaje.....</b>	<b>3</b>
1.1 Účel, funkce, popis a umístění .....	3
1.2 Kapacity a výkonnosti .....	4
1.3 Roční časový fond, směnnost.....	4
1.4 Hlavní technické parametry .....	5
<b>2. Popis stavby, navrhované stavebně technické řešení.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Nároky stavby a TPL .....</b>	<b>5</b>
3.1 Nároky na vodní hospodářství.....	5
3.2 Nároky na energie .....	5
3.3 Nároky na dopravní obslužnost.....	6
3.4 Zneškodňování odpadů .....	6
3.4 Napojení stavby na stávající síť .....	6
<b>4. Údaje o stávajících stavbách .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Údaje o TPL .....</b>	<b>6</b>
5.1 Popis technologického procesu .....	6
5.2 Způsob řízení procesu .....	8
5.3 Vstupy a výstupy procesu – charakteristika .....	8
5.4 Koncepce skladování a manipulace .....	8
5.5 Řešení vnitřní dopravy .....	9
5.6 Řešení ploch pro obsluhu, údržbu a opravy .....	9
5.7 Nároky na zkušební provoz.....	9
5.8 Soupis strojů a zařízení .....	9
5.9 Povrchová ochrana, barevné řešení .....	10
<b>6. Vliv TPL na zdraví a životní prostředí .....</b>	<b>10</b>

# 1. Základní údaje

## 1.1 Účel, funkce, popis a umístění

Posklizňová linka a sklad obilí je určena ke skladování obilovin a jiných zrnin. Bude plněna těmito zemědělskými komoditami zejména v období sklizně. Materiál bude ze skladu odebírán průběžně a celoročně, ale také může být vyskladňován v jednorázových dávkách pro trh jako tržní komodita.

Funkce technologie posklizňové linky (dále TPL) spočívá ve schopnosti materiál z dopravních prostředků přijmout, upravit procesem čištění a případně také sušení, bude-li takový proces nutný a uložen do skladovacího sila, odkud bude ve vhodnou dobu odebírán ke spotřebě nebo prodeji.

Areál je tvořen funkčními bloky:

### 1. Příjem

Příjem materiálu bude řešen příjmovým košem žlabového typu se zámečnickou vestavbou a na dně umístěným redlerem (poz.1). Příjem materiálu bude umístěn v nové příjmové hale o půdorysných rozměrech 13,0 x 9,9 m, která bude průjezdná. Příjmová část, plně přejezdný ocelový rošt bude mít rozměry 4,0 m x 10,0 m, na nějž dopravní prostředky sklápí zrniny bočním nebo zadním sklápěním.

### 2. Čištění

Příjem bude osazen čističkou RVS 120, výrobce RUBERG (DE). Čistička má aspirační čištění na vstupu a výstupu, sítové čištění sadou sít A, sadou sít B a sadou sít C. Hlavní produkt je veden hlavní dopravní cestou kontinuálně, nečistoty a příměsi čištění zužitkovatelné jsou ukládány do podjezdového zásobníku (poz. 21) šnekovým dopravníkem SOBY (DK) (poz.25) a elevátorem SKANDIA (SWE) (poz.26). Nečistoty a příměsi nezužitkovatelné (nejprve jsou odloučeny cyklonem z technologického vzduchu) jsou gravitačně ukládány do zděného zásobníku, do nějž jsou od čističky dopravovány šnekovým dopravníkem SOBY (DK) (poz.24).

### 3. Skladování

Nově budovaný blok skladování bude tvořen celkem jedním silem BROCK (USA), typ E-06017. Jedná se o kovové pozinkované silo, jehož stěny jsou tvořeny vlnitým plechem. Silo má průměr 18,3 m, výšku válcové části 13,87 m a výšku po vrchol 18,56 m. Výška sila byla volena tak, aby korespondovala s obdobnou výškou stávajících sil.

Plášť a stojiny sila nesou střechu sila, v níž jsou zakotveny lanové siloteploměry. Sila budou spočívat na betonovém základu. Dno sila bude vybaveno vloženou perforovanou podlahou, pod kterou budou napojeny hlavní provzdušňovací radiální ventilátory. Vyprazdňování bude probíhat centrální výpustí do odsuvného redleru, který zrninu vynese do návazných dopravních cest. Na závěr se sila dočistí oběžným šnekem. Siloteploměrné vybavení tvoří závěsy s vyhodnocením na vizualizaci celé linky ve velínu.

#### 4. Propojující dopravní cesty

Hlavní tok materiálu od příjmu k naskladnění do sil je veden po výkonných stodvacetitunových cestách. Tok materiálu ze sil, tedy na expedici, nebo opakované čištění, bude tvořen osmdesátitunovými dopravními cestami. Dopravní cesty budou tvořeny redlery a korečkovými elevátory značky SKANDIA (SE). Vyznačují se tichým chodem, malou spotřebou energie a šetrností k obilovinám. Dopravníky i přechody a spády budou spojovány systémovými články, takže budou dokonale utěsněny jak proti venkovní vodě, tak proti úniku prachu. Nečistoty a příměsi z čištění budou odváděny žlabovým šnekovým dopravníkem SOBY (DK), a elevátorem SKANDIA (SE) o výkonnosti 35, resp. 40 t/hod.

#### 5. Expedice

Expedice obchodního zboží na povozy (návěsy) bude zajištěna instalováním dvou kusů podjezdových zásobníků osazených tenzometrickým vážením. Zužitkovatelné zbytky z čištění mají svůj zvláštní expediční zásobník, který lze variantně využít i pro běžnou expedici. Tento zásobník bude taktéž osazen systémem tenzometrického vážení. Zásobníky jsou čtyřhranné 4,0 m x 4,0 m s jehlanovou výsypkou ve výši 4,2 m.

#### 6. Rozvodna

Rozvodna bude řešena kontejnerem, umístěným v prostoru vedle funkčního bloku čištění. V rozvodně bude umístěno ovládání celé linky a silové elektrorozvaděče.

### 1.2 Kapacity a výkonnosti

Obsah sila BROCK E-06017	4.012 m <sup>3</sup>
Při skladování pšenice, obj. hmotnost 780 kg/m <sup>3</sup>	3.129 t
Výkonnost příjmové cesty (příjmový žlab-sklad)	120 t.h <sup>-1</sup>
Výkonnost expediční cesty ze sil BROCK (skladovací sila – expediční zásobníky)	80 t.h <sup>-1</sup>
Výkonnost čističky RVS 120 Teoretická, při čištění pšenice	120 t.h <sup>-1</sup>

### 1.3 Roční časový fond, směnnost

Pouze v období sklizně – příjmu hlavních plodin bude linka obsazena dvěma pracovníky nepřetržitě v dvousměnném provozu. Doba hlavních kampaní, vztahující se k nově zamýšlené posklizňové lince je odhadována s ohledem na skladovací kapacitu a výkonnost celkem 4 dny, tedy na potřebu časového fondu 32 h.

Mimo hlavní sezóny, v průběhu klidového skladování bude linka využívána a tedy obsazována jedním pracovníkem jen v jedné směně. Pracovník bude připravovat expedování

obchodní komodity do expedičních zásobníků. Časový fond v mimosezónním období lze odhadnout na 40 h.

#### **1.4 Hlavní technické parametry**

Sezónní výkonnost technologické linky

Při příjmu obilnin (4 dnů)

3.840 t

## **2. Popis stavby, navrhované stavebně technické řešení**

Strojní soubor (neboli TPL) je situován do nevyužitého prostoru v areálu investora, v němž se nyní nachází nevyužívaný, morálně i fyzicky zastaralý stavební objekt, na který bude vydán demoliční výměr a bude před započítáním stavby posklizňové linky snesen. Nově budované skladovací kapacity a propojovací dopravní cesty budou rozmístěny ve venkovním prostoru. Všechny komponenty strojního souboru včetně sila jsou konstruovány a určeny pro venkovní osazení. Příjmový žlab a čistička budou chráněny proti vlivu deště umístěním do objektu příjmové haly.

Sila jsou zabezpečená proti vnikání vody a to jak střechou, tak průsaky v zakládací spáře. Mikroklima pro produkt je udržováno strojní ventilací a je kontrolováno teplotními čidly na měřících kabelech v každém silu.

Dopravníky SKANDIA a SOBY jsou konstruovány pro vnější prostředí a jejich konstrukce zabraňuje vnikání vody. Jsou vyrobeny z galvanicky zinkovaného oceloplechu, mají těsnění ve spojích a stříšky proti vodě.

Vlastní stavba se tak omezuje na stavbu zásobníku na nezužitkovatelné zbytky a spodní stavbu pro technologii. Podrobný popis je obsahem stavební části.

## **3. Nároky stavby a TPL**

### **3.1 Nároky na vodní hospodářství**

Skladový areál na zrniny nemá žádné nároky na technologickou vodu. S ohledem na umístění v plně vybaveném objektu investora nevyžaduje sociální zařízení. Provoz je poloautomaticky s hlídáním nežádoucích stavů a se signalizací akustickou i světelnou.

### **3.2 Nároky na energie**

TZS vyžaduje napojení na elektrickou energii. Hlavní spotřebiče elektrické energie jsou uvedeny v soupisu strojů (viz tabulka).

Celkový instalovaný příkon technologie	185,23 kW
Soudobost v sezóně	0,7 až 0,9
Účinník – odhad	0,8 (vyžaduje se kompenzace)
Odhad odběru el. energie - rozmezí	129,66 – 166,71 kWh/h

### **3.3 Nároky na dopravní obslužnost**

Vnitropodniková doprava tj. trasy nákladních vozidel přivážejících a odvázejících produkt bude řešena stávajícími komunikacemi s vyhovujícími poloměry. Komunikace je obousměrná a provozu plně vyhovuje.

Areál je napojen na místní komunikaci. V době žní lze očekávat pohyb vozidel v intenzitě 6 až 10 nákladních aut za hodinu v době mezi 8.00 hod a 20.00 hod. Mimo kampaně, tj. po dobu zbývajících 11 měsíců bude provoz nákladních vozidel velmi sporadický, podle uskutečňování prodeje uskladněných komodit.

### **3.4 Zneškodňování odpadů**

Technologickým procesem nebudou vznikat žádné odpady.

Budou produkovány pouze uživatelné a neúžitelné nečistoty a příměsi při čištění komodit.

Neúžitelné nečistoty a příměsi budou vyváženy zhruba jednou denně v době kampaně a to na kompost investora.

Zužitkovatelné nečistoty a příměsi budou podle své povahy zčásti využity pro výrobu krmiv, a z části budou nabídnuty ke krmení zvěře.

### **3.4 Napojení stavby na stávající síť**

Technologické vybavení bude napojeno na elektrickou síť stávajícího objektu investora bez požadavku na nové připojení.

Technologické vybavení nemá nároky na technologickou vodu, ani na pitnou vodu.

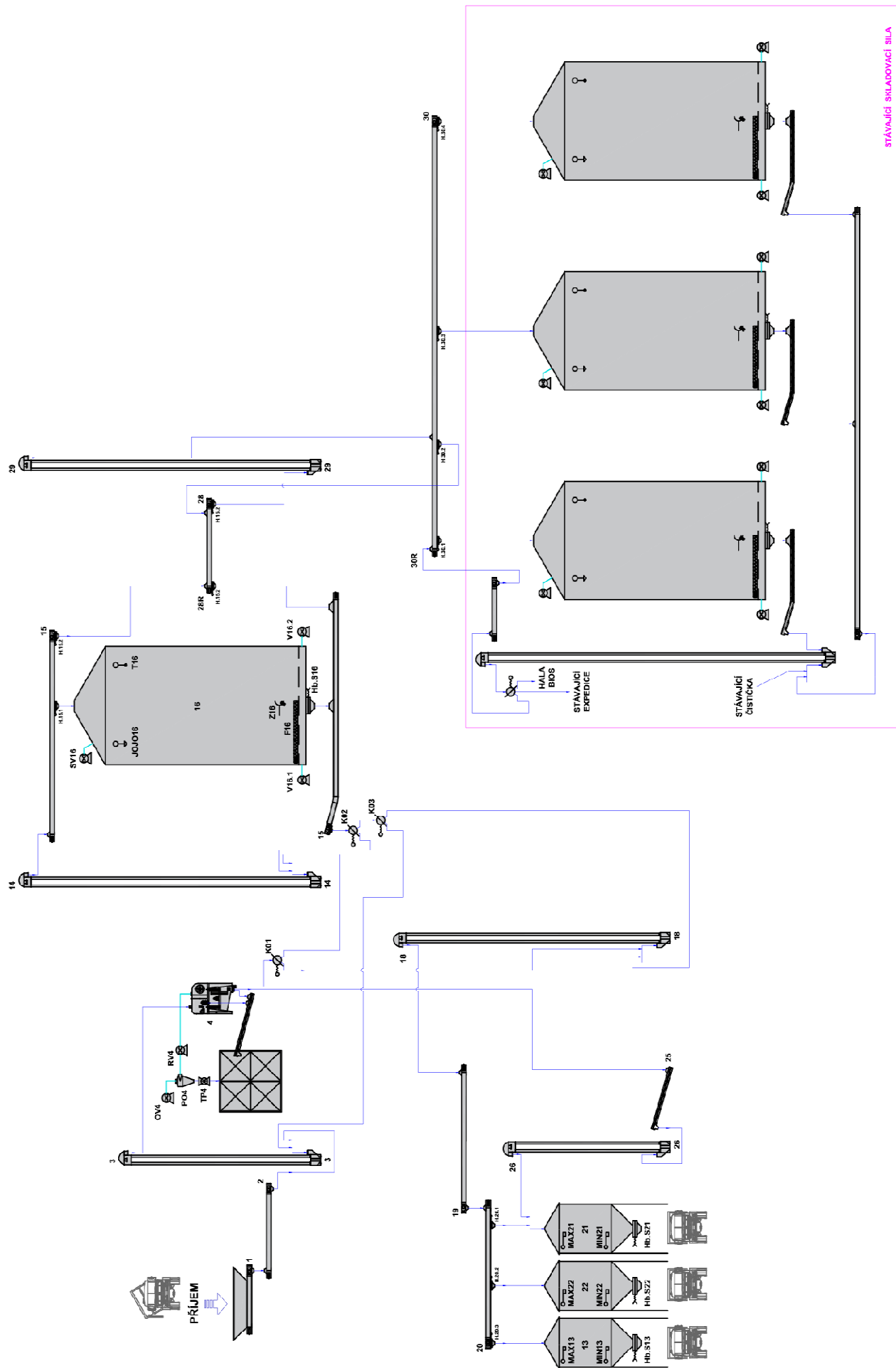
## **4. Údaje o stávajících stavbách**

Technologický soubor je situován do prostoru stávajícího areálu investora v Podmolí, kde se nyní nachází nevyužívaný, morálně i fyzicky zastaralý stavební objekt, na který bude vydán demoliční výměr a bude před započítím stavby posklizňové linky snesen. Ke kolizi s ostatními stávajícími stavbami nedorazí.

## **5. Údaje o TPL**

### **5.1 Popis technologického procesu**

Posklizňová linka je navržena s ohledem na co největší variabilitu prováděných technologických operací. Technologický proces bude tedy probíhat v několika variantách dle technologického schématu:



- a) příjem suchého materiálu, čištění, uskladnění
- b) expedice uskladněného produktu na povozy
- c) ošetření tzv. přetáčením během skladování
- d) druhé čištění tržních komodit před expedicí

## 5.2 Způsob řízení procesu

Provoz je poloautomatický s hlídáním všech možných poruchových stavů. Vznik poruchy je světelně i akusticky signalizován, je zajištěno zablokování chodu toho úseku, jehož funkce je vzniklou poruchou ovlivněna. Provoz linky je vizualizován na obrazovce řídicího počítače v rozvodně linky. Provoz se spouští volbou připraveného programu nebo receptu, což eliminuje možnost chyb lidského činitele. Obsluha se omezuje na volbu programu práce a na kontrolu procesu, samozřejmě i na odstraňování případně vzniklých poruch. Stanoviště obsluhy je v rozvodně, s ohledem na automatiku a poruchovou signalizaci se může z rozvodny vzdalovat.

## 5.3 Vstupy a výstupy procesu – charakteristika

Skladový areál může přijímat obiloviny a řepku v těchto parametrech:

### Obiloviny

Vlhkost zrna	suché	10 % až 14 %
Vlhkost zrna	vlhké	14 % až 24 %
čistota materiálu	příměsi	do 15 %
	nečistoty	do 8 %

### Řepka

Vlhkost semene	suché	5 % až 7 %
Vlhkost semene	vlhké	8 % až 14 %
čistota materiálu	příměsi	do 10 %
	nečistoty	do 5 %

### Kukuřice

Vlhkost semene	suché	10 % až 14 %
čistota materiálu	příměsi	do 10 %
	nečistoty	do 5 %

## 5.4 Koncepce skladování a manipulace

Celý technologický soubor je určen ke skladování zrnin v ocelových silech. Manipulace je řešena stacionárními dopravními cestami. Pouze návoz materiálu k uskladnění bude prováděn povozy tj. nákladními auty i návěsy se sklápěním do boku i vzad.

Výdej skladovaného materiálu bude jako obchodní zboží vyvážena nákladními auty.



## 5.5 Řešení vnitřní dopravy

Areál nevyžaduje mobilní dopravu. Manipulace je řešena stacionárními dopravními cestami. Pouze návoz materiálu k uskladnění bude prováděn povozy tj. nákladními auty i návěsy se sklápěním do boku i vzad.

Výdej skladovaného materiálu bude jako obchodní zboží vyvážena nákladními auty.

## 5.6 Řešení ploch pro obsluhu, údržbu a opravy

Plochy pro nezbytnou obsluhu jsou vyznačeny v zastavovacím plánu projektu. Údržba a opravy nemají zvláštní nároky na zvláštní plochy. Pro tuto potřebu bude využito plánovaných komunikací a ploch jak v projektovaném skladovém areálu, tak ve stávajícím areálu investora ve stejném objektu.

## 5.7 Nároky na zkušební provoz

Zkušební provoz TPL je nutný a je jej třeba provádět s hmotou.

## 5.8 Soupis strojů a zařízení

Pozice	Popis	Typ	Výk./Vel.	Příkon
1	Příjmový redler SKANDIA, l=12,0 (10,0) m	KTIFg 40/33	120 t/h	5,5 kW
2	Redler SKANDIA, l=17,6 m	KTIF 40/33	120 t/h	7,5 kW
3	Elevátor SKANDIA, v=20,3 m, tloušťka plechu 2 mm	SEI 50/23	120 t/h	11 kW
4	Čistička zrnin GEBR.RUBERG	RVS 120	120/90/105t/h	-
	Dávkovací válec	-	-	0,55 kW
	Odsunový šnek	-	-	0,55 kW
	Pohon sít	-	-	3 kW
	Recirkulační ventilátor	-	-	15 kW
	Odtahový ventilátor	-	-	5,5 kW
	Turniket	-	-	0,55 kW
	Cyklon	-	-	-
	2x náhradní sada sít	-	-	-
14	Elevátor SKANDIA, v=27,0 m, tloušťka plechu 2 mm	SEI 50/23	120 t/h	15 kW
15	Redler SKANDIA, l=25,4 m, bezešvý	KTIF 40/33	120 t/h	9,2 kW
	2x elektricky ovládané hradítko, á 0,18 kW	-	-	0,36 kW
16	1x skladovací silo BROCK, ø 18,3 m, v=18,6 m	E-06017	1x 4.012 m³	-
	8x siloteploměrný kabel, 8 ks/silo	-	-	-
	2x provětrávací ventilátor, á 18,5 kW, 2 ks/silo	RVI800-7N	-	37 kW
	1x střešní odtahový ventilátor, á 0,3 kW, 1 ks/silo	HCBT/4-400	-	0,3 kW
	1x rotační vybírací dopravník SKANDIA	KTIS 15/25	-	4 kW
17	Zahnutý redler SKANDIA, l=24,8 m	KTIBU 30/33	80 t/h	9,2 kW
18	Elevátor SKANDIA, v=18,0 m, tloušťka plechu 2 mm	SEI 50/18	80 t/h	7,5 kW
19	Redler SKANDIA, l=13,0 m	KTIF 30/33	80 t/h	3 kW
20	Redler SKANDIA, l=11,4 m, bezešvý	KTIF 30/33	80 t/h	3 kW
	3x elektricky ovládané hradítko, á 0,18 kW	-	-	0,54 kW
21-23	3x expediční zásobník, 4,0 x 4,0 m, v= 8,7 m	KS30	3x 42 m³	-
	3x tenzometrické vážení, vč. vyhodnocovací jednotky	-	-	-

24	Šnekový dopravník SØBY, l=8,0 m	ST205	35 t/h	2,2 kW
25	Šnekový dopravník SØBY, l=5,5 m	ST205	35 t/h	1,5 kW
26	Elevátor SKANDIA, v=13,3 m, tloušťka plechu 2 mm	SEI 35/14	40 t/h	3 kW
28	Redler SKANDIA, l=27,8 m, bezezbytkový	KTIF 40/33	120 t/h	9,2 kW
	2x elektricky ovládané hradítko, á 0,18 kW	-	-	0,36 kW
29	Elevátor SKANDIA, v=23,0 m, tloušťka plechu 2 mm	SEI 50/23	120 t/h	15 kW
30	Redler SKANDIA, l=52,0 m, bezezbytkový	KTIF 40/33	120 t/h	15 kW
	4x elektricky ovládané hradítko, á 0,18 kW	-	-	0,72 kW
<b>Celkem</b>				<b>185,23 kW</b>

## 5.9 Povrchová ochrana, barevné řešení

Veškeré venkovní konstrukce a technologické zařízení budou zhotoveny z protikorozně odolného materiálu. Dopravníky jsou vyrobeny z galvanicky pozinkovaného plechu, ocelové konstrukce lávek, podpěr apod. budou vyrobeny z žárově zinkovaných dílů, spojovaných šroubovými spoji. Expediční zásobníky budou vyrobeny z černého oceloplechu, exponované díly budou opatřeny základním a vrchním nátěrem, velké plochy stěn budou kryty obložením z hliníkového plechu.

Síla jsou vyrobeny z žárově zinkovaného oceloplechu, veškeré součásti sil jsou také z pozinku.

Technologické vybavení jako je čistička a její návaznosti budou v průmyslovém nátěru od výrobce. Obslužná lávka k čističce bude z oceli, natřená základní a vrchní barvou.

Sušárna bude opláštěná trapézovým plechem (barva RAL 9006), zbytek přírodní pozink v kombinaci s hliníkem.

Barevné provedení bude přírodní pozink jako rozhodující barevná plocha i pro halu a další stavby, doplňky a konstrukce, které nebudou z pozinkovaného materiálu, budou natírány šedou barvou.

## 6. Vliv TPL na zdraví a životní prostředí

Technologický soubor zahrnuje sériově vyráběné stroje a strojní díly, splňující požadavky shody s evropskými předpisy a směrnici. Stroje jsou opatřeny značkou CE. Pro posouzení jejich součinnosti v lince a vlivu na okolní prostředí lze po skupinách strojů konstatovat tyto charakteristiky:

### Dopravníky

Budou použity redlery a elevátory švédské firmy SKANDIA ELEVATOR, vedoucí evropské firmy v tomto oboru. Jako dodatečné opatření ke snížení hlučnosti byla vybrána příplatková dražší typová řada a to řada I. Tyto redlery jsou vybaveny plastovými lopatkami – toto řešení nejen minimalizuje spotřebu el. energie, otěry, opotřebení a poškození dopravovaného materiálu ale i výrazně snižuje hlučnost dopravníků.

Elevátory jsou klasické koncepce s korečky. Jako opatření pro snížení hlučnosti byla technicky dokonalejší, příplatková dražší varianta provedení elevátorů a to řada SEI. Adekvátní tvarování korečků i výsypových hlav minimalizuje poškozování obilek a současně i hlučnost manipulace.

Všechny dopravníky jsou vybaveny uzavřenými převodovými jednotkami NORD GETRIBEAU s olejovou náplní a minimalizují hlučnost.

Emise tuhých prachových částic budou minimální, protože veškerá propojení dopravníků jsou uzavřená, samotné dopravníky jsou uzavřené a spoje jsou těsněné těsněním.

Měření provedená výrobcem na podobné posklizňové lince:

Redler typ KTIF 20/33

Odstup od pohonné jednotky:	2,0 m: 77,3 dBA (prázdný)	79,5 dBA (zrno)
	5,0 m: 76,0 dBA (prázdný)	78,0 dBA (zrno)

Elevátor typ SEI 35/14

Odstup od elevátorové hlavy:	1,0 m: 79,8 dBA (zrno)
	5,0 m: 75,0 dBA (zrno)

## **Čistička**

Čistička bude značky GEBR.RUBERG, typ RVS 120 o výkonnosti 120 t/h. Čistička má uzavřenou pracovní skříň se sítí. Technologický vzduch bude čištěn od prachu cyklony, prachové částice budou separovány a budou padat do uzavřené kobky. Do této kobky budou svedeny i nezužitkovatelné nečistoty a příměsi z čištění. Zužitkovatelné nečistoty a příměsi budou dopravovány uzavřeným šnekovým dopravníkem a elevátorem do expedičního zásobníku. K úniku prachových částic může dojít při vyvážení z kobky, které se předpokládá 2-3x do týdne, je nutno volit vhodnou dobu s ohledem na vítr. Čističky GEBR.RUBERG mají jedinečné řešení cirkulace vzduchu uvnitř stroje, takže 90 % vzduchu se cirkuluje a jen 10 % jde do aspirace. Toto technické řešení má za následek možnost použití mnohem menších ventilátorů a cyklonů oproti jiným strojům.

Samotná čistička má rotační pohyb skříňe, zavěšené na plastových prutech, což omezí hlučnost na nevýznamnou hodnotu. Hlukově významný je ventilátor čističky, který jako radiální ventilátor dosahuje hodnot hluku až 87 db u zdroje.

## **Silo**

Sila jsou pasivní stavbou bez vlivu na hlukové a prachové emise. Technologické vybavení sil s rizikem hlukových emisí jsou ventilátory.

Ventilátory chlazení sila jsou vysokotlaké, radiální a jsou instalovány na zemi vedle sila. Všechny jsou vybaveny tlumiči hluku. Hluk ventilátorů 1 m od zdroje může být bez dalších opatření proti hlučnosti až 109 dB. Jako opatření proti vyzařování hlučnosti budou proto ventilátory uloženy na silentblokách, což výrazně eliminuje hlučnost v závislosti na vibracích. S ohledem na umístění areálu nemůže být touto hlučností zasažena obytná zóna.

## **Shrnutí**

Při navrhování technologie byla od začátku uvažováno s nutností omezit hlukové a prachové emise. Byla podle dostupných možností volena špičková zahraniční technologie a to v náročnějším provedení, které má i nižší emise než standardní provedení u nás doposud používaných prvků TPL v tomto oboru.

Pokud ani po těchto opatřeních nebude splněn zákonný limit emisí, je technicky možné provést dodatečná opatření takové úrovně, že limit nebude překročen.