**SAKO Brno, a.s.**

**Třídící linka separovaně sbíraných komodit**

**Příloha č. 4 ZD – Technická specifikace**

# Úvod

SAKO Brno v rámci strategického rozvoje předpokládá vybudování nové technologie třídící linky pro separovaně sbíraný plast a papír. Hlavní část technologie linky bude určená pro automatizované třídění plastového odpadu, který bude možné ještě v kabině ručně dotřídit. Společnou technologií bude lis, který bude využit nejen pro vyseparované složky plastu, ale na dopravník bude vstupovat i ručně vytříděný papír.

Technologie třídící linky se bude vyznačovat zejména automatizovaným provozem, bezpečností a spolehlivostí provozu. S vybraným uchazečem bude uzavřena smlouva o dílo (dále také „**SoD**“).

# Hlavní prvky technologie třídící linky

Třídící linka určená pro separaci plastových komodit bude tvořena několika odlišnými typy technologií, kdy tyto jednotlivé technologické uzly budou automatizovaně třídit plastový materiál. Požadované jednotlivé dílčí prvky technologie jsou minimální a uchazeči mohou tyto technologie případně rozšířit či doplnit o další prvky, které považuje uchazeč za relevantní ke splnění kritérií výběrového řízení.

Minimální technologické prvky třídící linky:

* Násypka s trhačem a dávkovačem opadu
* Bubnový separátor
* Balistický separátor
* Optické separátory (technologie spektroskopie Near InfraRed)
* Magnetický separátor pro železné kovy
* Magnetický separátor nemagnetických kovů (indukční separátor, tzv. eddy current separátor)
* Lis (kontinuální)
* Kabina ručního dotřiďování
* Zásobníky pro vytříděné plastové komodity (stacionární)
* Zásobníky pro železné a neželezné kovy (mobilní)
* Lisovací kontejnery pro výmět
* Drtič EPS
* Dopravníky
* Ovládací kabina (velín)

# Požadované garantované parametry a technické parametry

Zhotovitel je povinen garantovat veškeré níže uvedené parametry po celou dobu trvání záruční doby.

Garantovaným parametrem je minimální celková průchodnost linky 4,5 tuny za hodinu za osm po sobě následujících směn (8 směn po 7,5 hodinách). Tento parametr bude prokazovat dodavatel tak, že se zváží množství zpracovaného odpadu v tunách, které prošlo technologií za 60 hodin během 8 směn. Prostoje ani čas na odstranění závad se z času neodčítávají. Dodavatel tímto parametrem prokazuje funkčnost a plynulost provozu. Dalšími garantovanými parametry jsou jednotlivé parametry uzlů, které jsou uvedeny níže u jednotlivých uzlů.

## Technologie třídící linky – garantované parametry

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Dostupnost technologie (roční fond provozních hodin) | hodin / rok | min. 5 000 |  |
| Okamžitá kapacita průchodnosti linky dle hmotnosti | tun / hodina | min. 4,5 |  |
| Okamžitá kapacita průchodnosti linky dle objemu | m3 / hodina | min. 250 |  |

## Násypka s trhačem a dávkovačem opadu (požadované parametry)

Násypka bude sloužit jako vstupní uzel pro plastový odpad technologie třídící linky. Odpad zde bude kolovým nakladačem sypán volně ložený a v pytlech. Účelem této technologie je pytlovaný odpad roztrhnout, aby dále na třídící linku postupoval už volně ložený odpad. Technologie musí zajistit vhodné dávkování odpadu pro řádnou funkci třídící linky.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Kapacita dle objemu | m3 / hodina | min. 250 |  |
| Okamžitá kapacita | m3 | min. 40 |  |
| Garance protržení / otevření pytlů – prokazuje se počtem kusů pytlů na vstupu a počtem neotevřených kusů pytlů na výstupu po 15 minutách běžného provozu linky. | % kusů | min. 95 % |  |
| Posuvná podlaha | - | ANO |  |
| Regulace rychlosti dávkování | - | ANO |  |
| Možnost využití pro komunální odpad | - | ANO |  |
| Ochrana proti přetížení / nadrozměrnému odpadu | - | ANO |  |
| Snadný servisní přístup v případě zpříčení větších kusů bez nutnosti odkopávání odpadu v zásobníku | - | ANO  (uchazeč bude prezentovat) |  |

## Bubnová separace – technologie rotačního síta (požadované parametry)

Bubnová separace rozdělí odpad na minimálně 3 frakce dle jejich velikostí. Jemná frakce (podsítná) bude výmětem k následné likvidaci. Střední frakce bude tvořit většinu komodit a bude určena k dalšímu dotřiďování technologií linky. Hrubá frakce (nadsítná) bude dále dotříděna v kabině ručního dotřiďování.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Kapacita dle objemu | m3 / hodina | min. 180 |  |
| Počet frakcí po bubnové separaci | počet | min. 3  (jemná, střední, hrubá) |  |
| Velikost ok síta jemné frakce | mm | 40 – 50 |  |
| Velikost ok síta střední frakce | mm | 340 – 350 |  |
| Délka aktivní plochy 1 sekce síta | m / sekce | min. 4,0 |  |
| Celková aktivní plocha bubnové separace | m | min. 10,0 |  |
| Vnitřní průměr rotující části | m | min. 2,4 |  |
| Možnost výměny sekcí síta bez nutnosti většího technického zásahu | - | ANO |  |
| Ochrana proti namotávání dlouhých částí (tzv. rukávy) | - | ANO |  |

## Balistická separace (požadované parametry)

Balistická separace bude sloužit k roztřídění střední frakce na ploché (2D) a duté části (3D). Plochá část odpadu bude tvořena např. sáčky či fóliemi. Dutá část odpadů bude tvořena např. kelímky, lahvemi, vaničkami, plechovkami či konzervami. Balistická separace může umožňovat propad podsítné frakce.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Kapacita dle objemu | m3 / hodina | min. 140 |  |
| Šířka aktivní plochy (celkem) | m | min. 4,0 |  |
| Propad podsítné frakce | - | ANO / NE |  |
| * Velikost ok pro podsítnou frakci (v případě ANO) | mm | max. 50 |  |

## Optická separace (požadované parametry)

Optická separace bude založená na technologii spektroskopie (tzv. Near InfraRed – NIR). Pro ploché (2D) materiály bude dodána technologie optického separátoru v počtu minimálně 1 ks, pro duté materiály (3D) budou dodány technologie optických separátorů v počtu minimálně 3 ks.

Optické separátory budou automaticky vytřiďovat komodity dle jejich typu. V případě 2D materiálů bude optickým separátorem provedeno minimálně 1 vytřídění, v případě 3D materiálů bude optickými separátory provedeno celkem minimálně 6 vytřídění. Uchazeč má tak možnost optické separátory dodat ve větších počtech kusů této technologie, využít možnost rozdělení sekcí jednotlivých optických separátorů či řešit kombinací uvedeného.

Všechny optické separátory budou muset umět provést tzv. sdruženou separaci, kdy je možné v jedné optické separaci současně rozlišit a vytřídit více druhů komodit.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Počet optických separátorů | počet | min. 4 |  |
| Počet automatizovaných optických separací 2D frakce | počet | min. 1 |  |
| Počet automatizovaných optických separací 3D frakce | počet | min. 6 |  |
| Možnost nastavení separace těchto druhů komodit každého optického separátoru: PET čirý, PET modrý, PET zelený, PET, HDPE, PP, PS, Tetra Pak (nápojový karton), LDPE čiré, LDPE, PVC | - | ANO |  |
| Parametr NIR: 2D frakce | kapacita (m3/h)  šířka senzoru (cm) | min. 100 m3/h  min. 250 cm |  |
| Parametr NIR: 3D frakce - 1. optická separace | kapacita (m3/h)  šířka senzoru (cm) | min. 80 m3/h  min. 150 cm |  |
| Parametr NIR: 3D frakce - 2. optická separace | kapacita (m3/h)  šířka senzoru (cm) | min. 70 m3/h  min. 120 cm |  |
| Parametr NIR: 3D frakce - 3. optická separace | kapacita (m3/h)  šířka senzoru (cm) | min. 70 m3/h  min. 120 cm |  |
| Parametr NIR: 3D frakce - 4. optická separace | kapacita (m3/h)  šířka senzoru (cm) | min. 50 m3/h  min. 100 cm |  |
| Parametr NIR: 3D frakce - 5. optická separace | kapacita (m3/h)  šířka senzoru (cm) | min. 45 m3/h  min. 80 cm |  |
| Parametr NIR: 3D frakce - 6. optická separace | kapacita (m3/h)  šířka senzoru (cm) | min. 45 m3/h  min. 80 cm |  |
| Efektivita pozitivní separace (tzv. hit rate) každé ze separovaných komodit (prokazuje se hmotností každé vystupující komodity a hmotností každé nevytříděné komodity za 15 minut běžného provozu) | % hmotnosti | min. 85 % |  |
| Čistota vytříděného materiálu (tzv. purity) – materiálu PET (prokazuje se hmotností vystupujícího vytříděného PET a vystupujících obsažených příměsí za 15 minut běžného provozu) | % hmotnosti | min. 90 % |  |
| Čistota vytříděného materiálu (tzv. purity) – ostatní komodity (mimo PET) (prokazuje se hmotností vystupující vytříděné komodity a obsažených příměsí za 15 minut běžného provozu) | % hmotnosti | min. 85 % |  |
| Možnost volby sdružené separace více komodit společně | - | ANO (min. 2) |  |

## Magnetický separátor železných kovů (požadované parametry)

Magnetický separátor železných kovů bude umístěn nad dopravníkem odpadu a bude určen pro zachycení železných kovů, např. konzerv, drátů, víček apod.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Kapacita dle průběžného objemu odpadu | m3 / hodina | min. 80 |  |
| Efektivita zachycení kovu (prokazuje se hmotností zachyceného kovu a hmotností nevytříděného kovu za 15 minut běžného provozu) | % hmotnosti | min. 80% |  |
| Samočistící typ separátoru | - | ANO |  |

## Magnetický separátor nemagnetických kovů (požadované parametry)

Magnetický separátor nemagnetických kovů je založen na technologii vířivých proudů, tedy jedná se o indukční separátor (tzv. eddy current). Separátor bude určen pro zachycení neželezných kovů, především plechovek.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Kapacita dle průběžného objemu odpadu | m3 / hodina | min. 30 |  |
| Šířka dopravníku s indukčním válcem | cm | min. 150 |  |
| Efektivita zachycení hliníkových plechovek (prokazuje se hmotností zachyceného kovu a hmotností kovu nevytříděného kovu za 15 minut běžného provozu) | % hmotnosti | min. 95% |  |
| Vibrační podavač před dopravníkem separátoru | - | ANO |  |
| Nastavitelná klapka skluzu | - | ANO |  |
| Kontrola proti přehřátí (signalizace do velína) | - | ANO |  |
| Celková efektivita zachycení nemagnetických kovů (prokazuje se hmotností zachyceného kovu a hmotností kovu nevytříděného kovu za 15 minut běžného provozu) | % hmotnosti | min. 75% |  |

## Kontinuální horizontální lis (požadované parametry)

Kontinuální horizontální lis bude sloužit k listování plastových a papírových komodit. Lis bude vybaven předlisovací klapkou. Výstupem lisování budou balíky určené k prodeji zákazníkům zadavatele.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Kapacita dle hmotnosti | tun / hodina | min. 6,0 |  |
| Kapacita dle objemu | m3 / hodina | min. 300 |  |
| Lisovací síla předlisovací klapky | tun | min. 20 |  |
| Lisovací síla na beranu | tun | min. 80 |  |
| Počet vázacích drátů | počet | min. 5 |  |
| Perforátor PET lahví | - | ANO |  |
| Možnost vzdáleného ovládání PET perforátoru, vč. odsunutí komponentu z lisu | - | ANO |  |
| Velikost výstupních balíků | cm | šířka: 100 – 120  výška: 70 – 100 |  |
| Garantovaná váha balíku při objemové hmotnosti vstupujícího materiálu folie 10 kg/m3 | kg/m3 | min. 240 |  |

## Stacionární zásobníkové boxy s chodící podlahou (pásový dopravník nebo jiné řešení) pro vytříděné plastové komodity

Stacionární zásobníkové boxy budou určené pro jednotlivé vytřídění plastové komodity. Pro LDPE se bude jednat kapacitně o větší boxy než v případě ostatních komodit. Kontrola zaplnění boxů bude signalizována do velínu, odkud bude také možné ovládat jejich strojové vyprázdnění na dopravník k následnému lisování. Každý box musí mít vnitřní automatický posun materiálu od shozu ke dveřím, které plní dávkovací pás na lis. Automatický posun bude spouštěn obsluhou z velínu. Posun musí být proveden tak, aby byla zajištěna naplněnost boxu na 80% k celkovému objemu boxu. Jedná se o garantovanou hodnotu.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Počet zásobníkových boxů (PE fólie) | počet | min. 2 |  |
| Kapacita zásobníkového boxů (PE fólie) | m3/ box | min. 100 |  |
| Počet zásobníkových boxů (PET, PP) | počet | min. 5 |  |
| Kapacita zásobníkového boxu (PET, PP) | m3/ box | min. 40 |  |
| Počet zásobníkových boxů (HDPE, Tetra Pak, PS) | počet | min. 4 |  |
| Kapacita zásobníkových boxů (HDPE, Tetra Pak, PS) | m3/ box | min. 25 |  |
| Garantované zajištění efektivního využití objemu zásobních boxů po signalizaci naplnění celého boxu | % využití | min. 80 % |  |
| Možnost vzdáleného ovládání z velínu (kontrola zaplnění a vyprázdnění na dopravník k lisu) | - | ANO |  |

## Mobilní zásobníkové boxy pro železné a neželezné kovy (požadované parametry)

Mobilní zásobníkové boxy pro kovové komodity budou umístěny tak, aby bylo umožněno jejich následné přesunutí k vyprázdnění, případně byla zajištěna dostupnost manipulačního prostředku, který zásobníky vyprázdní. Boxy budou sloužit pro komodity zachycené magnetickým separátorem železných kovů a magnetickým separátorem nemagnetických kovů. Kontrola zaplnění může být i pouze vizuální.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Počet zásobníkových boxů | počet | min. 2 |  |
| Kapacita zásobníkového boxu | m3/ box | min. 1 |  |

## Lisovací kontejnery pro výmět (požadované parametry)

Lisovací kontejnery budou určené pro shromažďování výmětu z dotřiďovací linky a budou umístěny tak, aby byl umožněn jejich snadný odvoz nákladním automobilem s hákovým nakladačem. Mohou být umístěny i mimo stavební objekt budovy a výmět do nich může být dodáván dopravníkem.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Typ kontejnerů | - | ABROLL lisovací |  |
| Kapacita kontejneru | m3/ kontejner | min. 20 |  |
| Celková kapacita všech abroll kontejnerů pro výmět | m3 | min. 90 |  |

## Drtič polystyrenu (požadované parametry)

Drtič polystyrenu bude umístěn v hale tak, aby bylo možné zajistit jeho dobré ruční či strojové plnění. Drtič bude určen pro polystyren typu expandovaného polystyrenu (EPS) a extrudovaného polystyrenu (XPS). Může se jednat o stacionární či mobilní drtič.

Nadrcený polystyren bude buďto slisován do briket, případně volně nadrcený sypán do velkoobjemových vaků typu big bag s objemem minimálně 1 m3.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Materiál určený k drcení: expandovaný polystyren (EPS), extrudovaný polystyrenu (XPS) | - | ANO |  |
| Kapacita násypky | m3 | min. 1,0 |  |
| Kapacita dle objemu odpadu EPS | m3 / hodina | min. 3,0 |  |

## Ovládací kabina (požadované parametry)

Umístění ovládací kabiny bude zvoleno takové, aby mohl pracovník ovládací kabiny obsluhovat také kontinuální horizontální lis. Uchazeč bude takové řešení prezentovat.

Ovládání linky bude možné na základě několika odlišných režimu, které bude možné uložit do paměti a kdykoliv vyvolat. Celou linku bude také možné vzdáleně z ovládací kabiny provozovat v plně ručním režimu.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Možnost programovatelnosti různých režimů provozování jednotlivých technologií celé linky a uložení do paměti | - | ANO |  |
| Kapacita paměti pro uložení různých režimů provozování linky, které je možné uložit do paměti a následně kdykoliv vyvolat z paměti | počet režimů | min. 10 |  |
| Možnost ovládání každého stoje (vč. dopravníků) v manuálním režimu | - | ANO |  |
| Kamerový systém s pokrytím všech technologií linky (vč. dopravníků a dotřiďovací kabiny) a pochozích plošin | - | ANO |  |
| Vzdálené ovládání zásobních boxů s vytříděnými plastovými komoditami (kontrola zaplnění, vyprázdnění na dopravník k lisu) | - | ANO |  |
| Obrazové digitální schéma celé linky, vč. veškerých strojních zařízení, které bude poskytovat informace o správném chodu či poruše se signalizací konkrétního stroje (vyjma lisu a drtiče EPS) | - | ANO |  |
| Vizuální a akustické hlášení poruch a závad všech jednotlivých prvků třídící linky (vyjma lisu a drtiče EPS) | - | ANO |  |
| Systém automatického odstavení celé linky se signalizací poruchy | - | ANO |  |
| Ovládání v českém jazyce | - | ANO |  |
| Možnost vzdáleného přístupu dodavatele pro řešení poruch a servisních oprav | - | ANO |  |

## Dopravníky (požadované parametry)

Veškeré dopravníky budou dodány v parametrech pro komunální odpad. Šířky dopravníků budou dodány v takové kapacitě a šířce, aby byla zabezpečena plynulost linky s ohledem na její plánovanou kapacitu. Vrstva odpadu na dopravníku by neměla přesáhnout výšku 30 cm. Dodavatel garantuje, že dopravovaný materiál nebude přepadat mimo dopravník a nebude docházet k závalům a ucpávání dopravníkových cest. Garantovaný parametr vizuálně hodnocený po dobu provádění výkonového parametru průchodnosti linky.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Materiál dopravníků | - | tvrzená pryž |  |
| Odolnost pro kluzké prostředí | - | ANO |  |
| Odolnost pro komunální odpad, vč. odolnosti proti olejům v komunálním odpadu (tzv. Mild Oil Resistant) | - | ANO |  |
| Veškeré dopravníky vybaveny bezpečnostními lanky | - | ANO |  |
| Přesah bočnic dopravníků nad plánovanou výšku vrstvy odpadu na dopravním páse | cm | min. 20 |  |
| Možnost regulace rychlosti každého z dopravníků pro sladění výkonu linky a zápis rychlosti do přednastaveného programu | - | ANO |  |
| Stěrače pásu vnitřní i vnější | - | ANO |  |

## Dotřiďovací kabina (požadované parametry)

Dotřiďování kabina bude sloužit k možnosti doplnit třídící linku o pracovníky, kteří budou kontrolovat pro jednotlivé strojově vytříděné komodity kvalitu a případně mohou každou z komodit dotřiďovat. Vzhledem k tomu, že třídící linka musí fungovat v plně strojovém režimu třídění, musí být dotřiďovací kabina koncipována pro negativní separaci pracovníky (dočištění strojně vytříděných frakcí).

Dotřiďovací kabina musí splňovat požadavky na bezpečnost práce a hygieny dle stanovisek KHS, které mj. zahrnují požadavky na vzduchotechniku, vytápění, ale také požadavky na okna a světlíky.

Do dotřiďovací kabiny bude vstupovat minimálně 8 dopravníků se strojově vytříděnými komoditami (1x nadsítná frakce po bubnové separaci, 1x materiál po optické separaci 2D frakce, 6x materiály po optických separacích 3D frakce).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** | **Uchazeč** |
| Počet vstupujících dopravníků se strojově vytříděnými komoditami | počet | min. 8 |  |
| Kapacita kabiny dle počtu pracovníků | počet lidí | min. 14 |  |
| Čelní přístupnost k dopravníkům s vytříděným materiálem po optické separaci 3D střední frakce, která umožňuje dotřiďování 2 dopravníků 1 pracovníkem | - | ANO |  |
| Počet vchodů do dotřiďovací kabiny | počet | min. 2 |  |

## Ostatní (požadované parametry)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametr** | **MJ** | **Hodnota** |
| Funkčnost třídící linky v prašném prostředí | - | ANO |
| Jednotlivé technologie (vč. dopravníků) osazeny bezpečnostními STOP tlačítky | - | ANO |
| Veškeré přesypy na dopravník o větší šířce bude řešen skluzy (případně vibračním podavačem), čímž bude zajištěno rovnoměrné rozvrstvení materiálu, k čemuž uchazeč představí detaily | - | ANO |
| Veškerá kabeláž bude mít samostatné označení k identifikaci včetně výkresové dokumentace. | - | ANO |
| Prostor pro možnost budoucího doplnění 1 ks optického separátoru mezi technologii bubnové separace a balistické separace s minimální šířkou senzoru 250 cm (případná budoucí separace papíru z plastu, tzn. 1 komodita) | - | ANO |
| Prostor pro možnost budoucího doplnění 1 ks optického separátoru mezi technologii optické separace 2D frakce a dotřiďovací kabinu s minimální šířkou senzoru 200 cm (případná budoucí separace dodatečné 1 komodity) | - | ANO |