

## Smlouva o poskytování služeb

dle ustanovení § 1746 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník (dále jen „OZ“)

### Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

se sídlem: Technická 5, Praha 6 – Dejvice, PSČ 160 00

zastoupená: xxxxx, rektor

IČO: 60461373

DIČ: CZ60461373

Bankovní spojení: xxxxx; č. účtu: xxxxx

(dále jen "Objednatel")

a

### PSP Engineering a.s.

se sídlem Kojetínská 3186/79, Přerov I-Město, 750 02 Přerov

zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Ostravě, oddíl B, vložka 945

zastoupená xxxxx, generálním ředitelem a předsedou představenstva

IČO: 60792078

DIČ: CZ699000165

Bankovní spojení: xxxxx, č. účtu vedeného u správce daně: xxxxx

(dále jen "Poskytovatel")

*Objednatel a Poskytovatel dále společně jen "Smluvní strany" nebo každý z nich samostatně jen "Smluvní strana").*

*uzavírají dnešního dne, měsíce a roku tuto smlouvu o poskytování služeb (dále jen „Smlouva“)*

## 1. ÚVODNÍ USTANOVENÍ

- 1) Tato smlouva upravuje práva a povinnosti smluvních stran ohledně poskytování služeb Poskytovatelem Objednateli.
- 2) Poskytovatel bere na vědomí, že Objednatel považuje účast Poskytovatele ve veřejné zakázce při splnění kvalifikačních předpokladů za potvrzení skutečnosti, že Poskytovatel je ve smyslu ustanovení § 5 odst. 1 OZ schopen při plnění této Smlouvy jednat se znalostí a pečlivostí, která je s jeho povoláním nebo stavem spojena, s tím, že případné jeho jednání bez této odborné péče půjde k jeho tíži. Poskytovatel nesmí svou kvalitu odborníka ani své hospodářské postavení zneužít k vytváření nebo k využití závislosti slabší strany a k dosažení zřejmé a nedůvodné nerovnováhy ve vzájemných právech a povinnostech Smluvních stran.
- 3) Poskytovatel bere na vědomí, že Objednatel není ve vztahu k předmětu této Smlouvy podnikatelem, a ani se předmět této Smlouvy netýká podnikatelské činnosti Objednatele.
- 4) Poskytovatel se stal vybraným dodavatelem pro plnění veřejné zakázky, zadávané ve zjednodušeném

podlimitním řízení dle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, v účinném znění (dále jen „ZZVZ“) s názvem „**Opakování II. - Zajištění služeb podpory pro provoz vysokoteplotního reaktoru**“ (dále jen „Zadávací řízení“).

- 5) Výchozími podklady pro dodání předmětu plnění dle této Smlouvy jsou rovněž:
  - a) Zadávací podmínky Zadávacího řízení;
  - b) Popis technologie, ke které jsou dle zadávacích podmínek poskytovány služby;
  - c) Nabídka Poskytovatele, kde jsou definované poskytované služby, která tvoří Přílohu č. 1 této Smlouvy (dále jen „Příloha č. 1“) a je její nedílnou součástí;
- 6) Poskytovatel prohlašuje, že disponuje veškerými odbornými předpoklady potřebnými pro dodání předmětu plnění (služeb) dle Smlouvy, je k jeho plnění / dodání oprávněn a na jeho straně neexistují žádné překážky, které by mu bránily předmět této Smlouvy Objednateli poskytnout.
- 7) Smluvní strany prohlašují, že zachovají mlčenlivost o skutečnostech, které se dozvědí v souvislosti s touto Smlouvou a při jejím plnění a jejichž vyzrazení by jim mohlo způsobit újmu. Tímto nejsou dotčeny povinnosti Objednatele vyplývající z právních předpisů.

## **2. PŘEDMĚT SMLOUVY**

- 1) Poskytovatel se touto smlouvou zavazuje poskytovat Objednateli služby spočívající v poskytování technické a technologické podpory při realizaci provozních pokusů na experimentálním zařízení v místě plnění dle čl. 6 této Smlouvy, a to v následujícím rozsahu:
  - a) Účast odborných pracovníků zajišťujících mechanickou a procesní podporu při realizaci čtyř procesních zkoušek prováděných na experimentálním vysokoteplotním reaktoru pokrývající nepřetržitý provoz při prováděné zkoušce po dobu 5 provozních dní. Požadované činnosti:
    - i) Řešení provozních stavů, návrh na nastavení optimálních parametrů
    - ii) Identifikace mechanických problémů, návrh na jejich odstranění
    - iii) Identifikace problémů řídicího systému, návrh na jejich eliminaci/odstranění
    - iv) Konzultační činnosti při přípravě jednotlivých experimentů
  - b) Zajištění vzdálené podpory pro řešení technických a procesních problémů systémového charakteru vytvořením vzdáleného pracoviště a poskytování odborné pomoci v průběhu přípravy (v délce maximálně 5 dnů) a provádění zkoušek,
  - c) Průběžné sledování procesních parametrů linky s následným zpracováním návrhu případných úprav a provedení potřebné projektové dokumentace s návrhem zařízení pro tyto požadované úpravy,
  - d) Provedení dvou geodetických zaměření a ustavení rotační pece a bubnového chladiče v průběhu roku 2021 podle provozních podmínek a potřeb Objednatele,

to vše dle této Smlouvy dále jako „**služby**“.

- 2) Objednatel se touto Smlouvou zavazuje za poskytování služeb zaplatit Poskytovateli sjednanou odměnu stanovenou v souladu s čl. 5 této smlouvy.
- 3) Po poskytnutí služeb bude Poskytovatelem vypracován Protokol o poskytnutých službách, který slouží jako podklad pro fakturaci, a který musí obsahovat minimálně:
  - a) údaje o Poskytovateli a Objednateli

- b) popis poskytnutých služeb
- c) prohlášení Objednatele, zda služby považuje za řádně poskytnuté a předané,
- d) datum podpisu protokolu;
- e) (dále jen „**Protokol o poskytnutých službách**“).

### 3. POSKYTOVÁNÍ SLUŽEB

- 1) Komunikace smluvních stran při poskytování služeb bude probíhat prostřednictvím pověřených osob.

Pověřenými osobami Poskytovatele jsou:

Ve věcech technických:

xxxxx, E-mail: xxxxx, tel.: xxxxx

xxxxx, E-mail: xxxxx, tel.: xxxxx

Ve věcech smluvních:

xxxxx, E-mail: xxxxx, tel.: xxxxx

Pověřenými osobami Objednatele jsou:

Ve věcech technických:

xxxxx

E-mail: xxxxx, tel.: xxxxx

Ve věcech smluvních:

xxxxx, rektor,

E-mail: xxxxx, tel.: xxxxx

- 2) Není-li v této Smlouvě ujednáno jinak, veškerá oznámení, která mají nebo mohou být učiněna mezi Smluvními stranami podle této Smlouvy, musí být vyhotovena písemně a doručena druhé Smluvní straně oprávněnou zasilatelskou službou, osobně (s písemným potvrzením o převzetí) nebo doporučenou zásilkou odeslanou s využitím provozovatele poštovních služeb; má se za to, že takové oznámení došlo třetí pracovní den po odeslání, bylo-li však odesláno na adresu v jiném státu, pak patnáctý pracovní den po odeslání. V případě reklamace lze písemné oznámení zaslat také prostřednictvím e-mailu.
- 3) Poskytovatel je povinen poskytovat služby s odbornou péčí, v souladu s obecně závaznými právními předpisy a v souladu s jemu známými zájmy Objednatele.
- 4) Poskytovatel je povinen informovat Objednatele pravidelně o poskytování služeb a o všech okolnostech důležitých pro zájmy Objednatele souvisejících se službami, a to nejméně jedenkrát (1) za kalendářní měsíc.

### 4. DALŠÍ POVINNOSTI OBJEDNATELE

- 1) Objednatel se touto smlouvou zavazuje poskytovat po dobu účinnosti této smlouvy Poskytovateli nezbytnou součinnost pro poskytování služeb na základě této smlouvy.
- 2) Je-li k poskytnutí služeb nutná součinnost Objednatele, určí mu poskytovatel přiměřenou lhůtu k jejímu poskytnutí. Uplyne-li lhůta pro poskytnutí součinnosti marně a je-li to možné, má Poskytovatel právo

si zajistit náhradní plnění na náklady Objednatele.

## 5. ODMĚNA POSKYTOVATELE A PLATEBNÍ PODMÍNKY

- 1) Objednatel se zavazuje platit Poskytovateli odměnu za poskytnutí služeb, která je maximální a nepřekročitelná, a to takto:
  - a) Za plnění bodu 1a, 1b, 1c čl.2, této Smlouvy (podpora po dobu 5ti provozních dní, vzdálená podpora, sledování procesních parametrů) ve výši 907.247,50 Kč bez DPH (slovy devět set sedm tisíc dvě stě čtyřicet sedm českých korun a padesát haléřů), plus 21 % DPH ve výši 190.521,98 Kč (slovy jedno sto devadesát tisíc pět set dvacet jedna českých korun a devadesát osm haléřů), tj. celkem ve výši 1.097.769,48 Kč (slovy jeden milion devadesát sedm tisíc sedm set šedesát devět českých korun a čtyřicet osm haléřů) včetně DPH.
  - b) Za plnění bodu 1d čl.2, této Smlouvy (jedno zaměření) ve výši 130.255,00 Kč bez DPH (slovy jedno sto třicet tisíc dvě stě padesát pět českých korun), plus 21 % DPH ve výši 27.353,55 Kč (slovy dvacet sedm tisíc tři sta padesát tři českých korun a padesát pět haléřů), tj. celkem ve výši 157.608,55 Kč (slovy jedno sto padesát sedm tisíc šest set osm českých korun a padesát pět haléřů) včetně DPH.
- 2) Celková hodnota smlouvy, „**odměna Zhotoviteli**“ činí čtyřnásobek výše uvedené částky v bodě 1a tohoto článku Smlouvy, ve výši, 3.628.990,00 Kč bez DPH (slovy tři milióny šest set dvacet osm tisíc devět set devadesát českých korun) a dvojnásobek výše uvedené částky v bodě 1b tohoto článku Smlouvy, ve výši, 260.510,00 Kč bez DPH (slovy dvě stě šedesát tisíc pět set deset českých korun) plus 21 % DPH ve výši 816.795,00 Kč (slovy osm set šestnáct tisíc sedm set devadesát pět českých korun) tj. celkem 3.889.500,00 Kč (slovy tři milióny osm set osmdesát devět tisíc pět set českých korun) plus 21% DPH ve výši 816.795,00 Kč (slovy osm set šestnáct tisíc sedm set devadesát pět českých korun) tj. celkem 4.706.295,00 Kč (slovy čtyři milióny sedm set šest tisíc dvě stě devadesát pět českých korun) včetně DPH.
- 3) Odměna Poskytovateli podle bodu 1a tohoto článku Smlouvy je splatná po skončení poskytování služeb mechanické a procesní podpory při realizaci procesních zkoušek prováděných na experimentálním vysokoteplotním reaktoru, a to pro každý experiment samostatně, na základě daňového dokladu – faktury Poskytovatele. Poskytovatel vystaví daňový doklad – fakturu nejdříve po ukončení experimentu, a to do 15 kalendářních dnů. K daňovému dokladu – faktuře musí být Poskytovatelem vždy přiložen Protokol o poskytnutých službách.
- 4) Odměna Poskytovateli podle bodu 1b tohoto článku Smlouvy je splatná po vyhodnocení a seřízení rotační pece a chladiče, a to pro každém zaměření a seřízení, na základě daňového dokladu – faktury Poskytovatele. Poskytovatel vystaví daňový doklad – fakturu nejdříve po ukončení měření, a to do 15 kalendářních dnů. K daňovému dokladu – faktuře musí být Poskytovatelem vždy přiložen Protokol o poskytnutých službách.
- 5) V odměně jsou zahrnuty veškeré náklady spojené s poskytováním služeb a zisk Poskytovatele (zejména doprava odborných pracovníků do místa plnění, pojištění). Odměna je stanovena jako nejvyšší přípustná a může být měněna pouze písemným dodatkem k této Smlouvě, a to pouze v případě, že:
  - po uzavření Smlouvy a během jejího plnění dojde ke změně sazeb DPH (je možná výhradně změna

výše DPH).

6) Odměnu se zavazuje Objednatel uhradit Poskytovateli takto:

Platba za poskytování služeb proběhne na základě řádně vystaveného daňového dokladu (faktury), obsahujícího všechny náležitosti, ve lhůtě splatnosti do 30 kalendářních dnů ode dne jejího prokazatelného doručení Objednateli. Faktura bude vystavena Poskytovatelem nejdříve po provedení služeb dle této Smlouvy, což bude potvrzeno písemným Protokolem o poskytnutých službách. Dokladem o řádném splnění závazků uvedených v předchozí větě Poskytovatelem je písemný datovaný Protokol o poskytnutých službách, opatřený podpisy oprávněných osob obou smluvních stran jednat ve věcech technických. Lhůta splatnosti faktury je 30 dnů od data jejího doručení Objednateli. Zaplacením účtované částky se rozumí den jejího odeslání na účet Poskytovatele. Daňové doklady - faktury vystavené Poskytovatelem podle této Smlouvy budou v souladu s příslušnými právními předpisy České republiky obsahovat zejména tyto údaje:

- a) obchodní firmu/název a sídlo Objednatele
- b) daňové identifikační číslo Objednatele
- c) obchodní firmu/název a sídlo Poskytovatele
- d) daňové identifikační číslo Poskytovatele
- e) evidenční číslo daňového dokladu
- f) rozsah a předmět plnění,
- g) datum vystavení daňového dokladu,
- h) datum uskutečnění plnění nebo datum přijetí úplaty, a to ten den, který nastane dříve, pokud se liší od data vystavení daňového dokladu,
- i) cena plnění.

7) Pokud daňový doklad – faktura nebude vystaven v souladu s platebními podmínkami stanovenými Smlouvou nebo nebude splňovat požadované zákonné náležitosti nebo nebude-li doručena Objednateli do termínu uvedeného výše, je Objednatel oprávněn daňový doklad - fakturu Poskytovateli vrátit jako neúplnou, resp. nesprávně vystavenou, k doplnění, resp. novému vystavení ve lhůtě 5 pracovních dnů od data jejího doručení Objednateli. V takovém případě Objednatel není v prodlení s úhradou odměny nebo její části a Poskytovatel vystaví opravenou fakturu s novou, shodnou lhůtou splatnosti, která začne plynout dnem doručení opraveného nebo nově vyhotoveného daňového dokladu – faktury Objednateli.

8) Fakturační údaje Objednatele jsou uvedeny v článku 1. této Smlouvy.

9) Poskytovatel je povinen Objednateli zaslat originál faktury poštou na adresu Objednatele uvedenou v článku č 1. této smlouvy.

10) Poskytovatel prohlašuje, že v preambuli této Smlouvy uvedl svůj bankovní účet, který je uveřejněn v Registru plátců. Toto ustanovení se nevztahuje na osoby, které nemají povinnost podat přihlášku k registraci podle zákona o DPH. Po dobu prodlení Objednatele s placením odměny Poskytovatele nemusí Poskytovatel poskytovat Objednateli služby.

## **6. TERMÍNY PLNĚNÍ, MÍSTO PLNĚNÍ**

1. Poskytovatel se zavazuje poskytovat služby dle této Smlouvy pro Objednatele v termínu ode dne

účinnosti této Smlouvy do 31. 12. 2021.

2. Objednatel sdělí Poskytovateli nejméně 14 dnů dopředu přesný termín poskytování služeb s tím, že každá požadovaná služba bude poskytována nepřetržitě po dobu 5 provozních dnů pro každý realizovaný experiment Objednatele, v celkovém rozsahu 4 experimentů, celkem 20 provozních dní.

3. Místem plnění je areál Lafarge Cement Čížkovice, na adrese Čížkovice 27, 411 12 Čížkovice.

## **7. PRÁVA Z VADNÉHO PLNĚNÍ**

1. Způsobí-li Poskytovatel při poskytování služeb Objednateli újmu, odpovídá Objednateli za tuto újmu v souladu s obecně závaznými právními předpisy.

2. Způsobí-li poskytovatel při Poskytování služeb újmu třetím osobám, odpovídá třetím osobám za tuto újmu Poskytovatel a je povinen ji třetím osobám nebo Objednateli nahradit.

3. Za újmu se pro účely této smlouvy považuje též škoda, která poškozené straně vznikla tím, že musela vynaložit náklady v důsledku porušení povinnosti druhé strany. Škoda se nahrazuje v penězích; jestliže však o to oprávněná strana požádá a je-li to možné a obvyklé, nahrazuje se škoda uvedením v předešlý stav.

## **8. DALŠÍ PRÁVA A POVINNOSTI SMLUVNÍCH STRAN**

1. Smluvní strany jsou povinny informovat druhou smluvní stranu o veškerých skutečnostech, které jsou nebo mohou být důležité pro řádné plnění této smlouvy.

2. Smluvní strana, která porušuje svou povinnost z této smlouvy, nebo smluvní strana, která s přihlédnutím ke všem okolnostem má vědět, že poruší svou povinnost z této smlouvy, je povinna oznámit druhé smluvní straně povahu překážky, která jí brání nebo bude bránit v plnění povinnosti a její důsledky. Zpráva musí být podána bez zbytečného odkladu poté, kdy se povinná strana o překážce dověděla nebo při náležité péči mohla dovědět.

## **9. ZAJIŠTĚNÍ ZÁVAZKŮ**

1. V případě, že Poskytovatel bude v prodlení s poskytováním služeb dle této Smlouvy, je Objednatel oprávněn účtovat Poskytovateli smluvní pokutu ve výši 0,02 % z výše odměny, po kterou je v prodlení za každý den prodlení, maximálně do dosažení částky odpovídající 5 % výše odměny.

2. Pokud Objednatel neuhradí v termínech uvedených v této Smlouvě odměnu, je povinen uhradit Poskytovateli úrok z prodlení v zákonné výši.

3. Strana povinná musí uhradit straně oprávněné smluvní sankce nejpozději do 15 kalendářních dnů ode dne obdržení příslušného vyúčtování od druhé Smluvní strany.

4. Smluvní strany vylučují použití ustanovení § 2050 OZ.

5. Nárok na náhradu škody má Objednatel vždy zachován, neuplatní se vůči třetím stranám.

6. Smluvní strany se výslovně dohodly, že Objednatel je oprávněn započíst vůči jakékoli pohledávce Poskytovatele za Objednatelem, i nesplátné, jakoukoli svou pohledávku za Poskytovatelem, i nesplátnou. Pohledávky Objednatele a Poskytovatele se započtením ruší ve výši, ve které se kryjí, přičemž tyto účinky nastanou k okamžiku, kdy Objednatel doručí prohlášení o započtení Poskytovateli.

## 10. UKONČENÍ SMLOUVY

1. Tuto Smlouvu lze ukončit splněním, dohodou Smluvních stran nebo odstoupením od Smlouvy z důvodů stanovených v zákoně nebo ve Smlouvě.

2. Objednatel je dále oprávněn od Smlouvy odstoupit bez jakýchkoliv sankcí, nastane-li i některá z níže uvedených skutečností:

- (i) Dojde-li k podstatnému porušení povinností uložených Poskytovateli Smlouvou,
- (ii) Proti Poskytovateli bude vedeno insolvenční řízení,
- (iii) Dojde-li k naplnění skutečností uvedených v § 223 odst. 2 ZZVZ,

3. Poskytovatel je oprávněn od Smlouvy odstoupit v případě podstatného porušení Smlouvy Objednatelem. Za podstatné porušení Smlouvy se považuje nezaplacení odměny v termínu stanoveném touto Smlouvou, ač Poskytovatel Objednatele na toto porušení písemně upozornil a poskytl mu dostatečně dlouhou lhůtu k dodatečnému splnění této povinnosti.

## 11. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

1. Tato Smlouva a veškeré právní vztahy z ní vzniklé se řídí právním řádem České republiky.

2. Smluvní strany berou na vědomí a uznávají, že v oblastech výslovně neupravených touto Smlouvou platí ustanovení OZ.

3. Tato Smlouva, včetně příloh, představuje úplnou a ucelenou smlouvu mezi Objednatelem a Poskytovatelem.

4. Smluvní strany se dohodly, že Poskytovatel není oprávněn započíst svou pohledávku, ani pohledávku svého poddlužníka, za Objednatelem proti pohledávce Objednatele za Poskytovatelem.

5. Poskytovatel není oprávněn postoupit pohledávku, která mu vznikne na základě této Smlouvy nebo v souvislosti s ní na třetí osobu. Poskytovatel není oprávněn postoupit práva a povinnosti z této Smlouvy ani z její části třetí osobě.

6. Poskytovatel se zavazuje mít po celou dobu platnosti této Smlouvy sjednáno pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou v souvislosti s výkonem podnikatelské činnosti, a to s limitem pojistného plnění minimálně ve výši odměny za všechny poskytnuté služby v rámci této Smlouvy.

7. Pokud se jakékoliv ustanovení této Smlouvy později ukáže nebo bude určeno jako neplatné, neúčinné, zdánlivé nebo nevynutitelné, pak taková neplatnost, neúčinnost, zdánlivost nebo nevynutitelnost nezpůsobuje neplatnost, neúčinnost, zdánlivost nebo nevynutitelnost Smlouvy jako celku. V takovém



případě se Strany zavazují bez zbytečného prodlení dodatečně takové vadné ustanovení vyjasnit ve smyslu ustanovení § 553 odst. 2 OZ nebo jej nahradit po vzájemné dohodě novým ustanovením, jež nejbližší, v rozsahu povoleném právními předpisy České republiky, odpovídá úmyslu Smluvních stran v době uzavření této Smlouvy.

8. Objednatel je povinným subjektem dle zákona č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a registru smluv, v platném znění (dále jen „zákon o registru smluv“). Poskytovatel bere na vědomí a výslovně souhlasí s tím, aby Smlouva byla uveřejněna v souladu se zákonem o registru smluv. Smluvní strany se dohodly, že uveřejnění Smlouvy prostřednictvím registru smluv v souladu se zákonem o registru smluv zajistí Objednatel.

9. Tato Smlouva nabývá platnosti dnem jejího podpisu oprávněnými osobami obou Smluvních stran a účinnosti dnem uveřejnění této smlouvy v registru smluv dle zákona o registru smluv.

10. Tuto Smlouvu lze doplnit nebo měnit výlučně formou písemných očíslovaných dodatků, opatřených časovým a místním určením a podepsaných oprávněnými zástupci Smluvních stran. Smluvní strany ve smyslu ustanovení § 564 OZ výslovně vylučují provedení změn Smlouvy v jiné formě.

11. Poruší-li Smluvní strana povinnost z této Smlouvy či může-li a má-li o takovém porušení vědět, oznámí to bez zbytečného odkladu druhé Smluvní straně, které z toho může vzniknout újma, a upozorní ji na možné následky; v takovém případě nemá poškozená Smluvní strana právo na náhradu té újmy, které mohla po oznámení zabránit.

12. Poskytovatel se za podmínek stanovených touto Smlouvou zavazuje:

- (i) jako osoba povinná dle ustanovení § 2 písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě, v platném znění, spolupůsobit při výkonu finanční kontroly. Tuto povinnost rovněž zajistí Poskytovatel u případných subdodavatelů Poskytovatel.

13. Tato Smlouva je sepsána v českém jazyce. Nedílnou součástí Smlouvy jsou tyto přílohy:  
Příloha č. 1 – Technologický popis



Smluvní strany stvrzují Smlouvu podpisem na důkaz souhlasu s celým jejím obsahem.

V Praze dne \_\_\_\_\_ 2021

V \_\_\_\_\_ dne \_\_\_\_\_ 2021

Za VŠCHT Praha

Za: PSP Engineering a.s.

\_\_\_\_\_  
Jméno: xxxxx  
Funkce: rektor

\_\_\_\_\_  
Jméno: xxxxx  
Funkce: generální ředitel,  
předseda představenstva



Pracoviště Technoparku Kralupy VŠCHT Praha

## Stručný popis technologie vysokoteplotního reaktoru

### Preambule

VŠCHT Praha, jako technická univerzita, zaměřená mimo jiné, na technologické procesy pro zpracování surovin, nezbytně potřebuje pro svoji výzkumnou činnost experimentální zařízení simulující reálné výrobní prostředí. Pro realizaci experimentů v oblasti vysokoteplotních procesů, připravuje VŠCHT Praha výstavbu takového zařízení v areálu Lafarge Cement, a.s., Čížkovice, budově bývalé vápenky. Zařízení bude používáno v rámci jednotlivých, předem plánovaných experimentů zaměřených především na studium procesních parametrů a jejich optimalizaci pro potřeby následné aplikace na reálných výrobních zařízeních. Budované zařízení bude součástí technologického parku Technoparku Kralupy VŠCHT Praha, který je samostatným ústavem v rámci VŠCHT a je zaměřen na spolupráci s aplikační sférou a podporu transferu technologií.

Zařízení a jeho provozní parametry byly navrženy odbornou firmou PSP Engineering a.s., Přerov, která má s výstavbou výrobních zařízení pracujících na sejném principu, bohaté zkušenosti.

## **TECHNICKÝ POPIS**

### **Základní popis technologického zařízení**

Vysokoteplotní reaktor – sestávající z dvoustupňového cyklonového výměníku s kalcinátorem, rotační pece s bypassem a bubnového chladiče.

Surovinová moučka bude dovážena k dávkovacímu zařízení v kvalitě a skladbě podle prováděných zkoušek.

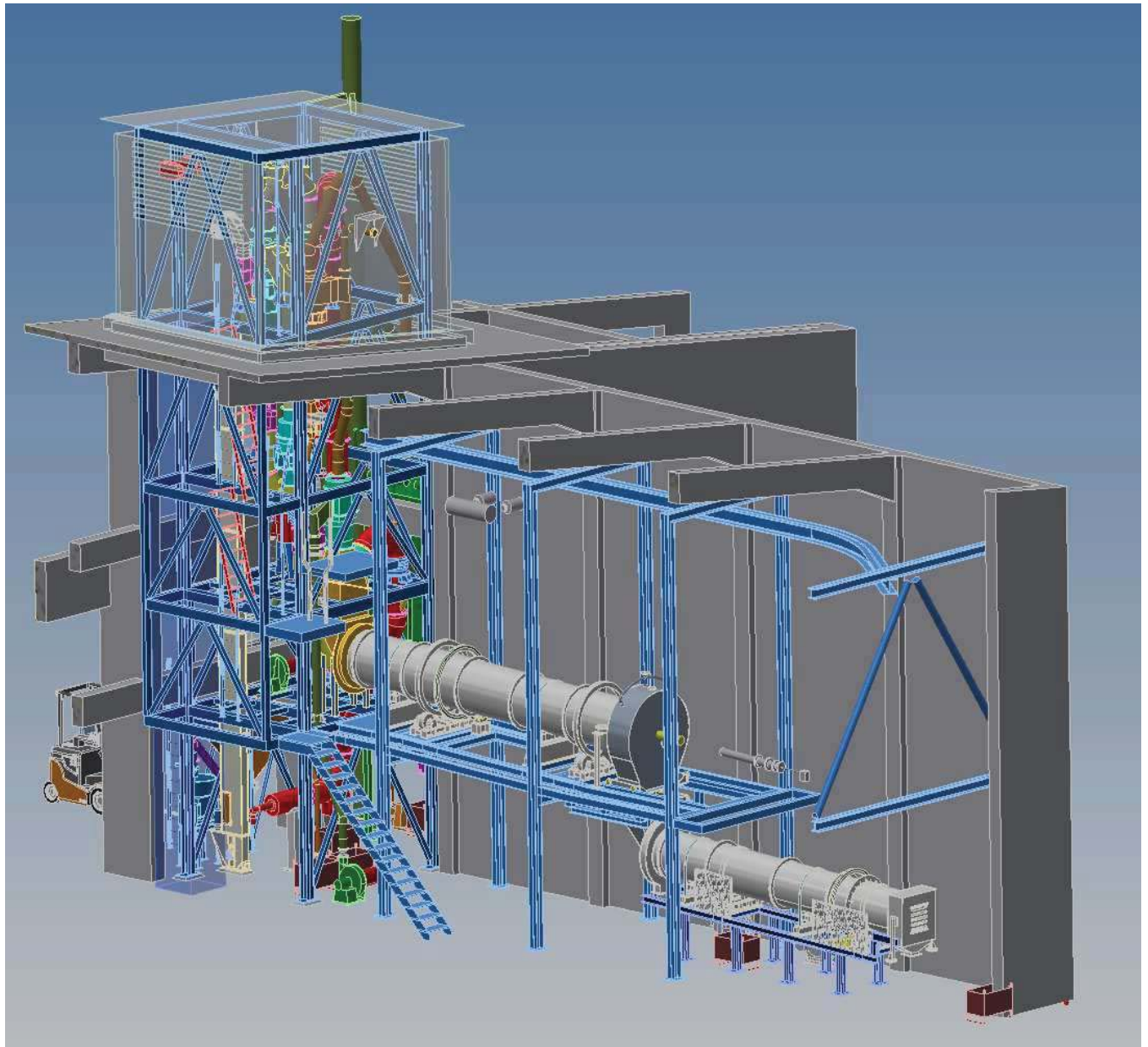
Hotový produkt a odprašky z odprašovacích zařízení bude zadržován ve volných kontejnerech. Reaktor bude vybaven samostatným systémem měření, regulace a řízením.

Předpokládá se, že zařízení bude provozováno v testovacích cyklech kontinuálně cca 5 pracovních dní. S ohledem na přípravu a vyhodnocení jednotlivých testů se předpokládá cca 1 test za měsíc.

Vznikající přepracované materiály budou likvidovány ve spolupráci s Lafarge Cement, a.s., pokud budou produkty splňovat parametry uvedené v „Příloze č. 3 Smlouvy o nájmu budovy POŽADAVKY PRONAJÍMATELE NA PŘEPRACOVANÉ MATERIÁLY K LIKVIDACI ULOŽENÍM NA POVRCHU (V LOMU)“. Materiály nevyhovující uvedenému požadavku budou likvidovány odborně způsobilou firmou.

Plynné emise budou pro potřeby bilancí monitorovány, předpokládají se emise CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, vodní pára, jejich množství bude záviset na vstupních surovinách.

Prachové emise budou zchyceny pomocí účinných filtrů, prašnost za filtry bude <20 mg/Nm<sup>3</sup>.



### **Popis technologického procesu**

Surovinová moučka je připravovaná ze tří nebo čtyř komponent, a to ze směsi vápence a hlíny, vápence, písku. Chemismus surovinové moučky je řízen změnou poměru mezi komponentami. Dávkování surovinové moučky do linky je prostřednictvím výsypky a elevátoru, který dopravuje moučku k dávkovacímu místu výměníku. Po nadávkování surovinové moučky do výměníku dochází k postupnému ohřevu surovinové moučky, dehydrataci, částečné dekarbonataci a následnému vstupu ve formě předkalcinované moučky do rotační pece.

V rotační peči dochází k úplné kalcinaci surovinové moučky a následnému slinování ve slinovacím pásmu pece. Slínek vypadává z rotační pece do bubnového chladiče, kde dochází k ochlazení slínku. Slínek z bubnového chladiče je dopravován do zásobního kontejneru.

Teplo pro výpal je zajištěno pomocí hořáku napojeného na kalcinátor a hlavního hořáku nainstalovaného do žárové hlavy rotační pece. Jako palivo je použit zemní plyn. Další možná

paliva bude možné do systému dávkovat přes boční stěnu patního kusu.

Linka je vybavena 100 % bypasssem pecních plynů.

Veškeré odcházející plyny jsou odprášeny v hadicových filtrech a následně vyvedeny do komínu.

**Standardní složení: surovinová moučka, slínek, bypassový prach**

| Položka                        | jednotka  | Sur. moučka | Úlet  | Bypassový prach | Slínek |
|--------------------------------|-----------|-------------|-------|-----------------|--------|
| Ztráta. žíháním                | [hmot. %] | 34,94       | 33,36 | 11,50           | 0,00   |
| SiO <sub>2</sub>               | [hmot. %] | 14,07       | 16,49 | 14,91           | 21,74  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | [hmot. %] | 3,48        | 4,37  | 3,76            | 5,35   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | [hmot. %] | 2,23        | 2,78  | 3,80            | 3,34   |
| CaO                            | [hmot. %] | 42,93       | 40,39 | 53,82           | 66,58  |
| MgO                            | [hmot. %] | 1,18        | 1,27  | 0,84            | 1,86   |
| K <sub>2</sub> O               | [hmot. %] | 0,50        | 0,55  | 6,15            | 0,40   |
| Na <sub>2</sub> O              | [hmot. %] | 0,20        | 0,22  | 1,74            | 0,21   |
| SO <sub>3</sub> celk           | [hmot. %] | 0,40        | 0,47  | 2,94            | 0,45   |
| Cl                             | [hmot. %] | 0,01        | 0,06  | 0,15            | 0,00   |
| Suma                           | [hmot. %] | 99,95       | 99,96 | 99,62           | 99,94  |
| LSF                            | [---]     | 95,5        | 76,0  | 111             | 96,0   |
| SR                             | [---]     | 2,46        | 2,31  | 1,97            | 2,50   |
| AR                             | [---]     | 1,56        | 1,57  | 0,99            | 1,60   |





## Výkonové parametry

Vstupní množství surovinové moučky:

|           |      |          |
|-----------|------|----------|
| minimální | kg/h | 15       |
| nominální | kg/h | 60 až 75 |
| maximální | kg/h | 90       |

Spotřeba surovinové moučky je odvislá podle zvoleného provozního režimu.

Výstupní množství slínku: 37 kg/h

## Popis provozních souborů

### Dávkování surovinové moučky

Kapacity zásobníku materiálu : 1,1 m<sup>3</sup>

Výkon dávkovacího zařízení : 15–90 kg/h

Surovinová moučka, která bude uložena v transportním obalu big-bag, bude převezena ze skladu do prostoru příjmové násypky materiálu. Zde bude pomocí kladkostroje vyzvednut big bag nad násypku a rozříznutím o trn bude obsah big bagu vsypán do násypky materiálu. Násypka je vybavena odvodem přebytečného vzduchu zakončeným filtrační tkaninou, která zabraňuje úniku prachu při přesypávání materiálu.

V případě, že je surovina uložena v transportním kontejneru, je nejprve nutné pomocí kladkostroje vyjmout z násypky rošt s trnem. Poté se kontejner zvedne pomocí vysoko zdvižného vozíku (VZV) na horní úroveň příjmové násypky a provede se vysypání do násypky.

Z násypky je materiál dopravován pomocí šnekového dopravníku do vázícího zařízení, které dávkuje požadované množství suroviny pro výměník. Odprášení vázícího zařízení je pomocí potrubí, které je zakončeno filtrační tkaninou. Doprava nadávkovaného množství suroviny do výměníku se děje pomocí korečkového elevátoru.

Jako vzduchotechnický uzávěr mezi korečkovým elevátorem a výměníkem je nainstalována dvoulístá klapka.

### Výměník

Typ: 2stupňový cyklonový výměník s kalcinátorem

Předehřev suroviny pro rotační pec probíhá ve dvou stupňovém výměníku s kalcinátorem. V jednotlivých cyklonových stupních dochází výměně tepla mezi surovinou a horkými plyny. Kalcinační kanál je vybaven plynovým hořákem, zajišťujícím teplo pro předehřev a kalcinaci suroviny.

Odpadní plyny z výměníku jsou odtahovány procesním ventilátorem. Pro chlazení odpadních plynů je nainstalována směšovací komora, kde dochází ke smíchání odpadních plynů a chladícího vzduchu. Chladící vzduch je do komory dopravován pomocí radiálního ventilátoru. Otáčky ventilátoru se řídí automaticky na základě požadované výstupní teploty za chladící komorou.

V horní části výměníku je instalována bezpečnostní klapka, která se otevírá v případě nenadálého vypnutí pecní linky a slouží pro odvod horkých plynů z výměníku do atmosféry.

Pro přístup na výměník slouží schodiště od pece a následně soustava žebříků. Pro zdvihání



břemen je v horní části výměníku nainstalován kladkostroj.

### Rotační pec

Typ : 2 podporová

Rozměr :  $\varphi$  1,01 x 7,8 m

Otáčky pece : 0,5 - 5,0 ot/min.

Rotační pec je uložena na dvou podporách. Otáčky pece se regulují pomocí pohonu vybaveného frekvenčním měničem. Pastorek a ozubený věnec jsou mazány tukovým mazáním. Ložiska kladek jsou uložena v domcích s valivými ložisky.

Oba konce pece jsou vybaveny těsněním, které zabraňuje přísávání falešných vzduchů do procesu výpalu a kalcinace. Těsnění mezi výměníkem a pecí je vybaveno sběrnou výsypkou a skluzem pro propadnutý materiál. Tento materiál se shromažďuje v kontejneru.

Výpadový konec pece je vybaven chladícím prstencem, do kterého je pomocí ventilátoru přiváděn chladící vzduch. Pro chlazení pláště pece jsou určeny dva axiální ventilátory. Polohu ventilátorů je možné měnit na základě potřeby chlazení pláště pece.

Pec je na výstupní straně zakončena žárovou hlavou. V žárové hlavě je umístěn hlavní hořák pecní linky. Žárová hlava je umístěna na kolejnicích a v případě odsunutí od pece umožňuje kontrolu stavu výpadu a vnitřních částí pece.

Pro údržbu a manipulaci s částmi pece je nad pecí nainstalován pojízdný kladkostroj.

### Bubnový chladič

Bubnový chladič :  $\varphi$  0,87 x 6,7 m

Otáčky bubnového chladiče : 0,6 - 6,0 ot/min.

Bubnový chladič je uložena na dvou podporách. Otáčky chladiče se regulují pomocí pohonu vybaveného frekvenčním měničem. Pastorek a ozubený věnec jsou mazány tukovým mazáním. Ložiska kladek jsou uložena v domcích s valivými ložisky.

Vstup do chladiče je vybaven těsněním s výsypkou pro propadnutý materiál. Tento materiál se shromažďuje v kontejneru. Ochlazený finální materiál na konci chladiče vypadává do kontejneru pro finální produkt.

Pro údržbu a manipulaci s částmi chladiče je nad chladičem nainstalován pojízdný kladkostroj.

### Bypass systém

Teplota spalin za chladící komorou : 180 °C

Množství spalin do filtru bypassu : 1680 Nm<sup>3</sup>/h

Zaprášenost plynů před filtrem : do 1,9 g/ Nm<sup>3</sup>

Zaprášenost plynů za filtrem : <20 mg/ Nm<sup>3</sup>

Pecní linka je vybavena až 100 % bypassem pecních plynů. Tzn. veškeré plyny z rotační pece mohou být zavedeny do chladící komory, kde jsou následně prostřednictvím chladícího vzduchu, vhaněného prostřednictvím radiálního ventilátoru, zchlazeny. Otáčky radiálního ventilátoru jsou řízeny pomocí frekvenčního měniče na základě požadované výstupní teploty za chladící komorou. V případě překročení nastavené havarijní teploty za chladící komorou je v potrubí před filtrem nainstalována přísavací klapka okolního vzduchu, která chrání filtr před přehřátím. Dále je z potrubí do filtru vyvedena havarijní větev zakončená bezpečnostní klapkou.

Tato se otevírá v případě nenadálého vypnutí pecní linky a slouží pro odvod horkých plynů z pece do atmosféry.

Zchlazené pecní plyny jsou vedeny do hadicového filtru, kde dojde k odloučení prachových částic ze spalin na požadovanou hodnotu  $<20 \text{ mg/ Nm}^3$ . Zachycené odprašky jsou dopravovány do kontejneru umístěného pod filtrem. Odtah pecních plynů z filtru do komína zajišťuje radiální procesní ventilátor, jehož otáčky je možné řídit pomocí frekvenčního měniče.

#### Odprašování pecní linky

Teplota spalin za chladicí komorou : 165–180 °C

Množství spalin do filtru bypassu : 1115 Nm<sup>3</sup>/h

Zaprášenost plynů před filtrem : do 3,5 g/ Nm<sup>3</sup>

Zaprášenost plynů za filtrem :  $<20 \text{ mg/ Nm}^3$

Zchlazené odpadní plyny z výměníku jsou vedeny do hadicového filtru, kde dojde k odloučení prachových částic ze spalin na požadovanou hodnotu  $<20 \text{ mg/ Nm}^3$ .

V případě překročení nastavené havarijní teploty před filtrem, dojde k otevření přísávací klapky před filtrem a ochraně filtru před přehřátím. Zachycené odprašky jsou dopravovány do kontejneru umístěného pod filtrem. Odtah pecních plynů z filtru do komína zajišťuje radiální procesní ventilátor, jehož otáčky je možné řídit pomocí frekvenčního měniče.

Komín je společný pro odpadní plyny z bypassu a z výměníku.

#### Hořákový systém

Výhřevnost zemního plynu : 36 300 kJ/Nm<sup>3</sup>

Max. výkon hořáku rotační pece : 0,4 MW

Max. výkon hořáku kalcinátoru : 150 kW

Pecní linka je vybavena dvěma hořáky na zemní plyn, a to hořákem rotační pece a kalcinačním hořákem.

Hořák rotační pece je umístěn v žárové hlavě rotační pece. Je umístěn na nosné konstrukci umožňující jeho prostorové nastavení a v případě údržby i odsunutí od žárové hlavy. Hořák je vybaven regulační řadou pro řízení toku plynu do hořáku. Jako zdroj primárního vzduchu slouží dmychadlo. Hořák je řízen pomocí vlastní řídicí jednotky.

Kalcinační hořák je umístěn na přírubě kalcinátoru. Teplo generované tímto hořákem slouží pro přehřev suroviny ve výměníku. Hořák je vybaven regulační řadou pro řízení toku plynu do hořáku. Hořák je řízen pomocí vlastní řídicí jednotky.

#### Kompresorová stanice

Výkon kompresorové stanice : 44 Nm<sup>3</sup>/h

Max. pracovní tlak : 0,8 MPa

Tlakový rosný bod : -40 °C

Jako zdroj tlakového vzduchu pro zařízení slouží kompresorová stanice se vzdušníkem. Tato stanice je autonomní zařízení, které vyrábí stlačený vzduch o požadovaném tlaku. Pro vysušení stlačeného vzduchu na požadovanou hodnotu je instalována adsorpční sušička vzduchu. Pro odloučení oleje a kondenzátu ze stlačeného vzduchu je instalován odlučovač. Kondenzát bude jímán do vědra a periodicky vyléván.

### Žárovzdorné vyzdívky

Zařízení je rozděleno na čtyři části – bubnový chladič, žárová hlava, rotační pec a výměník.

Bubnový chladič – je rozdělen na pět částí, z čehož se budou vyzdívat jenom dvě

Vyzdívané části budou oddělené 10 mm dilatační spárou vycpanou Keramickou rohoží OH 160, 1430°C, tl. 13mm

Vyzdívká korpusu (100 mm):

- 97 mm – pracovní vrstva – NOVOBET 1550-SA
- 3 mm – keramická keramický papír OH 210, 1260 °C
- Kotvy – AISI 310

Žárová hlava – je rozdělena na dvě části – žárovou hlavu a přechodový kus

Vyzdívká žárové hlavy + přechodového kusu (120 mm):

- 70 mm – pracovní vrstva – NOVOBET 1550-SA
- 50 mm – izolační vrstva – CASI Deska 1100
- Kotvy – AISI 310

Rotační pec – je rozdělena na pět částí

Vyzdívané části budou oddělené 10 mm dilatační spárou vycpanou Keramickou rohoží OH 160, 1430°C, tl. 13mm

Vyzdívká rotační pece (180 mm):

- 130 mm – pracovní vrstva – NOVOBET 1600-AZR-SiC
- 50 mm – izolační vrstva – Keramická tuhá deska, OH 300
- Kotvy – AISI 310

Výměník – je rozdělen na tři části, které mají různou tloušťku vyzdívek

a) Vyzdívká kalcinačního kanálu (150 mm):

- 70 mm – pracovní vrstva – NOVOBET 1400-SiC-RA
- 80 mm – izolační vrstva – Keramická rohož OH 130, 1260°C, tl. 3x25 mm + 1x13 mm
- Kotvy – AISI 310

b) Vyzdívká cyklonů, bypassu, skluzů (120 mm):

- 70 mm – pracovní vrstva – NOVOBET 1400-SiC-RA
- 50 mm – izolační vrstva – Keramická rohož OH 130, 1260 °C, tl. 2x25 mm
- Kotvy – AISI 310

c) Vyzdívká patního kusu (150 mm):

- 70 mm – pracovní vrstva – NOVOBET 1400-SiC-RA
- 80 mm – izolační vrstva – Keramická rohož OH 130, 1260°C, tl. 3x25 mm + 1x13 mm
- Kotvy – AISI 310

### Izolace

Pro tepelnou izolaci jednotlivých částí strojního zařízení bude použita minerální vlna odpovídající tloušťky krytá galvanizovaným plechem.

### Ocelové konstrukce

Strojně – technologické zařízení je uloženo na ocelových konstrukcích, které jsou kotveny prostřednictvím patek na úrovni podlahy objektu.

Tyto konstrukce jsou řešeny jako šroubované z připravených dílců. Podlahy pochozích částí jsou kryté protiskluzovým plechem nebo rošty. Přístupné části jsou zabezpečeny zábradlím a pro přístup na jednotlivá patra je použito schodiště, popř. žebříky.

### **PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ, FOND PRACOVNÍ DOBY**

Provoz pecní linky není plánován jako kontinuální. Zařízení bude provozováno v krátkých časových periodách. Základní střídání pracovních směn je navrženo pro tři směny při dvanácti hodinových směnách.

Požadavky na počet pracovního personálu

| Pracovní úseky                 | 1.směna | 2. směna | 3. směna | celkem |
|--------------------------------|---------|----------|----------|--------|
| Management, zodpovědný vedoucí | 1       |          |          | 1      |
| Velín                          | 1       | 1        | 1        | 3      |
| Obsluha zařízení               | 2       | 2        | 2        | 6      |
| Celkem po směnách              | 4       | 3        | 3        | 10     |

### **POTŘEBA PALIV, ENERGIE A VODY**

#### Zemní plyn

Celková spotřeba : 52,5 Nm<sup>3</sup>/h

Výhřevnost : 36 300 kJ/Nm<sup>3</sup>

#### Elektrická energie

Instalovaný výkon : cca 90 kW

#### Tlakový vzduch

Celková spotřeba : cca 37 Nm<sup>3</sup>/h

Pracovní tlak : 0,8 MPa

Tlakový rosný bod : -40 °C

#### Technologická voda

Není požadováno

## OCHRANA ZAŘÍZENÍ PROTI KOROZI

Uvažovaná korozní agresivita prostředí podle ISO 9223 : C3 – střední

## OCHRANA BEZPEČNOSTI PRÁCE A TECH. ZAŘÍZENÍ PŘI PROVOZU.

### Charakteristika technologie výroby

Jedná se o průmyslnou výrobu zajišťující výrobu cementu. Zpracovávané suroviny mimo paliva jsou charakteru nehořlavého. Vznikající prach při technologickém procesu je nehořlavý a jeho směs se vzduchem není výbušná.

### Zdroje ohrožení zdraví a bezpečnosti pracovníků

Obslužný personál, ovládající chod technologické linky, pracuje v místnosti obsluhy, kde je vytvořeno nezávadné prostředí. Při chodu technologické linky na personál, pohybující se v technologické linky, působí následující zdroje ohrožení jeho zdraví a bezpečnost:

- zvýšená hladina hluku nad povolenou úroveň 85 dB
- prašnost
- ropné produkty
- zvýšená teplota
- elektrický proud
- rotující části zařízení

### Způsob omezení rizikových vlivů

Rotující části jsou opatřeny upevněnými kryty, natřeny bezpečnostním nátěrem, plošiny a schody jsou opatřeny zábradlím a okopovým plechem.

Vyčnívající části strojů a průchody jsou označeny výraznými nátěry a tabulkami.

Výrobní linka je vybavena výstražným signalizačním zařízením, které před spuštěním strojů dává zvukové, popř. světelné upozornění.

Zdvihací zařízení musí být opatřeno viditelnými technickými údaji o nosnosti. Nosnost zdvihacího zařízení nesmí být překračována.

Pro převážení dílů jeřáby je nutno používat předepsaných vázacích prostředků dle hmotnosti dílů. Díly zabezpečit proti převrácení.

Elektroinstalace je provedena dle platných norem, musí být pravidelně kontrolována a zjištěné závady neprodleně odstraňovat. Rozvaděče, jističe, stykače atd. musí být označeny výstražným symbolem.

Plošiny, schodiště a komunikační prostory musí být udržovány v čistotě. Případné mastnoty nutno odstraňovat. V těchto prostorách musí být dodržena podmínka zákazu skladování jakéhokoliv materiálu. Plošiny nesmí být přetěžovány jiným materiálem.

Opravy a údržba strojů je možná pouze za klidu strojního zařízení!!

Prostory pro obsluhu, údržbu zařízení a ovládací místa musí být vhodně osvětleny a toto zařízení, udržováno v dobrém stavu.

Vadné díly zařízení včas měnit, šrouby řádně dotahovat.

Při případném svařování nebo broušení je třeba z pracovního prostoru odstranit prach a veškeré zápalné (hořlavé) látky.

Při opravě elektrospotřebičů je nutno dodržovat ochranu před úrazem el. proudem. Ruční mazání mimo mazání, kde mazací místo je v bezpečné vzdálenosti od pohybující se části, se provádí, je-li zařízení v klidu. Mazací tuk je hořlavina, a proto je při práci zakázáno používat otevřený oheň.

Při nutnosti oprav jakýchkoliv hydraulických nebo pneumatických rozvodů vč. dotahování šroubů je nutno toto provádět pouze za beztlakového stavu.

### Pravidla pro dodržování bezpečnosti práce

Nepovoleným osobám je vstup a manipulace s jakýmkoliv zařízením zakázána.

Spouštět, obsluhovat a udržovat zařízení smí pouze osoba psychicky a fyzicky způsobilá, dodržovat nejmenší věkovou hranici pro práci dle místních zákonů.

Pro každou směnu musí být určena osoba, která musí být prokazatelně seznámena s "Návodem k používání" a „Bezpečnostními předpisy“ od zařízení, jemu svěřeného úseku.

Obsluhuje-li stroj více než jeden pracovník, musí být určen odpovědný pracovník.

Obsluha se musí plně věnovat práci ovládnutí stroje tak, aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti osob, strojů a konstrukcí.

Zjistí-li obsluha závadu nebo poškození stroje během provozu, musí stroj ihned zastavit a bezpečně zajistit proti nežádoucímu spuštění a závadu hlásit odpovědnému pracovníkovi.

Závady a způsob odstranění obsluha zaznamenává do provozního deníku.

Před zahájením práce je obsluha povinna se seznámit se záznamy a provozními odchylkami zjištěnými i v průběhu předchozí provozní směny. Musí prohlédnout zařízení, příslušenství a překontrolovat, zda jsou ovládací, výstražná a bezpečnostní zařízení funkčně činná.

Při provádění údržby a seřizování nutno pracovat s rozvahou a dbát na bezpečnost práce.

Údržbu a seřizování provádět při zastaveném stroji, který je spolehlivě zajištěn proti nežádoucímu spuštění a hlavní vypínač je vypnut, uzamčen a opatřen výstražným štítkem s nápisem „NESPOUŠTĚT, NA ZAŘÍZENÍ SE PRACUJE!“

Obsluha se musí zdržovat pouze na vyhrazených místech.

Opravy hydraulických a pneumatických agregátů provádět při nulovém tlaku v okruhu

Práce na elektrickém vybavení smí být prováděno jen elektro odborníky.

Zákaz odstraňování zaklínování suroviny při chodu zařízení.

V objektu se nemají zdržovat jiné osoby než ty, které sem přišly v rámci výkonu své služby

Čistění zařízení vysokotlakovými čistícími přístroji je nepřípustné.

Při výměně oleje ze zařízení je třeba starý olej zachytit do vhodné nádoby. Eventuálně vzniklé olejové skvrny je třeba ihned odstranit prostředky pohlcujícími olej. Špinavé nebo olejem nasáklé hadry použité k čistění ukládat do vhodných nádob. Použitý olej, prostředky pohlcující olej a čistící hadry zneškodňovat dle platných předpisů o životním prostředí.