

ING. ZBYNĚK KRAYZEL
Poradenská a konzultační činnost v oblasti životního prostředí

Poupětova 13
170 00 Praha 7 Holešovice

tel. 266 711 179
tel. 602 829 112
E – mail: zbynek.krayzel@seznam.cz

Sklad kapalných paliv – výpočet emisí
Investor Real Estate Consulting s.r.o. se sídlem Tichá 45,
821 02 Bratislava

Červen 2022

I. Úvod

Investor, spoločnosť Real Estate Consulting s.r.o., Tichá 45, 821 02 Bratislava hodlá provozovať sklad kapalných palív v Jelenci ve Slovenskej republike.

Bude nutno vypracovať mj. i rozptylovou štúdiu. Ako podklad pro výpočet bude sloužiť i tento materiál, ktorý má za cieľ stanoviť emisie ze skladovania a manipulácie se surovinou.

Předpokládaný obrát nafty motorové bude činit cca 24 000 m³/rok, benzínu automobilového 12 000 m³/rok a metylesteru řepkového oleje 1 500 m³/rok.

Kapacita výdejních zařízení je 1500 l/min na 4 výdejních místech. Příjem ME, NM, HVO a BA je možný na 6 výdejních místech.

Použité podklady:

- a) Dokumentácia pre stavebné povolenie, Investor Real Estate Consulting s.r.o., Tichá 45, 821 02 Bratislava, Stavba Sklad kvapalných palív Jelenec, miesto stavby: Jelenec
- b) MŽP ČR, 10.2.2013, SDĚLENÍ odboru ochrany ovzduší, jímž se stanovují emisní faktory podle § 12 odst. 1 písm. b) vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.

II. Stručný popis technologie

Navrhované resp. rekonštruované existujúce objekty budú slúžiť pre administratívu, sociálne zázemie, skladovanie tovaru a sklad kvapalných palív. Sklad kvapalných palív bude slúžiť na skladovanie pohonných hmôt a bude pozostávať zo šiestich nadzemných stojatých nádrží v ktorých sa bude skladovať motorová nafta, HVO, ME a desiatich ležatých dvojplášťových nádrží, v 4 sa bude skladovať bezolovnatý benzín a v 6 nádržiach nafta motorová.

Skladování produktu

Skladové hospodářství skladu PHM je řešeno skladovacím blokem nádrží o celkové skladovací kapacitě 5532 m³.

Tři stojaté jednoplášťové nádrže na NM mají objem 1367 m³, 1164 m³ a 621 m³. Dále je NM skladována v 6ti ležatých dvouplášťových nádržích o objemu 6 x 99,9 m³.

Benzín automobilový je skladován ve 4 ležatých dvouplášťových válcových nádržích o objemu 4 x 99,9 m³.

Metylester řepkového oleje je skladovaný v dvou stojatých jednoplášťových nádržích o objemu 364 m³ a 274 m³.

HVO je skladováno v jedné stojaté jednoplášťové nádrži o objemu 743 m³.

Skladovací nádrže jsou umístěny v záchytné jímce o objemu minimálně 50% objemu všech nádrží. Nafta motorová a metylester řepkového oleje není ve smyslu zákona č. 137/2010 Z.z. látkou znečišťující ovzduší. V rámci tohoto provozního souboru je uvažováno i s tzv. „mrtvými zásobami“ v potrubí, které v tak rozsáhlém skladu PHM nebudou zanedbatelné.

Z technologických zařízení bude v priestore skladu kvapalných palív inštalovaná technológia nadzemných skladovacích nádrží a technológia pre stáčanie a plnenie.

Rychlost příjmu je přibližně 1800 l/min. a stáčení je možné na 6 stáčecích místech (1x benzín, MEŘO a HVO a 3x nafta).

Výdej pohonných hmot bude probíhat na Výdejní lávce automobilových cisteren (AC). Jedná se o izolovanou manipulační plochu napojenou na bezodtokou dvouplášťovou podzemní havarijní jímku o objemu 20 m³. Manipulační plocha je před dešťovými srážkami chráněna zastřešením a výškově oddělena od okolních zpevněných ploch, aby nedocházelo vtoku dešťových vod a případný

úník zůstal na manipulační ploše. Předpokládaná rychlost výdeje je 1500l/min. Výdejové sestavy budou 2 (2x NM, 2x BA).

Seznam prvků souboru:

H01	nádrž ležatá dvouplášťová na benzin o objemu 99,9 m ³
H02	nádrž ležatá dvouplášťová na benzin o objemu 99,9 m ³
H03	nádrž ležatá dvouplášťová na benzin o objemu 99,9 m ³
H04	nádrž ležatá dvouplášťová na benzin o objemu 99,9 m ³
H05	nádrž ležatá dvouplášťová na naftu o objemu 99,9 m ³
H06	nádrž ležatá dvouplášťová na naftu o objemu 99,9 m ³
H07	nádrž ležatá dvouplášťová na naftu o objemu 99,9 m ³
H08	nádrž ležatá dvouplášťová na naftu o objemu 99,9 m ³
H09	nádrž ležatá dvouplášťová na naftu o objemu 99,9 m ³
H10	nádrž ležatá dvouplášťová na naftu o objemu 99,9 m ³
H11	nádrž stojatá jednoplášťová na naftu o objemu 1367 m ³
H12	nádrž stojatá jednoplášťová na HVO o objemu 743 m ³
H13	nádrž stojatá jednoplášťová na ME o objemu 274 m ³
H14	nádrž stojatá jednoplášťová na naftu o objemu 1164 m ³
H15	nádrž stojatá jednoplášťová na naftu o objemu 621 m ³
H16	nádrž stojatá jednoplášťová na ME o objemu 364 m ³ -

Příjem, skladování a výdej NM, ME, HVO a BA je uvažován v jednosměnném 8h provozu.

Popis technologie provozu

V rámci tohoto technologického souboru provozu bude manipulováno s naftou motorovou, benzínem automobilovým, hydrogenovaným rostlinným olejem a metylesterem. Vlastnosti pohonných hmot jsou uvedeny v bezpečnostních listech výrobců u dodavatele PHM. Bezpečnostní listy tvoří přílohu provozního řádu skladu PHM, který bude před uvedením do provozu zpracován.

Vnitřní dopravní řešení spočívá v potrubní dopravě pohonných hmot. Vnější dopravní řešení spočívá v automobilové nákladní dopravě – PHM budou dopravovány do skladu autocisternami.

Manipulační plocha stáčecího stanoviště AC je napojena do havarijní jímky (20 m³). Na všech šesti stáčecích místech bude stáčecí armatura s uzavírací armaturou pro každý přijímaný produkt. Na každém potrubním hřebenu pro jednotlivé produkty (NM, HVO a ME) jsou instalována 3 odstředivá čerpadla (pro BA 2 ks) s provozním průtokem 108 m³/h a výškou kap. sl. cca 35m. Na sání čerpadla jsou síťové filtry HEFA F 104.100.355 a na výtaku certifikovaná měřicí trať (SKID) s hmotnostním průtokoměrem typu EMERSON Micro Motion CMF300 Elite. Instalované příjmové technologické zařízení umožní provozovat sklad jako sklad daňový. Příjmové zařízení bude certifikováno MID certifikátem na příjem nafty motorové, benzinu automobilového, HVO a metylesteru.

Potrubní rozvody budou provedeny z ocelových trubek, potr. třídy 03C1, materiálové provedení nových armatur je podle nabídek výrobců postoupených zhotovitelem díla. Přírubové propojení rozvodů bude vodivé, vodivé propojení bude zajištěno vějířovými podložkami dle STN 02 1745.05 pod hlavami šroubů a pod maticemi, veškeré rozvody budou uzemněny. Veškeré přírubové spoje budou instalovány nad záchytnými plochami. Jednoplášťové vizuálně kontrolovatelné povrchy nových potrubních rozvodů budou opatřeny vícevrstevným nátěrem. Podzemní potrubí bude opatřeno izolací proti vodě a vodní vlhkosti, kolena a spoje omotána páskou Reichen. Vnější izolace havarijní nádrže bude provedena natavovacími asfaltovými pásy (1x). Požadavky pro kontrolu a vyzkoušení potrubí spočívají v tlakových a těsnostních zkouškách. Zkušební přetlak musí být 1,25násobkem nejvyššího pracovního přetlaku, minimálně však 0,6 MPa.

Technologické řešení havarijní jímky odpovídá požadavkům vyhlášek a norem. Na havarijní jímku je napojena zastřešená manipulační plocha výdeje do AC. Technické normy nepřipouští na propojení manipulační plochy a havarijní jímky instalaci uzavírací armatury.

Vnitřní dopravní řešení spočívá v potrubní dopravě úkapů a úniků do havarijních jímek. Vnější dopravní řešení spočívá v silniční dopravě produktů z havarijní jímky cisternami, resp. fekálními vozy. Havarijní potrubí do havarijní nádrže, sací potrubí z nádrže i odvzdušňovací potrubí bude ocelové. Plnicí i sací potrubí bude instalováno v minimálním spádu 2 % se sklonem k nádrži.

Odvzdušňovací potrubí DN 50 bude ukončeno neprůbojnou pojistkou ve výši 3 m nad terénem. Signalizaci hladin řeší provozní soubor PS 02 – Prevádzkový rozvod silnoprúdu, uzemnenie a MaR pre Daňový sklad.

Měřicími tratěmi je měřena hmotnost čerpaného produktu, produkt je filtrován a zbaven plynů a par. V případě velkého množství plynu, par nebo vzduchu v produktu bude automaticky uzavírána armatura do doby odloučení plynné složky a odfuku do atmosféry. Konec čerpání při stáčení (příjmu) nebo případné dočerpání zbytku je řešen funkcí proudoznamu s časově nastaveným vypnutím čerpadla k vyčerpání stáčecí hadice a stáčecího potrubí.

Hlavní potrubní rozvody jsou ve světlostech DN 80 až DN 150, uzavírací armatury převážně DN 100 a přípojovací hadice ve světlostech DN 100. Dimenze potrubí odpovídají požadovanému čerpanému množství 1800 l/min.

Tepelná kompenzace potrubí uvnitř PS 01 je řešena v ohybech provozního potrubí a dále proti tepelné expanzi z oslunění potrubních rozvodů jsou rozvody chráněny pojišťovacími ventily s odpadním potrubím do skladovacích nádrží. Instalované odlučovače plynů a par, jako tlakové nádoby musí být ochráněny také pojišťovacími ventily.

Uložiště nádrží je zpracováno a doloženo ve výkresové části strojně-technologického schéma a souvisejících výkresů.

Nové technologické řešení připojení nádrží odpovídá požadavkům Celního úřadu na schválení provozu daňového skladu.

Nastavování potrubních cest hlavního technologického procesu je dálkové z dispečinku pomocí uzavíracích armatur s elektrickými servopohony. Na plnicích i sacích potrubích všech skladovacích nádrží jsou osazeny uzavírací armatury s elektrickými servopohony, které umožní určit plněnou a vyprazdňovanou skladovací nádrž. V předkládané projektové dokumentaci je uvažováno s novými potrubními rozvody a s novými nádržemi s jednotným vrtáním. Nádrže budou osazeny přírubami vyhrazenými pro MaR, dále přírubami plnicího potrubí, kterými budou dopravovány produkty z automobilových cisteren. Bude dodržována zásada, že z nádrže, která je plněna nebude produkt odebírán, ale vyčká se sedimentace jemných mechanických nečistot a vody u doplněné nádrže před nastavením potrubní cesty k vyčerpávání produktu. Na vybraných uzavíracích armaturách na plnicím potrubí bude instalován obtok s pojišťovacím ventilem pro ochranu rozvodů před nebezpečným zvýšením tlaku produktu vlivem oslunění potrubí.

Na nádrže budou instalována odvzdušňovací potrubí. Nádrž na benzín automobilový bude navíc vybavena rohovými antidekonačními pojistkami a odvzdušňovací potrubí bude vzájemně propojeno s rekuperačním potrubím. Na rekuperačním potrubí bude instalována neprůbojná pojistka s přetlakovým a podtlakovým ventilem. V nádržích naftové sekce budou jednotlivá odvzdušňovací potrubí vyvedena minimálně tři metry nad terén a na konci budou opatřena neprůbojnými pojistkami. Neprůbojné pojistky jsou navrženy z produkce firmy ADAMOV Systems a vyhovují požadavkům nové normy EN 12874.

Na zastřešené výdejní lávce AC budou instalována příjmová čerpadla, měřících tratí pro příjem produktů na sklad (SKIDŮ pro příjem) a měřících tratí pro výdej produktů (SKIDŮ pro výdej). Technologická zařízení budou instalována v osách nosných sloupů na refýžích mezi manipulačními plochami. Autocisterny budou na potrubní rozvody připojovány hadicemi odkládanými volnými konci do úkapových vaniček na podlaze refýží.

Při příjmu produktů, po připojení stáčecích hadic k autocisternám a nastavení příslušné potrubní cesty do skladovací nádrže a zahlcení čerpadla bude stáčecí čerpadlo uvedeno do chodu. Měřicí linkou je měřena hmotnost čerpaného produktu, produkt filtrován a zbaven plynů a par. V případě velkého množství plynu, par nebo vzduchu bude přivírán řídicí ventil za měřidlem do doby

odloučení plynné složky z produktu. Konec čerpání nebo případné dočerpání zbytku je určeno dozorujícím řidičem, případně zařízením MaR.

Při plnění AC je produkt ze skladu čerpán čerpadly, která jsou umístěna u nádrží ve skladovacím bloku, do měřicí linky s předvolbou plněného množství (SKIDU pro výdej). Předvolbou je zabráněno přeplnění autocisterny.

Při příjmu a výdeji motorového benzínu bude na příslušná hrdla autocisteren připojeno rekuperační potrubí.

III. Suroviny

V rámci provozu bude manipulováno s naftou motorovou, benzínem automobilovým, hydrogenovaným rostlinným olejem a metylesterem. Vlastnosti pohonných hmot jsou uvedeny v bezpečnostních listech výrobců u dodavatele PHM.

Základní fyzikálně a chemické vlastnosti pohonných hmot

Benzín automobilový (BA)

Vzhled: kapalina
Skupenství: kapalné
Barva: bezbarvá až nažloutlá
Zápach: charakteristický, benzínový
Bod tání: $> -40\text{ }^{\circ}\text{C}$
Bod vzplanutí: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$
Meze výbušnosti: 0,6 – 8,0 %obj.
Rozmezí teplot varu: $30 - 210\text{ }^{\circ}\text{C}$
Tlak par: 35 - 90 kPa
Hustota při $15\text{ }^{\circ}\text{C}$: 715 - 775 kg/m^3
Teplota samovznícení: $\geq 340\text{ }^{\circ}\text{C}$
Rozpusťnost ve vodě: prakticky nerozpustný ve vodě
Kinematická viskozita: 1,424 mm^2/s

Nafta motorová (NM)

Vzhled: kapalina
Skupenství: kapalné
Barva: žlutá
Zápach: charakteristický, naftový
Bod tání/rozmezí bodu tání: $-40 - 6\text{ }^{\circ}\text{C}$
Bod vzplanutí: $> 56\text{ }^{\circ}\text{C}$
Meze výbušnosti: 0,5 – 6,5 %obj.
Bod varu: $170 - 360\text{ }^{\circ}\text{C}$
Tlak páry při $40\text{ }^{\circ}\text{C}$: 0,4 kPa
Hustota při $15\text{ }^{\circ}\text{C}$: 800 - 845 kg/m^3
Teplota samovznícení: $\geq 225\text{ }^{\circ}\text{C}$
Rozpusťnost ve vodě: prakticky nerozpustný ve vodě
Kinematická viskozita při $37,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 1,5 – 4,5 mm^2/s

Methylester řepkového oleje (ME)

Vzhled: kapalina
Skupenství: kapalné
Barva: světle žlutá
Zápach: mírný zápach
Bod tání/rozmezí bodu tání: $< -5\text{ }^{\circ}\text{C}$
Bod varu: $300 - 360\text{ }^{\circ}\text{C}$
Tenze par 420 Pa, při $25\text{ }^{\circ}\text{C}$

Bod vzplanutí: >181°C
 Hustota při 15°C: přibl. 885 kg/m³
 Teplota samovznícení: ≥ 405 °C
 Rozpustnost ve vodě: prakticky nerozpustný ve vodě
 Rozpustnost v org. rozpoušt.: většinou rozpustný
 Kinematická viskozita při 37,8°C 5,0 mm²/s

Hydrogenizovaný zeleninový olej (HVO)

Vzhled: kapalina
 Skupenství: kapalné
 Barva: světle žlutá
 Zápach: mírný zápach
 Bod tání/rozmezí bodu tání: < -5°C
 Bod varu: 250-304 °C
 Obsah aromatů do 1 % hm.
 Tlak páry při 25°C: 0,087 kPa
 Emisní faktor vzduch 0,001 %
 Bod vzplanutí: >83°C
 Hustota při 15°C: přibl. 778,6 kg/m³
 Teplota samovznícení: ≥ 350 °C
 Rozpustnost ve vodě: prakticky nerozpustný ve vodě
 Rozpustnost v org. rozpoušt.: většinou rozpustný
 Kinematická viskozita při 40°C 2,89 mm²/s

Předpokládaný obrat nafty motorové bude činit cca 24 000 m³/rok, benzínu automobilového 12 000 m³/rok a metylesteru řepkového oleje 1 500 m³/rok.

Rychlost příjmu je přibližně 1800 l/min. a stáčení je možné na 6 stáčecích místech (1x benzin, MEŘO a HVO a 3x nafta).

Kapacita výdejních zařízení je 1500 l/min na 4 výdejních místech. Příjem ME, NM, HVO a BA je možný na 6 výdejních místech.

IV. Vznik emisí a emisní faktory

Emise VOC vznikají při manipulaci se surovinou, kdy kapalina, čerpaná do nádrže (autocisterna, zásobník apod.), vytlačuje páry zaplňováním prostoru a tyto unikají mimo, do ovzduší. Tyto emise při manipulaci s benzínem (a dalšími) je možno stanovit na základě znalosti koncentrace benzinových par v parním prostoru či tenze manipulovaného produktu. Vzhledem k obrovským rozdílům složení benzinů a teplot v nádržích se nikdy nedá přesně stanovit koncentrace par nad kapalinou. Zahraniční i naše literatura užívá vždy rozmezí koncentrací, se kterými je nutno uvažovat. Někdy se používá jiná hodnota pro zimu a pro léto. U nafty jsou koncentrace o cca dva až tři řády nižší, než pro benzín.

Tabulka č. 1 – Emisní faktory pro skladování pohonných hmot a petrochemických výrobků

Pohonná hmota	Typ zásobníku	Emisní faktor (g VOC/t prosazení)
Benzin	s plovoucí střechou	2000
Nafta		39,3
Petrolej		45,1
Ropa		380

benzin automobilový	s pevnou střechou	730
nafta		200

V praxi se budou emise těmito hodnotám přibližovat, ale konkrétní údaj bude vždy jen průměrem a nikoliv analytickou hodnotou. Všechny rozhodující veličiny, teplota, tlak a složení se liší ve velmi širokém rozmezí a to i u stejného výrobce surovin. Na konkrétním skladě (nebo u autocisterny) pak záleží na nádržích (podzemní či nadzemní), nátěrech (reflexní či nikoliv) či technologiích (spodní plnění, čerpání na hladinu apod.).

Emisní faktory pro skladování PH v zásobnících s pevnou střechou jsou uvedené v bodě 6 pokynu MŽP (viz. tabulka č. 1 výše). Tyto emisní faktory jsou vztaženy na jednu operaci (prosazení) a to bez použití opatření k omezení emisí.

Pro MEŘO a HVP vzhledem k jejich tenzi par lze použít emisní faktor pro naftu, který činí 200 g VOC/t prosazení. Jedná se o aditiva do nafty a mají i podobné vlastnosti co do úniku.

Pro manipulaci s benzinem je nutno započíst účinnost zpětného odvodu par. Ten se pohybuje u dobře seřízených systémů nad 95 %. Emisní faktor tedy bude $730 \times 0,95 =$

V. Výpočet

V.I. Výpočet celkových emisí

Pro navážení do skladu použijeme následující výpočet:

Tabulka č. 2 – Emise při naskladňování

Surovina - operace	Naskladnění za rok (m ³ /rok)	Emisní faktor (kg/ m ³)	Emise VOC
			(kg)
Benzíny – stáčení	12000	0,0365	438
NM – stáčení	24000	0,2	4800
Methylester řepkového oleje (ME) – stáčení	1500	0,2	300
Hydrogenizovaný zeleninový olej (HVO) – stáčení	1200	0,2	240

Tabulka č. 3 – Emise při výdeji

Surovina - operace	Vyskladnění za rok (m ³ /rok)	Emisní faktor (kg/ m ³)	Emise VOC
			(kg)
Benzíny – expedice	12000	0,0365	438
NM – expedice	24000	0,2	4800
Methylester řepkového oleje (ME) – expedice	1500	0,2	300
Hydrogenizovaný zeleninový olej (HVO) – expedice	1200	0,2	240

Roční emise jsou pak součtem těchto hodnot.

Celková roční emise:

Tabulka č. 4 – Celkové emise VOC

Surovina	Emise VOC
	(kg)
Benzíny	876
NM	10680
Methylester řepkového oleje (ME)	600
Hydrogenizovaný zeleninový olej (HVO)	480
Celkem VOC za rok	12 636

Emise benzenu (aromátů)

V BA je do 1 % benzenu, u HVO se uvádí do 1 % aromátů. Předpokládáme, že by se jednalo o benzen. U ostatních surovin se benzen nepředpokládá.

Proto celková emise benzenu bude 1 % v emisích BA a HVO.

Tabulka č. 5 – Celkové emise benzenu

Surovina	Emise VOC	Emise benzenu
	(kg)	(kg)
Benzíny – stáčení	876	8,76
Hydrogenizovaný zeleninový olej (HVO) – stáčení	480	4,8
Celkem VOC za rok	1356	13,56

V.II. Výpočet emisí v čase

Výše uvedené emise budou unikat průběžně, ale nikoliv trvale. Není ovšem jasné, jak bude surovina naskladňována a jak vyskladňována v časovém horizontu. Proto je prakticky nemožné stanovit emise v reálném čase.

Rychlost příjmu je přibližně 1800 l/min. a stáčení je možné na 6 stáčecích místech (1x benzin, MEŘO a HVO a 3x nafta).

Kapacita výdejních zařízení je 1500 l/min na 4 výdejních místech.

Příjem, skladování a výdej NM, ME, HVO a BA je uvažován v jednosměnném 8h provozu.

Naskladňování:

A. Při množství 12 000 m³ BA za rok a rychlosti 1800 l/min./1 post je čas na stáčení následující: 12 000 : 1,8 = 6666,7 min., tj. cca 111 hodin za rok.

B. Při množství 24 000 m³ NM za rok a rychlosti 1800 l/min./1 post je čas na stáčení následující: 24 000 : (1,8 * 3) = 4444,4 min., tj. cca 74 hodin za rok (použití současně všech tří postů).

C. Při množství 1500 m³ MEŘO za rok a rychlosti 1800 l/min./1 post je čas na stáčení následující: 1500 : 1,8 = 833,3 min., tj. cca 14 hodin za rok.

D. Při množství 1200 m³ HVO za rok a rychlosti 1800 l/min./1 post je čas na stáčení následující: 1200 : 1,8 = 666,7 min., tj. cca 11 hodin za rok.

Vyskladňování:

- A. Při množství 12 000 m³ BA za rok a rychlosti 1500 l/min./1 post je čas na stáčení následující: $12\,000 : (1,5 \cdot 4) = 2000$ min., tj. cca 33 hodin za rok (použití současně všech čtyř postů).
- B. Při množství 24 000 m³ NM za rok a rychlosti 1500 l/min./1 post je čas na stáčení následující: $24\,000 : (1,5 \cdot 4) = 4000$ min., tj. cca 67 hodin za rok (použití současně všech čtyř postů).
- C. Při množství 1500 m³ MEŘO za rok a rychlosti 1500 l/min./1 post je čas na stáčení následující: $1500 : 1,5 = 100$ min., tj. cca do 2 hodin za rok.
- D. Při množství 1200 m³ HVO za rok a rychlosti 1500 l/min./1 post je čas na stáčení následující: $1200 : 1,5 = 800$ min., tj. cca 13 hodin za rok.

V.III. Výpočet nejvyšší možné hodinové emise

Pro zhodnocení maximálního možného vlivu na ovzduší vyčíslíme teoretickou emisi VOC za jednu hodinu. Tedy jaké by byly emise, pokud by byly současně v provozu všechny posty.

Rychlost příjmu je přibližně 1800 l/min. a stáčení je možné na 6 stáčecích místech (1x benzin, MEŘO a HVO a 3x nafta).

Kapacita výdejních zařízení je 1500 l/min na 4 výdejních místech.

Tabulka č. 6 – Hodinové emise - naskladnění

Surovina - operace	Naskladnění za hodinu (m ³ /hod)	Emisní faktor (kg/ m ³)	Emise VOC
			(kg)
Benzíny – stáčení 1 post	1,8 m ³ x 60 min. = 108	0,0365	3,942
NM – stáčení 3 posty	3 x 1,8 m ³ x 60 min. = 324	0,2	64,8
Methylester řepkového oleje (ME) – stáčení 1 post	1,8 m ³ x 60 min. = 108	0,2	21,6
Hydrogenizovaný zeleninový olej (HVO) – stáčení 1 post	1,8 m ³ x 60 min. = 108	0,2	21,6

U vyskladnění budeme počítat jen BA a NM, protože u MN a MEŘO s HVO jsou emise stejné. 4 posty, současně 2 x BA a 2 x NM.

Tabulka č. 7 – Hodinové emise – vyskladnění

Surovina - operace	Vyskladnění za hodinu (m ³ /hod)	Emisní faktor (kg/ m ³)	Emise VOC
			(kg)
Benzíny – výdej 2 posty	2 x 1,5 m ³ x 60 min. = 180	0,0365	6,57
NM – výdej 2 posty	2 x 1,5 m ³ x 60 min. = 180	0,2	36

Celková hodinová emise při maximálním možném provozu by tedy byla 154,512 kg VOC/hod.

Pro benzen max. 0,255 kg/hod z BA (při započtení HVO 5 % v NM je to pak 0,27342 kg/hod).

Tyto hodnoty jsou silně nadsazené, protože provoz nemůže být takto intenzivní. Výměna cisteren zabere nějakou dobu, max. provoz je nepravděpodobný a tedy skutečné emise budou nižší.

V.IV. Výpočet průměrné hodinové emise dle pracovní doby

Pro RS je důležitá i průměrná hodnota emisí v čase.

Příjem, skladování a výdej NM, ME, HVO a BA je uvažován v jednosměnném 8h provozu. Při 250 dnech provozu v roce je to 2000 hodin za rok.

Tabulka č. 8 – Hodinové emise VOC

Surovina	Emise VOC	Provozní doba	Hodinová emise VOC
	(kg)	(hod/rok)	(kg/hod)
Celkem VOC za rok	12 636	2000	6,318

Tabulka č. 9 – Hodinové emise benzenu

Surovina	Emise benzenu	Provozní doba	Hodinová emise benzenu
	(kg)	(hod/rok)	(kg/hod)
Celkem VOC za rok	13,56	2000	0,00678

VI. Závěr

Byly spočteny emise VOC a benzenu při naskladňování a distribuci PHM.

V Praze, 29.6.2022, Ing. Zbyněk Krayzel