




**BENEŠ a LÁT a.s.**  
**Tovární 463, 289 14 Poříčany**

**Výpočet uhlíkové stopy**  
**Závod Z02 – Poříčany**  
**(Scope 1 a 2)**

<b>Zpracovatel</b> autorizovaná osoba dle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší	Ing. Zbyněk Krayzel Poupětova 13/1383, 170 00 Praha 7 Holešovice IČO - 71519475 Tel.: 602 829 112, 266 711 179 E-mail: zbynek.krayzel@seznam.cz
<b>Datum zpracování</b>	1.9.2023
<b>Razítko a podpis</b>	Ing. Zbyněk Krayzel Poupětova 13/1383 170 00 Praha 7 - Holešovice IČO: 71519475 

## Obsah

1.	Úvod a představení společnosti	3
2.	Uhlíková stopa, úvod a pojmy	4
3.	Údaje o společnosti a technický popis zdrojů skleníkových plynů	10
4.	Výpočet uhlíkové stopy	13
5.	Výpočet	16
5.1.	Spalování zemního plynu	16
5.2.	Spotřeba elektrické energie	16
5.3.	Emise z dopravy – spalování nafty	17
5.4.	Emise z dopravy – spalování benzínu	17
5.5.	Emise z dopravy – spalování LPG	17
5.6.	Emise z dopravy – spalování PB	17
5.7.	Emise ze spalování acetylénu na provoze údržba	18
5.8.	Emise z úniku skleníkových plynů	18
5.9.	Emise CO <sub>2</sub> ze spotřeby suchého ledu a stlačeného CO <sub>2</sub>	18
5.10.	Emise z ČOV	19
6.	Závěr	20
	Použité podklady	21

## 1. Úvod a představení společnosti

Výroba společnosti BENEŠ a LÁT a.s. v posuzovaném zařízení „Strojírenský závod v průmyslové zóně Poříčany“ zahrnuje produkci hliníkových odlitků pro automobilový průmysl, radiokomunikace, výrobu lokomotiv, kompresorů atd. Technologie tavení a slévání zahrnuje tavírnu hliníku se čtyřmi kelímkovými a jednou šachtovou tavicí pecí a slévárnu hliníku, kde se nachází pracoviště gravitačního slévání, pracoviště nízkotlakého slévání do kovových kokil a pracoviště nízkotlakého slévání s pískovými jádry.

Surovinami pro výrobu odlitků jsou prioritně hliníkové housky, k nimž je přidáván výrobní odpad (odřezky, zmetkové odlitky). Housky jsou roztaveny v tavicích pecích a roztavený kov je po odplynění rozvážen na jednotlivá pracoviště gravitačního nebo nízkotlakého slévání. Tavenina kovu je dále upravována přidávkem legovacích přísad pro úpravu chemického složení a rafinačních solí pro úpravu fyzikálních vlastností odlitků.

Souvisejícími provozy jsou příprava pískových jader, kde je upravován povrch jader, v cídirně se odstraňují nálitky na vtokových soustavách odlitků a cídí se povrch odlitků z gravitačního i nízkotlakého slévání. Obrobna je provoz pro obrábění hliníkových odlitků vybavený CNC stroji a pračkou odlitků. Tepelné zpracování odlitků (kalení) je prováděno na elektrické průběžné kalicí lince.

## 2. Uhlíková stopa, úvod a pojmy

**Uhlíková stopa** je suma vypuštěných skleníkových plynů vyjádřená v CO<sub>2</sub> ekvivalentech. Uhlíková stopa se může týkat jedince, výrobku nebo akce. Nejčastěji je ale používána ve spojitosti s výrobky a definuje sumu všech skleníkových plynů, které byly vypuštěny při výrobě daného výrobku. Podobná charakteristika výrobků slouží k výběru toho, jehož výroba má nejmenší dopad na životní prostředí.

Jedná se o ukazatel zatížení životního prostředí, který je odvozen od celkové ekologické stopy. Obvykle bývá vyjadřován v ekvivalentech CO<sub>2</sub>. Tedy nikoliv v hmotnosti uhlíku samotného, ale z něj vzniklého oxidu uhličitého a také emitovaných dalších skleníkových plynů (např. metanu, oxidu dusného, halogenovaných uhlovodíků), jejichž hmotnost je ale přepočítána na to, kolik CO<sub>2</sub> by mělo též oteplovací účinek. Je ale potřeba dát pozor na to, že někdy se v údajích o uhlíkové stopě ony další plyny zanedbají, což může znamenat i velký rozdíl (je to problém i údajů v následujícím textu). Termín, který jasně naznačuje jejich zahrnutí, je tzv. **skleníková stopa**.

### Přímá a nepřímá stopa

Uhlíkovou stopu lze rozdělit na přímou a nepřímou.

**Přímá (primární)** stopa – množství skleníkových plynů vypuštěných bezprostředně při dané aktivitě (při výrobě elektřiny, vytápění, spalování pohonných hmot, atd.).

**Nepřímá (sekundární)** stopa – množství skleníkových plynů vypuštěných během celého životního cyklu výrobku – od výroby až po případnou likvidaci.

### Úrovně uhlíkové stopy

Uhlíkovou stopu lze měřit na různých úrovních – úroveň města, podniku, jednotlivce, produktu, atd.

#### Podniková úroveň

Patří sem všechny uvolněné emise spadající do fungování podniku. V současnosti se pro výpočet podnikové uhlíkové stopy používá Protokol o skleníkových plynech (GHG Protocol), který dělí uhlíkovou stopu na tři kategorie: emise kategorie 1 (Scope 1), emise kategorie 2 (Scope 2) a emise kategorie 3 (Scope 3).

#### Scopes

**Scope 1** (přímé emise) – aktivity, které spadají pod daný podnik a jsou jím kontrolovány, při nichž jsou uvolňovány emise přímo do ovzduší. Jde o přímé emise. Zahrnují například emise z kotlů či generátorů spalujících fosilní paliva v podniku, emise z mobilních zdrojů (např. automobilů) vlastněných podnikem či emise z průmyslových procesů, emise ze zpracování odpadů či čištění odpadních vod v zařízeních provozovaných podnikem.

**Scope 2** (nepřímé emise z energie) – emise spojené se spotřebou nakupované energie (elektriny, tepla, páry či chlazení), které nevznikají přímo v podniku, ale jsou důsledkem aktivit podniku. Jde o nepřímé emise ze zdrojů, které podnik přímo nekontroluje, přesto má na jejich velikost zásadní vliv. Pokud podnik sám produkuje elektřinu/teplo a prodává je dalším odběratelům či pokud nakupovanou elektřinu/teplo prodává dalším odběratelům (například nájemcům) a množství této elektřiny je měřeno, odečítá se od celkových Scope 2 emisí. Postup stanovení Scope 2 emisí (z hlediska výroby vlastní energie z obnovitelných zdrojů energie a dalších faktorů) byl inovován v lednu 2015 a podrobné metodiky jsou k dispozici na stránkách GHG Protokolu.

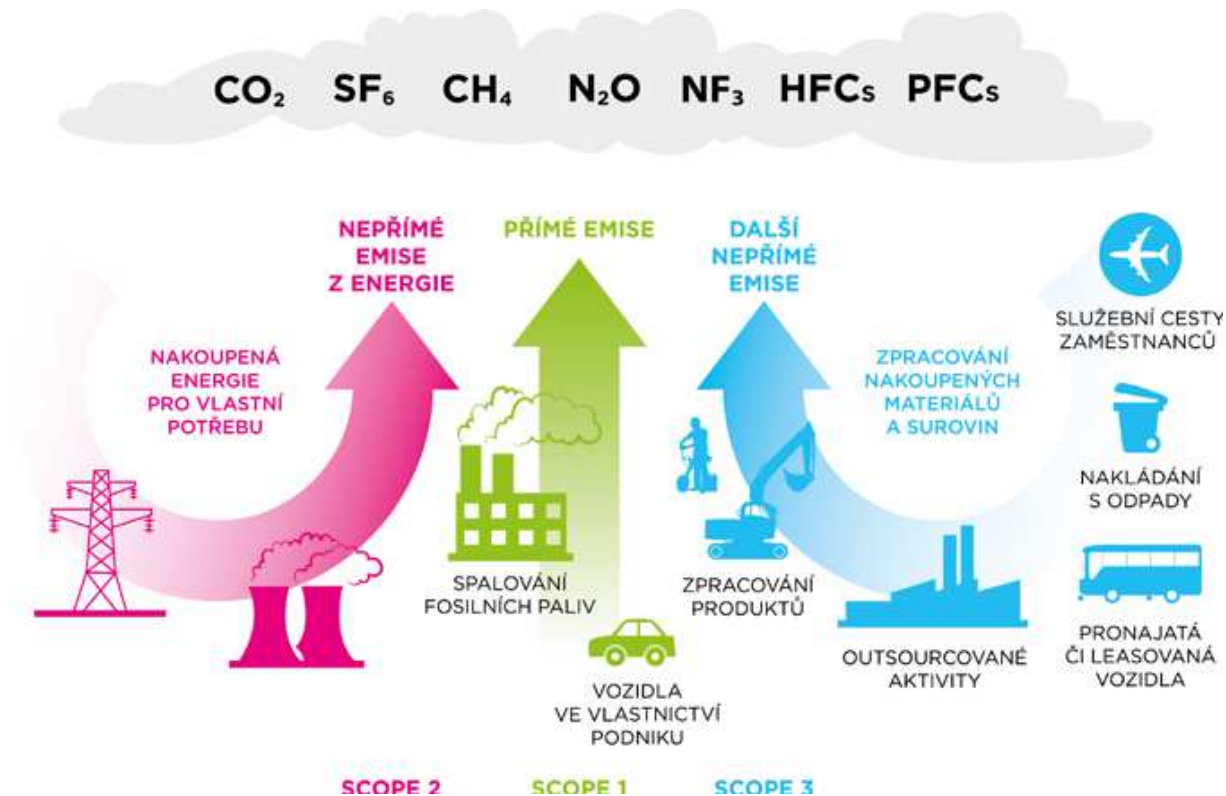
**Scope 3** (další nepřímé emise) – emise, které jsou následkem aktivit podniku a které vznikají ze zdrojů mimo kontrolu či vlastnictví podniku, ale nejsou klasifikovány jako Scope 2 (např. služební cesty letadlem, ukládání odpadu na skládku, nákup a doprava materiálu třetí stranou atp.). Z definice vyplývá, že jde o nejširší a logicky nejméně přesně vymezenou kategorii. Zatímco Scope 1 a Scope 2 emise jsou mezi podniky dobře srovnatelné, Scope 3 emise jsou srovnatelné jen v omezené míře. Proto je v GHG Protokolu a v CDP databázi povinné vykazování Scope 1 a Scope 2 emisí, zatímco Scope 3 jsou pouze doporučené. V posledních letech se však oblast Scope 3 stává stále důležitější a firmy standardně vykazují přinejmenším nejdůležitější položky v rámci Scope 3. Mohou zde prokázat inovativní management snižování emisí. Podrobný technický popis kalkulace hlavních typů Scope 3 emisí poskytuje GHG Protokol.

**Při stanovení uhlíkové stopy podniku je nezbytné správně vyčíslit všechny Scope 1 a Scope 2 emise, jež jsou z pohledu GHG Protokolu a dalších standardů povinné. Scope 3 emise jsou nepovinné – doporučujeme vybrat ty položky, které jsou z pohledu managementu či z hlediska provozu podniku nejdůležitější, resp. které je možné efektivně omezovat.**

### **Uhlíková stopa podniku (Company Carbon Footprint)**

Uhlíková stopa podniku je tedy měřítkem dopadu fungování společnosti na životní prostředí a zejména na klimatické změny. Uhlíková stopa je nepřímým ukazatelem spotřeby energií, výrobků a služeb. Měří množství skleníkových plynů, které odpovídají aktivitám či produktům firmy. Uhlíkovou stopu je vedle úrovně podniků možné stanovit na dalších úrovních – národní, městské, individuální.

## SLOŽENÍ UHLÍKOVÉ STOPY PODNIKU



### Skleníkové plyny (GHG – Green House Gases)

Jde o plyny, které se vyskytují v atmosféře Země a přispívají ke skleníkovému jevu. Jsou jednak přírodního původu (jako vodní pára, metan), jednak je uvolňuje svojí činností člověk (především spalováním fosilních paliv, ale i řadou dalších aktivit). V kontextu lidmi způsobené změny klimatu a uhlíkové stopy nás zajímá druhá skupina těchto plynů.

GHG Protokol<sup>1</sup> eviduje celkem sedm antropogenních skleníkových plynů, které jsou relevantní z hlediska uhlíkové stopy podniku. V tabulce uvádíme hlavní zdroje těchto plynů, jejich označení, zdroje a koeficient globálního ohřevu. Nejběžnějším z nich je oxid uhličitý – CO<sub>2</sub>, který vzniká pokaždé, když látka obsahující uhlík (C) reaguje v atmosféře s kyslíkem (O<sub>2</sub>). Oxid uhličitý zastřešuje všechny skleníkové plyny, můžeme je na něj převést, podobně jako převádíme například koruny na eura. Směnným kurzem je v tomto příměru tzv. potenciál globálního ohřevu (GWP).

### GWP – potenciál globálního ohřevu

Míra potenciálního příspěvku daného plynu ke skleníkovému jevu. Jednotkou je příspěvek ke skleníkovému efektu jedné molekuly CO<sub>2</sub>. Pomocí těchto koeficientů je možné určit tzv. ekvivalent CO<sub>2</sub> (zapisován jako CO<sub>2</sub> ekv., CO<sub>2</sub> eq., CO<sub>2</sub>e), tedy množství CO<sub>2</sub>, které by mělo ekvivalentní příspěvek ke skleníkovému jevu atmosféry stejný jako dané množství příslušného plynu. Obvykle se vztahuje k časovému horizontu 100 let.

**Tabulka č. 1 – Skleníkové plyny a GWP**

Skleníkový plyn	Chem. vzorec	Zdroje (z lidské činnosti)	GWP
Oxid uhličitý	CO <sub>2</sub>	Spalování fosilních paliv a biomasy (80 %); odlesňování; aerobní rozklad organických látek; eroze.	1
Metan	CH <sub>4</sub>	Anaerobní rozklad organických látek, spalování biomasy a skládky odpadů (5 %); zpracování zemního plynu a ropy, uhelné zdroje, úniky plynu, chov dobytka, pěstování rýže (25 %).	25
Oxid dusný	N <sub>2</sub> O	Zemědělská činnost, výroba kyseliny dusičné a adipové, spalovací procesy, raketová a letecká technika.	298
Fluorované uhlovodíky	HFC	Průmyslové procesy, náhrada freonů v chladičích a klimatizačních zařízeních, hnací plyny – hasící přístroje, čisticí látky, pěnidla.	650 – 14 800
Perfluoro-uhlovodíky	PFC	Chladičí zařízení, průmyslové procesy, výroba hliníku a polovodičů, léčiva, kosmetika.	6 500 – 23 000
Fluorid sírový	SF <sub>6</sub>	Elektrotechnický průmysl, tavení hořčíku a hliníku.	22 800 – 23 900
Fluorid dusitý	NF <sub>3</sub>	Výroba plazmových obrazovek, solárních panelů a displejů z kapalných krystalů, selektivní činidlo.	17 200

Poznámka: Hodnoty GWP konkrétních HFC, PFC a dalších látek lze nalézt na stránkách GHG Protokolu: <http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/tools/Global-Warming-Potential-Values.pdf>.

### Emisní faktory

Emisní faktory vyjadřují množství skleníkových plynů v tunách oxidu uhličitého či dalších skleníkových plynů vztažených na jednotku energie nebo využívají jiné jednotkové vyjádření (na hmotnostní či objemové množství produktu). Tyto faktory je v dalším kroku nutné převést na odpovídající množství skleníkových plynů vyjádřené v ekvivalentech oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>ekv.) pomocí GWP daného plynu. Některé emisní faktory jsou národně specifické – například u elektřiny záleží na národním energetickém mixu, který je u každé země jiný a navíc se mění v čase. Podobně u konkrétních výrobků (například počítač) je vhodné získat emisní faktor přímo od výrobce daného produktu.

## Jednotky

Uhlíková stopa podniku se obvykle vyjadřuje v tunách ekvivalentu oxidu uhličitého (t CO<sub>2</sub> ekv.). V případě dílčích aktivit či uhlíkové stopy produktu lze použít kilogramy (kg) či gramy (g) CO<sub>2</sub> ekv. Jednotky vstupních dat pro výpočet uhlíkové stopy jsou mnohem pestřejší. V případě energie jde nejčastěji o kWh či MWh. Ostatní používané jednotky energie (např. jouly či kalorie) je nutné převést na tuto jednotku. U dalších vstupů jde nejčastěji o hmotnost (tuny, kilogramy) či objem (kubické metry, litry).

## Uhlíková neutralita

Uhlíková neutralita znamená dosažení nulové uhlíkové stopy. Jde o poněkud zavádějící termín. V případě naprosté většiny podniků se jedná o nereálný cíl. Podniky se musí primárně věnovat své činnosti a při tom nevyhnutelně vznikají emise skleníkových plynů. Uhlíková neutralita proto znamená dosažení nulových **čistých emisí**. To znamená vyrovnaní produkce emisí a jejich odstraňování z atmosféry, například prostřednictvím offsetů. Klíčové je, že prvotním zájmem každého původce emisí by mělo být **snižování** jejich hrubého (absolutního) množství emisí a až druhým krokem jejich offsetování.

## Offsety

Offsety jsou definovány jako kvantifikované snížení emisí skleníkových plynů používané pro kompenzaci (tj. offset) emisí skleníkových plynů emitovaných někde jinde (jiným původcem), například pro splnění dobrovolného nebo povinného cíle redukce emisí skleníkových plynů. Kompenzace jsou vypočteny vzhledem k výchozí hodnotě, která představuje hypotetický scénář pro původní stav (tj. úroveň emisí v případě neexistence offsetového projektu).

## Adicionalita

Adicionalita ve vztahu k offsetům znamená česky **doplňkovost**. Ve stručnosti znamená, že musí jít o uskutečnění kompenzačních opatření, která by jinak nebyla realizována. Pokud je například ze zákona provedena náhradní výsadba či opětovné zalesnění lesní půdy, nejde o adicionalitu, neboť nedojde k asimilaci CO<sub>2</sub> navíc oproti stavu *byznys-as-usual*. Pro testování, zda offsetový projekt splňuje podmínky adicionality, lze aplikovat následující kritéria:

- Opatření není vyžadováno současnou regulací.
- Není to běžná praxe v daném sektoru či regionu.
- Existuje záruka, že projekt bude implementován v potřebném časovém horizontu (nedojde např. k zanedbání údržby o nově vysazenou zeleň, tak aby během svého života vážala z atmosféry potřebné množství oxidu uhličitého).



## **Základní normy**

### **GHG Protokol** (<http://www.ghgprotocol.org>)

Korporátní standard pro měření a reportování uhlíkové stopy, používaný globálně. Standardizuje postup měření, řízení a reportingu emisí skleníkových plynů z podniku. U jeho zrodu stál Světový institut pro zdroje (WRI) a Světová podnikatelská rada pro udržitelný rozvoj (WBCSD). Je používán jako základ pro velké množství programů, které inventarizují emise skleníkových plynů. Od svého vzniku v roce 2001 ho využilo více než 1 000 podniků a dalších typů organizací. Tato metodika vychází ze standardu GHG Protokolu.

### **Norma ČSN ISO 14064 – Skleníkové plyny**

Norma ISO 14064 se skládá ze tří navzájem se doplňujících komponent. Norma ISO 14064-1 zahrnuje požadavky pro plánování, provedení, řízení a správu, vykazování a ověřování emisní inventury skleníkových plynů pro organizace. Druhá část normy (14064-2) upravuje požadavky na monitoring a vykazování dosaženého snížení emisí či zvýšení propadů skleníkových plynů prostřednictvím projektů a/nebo projektově orientovaných činností. Třetí část (14064-3) stanovuje zásady a požadavky pro ověřování inventarizací skleníkových plynů a pro validování a ověřování projektů na skleníkové plyny. GHG Protokol a ISO 14064 jsou vzájemně v souladu.

### **CDP – Carbon Disclosure Project** (<https://www.cdp.net>)

CDP je dobrovolným schématem pro zveřejňování informací o uhlíkové stopě podniků a dopadu podniků na životní prostředí. Jedná se o globální iniciativu, do které na jedné straně podniky reportují podrobné údaje o uhlíkové stopě a management energie a uhlíku, na druhé straně z ní čerpají informace investoři a další zájemci. Do schématu reportují v současné době tisíce firem, včetně globálně nejvýznamnějších, a čerpá z něj informace 822 institucionálních investorů s celkovým objemem aktiv 95 trilionů dolarů. Vedle uhlíkové stopy má CDP program zaměřený na lesy a dodavatelský řetězec. Poskytování dat do CDP je založeno na online dotaznících pro firmy.

### 3. Údaje o společnosti a technický popis zdrojů skleníkových plynů

#### Údaje o společnosti

**Tabulka č. 2 – Specifikace provozovatele**

Identifikační číslo provozovatele	257 24 304
Obchodní jméno	BENEŠ a LÁT a.s.
Sídlo	Tovární 463, 289 14 Poříčany
Telefon	+420 267 227 300
E mail	info@benesalat.cz
Statutární zástupce provozovatele	Svatopluk Runčík, ředitel společnosti
Osoba oprávněná jednat jménem provozovatele	Ing. František Šulc, ekolog společnosti

**Tabulka č. 3 – Specifikace provozovny**

Identifikační číslo provozovny (IČP)	725980921
<b>Název provozovny</b>	<b>BENEŠ a LÁT a.s. – Z02 Poříčany</b>
<b>Název zdroje</b>	<b>Klasifikace</b>
101 – Tavicí pece LAC 1, 2, 3, Elsklo, STRIKO, gravitační a nízkotlaké slévání	Vyjmenovaný stacionární zdroj znečišťování ovzduší dle přílohy č.2 zákona 201/2012 Sb., <b>4.10.</b> – Tavení a odlévání neželezných kovů a jejich slitin o celkové projektované kapacitě větší než 50 kg za den
102 – Vstřelovací stroj (Výroba pískových jader)	Vyjmenovaný stacionární zdroj znečišťování ovzduší dle přílohy č.2 zákona 201/2012 Sb., <b>4.8.1.</b> – Doprava a manipulace se vsázkou nebo produktem
103 – Pračka aminů (Výroba pískových jader)	
104 – Nástrojárna	Vyjmenovaný stacionární zdroj znečišťování ovzduší dle přílohy č.2 zákona 201/2012 Sb., <b>4.13</b> – Broušení kovů a plastů s celkovým elektrickým příkonem vyšším než 100 kW
105 – Tryskání kokil	Vyjmenovaný stacionární zdroj znečišťování ovzduší dle přílohy č.2 zákona 201/2012 Sb., <b>4.12</b> – Povrchová úprava kovů a plastů a jiných nekovových předmětů s celkovou projektovanou kapacitou objemu lázně do 30 m <sup>3</sup> včetně (vyjma oplachu), procesy bez použití lázní
106 – Obrobna	Vyjmenovaný stacionární zdroj znečišťování ovzduší dle přílohy č.2 zákona 201/2012 Sb., <b>4.13</b> – Broušení kovů a plastů s celkovým elektrickým příkonem vyšším než 100 kW

Hořáky tavicích pecí ELSKLO a LAC (bezkontaktní ohřev) nevyjmenovaný zdroj	
Kraj	Středočeský
Adresa provozovny	Poříčany 463
Katastrální území	Poříčany, 725986
Obec	Poříčany 537705
Parcelní čísla	709/50 (hala slévárny), 709/85 (hala obrobny), 709/80 (areálová komunikace), 709/81 (ČOV), 709/78 (budova centrální údržby) a 709/1 (manipulační plocha) Po vybudování obrobny došlo ke změnám pozemků, viz změna 3 rozhodnutí o IP
Odpovědná osoba	Ing. František Šulc
Mobilní telefon	+ 420 606 611 519
E-mail	Frantisek.sulc@benesalat.cz
Kapacita celková	7920 tun kovu za rok

U společnosti vznikají emise skleníkových plynů u následujících činností:

**Tabulka č. 4**

<b>Z02-Poříčany</b>		<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
	<b>základní energie</b>			
elektrická energie	MWh	3695	4152	3221
podíl dodávky z obnovitelných zdrojů	%	24,0	28,0	72,6
z toho obnovitelná	MWh	887	1163	2338
z toho neobnovitelná	MWh	2808	2989	883
plyn (odběr přes hl. plynoměr)	m <sup>3</sup>	440 003	490 179	352 317
plyn (odběr přes hl. plynoměr)	MWh	4 664	5 196	3 735
	<b>další energetické vstupy</b>			
mot. vozidla (benzin)	l	1 172	820	1 137
mot. vozidla (nafta)	l	1 765	3 633	6 116
mot. vozidla (plyn, LPG)	l	1 896	2 202	2 249
propan-butan pro VZV	kg	2 230	2 640	1 710
	<b>čištění odpadních vod</b>			
splaškové odpadní vody z ČOV		8790	5735	8118
	<b>CHLaS</b>			
<b>název</b>				
suchý led	kg	13800	14200	14600
CO2 stlačený	kg	160	160	200
acetylén	kg	30	30	20
Ferroline C18 (18% CO <sub>2</sub> )	l	0	0	0
Eutektal T 201 (25 % CaCO <sub>3</sub> )	kg	0	0	0

## 4. Výpočet uhlíkové stopy

### Identifikace zdrojů emisí

Základním krokem ke stanovení celkových emisí skleníkových plynů z podniku (tj. jeho uhlíkové stopy) je identifikace hlavních zdrojů těchto emisí v rámci podniku, resp. za jeho hranicemi, pokud souvisejí s jeho činností (viz Scope 1, Scope 2 a Scope 3). Prakticky to znamená získat data z různých oddělení podniku (např. *facility management*, *procurement*, *environmental management* atp.) o **spotřebě** daných položek v daném období (nejčastěji se jedná o kalendářní rok). Problém může být, že příslušné útvary mají informace v monetárních (faktury), nikoliv fyzických jednotkách. Například spotřeba paliva ve služebních vozidlech je vyjádřena v korunách, nikoliv litrech. V naprosté většině případů je však možné provést přepočtení peněžních jednotek na fyzické jednotky, které jsou nezbytné pro výpočet uhlíkové stopy.

### Výpočet emisí

Dalším krokem je vlastní výpočet emisí skleníkových plynů. Prakticky znamená  **vynásobení**  dat o spotřebě/produkcii odpovídajícími emisními faktory. Velkou pozornost je nutné věnovat použití správné jednotky a řádu. Pokud jsou vstupní data uváděna v jiných jednotkách než emisní faktor, je nutné je převést na odpovídající jednotku a řád. Výpočet je v první fázi proveden samostatně pro jednotlivé relevantní skleníkové plyny (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub> a NF<sub>3</sub>). Následně jsou tyto emise přepočteny podle svého příspěvku ke globální klimatické změně (GWP) na tzv. ekvivalentní emise oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub> ekv.).

Tento parametr představuje výslednou jednotku uhlíkové stopy podniku.

Vzorec výpočtu a postup výpočtu na základě konkrétních dat:

### VZOREC VÝPOČTU EMISÍ

$$AD_{ix} \times E_{Fix} = CF_{ix}$$

$$CF_{ix} \times GWP_x = CF_{CO_2 \text{ ekv.}}$$

- AD<sub>ix</sub> – aktivitní data pro položku i a skleníkový plyn x
- E<sub>Fix</sub> – emisní faktor pro položku i a skleníkový plyn x
- CF – uhlíková stopa (emise skleníkových plynů) pro položku i a skleníkový plyn x
- GWP<sub>x</sub> – příspěvek ke klimatické změně skleníkového plynu x
- CF CO<sub>2</sub>ekv. – uhlíková stopa (emise skleníkových plynů) vyjádřená v ekvivalentech oxidu uhličitého

### Prezentace výsledků

V následném kroku je nutné dílčí položky – emise za jednotlivé aktivity a položky – **sečíst** a získat tak souhrnné výsledky za všechna Scopes. V případě

větších firem, které disponují několika provozovny, či u nadnárodních firem je potřeba provést výpočet za jednotlivé provozovny/státy.

Tyto údaje lze prezentovat jednotlivě a až v následném kroku pak souhrnně za celou společnost. Používanou jednotkou v souhrnném reportingu jsou ekvivalenty oxidu uhličitého – CO<sub>2</sub> ekv. Pokud jde o opakovaný výpočet, je vhodné zahrnout grafy a tabulky postihující vývoj emisí daného podniku v jednotlivých letech. Opět je možné prezentovat zvlášť výsledky za Scopes a provozovny.

Další možností je prezentace vývoje uhlíkové stopy a ekonomických výsledků firmy v jednom grafu, Pokud jde o opakovaný výpočet, je vhodné zahrnout grafy a tabulky postihující vývoj emisí daného podniku v jednotlivých letech. Opět je možné prezentovat zvlášť výsledky za Scopes a provozovny. Další možností je prezentace vývoje uhlíkové stopy a ekonomických výsledků firmy v jednom grafu, což umožňuje jednoduchý pohled na emisní efektivitu firmy. Různé příklady prezentace výsledků jsou uvedeny v boxu.

## **Tabulka č. 5**

### **Národní hodnoty EF, výhřevností a oxidačních faktorů**

Výňatek z české národní inventarizační zprávy (NIR – National Inventory Report) z roku 2020, který se týká použitých výhřevností a emisních faktorů.

Palivo (definice podle IPCC 2006 Guidelines)	NCV [TJ/kt]	CO <sub>2</sub> EF <sup>a)</sup> [t CO <sub>2</sub> /TJ]	Oxidační faktor	CO <sub>2</sub> EF <sup>b)</sup> [t CO <sub>2</sub> /TJ]
Surová ropa	42,5	73,3	1	73,3
Lehký topný olej (LTO)	42,6	74,1	1	74,1
Těžký topný olej (TTO)	39,5	77,4	1	77,4
Kapalný ropný plyn (LPG) <sup>d)</sup>	45,945	65,86	1	65,86
Petrochemický nástřik (naphtha)	43,6	73,3	1	73,3
Bitumen	40,193	80,7	1	80,7
Maziva	40,193	73,3	1	73,3
Ropný koks	39,4	97,5	1	97,5
Ostatní oleje	39,29	73,3	1	73,3
Koksovatelné uhlí <sup>d)</sup>	29,498	93,53	1	93,53
Ostatní černé uhlí <sup>d)</sup>	26,511	94,41	0,9707	91,64
Hnědé uhlí a lignit <sup>d)</sup>	13,228	99,35	0,9846	97,82
Brikety	23,055	97,5	0,9846	96
Koks (černouhelný)	28,299	107	1	107
Koksárenský plyn (TJ/mil. m <sup>3</sup> ) <sup>c)</sup>	16,064	44,4	1	44,4
Zemní plyn (TJ/Gg) <sup>d)</sup>	47,114	55,45	1	55,45
Zemní plyn (TJ/mil. m <sup>3</sup> ) <sup>d)</sup>	34,51	55,45	1	55,45

a) Emisní faktor nezahrnující oxidační faktor

b) Výsledný emisní faktor zahrnující oxidační faktor

c) TJ/mil. m<sup>3</sup>, t= 15°C, p = 101.3 kPa (tzv. obchodní podmínky)

d) Národně specifické hodnoty CO<sub>2</sub> emisní faktory a oxidační faktory

Položka	Emisní faktor (t CO <sup>2</sup> /TJ)
Hnědé uhlí	96,07
Černé uhlí	89,80
Dálkové teplo	110,00
Lehký topný olej	72,53
Nafta	72,53

Položka	Emisní faktor (t CO <sup>2</sup> /TJ)
Benzín	67,91
LPG	63,06
Zemní plyn (i CNG)	55,50
Propan-butan	62,39

### **Hodnota emisního faktoru CO<sub>2</sub> z výroby elektřiny za léta 2020–2022**

Výpočet aktuální hodnoty emisního faktoru CO<sub>2</sub> z výroby elektřiny je proveden na základě následující metodiky:

*Primární energie fosilních paliv v daném roce vsazených (podle jednotlivých paliv) na výrobu elektřiny je násobena specifickými emisními faktory pro daná paliva (případně pro paliva příbuzná). Výsledná sumární hodnota je vydělena celkovou hrubou výrobou elektřiny v ČR. Emisní faktory CO<sub>2</sub> ze spalování fosilních paliv ve výpočtu vycházejí z metodiky IPCC 2006 a národních emisních faktorů. Ve výpočtu jsou OZE uvažovány jako CO<sub>2</sub> neutrální, tedy s nulovými emisemi. Jedná se o výpočet na základě podkladových dat Souhrnné energetické bilance ČR za rok 2019.*

Hodnoty emisního faktoru CO<sub>2</sub> elektřiny vypočítané na základě této metodiky, nejsou totožné s hodnotami uvedenými ve vyhlášce č. 480/2000, o energetickém auditu a energetickém posudku, kde jsou hodnoty emisního faktoru CO<sub>2</sub> stanovovány k určitému účelu (prosazování státní politiky) a vztahují se na výrobu elektřiny z fosilních zdrojů. Tato vyhláška bude v roce 2021 nahrazena dvěma vyhláškami, vyhláškou o energetickém auditu a vyhláškou o energetickém posudku.

Níže uvedená data mohou sloužit výhradně pro informativní účely, např. umožňují sledovat reálnou uhlíkovou stopu podniků odebírajících elektřinu z veřejné sítě, nebo např. pro prodejce elektřiny, kteří ji nakupují na volném trhu.

#### **Tabulka č. 6**

Rok	t CO <sub>2</sub> /MWh
<b>2020</b>	0,384
<b>2021</b>	0,390
<b>2022</b>	0,413

V případě dotazu k výše uvedenému emisnímu faktoru CO<sub>2</sub> se obraťte na kontaktní osobu:

Ing. Aleš Bufka (bufka@mpo.cz; +420 224 852 389)

## 5. Výpočet

### 5.1. Spalování zemního plynu

Zemní plyn je používán pro výrobu tepla jak pro TUV, tak pro potřeby technologií.

**Tabulka č. 7 – Výpočet uhlíkové stopy – spalovací zdroje na spalování zemního plynu**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
plyn (odběr přes hl. plynoměr)	m <sup>3</sup>	440 003	490 179	352 317
plyn (odběr přes hl. plynoměr)	kWh	4664000	5196000	3735000
Teplo v palivu	TJ/rok	16,790	18,706	13,446
Emisní faktor	t CO <sub>2</sub> /TJ	55,45	55,45	55,45
<b>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>tuny/rok</b>	<b>931,028</b>	<b>1037,225</b>	<b>745,581</b>

### 5.2. Spotřeba elektrické energie

Elektrická energie je spotřebovávána jak ve výrobě, tak v administrativě. Je dodávána z externích zdrojů.

**Tabulka č. 8 – Spotřeba elektrické energie**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
elektrická energie	MWh	3695	4152	3221
podíl dodávky z obnovitelných zdrojů	%	24,0	28,0	72,6
z toho obnovitelná	MWh	886,800	1162,560	2338,446
z toho neobnovitelná	MWh	2808,200	2989,440	882,554

**Tabulka č. 9 – Výpočet uhlíkové stopy – dle spotřeby elektrické energie**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
Množství nakoupené elektřiny	MWh / rok	2808,200	2989,440	882,554
Emisní faktor	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,384	0,39	0,413
<b>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>tuny/rok</b>	<b>2808,200</b>	<b>2989,440</b>	<b>882,554</b>



### 5.3. Emise z dopravy – spalování nafty

Nafta je využívána v osobních automobilech.

**Tabulka č. 10 – Výpočet uhlíkové stopy – emise z dopravy - NM**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
Osobní automobily – spotř. nafty vlastních OA	litry /rok	1765	3633	6116
Emisní faktor	t CO <sub>2</sub> /litr NM	0,00266	0,00266	0,00266
<b>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>tuny/rok</b>	<b>4,695</b>	<b>9,664</b>	<b>16,269</b>

### 5.4. Emise z dopravy – spalování benzínu

Benzín je využíván v osobních automobilech.

**Tabulka č. 11 – Výpočet uhlíkové stopy – emise z dopravy BA**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
Osobní automobily – spotř. benzínu vlastních OA	litry /rok	1172	820	1137
Emisní faktor	t CO <sub>2</sub> /litr BA	0,00201	0,00201	0,00201
<b>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>tuny/rok</b>	<b>2,356</b>	<b>1,648</b>	<b>2,285</b>

### 5.5. Emise z dopravy – spalování LPG

LPG je využíván v osobních automobilech.

**Tabulka č. 12 – Výpočet uhlíkové stopy – emise z dopravy LPG**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
Osobní automobily – spotřeba LPG	Litry /rok	1896	2202	2249
Emisní faktor	t CO <sub>2</sub> /litr LPG	0,00166	0,00166	0,00166
<b>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>tuny/rok</b>	<b>3,147</b>	<b>3,655</b>	<b>3,733</b>

### 5.6. Emise z dopravy – spalování PB

PB je využíván ve VZV.

**Tabulka č. 13 – Výpočet uhlíkové stopy – emise z PB**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
VZV – spotřeba PB	Litry /rok	2230	2640	1710
Emisní faktor	t CO <sub>2</sub> /litr PB	0,00166	0,00166	0,00166
<b>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>tuny/rok</b>	<b>3,702</b>	<b>4,382</b>	<b>2,839</b>

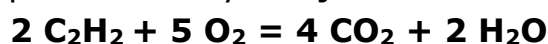
## 5.7. Emise ze spalování acetylénu na provozu údržba

Při údržbě je používáno svařovací zařízení, používající acetylén.

**Tabulka č. 14 – Výpočet uhlíkové stopy – emise ze spalování acetylénu**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
Spalovací zdroje na údržbě (acetylenové agregáty) – množství acetylénu za rok	kg/rok	30	30	30
Emisní faktor	kg CO <sub>2</sub> /kg acetylénu	3,385	3,385	3,385
Emise CO <sub>2</sub> ekv	kg/rok	101,55	101,55	101,55
<b>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>tuny/rok</b>	<b>0,102</b>	<b>0,102</b>	<b>0,102</b>

Spalovací rovnice pro spalování acetylénu je:



Což představuje :

$$2 \times 26 + 5 \times 32 = 4 \times 44 + 2 \times 18 \text{ (v g/mol)}$$

Z 52 g acetylénu a 160 g kyslíku vznikne spálením 176 g CO<sub>2</sub>. Zbytek je voda.

Z 1 kg acetylénu vznikne 3,385 kg CO<sub>2</sub>

## 5.8. Emise z úniku skleníkových plynů

Na provozovně je řada zařízení, obsahující skleníkové plyny. Tato zařízení jsou hermetizována, ale při poruchách a haváriích může dojít k úniku.

**Tabulka č. 15 – Výpočet uhlíkové stopy – emise ze skleníkových plynů**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
HFC a jiné náplně	kg/rok	k únikům nedošlo.		

## 5.9. Emise CO<sub>2</sub> ze spotřeby suchého ledu a stlačeného CO<sub>2</sub>

Na provozovně je používán suchý led a dále stlačený CO<sub>2</sub>.

**Tabulka č. 16 – Výpočet uhlíkové stopy – emise z používání suchého ledu a stlačeného CO<sub>2</sub>**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
Suchý led	kg/rok	13800	14200	14600
CO <sub>2</sub> stlačený	kg/rok	160	160	200
<b>tuny CO<sub>2</sub></b>	<b>t/rok</b>	<b>13,96</b>	<b>14,36</b>	<b>14,8</b>

### 5.10. Emise z ČOV

V závodě je provozována malá ČOV.

**Tabulka č. 17 – Výpočet uhlíkové stopy – emise z ČOV**

<b>Parametr</b>	<b>Jednotka</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Množství OV	m <sup>3</sup> /rok	8790	5735	8118
	litry za rok	8790000	5735000	8118000
Odbourané BSK <sub>5</sub>	mg/litr	657,74	2042,13	739,17
Odbourané množství BSK <sub>5</sub>	t/rok	5,782	11,712	6,001
CO <sub>2</sub> eq emission intensity	tCO <sub>2</sub> /t BOD <sub>5</sub>	2.5 – 5	2.5 – 5	2.5 – 5
<b>tuny CO<sub>2</sub></b>	<b>t/rok</b>	<b>28,908</b>	<b>58,558</b>	<b>30,003</b>

## 6. Závěr

Na provozně bylo v letech 2020 až 2022 vypuštěno do ovzduší následující množství tun CO<sub>2</sub> ekv.

**Tabulka č. 18 – Celkový součet**

Rok	2020	2021	2022
Zemní plyn	931,028	1037,225	745,581
elektrina	1078,349	1165,882	364,495
Doprava NM	4,695	9,664	16,269
Doprava BA	2,356	1,648	2,285
LPG	3,147	3,655	3,733
PB	3,702	4,382	2,839
Svařování acetylén	0,102	0,102	0,102
Skleníkové plyny	0	0	0
používání suchého ledu a stlačeného CO <sub>2</sub>	13,960	14,360	14,800
ČOV	28,908	58,558	30,003
<b>Celkem</b>	<b>2066,246</b>	<b>2295,477</b>	<b>1180,106</b>
Z toho			
Scope 1	<b>987,897</b>	<b>1129,595</b>	<b>815,611</b>
Scope 2	<b>1078,349</b>	<b>1165,882</b>	<b>364,495</b>

**Tabulka č. 19 – Celkové množství CO<sub>2</sub>ekv. ze závodu Poříčany**

Rok		
2020	2021	2022
tuny CO <sub>2</sub> za rok		
<b>2066,246</b>	<b>2295,477</b>	<b>1180,106</b>

## **Použité podklady**

1. [www.mpo.cz/cz/energetika/statistika/elektrina-a-teplo/hodnota-emisniho-faktoru-co2-z-vyroby-elektriny-za-leta-2010\\_2019--258830/](http://www.mpo.cz/cz/energetika/statistika/elektrina-a-teplo/hodnota-emisniho-faktoru-co2-z-vyroby-elektriny-za-leta-2010_2019--258830/)
2. [www.veronica.cz/otazky?i=514](http://www.veronica.cz/otazky?i=514)
3. [www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_annex-iii.pdf#page=7](http://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf#page=7)  
Technology-specific Cost and Performance Parameters
4. <https://www.autolexicon.net/cs/articles/vypocet-emisi-co2/>
5. <https://ghgprotocol.org/standards>  
Protokol o skleníkových plynech (ghgprotocol.org)
6. <https://vytapeni.tzb-info.cz/provoz-a-udrzba-vytapeni/17112-emise-co2-a-jejich-dopad-na-hodnoceni-zdroju-v-budovach>
7. METODIKA STANOVENÍ UHLÍKOVÉ STOPY PODNIKU, CI2, o. p. s., Rudná, 2016, Realizováno v rámci projektu „Aktivní zapojení podnikatelského sektoru do činností na ochranu klimatu“ podpořeného grantem z Islandu, Lichtenštejnska a Norska v rámci EHP fondů. [www.fondnno.cz](http://www.fondnno.cz), [www.eeagrants.cz](http://www.eeagrants.cz), Viktor Třebický – CI2, o. p. s.
8. Scope 2 Guidance – [http://www.ghgprotocol.org/scope\\_2\\_guidance](http://www.ghgprotocol.org/scope_2_guidance)
9. Scope 3 Calculation Guidance – <http://www.ghgprotocol.org/feature/scope-3-calculation-guidance>
10. GHG Protokol (<http://www.ghgprotocol.org>)
11. CDP – Carbon Disclosure Project (<https://www.cdp.net>)