



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

**Výpočet uhlíkové stopy**  
**Závod Z10 - Slaná**  
**(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>	24.11.2023
<b>Razítko a podpis</b>	Ing. Zbyněk Krayzel Poupětova 13/1383 170 00 Praha 7 - Holešovice IČO: 71519475 

# **Obsah**

Obsah .....	2
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. Emise ze spalování zemního plynu.....	16
5.2. Emise dle spotřeby 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 ze spalování acetylénu.....	17
5.7. Emise z úniku skleníkových plynů .....	18
5.8. Emise CO <sub>2</sub> ze spotřeby stlačeného CO <sub>2</sub> .....	18
5.9. Emise z odpadních vod .....	18
5.10. Emise CO <sub>2</sub> ze spalování metanu .....	19
6. Závěr.....	20
Použité podklady.....	21

## **1. Úvod a představení společnosti**

Výroba společnosti BENEŠ a LÁT a.s. v posuzovaném zařízení Z10 Slaná zahrnuje produkci zinkových odlitků.

Provozovnu tvoří technologie tavení a slévání zinku a související manipulace s produktem. V tavně jsou na tavení užity dva agregáty. Na prostor tavní plynule navazuje prostor s tlakovými vstřikovacími lisami s teplou komorou. Uspořádání strojů je navrženo tak, aby bylo možné jejich snadné seskupení s doprovodnými novými technologiemi, zabezpečujícími zvýšení míry automatizace jako jsou odlamovací a separační válce, vynášecí a zachlazení dopravníky, automatické podavače, pneumatické lisování.

Další části technologického uspořádání tvoří zařízení sloužící k odstranění vtokových systémů, odhrotování, tryskání a celková apretace výrobků (omílání). Tato část výroby je rozdělena na dvě části, kde první část tvoří poloautomatické stroje umožňující vícestrojovou obsluhu a druhou část tvoří stroje s jednostrojovou obsluhou a ruční apretace.

Celý sál slévárny je nuceně rovnotlance větrán dvěma větvemi vzduchotechniky, umístěnými pod stropem po celé délce haly a vyústěné dvěma výduchy na střeše haly.

## 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 (elektřiny, 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.

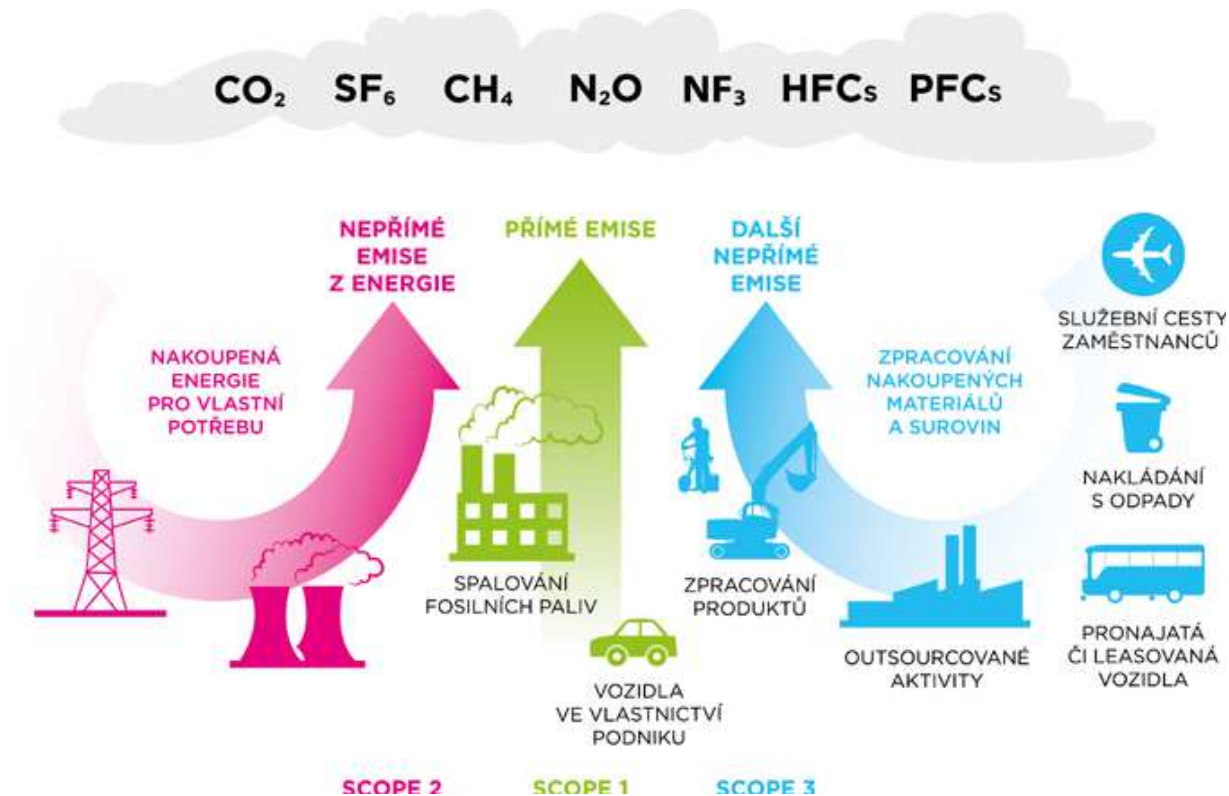
**Scope 3** (další nepřímé emise) – emise, které jsou následkem aktivit podniku a které vznikají ze zdrojů mimo kontrolu či vlastnictví podniku, ale nejsou klasifikovány jako Scope 2 (např. služební cesty letadlem, ukládání odpadu na skládku, nákup a doprava materiálu třetí stranou atp.). Z definice 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 chladicích a klimatizačních zařízeních, hnací plyny – hasící přístroje, čisticí látky, pěnidla.	650 – 14 800
Perfluoro-uhlovodíky	PFC	Chladicí 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 uhličitýho 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 uhličitýho (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)	749350531
<b>Název provozovny</b>	<b>BENEŠ a LÁT a.s. – závod Z10 Slaná</b>
<b>Název zdroje</b>	<b>Klasifikace</b>
101 – <b>Tavírna a slévárna zinku – 2</b> tavicí pece, plynová a elektrická, tlakové vstřikovací lis	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 – <b>Tryskač</b>	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
103 – <b>Cidírna</b> (cídění, odlamování, broušení, odjehlování, omílání odlitků)	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
Dieselagregát – náhradní zdroj předpoklad provozu do 300 hodin ročně Teplovzdušné jednotky ROBUR na hale slévárny počet: 9 ks, výkon: 0,021 MW	

Kraj	Liberecký
Adresa provozovny	Slaná 78, 512 01 Slaná
Katastrální území	Slaná 749354
Obec	Slaná
Parcelní čísla	110/1
Odpovědná osoba	Ing. František Šulc
Mobilní telefon	+ 420 606 611 519
E-mail	Frantisek.sulc@benesalat.cz
Kapacita celková	1800 t/rok

U společnosti vznikají emise skleníkových plynů u následujících činností:

**Tabulka č. 4**

<b>Z10 Slaná</b>		<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
		<b>základní energie</b>		
elektrická energie	MWh	2 514,185	2 816,518	2 043,765
z toho podíl čisté	%	24,0	28,0	72,6
plyn (odběr přes hl. plynoměr)	m <sup>3</sup>	70 377	81 088	58 679
		<b>další energetické vstupy</b>		
mot. vozidla (benzin)	l	118	348	261
mot. vozidla (nafta)	l	4 987	8 122	7 069
mot. vozidla (plyn)	l	313	510	649
nafta pro dieselagregát	l	započteno v naftě pro MV		
		<b>čištění odpadních vod</b>		
splaškové odpadní vody ze septiků	m <sup>3</sup>	835	841	652
		<b>CHLaS</b>		
<b>název</b>				
CO <sub>2</sub> stlačený	kg	40	20	60
metan	l	2700	3300	2200
acetylén	kg	10	20	10

## 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/produkci 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 provozovnami, 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. Emise ze 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>	70 377	81 088	58 679
Výhřevnost (průměr ČR)	kJ/m <sup>3</sup>	34330	34330	34330
Teplo v palivu	TJ/rok	2,416	2,784	2,014
Emisní faktor	t CO <sub>2</sub> /TJ	55,450	55,450	55,450
<b>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>tuny/rok</b>	<b>133,970</b>	<b>154,359</b>	<b>111,701</b>

### 5.2. Emise dle spotřeby 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	2514,185	2816,518	2043,765
podíl dodávky z obnovitelných zdrojů	%	24	28	72,6
z toho obnovitelná	MWh	603,404	788,625	1483,773
z toho neobnovitelná	MWh	1910,781	2027,893	559,992

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

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
Množství elektřiny z neobnovitelných zdrojů	MWh / rok	1910,781	2027,893	559,992
Emisní faktor	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,384	0,390	0,413
<b>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>tuny/rok</b>	<b>733,740</b>	<b>790,878</b>	<b>231,277</b>



### 5.3. Emise z dopravy – spalování nafty

Nafta je využívána v osobních automobilech a v záložních dieselagregátech.

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

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
Osobní automobily – spotř. nafty vlastních OA	litry /rok	4987	8122	7069
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>13,265</b>	<b>21,605</b>	<b>18,804</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	118	348	261
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>0,237</b>	<b>0,699</b>	<b>0,525</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	313	510	649
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>0,520</b>	<b>0,847</b>	<b>1,077</b>

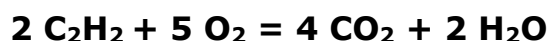
### 5.6. Emise ze spalování acetylénu

Při údržbě je používáno svařovací zařízení, používající acetylén.

**Tabulka č. 13 – Výpočet uhlíkové stopy – emise ze spalování acetylénu**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
Spalovací zdroje na údržbě (acetylénové agregáty) – množství acetylénu za rok	kg/rok	10	20	10
Emisní faktor	kg CO <sub>2</sub> /kg acetylénu	3,385	3,385	3,385
Emise CO <sub>2</sub> ekv	kg/rok	33,85	67,7	33,85
<b>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>tuny/rok</b>	<b>0,034</b>	<b>0,068</b>	<b>0,034</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>

### 1.1. 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. 14 – Výpočet uhlíkové stopy – emise ze skleníkových plynů**

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

### 5.7. Emise CO<sub>2</sub> ze spotřeby stlačeného CO<sub>2</sub>

Na provozovně je používán stlačený CO<sub>2</sub>.

**Tabulka č. 15 – Výpočet uhlíkové stopy – emise z používání suchého ledu a stlačeného CO<sub>2</sub>**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
CO <sub>2</sub> stlačený	kg/rok	40	20	60
<b>tuny CO<sub>2</sub></b>	<b>t/rok</b>	<b>0,040</b>	<b>0,020</b>	<b>0,060</b>

### 5.8. Emise z odpadních vod

V závodě je provozován septik s biofiltrem.

**Tabulka č. 16 – Výpočet uhlíkové stopy – emise z ČOV**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
Vstup BSK <sub>5</sub> (60 g/osobu/den)	Kg/rok	2190	2190	2190
Množství OV	m <sup>3</sup> /rok	1587	1462	1226
	litry za rok	1587000	1462000	1226000
Koncentrace na výtoku	mg BSK <sub>5</sub> /litr	17,75	14,25	18,25
Množství BSK <sub>5</sub> na výtoku	Kg BSK <sub>5</sub> za rok	14,821	11,984	11,899
Odbourané množství BSK <sub>5</sub>	kg/rok	2175,179	2178,016	2178,101
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>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>Tuny/rok</b>	<b>10,876</b>	<b>10,890</b>	<b>10,891</b>

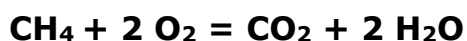
## 5.9. Emise CO<sub>2</sub> ze spalování metanu

Metan je používán při odjehlování. Jde v podstatě o spalování.

**Tabulka č. 17 – Výpočet uhlíkové stopy – emise ze spalování metanu**

Parametr	Jednotka	2020	2021	2022
Spotřeba metanu za rok	litry/rok	2700	3300	2200
Přepočet na kg metanu	g metanu / litr methanu	0,71556	0,71556	0,71556
Spotřeba metanu za rok	kg methanu	1,932	2,361	1,574
Emisní faktor	kg CO <sub>2</sub> /kg metanu	2,75	2,75	2,75
Emise CO <sub>2</sub> ekv	kg/rok	5,313	6,494	4,329
<b>Emise CO<sub>2</sub>ekv</b>	<b>tuny/rok</b>	<b>0,005</b>	<b>0,006</b>	<b>0,004</b>

Spalovací rovnice pro spalování metanu je:



Což představuje :

$$16 + 2 \times 32 = 44 + 2 \times 18 \text{ (v g/mol)}$$

Z 16 g methanu a 64 g kyslíku vznikne spálením 44 g CO<sub>2</sub>. Zbytek je voda.

Z 1 kg methanu vznikne 2,750 kg CO<sub>2</sub>

## 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**

<b>Rok</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Zemní plyn	133,970	154,359	111,701
elektrina	733,740	790,878	231,277
Doprava NM	13,265	21,605	18,804
Doprava BA	0,237	0,699	0,525
LPG	0,520	0,847	1,077
Svařování acetylén	0,034	0,068	0,034
Skleníkové plyny	0	0	0
používání stlačeného CO <sub>2</sub>	0,040	0,020	0,060
ČOV	10,876	10,890	10,891
Spalování metanu	0,005	0,006	0,004
<b>Celkem</b>	<b>892,687</b>	<b>979,372</b>	<b>374,372</b>
Z toho			
<b>Scope 1</b>	<b>158,947</b>	<b>188,494</b>	<b>143,095</b>
<b>Scope 2</b>	<b>733,740</b>	<b>790,878</b>	<b>231,277</b>

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

<b>Rok</b>		
<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>tuny CO<sub>2</sub> za rok</b>		
<b>892,687</b>	<b>979,372</b>	<b>374,372</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>)