

DOPRAVA

Z místa na místo s cílem co nejrychleji nebo nejekologičtěji?

 2x 45 min.  skupinová práce  online	CÍLE Žák porovná vybrané dopravní prostředky z hlediska časových i finančních nákladů, vlivu na ŽP a lidské zdraví. Žák s pomocí online aplikace vypočítá uhlíkovou stopu různých dopravních prostředků na zadané trase a seznámí se s pojmem carbon offset. Žák shrne své poznatky a prezentuje své postoje v krátkém výstupu.
ROZVÍJÍME digitální kompetence čtenářská gramotnost interpretační dovednosti pisatelství	ÚVODNÍ PŘÍBĚH – EVOKACE <i>„Stejně jako každé ráno se Hugo probudil se zazvoněním mobilu v 6:30... Konečně se dostal do koupelny, rychle si vyčistí zuby, oblékne se a už ho volá táta do auta. Jede se do školy. Jejich rodina má štěstí, táta s mámou mají dobře placenou práci a mohli pořídit elektromobil. Volba padla na „české“ auto Škoda Enyaq iV. Nabíjecích stanic je málo, ale mají doma fotovoltické články na střeše. Můžou tedy auto částečně dobíjet doma, a ne elektřinou z nedalekých Opatovic.“</i> Evokační otázky: <i>Jaká z příběhu plynou témata k zamyšlení? O jakém tématu bychom se mohli tentokrát bavit? Jak se dopravujete do školy vy?</i>
POMŮCKY počítač, internet, PL VÝSTUPY DLE RVP <i>P-9-7-04 uvede příklady kladných i záporných vlivů člověka na životní prostředí</i> <i>CH-9-6-02p zhodnotí užívání paliv jako zdrojů energie (téma paliva)</i> <i>CH-9-7-01 zhodnotí využívání prvotních a druhotných surovin z hlediska trvale udržitelného rozvoje na Zemi</i> <i>F-9-4-02 zhodnotí výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí</i> <i>Z-9-1-01 organizuje a přiměřeně hodnotí geografické informace a zdroje dat z dostupných kartografických produktů a elaborátů, z grafů, diagramů, statistických a dalších informačních zdrojů</i> <i>Z-9-5-03 uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí</i> <i>I-5-4-01 najde a spustí aplikaci, pracuje s daty různého typu</i>	





Lekce má pevně stanovenou evokaci a reflexi, přičemž učitel si může vybrat, který PL použije při fázi uvědomění. Buď se může zaměřit na dopravu obecně a porovnávat jednotlivé dopravní prostředky mezi sebou, nebo se zaměří na cestu žáků do školy.

ÚVODNÍ AKTIVITA – Jak se dopravujete do školy vy?:

Pro učitele:

Učitel položí žákům otázku: „Jak se dopravujete do školy vy?“

Zapíše dopravní prostředky a počty žáků, kteří daným druhem dopravy cestují.

- na tabuli,
- do Excelu – může pak vygenerovat graf,
- pomocí nějakého programu, např. Mentimeter [1].

 Mentimeter

Jak se dopravujete do školy?

 ☐ autem

 ☐ na kole

 ☐ pěšky

 ☐ MHD

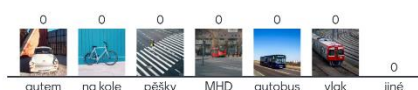
 ☐ autobus

 ☐ vlak

☐ jiné

Submit

Jak se dopravujete do školy?



Obrázek 1: Zobrazení žákům – po výběru zvolit SUBMIT / forma zobrazení výsledků – sloupcový graf, Zdroj: [1]

Předpokládáme, že bude zmíněno:

MHD (HD), pěšky, kolo, automobil, autobus, vlak

Pro žáky:

Otázka – Jak se dopravujete do školy vy?



POZNÁMKA: Mezi odpověďmi se může objevit i elektromobil, o jehož dopadu na ŽP žáci rádi diskutují. Případnou diskusi žáků je určitě třeba sledovat a řídit, aby nezjednodušovali. Elektromobil není vždy nejlepší řešení (viz samotná výroba, baterie elektromobilů, zdroj energie apod.).

Auto z našeho příběhu: **Škoda Enyaq iV** [2]

HLAVNÍ AKTIVITA – (samostatná práce s PL):

Pro učitele:

Učitel zvolí pracovní list, který mu více vyhovuje. Možné je vybrat i oba, ale pak se VH protáhne na 90 minut. Žáci pracují samostatně a dle možností buď jednotlivě, nebo ve skupině.

PL 1 je zaměřen na porovnávání různých druhů dopravy z hlediska finančních, časových nákladů i dopadů na ŽP. Žáci zde pracují samostatně, vyhledávají informace na internetu (mapové portály, vyhledávače dopravních spojů, Google vyhledávač).

PL2 je zaměřen na cestu školy a výpočet uhlíkové stopy pomocí aplikací, které jsou uvedeny níže. Z nich může učitel též vybrat, například dle toho, jak moc se chce uhlíkové stopě s žáky věnovat. Žáci pracují samostatně a zpracovávají výsledky. Doplňující informace vyhledávají na internetu (mapové portály, Google vyhledávač).

Co je k vyplnění PL potřeba?

Přístup na internet a následující odkazy. Je na zvážení učitele, zda žáky nechá pracovat naprosto samostatně, nebo žáky demonstračně odkazy a aplikacemi provede. Záleží na jejich dovednostech a dosavadních zkušenostech s vyhledáváním informací.

Sledování času a finančních nákladů [3], [4], [5]:

Google mapy – <https://www.google.com/maps>

Mapy.cz – <https://www.mapy.cz/>

Jízdní řády IDOS – <https://idos.idnes.cz/vlakyautobusymhdvse/spojeni/>





Možnosti výpočtu uhlíkové stopy – pro tuto lekci doporučujeme variantu 1.

1) Moje CO₂ – <https://www.mojeco2.cz/> [6]

Aplikace MojeCO₂ nabízí **výpočet uhlíkové stopy dopravy, domácnosti a životního stylu**. Doprava se zde dělí ještě na výpočet: **doprava do školy, do práce, volný čas a dovolená**. V aplikaci lze navolit různý dopravní prostředek nebo jejich kombinaci (2x v týdnu jedu do práce autem, 3x MHD). U automobilů je zde na výběr benzín, diesel, LPG, CNG, elektřina, u vlaku diesel a elektrický. Ve výsledcích naleznete spotřebu energie na cestu, na km a roční. Taktéž uhlíkovou stopu na jednu cestu, na km a roční uhlíkovou stopu. Na závěr i zhodnocení a možnost kompenzovat vaši stopu – offsetovat ¹(kompenzovat) [7]. **Ne vždy funguje spojení mezi těmito dvěma stránkami. Vždy je dobré nahoře na stránce zkontrolovat, zda je správně zadáno množství CO₂.**

DO PRÁCE / DO ŠKOLY / VOLNÝ ČAS / DOVOLENÁ

Cesta do práce (nebo do školy) je velmi častá aktivita. Její stopa tak může hodně zvyšovat (a má potenciál snížit!) celkovou stopu.

Vyberte dopravní prostředek

☐ Auto
 ☐ Veřejná
 ☐ Motocykl
 ☐ Elektrokolo
 ☐ Nemotorová

Ujetá vzdálenost v jednom směru km

Cesta

☐ Jednosměrná
 ☐ Zpáteční
 ☐ Pravidelná (zpáteční)

+ PŘIDAT DALŠÍ ZPŮSOB DOPRAVY

✓ VLOŽIT VLASTNÍ POZNÁMKU K VÝPOČTU

! TIPY PRO MOJE ÚSPORY >

DO PRÁCE / DO ŠKOLY / VOLNÝ ČAS / DOVOLENÁ

JAK TO VYŠLO - MOJE VÝSLEDKY

1) MHD, 12×2 KM **960 Wh, 466 g CO₂**

2) AUTO (DIESEL), 12×2 KM **15,4 kWh, 4,07 kg CO₂**

CELKOVÁ SPOTŘEBA ENERGIE **16,3 kWh / cesta**

CELKOVÁ UHLÍKOVÁ STOPA **4,54 kg CO₂ / cesta**

JEDNOTKOVÁ SPOTŘEBA ENERGIE **401 Wh / km**

JEDNOTKOVÁ UHLÍKOVÁ STOPA **110 g CO₂ / km**

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE **2,51 MWh / rok**

ROČNÍ UHLÍKOVÁ STOPA **686 kg CO₂ / rok**

HODNOCENÍ

MOJE CO₂ Výsledek není příznivý. Stopa této cesty do práce je o dost **vyšší než český průměr**. K dosažení průměrných hodnot je nutné snížení alespoň o **36%**. V tipech je řada námětů, jak na to. Držíme palce – určitě se změna podaří!

Obrázek 2: Vstupní a výstupní informace z www.mojeco2.cz, Zdroj: [6]

¹ Offsetovat, česky kompenzovat, uhlíkovou stopu znamená snížit emise oxidu uhličitého nebo skleníkových plynů jako náhrada za množství vyprodukovaných emisí jinde.



2) **Uhlíková stopa** – <https://www.uhlikovastopa.cz/> [8] – více info v **Přílohy:**

3) **Carbon Foot Print** – <https://www.carbonfootprint.com/> [9] – více info v **Přílohy:**

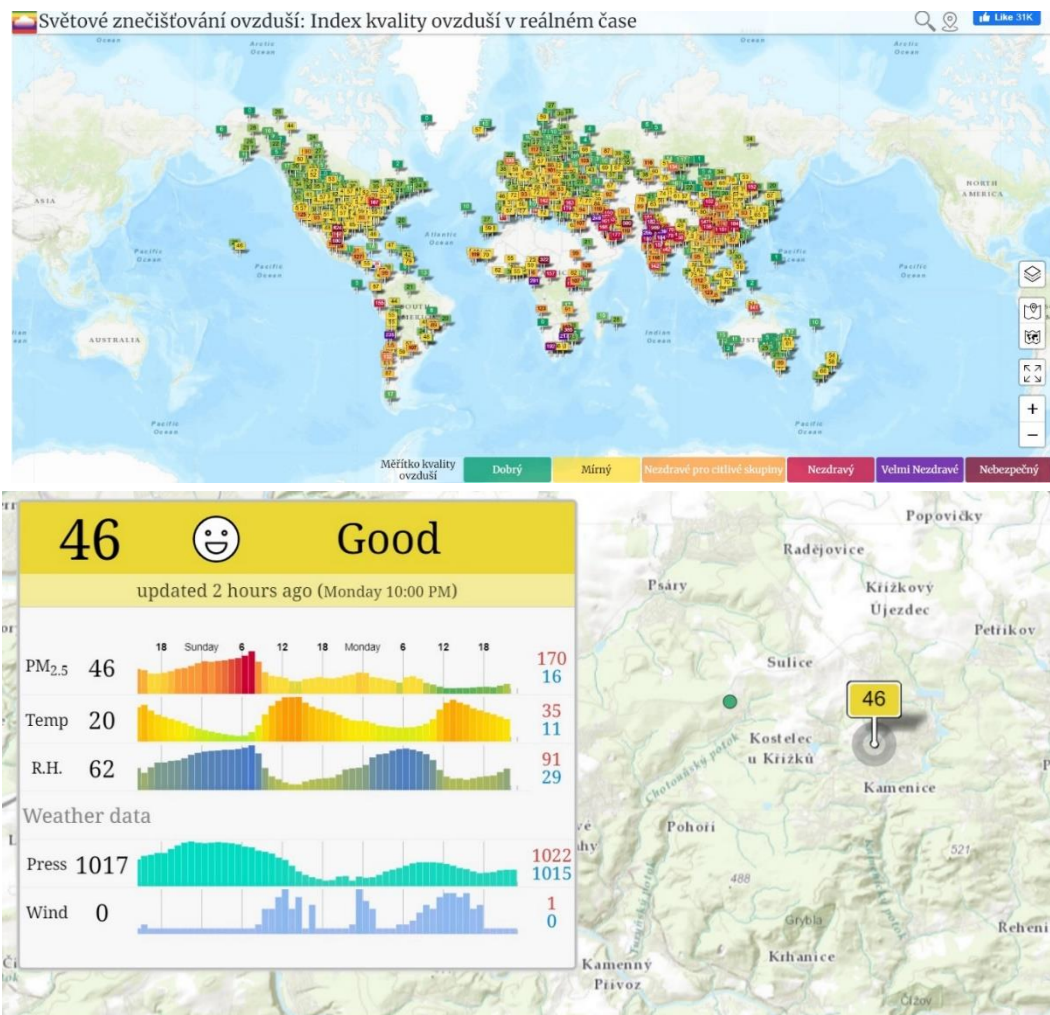
Mapy znečištění ovzduší – pro tuto lekci doporučujeme variantu 1, více info v **Přílohy:**

1) Světové znečišťování ovzduší: **Index kvality ovzduší v reálném čase** – <https://wqi.info/cs/>

Jsou zde informace ze stanic, které měří emise, konkrétně PM_{2,5}, PM₁₀, O₃, NO₂, SO₂.

Je možné nastavit češtinu nebo nechat v angličtině.





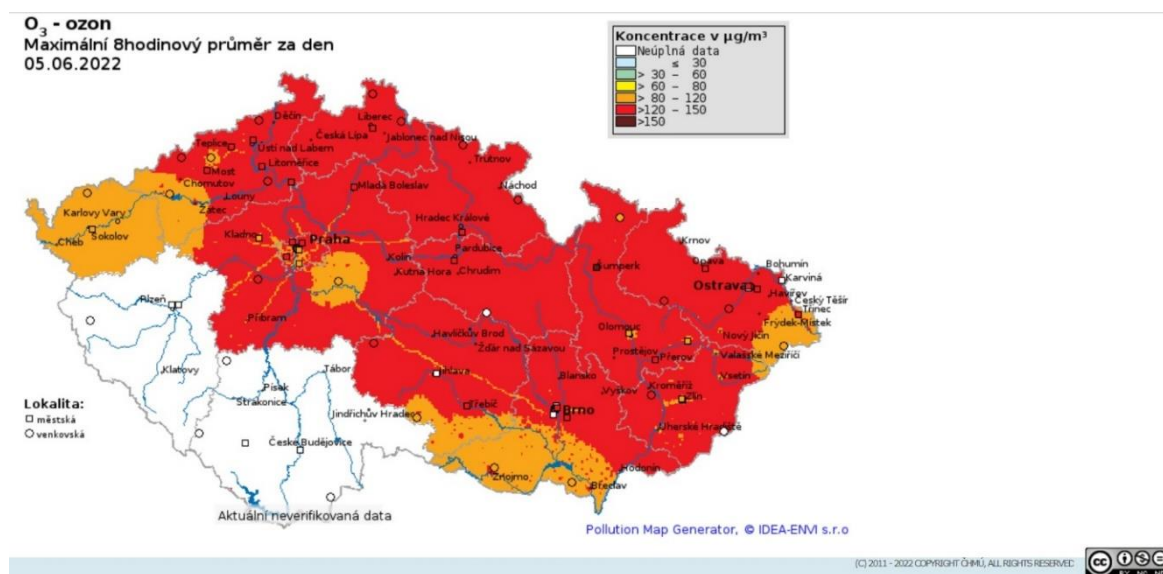
Obrázek 3: Mapové a grafické podklady z waqi.info/cs/, Zdroj: [10]



2) Mapy znečištění ovzduší ČHMÚ –

<http://pr-asu.chmi.cz:8080/lskoPollutionMapView/faces/viewMapImages.xhtml>

Lze vybrat PM₁₀, CO, NO₂, SO₂, O₃ i čas (dobré je zadat dopravní špičku).



Obrázek 4: Mapa znečištění ČHMÚ – O₃, Zdroj: [11]

REFLEXE:

Reflexe pro PL1:

Žáci si **vyberou jeden dopravní prostředek** a do příští hodiny připraví jednotlivě nebo ve skupině krátký výstup (plakát, reklamní spot), ve kterém zdůvodní, proč si ho vybrali a **jaký dopad na ŽP má oproti ostatním dopravním prostředkům** (mohou využít informace z PL a doplnit dalšími).

Reflexe pro PL2:

Žáci připraví jednotlivě nebo ve skupině krátký výstup (plakát, reklamní spot) **o své cestě do školy nebo poslední dovolené** a vysvětlí, jaký to má **dopad na ŽP**. Využijí přitom alespoň **tři pojmy z této hodiny** (např. uhlíková stopa, PM_{2,5} (10), O₃, carbon offset, emise...). Uvedou, jak mohou **zmírnit dopady svého cestování na ŽP**.



PRAKTICKÉ AKTIVITY

Pro doplnění tématu doporučujeme např. tyto praktické aktivity.

1) Soutěž mezi třídami o certifikát nejekologičtější třídy

Během jednoho měsíce (např. květen – měsíc [Do práce / Do školy na kole](#)) si žáci ve třídě budou zaznamenávat, jaký dopravní prostředek využili k cestě do školy (pěšky, kolo, MHD (HD), automobil, motocykl...). Certifikát získá ta třída, jejíž cestování bude mít nejmenší dopad na ŽP. Lze spočítat uhlíkovou stopu třídy za měsíc, či si stanovit vlastní kritéria hodnocení. Dobré je zvážit i nějaký korekční faktor, aby „nevyhrála“ třída, která to má blíže do školy, před tou, co se chová ekologičtěji.

2) Praktické pokusy od Ekocentra Koniklec – Projekt Mikroklima okolí školy [12]

https://www.mestodokapsy.cz/wp-content/uploads/2021/11/Metodicka_prirucka_projektova_2021-2022.pdf

a) Měření prašnosti ovzduší pomocí krému

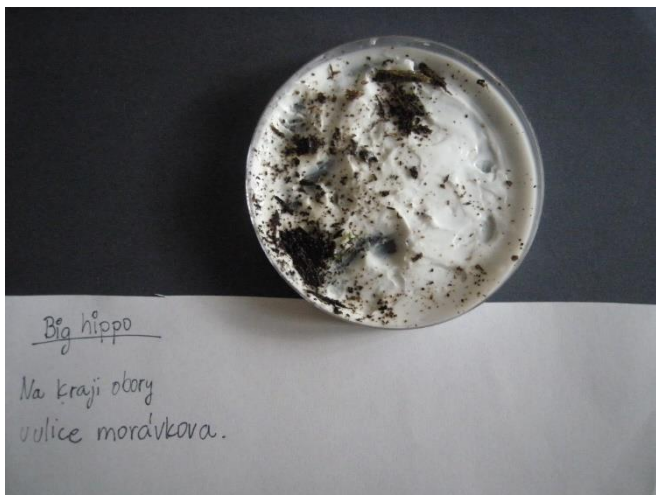


Foto 1: Krém na Petriho misce umístěný v ul. Morávkova (Uhřetěves), Autor: K. Kadlecová

b) Měření dopravního zatížení místa

Sčítání dopravních prostředků a jejich obsazenosti v ulici před školou či blízko školy.



Přílohy:

Další možnosti výpočtu uhlíkové stopy:

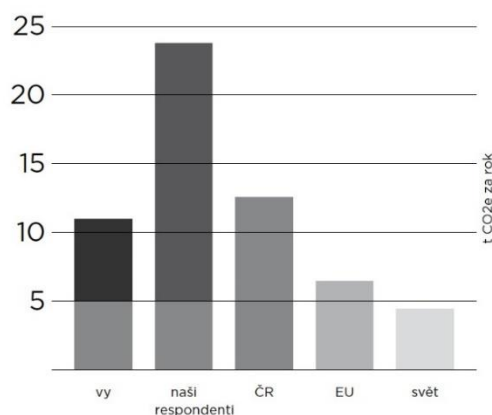
2) Uhlíková stopa – <https://www.uhlikovastopa.cz/>

Doprava je zde součástí **osobní uhlíkové stopy**, která zahrnuje **roční uhlíkovou stopu: bydlení, dopravy, potravin, spotřebního zboží, odpadů a volného času**. K dopravě je tu 5 otázek zaměřených na využití různých dopravních prostředků během roku. Dopravu lze vyplnit zvlášť a ostatní kategorie přeskočit. Výsledky jsou **v t CO₂ za rok**. Dále se ve výsledcích zobrazí **2 grafy**. První porovnává jednotlivé kategorie (bydlení, dopravu, potraviny...), druhý **porovnává vaši uhlíkovou stopu s průměrem ČR, EU a světa**. Zajímavé je, že respondenti této aplikace mají uhlíkovou stopu nejvyšší, je to z toho důvodu, že se často používá pro výukové účely a žáci vyplňují i fiktivní údaje, a tak je uhlíková stopa vyšší. Dále zde naleznete poznámku o tom, že: „Aby byla vaše uhlíková stopa srovnatelná s ostatními, je nutné **připočíst 5 t CO₂e**, které odpovídají zbytku ekonomiky Česka. Tyto dodatečné emise nedokáže kalkulačka spočítat, neboť souvisí například s provozem firem v Česku, obchodem, či těžbou surovin v Česku. Připočítají rovným dílem každému obyvateli Česka bez ohledu na jeho osobní uhlíkovou stopu. Na konci lze uhlíkovou stopu **offsetovat** (kompenzovat).



Obrázek 5: Zobrazení uhlíkové stopy dopravy, Zdroj: [8]

Vaše uhlíková stopa je ...



Obrázek 6: Výsledná uhlíková stopa z uhlikovastopa.cz, Zdroj: [8]

3) Carbon Foot Print – <https://www.carbonfootprint.com/>

Britská varianta uhlíkové stopy je v angličtině (lze použít v originále nebo přeložit stránku). Pomocí aplikace můžeme vypočítat i individuální uhlíkovou stopu. V nabídce je dům, lety, auto, motocykl, autobus & železnice. Např. automobil lze podrobně specifikovat dle data výroby, modelu, spotřeby apod. Tato aplikace nabízí podrobná vstupní data, výsledná stopa se znázorňuje v porovnání se světovou stopou jako otisk chodidla. V nabídce je offsetovat (kompenzovat) uhlíkovou stopu [12].

Kalkulátor uhlíkové stopy aut
Můžete vložit detaily až o 2 aut

Najeté kilometry: km

Vyberte prostředek:

- vyberte rok výroby -

Nebo vložte výkonost L/100km

Vypočítejte a přidejte ke stopě

Celkem Auto stop = 0.00 tun CO₂ **Nyní offsetujte**

Obrázek 7: Zobrazení uhlíkové stopy dopravy, Zdroj: [9]



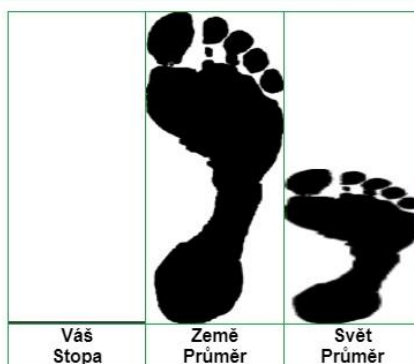
Vaše uhlíková stopa:

☒ Dům	0.00 tun CO ₂
☒ Lety	0.00 tun CO ₂
☒ Auto	0.06 tun CO ₂
☒ Motocykl	0.00 tun CO ₂
☒ Autobus & Železnice	0.00 tun CO ₂
☒ Secondary	0.00 tun CO ₂

Celkem = 0.06 tun CO₂

K vyrovnání některých nebo všech uhlíkových stop zaškrtněte ty sekce, které byste ve výše uvedeném seznamu rádi vyrovnali, a klikněte na tlačítko Offset Now.

Celkem k vyrovnání = 0.06 tun CO₂ **Nyní offsetujte**



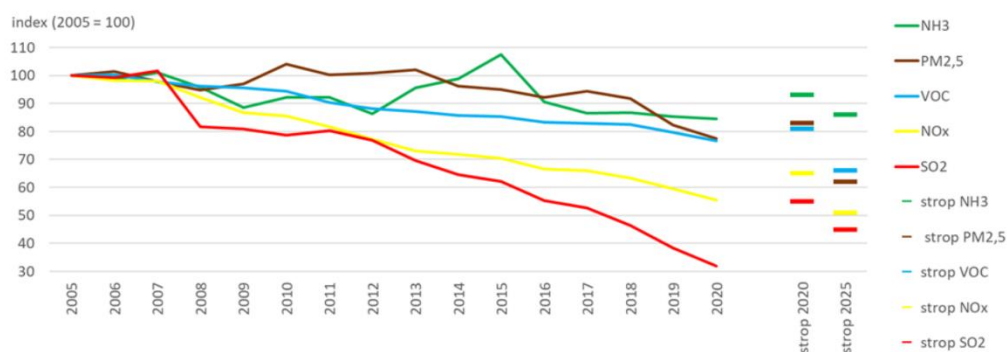
- Vaše stopa je 0.06 tun za rok.
- Průměrná stopa pro lidi v Czech Republic je 9.64 tun.
- Průměr pro Evropské unie je kolem 6.4 tun.
- Průměrná uhlíková celosvětová stopa je kolem 4.8 tun.
- Celosvětový cíl do roku 2050 je 0 tun.

Obrázek 8: Výsledná uhlíková stopa z uhlikovastopa.cz, Zdroj: [9]

Další zdroje informací týkající se znečištění ovzduší:

Graf 27

Vývoj emisí vybraných znečišťujících látek v ČR a národní emisní stropy pro roky 2020 a 2025 [index, 2005 = 100], 2005–2020

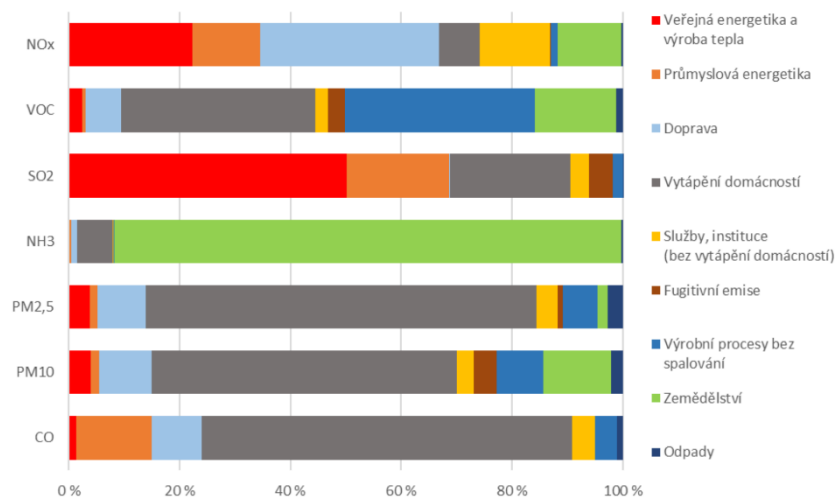


Data za rok 2020 jsou předběžná.

Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 28

Zdroje emisí vybraných znečišťujících látek v ČR [%], 2019



Data pro rok 2020 nejsou v době závěrky publikace k dispozici.

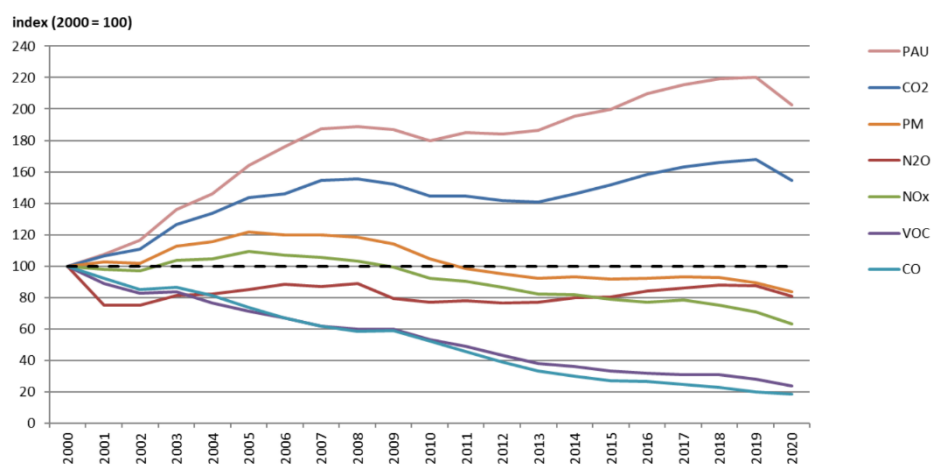
Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 9: Grafy 27 a 28 ze Zprávy o životním prostředí České republiky, Zdroj: [13]:



Graf 29

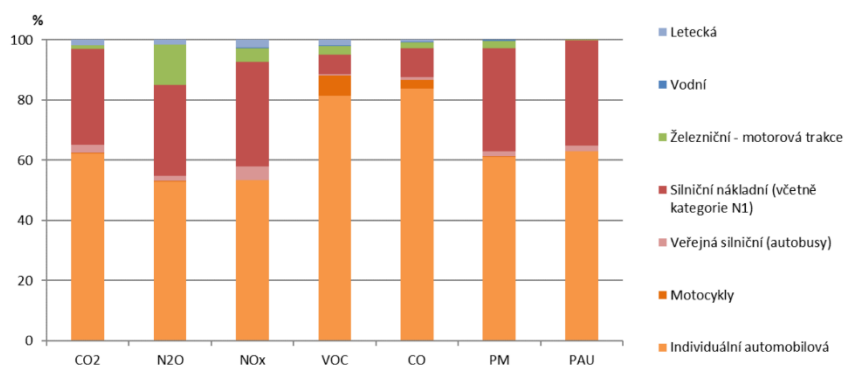
Emise znečišťujících látek a skleníkových plynů z dopravy v ČR [index, 2000 = 100], 2000–2020



Zdroj dat: CDV, v.v.i.

Graf 30

Emise znečišťujících látek a skleníkových plynů dle druhů dopravy v ČR [%], 2020



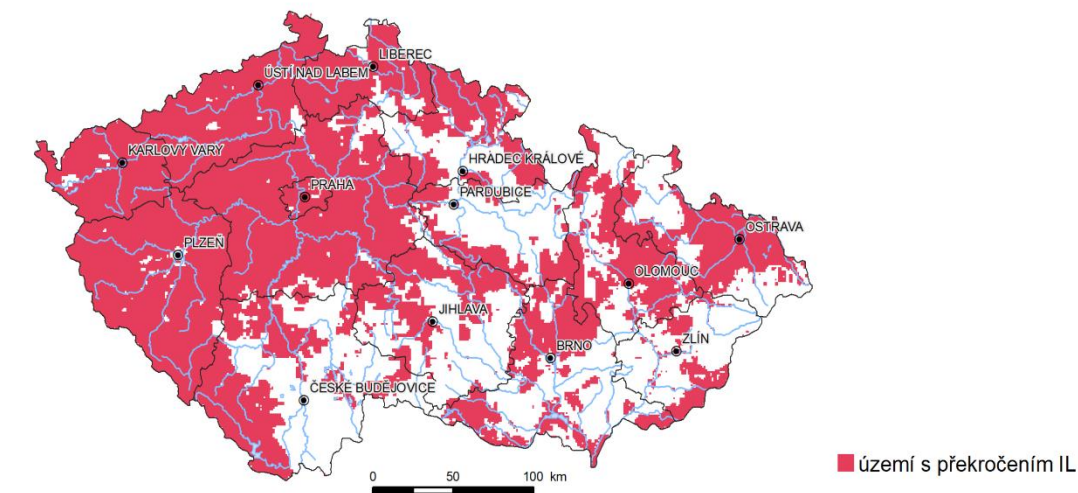
Zdroj dat: CDV, v.v.i.

Obrázek 10: Grafy 29 a 30 ze Zprávy o životním prostředí České republiky, Zdroj: [13]:





Obr. 3.2.2.15 Vyznačení oblastí s překročeními imisními limity pro ochranu lidského zdraví (se zahrnutím troposférického ozonu) v r. 2020



Obr. 3.2.2.3 36. nejvyšší 24h koncentrace a roční průměrné koncentrace PM₁₀ na vybraných stanicích s klasifikací UB, SUB, I a T, 2010–2020



Obrázek 11: Mapy ze Zprávy o životním prostředí České republiky, Zdroj: [13]:



Užitečné odkazy k tématu:

<https://faktaoklimatu.cz/infografiky/emise-cr-detail>
<https://klimasemeni.cz/uhlikova-stopa-a-sektor-dopravy/>
<https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/doprava/uhlikova-stopa/r~fe08bbdc405611eb8972ac1f6b220ee8/>
<https://www.eon.cz/radce/alternativni-doprava/?tag=Elektromobil>
<https://www.kr-stredocesky.cz/web/20994/359>
<https://www.mojeco2.cz/>
<https://www.uhlikovastopa.cz/>
<https://www.carbonfootprint.com/>
<https://www.offsetujemeco2.cz/>
<https://waqi.info/cs/>
<http://pr-asu.chmi.cz:8080/IskoPollutionMapView/faces/viewMapImages.xhtml>

Použité zdroje:

- [1] MENTIMETR. [online]. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: <https://www.mentimeter.com/>
- [2] ŠKODA AUTO. ENYAQ iV. [online]. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: https://www.skoda-auto.cz/modely/enyaq/enyaq-iv?gclid=Cj0KCQjw_4-SBhCgARIsAAlegRV69ORJwqNNREnKfHnfapt6wa6nQ6ax5WLh_qg1MKHUMGD66G9aY8UaApq1EALw_wcB&gclsrc=aw.ds
- [3] GOOGLE MAPS. [online]. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>
- [4] MAPY.CZ. [online]. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: <https://www.mapy.cz/>
- [5] JÍZDNÍ ŘÁDY IDOS.CZ. [online]. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: <https://idos.idnes.cz/vlakyaubusymhdvse/spojeni/>
- [6] MOJE CO₂. [online]. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: <https://www.mojeco2.cz/>
- [7] OFFSETUJEME CO₂. [online]. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: <https://www.offsetujemeco2.cz/?typ=A&aktivita=doprava-do-prace&co2=4.53876>
- [8] UHLÍKOVÁ STOPA. [online]. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: <https://www.uhlikovastopa.cz/>
- [9] CARBON FOOTPRINT. [online]. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: <https://www.carbonfootprint.com/>





- [10] WAGI.INFO. Světové znečišťování ovzduší: Index kvality ovzduší v reálném čase. [online]. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: <https://waqi.info/cs/>
- [11] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. Mapy znečištění ovzduší. [online]. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: <http://pr-asu.chmi.cz:8080/IskoPollutionMapView/faces/viewMapImages.xhtml>
- [12] MĚSTO DO KAPSY (2021-2022): Mikroklima okolí školy – projektová výuka, doplňková příručka. [online]. Ekocentrum Koniklec, 37 s. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: https://www.mestodokapsy.cz/wp-content/uploads/2021/11/Metodicka_prirucka_projektova_2021-2022.pdf
- [13] ČERMÁKOVÁ, E., GREŠLOVÁ, P., KOCHOVÁ, T., LEPIČOVÁ, P., MERTL, J., POKORNÝ, J., PŘECH, J., ROLLEROVÁ, M., VLČKOVÁ, V. (2021): Zpráva o životním prostředí České republiky 2020 [online]. Česká informační agentura životního prostředí, Praha. 312 s. ISBN 978-80-7674-028-0. [cit. 2022-8-8]. Dostupné z: https://www.cenia.cz/wp-content/uploads/2022/05/Zprava_o_ZP_CR_2020_CZ.pdf

