



ŠKOLA, KTERÁ CHRÁNÍ KLIMA

Ekosetkání, PRAHA 10

19. 3. 2026



CI2, o. p. s. | tradice a odbornost od roku 2013

Zaměřujeme se na klimatické a environmentální analýzy především pro veřejný sektor. Realizujeme osvětové aktivity, vzděláváme a spolupracujeme také se školskými a výzkumnými institucemi.

ADAPTACE A MITIGACE ZMĚNY KLIMATU

- **Uhlíková stopa** | vzdělávání, zvyšování povědomí
- **Strategie a klimatické plány** | adaptační a mitigační opatření
- **KLIMASKEN** | hodnocení klimatické odolnosti území a budov

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A UDRŽITELNOST

- **Analýzy a hodnocení** | udržitelný rozvoj, SDGs, indikátory
- **Offsetujeme CO₂** | offsetové projekty
- **Klima nás spojuje** | aktivity a kampaně pro města a veřejnost



sesterská společnost

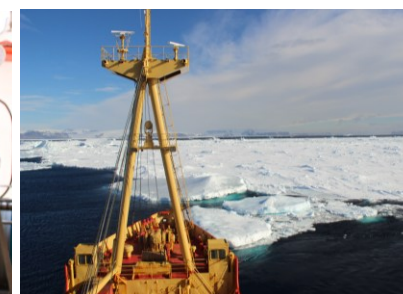
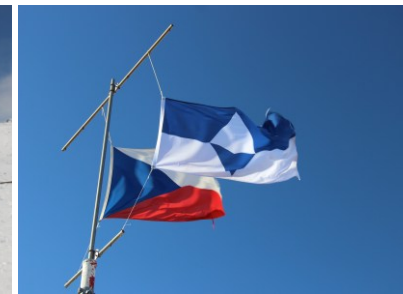


KLIMATICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ V SOUVISLOSTECH

Z ANTARKTIDY DO ČESKÉ REPUBLIKY A ZPĚT

role Arktidy a Antarktidy ve fungování klimatu Země a dalších přírodních systémů – a propojení s námi v ČR

- **VÝSTAVA**
- **PŘEDNÁŠKY, BESEDY, PROJEKTOVÉ DNY**
- popularizačně-vzdělávací **VIDEO SERIÁL**
- popularizačně-vzdělávací **E-BOOKY**
- **PRACOVNÍ A VÝUKOVÉ LISTY**
- **WORKSHOPY** polárního výzkumu,
- on-line **KOMUNIKAČNÍ KANÁL** „Zeptej se vědce“



ŠKOLY A OCHRANA KLIMATU

A., M. A NĚKOLIK SOUVISLOSTÍ



ŽIJEME VE SKLENÍKU

-18 °C

jako v mrazáku by byla průměrná teplota na Zemi bez skleníkového efektu. Jeho síla ohřívá planetu o pro život zásadních

+33 °C

ZEMĚ

mírný skleníkový efekt
15°C teplota na povrchu

VENUŠE

extrémní skleníkový efekt
464°C teplota na povrchu

MARS

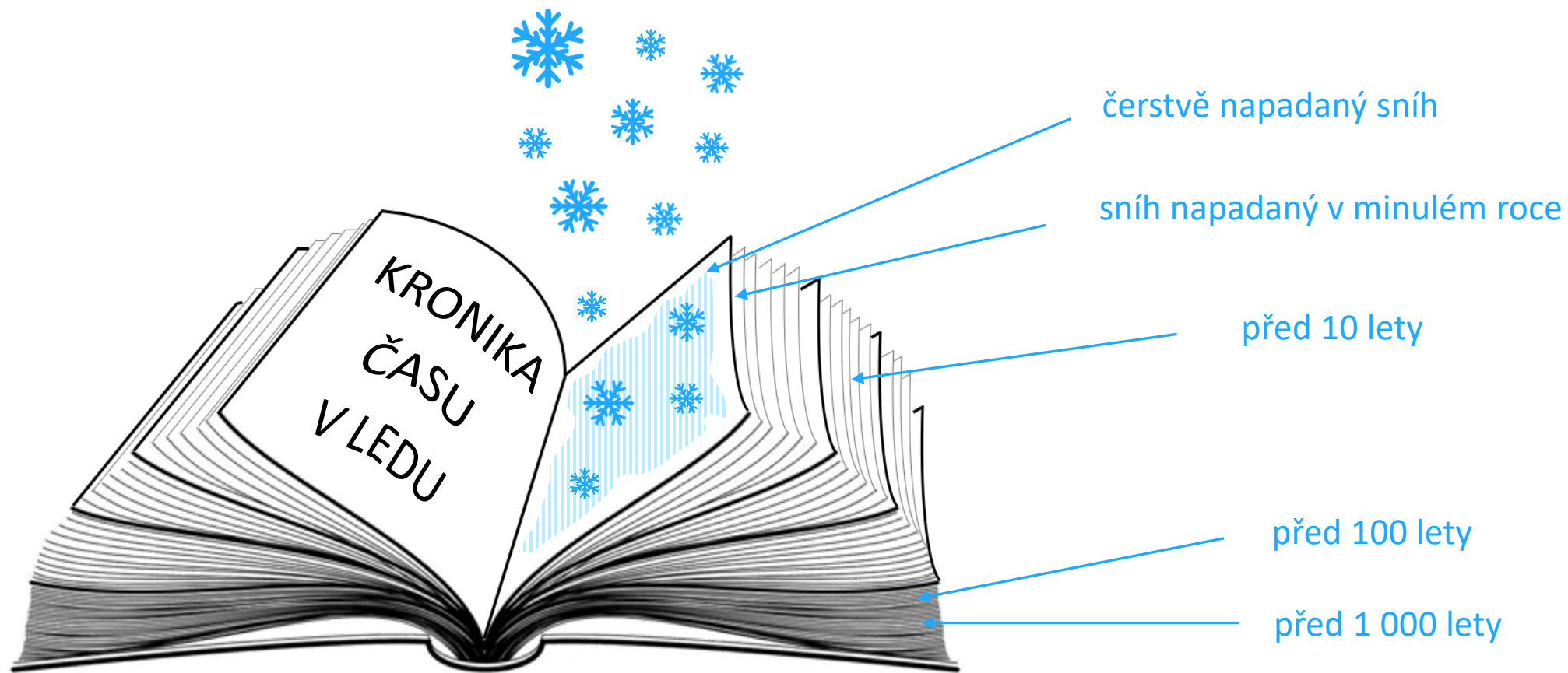
bez skleníkového efektu
-63°C teplota na povrchu

VĚDCI ZJISTILI, ŽE...

ANEB KDE VYČTEME DATA



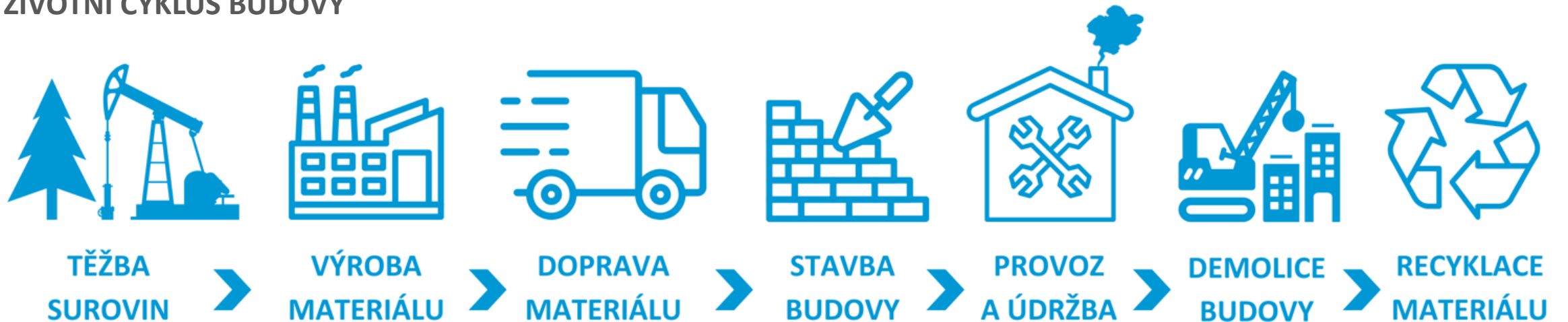
“I steal from the rich databases
and give to the poor databases.”



VLIV BUDOV NA KLIMA

- **38 % světových emisí** produkují bytové a nebytové budovy (2019), z toho:
 - 28 % provoz budov,
 - 10 % výstavba.

ŽIVOTNÍ CYKLUS BUDOVY



ROLE ŠKOLY PŘI OCHRANĚ KLIMATU

Velmi specifická role.



ENVIRONMENTÁLNÍ

- velký potenciál pro snížení produkce emisí pomocí implementace různých opatření,
- vliv na mikroklima okolí školy.

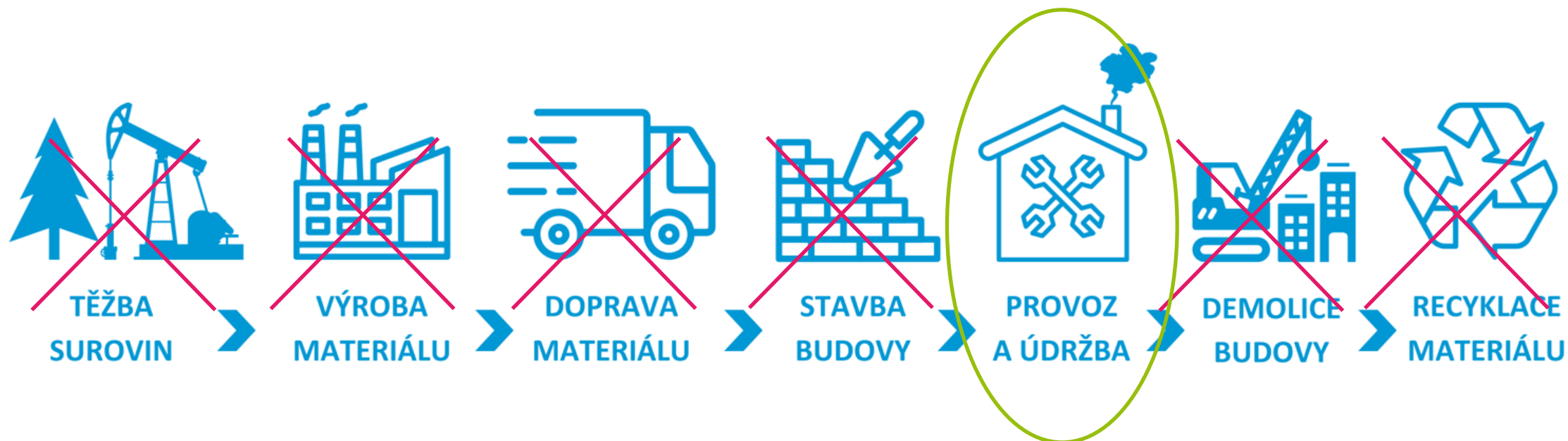


EDUKATIVNÍ A OSVĚTOVÁ

- plní edukativní funkci,
- může oslovit velkou část populace (žáky, studenty, učitele, rodiče, širokou veřejnost),
- jedinečná příležitost zvýšit povědomí mezi lidmi o tomto tématu,
- jde příkladem ostatním prostřednictvím vlastních opatření implementovaných ve škole,
- motivuje ostatní k aktivnímu přístupu.

VÝPOČET UHLÍKOVÉ STOPY ŠKOLY

- výpočet uhlíkové stopy již postavené školy je zjednodušen:
 - započítává **pouze uhlíkovou stopu vyprodukovanou během provozu školy za 1 rok** (všechny aktivity spojené s denním provozem školy uvnitř i vně budovy),
- Vytvořen **nástroj CARBONFix pro školy**, vyvinut organizací CI2 (ve spolupráci se sesterskou CI3)





PUBLIKACE ŠKOLA, KTERÁ CHRÁNÍ KLIMA

METODIKA

- metodika pro pedagogy, jak vyučovat o klimatu, dekarbonizaci (červená kniha):

https://mzp.gov.cz/system/files/2025-04/OFDN-Metodika_pro_ucitele-20242702.pdf



PUBLIKACE ŠKOLA, KTERÁ CHRÁNÍ KLIMA

PRŮVODCE

– průvodce dekarbonizačními opatřeními
pro školy (modrá kniha):

<https://mzp.gov.cz/system/files/2025-04/OFDN-Pr%C5%AFvodce-20242702.pdf>

OPATŘENÍ – KLIMATICKÁ ODOLNOST?

MITIGACE

- **přímá nebo nepřímá opatření realizovaná za účelem snížení emisí skleníkových plynů,**
- *např. využití obnovitelných zdrojů energie, snížení spotřeby energie prostřednictvím efektivnějšího využití jejích zdrojů, zateplení budov apod.*

ADAPTACE

- **účelem adaptace na změnu klimatu je včas a bezpečně se přizpůsobit očekávaným změnám počasí,**
- **snížit zranitelnost vůči dopadům změn počasí a klimatu,**
- *např. změna reflektance střech budov, zelená infrastruktura a vodní prvky v areálu školy,*

... FUNGUJE nejlépe DOHROMADY

- mnoho adaptačních opatření má vliv na mitigaci (a naopak),
- opatření s mitigačním a adaptačním efektem zároveň jsou ta nejefektivnější,
- zlepšení vlivu školy na životní prostředí vyžaduje komplexní přístup,
- *např. účinná izolace konstrukcí budov zvyšuje odolnost vůči vlnám veder (adaptace) a současně snižuje spotřebu energie na klimatizaci (mitigace).*

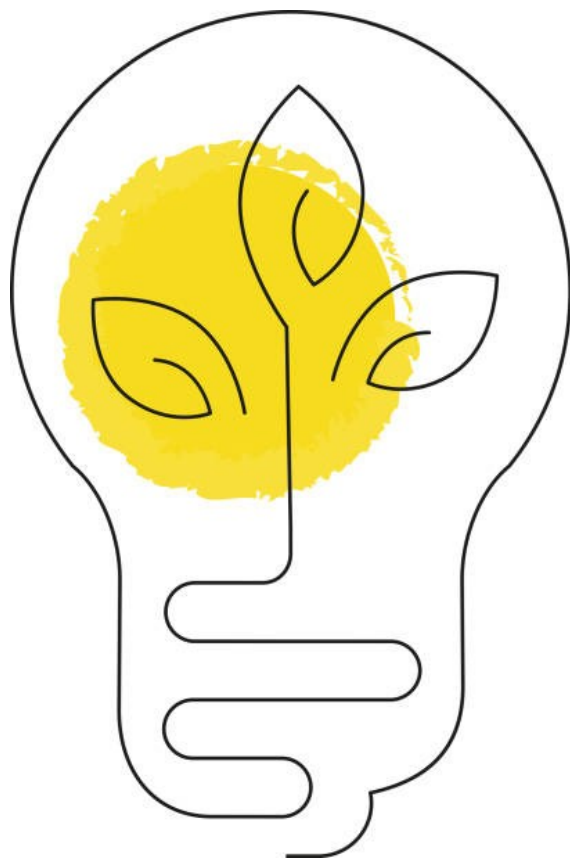
NA CO SE ZAMĚŘIT VE ŠKOLE

- Průvodce nabízí **26 oblastí**, ve kterých může škola realizovat změny vedoucí ke snížení její uhlíkové stopy nebo se lépe adaptovat na změnu klimatu,
- celkem **cca 300 opatření**:
 - technická,
 - měkká:
 - provozní,
 - systémová a organizační.

OBLASTI OPATŘENÍ

	1	STAVEBNÍ MATERIÁLY technická		14	DEŠŤOVÁ VODA technická
	2	STŘECHY A POVRCHY technická		15	VODNÍ PRVKY technická
	3	ELEKTŘINA technická		16	ZELEŇ technická
	4	OSVĚTLENÍ technická		17	BIODIVERZITA technická
	5	VYTÁPĚNÍ technická		18	POTRAVINY provozní
	6	ZATEPLENÍ technická		19	TŘÍDĚNÝ ODPAD provozní
	7	VĚTRÁNÍ technická		20	CIRKULARITA provozní
	8	CHLAZENÍ technická		21	DODAVATELÉ A VEŘEJNÉ NÁKUPY provozní
	9	STÍNĚNÍ technická		22	DOPRAVA provozní
	10	SPOTŘEBIČE + IT technická		23	MONITORING A ANALÝZA DAT měkká systémová a organizační
	11	DATOVÁ CENTRA technická		24	VYHODNOCENÍ, ZPĚTNÁ VAZBA měkká systémová a organizační
	12	PITNÁ VODA technická		25	DATA V PRAXI - INTERPRETACE A EDUKACE měkká systémová a organizační
	13	ŠEDÁ VODA technická		26	SYSTÉMOVÁ A ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ měkká systémová a organizační

DOPORUČENÝ POSTUP PRO DEKARBONIZACI ŠKOLY



- 1 ENERGETICKÝ AUDIT ŠKOLY
- 2 VÝPOČET UHLÍKOVÉ STOPY ŠKOLY
- 3 ANALÝZA A VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ
- 4 VYHODNOCENÍ FINANČNÍCH MOŽNOSTÍ
- 5 ZPŮSOB NAVRHOVÁNÍ REALIZACE OPATŘENÍ
- 6 NÁVRH OPATŘENÍ A PLÁN JEJICH REALIZACE
- 7 REALIZACE VHODNÝCH OPATŘENÍ
- 8 PROŠKOLENÍ ZÚČASTNĚNÝCH OSOB
- 9 KONTROLA EFEKTIVNOSTI OPATŘENÍ
- 10 PRŮBĚŽNÝ MONITORING A VYHODNOCOVÁNÍ
- 11 NASTAVENÍ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU
- 12 PRŮBĚŽNÁ OPTIMALIZACE PROVOZU

Příklad projektu komplexní renovace

- ✓ příklad přístupu k renovaci mateřské školy pro 150 dětí a 20 zaměstnanců

Opatření A	Energetický management
Opatření B	Zateplení střechy
Opatření C	Zateplení obvodových stěn
Opatření D	Výměna původních oken a dveří
Opatření E	Instalace řízeného větrání s rekuperací tepla
Opatření F	Vyregulování otopné soustavy
Opatření G	Instalace stínící techniky
Opatření H	Využití obnovitelných zdrojů energie
Opatření J	Hospodaření s vodou - využití dešťové vody, využití šedé vody, instalace úsporných armatur a koncových prvků
Opatření K	Zelená střecha či fasáda



4. OSVĚTLENÍ

Komplexní změna režimu osvětlení budovy a okolí

- úsporné žárovky, LED žárovky
- dostatečné přirozené denní světlo (např. zvýšením míry prosklení fasády, vytvoření nových světlíků, světlovodů, využití zrcadel k přesměrování světla)
- snížení množství a intenzity osvětlení (kde je to možné)
- zhasínání během přestávek
- zhasínání na chodbách a toaletách
- vypínání venkovního osvětlení

Automatizované řídicí systémy osvětlení

- regulace a biodynamické osvětlení
- senzory pohybu a časový spínač

Provozní opatření

- označení světelných spínačů (který vypínač patří k jakému světlu)

MITIGACE	ADAPTACE	PROVEDITELNOST		
		ORGANIZAČNÍ	FINANČNÍ	TECHNICKÁ
1-3	0	2	2	2



Měkké opatření – upozornění na zhasínání



5. VYTÁPĚNÍ

Fotovoltaické panely

Solární kolektory pro ohřev vody

Geotermální energie

Biomasa

Tepelná čerpadla

- čerpadla s regulovatelným počtem otáček
- čerpadla využívající potenciál odpadní vody

Úsporné systémy ohřevu a cirkulace teplé vody

Vytápění integrované do konstrukcí

- aktivované betonové jádro
- stěnové vytápění

Chytrá regulace

- programovatelný termostat v učebnách a kancelářích
- termostatické ventily
- možnost oddělené regulace topných okruhů
- termostatické vodovodní baterie

Rekuperace tepla

- rekuperace tepla v akumulčních nádobách
- rekuperace odpadního tepla ze tříd a z provozu kuchyně a jídelny
- rekuperační a regenerační výměníky pro zpětné získávání tepla z šedé vody

MITIGACE	ADAPTACE	PROVEDITELNOST		
		ORGANIZAČNÍ	FINANČNÍ	TECHNICKÁ
2-5	0-1	2	3	1-2

Vytápění na nižší teploty

- snížení teploty o 1 °C
- snížení teploty během noci/ víkendu/ prázdnin (min. o 5°C)

Izolace

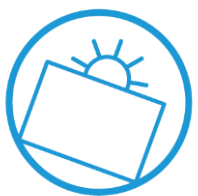
- izolace potrubí v kotelnách a na rozvodech
- izolace radiátorových výklenků

Energetický management

- snížení spotřeby energie
- zvýšení energetické efektivity



Regulace tepla a izolace rozvodů



9. STÍNĚNÍ

Vnější a vnitřní stínící prvky

- vnější žaluzie
- slunolamy
- systém automatického ovládání stínících prvků
- záclony, závěsy, vnitřní rolety
- textilie (např. tažné plachty na dvoře)
- pergoly, markýzy
- přesahy střech, stříšky

Sluneční fólie na sklo na okna

Stínění zelení

- stromy (v zemi, květináči)
- zelené zástěny/ prvky v prostoru
- zelené stěny

MITIGACE	ADAPTACE	PROVEDITELNOST		
		ORGANIZAČNÍ	FINANČNÍ	TECHNICKÁ
1-2	3-4	2	2	2



Vnější žaluzie



Tažné plachty na stínění



18. POTRAVINY

UHLÍKOVÁ STOPA OBĚDA

- **1 masité menu** ve škole = **1,9 kg CO₂e**
(polévka, hlavní jídlo s masem, dezert - liší dle druhu masa a celého životního cyklu jídla na talíři)
- **1 bezmasé menu** je cca **o 1 kg CO₂e šetrnější**
- **žáci všech ZŠ a SŠ** (cca 2 mil žáků)/ 1 školní rok (cca 31 týdnů) – o 1 bezmasé menu více = **snížení emisí o 11 %**
(58 900 tun CO₂e/rok = roční uhlíková stopa pro 5 176 lidí – menší obec)



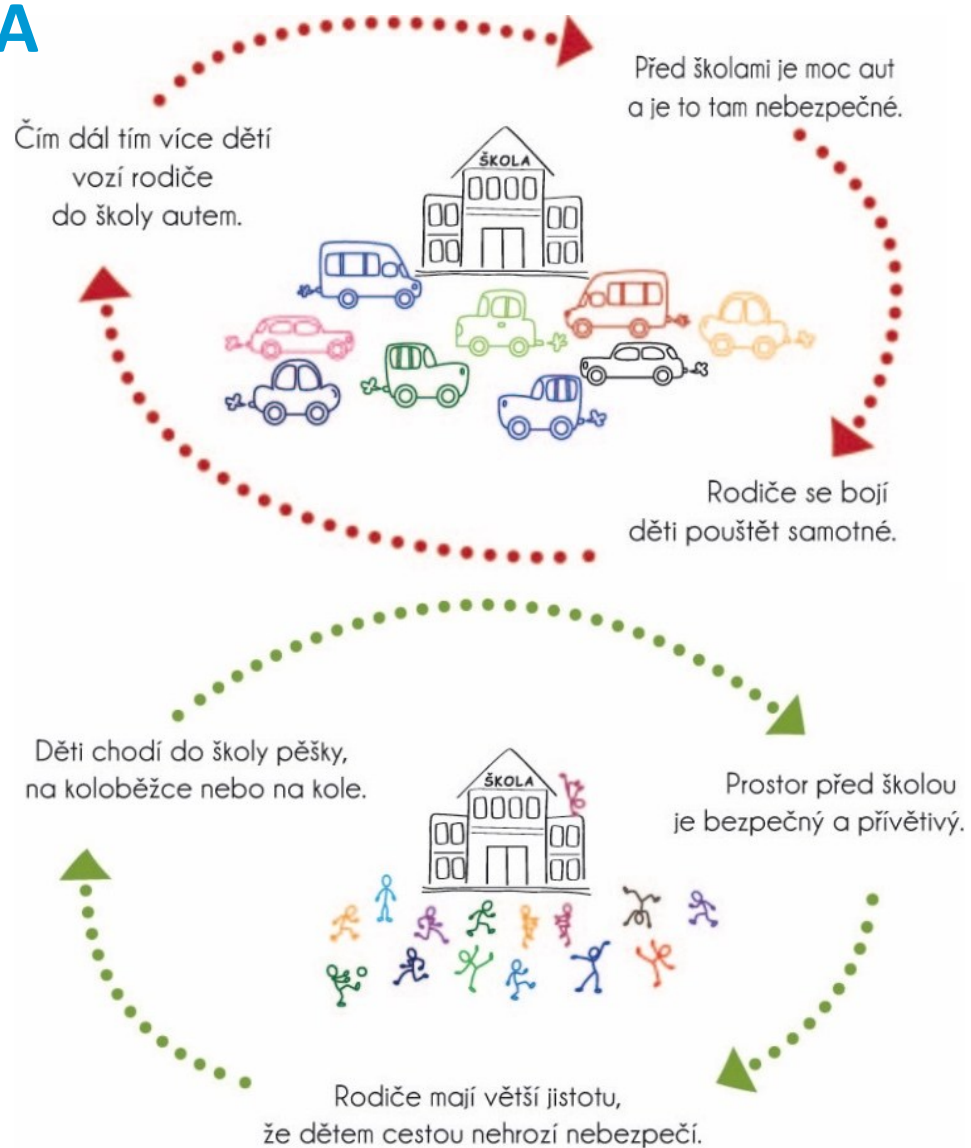
1 TUNA CO₂e ODPOVÍDÁ

526 PORCÍ MASITÉHO JÍDLA

4 250 ŠÁLKŮ KÁVY



22. DOPRAVA



Školní autobus





22. DOPRAVA

Podpora pěší dopravy

- úpravy okolí zvyšující bezpečnost a komfort chodců
- motivující akce

Podpora cyklistiky

- úpravy okolí zvyšující bezpečnost a komfort cyklistů a podpůrné infrastruktury (vč. elektrokol)
- adekvátní zázemí ve škole (zabezpečené stojany, kolárny, šatny na převlečení a úschovu věcí, sprchy, nástroje na opravu kola apod.)
- motivující akce

Alternativní přepravníky

- koloběžky
- in-lajny
- skateboardy

MITIGACE	ADAPTACE	PROVEDITELNOST		
		ORGANIZAČNÍ	FINANČNÍ	TECHNICKÁ
3-5	0	1-2	1	1

Podpora elektromobility

- dobíjecí stojany pro elektromobily, elektrokola a elektrokoloběžky
- elektrobuses např. na školní akce a výlety

Sdílená doprava

- školní autobusy
- více osob v 1 autě

Podpora veřejné dopravy

- podpora udržitelného cestování do a ze školy (např. úpravy režimu MHD v okolí, zřízení zastávek u školy, příspěvek na cestovné)
- školní výlety (např. plánování výletů do míst dostupných veřejnou dopravou, objednání autobusu pro celou skupinu upřednostnit před individuálním příjezdem dětí autem s rodiči apod.)



25. DATA V PRAXI – INTERPRETACE A EDUKACE

MITIGACE	ADAPTACE	PROVEDITELNOST		
		ORGANIZAČNÍ	FINANČNÍ	TECHNICKÁ
2-3	1-2	-	-	-

Celoroční sledování dat

- spotřeby energií, zelené energie, vody, dopravy, produkce odpadu ad.

Edukace žáků

- zařazení tématu do výuky do různých předmětů i mimoškolních aktivit.

Energetické skupiny

- vytvoření a zapojení energetických skupin např. v rámci ekotýmů

Zapojení rodičů



Zapojení ZŠ Zbiroh do různých programů

CARBONFIX PRO ŠKOLY

- nástroj pro výpočet uhlíkové stopy škol – **CarbonFix pro školy**, výstup projektu *Uhlíková stopa školy: od výpočtu k odpovědné spotřebě vzdělávací instituce*, podpora pro NNO MŽP (2025)
- Realizovány výpočty uhlíkové stopy – **MŠ a ZŠ POLEPY, ZŠ Jablonec nad Nisou, Pasířská 72**, semináře **Praha a Jablonec nad Nisou**, edukativní verze pro pedagogy a žáky (opatření, metodika výpočtu uhlíkové stopy, e-book)

www.carbonfix.cz

- běžně pro podniky, organizace a další subjekty, **nově pro školy**
- postup v souladu s mezinárodními standardy **GHG Protocol a normy ISO 14064-1** - nejrozšířenější postup na výpočet uhlíkové stopy
- CarbonFix je verifikován dle normy ISO 14064-3
- česká a anglická mutace



Koordinace a asistence při realizaci výpočtu



Správce a garant nástroje



VÝPOČET UHLÍKOVÉ STOPY ŠKOLY

Škola jako komplexní organizmus:

budovy, jídelna, venkovní areál, hřiště, zahrada, doprava, uživatelé – žáci, studenti, učitelé, další zaměstnanci školy

Výpočet uhlíkové stopy školy zahrnuje:

- obecné informace o škole
- spotřeba **elektriny, tepla, zemního plynu, tekutých nebo pevných paliv**
- výroba/spotřeba energie vyprodukované z **obnovitelných zdrojů energie**
- množství nakoupených **elektrospotřebičů a IT techniky, papírenského a kancelářského zboží, drogerie, pohonných hmot**
- odebíraná **vody**
- **vydané školní obědy – masitých, vegetariánské, veganské**
- způsob **dopravy** žáků, učitelů a dalších zaměstnanců do školy
- způsob dopravy na výlety, pracovní cesty
- produkce **odpadů**, odpadní vody a jejich třídění

Kvalita vstupních dat = přesnější výpočet

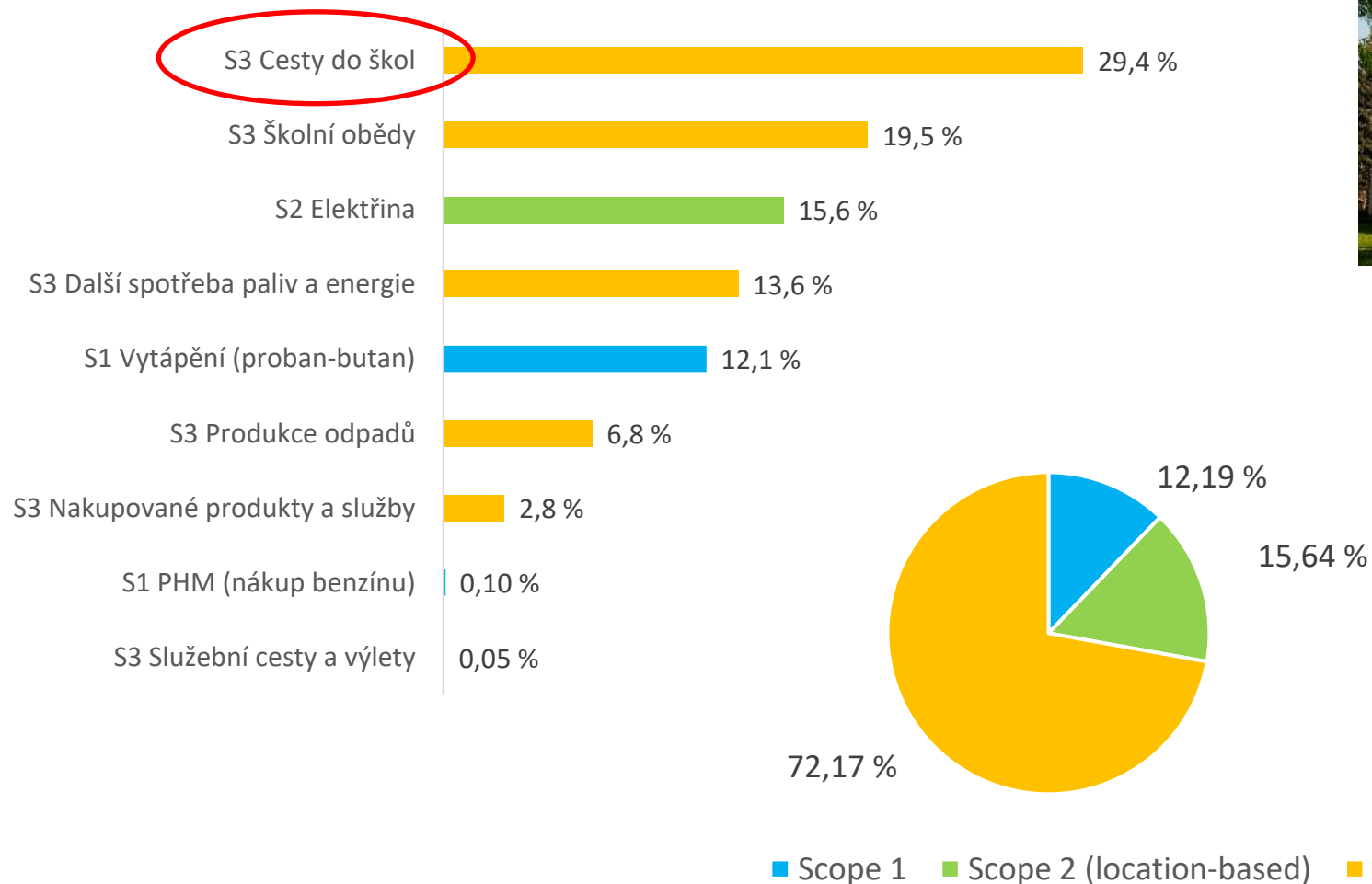


Konstrukční materiál pro již postavené budovy **NENÍ** započítán
Scope 3.2 Kapitálové produkty a služby.

Scope 3.4 Upstream doprava a distribuce.

Scope 3.13 – Downstream pronajatý majetek.

Uhlíková stopa školy celkem = 385,65 t CO₂e (2022)



- vytápění (propan-butan)
- nákup pohonných hmot
- elektřina
- nepřímé emise z paliv a energie
- nakupované produkty a služby
- produkce odpadů
- služební cesty a výlety
- doprava do školy a zpět
- školní obědy

DOPORUČENÍ K ÚSPORÁM EMISÍ

ZŠ BEZNO **Doprava do školy a zpět - 29,4 % z celkové uhlíkové stopy školy**

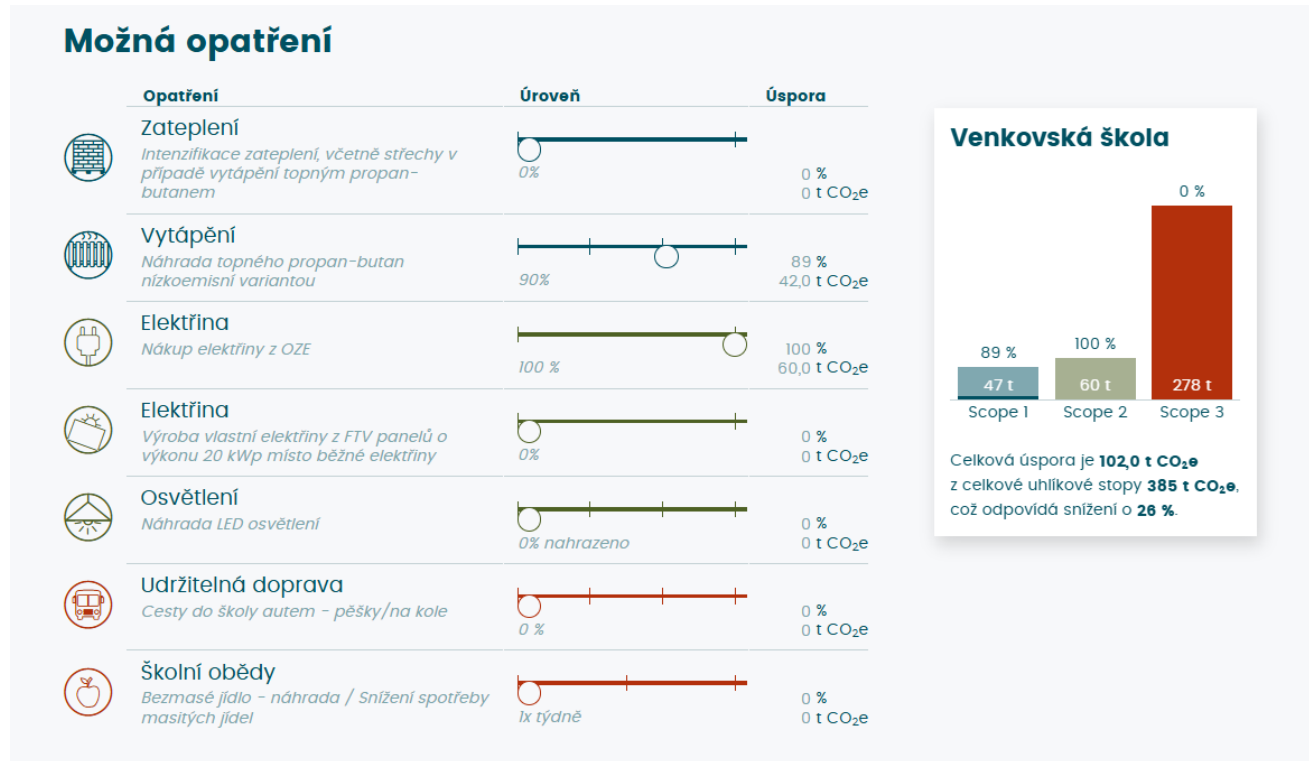
OBLAST	OPATŘENÍ	ÚSPORA GHG EMISÍ			POZNÁMKA
		tun CO ₂	v rámci dané kategorie [%]	v rámci celkové US školy [%]	
Zateplení	intenzifikace zateplení, včetně střechy v případě vytápění topným propan-butanem	4,7–9,3	10–20 %	1,2–2,4 %	Zateplení školy proběhlo v roce 2012, možné intenzifikovat.
Vytápění	náhrada topného propan-butanu OZE - např. biomasou nebo tepelným čerpadlem	37,3–46,6	80–100 %	9,7–12,1 %	
Elektřina	nákup elektřiny z OZE	60,3	100 %	15,6 %	
Elektřina	výroba vlastní elektřiny z FTV panelů o výkonu 20 kWp místo běžné elektřiny	12,7	21 %	3,3 %	Roční výroba cca 20MWh, tj. úspora 20*0,636.
Osvětlení	běžná elektřina	1,8–7,2	20–80 %	0,5–1,9 %	Odhad 15 % spotřeby elektřiny je osvětlení.
Doprava	cesty do školy autem nahradit pěší/ na kole nebo veřejnou dopravou	45,3–72,4	50–80 %	12–18,8 %	Podíl druhů dopravy ovlivní velikost úspory GHG.
Obědy	bezmasé obědy zařadit 2x týdně místo 1x týdně	13,4	20 %	3,5 %	
				CELKEM MOŽNÉ ÚSPORY GHG EMISÍ	45,8–57,6 %

RELATIVNÍ INDIKÁTORY - UHLÍKOVÁ STOPA

Základní škola	Celková stopa		Scope 1 + Scope 2		Rok výpočtu
	Počet osob (zam.+žáci) ve škole [t CO ₂ e/os]	Počet žáků ve škole [t CO ₂ e/os]	Počet osob (zam.+žáci) ve škole [t CO ₂ e/os]	Počet žáků ve škole [t CO ₂ e/os]	
ZŠ Bezno	1,02	1,19	0,28	0,33	2022
ZŠ Nekoř	1,37	1,63	0,73	0,86	2022
ZŠ Vsetín	0,71	0,79	0,25	0,28	2022
ZŠ a MŠ Polepy	0,68	0,82	0,14	0,16	2023
ZŠ a Montessori MŠ Prachatice	0,95	1,12	0,17	0,2	2023
ZŠ Třešť	0,98	1,1	0,42	0,47	2023
ZŠ Jablonec nad Nisou, Pasířská 72	0,74	0,83	0,23	0,26	2024
ZŠ a MŠ Polepy	0,72	0,86	0,15	0,18	2024

CARBONFIX PRO ŠKOLY

- Proč počítat uhlíkovou stopu školy – definování provozních úspor, vazba na vzdělávání, reputační a společenský přínos
- Výpočet uhlíkové stopy – konkrétní návrh opatření pro danou školu
- Rozvoj CarbonFix pro školy – rozšíření edukační části výpočtu uhlíkové stopy
- Spolupráce se zřizovateli při OK





CI2, o. p. s.

Oldřichova 517/33
128 00 Praha 2
IČ: 26415585

info@ci2.co.cz
www.ci2.co.cz

www.antarktida.klimasemeni.cz

Děkuji za pozornost

petr.pavelcik@ci2.co.cz