

7 Seznam příloh

- Příloha 1: Příklad analýzy studií monitorujících ebulici, či celkové emise metanu včetně ebulice, 21 přehrad mírného pásma v Evropě a Severní Americe. Uvádí variabilitu výsledných hodnot a možné metodické činitele (pozitivní a negativní) ovlivňující výsledky. 43
- Příloha 2: Hodnoty množství emisí metanu z jednotlivých systémů, celkové množství emisí, hodnoty emisí přírodních a antropogenních zdrojů. Dle dvou různých inventarizačních studií, průměrné hodnoty uváděné v $Tg\ CH_4.rok^{-1}$ 45
- Příloha 3: Porovnání hodnot pravděpodobných zdrojů metanu s červeně vyznačenými největšími změnami v poznání 46
- Příloha 4: Schématické zobrazení části biogeochemického cyklu uhlíku v přehradě a zobrazení emisí skleníkových plynů vzniklých mikrobiální aktivitou se zaměřením na metan 47
- Příloha 5: Rozlohy přehrad v km^2 v jednotlivých klimatických pásmech, určeno zjednodušeně podle zeměpisné šířky z uvedených studií a databáze GRanD v1.3 (McGill University, 2019) 47

Příloha 1: Příklad analýzy studií monitorujících ebulici, či celkové emise metanu včetně ebulice, 21 přehrad mírného pásma v Evropě a Severní Americe. Uvádí variabilitu výsledných hodnot a možné metodické činitele (pozitivní a negativní) ovlivňující výsledky.

	LOKACE	PŘEHRADA	STUDIE	METODA	MĚŘENO	VÝSL.	±	POZITIVA	NEGATIVA	HL.	TR.	RT
SEVERNÍ AMERIKA												
1	OH, US	Harsha	Beaulieu et al., 2014	FC	EB, DI, DG	235	48 ^{SE}	- FC dobře rozmístěné, i v deltách řek - měřeno každý 1-3 týdny, od 10/2011 do 12/2012 + jednorázově v 1/2013 - při vyjádření hodnoty na celou nádrž počítá s prostorovou a časovou variabilitou	- FC bylo pravidelně 6	S	E	~849
			Beaulieu et al., 2016	FC	EB, DI	199	95% CI: 53	- 115 sample sites, velký důraz na prostorovou variabilitu (především v místech přítoků) - sezónní variabilita dle Beaulieu et al., 2014	- měřeno pouze v létě			
2	TE, US	Douglas	Bevelhimer et al., 2016	FC, BT	EB, DI, DG	40			- data pouze z léta 2012 - u každé nádrže pouze 7 míst sledování	S	NI	91
3	GA, US	Allatoona				187				M	NI	36
4	WA, US	Lacamas	Harrison et al., 2017	BT, TBL, HA	EB, DI	18	9 ^{SE}	- dle variability podmínek sledování až vícekrát za den (sledováno 40 měsíců, hodnoty zde uvedeny pro rok 2013)	- HA použito pouze pro srovnání - 6 BT pro data zde	M	E	60
5		Priest Rapids	Miller et al., 2017	BT, TBL	EB, DI	560			- pouze jednorázově (24h) v 9/2012 - pouze 4 BT v litorální zóně	NI	M-E	0.8
6		Lower Monumental				522				NI		6
EVROPA												
7		Lake Klöntal	Sollberger et al., 2017	EC, TBL, HA (0) ¹	EB, DI	2		- EC kontinuální měření, kromě doby, kdy je nádrž pokryta ledem (2011, 2012)	- HA pouze dvakrát v červenci a 8/2011 - EC systém umístěn pouze na jednom místě	NI	O	NI
8	CH	Wohlen	DelSontro et al., 2010	TBL, BT, FC, OT	EB, DI, DG	156		- měření probíhalo celý rok - více měření z různých míst (rozdílné hloubky)	- FC pouze 7/2008, BT pouze v 8/2007 a 10/2007, jinak TBL	M	M-E	2
			DelSontro et al., 2015	HA	EB	720 (265)		- HA pokrývá prostorovou variabilitu	- měřeno pouze v 6/2008 - HA nepostihuje co se děje na rozhraní voda-atmosféra (emise vypočteny)			
			Eugster et al., 2011	EC/FC ²	EB, DI	264 (161)/852	46/150 ^{SE}		- pouze od 6/2008 do 8/2008 - EC ani FC nepokrývá prostorovou variabilitu			
9	CZ	Římov	Tušer et al., 2017	HA/BT ²	EB	- / 268	- / 55 ^{SE}	- měření přes celý rok, 1-3x za měsíc - HA měření v kombinaci s odebíráním vzorků složení bublin	- HA nepostihuje co se děje na rozhraní voda-atmosféra - počet BT byl nízký	S	M	77
10	FR	Eguzon	Descoux et al., 2017	BT, TBL	DI, EB, DG	20	3	- měření probíhalo přes celý rok	- pouze 1m ² obsáhnut pomocí BT ve dvou místech - měření vždy pouze jednou za měsíc (EB zaznamenána pouze na podzim)	S	E	22

11	GE	Serrig	Maeck et al., 2014	BT	EB	704 (358)/ 192 (56)/ 336 (146)		- sledována časová variabilita (od 5 minut do měsíčních) - ABT (automatic bubble traps)	- pouze od 10/2012 do 5/2013 - pouze 3 místa odběru	S	NI	NI
			Wilkinson et al., 2015	BT	EB	1900 (1065)/ 754 (267)/ 1084 (529)	34/ 20/ 19 ^{SE}	- kontinuální měření trvající 1 rok - ABT (automatic bubble traps)	- pouze 3 místa měření - emise nevztaheny na celou nádrž			
12		Mettlach	Maeck et al., 2013	HA, BT	EB, DI, DG	618		- připočítáno zplyňování - hodnoty přepočteny na celé nádrže - sezónní variabilita zachycena pomocí BT, 6x v období od 6/2011 do 1/2012	- HA pouze v 9/2010 - nekontinuita měření, kromě HA jen 5 BT	M	NI	NI
			Wilkinson et al., 2015	BT	EB	749 (352)	15 ^{SE}	- kontinuální měření trvající 1 rok - ABT (automatic bubble traps)	- pouze jedno místo v nádrži - emise nevztaheny na celou nádrž			
13	GR	Polyfytos	Samiotis et al., 2018	BT, FC	DI, EB	29 (22)/ 28 (11)	8/7 ^{SE}	- kontinuální měření trvající 2 roky - hodnoceny také emise před zatopením	- pouze dvě místa pozorování (na každé nádrži), jiná místa prý stejné - vzorkování na místech s hloubkou větší než 12 m - emise nevztaheny na celé nádrže	V	NI	134
14		Ilarion				39 (21)/ 31 (11)	14/9 ^{SE}					
15	PL	Sulejowski	Trojanowska et al., 2009	BT	EB	4	10		- hodnocena ebulice ze dna ze sedimentů, nikoli emise - data pouze z léta - uvedena střední hodnota, nikoli median	M	E	42
16		Siemianowka				401	618					
17		Turawa				42	98					
18		Wloclawski				413	587					
19		Nielisz	Gruca-Rokosz et al., 2011b	FC	EB? ³ , DI	3200 ⁴			- pouze léto/podzim, jednotlivé sledování, nekontinuální - pouze 2 místa sledování	M	NI	11
20		Wilcza Wola	Gruca-Rokosz et al., 2011a	FC	EB? ³ , DI	242			- pouze léto/podzim, jednotlivé sledování, nekontinuální - pouze 2 místa sledování	M	NI	36
21		Rzeszów				2293						

Modrofialově označeny nádrže, kde jejich výzkum popisuje časovou (sezónní) a prostorovou variabilitu.

Zkratky států LOKACE jednotlivých přehrad dle obecně zavedených zkratk.

METODA: FC – floating chambers, BT – bubble traps, TBL – thin boundary layer, HA – hydroacoustic, EC – eddy covariance, OT – other

MĚŘENO: EB – ebulice, DI – difúze, DG – degassing, OT – other

VÝSL.: Výsledky uvedeny v [mg CH₄.m⁻².d⁻¹], zaokrouhleny na jednotky, průměrná hodnota celé přehrad, v závorce medián, pokud je uvedeno více hodnot, odpovídají průměrné hodnotě pouze jednotlivých míst sledování, není-li uvedeno jinak.

Sloupec „±“ zobrazuje variabilitu z měření k jednotlivým výsledkům, je-li uvedena ve studii. Není-li uvedeno co zobrazuje, tzn. že to nebylo uvedeno ve zdroji. ^{SE} – standard error v celé buňce; 95 % CI – confidence interval

¹(0) znamená, že byly naměřeny nulové hodnoty; ²X/X, kde X je metoda, výsledky a variabilita zobrazena obdobným způsobem pro jednotlivé metody; ³zachycení ebulice závisí na umístění FC; ⁴Uveden průměr z uvedeného rozsahu

HL. (hloubka): V – velká (≥ 30 m), S – střední (10 – 30m, mimo krajní hodnoty), M – malá (10 – 30m)

TR. (trofie): E – eutrofní, M – mezotrofní, O – oligotrofní

RT (retention time): doba zdržení vody v nádrži [dny]

NI – no information/informace neuvedena ve studii

Příloha 2: Hodnoty množství emisí metanu z jednotlivých systémů, celkové množství emisí, hodnoty emisí přírodních a antropogenních zdrojů. Dle dvou různých inventarizačních studií, průměrné hodnoty uváděné v Tg CH₄.rok⁻¹

Studie	Cias et al., 2013; Kirschke et al., 2013	Saunois et al., 2016
Celkem	678	736
Přírodní celkem	347	384
Mokřady	217	185
Sladkovodní ekosystémy	40	122
Geologické zdroje	60	40
Antropogenní celkem	331	352
Těžba, zpracování a užívání fosilních paliv – zemní plyn, ropa, uhlí; úniky zemního plynu při jeho získávání (ten je složen přibližně z 90 % z metanu)	96	121
Chov hospodářských zvířat s anaerobní fermentací v jejich trávicím traktu	89	106
Skládky, odpadní vody, popř. další odpadní produkty	75	59
Rýžoviště	36	30
Spalování vč. biopaliv	35	30

pozn. u obou zdrojů použity nejnovější průměrné hodnoty Bottom-up zhodnocení

Příloha 3: Porovnání hodnot pravděpodobných zdrojů metanu s červeně vyznačenými největšími změnami v poznání

Zdroj metanu [Tg CH ₄ .rok ⁻¹]		Cias et al., 2013; Kirschke et al., 2013 ^a	Saunois et al., 2016	Schwietzke et al., 2016	Howarth, 2019
Mikrobiální/ Biogenní	přírodní ¹	283 [213–353] ^b	167	355 ± 27	220
	antropogenní ²	200 [187–224]	205		152
Geologické	přírodní ³	60 [33–75] ^c	53	51 ± 20	0
	antropogenní ⁴	96 [85–105]	115	145 ± 23	168
Spalování biomasy		38 [32–39]	30	43 ± 9	30
Celkem antropogenní		331 [304–368] ^d	350	–	350
Celkem přírodní		347 [238–484] ^d	220	–	220
celkem		678 [542–852]	570	594 ± 79	570

¹mokřady, sedimenty, termitiště, půdy, rostliny

²míněno např. rýžoviště, chov některých hospodářských zvířat, skládky, odpadní vody a další odpadní produkty

³uvolnění z permafrostu, jiné geologické zdroje

⁴produkce fosilních paliv – zemní plyn, ropy, uhlí; úniky zemního plynu; břidlicový plyn

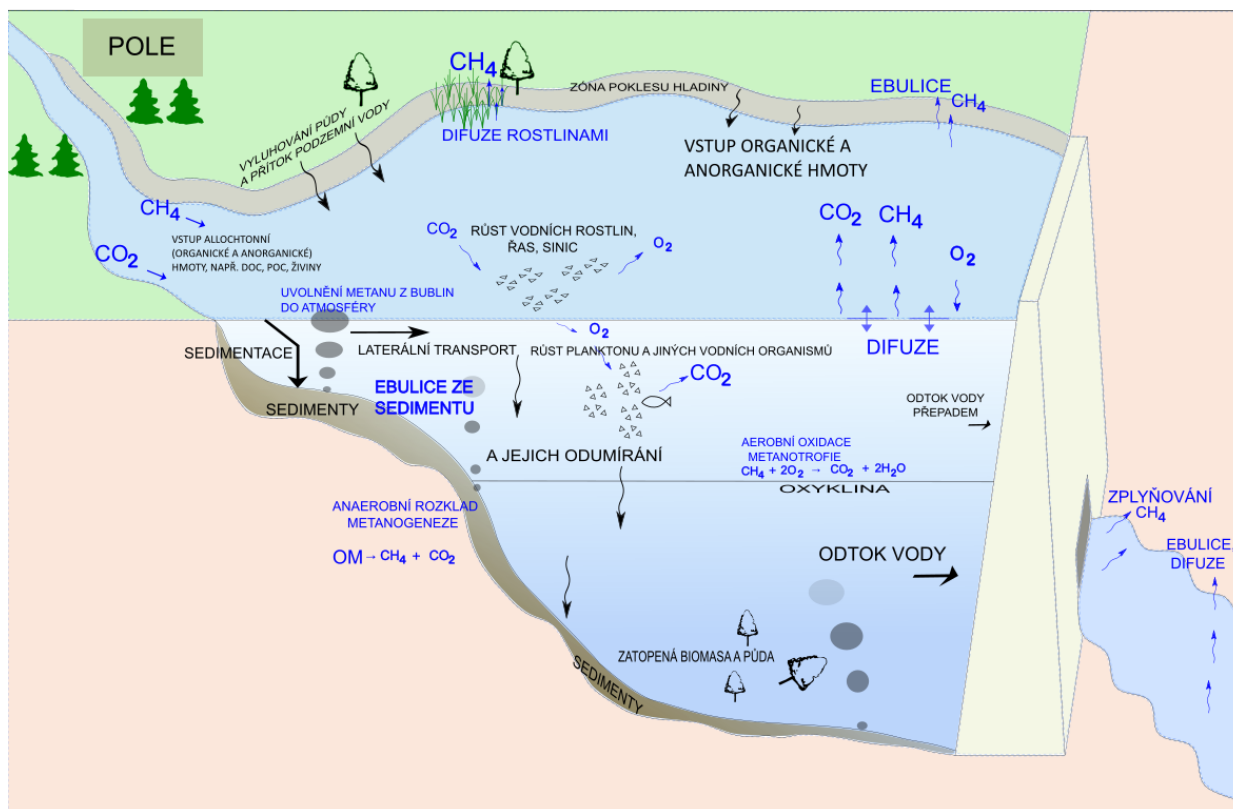
^aPoužity hodnoty pro období 2000–2009 (Bottom-Up)

^bUvedeny hodnoty pro emise mokřadů, sladkovodních ekosystémů, divokých zvířat a termitů

^cPoužity hodnoty pro geologické zdroje vč. oceánů a hydráty

^dSoučet hodnot výše + spalování rozděleno dle původu zdroje (přírodní a antropogenní)

Příloha 4: Schématické zobrazení části biogeochemického cyklu uhlíku v přehradě a zobrazení emisí skleníkových plynů vzniklých mikrobiální aktivitou se zaměřením na metan



pozn. velikost šipky neodpovídá významnosti toku, zobrazené toky plynů jsou zvýrazněné modře

Zdroje: La Mer and Roger, 2001; Soumis et al., 2005; McCully, 2006; Gunkel, 2009; Goldenfum, 2010; Mäkinen and Khan, 2010; Santos and Rosa, 2011; Fearnside and Pueyo, 2012; Hertwich, 2013; Schubert and Wehrli, 2018; Harrison et al., 2017; Prairie et al., 2017; Wang et al., 2018; Hilgert et al., 2019

Příloha 5: Rozlohy přehrad v km² v jednotlivých klimatických pásmech, určeno zjednodušeně podle zeměpisné šířky z uvedených studií a databáze GRanD v1.3 (McGill University, 2019)

	Celková rozloha	Celková rozloha v mírném pásmu	Celková rozloha v tropickém pásmu	Celková rozloha v boreálním pásmu
GRanD v1.3*	322 384	164 312	92 071	66 005
Downing et al., 2006	258 570	NI	NI	NI
Lehner et al., 2011	305 723	NI	NI	NI
Bastviken et al., 2011	500 000	116 922	186 437	196 641

*vyjma největších regulovaných jezer: Lake Victoria, Baikal, Lake Winnipeg, Ontario, Lake Onega