

Produkuje vegetačná čistiareň skleníkové plyny?

Prof. Ing. Igor Bodík, PhD.
Odd. environmentálneho inžinierstva
FCHPT STU Bratislava

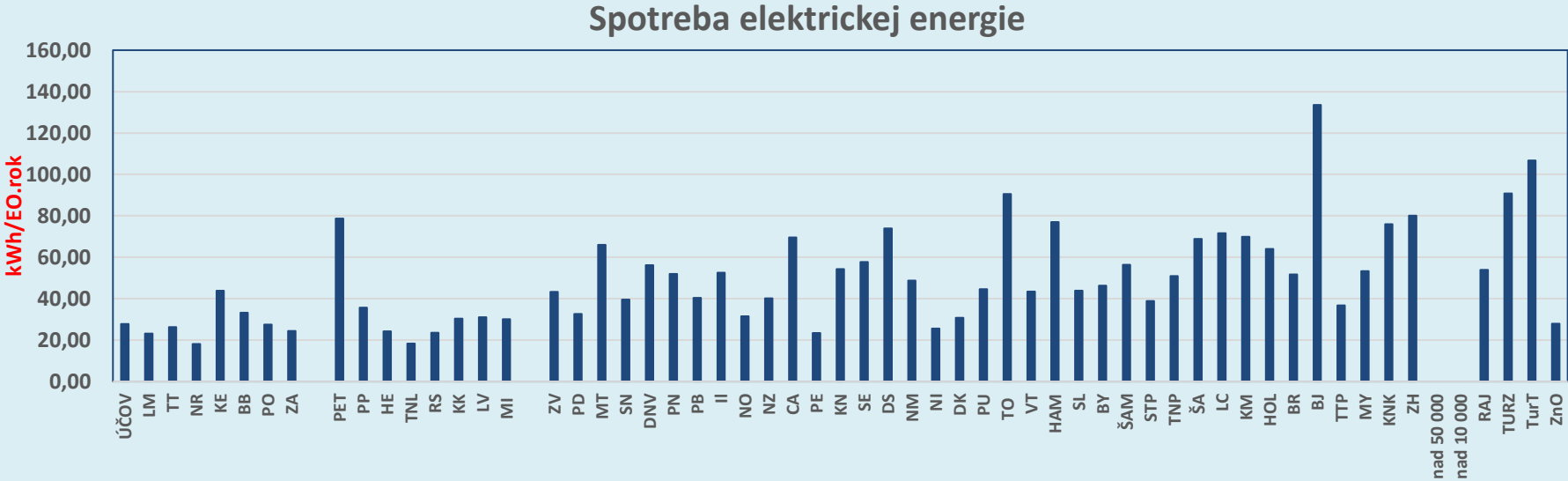
Asociácia čistiarenských expertov SR

1. Členské štáty zabezpečia, aby príslušné orgány alebo vhodné subjekty monitorovali:

-
- energiu používanú a vyrobenú vlastníkami čistiarní komunálnych odpadových vôd, ktoré čistia zaťaženie 10 000 EO a viac, alebo prevádzkovateľmi takýchto čistiarní,
- skleníkové plyny vrátane aspoň CO_2 , N_2O , CH_4 vypúšťané čistiarnami komunálnych odpadových vôd s 10 000 EO a viac, vo vhodných prípadoch prostredníctvom analýz, výpočtov alebo modelov;

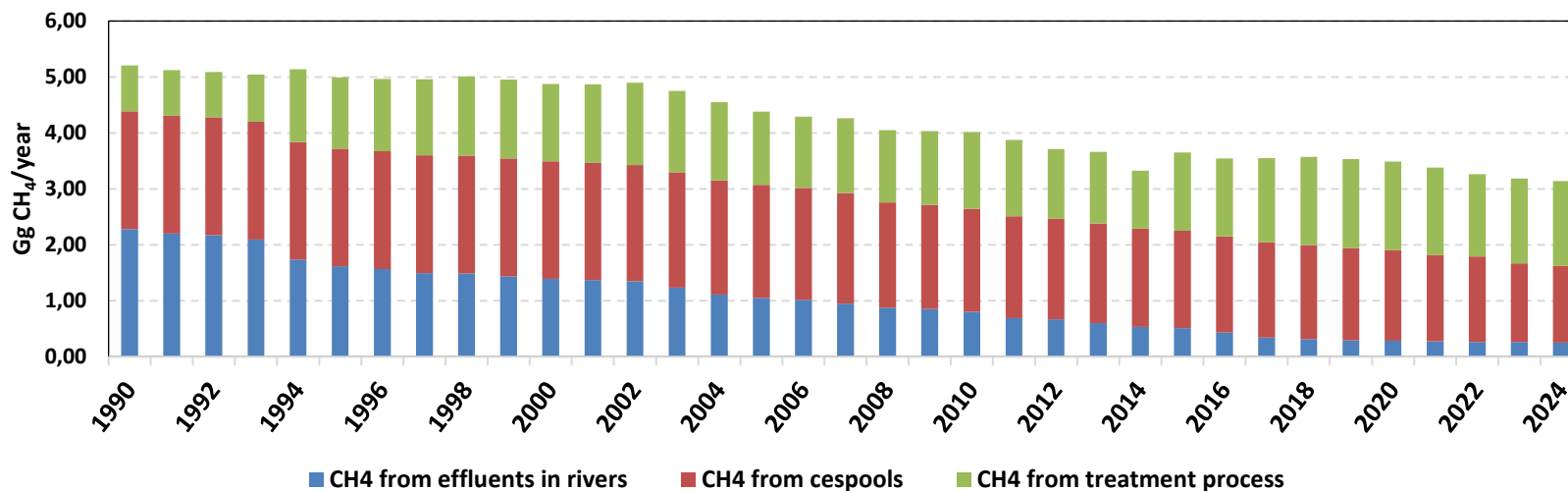
- 53 veľkých komunálnych ČOV nad 10 000 EO
 - 3,03 Mil. pripojených EO (80 % aktuálne pripojených EO)
 - 45 ČOV veľkosť 10 000 – 100 000 EO
 - 8 ČOV veľkosť nad 100 000 EO



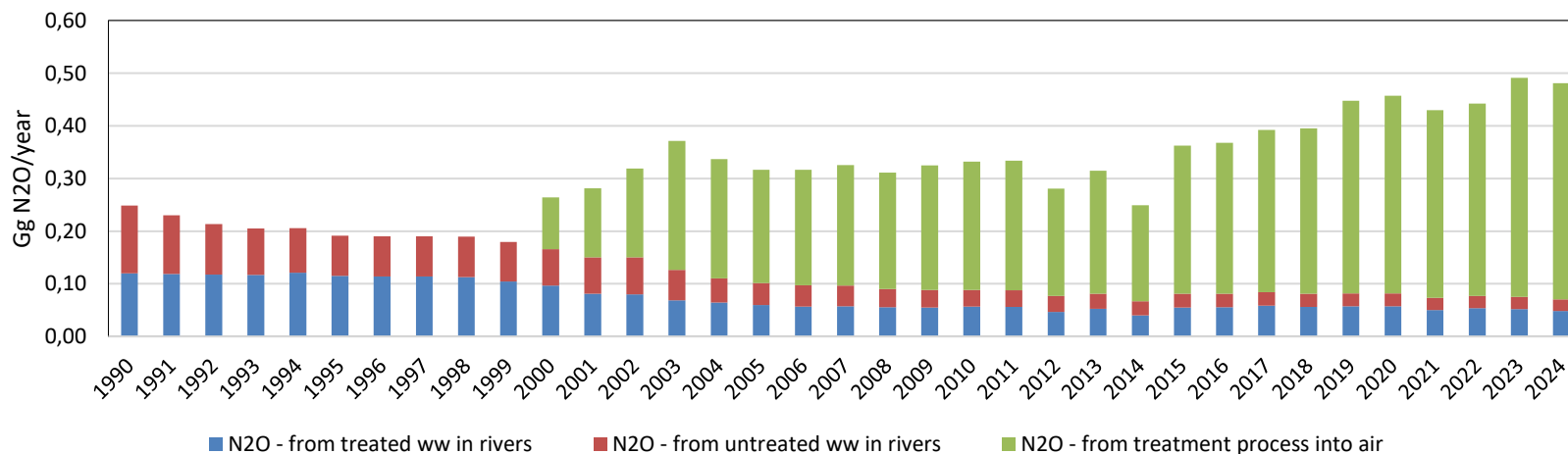


Produkcia skleníkových plynov na ČOV

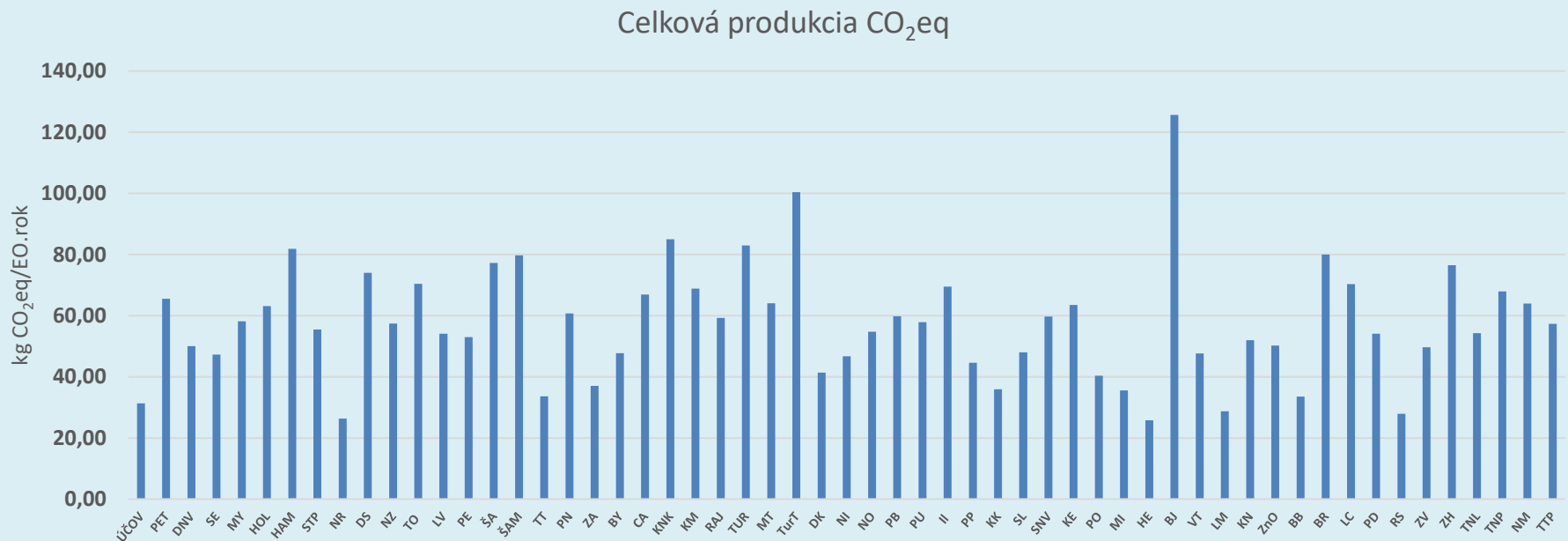
Methane emissions from domestic wastewater



N₂O emissions from domestic wastewater



Produkcia skleníkových plynov na ČOV



Produkcia skleníkových plynov na ČOV

		KČOV	KČOV	Aktivačka
Charakteristika OV vstup		horizontal	vertikal	Danišovce
ročný prietok OV	m ³ /r	36 500	36 500	36500
BSK5 vstup	kg/r	11 000	11 000	11000
EO BSK	PE	502	502	502
dimenzovaná veľkosť	PE	500	500	500
aktuálna vyťaženosť	%	100	100	100
BSK5 vstup	mg/l	301	301	301
zaťaženie Ncel vstup	kg/r	2 500	2 500	2 500
koncentrácia Ncel vstup	mg N/l	68,5	68,5	68,5
účinnosť septiku na BSK	%	50	50	0
Výstup zo septiku	kg BSK/r	5500	5500	11000
Charakteristika OV výstup				
BSK5 výstup z ČOV	kg/r	1 100	1 100	1 100
koncentrácia BSK5 výstup	mg/l	30,14	30,14	30,14
účinnosť odstránenia BSK	%	90,0	90,0	90,0
BSK odstránená v procese čistenia	kg/r	9900	9900	9900
látk.množstvo Ncel výstup	kg/r	1 200	900	900
koncentrácia Ncel výstup	mg Ncel/l	32,88	24,66	24,66
účinnosť odstránenia Ncel	%	52,00%	64,00%	64,00%
Charakteristika kalového hospodárstva				
produkcia kalu v mokrom stave (po odvodnení)	t/r	30	30	30
sušina kalu- koncentrácia	%	22	22	22
produkcia kalu v suchom stave	t/r	7	7	7
špecifická produkcia kalu na EO	kg _{DS} /EO*r	13,1	13,1	13,1
podiel BSK v kale	%	35	35	35
BSK5 viazaná v kale	kg/r	3 465	3 465	3 465
Definovanie vstupných energií a chemikálií				
Celková spotreba EE (sieť+KGJ+FTV..)	kWh/r	2 500	2 500	25000
nákup EE zo siete	kWh/r	2 500	2 500	25 000

Produkcia skleníkových plynov na ČOV

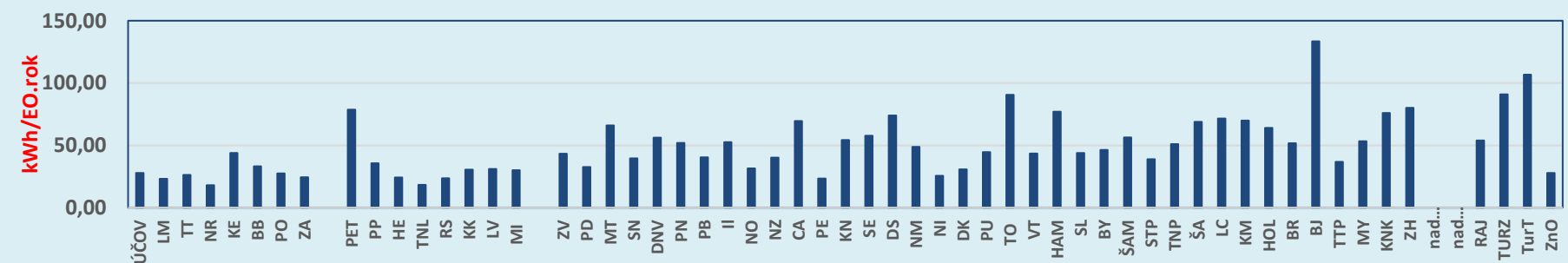
		KČOV	KČOV	Aktivačka
		horizontal	vertikal	Danišovce
Produkcie skleníkových plynov CH ₄ a N ₂ O z procesov čov				
CH ₄ zo septiku	kg CH ₄ /r	3 300	3 300	0
CH ₄ z procesu čistenia	kg CH ₄ /r	56	1	116
CH ₄ z odtokového znečistenia tvoriaceho sa v recipiente	kg CH ₄ /r	75	75	75
CH ₄ z uniknutého bioplynu z vyhnívania	kg CH ₄ /r	0	0	0
N ₂ O-N z procesu čistenia	kg N ₂ O-N/r	16	0,471	63
N ₂ O-N z odtokového znečistenia tvoriaci sa v recipiente	kg N ₂ O-N/r	9,4	7,1	7,1
Celková produkcia CH₄	kg CH₄/r	3 431	3 375	191
Celková produkcia N₂O	kg N₂O/r	25	8	70
Sumarizácia produkcií CO ₂ e zo samotného procesu čistenia				
Produkcia CO ₂ e z tvorby CH ₄	t CO ₂ e/r	96	95	5
Produkcia CO ₂ e z tvorby N ₂ O	t CO ₂ e/r	7	2	19
Spolu produkcia CO ₂ e z čistenia	t CO ₂ e/r	103	97	24
Vedľajšie produkcie CO ₂ e z pomocných procesov				
CO ₂ e zo spotrebovanej EE	t CO ₂ e/r	0,7	0,7	6,9
CO ₂ e zo spracovania vyhnitého kalu	t CO ₂ e/r	0,6	0,6	0,6
CO ₂ e spolu za kalové hospodárstvo	t CO ₂ e/r	0,0	0,0	0,0
spolu produkcia CO ₂ e z pomocných procesov	t CO ₂ e/r	1,3	1,3	7

Produkcia skleníkových plynov na ČOV

		KČOV	KČOV	Aktivačka
		horizontal	vertikal	Danišovce
Elektrická neutralita čov	%	0,00	0,00	0,00
Celková spotreba elektrickej energie	kWh/r	2 500	2 500	25 000
Špecifická spotreba elektrickej energie	kWh/EO*r	5,0	5,0	50
Špecifická spotreba elektrickej energie na BSK5 odstránené	kWh/kgBSK _{Sodst}	0,25	0,25	2,5
Špecifická spotreba elektrickej energie na Ncelk odstránené	kWh/kgN _{odst}	1,92	1,56	15,6
Špecifická spotreba elektrickej energie na m3 odpadovej vody	kWh/m ³	0,068	0,068	0,68
Vlastná výroba elektrickej energie na EO	kWh/EO*r	0,0	0,0	0,0
CO2e zo samotného procesu čistenia OV	t CO2e/r	103	97	24
CO2e zo samotného procesu čistenia OV	kg CO2e/EO/r	205	192	48
CO2e z dodanej energie (elektrina, zemný plyn)	t CO2e/r	0,69	0,69	7
CO2e z dodanej energie (elektrina, zemný plyn)	kg CO2e/EO/r	1,36	1,36	13,6
CO2e z nakladania s kalom, koagulantu, polyelektrolytu	t CO2e/r	1	1	1
CO2e z nakladania s kalom, koagulantu, polyelektrolytu	kg CO2e/EO/r	1,2	1,2	1,2
Celková produkcia CO2e	t CO2e/r	104	98	31
Špecifická produkcia CO2e	kg CO2e/EO/r	207,1	194,7	62,3

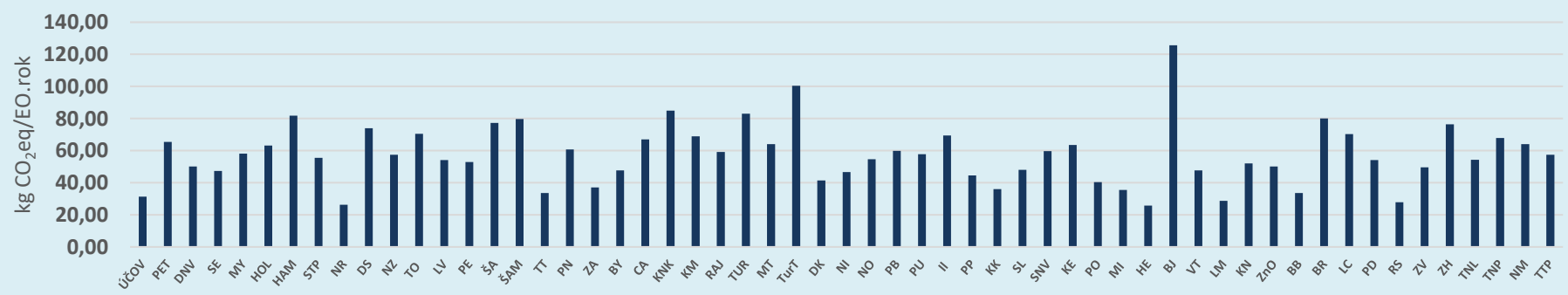
Produkcia skleníkových plynov na ČOV

		KČOV	KČOV	Aktivačka
		horizontal	vertikal	Danišovce
Elektrická neutralita čov	%	0,00	0,00	0,00
Celková spotreba elektrickej energie	kWh/r	2 500	2 500	25 000
Špecifická spotreba elektrickej energie	kWh/EO*r	5,0	5,0	50
Špecifická spotreba elektrickej energie na BSK5 odstránené	kWh/kgBSK _{sodst}	0,25	0,25	2,5
Špecifická spotreba elektrickej energie na Ncelk odstránené	kWh/kgN _{odst}	1,92	1,56	15,6
Špecifická spotreba elektrickej energie na m3 odpadovej vody	kWh/m ³	0,068	0,068	0,68
Vlastná výroba elektrickej energie na EO	kWh/EO*r	0,0	0,0	0,0
CO2e zo samotného procesu čistenia OV	t CO2e/r	103	97	24
CO2e zo samotného procesu čistenia OV	kg CO2e/EO/r	205	192	48
CO2e z dodanej energie (elektrina, zemný plyn)	t CO2e/r	0,69	0,69	7
CO2e z dodanej energie (elektrina, zemný plyn)	kg CO2e/EO/r	1,36	1,36	13,6
CO2e z nakladania s kalom, koagulantu, polyelektrolytu	t CO2e/r	1	1	1
CO2e z nakladania s kalom, koagulantu, polyelektrolytu	kg CO2e/EO/r	1,2	1,2	1,2
Celková produkcia CO2e	t CO2e/r	104	98	31
Špecifická produkcia CO2e	kg CO2e/EO/r	207,1	194,7	62,3



Produkcia skleníkových plynov na ČOV

		KČOV	KČOV	Aktivačka
		horizontal	vertikal	Danišovce
Elektrická neutralita čov	%	0,00	0,00	0,00
Celková spotreba elektrickej energie	kWh/r	2 500	2 500	25 000
Špecifická spotreba elektrickej energie	kWh/EO*r	5,0	5,0	50
Špecifická spotreba elektrickej energie na BSK5 odstránené	kWh/kgBSK _{sodst}	0,25	0,25	2,5
Špecifická spotreba elektrickej energie na Ncelk odstránené	kWh/kgN _{odst}	1,92	1,56	15,6
Špecifická spotreba elektrickej energie na m3 odpadovej vody	kWh/m ³	0,068	0,068	0,68
Vlastná výroba elektrickej energie na EO	kWh/EO*r	0,0	0,0	0,0
CO2e zo samotného procesu čistenia OV	t CO2e/r	103	97	24
CO2e zo samotného procesu čistenia OV	kg CO2e/EO/r	205	192	48
CO2e z dodanej energie (elektrina, zemný plyn)	t CO2e/r	0,69	0,69	7
CO2e z dodanej energie (elektrina, zemný plyn)	kg CO2e/EO/r	1,36	1,36	13,6
CO2e z nakladania s kalom, koagulantu, polyelektrolytu	t CO2e/r	1	1	1
CO2e z nakladania s kalom, koagulantu, polyelektrolytu	kg CO2e/EO/r	1,2	1,2	1,2
Celková produkcia CO2e	t CO2e/r	104	98	31
Špecifická produkcia CO2e	kg CO2e/EO/r	207,1	194,7	62,3



Ďakujem za pozornosť

Prof. Ing. Igor Bodík, PhD.

FCHPT STU Bratislava

igor.bodik@stuba.sk

Práca vznikla za podpory Projektu APVV-22-0292