



Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

VÝSKYT FOSFORU VO VODE A V SEDIMENTOCH VODÁRENSKEJ NÁDRŽE KLENOVEC

Pavel Hucko



OBSAH PRÍSPEVKU

Cieľ práce

Charakteristika VN Klenovec

Miesta sledovania – odberové miesta

Výsledky

Záver



CIEĽ PRÁCE

- **zhodnotenie výskytu fosforu a dusíka vo vode a v sedimentoch VN Klenovec**
- **dostupnosť fosforu v sedimentoch VN Klenovec - frakcionácia fosforu**



Základné charakteristiky vodárenskej nádrže Klenovec

Vodárenská nádrž	Nadmorská výška*	Plocha povodia	Celkový objem	Zásobný objem	Plocha nádrže*	Hĺbka nádrže*
	m n.m.	km ²	mil. m ³	mil. m ³	km ²	m
Klenovec	378,8	88,22	8,425	6,85	0,71	29,5

* pri maximálnej prevádzkovej hladine

Veľkosť povodí jednotlivých prítokov VN Klenovec a ich charakteristika

Povodia prítokov	Plocha (km ²)	Plocha (%)	Lesy (%)	Lúky a pastviny (%)
Klenovská Rimava	66,76	76,30	70,00	30,00
Čerešňový potok	8,75	10,00	52,00	48,00
potok Brezovan	1,71	2,00	27,00	73,00
7 bezmenných a málo vodnatých prítokov	10,29	11,70	51,00	49,00



Miesta odberu vzoriek vody:

1 – Klenovská Rimava

2 – potok Brezovan

3 – Čerešňový potok

4 – odtok z VN Klenovec

A1 – VN Klenovec, hladina pri odbernej veži,

A2 – VN Klenovec, stred aktuálnej hĺbky vody v nádrži

A3 – VN Klenovec, dno

Miesta odberu vzoriek sedimentov:

A – VN pri odbernej veži

B – VN prítok Klenovskej Rimavy

D – VN zátoka potoka Brezovan

A1,A2,A
3
4
A



Frakcionácia fosforu

Modifikovaný postup pozostával z 5-tich stupňov:

1. Extrakcia s destilovanou vodou pri laboratórnej teplote (20 °C),
2. Extrakcia s 0,1 M roztokom hydrogenuhličitanu-ditioničnanu (bicarbonate-dithionite BD) pri teplote 40 °C,
3. Extrakcia s 1 M NaOH pri laboratórnej teplote (20 °C),
4. Extrakcia s 0,5 M HCl pri laboratórnej teplote (20 °C),
5. Extrakcia s 1 M NaOH pri teplote 85 °C.



Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

VÝSLEDKY

Priemerné obsahy živín v jednotlivých hodnotených miestach

Ukazovateľ	Jednotka	1	2	3	A2	A2	A3	4
N-NH ₄	mg/l	0,075	0,125	0,104	0,074	0,091	0,103	0,109
N-NO ₃	mg/l	0,881	1,052	1,174	0,594	0,683	0,746	0,730
P-PO ₄	mg/l	0,019	0,017	0,016	0,011	0,012	0,011	0,013
P _{celk}	mg/l	0,067	0,063	0,065	0,047	0,060	0,044	0,056

1 – Klenovská Rimava, 2 – potok Brezovan, 3 – Čerešňový potok, 4 – odtok z VN Klenovec, A1 – VN Klenovec, hladina pri odbernej veži, A2 – VN Klenovec, stred aktuálnej hĺbky vody v nádrži a A3 –VN Klenovec, dno.



Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

VÝSLEDKY

Percentuálny podiel prítokov na plošnom látkovom odnose fosforu a dusíka z povodia VN Klenovec

Prítok	Ukazovateľ	1997 (%)	1998 (%)	1999 (%)	Priemer (%)
Klenovská Rimava	$P_{\text{celk.}}$	30,67	42,83	39,73	37,74
	$N_{\text{anorg.}}$	27,90	23,75	31,79	27,81
Čerešňový potok	$P_{\text{celk.}}$	36,41	31,09	28,59	32,03
	$N_{\text{anorg.}}$	37,49	36,18	36,89	36,85
potok Brezovan	$P_{\text{celk.}}$	32,92	26,08	31,68	30,23
	$N_{\text{anorg.}}$	34,61	40,07	31,32	35,33



VÝSLEDKY

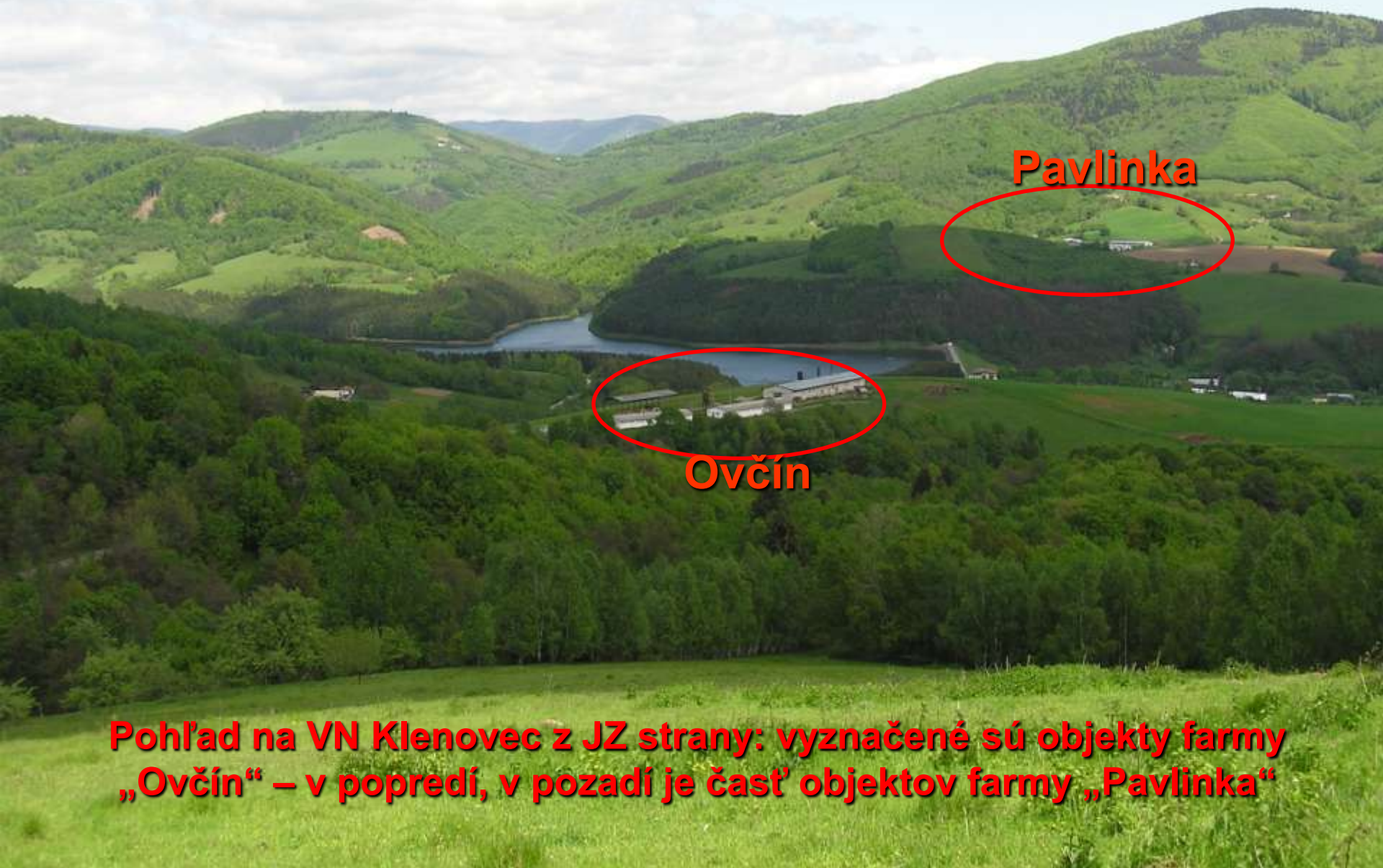
Vypočítané hodnoty zaťaženia VN Klenovec fosforom a dusíkom
v rokoch 1982, 1993 až 1995, 1997 až 1999

Skutočné zaťaženie g/m ² .r	1982	1993	1994	1995	1997	1998	1999	Príp.z. g/m ² .r	Nepr. z. g/m ² .r
$P_{celk.}$	0,25	0,53	2,3	1,05	1,69	2,61	2,46	0,63	1,26
% prekr. príp.z.	0	0	265	67	168	314	290	-	-
% prekr. nepr.z.	0	0	83	0	34	107	95	-	-
$N_{anorg.}$	41	12,46	54,24	43,16	24,58	38,32	28,15	1,73	3,46
% prekr. príp. z.	2270	620	3035	2395	1321	2115	1527	-	-
% prekr. nepr. z.	1085	260	1468	1147	610	1008	714	-	-

Zaťaženie vody živinami vo VN Klenovec za cca 10 rokov bolo vysoké, a to:

- u fosforu bolo prekročenie limitných hodnôt prípustného zaťaženia cca od 65 % do 300 %,
- u dusíka bolo prekročenie limitných hodnôt prípustného zaťaženia cca od 600 % do 3000 %.

Významné zdroje znečistenia živinami z fariem



Pavlinka

Ovčín

Pohľad na VN Klenovec z JZ strany: vyznačené sú objekty farmy „Ovčín“ – v popredí, v pozadí je časť objektov farmy „Pavlinka“



Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

VÝSLEDKY

Kvalitatívne zloženie sedimentov vo vodárenskej nádrži Klenovec

Miesto odberu	P _{celk}	N _{celk}	Uhľičitany	Anorganický podiel	Organický podiel
	mg/kg sušiny		% v sušine		
Klenovec A	1484	5553	14,44	81,00	4,58
Klenovec B	1266	5586	12,25	80,29	7,98
Klenovec D	994	6858	10,38	79,36	10,29

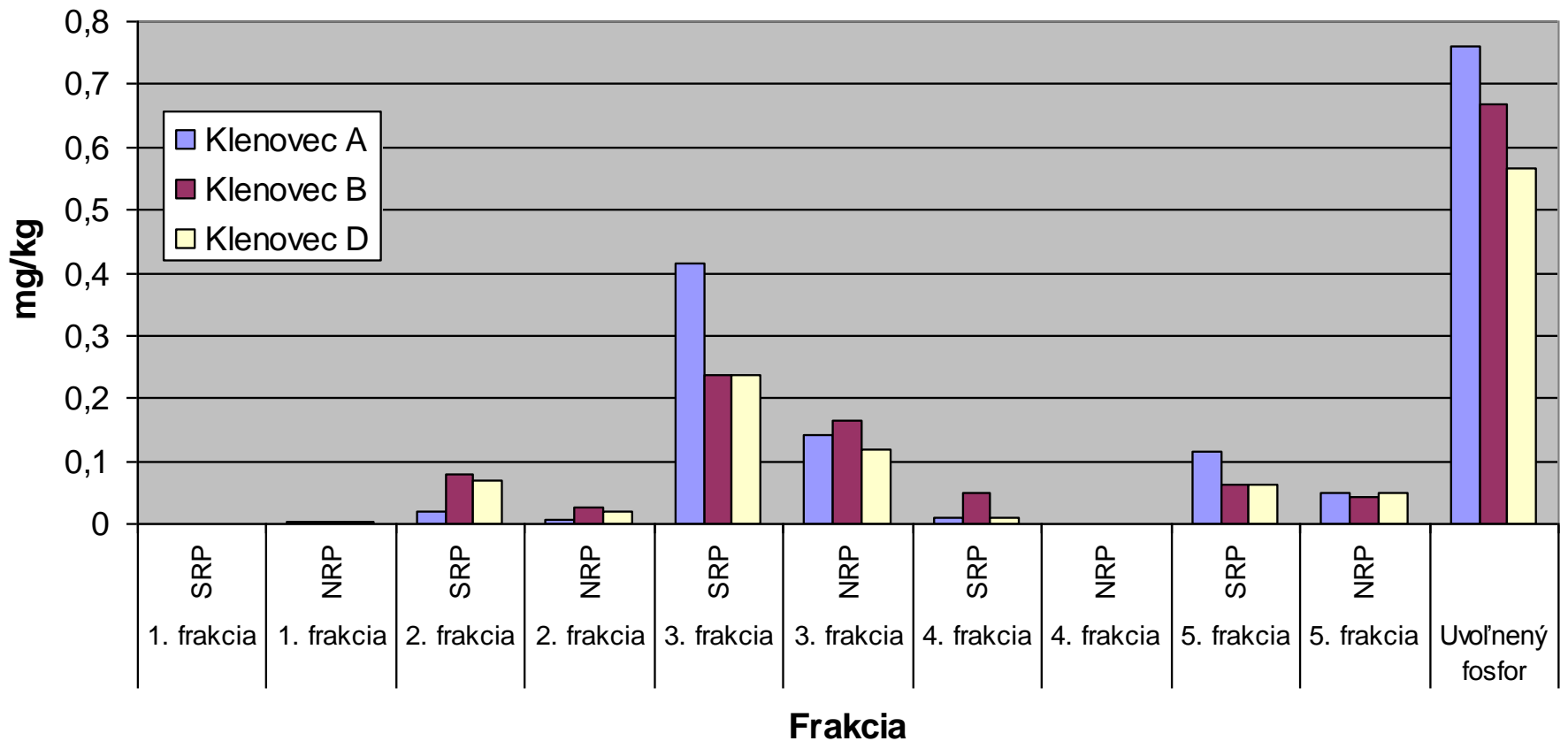
A – VN pri odbernej veži, B – VN prítok Klenovskej Rimavy, D – VN zátoka potoka Brezovan



Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

VÝSLEDKY

Výsledky frakcionácie fosforu v sedimentoch VN Klenovec

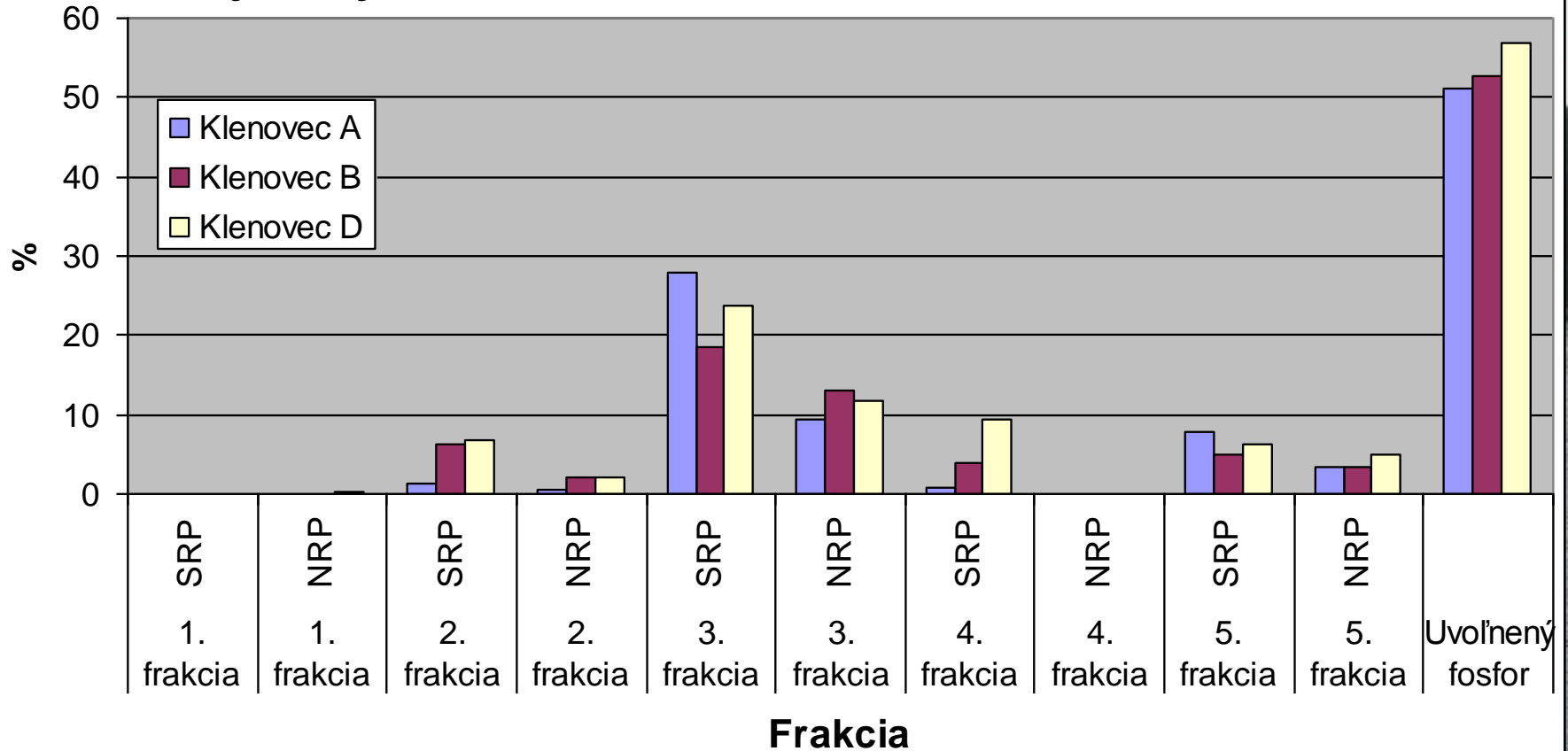




Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

VÝSLEDKY

Výsledky frakcionácie fosforu v sedimentoch VN Klenovec





ZÁVERY

Najväčší podiel na plošnom látkovom odnose majú prítoky do VN Klenovec, a to potok Brezovan a Čerešňový potok, ktoré predstavujú pre fosfor cca 50 % a dusík cca 60 % odnosu z celého povodia.

Priemerné percentuálne podiely dusíkatých látok v povodiach Čerešňového potoka a potoka Brezovan boli cca o 30 % vyššie v porovnaní s podielom Klenovskej Rimavy.

Plochy povodia Čerešňového potoka a potoka Brezovan boli cca 7,5-krát, resp. 35-krát menšie v porovnaní s plochou povodia Klenovskej Rimavy.

Uvedený stav dokumentuje intenzívne znečistenie týchto lokalít dusíkatými látkami, ktoré pochádzajú z ustajňovacích priestorov živočíšnej výroby farmy „Pavlinka“ nad Čerešňovým potokom a farmy „Ovčín“ pri potoku Brezovan a z pasenia oviec a prihnojovania lúk.



ZÁVERY

Zaťaženie vody živinami vo VN Klenovec za posledných 10 rokov bolo vysoké:

- u fosforu prekračovalo limitné hodnoty prípustného zaťaženia cca od 65 % do 300 %,
- u dusíka prekračovalo limitné hodnoty prípustného zaťaženia cca od 600 % do 3000 %.

Z realizovaných extrakcií fosforu zo sedimentov VN Klenovec na všetkých odberových miestach bolo najväčšie množstvo fosforu extrahované v 3. stupni pri zvýšenom pH (priemerne 34,9 % z celkového množstva P v sedimente), pričom fosfor bol extrahovaný hlavne ako rozpustený reaktívny fosfor.

Experimentmi sa preukázalo, že fosfor v sedimentoch sa v rozpustenej, fytoplanktónu prístupnej forme uvoľňuje vo VN Klenovec priemerne v 33 %.



Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava



Ďakujem za pozornosť