

7. PLAVENINY

Plaveninami nazývame v technickom slova zmysle častice, alebo zrná rôznej veľkosti, rôznej váhy a rôzneho tvaru, t.j. rozličného fyzikálneho, chemického a petrografického zloženia unášané tečúcou vodou, ktoré sa v pokojnej vode usadia za 24 hodín.

Plaveniny vznikajú následkom erozívnej činnosti vody, vetra, alebo iných činiteľov v povodí, alebo vo vlastnom koryte toku. Hlavným znakom vodnej erózie je splach, vymieľanie a odnos, ktorý spôsobuje tečúca voda. Voda, ktorá spadne na zemský povrch v podobe zrážok pôsobením gravitácie steká vo smere najväčšieho sklonu, najprv neorganizovane po celých plochách svahov v podobe ron, potom sa sústreďuje do hustej siete tenkých pramienkov. Tieto odnášajú rozrušené, alebo uvoľnené jemné častice zemín do toku. Postupným sústreďovaním odtoku, zväčšovaním hĺbky a rýchlosti stúpa aj turbulentnosť toku a častice zemín sa rozptýlia v celom profile.

Podľa veľkosti vodou unášaných častí rozdeľujeme erozívny materiál na dve skupiny:

- **splaveniny**, do ktorej patria prevažne hrubozrnnejšie častice, ktoré voda strháva, valí a posúva po dne koryta,
- **plaveniny**, kam patria častice jemnozrnne, vo vode rozptýlené a v nej sa vznášajúce. Tieto sa pri poklese rýchlosti buď usadzujú, alebo pokračujú v pohybe po dne ako splaveniny.

Kým splaveniny sa často dostávajú do pohybu na riekach pri väčších povodniach, **plaveniny sú trvalou súčasťou prietoku.**

Odbery vzoriek plavenín vykonávajú dobrovoľní pozorovatelia v jednej zvolenej reprezentatívnej zvislici, spravidla pri brehu (tzv. **brehové odbery**), v čase odčítania vodného stavu 1 x denne, počas povodňovej situácie a v prípade mimoriadnych mútností aj viackrát za deň. Odber vzorky sa vykonáva vzorkovačom, ktorý sa skladá z dvoch častí - z odberného zariadenia a vzorkovnice. Odberným zariadením je hydrodynamický nadstavec s prírodnou a odvzdušňovacou trubicou, ktorý sa naskrutkuje na hrdlo vzorkovnice a odberový držiak s rúčkou cca 2m dlhou. Vzorkovnicou je PE fľaša so širokým hrdlom o objeme 1 litra, ktorá slúži aj na prepravu vzoriek. Parametre odberného zariadenia boli navrhnuté podľa odberného zariadenia používaného v sieti ČHMÚ.

Odbery vzoriek sa vykonávajú ako:

- **celoprofilové odbery** v staničných merných profiloch, bodovým alebo integračným spôsobom vo zvisliciach, súbežne s celoprofilovým zameraním rýchlostí, resp. prietoku vody (min.2x do roka). Pri bodovom odbere po hĺbke sa najčastejšie používa trojbodový spôsob (v hĺbkach 0,2 h; 0,4 h; 0,8 h). Tieto bodové odbery sa laboratórne spracúvajú - jednotlivo. Účelom celoprofilových meraní je získať hodnotu celoprofilovej koncentrácie plavenín, overiť presnosť a spoľahlivosť hodnoty koncentrácie plavenín zo vzorky odobratej v reprezentatívnej brehovej zvislici.
- **denné brehové odbery (integračné)** v jednej, tzv. reprezentatívnej zvislici, pri brehu v staničnom mernom profile. Tieto odbery vykonávajú dobrovoľní pozorovatelia SHMÚ a ich výsledky - odberné vzorky sú po transformovaní podkladmi pre vyhotovenie dennej štatistiky prietokov plavenín. V mieste odberovej zvislice (1,5 - 2,0 m od brehu) sa vzorkovač ponorí do vody a pohybuje sa ním od hladiny smerom ku dnu a späť až do naplnenia vzorkovnice. Počas odberu musí byť vzorkovač v takej polohe, aby odberná trubica bola natočená proti smeru prúdiacej vody a odvzdušňovaná trubica bola natočená smerom hore.

- **kontrolné odbery (integračné)** v reprezentatívnej zvislici, v každom mernom profile (2x do roka).

Prístroje - „lapáky plavenín“ - na odber vzoriek pri celoprofilovom meraní sa používajú:

- pre **bodové odbery** vo volených miestach zvislíc priečneho profilu s ovládateľným začatím a ukončením plnenia lapáka alebo jeho odbernej nádoby - prístroj OTT-Heel
- pre **integračné odbery** pri autoregulačnom, neovládateľnom plnení prístroja od okamihu ponorenia do prúdu až po jeho vynorenie z vody - prístroj vyrobený na VÚVH

Hmotnostný podiel plavenín (koncentráciu, resp. mútnosť) v tekutom prostredí stanovujeme:

- pomocou odberov vzoriek zmesi vody a plavenín (suspenzie), nepriamou metódou;

Množstvo plavenín v kvapaline sa udáva ako:

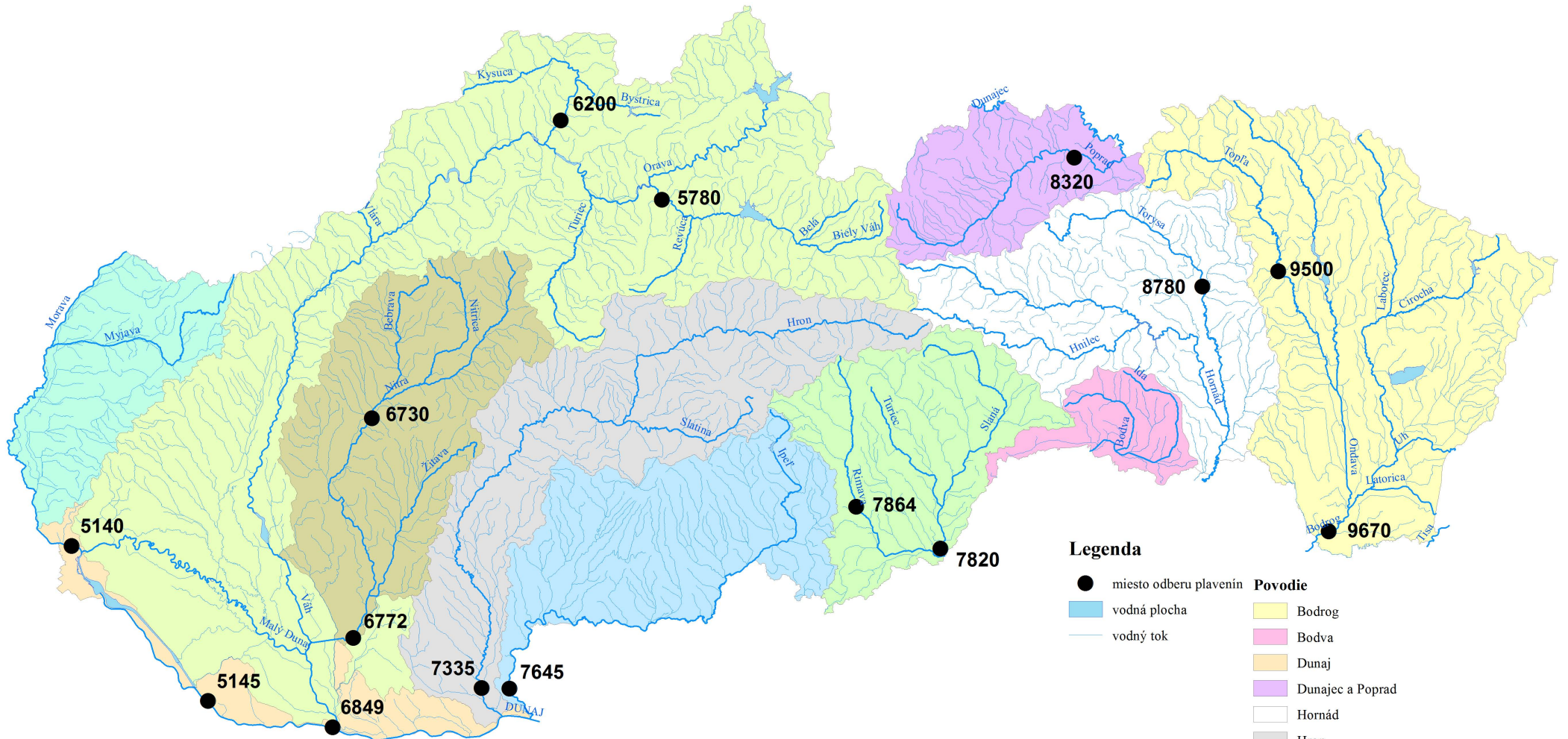
- **koncentrácia (C)**, tzn. pomer suchej hmotnosti plavenín ku celkovej hmotnosti zmesi vody a plavenín - môže sa vyjadriť v mg.l^{-1} , g.l^{-1} , alebo kg.m^{-3} ;
- **prietok plavenín (Q_p)**, pretečené množstvo plavenín daným profilom, ktorý je závislý od obsahu plavenín (koncentrácie) a množstva pretečenej vody - môže sa vyjadriť v jednotkách g.s^{-1} , kg.s^{-1} ;
- **odtok plavenín (G_p)**, pretečené množstvo plavenín daným profilom za zvolenú časovú jednotku (deň, mesiac, rok, atď.) - v t/deň, t/rok;
- **špecifický odtok plavenín (g_{pl})**, pretečené množstvo plavenín daným profilom z príslušnej plochy povodia - v t.km^{-2} .

Sieť vodomerných staníc SHMÚ, v ktorých sa sleduje a vyhodnocuje režim plavenín, bola vytvorená na základe kritéria, aby daná vodomerná stanica bola zároveň stanicou hydroprognóznou. V roku 2016 boli plaveniny sledované a vyhodnocované v 15 vodomerných staniaciach (pozri Zoznam vodomerných staníc).

Zoznam plaveninových staníc v roku 2016

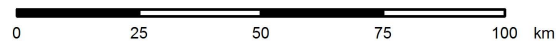
DB Čís.	STANICA	POVODIE / TOK	HYDROLOGICKÉ ČÍSLO	RIEČNY KM	PLOCHA POVODIA [km ²]	NADM.V. "0" VDČ [m n.m.]	DRUH POZOROV. OD R.			
							H	Q	T	P
8320	CHMELNICA	POPRAD	1-3-01-03-088-01	60,10	1262,41	507,37	1925	1931	1966	1992
5140	BRATISLAVA	DUNAJ	1-4-20-01-006-01	1868,75	131329,10	128,43	1876	1901	1925	1992
5145	MEDVEĎOV - MOST	DUNAJ	1-4-20-01-011-01	1806,30	132168,00	107,42	1925	1979	1971	1992
6849	KOMÁRNO - MOST	DUNAJ	1-4-20-01-016-03	1767,80	151961,62	103,40	1996	1996	1996	1995
5780	HUBOVÁ	VÁH	1-4-21-02-119-01	308,60	2133,20	444,70	1921	1921	1963	1992
6200	KYSUCKÉ NOVÉ MESTO	KYSUCA	1-4-21-06-105-01	8,00	955,09	346,09	1925	1931	1967	1992
6730	NITRIANSKA STREDA	NITRA	1-4-21-12-016-01	91,10	2093,71	158,25	1905	1931	1925	1992
6772	NOVÉ ZÁMKY	NITRA	1-4-21-14-003-01	12,30	4063,66	108,73	1911	1931	1961	1992
7335	KAMENÍN	HRON	1-4-23-05-060-01	10,90	5149,80	108,30	1992	1992	1992	1992
7645	SALKA	IPEL	1-4-24-03-126-01	12,20	5077,69	103,77	2007	2007	2007	2007
7820	LENARTOVCE	SLANÁ	1-4-31-02-098-01	3,60	1829,65	150,41	1925	1931	1958	1992
7864	RIM. SOBOTA, SOBÔTKA	RIMAVA	1-4-31-03-062-01	35,20	562,03	207,50	1990	1991	1992	1992
8780	PREŠOV	TORYSA	1-4-32-04-078-01	58,30	673,89	234,89	1969	1970	1987	2013
9500	HANUŠOVCE n/TOPEĽOU	TOPEĽA	1-4-30-09-132-01	47,50	1050,05	160,40	1926	1931	1962	2011
9670	STREDA n/BODROGOM	BODROG	1-4-30-11-007-01	5,20	11474,25	91,48	1921	1951	1961	2004

MIESTA ODBEROV PLAVERNÍN V ROKU 2016



Legenda

- miesto odberu plavenín
 - vodná plocha
 - vodný tok
- | Povodie | |
|---|------------------|
| | Bodrog |
| | Bodva |
| | Dunaj |
| | Dunajec a Poprad |
| | Hornád |
| | Hron |
| | Ipeľ |
| | Morava |
| | Nitra |
| | Slaná |
| | Váh a Malý Dunaj |



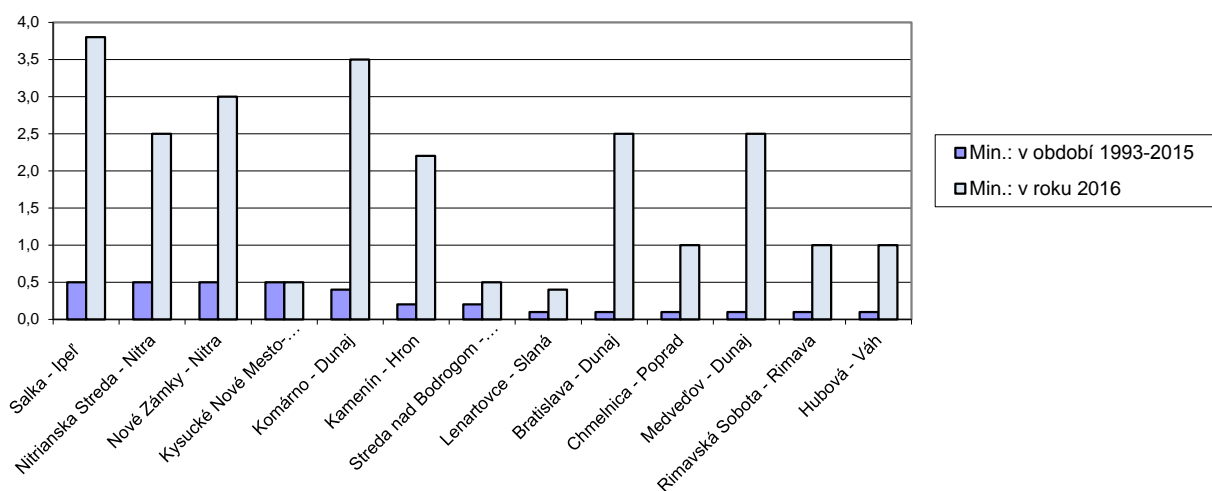
Ročné charakteristiky plavenín v kalendárnom roku 2016

Povodie:	Stanica:	Tok:	Pozorované od roku:	$C_{r_{pl}}$ (mg.l ⁻¹) priem. ročná mŕtnosť	$Q_{r_{pl}}$ (kg.s ⁻¹) priem. ročný prietok plavenín	$G_{d_{pl}}$ (ton) ročný odtok plavenín	$q_{r_{pl}}$ (t.km ⁻²) ročný špecifický odtok plavenín
P	Chmelnica	Poprad	1992	32,7	0,8	24650,3	19,5
D	Bratislava	Dunaj	1992	28,7	76,1	2405962,7	18,3
D	Medved'ov	Dunaj	1992	40,6	93,4	2952893,9	22,3
D	Komárno	Dunaj	1995	30,8	66,8	2110957,2	13,9
N	Nitrianska Streda	Nitra	1992	66,9	1,2	36520,4	17,4
N	Nové Zámky	Nitra	1992	70,7	1,9	61376,9	15,1
V	Hubová	Váh	1992	14,4	0,5	16121,6	7,6
V	Kysucké Nové Mesto	Kysuca	1992	42,3	1,7	53487,2	56,0
R	Kamenín	Hron	1992	39,2	5,2	163357,5	31,7
I	Salka	Ipeľ	2007	42,4	2,2	68356,5	13,5
S	Lenartovce	Slaná	1992	47,0	1,7	53665,4	29,3
S	Rimavská Sobota	Rimava	1992	50,0	0,4	13512,4	24,0
H	Prešov	Torysa	1994-99,2013	65,1	0,4	11320,1	16,8
B	Hanušovce n. Topľou	Topľa	2011	71,4	0,6	18266,3	17,4
B	Streda nad Bodrogom	Bodrog	2004	69,7	5,8	183503,6	16,0

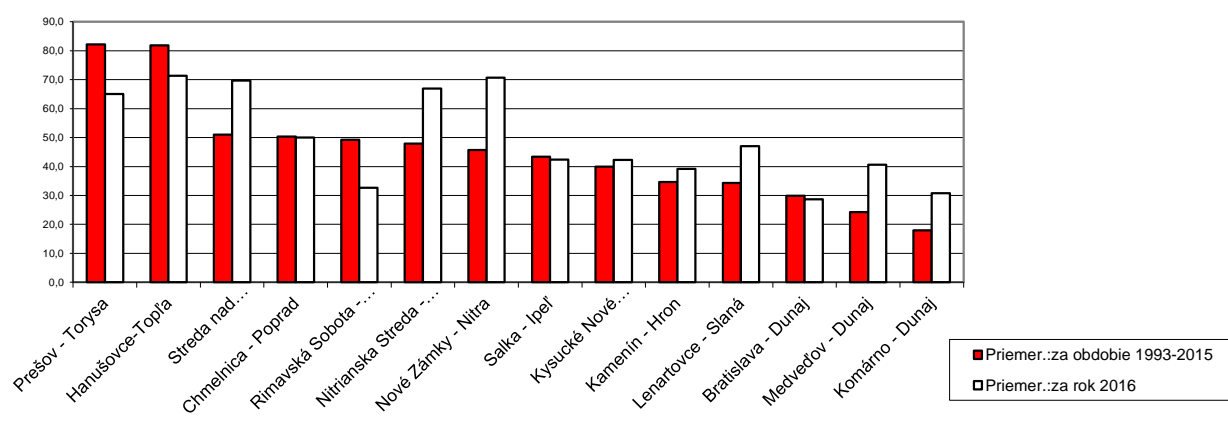
Dlhodobé a ročné základné charakteristiky plavenín v mg.l⁻¹

Stanica - tok:	Spracované obdobie:	Dlhodobé údaje:				Ročné údaje za rok: 2016	
		Min. mŕtnosť	Max. mŕtnosť	Priem. mŕtnosť	Min. mŕtnosť	Max.mŕtnosť	Priem. mŕtnosť
Chmelnica - Poprad	1993-2015	0,1	7466,0	49,2	1,0	850,5	32,7
Bratislava - Dunaj	1993-2015	0,1	1614,0	29,9	2,5	388,0	28,7
Medved'ov - Dunaj	1993-2015	0,1	680,0	24,2	2,5	257,0	40,6
Komárno - Dunaj	1996-2015	0,4	608,5	17,9	3,5	160,0	30,8
Nitrianska Streda - Nitra	1993-2015	0,5	7581,8	47,9	2,5	1808,0	66,9
Nové Zámky - Nitra	1994-2015	0,5	4422,7	45,7	3,0	488,0	70,7
Hubová - Váh	1993-2015	0,1	1392,0	15,5	1,0	123,0	14,4
Kysucké N.M. - Kysuca	1993-2015	0,5	4015,0	40,0	0,5	1048,5	42,3
Kamenín - Hron	1993-2015	0,2	1606,0	34,7	2,2	1092,3	39,2
Salka - Ipeľ	2007-2015	0,5	2794,2	43,4	3,8	1518,0	42,4
Lenartovce - Slaná	1993-2015	0,1	2277,1	34,3	0,4	722,2	47,0
Rimav. Sobota - Rimava	1993-2015	0,1	3752,4	50,3	1,0	1638,9	50,0
Prešov - Torysa	1995-98, 2013-2015	0,1	7353,0	82,2	1,0	1115,0	65,1
Hanušovce n. Topľou - Topľa	1994-1998,2012-2015	0,1	5973,9	81,9	1,5	803,0	71,4
Streda n./ Bodr.-Bodrog	2004-2015	0,2	2668,8	51,0	0,5	3382,0	69,7

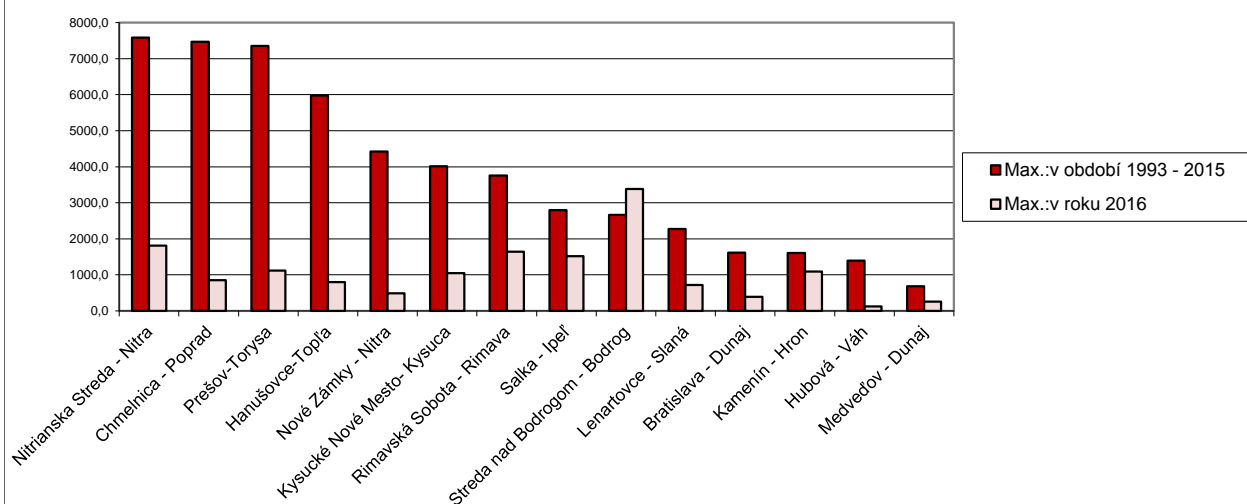
Graf č.1

Minimálne denné mútnosti (mg.l⁻¹)

Graf č.2

Priemerné ročné mútnosti (mg.l⁻¹)

Graf č.3

Maximálne denné mútnosti (mg.l⁻¹)

ROČNÝ ODTOK PLAVERNÍN V ROKU 2016

