

KVALITA POVRCHOVÝCH VÔD NA SLOVENSKU
2002 - 2003

I. ÚVOD

SUMMARY

Introduction

Anthropogenic activities realized in river basins may result in a deterioration of water quality with detrimental effects on the ecosystems. Therefore, the use of such polluted water for drinking purposes, irrigation, industrial use, fishing or for recreation can be limited and ecological functioning threatened. In the decision making processes of water management authorities is important to have a sufficient and reliable information on water quality status.

Objectives

The national surface water quality monitoring programme in the Slovak Republic has started in 1963. Since 1981 Slovak Hydrometeorological Institute has been responsible for the surface water quality monitoring and assessment. Its main objectives are as follows:

- characterization of the present state of surface water quality
- surface water quality classification in accordance with the Slovak Technical Standard STN 75 7221
- identification and quantification of the main problems of water pollution
- evaluation of trends in surface water quality in Slovak Republic
- provision of information on water quality for decision making processes of water management authorities
- elaboration of "Qualitative Water Management Balance" based on the Governmental Decree No. 491/2002 and Regulation No. 556/2002
- use of monitoring data for survey and expertise analyses

Network design

The sampling sites are situated in water management important areas based on the catchment approach. Selection of sampling sites is based on the information on hydrological conditions, settlement, industrial and agricultural activities. The monitoring network consists of 177 sampling sites, from which samples are usually taken 12 times per year. In some of them, sampling frequency is decreased to 6 times per year depending on the site or determinand. Measured determinands are subdivided into basic and supplementary group. The set of basic determinands is measured in each sampling site, determinands from supplementary group (and also frequency) are chosen on the basis of specific conditions in particular sampling site. The monitoring network is evaluated annually in accordance with requirements on information needs and financial means available.

Assessment of surface water quality

The surface water quality is assessed by using Slovak Technical Standard STN 75 7221 "Classification of surface water quality".

Five classes are used in the national classification system. The first class represents very clean

and the fifth one very highly polluted water. The determinands are divided into 8 groups by the STN 75 7221 and are as follows:

- *oxygen regime (A group)*
- *basic physical and chemical determinands (B group)*
- *nutrients (C group)*
- *biological determinands (D group)*
- *microbiological determinands (E group)*
- *micropollutants - inorganic and organic (F group)*
- *toxicity (G group)*
- *determinands characterising radioactivity (H group)*

For each determinands "characteristic value" representing 90% probability of not being exceeded is calculated (in case of pH also "characteristic value" 10% is calculated). The characteristic value is calculated from 24 measurements. It means that water quality data from a 2 years period are used for classification. By comparing the characteristic values with the limit values given for each class by the STN 75 7221 a particular determinand is assigned into one of 5 classes of water quality. The final water quality classification is based on the most unfavourable determinand.

The evaluation is published in the yearbook "Surface Water Quality in the Slovak Republic".

Surface water quality was monitored in 177 sampling sites in the Slovakia during the year 2003, from which 174 were basic and 3 special sampling sites (see table below). From these 174 basic sampling sites 27 sampling sites were monitored in the framework of transboundary rivers monitoring.

Amount of monitored surface water quality sampling sites in the year 2003

<i>River Basin</i>	<i>Sampling sites</i>		<i>Assessed river length (km)</i>	<i>Monitored river length (km)</i>
	<i>Basic</i>	<i>Special</i>		
<i>Morava</i> River Basin	14	-	223,95	336,0
<i>Dunaj</i> River Basin	11	-	173,0	173,0
<i>Malý Dunaj</i> River Basin	8	-	199,5	237,3
<i>Váh</i> River Basin	27	3	617,1	896,8
<i>Nitra</i> River Basin	13	-	255,7	401,4
<i>Hron</i> River Basin	17	-	362,2	489,2
<i>Ipeľ</i> River Basin	12	-	231,4	432,5
<i>Slaná</i> River Basin	8	-	160,6	254,9
<i>Bodva</i> River Basin	4	-	71,6	127,4
<i>Hornád</i> River Basin	20	-	363,1	564,6
<i>Bodrog</i> River Basin	32	-	533,8	812,8
<i>Tisa</i> River Basin	2	-	5,2	5,2
<i>Poprad</i> River Basin	5	-	129,0	142,6
<i>Dunajec</i> River Basin	1	-	14,5	16,9
Slovakia summary	174	3	3 340,65	4 890,6

Changes in the sampling sites number against 2002 are according to monitoring programme adjustments on the streams with Hungary and Austria.

In Slovakia the river length (of river basins $> 5 \text{ km}^2$) represents 24 777 km [1]. In the year 2003 monitored length represented 4 890,6 km, what means 19,74 % from total length of rivers in Slovakia, but most important water courses are included.

The number of monitored determinands in the sampling sites was in the range from 28 to 123 in the years 2002-2003. In all sampling sites A, B, C, D and E groups of determinands and in the selected sampling sites F and H groups of determinands had been monitored.

Surface water quality in Slovak Republic

Surface waters of Slovak republic monitored in the framework of national monitoring generally belong to polluted – heavily polluted waters (poor waters). The final water class in separate river basins is III. – V. class as defined by the Slovak Technical Standard 75 7221. Exceptions in the range of achieved classes are the river basins *Morava*, *Dunaj*, *Slaná*, *Bodrog*, *Tisa* (IV. – V. class) and *Bodva* (III. – IV. class) with *Dunajec* river basin (III. class). On behalf of the above mentioned surface water quality classes it has to be noticed that:

- the only determinands group belonging to the V. class in the *Dunaj* river basin are micropollutants – in this group seem to be problematic aluminium concentrations, but the *Dunaj* (*Danube*) river basin is one of the cleanest in Slovakia, majority of the determinands are in the II. and III. class what is clean - polluted water,

- the *Dunajec* river is assessed only on 1 sampling site, this is Červený kláštor locality (rkm 8,8).

In the fifth surface water quality class are most often these determinands groups: E (microbiology), D (biology), C (nutrients) and F (micropollutants). The worst water quality is on the basis of coliform bacteria, $SI_{\text{macrozoob}}$, $N-NH_4$, $P-PO_4$ and P total, NES_{UV} and Al values.

The most polluted streams (with the highest number of determinands groups in the V. class) are *Myjava-pod Myjavou*, *Teplica-pod Senicou* in the *Morava* river basin, *Trnávka-Modranka* in the *Váh* river basin, *Nitra* in Chalmová and Čechynce localities (rkm 123,8 and 47,8), *Zolná-ústie* in the *Hron* river basin, *Suchá-Prša*, *Krivánsky potok-pod Lučencom*, *Krtíš-Nová Ves* in the *Ipel'* river basin, *Torysa* in Kendice locality (rkm 49,9) and *Udoč-Čičarovce* in the *Bodrog* river basin. The reasons of pollution in these streams are industrial point sources and municipal waste waters from cities and villages. It has to be taken into account that tributaries are monitored mainly at their mouth where are demonstrated all anthropogenic influences along the streams (besides these are predominantly small rivers which don't have sufficient dilution capacity regarding discharged pollution).

Surface water quality assessed by individual river basins

Morava River Basin

The final water quality in the 2002–2003 period has been changed smoothly when comparing with 2001–2002 period and corresponds with criteria of IV. – V. water quality class. The surface water quality in the years 2002-2003 corresponds to class II - IV in the groups A and B, only exception is class V in the sampling site *Teplica-pod Senicou*, which has almost every determinand group in V. class. Unfavourable is also water in the sampling site *Myjava-pod Myjavou* (class III and V). The groups C, D correspond to class III - V. The group F belongs to class I - V. The worst water quality was observed in case of group E (class IV and V) again. Determinands causing class V in the *Morava* river basin were: BOD₅, O₂, COD_{Cr}, dissolved solids, conductivity, SO₄⁻², N-NH₄, P-PO₄, P_{total}, saprobic index of macrozoobenthos, coliform bacteria and NES_{UV}.

Dunaj River Basin

In the years 2002-2003 there was also the class V observed as the final water quality class on the concrete sampling site. The worst situation is in the F group, which belongs to II – V water quality class, determinand causing the V class is aluminium. The groups A was in class I - III, group B corresponds to II - III class, besides sampling site *Dunaj-Štúrovo*, which was in IV class for B group. The group E was predominantly in class III and IV, besides sampling sites *Dunaj-Bratislava P.B.* (V class) and *Priesakový kanál-Čunovo* (II class), the group C was in class II besides *Dunaj-Bratislava ľavý breh* (III class) and D group in the III class besides *Dunaj-Medved'ov* (IV class).

Malý Dunaj River Basin

The final surface water quality class in the 2002-2003 period was assessed by class III – V. The groups A and B corresponded to class II – IV, group C was in III - IV quality class besides sampling sites *Malý Dunaj-Jelka* (V class) and *Chotárny kanál-Jánošíkovo na ostrove* (II class), the groups E and D were in class III - V and the group F was in class I – IV. Determinands causing class V in the *Malý Dunaj* river basin were: N-NH₄, saprobic index of macrozoobenthos and coliform bacteria.

Váh River Basin

Generally the final water quality belonged into the class III – V during 2002-2003. The worst situation is still on *Váh* river tributaries *Trnávka* and *Dolný Dudváh*, as well as in the lower part of the *Váh* river. Determinands causing class V in the *Váh* river basin were: BOD₅, O₂, COD_{Cr}, water temperature, N-NH₄, P_{total}, P-PO₄, coliform bacteria, termocoliform bacteria, faecal streptococci, saprobic index of macrozoobenthos, NES_{UV} and aluminium. Determinands group A belongs to I – III class in the 2002–2003 period besides *Orava-pod VN Tvrdošín* (IV class based on low oxygen values), B group is in II – IV class, C group is predominantly in II class besides: *Rajčanka-Žilina* and lower part of the *Váh* river from Selice locality till mouth, these sampling sites are in III water quality class, tributaries of the *Váh* river basin in its lower part: *Trnávka* and *Dolný Dudváh* are in V class. D group is in the II – V class, E group in III – V class, F group is mainly in II – III quality class.

Nitra River Basin

The *Nitra* river, including its monitored tributaries, is still assessed as heavily or very heavily polluted river (class III - V). In the class III is only the part of the river above Kľačno locality. Determinands causing class V in the *Nitra* river basin were: O₂, dissolved solids, conductivity, N-NH₄, P_{total}, P-PO₄, saprobic index of macrozoobenthos, coliform bacteria and NES_{UV}. In the V water quality class are predominantly determinands groups C (nutrients) and E (microbiology).

Hron River Basin

The final water quality in this river basin is in III – V class. The worst situation is on the lower part of the *Hron* river and on its tributaries *Zolná* and *Slatina*. Water quality in the years 2002-2003 corresponds predominantly with classes II - III in the group A, B and C. D group corresponded with II – V class and the group E was mainly in classes IV - V. The group F was in class II – V. Determinands causing class V in the *Hron* river basin were pH, saprobic index of macrozoobenthos, coliform bacteria, NES_{UV} and aluminium.

Ipeľ River Basin

The final water quality in this river basin is in III - V class. The most polluted streams are *Suchá* in mouth, *Krivánsky potok* under Lučenec, *Krtíš* under Nová Ves, *Štiavnica* in mouth and lower part of *Ipeľ* river. Group A was in II, III and V class. The group B was in class II - IV. The groups C and D were predominantly in classes III – V. E group in IV – V class and F group was mainly in III and IV water class. The determinands causing class V in the *Ipeľ* river basin are: O₂, N-NH₄, P_{total}, saprobic index of macrozoobenthos, coliform bacteria and aluminium (Al).

Slaná River Basin

The final water quality in this river basin is in IV - V class during period 2002-2003. Water quality in the period 2002-2003 was in class II – III in the groups A, B, C and the groups D and F were in class II - IV. The worst group is a group of microbiological determinands (class IV and V with indicative determinand coliform bacteria).

Bodva River Basin

The final water quality in this river basin is in III - V class during period 2002-2003. Water quality corresponds with classes II – III in the groups B, C and D and the group A was in class I - IV. The group E was assessed by classes III – IV and group F was in class II and IV. There was no class V along the whole *Bodva* river observed.

Hornád River Basin

The final water quality in this river basin is in III - IV class during period 2002-2003. The groups C, D, E, F were assessed by classes II – V, group A was in class I - III and the group B was in class II - IV. The worst situation is still on *Smolník* and *Sokoliansky potok* tributaries, significantly polluted is also lower part of *Torysa* river around Kendice locality. Determinands causing class V in the *Hornád* river basin were: Mn, Fe, P-PO₄, P_{total}, saprobic index of macrozoobenthos, coliform bacteria, NES_{UV}, Al, zinc (Zn) and copper (Cu).

Bodrog River Basin

The final water quality in this river basin is in IV - V class during period 2002-2003. Water quality in the period 2002-2003 belonged to classes II – IV in the group B and C, D and A groups met criteria of classes II and III mainly. The most polluted water is still in sampling sites *Udoč*, *Uh-Pinkovce* and *Trnávka* (class IV and V in all groups of determinands). The group E met criteria mainly of class III - IV and the group F was in classes I - IV. Determinands causing class V in the *Bodrog* river basin were: O₂, BOD₅, COD_{Cr}, water temperature, iron (Fe), manganese (Mn), N-NH₄, P_{total}, saprobic index of macrozoobenthos and coliform bacteria.

Tisa River Basin

The final water quality in this river basin was in class V and IV during period 2002-2003. Water quality corresponded with class IV and III in the group A, III and IV in the group D and the group C was in class II and III. The groups E and F corresponded with class IV, in the group B there was class V and IV.

Poprad and Dunajec River Basin

Water quality in the *Poprad* river basin is of a relatively good quality. Generally in the river basin there is III – V water quality class. The group A corresponds with class II – III, the groups B and F were in classes II - IV. The group D was in classes II - V, group E was in class III - V and group C was in class I - IV. The worst situation is still in sampling site *Poprad-Velká Lomnica*, where the water quality corresponded with class IV (C and F groups) and class V (D and E groups).

In the *Dunajec* river the water quality is in classes I – III. The final water quality class is III.

Publikácia „**Kvalita povrchových vôd na Slovensku v rokoch 2002-2003**“ uvádza prehľad vyhodnotenia kvality povrchových vôd národného monitoringu kvality tokov Slovenska. Výsledky laboratórnych rozborov vody (fyzikálne, chemické, biologické, mikrobiologické ukazovatele a vo vybraných miestach odberov ukazovatele rádioaktivity) sú spracované podľa STN 75 7221 „Kvalita povrchových vôd“. Výber ukazovateľov kvality vody je daný hlavne cieľmi programu sledovania.

Kvalita vody bola v roku 2003 sledovaná v 174 základných a 3 zvláštnych miestach odberov vzoriek riečnej sústavy Slovenska. Z týchto 174 miest odberov bolo 27 miest hraničných. Na základe spolupráce medzi Slovenskou republikou, Maďarskou republikou a Rakúskom týkajúcej sa monitorovania hraničných tokov sa v roku 2003 na návrh Komisie hraničných vôd nesledovali tieto odberové miesta: Dunaj-Wolfsthal, Dunaj-Hrušov, Odpadový kanál-Sap a Ipeľ-Kalonda.

Celková dĺžka tokov s povodím nad 5 km² na Slovensku predstavuje 24 777 km [1]. Sledovaná dĺžka tokov v roku 2003 predstavuje 4 890,6 km, čo tvorí 19,74 % z uvedenej celkovej dĺžky na Slovensku, avšak vodohospodársky najvýznamnejšie toky sú zahrnuté. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 3 340,65 km, t.j. 13,5 % z celkovej dĺžky.

Spracovanie údajov o kvalite vody nadväzuje na sled predchádzajúcich ročeniek, vychádzajúcich od roku 1963. V rokoch 1963-1967 boli publikované spolu s Českou republikou v Prahe. V roku 1968 bola vydaná prvá samostatná ročenka pre Slovensko. V rokoch 1968-1975 bola ročenka vydávaná Vodorozvojom Bratislava, v rokoch 1976-1980 Výskumným ústavom vodného hospodárstva (VÚVH) v Bratislave. Od roku 1981 až dodnes publikáciu vydáva Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) v Bratislave, ktorý má archivované údaje za celé pozorované obdobie od roku 1963.

Ciele sledovania kvality povrchových vôd

- poznanie súčasného stavu kvality povrchových vôd v SR
- klasifikácia do tried kvality podľa STN 75 7221
- identifikácia a kvantifikácia hlavných problémov znečistenia
- zhodnotenie trendov vývoja kvality povrchových vôd SR
- poskytovanie podkladov pre MŽP SR a vodohospodárskym orgánom v ich rozhodovacom procese
- vypracovanie „Štátnej vodohospodárskej bilancie SR – Kvalitatívnej vodohospodárskej bilancie povrchových vôd“ na základe Nariadenia vlády 491/2002 a Vyhlášky 556/2002
- použitie výsledkov analýz pri výskumnej a expertíznej činnosti

SHMÚ je v súčasnosti zodpovedný za systém sledovania a hodnotenia kvality povrchových vôd na Slovensku. Údaje o prietokoch v sledovaných tokoch poskytujú pracoviská SHMÚ v Bratislave, Žiline, Banskej Bystrici a Košiciach.

Odbery vzoriek boli v rokoch 2002 a 2003 vykonávané na pracoviskách SHMÚ v Bratislave, Žiline, Banskej Bystrici a Košiciach firmou Perútko s.r.o., Slovenským vodohospodárskym

podnikom, š.p., Odštepny závod Košice (SVP,š.p., OZ Košice) a Národným referenčným laboratóriom pre oblasť vôd na Slovensku (NRL) – Výskumný ústav vodného hospodárstva v Bratislave.

Vzorky povrchových vôd boli v období 2002-2003 analyzované v laboratóriách Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra v Spišskej Novej Vsi (ŠGÚDŠ), v laboratóriách Výskumného ústavu vodného hospodárstva v Bratislave (VÚVH) a SVP, š.p., OZ Košice.

Odbor kvantity a kvality povrchových vôd SHMÚ každoročne prehodnocuje požiadavky na sledovanie kvality vôd, ktoré vyplývajú z vyššie uvedených cieľov ochrany kvality povrchových vôd v jednotlivých povodiach. Pozorovacia sieť sledovania kvality povrchových vôd sa zameriava najmä na úseky ovplyvňované vypúšťaným znečistením, na identifikáciu postupujúceho znečistenia, na vyhodnotenie dlhodobých trendov vývoja kvality, ako aj poskytnutie orientačných údajov pre posúdenie vhodnosti vody na jej ďalšie použitie.

V sledovanom období bol monitoring biologických vodných spoločenstiev rozšírený o analýzy nárastov (bentických rozsievok) vodných tokov. Tieto analýzy boli vyhodnotené ako sapróbny index nárastov. Keďže v roku 2003 bola urobená na každom mieste odberu len jedna analýza, tieto údaje sa v ročnej správe uvádzajú ako neklasifikovaný ukazovateľ. Analýzy makrozoobentosu boli v čase spracovania ročenky za rok 2003 dostupné iba z jarných odberov, nakoľko VÚVH z kapacitných dôvodov nebolo schopné zabezpečiť odovzdanie výsledkov aj z jesenných odberov. Je tiež potrebné uviesť, že od r. 2003 sa proces odberu a spracovania vzoriek makrozoobentosu vykonáva novou metodikou pripravenou z dôvodu postupnej implementácie Rámцovej smernice o vodách na území SR. Ide o metódu AQEM široko používanú v krajinách EÚ a odporúčanú biológmi Slovenskej akadémie vied. Nová metóda je v porovnaní s predchádzajúcou metódou (tzv. kicking metódou) presnejšia, vzorkovaná plocha je rozdelená na menšie územia s presným obsahom, z ktorých sa odoberá makrozoobentos v závislosti od reprezentatívности týchto území na odberovom mieste. Bližšie informácie o uvedenej metóde sú k dispozícii na www.aqem.de. Niektoré skupiny makrozoobentosu boli určované vedeckými pracovníkmi SAV, čo prispelo k podrobnej kvalitatívnej analýze nájdených spoločenstiev. Uvedená nová metóda, ako aj detailnejšia kvalitatívna analýza vzoriek môžu byť jednými z faktorov ovplyvňujúcich výpočet sapróbneho indexu makrozoobentosu, a tým aj vysvetlením výrazných zmien v triedach kvality vôd v ukazovateli sapróbny index makrozoobentosu vyskytujúcich sa na niektorých odberových miestach.

Plán sledovania kvality povrchových vôd v tokoch je každoročne upresňovaný z hľadiska potrieb vodného hospodárstva, s prihliadnutím na dostupné finančné prostriedky.

**II. SLEDOVANIE A HODNOTENIE KVALITY
POVRCHOVÝCH VÔD NA SLOVENSKU**

1. SPÔSOB ULOŽENIA ÚDAJOV V DATABÁZE A VYSVETLENIE POUŽITÝCH SYMBOLOV

Údaje o kvalite povrchových vôd za celé Slovensko sú uložené v databáze servera Microsoft SQL 2001 na Odbore kvantity a kvality povrchových vôd, SHMÚ v Bratislave. Výstupné zostavy, ktoré sú základným podkladom pre vyhodnotenie kvality povrchových vôd, sú vytvorené vo vývojovom prostredí MAGIC verzia 8.3.

1.1 Evidencia miest odberov vzoriek

Na evidenciu miesta odberu slúži 8-miestne evidenčné číslo (NEC), ktoré obsahuje symbol hlavných tokov SR, spôsob nakladania s vodami, číselné označenie miest odberov a vodomerných staníc, ...

1.2 Riečny kilometer

Udáva polohu miesta odberu na toku. Číselná hodnota začína v ústí (od 0,0) a postupuje proti toku k prameňu. Tento spôsob bol použitý aj v prípade hraničných tokov (označené *), kde však daná kilometráž nezodpovedá tej skutočnej. Týka sa to hraničných tokov, pri ktorých sa nezohľadňujú rkm daného toku aj na území susedného štátu. Výnimku tvorí len hraničný tok *Dunaj*, kde bola ponechaná skutočná kilometráž.

Názov toku a riečny kilometer je uvádzaný podľa Vodohospodárskych máp (M 1:50 000, 2. vydanie). Na SHMÚ bol vydaný k týmto mapám **Aktualizovaný hydrologický zoznam tokov a plôch povodí** na území Slovenska [3]. Názvy tokov boli schválené názvoslovnou komisiou Slovenského úradu geodézie a kartografie.

1.3 Hydrologické charakteristiky

Kvantitatívne hydrologické charakteristiky sú udávané podľa STN 75 1400. Uvedené údaje (Q_{355} , Q_{270} , Q_a a Q_1) platia pre *prirodzený režim* povrchového odtoku.

Q_{355}	-	$[m^3 \cdot s^{-1}]$	priemerný denný prietok dosiahnutý alebo prekročený priemerne počas 355 dní v roku
Q_{270}	-	$[m^3 \cdot s^{-1}]$	priemerný denný prietok dosiahnutý alebo prekročený priemerne počas 270 dní v roku
Q_a	-	$[m^3 \cdot s^{-1}]$	dlhodobý priemerný prietok
Q_1	-	$[m^3 \cdot s^{-1}]$	maximálny prietok dosiahnutý alebo prekročený raz za rok (jednoročný prietok)
Q_{zar}		$[m^3 \cdot s^{-1}]$	zaručený prietok - minimálny povolený prietok

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené miesta odberov, ktoré sa nachádzajú pod vodnými nádržami, a preto v týchto miestach neplatí *prirodzený režim* povrchového odtoku, ale *ovplyvnený režim* (Q_{zar}). Zaručené prietoky poskytuje SVP, š.p., OZ Bratislava, OZ Piešťany, OZ Banská Bystrica a OZ Košice.

<i>NEC</i>	<i>Miesto odberu</i>	<i>riečny km</i>		<i>SVP, š.p., OZ</i>	<i>Poznámka</i>		
M128040D	Mláka - pod Dev. Novou Vsou	0,5	<i>Q_{zar}</i>	SVP, š.p., OZ Bratislava			
W610500D	Malý Dunaj - Malinovo	114,7	<i>Q_{zar}</i>				
W613500D	Malý Dunaj - Jelka	81,5	<i>Q_{zar}</i>				
W627510D	Čierna voda - Senec	31,9	<i>Q_{zar}</i>				
W673000D	Čierna voda - Čierna Voda	31,9	<i>Q_{zar}</i>				
W744510D	Malý Dunaj - Kolárovo	2,5	<i>Q_{zar}</i>				
V045000D	Váh - Lisková	324,9	<i>Q_{zar}</i>	SVP, š.p., OZ Piešťany			
V055010D	Váh - Hubová	308,8	<i>Q_{zar}</i>				
V071510D	Orava - pod VN Tvrdošín	57,5	<i>Q_{zar}</i>				
V095510D	Orava - Kraľovany	0,3	<i>Q_{zar}</i>				
V097000D	Váh - pod Krpeľanmi	294,2	<i>Q_{zar}</i>				
V146500D	Váh - Dubná Skala	270,3	<i>Q_{zar}</i>				
V179510D	Váh - Budatín	252,7	<i>Q_{zar}</i>				
V201010D	Váh - pod VN Hričov	246,0	<i>Q_{zar}</i>				
V238010D	Váh - Púchov	204,3	<i>Q_{zar}</i>				
V744500D	Váh - Kolárovo	26,4	<i>Q_{zar}</i>				
N598520D	Malá Nitra - pod Šuranmi	0,8	<i>Q_{zar}</i>				
R153500D	Slatina - ústie	0,3	<i>Q_{zar}</i>			SVP, š.p., OZ Banská Bystrica	
I004020D	Ipeľ - pod VN Málinec	179,5	<i>Q_{zar}</i>				
I066010D	Krivánsky p. - nad Lučencom	5,4	<i>Q_{zar}</i>				
<i>NEC</i>	<i>Miesto odberu</i>	<i>riečny km</i>		<i>SVP, š.p., OZ</i>	<i>Poznámka</i>		
I066020D	Krivánsky p. - pod Lučencom	4,2	<i>Q_{zar}</i>	SVP, š.p., OZ Banská Bystrica			
S145010D	Rimava - Hnúšťa	58,0	<i>Q_{zar}</i>				
S011000D	Slaná - nad Rožňavou	55,3			Prietoky sú ovplyvnené prevodom vody z Hnilca		
S017010D	Slaná - pod Rožňavou	49,2					
S053000D	Slaná - Čoltovo	28,3					
S131010R	Slaná - Sajópuspoki	0,0					
H120000D	Hornád - Malá Lodina	64,8	<i>Q_{zar}</i>	SVP, š.p., OZ Košice			
B117000D	Šíravský kanál - ústie	4,5	<i>Q_{zar}</i>				
B208000D	Zálužický kanál - pod Šíravou	2,5	<i>Q_{zar}</i>				
B127000D	Laborec - Lastomír	31,0	<i>Q_{zar}</i>				
B343000D	VN Domaša - priehradný múr	72,3	<i>Q_{zar}</i>				
B400010D	Ondava - Nižný Hrušov	42,0	<i>Q_{zar}</i>				

1.4 Zoznam sledovaných ukazovateľov podľa STN 75 7221

Hodnotenie ukazovateľov kvality vody sa vykonáva v súlade s normou STN 75 7221 „Klasifikácia povrchových vôd“. Ukazovatele uvádzané v tejto publikácii sú rozdelené podľa STN 75 7221 do 8 skupín A až H. Okrem toho sa uvádzajú aj neklasifikované ukazovatele – tieto sú v danom mieste odberu sledované, ale nie sú uvedené v norme, a preto nie sú vyhodnotené a zaradené do tried kvality povrchových vôd.

- A - *Kyslíkový režim*
 - B - *Základné fyzikálno-chemické ukazovatele*
 - C - *Nutrienty*
 - D - *Biologické ukazovatele*
 - E - *Mikrobiologické ukazovatele*
 - F - *Mikropolutanty*
 - *Anorganické mikropolutanty*
 - *Organické mikropolutanty*
 - G - *Toxicita*
 - H - *Rádioaktivita*
-

Neklasifikované ukazovatele

1.5 *Vysvetlenie symbolov v tabuľkách*
„Klasifikácia kvality povrchových vôd“

- - nedostatočný počet hodnôt ukazovateľa pre štatistické vyhodnotenie
- * - triedu kvality určujúci ukazovateľ

Tabuľka 1.6 uvádza Zoznam sledovaných ukazovateľov za rok 2003

2. **SPÔSOB HODNOTENIA KVALITY POVRCHOVÝCH VÔD V MIESTACH ODBEROV VZORIEK**

Základným spôsobom hodnotenia kvality povrchových vôd na Slovensku je ich klasifikácia podľa STN 75 7221. Podľa tejto normy sa kvalita povrchových vôd zaraďuje na základe jednotlivých ukazovateľov do tried kvalít s použitím sústavy medzných hodnôt uvedených tried.

Zaradenie kvality povrchovej vody sa uskutočňuje porovnaním vypočítanej charakteristickej hodnoty ukazovateľa so zodpovedajúcou sústavou jeho medzných hodnôt, v prípade pH porovnaním obidvoch vypočítaných charakteristických hodnôt (s pravdepodobnosťou neprekročenia 10 a 90 %), v prípade rozpusteného O₂ porovnaním vypočítaných charakteristických hodnôt s pravdepodobnosťou neprekročenia 10%. Medzné hodnoty ukazovateľov sú uvedené v tabuľke 1.6.

Charakteristická hodnota a jej spôsob výpočtu závisí od početnosti sledovania:

- Ak je početnosť kontroly *24 a viac odberov*, charakteristická hodnota zodpovedá hodnote c_{90} . Hodnota c_{90} je charakteristická hodnota ukazovateľa kvality vody s pravdepodobnosťou neprekročenia 90 %, hodnota ukazovateľa rozpusteného kyslíka je s pravdepodobnosťou neprekročenia 10 %. Početnosť v sledovaných miestach odberov je zväčša 12-krát ročne, preto je potrebné pre výpočet charakteristickej hodnoty spojiť výsledky odberov za 2 roky. Klasifikácia sa preto vzťahuje na dané dvojročie.
- Ak je početnosť kontroly za dané obdobie *od 11 do 23 odberov*, charakteristická hodnota sa určí ako priemer troch najnepriaznivejších hodnôt.
- Pri početnosti kontroly *nižšej ako 11 odberov* je charakteristickou hodnotou maximálna hodnota.

Výstupné zostavy klasifikácie miest odberov vzoriek podľa STN 75 7221 sú uvedené v kapitole III. V tejto zostave sú vypočítané pre jednotlivé ukazovatele nasledovné charakteristiky:

- *počet meraní za dvojročie*
- *minimálna hodnota*
- *maximálna hodnota*
- *priemerná hodnota za sledované roky a dvojročie*
- *medián*
- *charakteristická hodnota*
- *trieda kvality podľa normy*

Povrchové vody sú zaraďované do 5 tried kvality:

- I. trieda - veľmi čistá voda*
- II. trieda - čistá voda*
- III. trieda - znečistená voda*
- IV. trieda - silne znečistená voda*
- V. trieda - veľmi silne znečistená voda*

V publikácii je kvalita povrchových vôd hodnotená i vo forme dĺžok vodných tokov. Vysvetlenie druhov jednotlivých dĺžok vodných tokov je nasledovné:

1. *Celková dĺžka tokov*
- udáva celkovú dĺžku tokov v danom povodí (od prameňa po ústie) [1].
2. *Sledovaná dĺžka tokov*
- zahŕňa celkovú dĺžku len tých tokov, v ktorých je situované aspoň jedno miesto odberu.
3. *Hodnotená dĺžka tokov*
- ide o časť sledovanej dĺžky toku, v ktorej je kvalita vody zaradená do triedy kvality. Hodnotená dĺžka je vzdialenosť medzi miestom odberu a miestom odberu nad ním. Do úvahy sú brané aj významné zdroje znečistenia, prípadne prítok s výrazným znečistením, a vtedy je hodnotená dĺžka počítaná na úseku len od tohto zdroja znečistenia po miesto odberu. Ak ide o posledné miesto odberu na toku, hodnotená dĺžka je vzdialenosť nad aj pod miestom odberu (po ústie).

Grafické zobrazenie vybraných miest odberov vzoriek je uvedené spolu s ich zhodnotením kvality podľa STN 75 7221 v kapitole II.4.

V prílohe 1 je uvedený Zoznam vyhodnotených miest odberov kvality povrchových vôd na Slovensku za obdobie 2002-2003 s uvedenými triedami kvality pre jednotlivé skupiny ukazovateľov.

Mapové zobrazenie sledovaných miest odberov kvality povrchových vôd za rok 2003 je v prílohe 2.

V prílohe 3 sú uvedené mapy tried kvality povrchových vôd na Slovensku podľa jednotlivých skupín ukazovateľov (A, B, C, D, E a F).

**3. ZOZNAM SLEDOVANÝCH MIEST ODBEROV KVALITY POVRCHOVÝCH VÔD
V ROKU 2003**

Por. číslo	NEC	Mapové číslo	Tok	Miesto odberu	Riečny km
Povodie: Morava					
1.	M083000D	D1	MORAVA	BRODSKÉ	79,00
2.	M032020D	D2	MYJAVA	NAD MYJAVOU	67,80
3.	M032010D	D3	MYJAVA	POD MYJAVOU	60,40
4.	M046020D	D4	BREZOVSKÝ POTOK	OSUSKÉ	1,70
5.	M065010D	D7	TEPLICA	POD SENICOU	0,80
6.	M072010D	D8	MYJAVA	DOJČ	23,90
7.	M082000D	D9	MYJAVA	KÚTY	3,00
8.	M103000D	D10	MORAVA	MORAVSKÝ JÁN	67,10
9.	M095000D	D11	RUDAVA	MALÉ LEVÁRE	4,10
10.	M118020D	D12	MORAVA	GAJARY	44,50
11.	M111000D	D44	MALINA	JAKUBOV	19,60
12.	M117010D	D13	MALINA	ZOHOR	4,20
13.	M128040D	D14	MLÁKA	POD DEVÍN. NOVOU VSOU	0,50
14.	M128020D	D15	MORAVA	DEVÍNSKA NOVÁ VES	1,50
Povodie: Dunaj					
15.*	D002012D	D61	DUNAJ	KARLOVA VES	1873,00
16.*	D002050D	D62	DUNAJ	BRATISLAVA - ľavý breh	1869,00
17.*	D002051D	D63	DUNAJ	BRATISLAVA - stred	1869,00
18.*	D002052D	D64	DUNAJ	BRATISLAVA - pravý breh	1869,00
19.*	D092001D	D75	PRIESAKOVÝ KANÁL	ČUNOVO	0,00
20.*	D085001D	D76	MOŠONSKÉ RAMENO	ŠT. HRANICA	0,00
21.*	D011000D	D65	DUNAJ	RAJKA	1848,00
22.	D013000D	D21	DUNAJ	GABČÍKOVO	1819,60
23.*	D017000D	D67	DUNAJ	MEDVEĎOV	1806,00
24.*	D034051D	D69	DUNAJ	KOMÁRNO - stred	1768,00
25.	D084000D	D28	DUNAJ	ŠTÚROVO	1718,80
Povodie: Malý Dunaj					
26.	W604010D	D29	MALÝ DUNAJ	BRATISLAVA	126,00
27.	W610500D	D31	MALÝ DUNAJ	MALINOVO	114,70
28.	W613500D	D33	MALÝ DUNAJ	JELKA	81,50
29.	W627510D	D34	ČIERNA VODA	SENEC	31,90
30.	W673000D	D36	ČIERNA VODA	ČIERNA VODA	4,80
31.	W713000D	D46	K. GABČÍKOVO-TOPOENÍKY	KÚTNIKY	10,40
32.	W723000D	D47	CHOTÁRNY KANÁL	JANOŠÍKOVO NA OSTROVE	11,00
33.	W744510D	D42	MALÝ DUNAJ	KOLÁROVO	2,50

Por. číslo	NEC	Mapové číslo	Tok	Miesto odberu	Riečny km
Povodie: Váh					
34.	V001510D	V4	BIELY VÁH	VAŽEC	15,00
35.	V002540D	V5	VÁH	NAD LIPTOVSKÝM HRÁDKOM	364,60
36.	V007020D	V6	BELÁ	LIPTOVSKÝ HRÁDKO	0,40
37.	V045000D	V8	VÁH	LISKOVÁ	324,90
38.	V052530D	V10	REVÚCA	RUŽOMBEROK	0,00
39.	V055010D	V11	VÁH	HUBOVÁ	308,80
40.	V071510D	V16	ORAVA	POD VN TVRDOŠÍN	57,50
41.	V095510D	V21	ORAVA	KRAĽOVANY	0,30
42.	V097000D	V22	VÁH	POD KRPEĽANMI	294,20
43.	V140520D	V26	TURIEC	VRÚTKY	3,50
44.	V146500D	V27	VÁH	DUBNÁ SKALA	270,30
45.	V146520D	V28	VARÍNKA	VARÍN	0,50
46.	V179510D	V134	VÁH	BUDATÍN	252,70
47.	V165530D	V32	BYSTRICA	POD VN NOVÁ BYSTRICA	19,70
48.	V180010D	V34	KYSUCA	POVAŽSKÝ CHLMEC	0,60
49.	V196000D	V37	RAJČIANKA	ŽILINA	1,50
50.	V201010D	V38	VÁH	POD NÁDRŽOU HRIČOV	247,00
51.	V238010D	V42	VÁH	PÚCHOV	205,00
52.	V290500D	V46	VÁH	TRENČÍN	165,10
53.	V275000D	V47	VÁH	OPATOVCE	157,20
54.	V339010D	V115	VÁH	HLOHOVEC	100,70
55.	V355000Z	V62	HORNÝ DUDVÁH	VEĽKÉ KOSTOĽANY	18,80
56.	V356510Z	V68	MANIVIER	ŽLKOVCÉ (EBO)	0,50
57.	V357000Z	V69	HORNÝ DUDVÁH	TRAKOVICE	11,00
58.	V367000D	V57	VÁH	NAD SEREĐOU	81,00
59.	V380000D	V60	VÁH	SELICE	47,70
60.	V656000D	V79	TRNÁVKA	MODRANKA	8,10
61.	V671510D	V80	DOLNÝ DUDVÁH	SLÁDKOVIČOVO	11,30
62.	V744500D	V61	VÁH	KOLÁROVO	24,50
63.*	V787501D	V136	VÁH	KOMÁRNO	1,50
Povodie: Nitra					
64.	N388000D	V82	NITRA	NAD KEAČNOM	165,00
65.	N399500D	V133	NITRA	OPATOVCE NAD NITROU	138,70
66.	N400510D	V85	HANDLOVKA	POD HANDLOVOU	23,00
67.	N410510D	V86	HANDLOVKA	KOŠ	1,20
68.	N416000D	V88	NITRA	CHALMOVÁ	123,80
69.	N439010D	V90	NITRICA	PARTIZÁNSKE	0,20
70.	N487500D	V94	BEBRAVA	KRUŠOVCE	3,40
71.	N497000D	V96	NITRA	NITRIANSKA STREDA	91,10
72.	N538000D	V97	NITRA	LUŽIANKY	65,10
73.	N544500D	V98	NITRA	ČECHYNCE	47,80
74.	N590000D	V103	ŽITAVA	DOLNÝ OHÁJ	2,10
75.	N598520D	V104	MALÁ NITRA	POD ŠURANMI	0,80
76.	N775500D	V107	NITRA	KOMOČA	6,50

Por. číslo	NEC	Mapové číslo	Tok	Miesto odberu	Riečny km
Povodie: Hron					
77.	R008000D	H1	HRON	VALKOVŇA	261,30
78.	R028000D	H4	HRON	VALASKÁ	216,90
79.	R036500D	H5	ČIERNY HRON	ÚSTIE	0,05
80.	R064000D	H7	HRON	ŠALKOVÁ	181,60
81.	R095010D	H8	HRON	BANSKÁ BYSTRICA	175,80
82.	R095020D	H9	BYSTRICA	BANSKÁ BYSTRICA	2,10
83.	R112000D	H11	HRON	SLIAČ	161,10
84.	R118000D	H75	SLATINA	POD HRIŇOVOU	46,00
85.	R146010D	H16	ZOLNÁ	ÚSTIE	0,50
86.	R113010D	H60	NERESNICA	ÚSTIE	0,05
87.	R153500D	H17	SLATINA	ÚSTIE	0,30
88.	R156000D	H18	HRON	BUDČA	148,20
89.	R185000D	H21	HRON	ŽIAR NAD HRONOM	131,50
90.	R223010D	H22	HRON	ŽARNOVICA	112,00
91.	R247000D	H25	HRON	KALNÁ NAD HRONOM	63,70
92.	R296510D	H26	SIKENICA	ÚSTIE	2,70
93.*	R365010D	H70	HRON	KAMENICA	1,70
Povodie: Ipeľ					
94.	I004020D	H69	IPEĽ	POD VN MÁLINEC	179,50
95.	I043000D	H30	SUCHÁ	PRŠA	3,10
96.	I028000D	H31	IPEĽ	HOLIŠA	143,20
97.	I066010D	H32	KRIVÁNSKY POTOK	NAD LUČENCOM	5,40
98.	I066020D	H33	KRIVÁNSKY POTOK	POD LUČENCOM	4,20
99.	I087000D	H34	IPEĽ	RAPOVCE	137,90
100.	I150000D	H36	KRTÍŠ	NOVÁ VES	11,60
101.	I161010D	H37	IPEĽ	SLOVENSKÉ ĎARMOTY	89,50
102.	I228510D	H39	KRUPINICA	NAD ŠAHAMI	1,10
103.	I268000D	H67	ŠTIAVNICA	ÚSTIE	1,10
104.	I279001D	H74	IPEĽ	KUBÁŇOVO	38,30
105.*	I283000D	H71	IPEĽ	SALKA	12,00
Povodie: Slaná					
106.	S011000D	H43	SLANÁ	NAD ROŽŇAVOU	55,30
107.	S017010D	H44	SLANÁ	POD ROŽŇAVOU	49,20
108.	S048020D	H45	ŠTÍTNIK	ÚSTIE	1,30
109.	S053000D	H46	SLANÁ	ČOLTOVO	28,30
110.	S055000D	H48	MURÁŇ	BRETKA	0,60
111.	S145010D	H51	RIMAVA	HNÚŠŤA	58,00
112.	S187000D	H53	RIMAVA	RIMAVSKÉ JANOVCE	26,50
113.*	S131010R	H73	SLANÁ	SAJÓPUSPOKI	0,00

Por. číslo	NEC	Mapové číslo	Tok	Miesto odberu	Riečny km
Povodie: Bodva					
114.	A002000D	B89	BODVA	NAD MEDZEVOM	36,40
115.	A034000D	B95	IDA	ÚSTIE	1,80
116.	A053000D	B96	TURŇA	ÚSTIE	2,20
117.*	A053010D	B97	BODVA	HOSŤOVCE (HIDVÉGARDO)	0,00
Povodie: Hornád					
118.	H005000D	B105	HORNÁD	HRANOVNICA	159,40
119.	H038000D	B59	HORNÁD	POD SPIŠSKOU NOVOU VSOU	124,60
120.	H038030D	B61	RUDNIANSKY POTOK-2	ÚSTIE	0,40
121.	H082000D	B62	HORNÁD	KOLINOVCE	100,70
122.	H085000D	B63	SLOVINSKÝ POTOK	ÚSTIE	0,10
123.	H091000D	B106	HORNÁD	POD KLUKNAVOU	92,10
124.	H109000D	B68	SMOLNÍK-1	ÚSTIE	0,40
125.	H110000D	B69	HNILEC	POD MNÍŠKOM	22,20
126.	H112010D	B70	HNILEC	PRÍTOK DO NÁDRŽE RUŽÍN	4,10
127.	H120000D	B71	HORNÁD	MALÁ LODINA	64,80
128.	H163000D	B72	SVINKA	OBIŠOVCE	2,00
129.	H372000D	B76	HORNÁD	KRÁSNA NAD HORNÁDOM	27,00
130.	H189500D	B79	TORYSA	NAD ODBER. OBJEK. TICHÝ P.	113,70
131.	H227000D	B81	TORYSA	ŠARIŠSKÉ MICHALANY	73,30
132.	H292010D	B83	SEKČOV	ÚSTIE	0,20
133.	H298010D	B114	TORYSA	KENDICE	49,90
134.	H328000D	B85	TORYSA	KOŠICKÉ OLŠANY	13,00
135.	H371000D	B87	HORNÁD	ŽDAŇA	17,20
136.*	H385000D	B115	HORNÁD	HIDASNĚMETI	0,00
137.*	H385010D	B116	SOKOLIANSKY POTOK	TORNYOSNĚMETI	0,00
Povodie: Bodrog					
138.*	B607000D	B10	LATORICA	LELES	21,30
139.	B007010D	B118	UDOČ	ČIČAROVCE	2,90
140.	B027000D	B11	LABOREC	KRÁSNY BROD	108,30
141.	B068000D	B12	LABOREC	NAD CIROCHOU	69,90
142.	B067000D	B18	CIROCHA	ÚSTIE	2,10
143.	B107000D	B20	LABOREC	PETROVCE	45,10
144.	B117000D	B26	ŠÍRAVSKÝ KANÁL	ÚSTIE	4,50
145.	B183000D	B28	ŠÍRAVA	LÚČKY	
146.	B208000D	B21	ZÁLUŽICKÝ KANÁL	POD ŠÍRAVOU	2,50
147.	B127000D	B22	LABOREC	LASTOMÍR	31,00
148.*	B136000R	B111	ULIČKA	ŠT. HRANICA	0,20
149.*	B153000R	B112	UBLIANKA	POD UBEOU	2,00
150.*	B154000D	B24	UH	PINKOVCE	18,50
151.	B203000D	B25	K. REVIŠTIA-BEŽOVCE	KRISTY	11,20
152.	B213000D	B29	ČIERNÁ VODA	STRETAVA	5,30
153.	B214000D	B101	UH	ÚSTIE	0,05
154.	B215020D	B30	LABOREC	IŽKOVCE	10,30

<i>Por. číslo</i>	<i>NEC</i>	<i>Mapové číslo</i>	<i>Tok</i>	<i>Miesto odberu</i>	<i>Riečny km</i>
155.	B257500D	B102	ONDAVA	NAD SVIDNÍKOM	121,50
156.	B287010D	B31	LADOMÍRKA	NAD SVIDNÍKOM	2,20
157.	B287030D	B32	ONDAVA	POD SVIDNÍKOM	113,90
158.	B330000D	B33	ONDAVA	PRÍTOK DO VN DOMAŠA	91,40
159.	B343000D	B34	VN DOMAŠA	PRIEHRADNÝ MÚR	72,30
160.	B342000D	B36	OEKA	ÚSTIE	1,20
161.	B400010D	B39	ONDAVA	NIŽNÝ HRUŠOV	42,00
162.	B410000D	B40	TOPEA	GERLACHOV	118,60
163.	B502000D	B43	TOPEA	HANUŠOVCE	47,70
164.	B534000D	B44	TOPEA	POD VRANOVOM	15,30
165.	B575000D	B47	TRNÁVKA-1	ZEMPLÍNSKE HRADIŠTE	7,50
166.	B595000D	B48	ONDAVA	BREHOV	4,20
167.	B634000D	B50	SOMOTORSKÝ KANÁL	SOMOTOR	3,60
168.*	B615000D	B51	BODROG	STREDA NAD BODROGOM	6,00
169.*	B663000D	B52	ROŇAVA-1	SLOVENSKÉ NOVÉ MESTO	2,20
<i>Povodie: Tisa</i>					
170.*	T617000D	B9	TISA	MALÉ TRAKANY	3,00
171.*	T618000R	B119	TISA	ZEMPLÉNAGÁRD	0,00
<i>Povodie: Poprad</i>					
172.	P008040D	B100	POPRAD	NAD MLYNICOU	126,00
173.	P016000D	B3	POPRAD	POD SVITOM	119,70
174.	P032020D	B4	POPRAD	VEEKÁ LOMNICA	107,60
175.*	P097000D	B8	POPRAD	ČIRČ	39,00
176.*	P112000D	B117	POPRAD	PIWNICZNA	0,00
<i>Povodie: Dunajec</i>					
177.*	C018000D	B1	DUNAJEC	ČERVENÝ KLÁŠTOR	8,80

* sledované hraničné toky (analýzy realizuje VÚVH a SVP, š.p., OZ Košice)

4. ZHODNOTENIE KVALITY POVRCHOVÝCH VÔD V ROKOCH 2002 a 2003

V hodnotených rokoch 2002 a 2003 bolo pre účely spracovania publikácie použitých 28 – 123 sledovaných ukazovateľov v jednotlivých miestach odberov. Vo všetkých miestach odberov boli sledované A, B, C, D a E skupiny ukazovateľov, a vo vybraných miestach aj F a H skupiny ukazovateľov.

Počet sledovaných miest odberov vzoriek povrchovej vody podľa povodí za rok 2003

<i>Povodie</i>	<i>Počet miest odberov vzoriek</i>		<i>Hodnotená dĺžka tokov</i>	<i>Sledovaná dĺžka tokov</i>
	<i>Základné</i>	<i>Zvláštne</i>	<i>[km]</i>	<i>[km]</i>
<i>Povodie Moravy</i>	14	-	223,95	336,0
<i>Povodie Dunaja</i>	11	-	173,0	173,0
<i>Povodie Malého Dunaja</i>	8	-	199,5	237,3
<i>Povodie Váhu</i>	27	3	617,1	896,8
<i>Povodie Nítry</i>	13	-	255,7	401,4
<i>Povodie Hrona</i>	17	-	362,2	489,2
<i>Povodie Ipl'a</i>	12	-	231,4	432,5
<i>Povodie Slanej</i>	8	-	160,6	254,9
<i>Povodie Bodvy</i>	4	-	71,6	127,4
<i>Povodie Hornádu</i>	20	-	363,1	564,6
<i>Povodie Bodrogu</i>	32	-	533,8	812,8
<i>Povodie Tisy</i>	2	-	5,2	5,2
<i>Povodie Popradu</i>	5	-	129,0	142,6
<i>Povodie Dunajca</i>	1	-	14,5	16,9
Slovensko spolu	174	3	3 340,65	4 890,6

4.1 POVODIE MORAVY

V povodí **Moravy** bola v rokoch 2002 i 2003 kvalita povrchovej vody sledovaná v 14 základných miestach odberov vzoriek.

Na území Slovenska v povodí Moravy sledovaná dĺžka vodných tokov tvorí 336,0 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 223,95 km. V Tabuľke 4.1.1 je uvedená dĺžka tokov Moravy, ktorým je priradená V. trieda kvality vody podľa jednotlivých skupín ukazovateľov spolu s V. triedu určujúcimi ukazovateľmi.

Tabuľka 4.1.1 **Hodnotenie dĺžok sledovaných tokov s V. triedou kvality vody podľa skupín ukazovateľov**

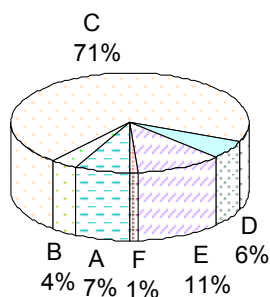
Čiastkové povodie MORAVY	V. trieda kvality vody v skupine ukazovateľov							[km]
	A	B	C	D	E	F	H	
	9,2	1,8	79,25	8,65	16,9	1,80	0	
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele	O ₂ , BSK ₅ , ChSK _{Cr}	RL, merná vodivosť, SO ₄ ²⁻	N-NH ₄ P _{celk} P-PO ₄	SI _{makrozoob.}	koliformné baktérie	NEL _{UV}		
Sledovaná dĺžka [km]								336,00
Hodnotená dĺžka [km]								223,95

Na obrázku 1 je vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí **Moravy** spolu s percentuálnym podielom skupín a určujúcimi ukazovateľmi V. triedy kvality (vypočítaný na základe hodnotenej dĺžky tokov). Obrázok 2 znázorňuje vývoj tried kvality vody pozdĺž toku rieky **Morava** za dvojročie 2002–2003.

Vyhodnotenie V. triedy kvality vody

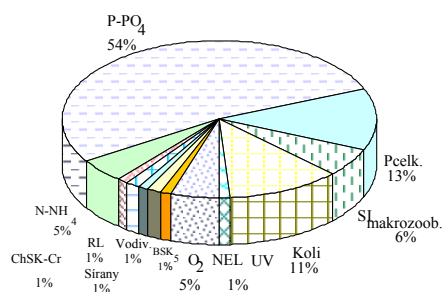
POVODIE MORAVY

Skupiny ukazovateľov



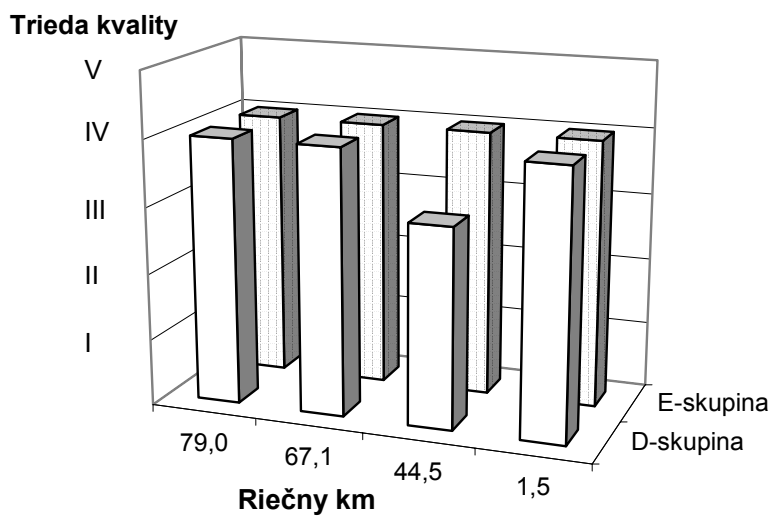
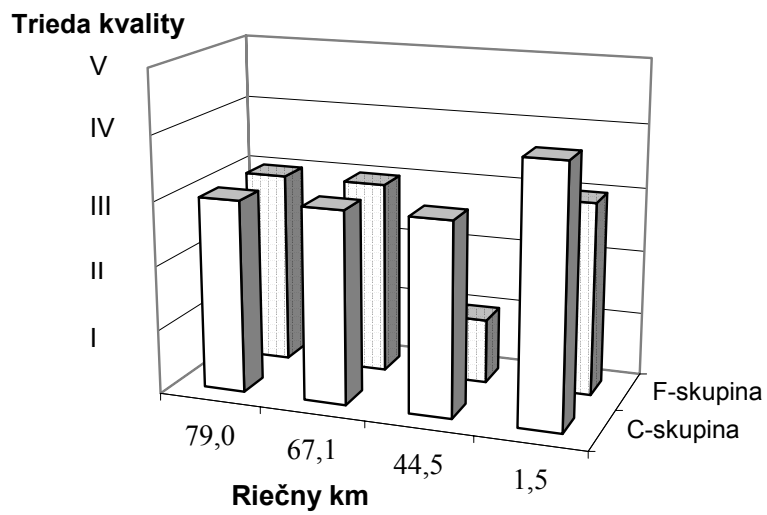
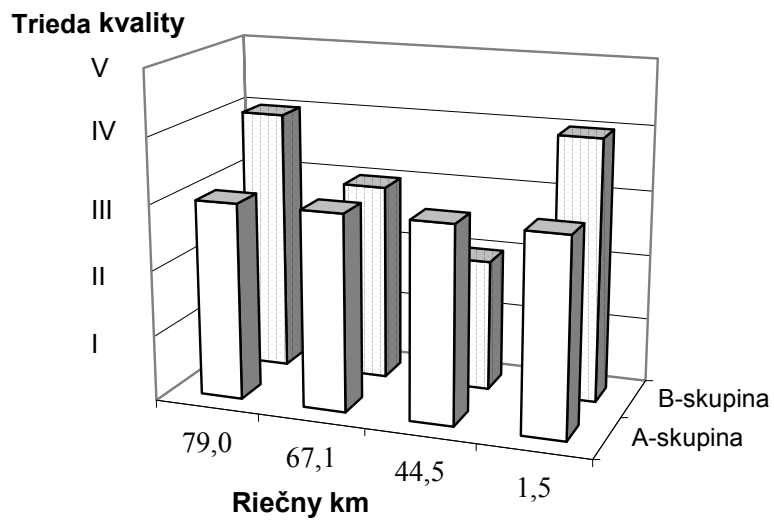
A - Kyslíkový režim
B - Základné fyzikálno-chemické ukazovatele
C – Nutrienty

Určujúce ukazovatele



D - Biologické ukazovatele
E - Mikrobiologické ukazovatele
F - Mikropolutanty

Obrázok 1 Vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí Moravy



Obrázok 2 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Morava v období 2002-2003

Hodnotenie kvality vody v povodí **Moravy** naďalej zaraďuje povodie medzi významne znečistené, kde kvalita vody pretrváva prevažne v IV. triede a v prípade prítokov **Myjava**, **Teplica** a **Mláka** aj v V. triede kvality. Zaradenie do V. triedy kvality vody spôsobili ukazovatele zo skupiny kyslíkový režim A (rozpustený O₂, BSK₅ a ChSK_{Cr}), zo skupiny základné fyzikálno-chemické ukazovatele B (rozpustené látky, merná vodivosť a sírany), zo skupiny nutrientov C (N-NH₄, Pcelk, P-PO₄), zo skupiny biologických ukazovateľov D (sapróbny index makrozoobentosu), zo skupiny mikrobiologických ukazovateľov E (koliformné baktérie) a zo skupiny mikropolutantov F nepolárne extrahovateľné látky NEL_{UV}.

Kvalita vody na **Morave** a jej prítokoch je ovplyvňovaná znečistením z bodových zdrojov znečistenia. Medzi najvýznamnejšie priemyselné zdroje odpadových vôd patria podnik Kinex a.s., Skalica na toku **Morava**, Slovenský hodváb a.s., Senica na prítoku **Teplica**, Energoblok Brezová pod Bradlom na prítoku **Brezovský potok**, Tower Automotive a.s. Malacky na prítoku **Malina**, Volkswagen Slovakia a.s. Devínska Nová Ves na prítoku **Mláka**. Z hľadiska množstva vypúšťania komunálnych odpadových vôd sú významné mestá a obce Skalica, Holíč, Myjava, Senica, Brezová pod Bradlom, Malacky, Stupava a Devínska Nová Ves. Tok **Morava** priteká na územie Slovenska z Českej republiky a zároveň je hraničným tokom s Rakúskom, z tohto dôvodu kvalita vody v toku je ovplyvňovaná aj znečistením privádzaným z týchto susedných krajín.

V **skupine ukazovateľov kyslíkového režimu (A)** zodpovedá kvalita vody v sledovaných miestach odberov na toku **Morava** III. triede kvality, ktorú spôsobil ukazovateľ BSK₅. Charakteristické hodnoty (c₉₀) BSK₅ sa pozdĺž **Moravy** pohybovali v rozsahu od 5,36 do 8,23 mg.l⁻¹. V **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)** je kvalita vody v **Morave** klasifikovaná II.- IV. triedou kvality. V porovnaní s obdobím 2001-2002 sa z III. triedy na IV. zhoršila kvalita vody v mieste odberu **Morava-Brodské** (rkm 79,0), pričom triedu určujúcim ukazovateľom bola teplota vody. V ústí **Moravy** do Dunaja v mieste odberu **Morava-Devínska Nová Ves** (rkm 1,5) sa kvalita vody zhoršila na IV. triedu vzhľadom na obdobie 2001-2002, kedy kvalita vody zodpovedala II. triede. Zhoršenie bolo spôsobené vyššími hodnotami pH a teplôt vody. V **skupine nutrientov (C)** zodpovedá kvalita vody III. a IV. triede, pričom pretrváva stav z obdobia 2001-2002. IV. trieda kvality bola zaznamenaná iba na poslednom odberovom mieste **Morava-Devínska Nová Ves**, na základe c₉₀ P-PO₄ = 0,27 mg.l⁻¹. V **skupine biologických ukazovateľov (D)** je kvalita vody pozdĺž toku **Morava** v sledovaných miestach odberov v III. - IV. triede kvality. Do IV. triedy bola zaradená kvalita vody v dôsledku nameraných hodnôt chlorofylu „a“ počas vegetačného obdobia v roku 2003 v miestach odberov **Morava-Brodské** (maximálna hodnota 268 µg.l⁻¹) a **Morava-Moravský Ján** (rkm 67,1) (maximálna hodnota 210 µg.l⁻¹). V **skupine mikrobiologických ukazovateľov (E)** je kvalita vody pozdĺž **Moravy** nezmenená a klasifikovaná v IV. triede, čo spôsobili koliformné baktérie. V **skupine mikropolutantov (F)** bola kvalita vody hodnotená III. triedou, až na miesto odberu **Morava-Gajary** (rkm 44,5), ktorého kvalita vody v tejto skupine ukazovateľov zodpovedá I. triede – na tomto odberovom mieste sa v danej skupine sleduje iba atrazín, jeho sledovanie sa zaviedlo práve v roku 2003.

Prítoky Moravy patria v **skupine ukazovateľov kyslíkového režimu** do II. - V. triedy kvality. Do najnepriaznivejšej V. triedy kvality bola zaradená voda v **Myjave** a **Teplici**. V mieste odberu **Myjava-pod Myjavou** (rkm 60,4) spôsobili V. triedu kvality ukazovatele rozpustený kyslík a BSK₅. V

hodnotenom období 2002-2003 naďalej pretrvávajú nepriaznivá situácia v kvalite vody na prítoku **Teplica**, čo zapríčinili zvýšené hodnoty BSK₅ ($c_{90} = 6,91 \text{ mg.l}^{-1}$, max. hodnota $16,75 \text{ mg.l}^{-1}$) a hodnoty rozpusteného O₂ (min. hodnota $1,1 \text{ mg.l}^{-1}$). V tomto toku v mieste odberu *Teplica-pod Senicou* (rkm 0,8) je aj v skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov naďalej nepriaznivý stav klasifikovaný V. triedou kvality. Je to spôsobené rozpustenými látkami ($c_{90} = 1576 \text{ mg.l}^{-1}$), mernou vodivosťou ($c_{90} = 214,26 \text{ mS/m}$) a síranmi ($c_{90} = 776,3 \text{ mg.l}^{-1}$), čo súvisí s vypúšťanými priemyselnými vodami zo Slovenského Hodvábu, a.s. Senica v tejto lokalite. Na toku **Myjava** bola kvalita vody v tejto skupine ukazovateľov klasifikovaná III. triedou, pričom v porovnaní s obdobím 2001-2002 došlo k zlepšeniu v mieste odberu *Myjava-Dojč* (rkm 23,9), a to zo IV. na III. triedu zlepšením c_{90} síranov z $279,47 \text{ mg.l}^{-1}$ v období 2001-2002 na $c_{90} \text{ SO}_4^{2-} = 203,66 \text{ mg.l}^{-1}$ v období 2002-2003. Vo všeobecnosti sú zatriedujúcimi ukazovateľmi na toku *Myjava* celkový mangán, merná vodivosť a rozpustené látky. Zvyšné prítoky Moravy: **Rudava**, **Malina** a **Mláka** patria v skupine ukazovateľov B do II. – III. triedy, zatriedujúcimi ukazovateľmi sú hlavne merná vodivosť a celkový mangán. Skupina nutričov na prítoku **Myjava** zodpovedá III. - V. triede. Do III. triedy patrí horný úsek Myjavy charakterizovaný miestom odberu *Myjava-nad Myjavou* (rkm 67,8) a v IV. triede je *Brezovský potok* v mieste odberu *Brezovský potok-Osuské* (rkm 1,7). Miesta odberov *Myjava-pod Myjavou* a *Myjava-Dojč* sú naďalej hodnotené V. triedou kvality, čo v prvom prípade spôsobilo znečistenie privádzané do toku vypúšťanými komunálnymi odpadovými vodami z mesta Myjava a v druhom prípade je dôsledkom znečistenia prítok Myjavy **Teplica**, kde je kvalita vody v danej skupine opäť hodnotená V. triedou. Taktiež v mieste odberu *Myjava-Kúty* (rkm 3,0) zostáva V. trieda kvality. Triedu určujúce ukazovatele v týchto miestach odberov boli N-NH₄, N-NO₃, celkový fosfor a P-PO₄. Prítoky dolnej časti Moravy **Rudava**, **Malina** a **Mláka** sa nachádzajú v III. – V. triede. V. trieda je na mieste odberu *Malina-Jakubov* a *Mláka-Devínska Nová Ves* kvôli c_{90} P_{celk} a P-PO₄.

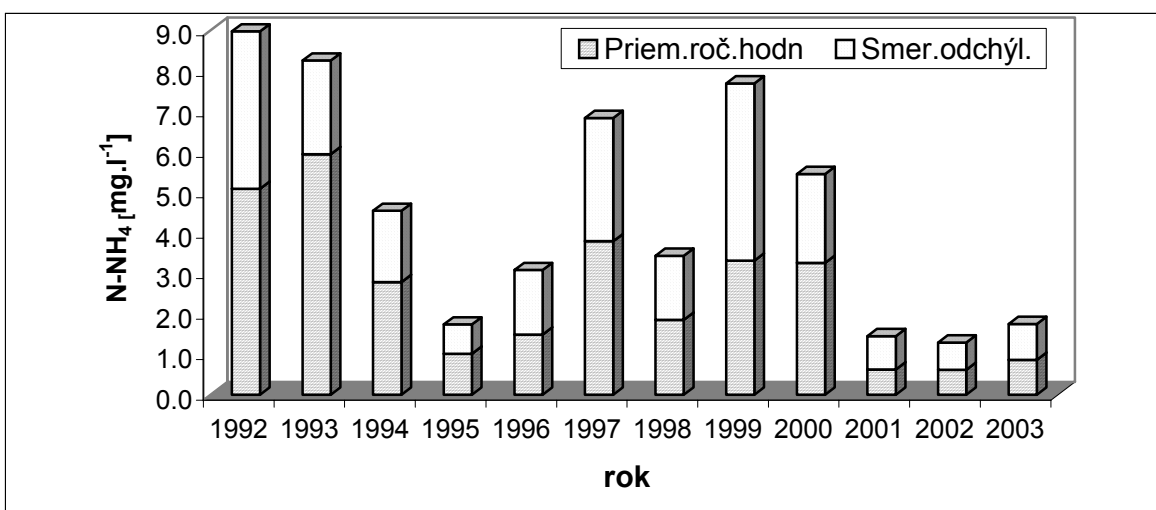
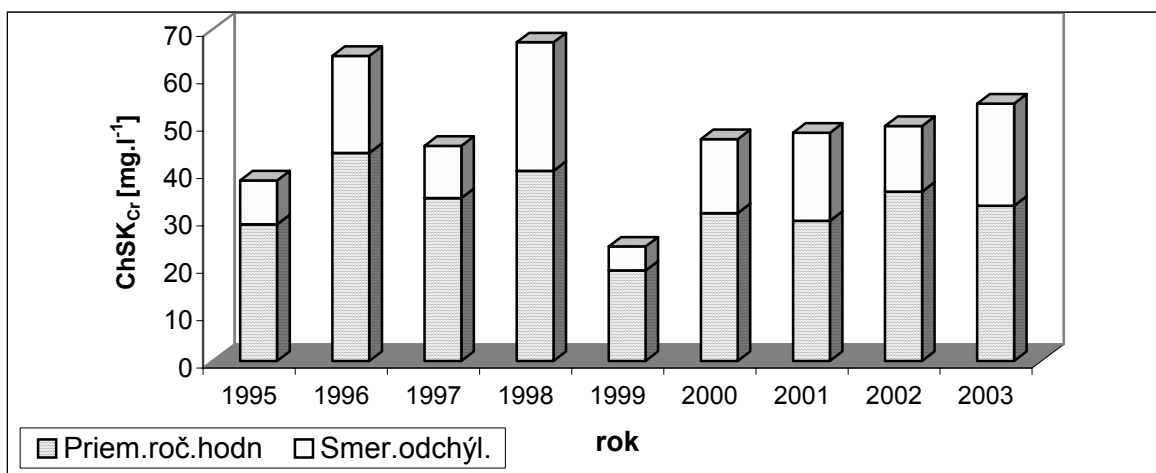
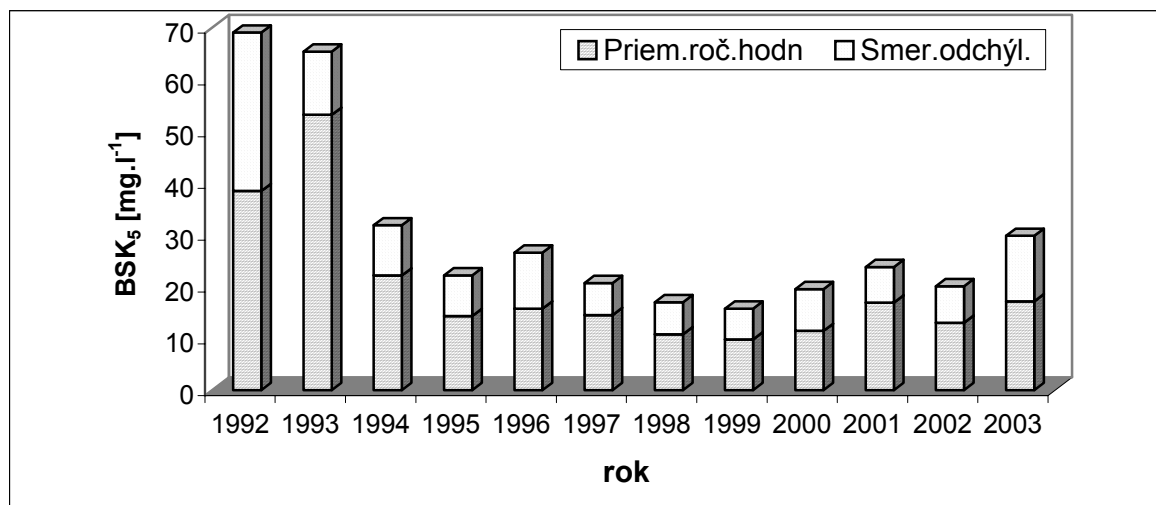
Nepriaznivý stav v skupine nutričov v povodí Moravy spôsobuje nedostatočné alebo chýbajúce odstraňovanie dusíka a fosforu v mestských a obecných čistiarniach odpadových vôd, ale aj plošné znečistenie najmä z poľnohospodárskych aktivít.

V skupine biologických ukazovateľov (D) zodpovedá kvalita vody na prítokoch Moravy III. - V. triede kvality, pričom do V. triedy boli zaradené miesta odberov *Myjava-pod Myjavou* a *Mláka-pod Devínskou Novou Vsou*, spôsobené hodnotou sapróbného indexu makrozoobentosu ($c_{90} = 3,41$ a $3,31$). V skupine mikrobiologických ukazovateľov (E) zodpovedá kvalita vody v povodí **Myjavy** V. triede na miestach odberov *Myjava-pod Myjavou*, *Brezovský potok-Osuské* a V. triedou je aj naďalej hodnotené miesto odberu *Teplica-pod Senicou*. IV. trieda kvality je na prítokoch Moravy **Malina**, **Rudava** a **Mláka**. Na všetkých prítokoch v povodí Moravy sa sledujú iba počty koliformných baktérií. Nepriaznivý stav v kvalite vody v tejto skupine ukazovateľov je spôsobený predovšetkým nedostatočným čistením splaškových odpadových vôd z miest a obcí.

V skupine mikropolutantov (F) zodpovedá kvalita vody na prítokoch I. - V. triede kvality. V I. triede je iba tok **Rudava**, charakterizovaný odberovým miestom *Malé Leváre* (rkm 4,1). Do V. triedy bola zaradená kvalita vody len v mieste odberu *Teplica-pod Senicou* s triedu určujúcim ukazovateľom NEL_{UV}. V prípade ostatných miest odberov je kvalita vody nezmenená, avšak v mieste *Myjava-pod Myjavou* zhoršená z III. na IV. triedu kvôli NEL_{UV} ($c_{90} = 0,13 \text{ mg.l}^{-1}$).

TEPLICA - POD SENICOU

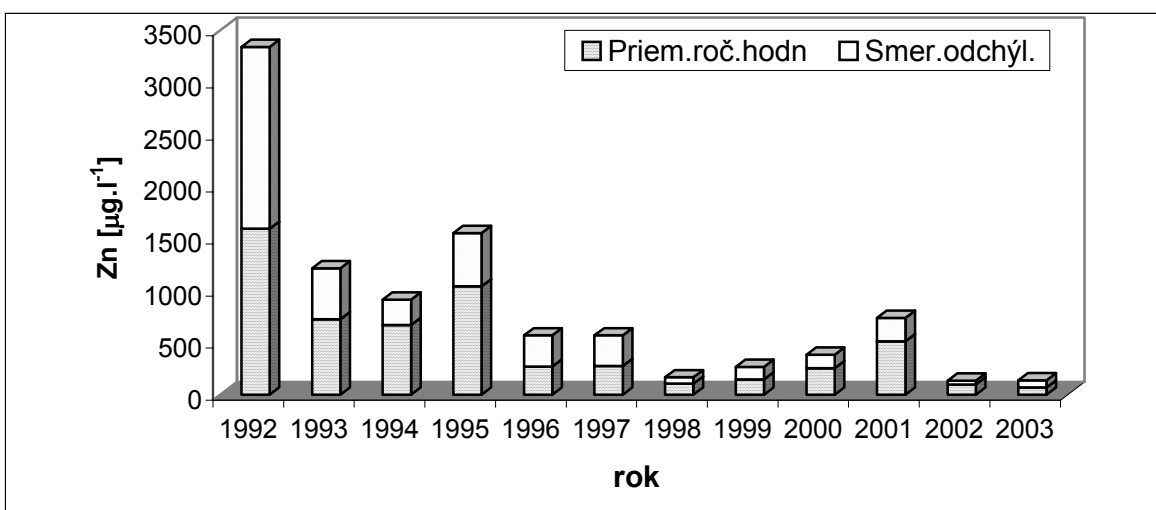
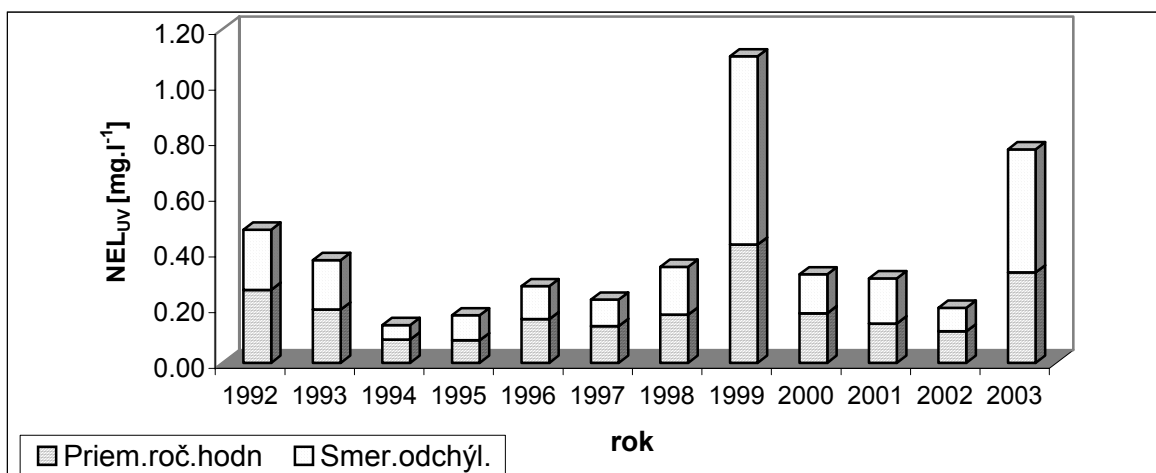
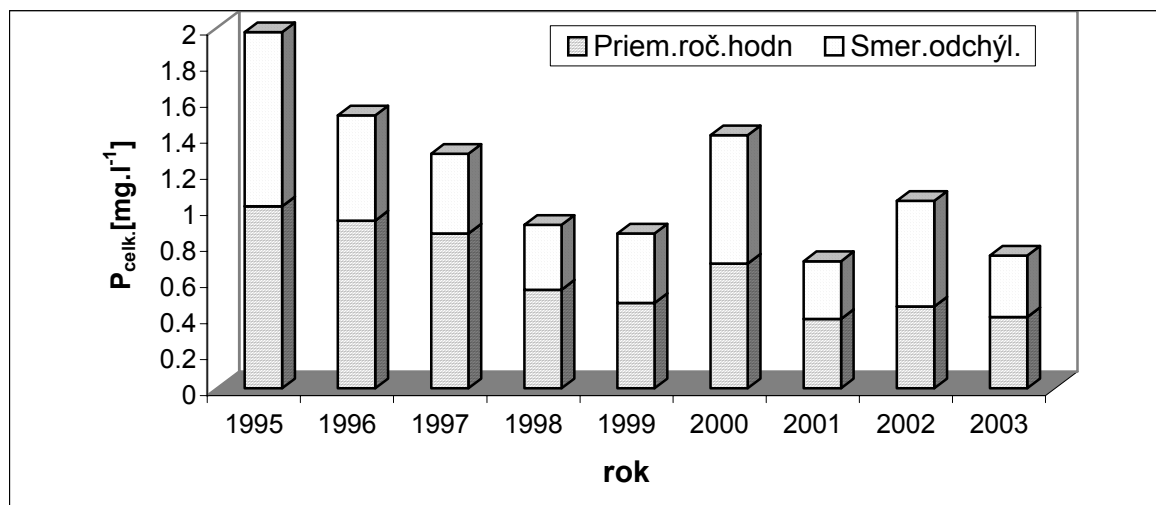
M065010D - 0,8 km



Obrázok 3 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov sa smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

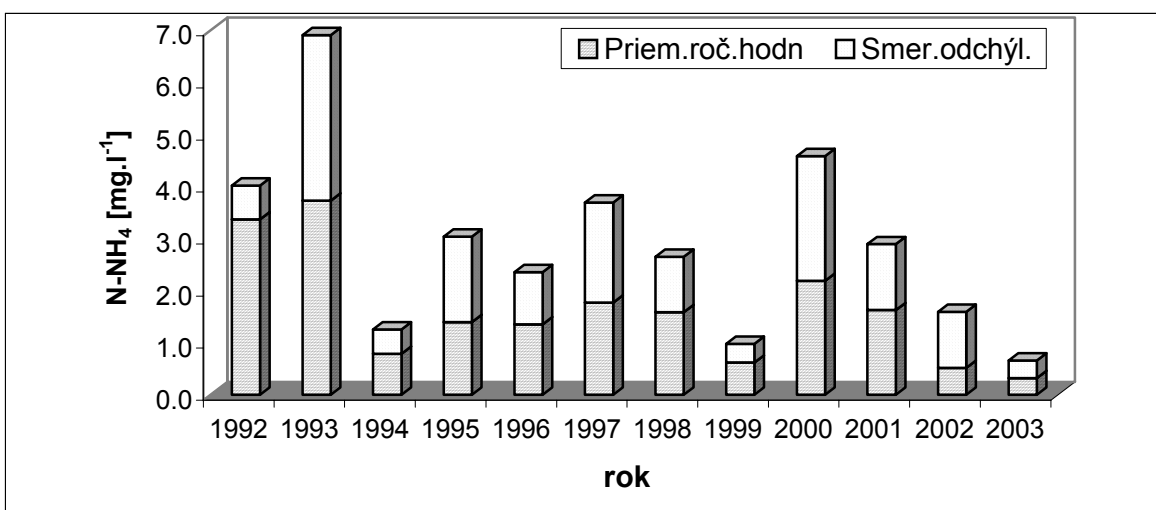
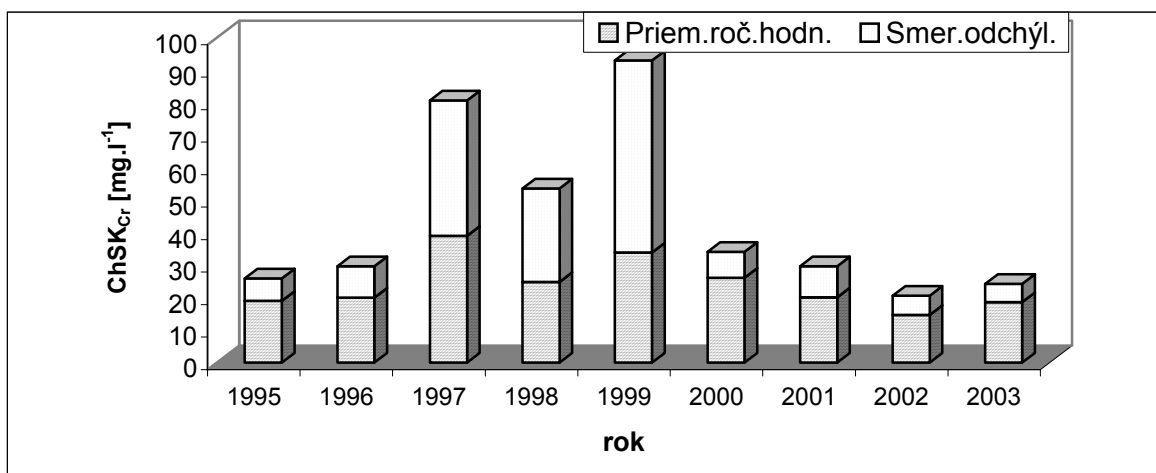
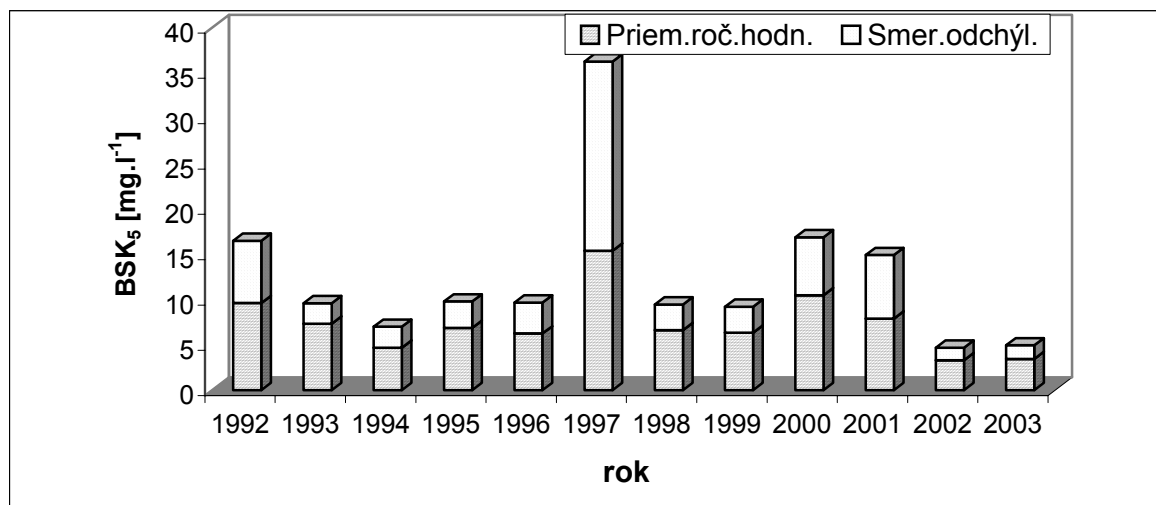
TEPLICA - POD SENICOU

M065010D - 0,8 km



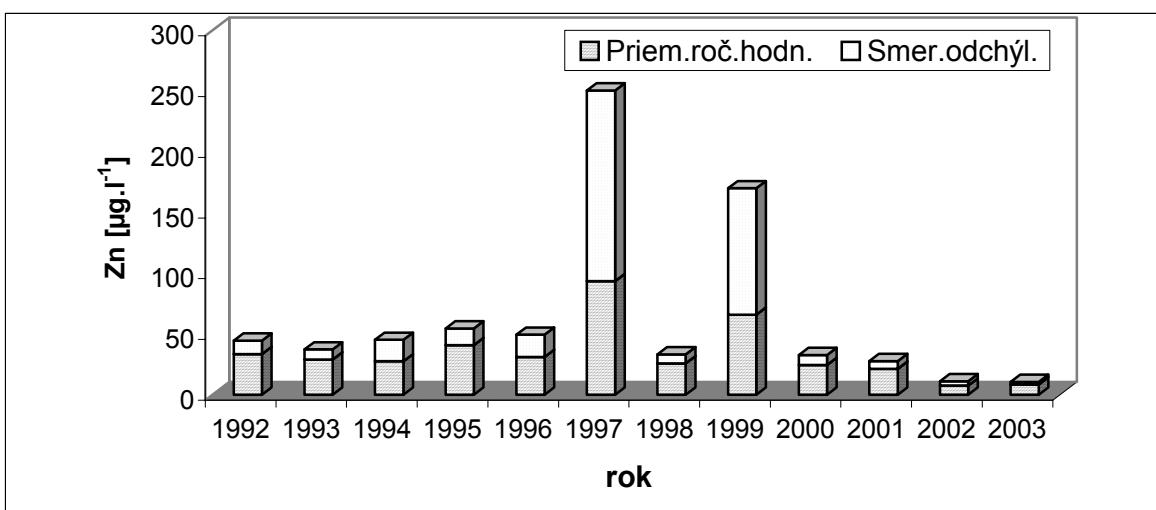
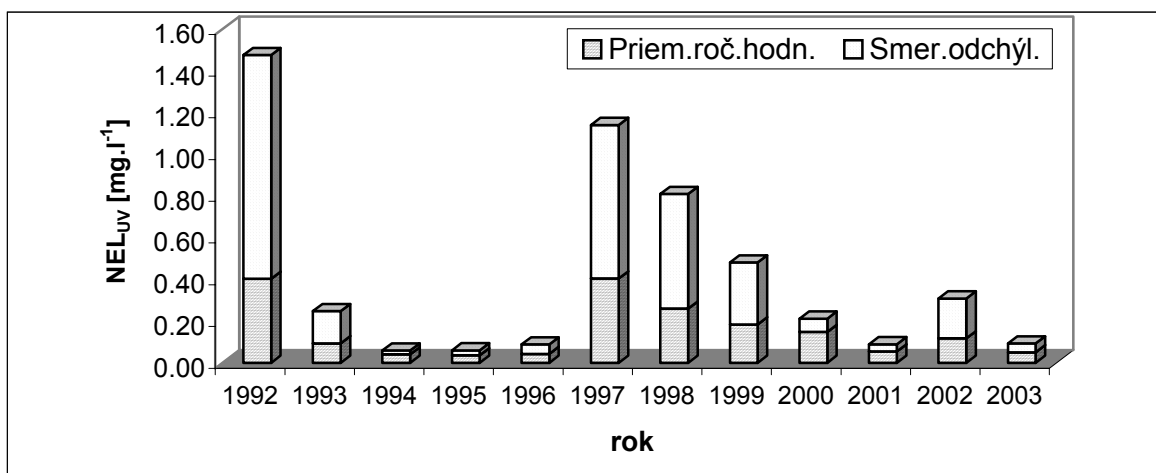
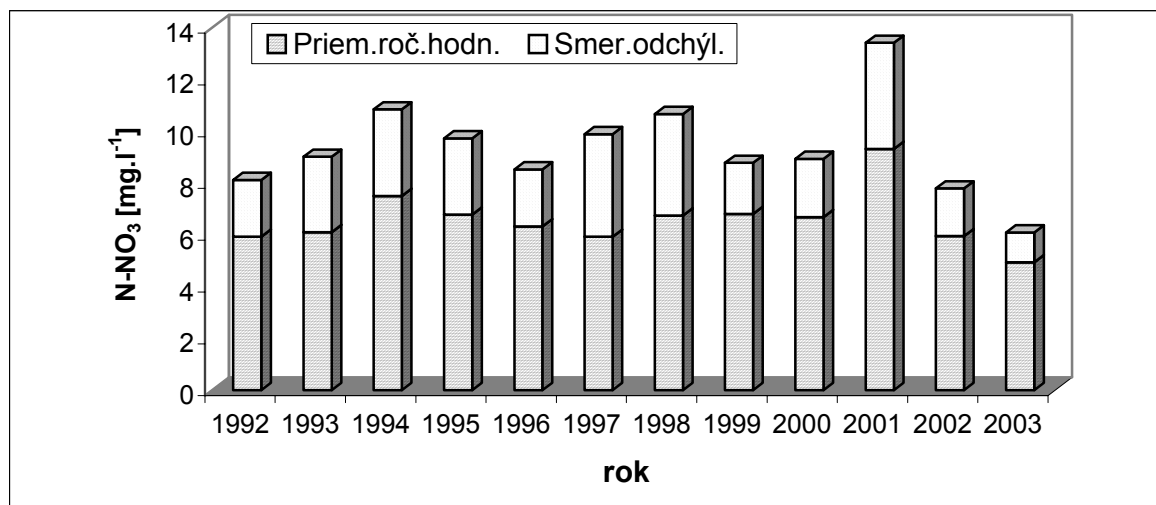
Obrázok 4 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov sa smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

MLÁKA - POD DEVÍNSKOU NOVOU VSOU
M128040D - 0,5 km



Obrázok 5 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

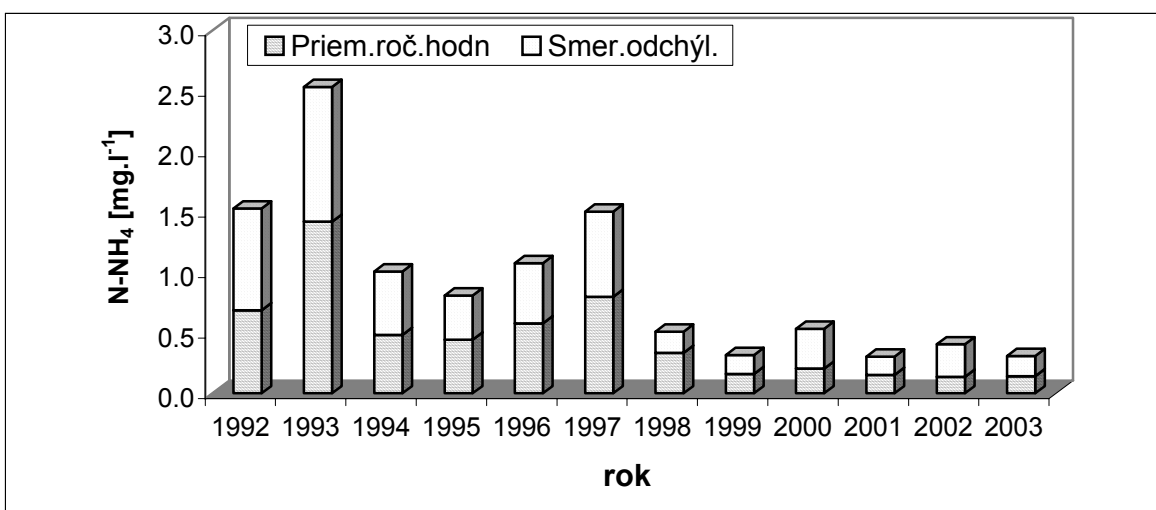
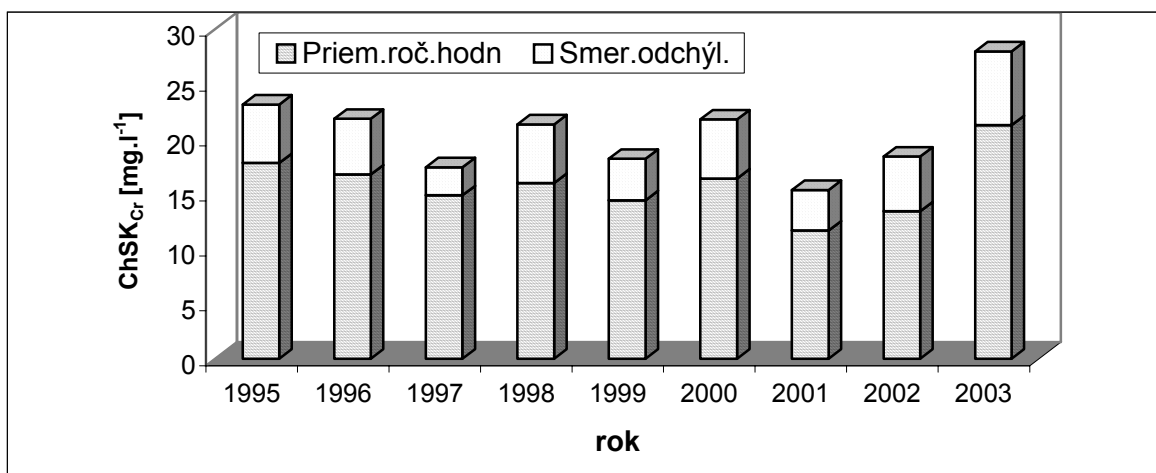
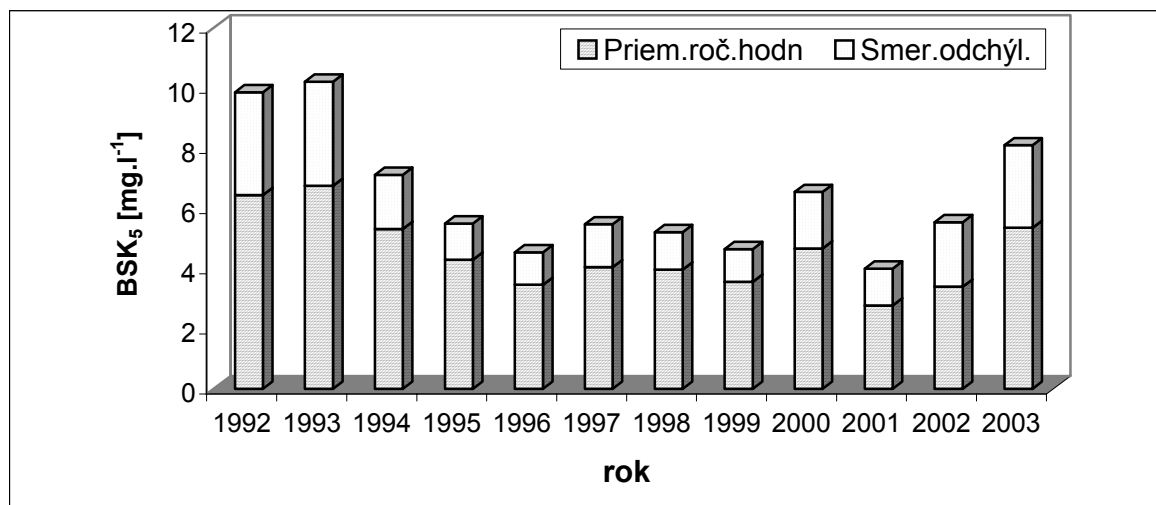
MLÁKA - POD DEVÍNSKOU NOVOU VSOU
M128040D - 0,5 km



Obrázok 6 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

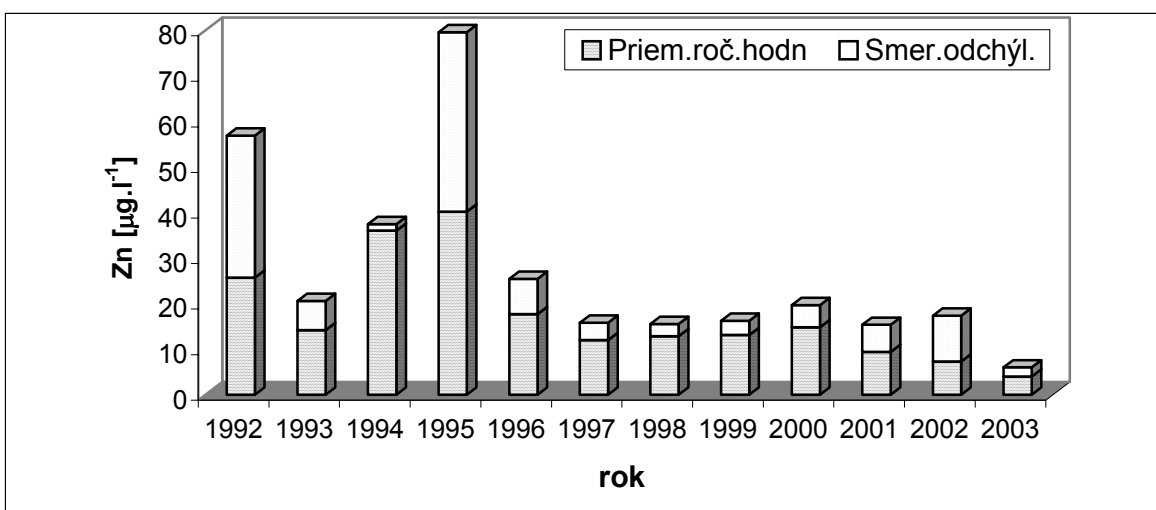
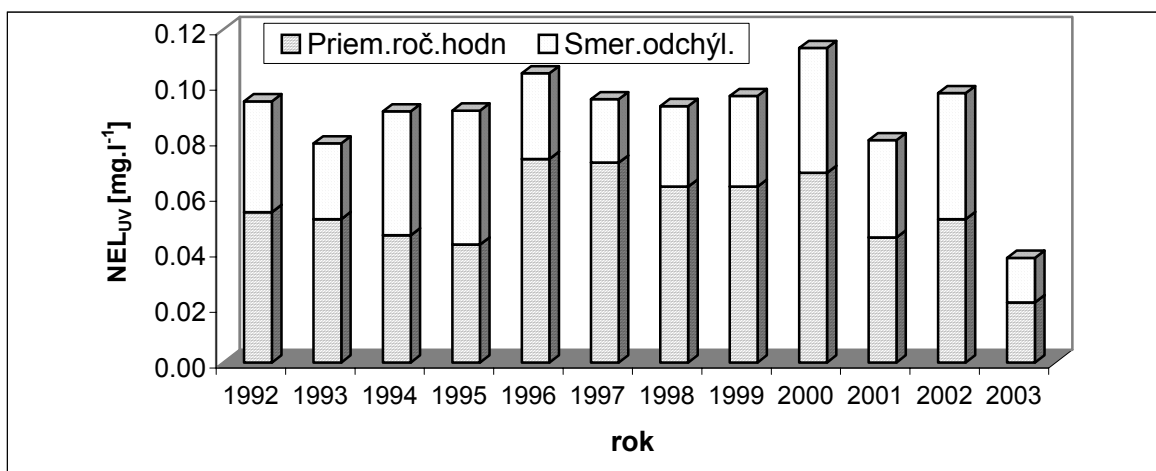
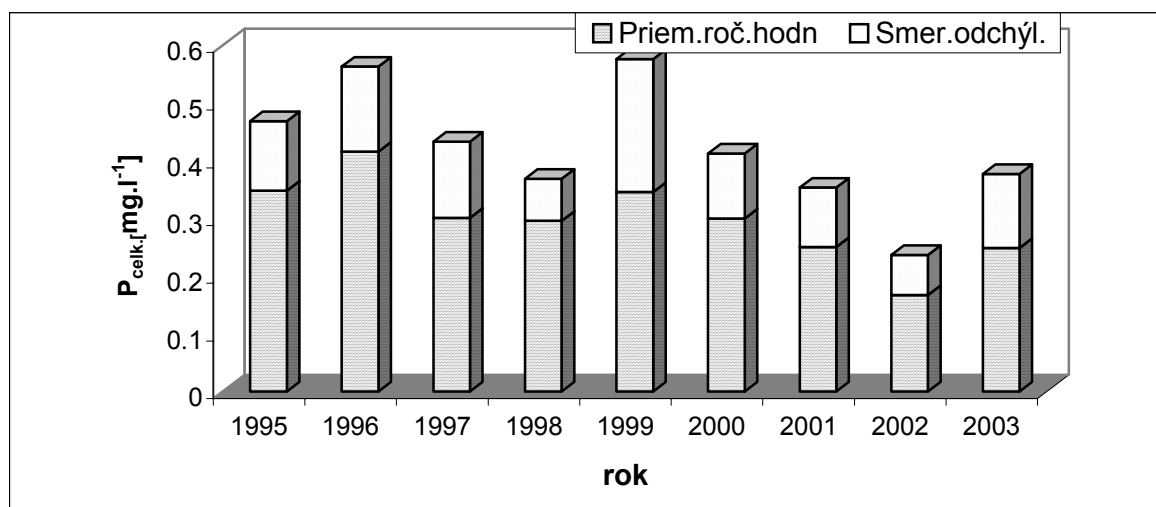
MORAVA - DEVÍNSKA NOVÁ VES

M128020D - 1,5 km



Obrázok 7 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov sa smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

MORAVA - DEVÍNSKA NOVÁ VES
M128020D - 1,5 km



Obrázok 8 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov sa smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

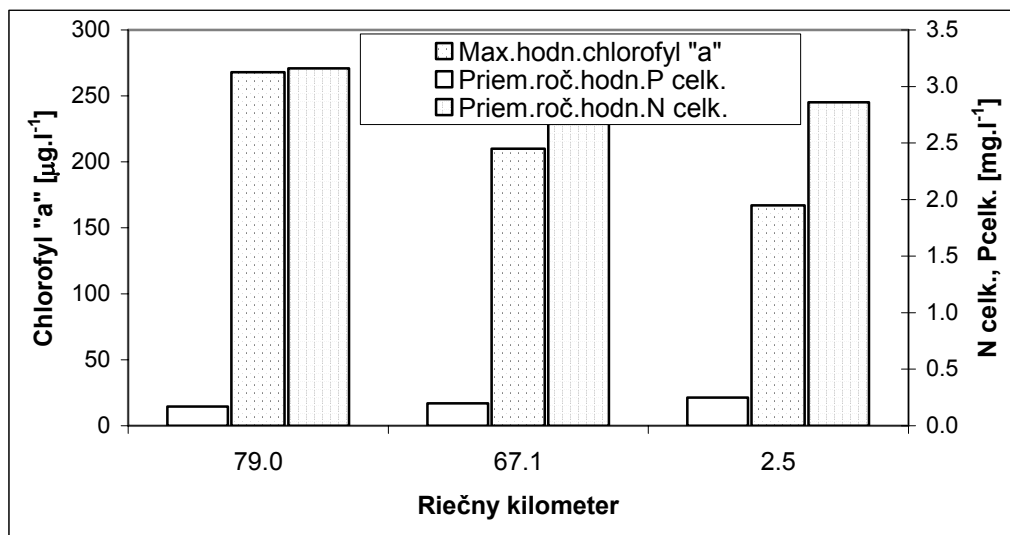
Na obrázkoch 3 až 8 je znázornený vývoj vybraných ukazovateľov od roku 1992 miestach odberov: *Teplica-pod Senicou*, *Mláka-Devínska Nová Ves* a *Morava-Devínska Nová Ves*.

V mieste odberu *Teplica-pod Senicou* je celkovo pozorovaný pokles organického znečistenia (BSK_5), $N-NH_4$, Pcelk a Zn. V ukazovateli BSK_5 je v rokoch 2001-2003 badateľný mierny vzrast oproti obdobiu 1998-2000. V prípade $ChSK_{Cr}$ bola najnižšia hodnota tohto ukazovateľa v roku 1999, v rokoch 2001-2003 došlo k vzrastu hodnôt. Koncentrácie $N-NH_4$ a Pcelk neprejavujú v období 2001-2003 výrazné zmeny. Nepolárne extrahovateľné látky NEL_{UV} mierne vzrástli v roku 1999, aj v roku 2003. Ťažký kov Zn vykazuje pokles hodnôt v období od roku 1996, až na mierny nárast v roku 2001.

V mieste odberu *Mláka-Devínska Nová Ves* a *Morava-Devínska Nová Ves* bol všeobecne pozorovaný pokles vo všetkých ukazovateľoch zobrazených na obrázkoch 5-8. V mieste odberu *Morava-Devínska Nová Ves* v prípade BSK_5 a $ChSK_{Cr}$ po postupnom poklese s minimom v roku 2001 bol v období 2002–2003 pozorovaný vzrast. K výraznejšiemu poklesu v porovnaní s predchádzajúcim obdobím došlo v ukazovateľoch NEL_{UV} a Zn.

4.1.1. Obsah nutričov a chlorofylu "a" pozdĺž toku Morava

Pozdĺž toku *Morava* bola kvalita vody v sledovaných miestach odberov zaradená do IV. triedy kvality v skupine biologických ukazovateľov, určujúci parameter bol chlorofyl "a" (obrázok 9). Maximálna hodnota chlorofylu "a" bola nameraná v mieste *Morava-Brodské* s hodnotou 268 $\mu\text{g.l}^{-1}$ - obrázok 10.

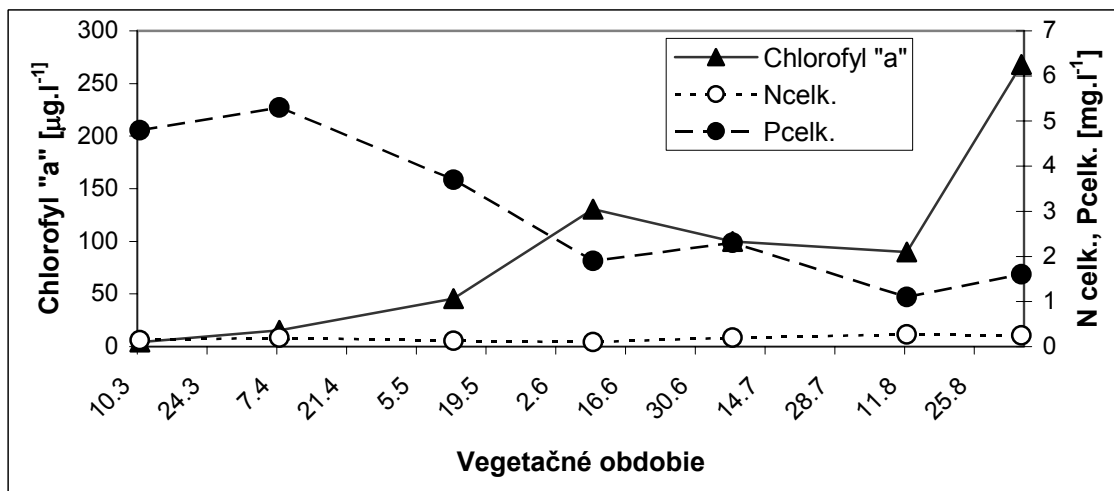


Miesto odberu vzorky:

Morava-Brodské	79,0 km
Morava-Moravský Ján	67,1 km
Morava-Devínska Nová Ves	2,5 km

Obrázok 9 Koncentrácie nutričov a chlorofylu "a" pozdĺž toku *Morava* počas vegetačného obdobia v roku 2003

M083000D Morava-Brodské



Obrázok 10 Koncentrácie nutričov a chlorofylu "a" v mieste odberu *Morava-Brodské* počas vegetačného obdobia v roku 2003

4.2 POVODIE DUNAJA

V povodí Dunaja bola v roku 2003 sledovaná kvalita povrchovej vody v 11 základných miestach odberov vzoriek, v roku 2002 to bolo 14 odberových miest. Zrušenie miest odberov: *Dunaj-Wolfsthal*, *Dunaj-Hrušov*, *Odpadový kanál Sap (Palkovičovo)* vyplynulo z rokovaní medzi Slovenskou, Maďarskou republikou a Rakúskom o otázkach hraničných tokov.

Na území Slovenskej republiky v povodí Dunaja sledovaná dĺžka tvorí 173,0 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na celej tejto dĺžke 173,0 km. V Tabuľke 4.2.1 je uvedená dĺžka tokov Dunaja, ktorým je priradená V. trieda kvality vody podľa jednotlivých skupín ukazovateľov spolu s V. triedu kvality vody určujúcimi ukazovateľmi. Z tabuľky vyplýva, že v období 2002–2003 je v povodí **Dunaja** v V. triede kvality vody iba skupina *F* s určujúcim ukazovateľom hliník (vypočítaným na základe hodnotenej dĺžky tokov).

Tabuľka 4.2.1 *Hodnotenie dĺžok sledovaných tokov s V. triedou kvality vody podľa skupín ukazovateľov*

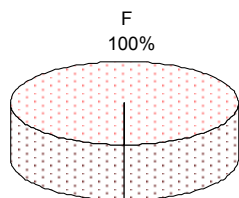
Čiastkové povodie	V. trieda kvality vody v skupine ukazovateľov							[km]
	A	B	C	D	E	F	H	
DUNAJA	0	0	0	0	0	84,1	0	
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele						Al		
<i>Sledovaná dĺžka [km]</i>								173,0
<i>Hodnotená dĺžka [km]</i>								173,0

Na obrázku 11 je vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí **Dunaja** spolu s percentuálnym podielom skupín a určujúcimi ukazovateľmi V. triedy kvality vody (vypočítaný na základe hodnotenej dĺžky tokov). Na obrázku 12 je znázornený vývoj tried kvality vody za dvojročie 2002-2003 pozdĺž toku **Dunaj**. V mieste odberu *Bratislava*, v ktorom sú tri odberové miesta (pravý breh, ľavý breh a stred) je v grafe znázornené len miesto odberu *Bratislava–stred*.

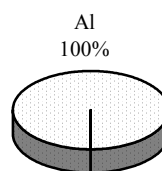
Vyhodnotenie V. triedy kvality

POVODIE DUNAJA

Skupiny ukazovateľov



V. triedu určujúce ukazovatele



A - Kyslíkový režim

B - Základné fyzikálno-chemické ukazovatele

C – Nutrienty

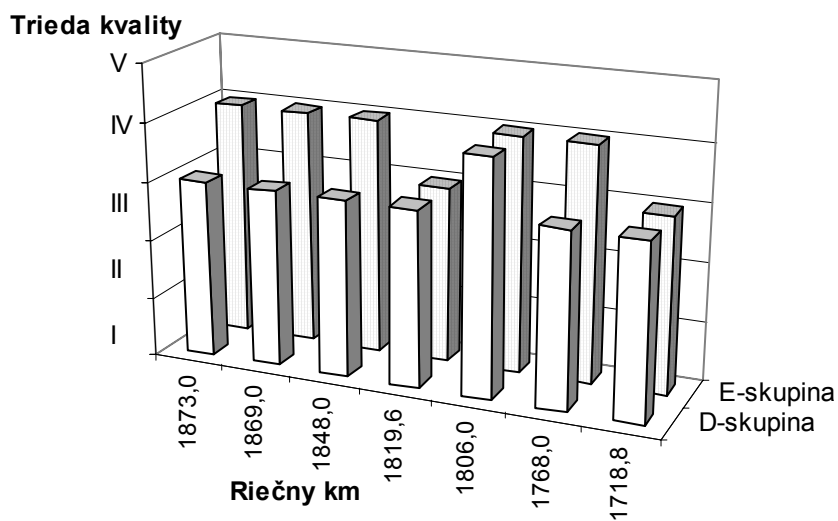
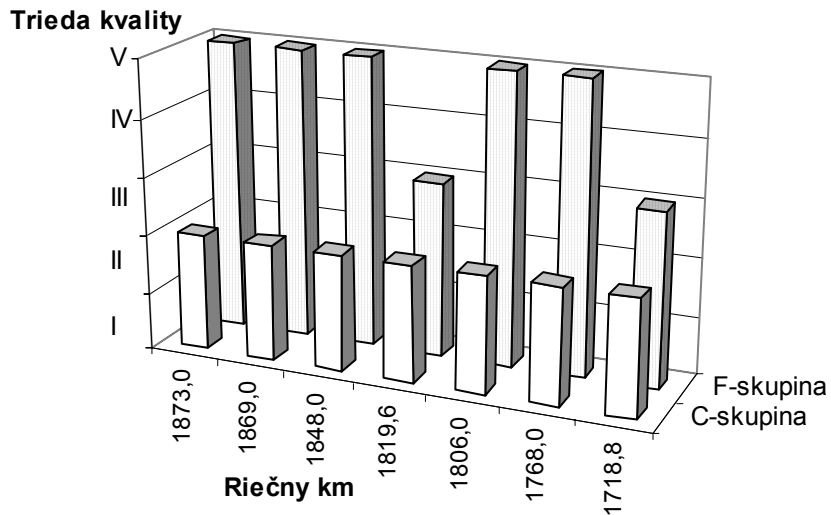
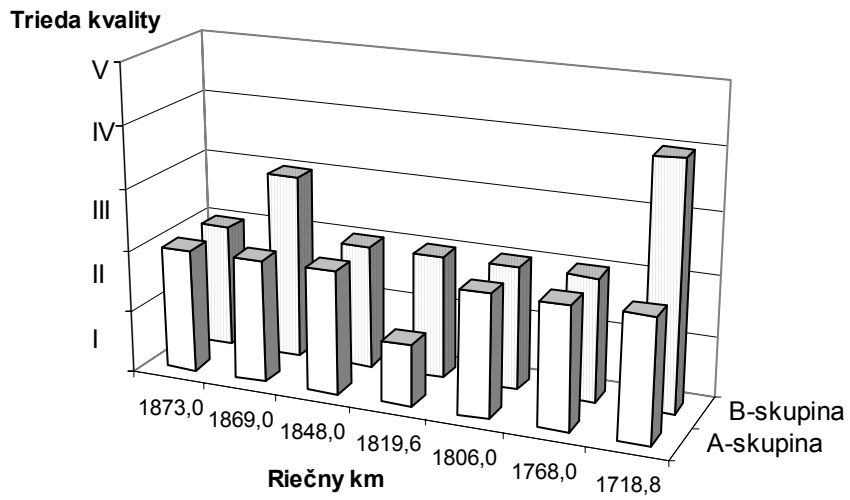
D - Biologické ukazovatele

E - Mikrobiologické ukazovatele

F - Mikropolutanty

Obrázok 11 Vyhodnotenie V. triedy kvality pozdĺž toku Dunaja

DUNAJ - Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku za obdobie 2002-2003



Obrázok 12 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Dunaj

Na základe klasifikácie do tried kvality bola v **Dunaji** v hodnotenom období 2002-2003 zaznamenaná V. trieda kvality vody iba v skupine mikropolutantov *F* a mikrobiologických ukazovateľov *E* (hodnoty mikrobiologických ukazovateľov, ktoré splnili podmienky pre zatriedenie do V. triedy v skupine E boli v mieste odberu na *Dunaji-Bratislava pravý breh*, avšak toto miesto odberu sa do vyhodnotenia dĺžky toku nezahŕňa). V prípade mikropolutantov bola V. trieda kvality na všetkých miestach odberov pozdĺž celého **Dunaja**, s výnimkou miest *Dunaj-Gabčíkovo* a *Dunaj-Štúrovo*, kde sa hliník nesleduje. Určujúci ukazovateľ hliník nebol v období 2001–2002 zahrnutý do klasifikovaných ukazovateľov kvôli problému pri zavádzaní novej metódy stanovovania (ICP MS).

Na znečistení toku **Dunaj** sa podieľajú priemyselné a komunálne odpadové vody z bodových zdrojov znečistenia, znečistenie z plošných zdrojov - najmä poľnohospodárska činnosť, ale reálnym zdrojom je taktiež lodná doprava. *Dunaj* je ovplyvňovaný aj znečistením, privádzaným jeho prítokmi, v hornom úseku je to *Morava*, a v dolnom úseku *Váh*, *Hron* a *Ipeľ*. Nakoľko je *Dunaj* medzinárodným tokom, časť znečistenia prichádza aj zo štátov, ktorými preteká ešte pred SR. V oblasti Bratislavy sú zdrojmi znečistenia predovšetkým komunálne odpadové vody z VaK ČOV Petržalka v Bratislave, z priemyselných zdrojov odpadové vody zo Slovnaftu a Istrochemu Bratislava. V dolnej časti toku sú významné zdroje znečistenia komunálne odpadové vody z miest a obcí a z celulózky a papierní Kappa Štúrovo.

V skupine ukazovateľov kyslíkového režimu (*A*) zodpovedá kvalita vody v povodí **Dunaja** hodnotenom období 2002–2003 aj naďalej I. - III. triede kvality, pričom III. trieda bola pozorovaná v mieste odberu *Priesakový kanál-Čunovo* (rkm 0,0), ktorú spôsobil ukazovateľ rozpustený kyslík s minimálnou hodnotou 4,92 mg.l⁻¹ v roku 2003, čo je vzhľadom na pôvod vody a vodné stavy v priesakovom kanáli (infiltrácia z Dunaja) prirodzený stav. I. trieda bola zaznamenaná iba v Gabčíkove, ostatné miesta odberov patria do II. triedy. Zatriedujúcimi ukazovateľmi sú BSK₅ a ChSK.

V skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (*B*) pretrváva kvalita vody v II. až IV. triede. Do IV. triedy bolo zaradené miesto odberu *Dunaj-Štúrovo* (rkm 1718,8), určujúcim ukazovateľom bola teplota vody. Do III. triedy kvality bolo zaradené miesto *Dunaj-Bratislava stred* (rkm 1869,0) na základe koncentrácií ukazovateľa celkové železo. V ostatných miestach bola II. trieda kvality, zatriedujúcimi ukazovateľmi sú pH, RL, merná vodivosť a celkový mangán.

V skupine nutričov (*C*) je kvalita vody hodnotená II. a III. triedou, pričom do III. triedy bolo zaradené len miesto odberu *Dunaj-Bratislava ľavý breh*. Toto miesto odberu bolo zaradené do III. triedy kvality v dôsledku vyšších nameraných hodnôt dusičnanového dusíka ($c_{90} = 3,56 \text{ mg.l}^{-1}$). V hodnotenom období 2002-2003 bol pozorovaný vo všetkých miestach odberov rovnaký stav ako v predchádzajúcom období 2001-2002. Najviac problematickými nutričiami, okrem N-NO₃, sú: organický dusík, celkový dusík, P-PO₄ a Pcelk. V mieste odberu *Dunaj-Gabčíkovo* (rkm 1819,6) došlo v porovnaní s dvojročím 2001-2002 k zlepšeniu z III. triedy kvality na II. triedu znížením c_{90} N-NO₃ a organického dusíka.

V skupine biologických ukazovateľov (*D*) bola kvalita vody nezmenená a klasifikovaná III. triedou, okrem miesta *Dunaj-Medved'ov* (rkm 1806,0), kde došlo oproti obdobiu 2001-2002 k zhoršeniu a zaradeniu do IV. triedy vzhľadom na sapróbny index makrozoobentosu ($C_{90} SI_{\text{makrozoob.}} = 3,23$).

V skupine mikrobiologických ukazovateľov (E) zodpovedá kvalita vody za obdobie 2002-2003 III. až V. triede kvality. Do V. triedy bolo zaradené miesto *Dunaj-Bratislava pravý breh*, vzhľadom na počty termotolerantných koliformných baktérií. V ďalších miestach je stav kvality nezmenený vzhľadom na obdobie 2001-2002.

V skupine mikropolutantov (F) bola kvalita vody zaradená do II. až V. triedy kvality. Najnepriaznivejší stav v kvalite vody v tejto skupine (V. trieda) bol zaznamenaný vzhľadom na ukazovateľ hliník v miestach odberov *Dunaj-Karlova Ves* (rkm 1873,0), *Dunaj-Bratislava stred*, *Dunaj-Bratislava ľavý breh*, *Dunaj-Bratislava pravý breh*, *Dunaj-Rajka* (rkm 1848,0), *Dunaj-Medveďov* a *Dunaj-Komárno stred* (rkm 1768,0). V hodnotenom období 2002-2003 bolo pozorované zlepšenie zo IV. na III. triedu kvality oproti obdobiu 2001-2002 v miestach odberov *Dunaj-Gabčíkovo* a *Dunaj-Štúrovo* (rkm 1718,8), pričom došlo k zlepšeniu ukazovateľa NEL_{UV} .

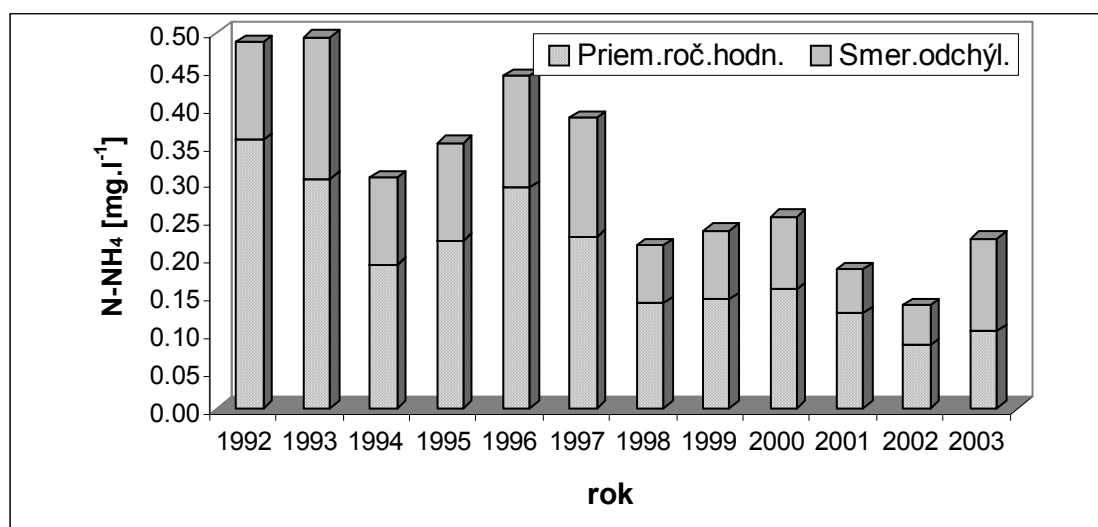
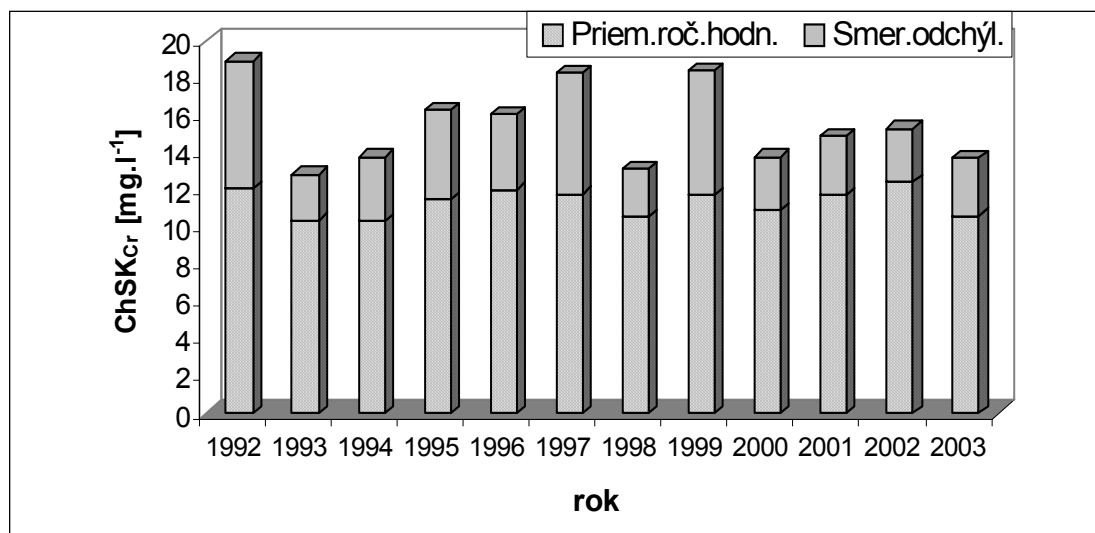
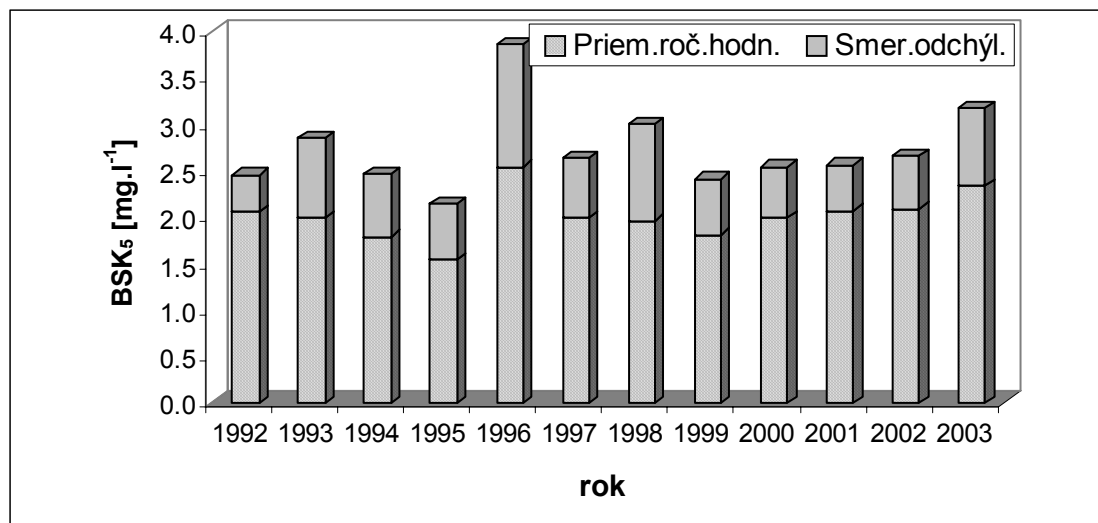
Skupina ukazovateľov rádioaktivity (H) zaraďuje kvalitu vody do I. a II. triedy kvality v sledovaných miestach odberov. Zatriedujúcim ukazovateľom je celková objemová aktivita alfa.

Na obrázkoch 13 až 16 je zobrazený vývoj kvality vody vo vybraných ukazovateľoch v mieste odberu *Dunaj-Bratislava (stred)*. V ukazovateľoch $ChSK_{Cr}$, BSK_5 a $N-NO_3$ počas obdobia 1992-2003 bol zaznamenaný ustálený stav bez výraznejších zmien. V prípade $N-NH_4$ bol od roku 1998 pozorovaný pokles hodnôt, výraznejšie v poslednom dvojročí 2002-2003. V ukazovateli Pcelk bol badateľný pokles hodnôt v období 1997-1999, v roku 2002 bolo zaznamenané mierne zvýšenie. Pribeh koncentrácií zinku je bez výraznejších zmien až na rok 2002, kedy došlo k zvýšeniu.

V mieste odberu *Dunaj-Štúrovo* bol pozorovaný pokles hodnôt organického znečistenia (BSK_5) a $N-NH_4$ od roku 1999. Bez výrazných zmien prebieha vývoj hodnôt ukazovateľov $ChSK_{Cr}$ a $N-NO_3$. V ukazovateli Pcelk poklesli hodnoty v poslednom období 2002-2003, v období 1995-2001 je pribeh ustálený. Podobne je to aj v prípade NEL_{UV} , až na pokles v roku 2003.

DUNAJ - BRATISLAVA STRED

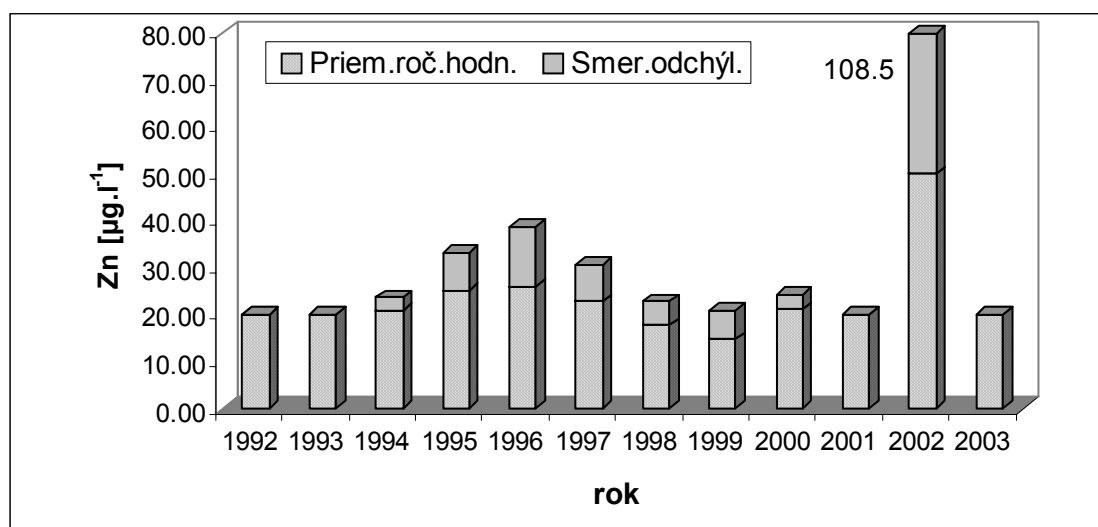
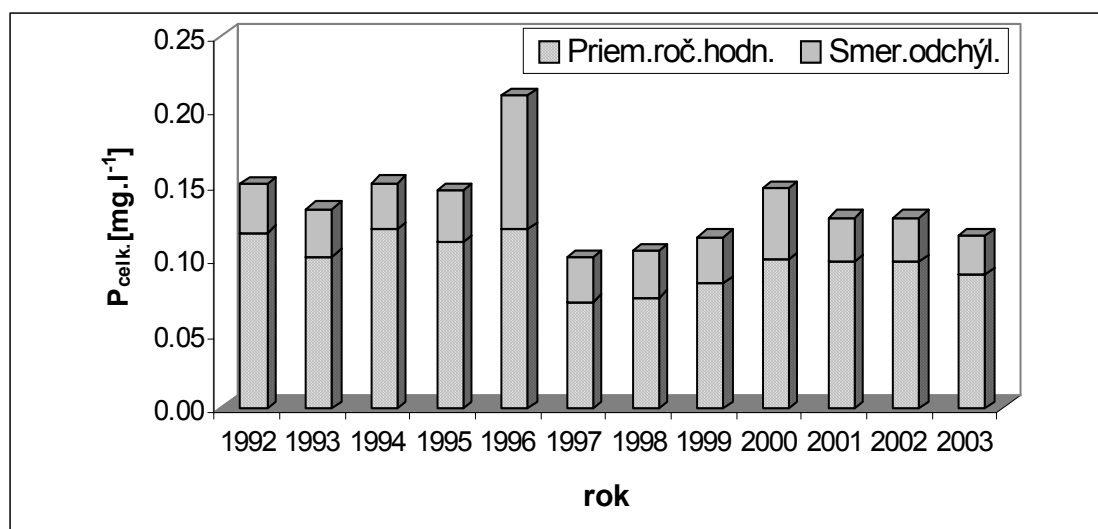
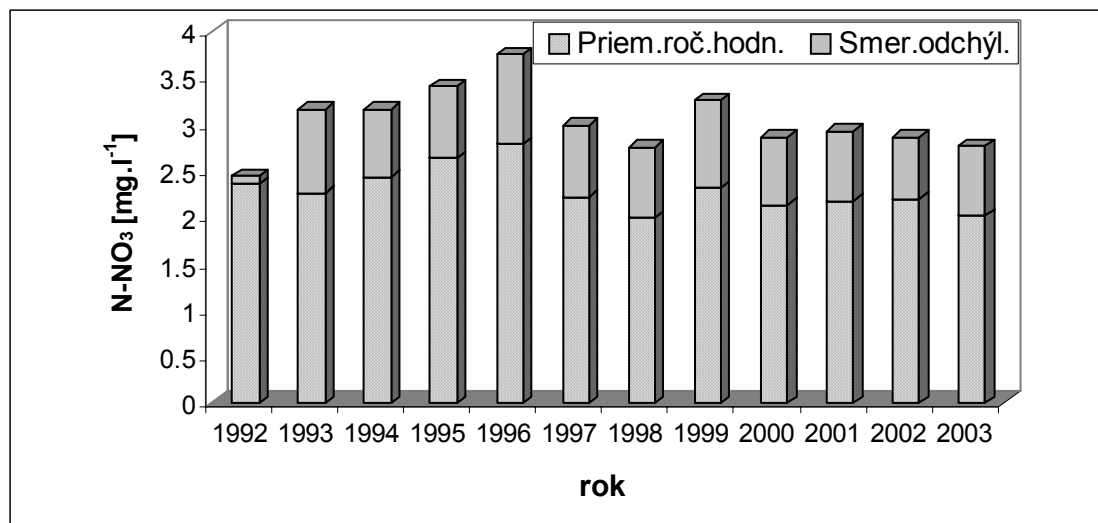
D002051D - 1869,0 km



Obrázok 13 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

DUNAJ - BRATISLAVA STRED

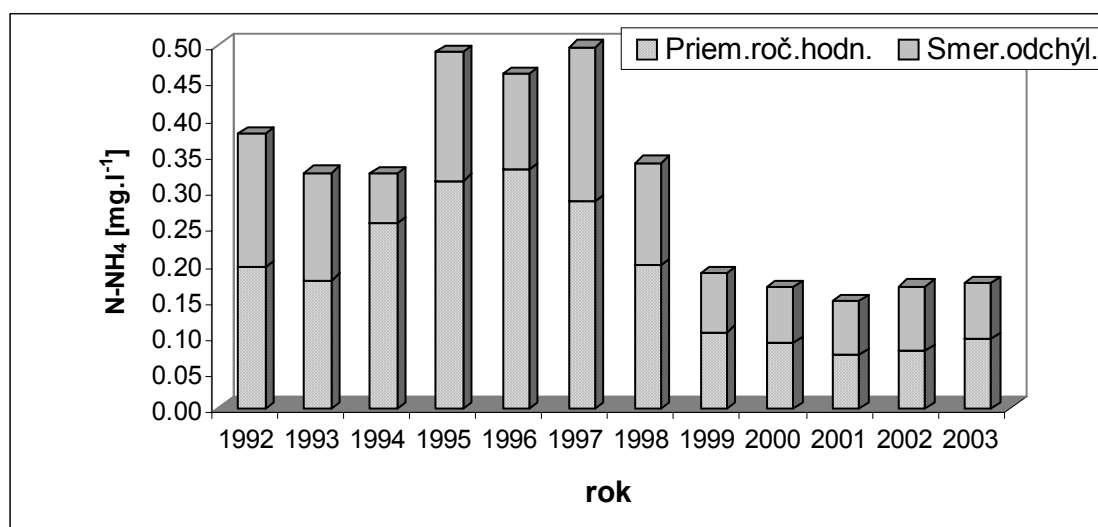
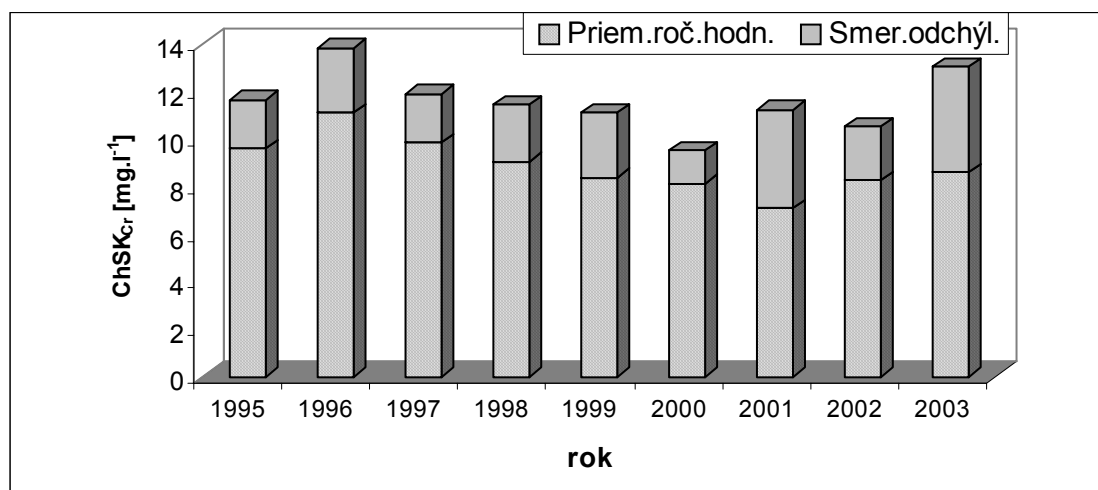
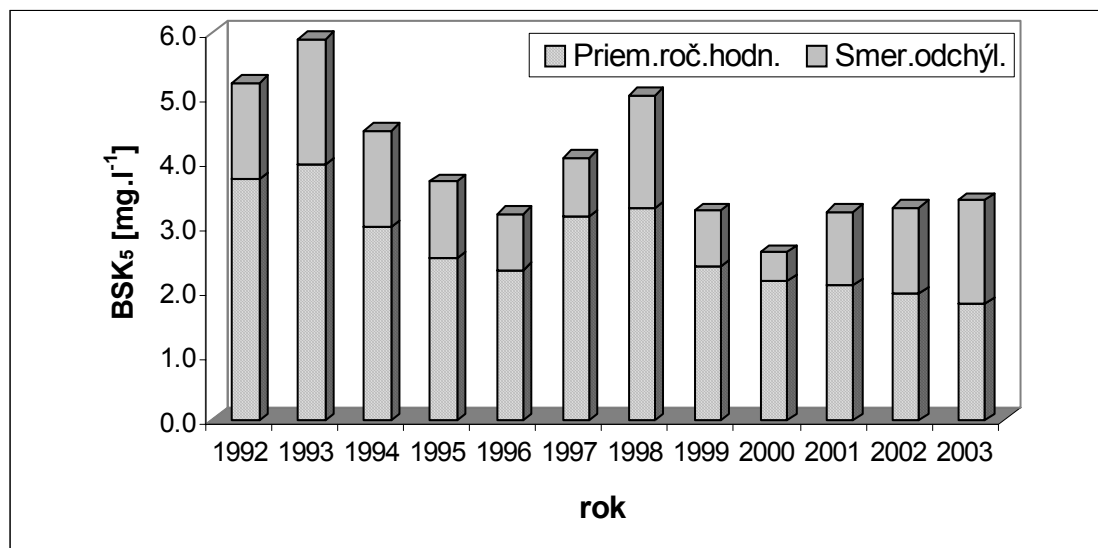
D002051D - 1869,0 km



Obrázok 14 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

DUNAJ - ŠTÚROVO

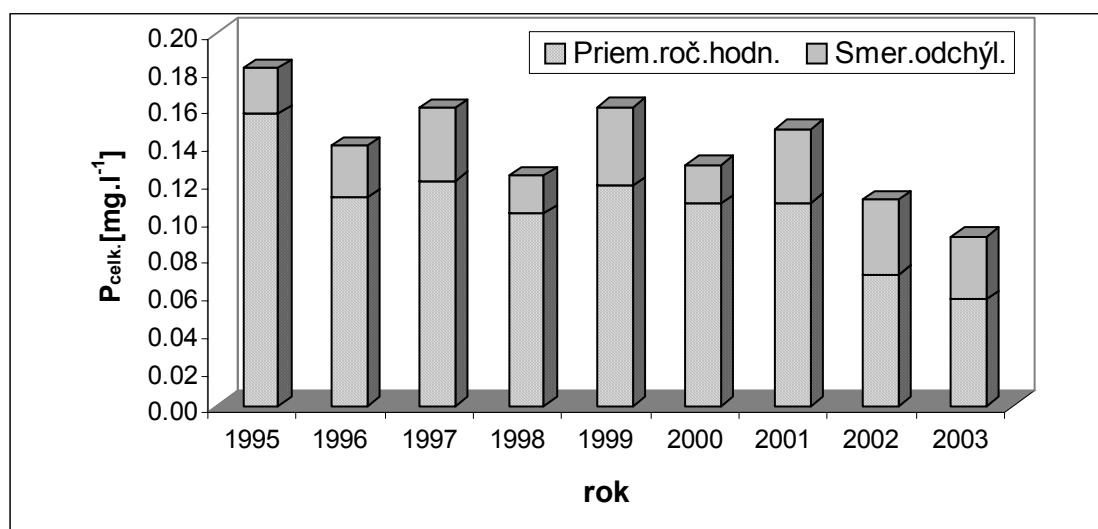
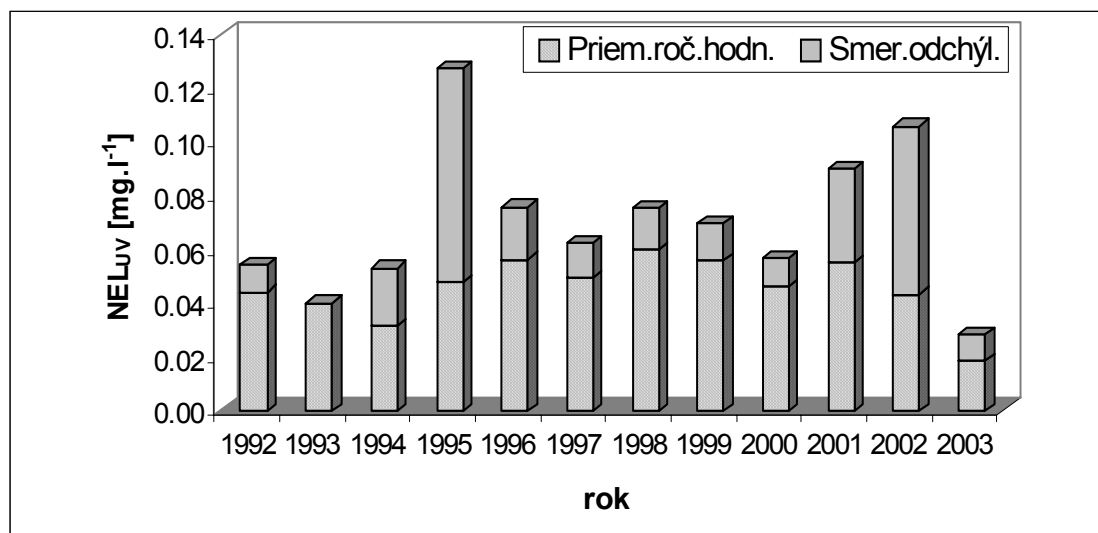
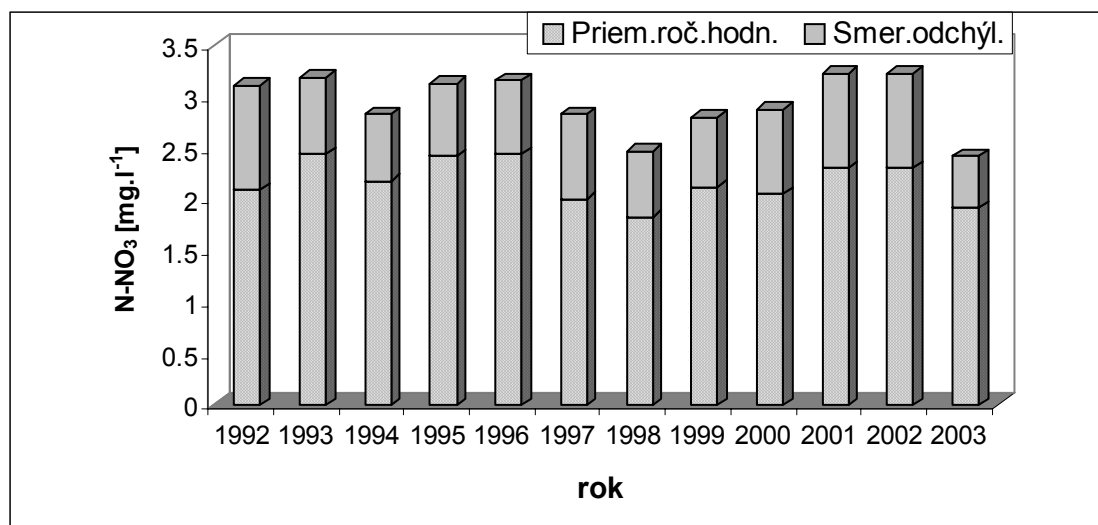
D084000D - 1718,8 km



Obrázok 15 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

DUNAJ - ŠTÚROVO

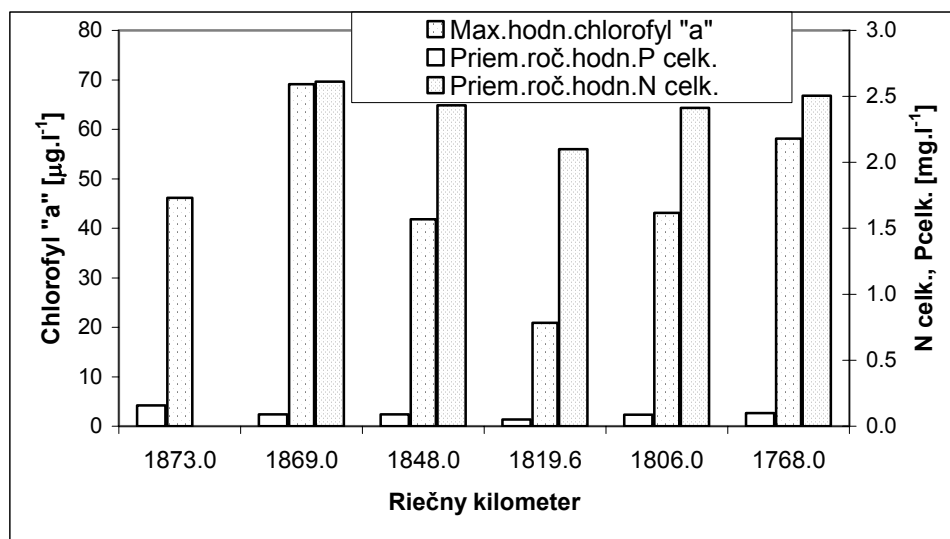
D084000D - 1718,8 km



Obrázok 16 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

4.2.1. Obsah nutrientov a chlorofylu „a“ pozdĺž toku Dunaj

Priebeh procesov potenciálne vedúcich k eutrofizácii na *Dunaji* je na obrázkoch 17 a 18. Dostatočným obohatením toku dusičnanmi a fosforom, či už z bodových zdrojov znečistenia alebo plošných zdrojov môže za vhodných klimatických podmienok narásť biomasa fytoplanktónu, ktorá je vyjadrená ako chlorofyl "a". Na *Dunaji* sledované množstvá Ncelk, Pcelk a chlorofylu "a" zaraďujú sledované miesta odberov prevažne do III. triedy kvality. Najvyššia hodnota chlorofylu "a" bola nameraná v mieste odberu *Bratislava-pravý breh* ($69,15 \mu\text{g.l}^{-1}$ - obrázok 18).

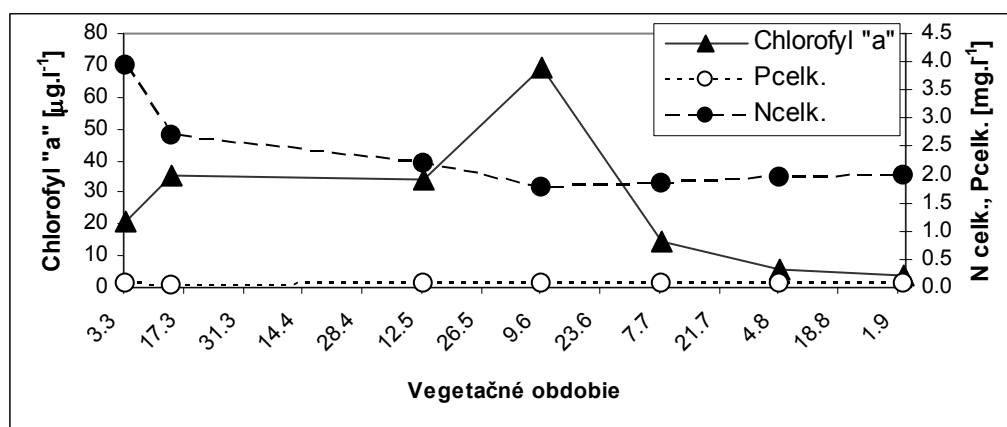


Miesto odberu vzorky:

Dunaj-Karlova Ves	1873,0 km	Dunaj-Gabčíkovo	1819,6 km
Dunaj-Bratislava	1869,0 km	Dunaj-Medveďov	1806,0 km
Dunaj-Rajka	1848,0 km	Dunaj-Komárno stred	1768,0 km

Obrázok 17 Koncentrácie nutrientov a chlorofylu "a" pozdĺž toku *Dunaj* počas vegetačného obdobia v roku 2003

D002052D Bratislava-pravý breh



Obrázok 18 Koncentrácie nutrientov a chlorofylu "a" v mieste odberu *Bratislava-pravý breh* počas vegetačného obdobia v roku 2003

4.3 POVODIE MALÉHO DUNAJA

V povodí Malého Dunaja bola kvalita povrchových vôd v rokoch 2002 i 2003 sledovaná v 8 základných miestach odberov vzoriek.

Sledovaná dĺžka vodných tokov v povodí Malého Dunaja tvorí 237,3 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 199,5 km. V Tabuľke 4.3.1 je uvedená dĺžka tokov Malého Dunaja, ktorým je priradená V. trieda kvality vody podľa jednotlivých skupín ukazovateľov spolu s V. triedou kvality vody určujúcimi ukazovateľmi.

Tabuľka 4.3.1 *Hodnotenie dĺžok sledovaných tokov s V. triedou kvality vody podľa skupín ukazovateľov*

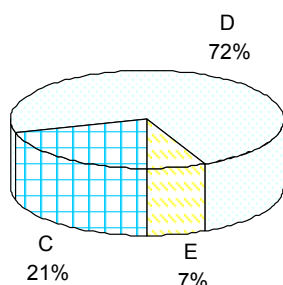
Čiastkové povodie <i>MALÉHO DUNAJA</i>	V. trieda kvality vody v skupine ukazovateľov							[km]
	A	B	C	D	E	F	H	
	0	0	33,2	114,7	11,20	0		
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele			N-NH ₄	SI _{makrozoob.}	koliformné baktérie			
<i>Sledovaná dĺžka [km]</i>								237,3
<i>Hodnotená dĺžka [km]</i>								199,5

Na obrázku 19 je vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí *Malého Dunaja* spolu s percentuálnym podielom skupín a určujúcimi ukazovateľmi V. triedy kvality vody (vypočítaný na základe hodnotenej dĺžky tokov). Obrázok 20 znázorňuje vývoj tried kvality vody pozdĺž toku *Malý Dunaj* za dvojročie 2002–2003.

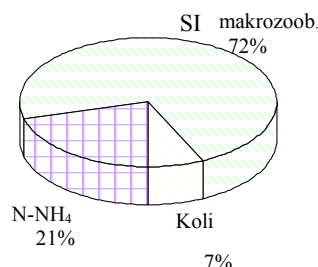
Vyhodnotenie V. triedy kvality vody

POVODIE MALÉHO DUNAJA

Skupiny ukazovateľov



V. triedu určujúce ukazovatele



A - Kyslíkový režim

B - Základné fyzikálno-chemické ukazovatele

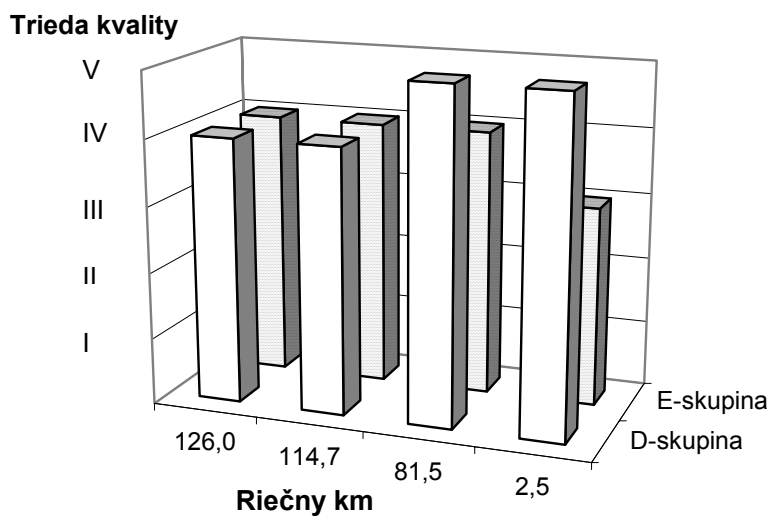
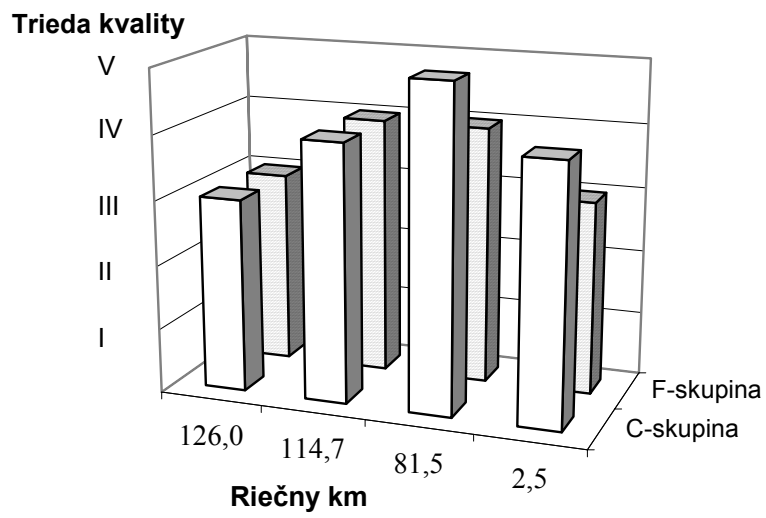
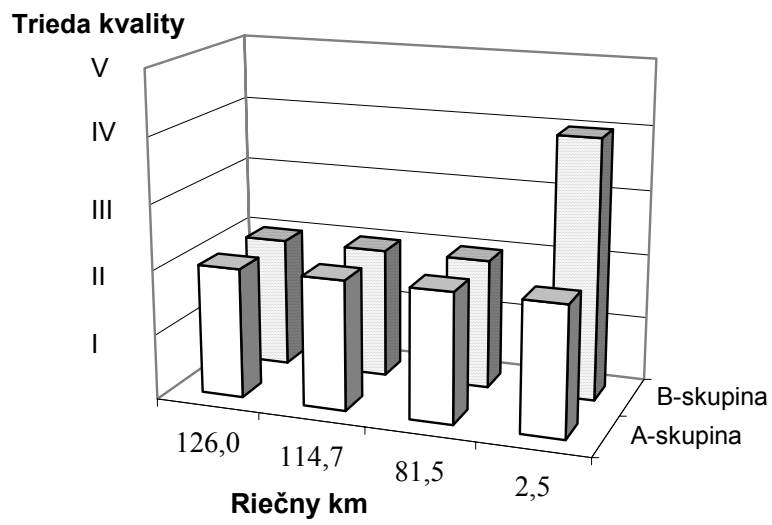
C – Nutrienty

Obrázok 19 Vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí Malého Dunaja

D - Biologické ukazovatele

E - Mikrobiologické ukazovatele

F - Mikropolutanty



Obrázok 20 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Malý Dunaj v období 2002-2003

Kvalita vody v povodí **Malého Dunaja** je za sledované obdobie 2002-2003 hodnotená I. - V. triedou kvality. Do V. triedy bola zaradená kvalita vody v mieste odberu *kanál Gabčíkovo-Topoľníky-Kútники*, pričom triedu určujúcimi ukazovateľmi boli koliformné baktérie. V skupine ukazovateľov C a D bolo do V. triedy zaradené miesto odberu *Malý Dunaj-Jelka*. V skupine E bolo zaradené aj miesto odberu *Malý Dunaj-Kolárovo* vzhľadom na sapróbny index makrozoobentosu.

Zo znečisťovateľov majú najväčší vplyv na kvalitu vody v povodí *Malého Dunaja* z priemyselných odpadových vôd chladiace odpadové vody zo Slovnaftu. Z komunálnych odpadových vôd sú to najmä mestá a obce Pezinok, Senec, Modra a Dunajská Streda.

V **skupine ukazovateľov kyslíkového režimu (A)** zodpovedá kvalita vody v povodí **Malého Dunaja** II. - IV. triede kvality. Od miesta odberu *Malý Dunaj-Bratislava* (rkm 126,0) až po miesto odberu *Malý Dunaj-Jelka* (rkm 81,5) boli hodnotené miesta v I. a II. triede kvality. Porovnaním s predchádzajúcim sledovaným obdobím 2001-2002 bola zaznamenaná zmena v miestach odberu *Malý Dunaj-Bratislava* a *Chotárny kanál-Jánošíkovo na ostrove* (rkm 11,0), kde došlo k zhoršeniu BSK₅ z I. na II. triedu kvality. IV. trieda kvality je na mieste odberu *kanál Gabčíkovo-Topoľníky-Kútники* (rkm 10,4) kvôli $c_{10} O_2 = 4,27 \text{ mg.l}^{-1}$.

V **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)** zodpovedá kvalita vody v povodí II. - IV. triede, pričom IV. triedou sú hodnotené miesta odberov *Čierna voda-Čierna voda* (rkm 4,8), *Chotárny kanál-Jánošíkovo* a *Malý Dunaj-Kolárovo* (rkm 2,5). V období 2001-2002 bola v týchto odberových miestach III. trieda kvality, došlo teda k jej zhoršeniu. Triedu určujúcimi ukazovateľmi sú merná vodivosť a teplota vody.

V **skupine nutričov (C)** zodpovedá kvalita vody v povodí III. - V. triede kvality. Zhoršenie oproti obdobiu 2001-2002 zo IV. na V. triedu bolo pozorované v mieste odberu *Malý Dunaj-Jelka* (rkm 81,5) zvýšením $c_{90} N-NH_4$ na $5,68 \text{ mg.l}^{-1}$. Do IV. triedy sú naďalej zaradené miesta odberov *Malý Dunaj-Malinovo*, *Čierna voda-Čierna voda*, *kanál Gabčíkovo-Topoľníky-Kútники* a *Malý Dunaj-Kolárovo* s triedu určujúcim ukazovateľom P-PO₄. K zlepšeniu kvality v porovnaní s obdobím 2001-2002 z III. na II. triedu došlo v mieste odberu *Chotárny kanál-Jánošíkovo*, pretože sa v roku 2003 nesledoval organický dusík, ktorý bol zatriedujúcim ukazovateľom za minulé hodnotené obdobie 2001-2002. Ostalo však určovanie hodnôt celkového dusíka.

V **skupine biologických ukazovateľov (D)** zodpovedá kvalita vody v povodí III. až V. triede kvality. Vzhľadom na sapróbny index makrozoobentosu bolo do V. triedy zaradené miesto *Malý Dunaj-Kolárovo* a *Malý Dunaj-Jelka*. III. trieda kvality bola zaznamenaná iba na miestach odberov *Čierna voda-Senec* a *Chotárny kanál-Jánošíkovo*.

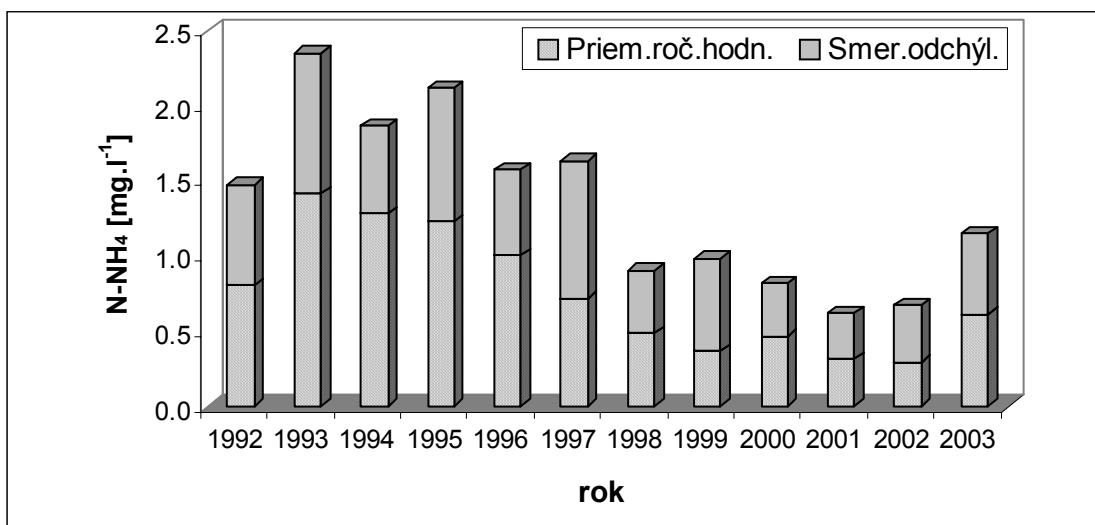
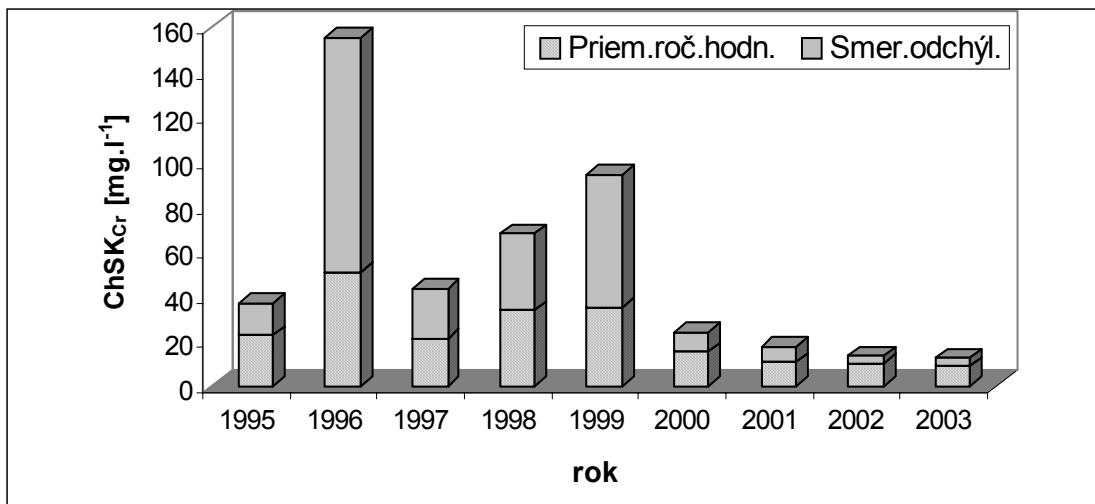
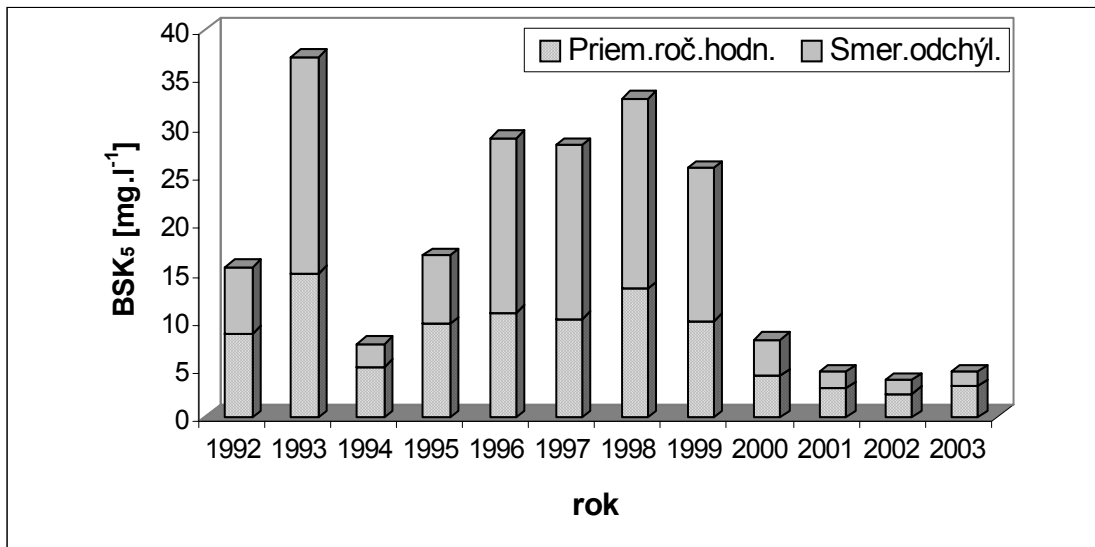
V **skupine mikrobiologických ukazovateľov (E)** je kvalita vody nezmenená a hodnotená III. - V. triedou kvality. V III. triede kvality sú miesta odberov *Čierna voda-Čierna voda*, *Chotárny kanál-Jánošíkovo na ostrove* a *Malý Dunaj-Kolárovo*. Zlepšenie zo IV. na III. triedu oproti obdobiu 2001-2002 nastalo v prípade miest odberov *Malý Dunaj-Kolárovo* a *Čierna voda-Senec*. Pozdĺž **Malého Dunaja** od miesta odberu *Bratislava* až po *Jelku* bola zaznamenaná IV. trieda kvality, ktorú spôsobili zvýšené množstvá koliformných baktérií. Kvalita vody v tejto skupine ukazovateľov bola hodnotená V. triedou v mieste odberu *kanál Gabčíkovo-Topoľníky-Kútники*, pretože počty koliformných baktérií podmienili $c_{90} = 2487 \text{ KTJ.ml}^{-1}$.

V skupine mikropolutantov (F) bola kvalita vody v povodí klasifikovaná I. - IV. triedou kvality. Na toku *Malý Dunaj* boli triedu určujúcimi ukazovateľmi nepolárne extrahovateľné látky (NEL_{UV}). V miestach odberov *Malý Dunaj-Bratislava* a *kanál Gabčíkovo-Topoľníky-Kútники* došlo oproti obdobiu 2001-2002 k zlepšeniu v tomto ukazovateli na III. triedu kvality z povodnej IV. triedy. Naopak k zhoršeniu oproti dvojročiu 2001-2002 z III. na IV. triedu v ukazovateli NEL_{UV} došlo v mieste *Malý Dunaj-Malinovo*.

Na obrázkoch 21 a 22 je znázornený vývoj vybraných ukazovateľov kvality vody v mieste odberu *Čierna voda-Čierna Voda* v hodnotených rokoch 1992-2003. Kvalita povrchovej vody sa v tomto mieste odberu zlepšila v ukazovateľoch $ChSK_{Cr}$, BSK_5 , ktorých hodnoty majú od roku 2000 klesajúci trend. V ukazovateli $N-NH_4$ došlo k poklesu od roku 1998, avšak hodnota v roku 2003 mierne stúpila v porovnaní s dvojročím 2001-2002. Priebeh $N-NO_3$ od roku 1992 je ustálený, len v roku 1995 došlo k poklesu. Ukazovateľ NEL_{UV} vykazuje od roku 1999 pokles, zvýšenie bolo pozorované v rokoch 1996 a 1998. Od roku 2000 klesajú aj hodnoty zinku.

ČIERNA VODA - ČIERNA VODA

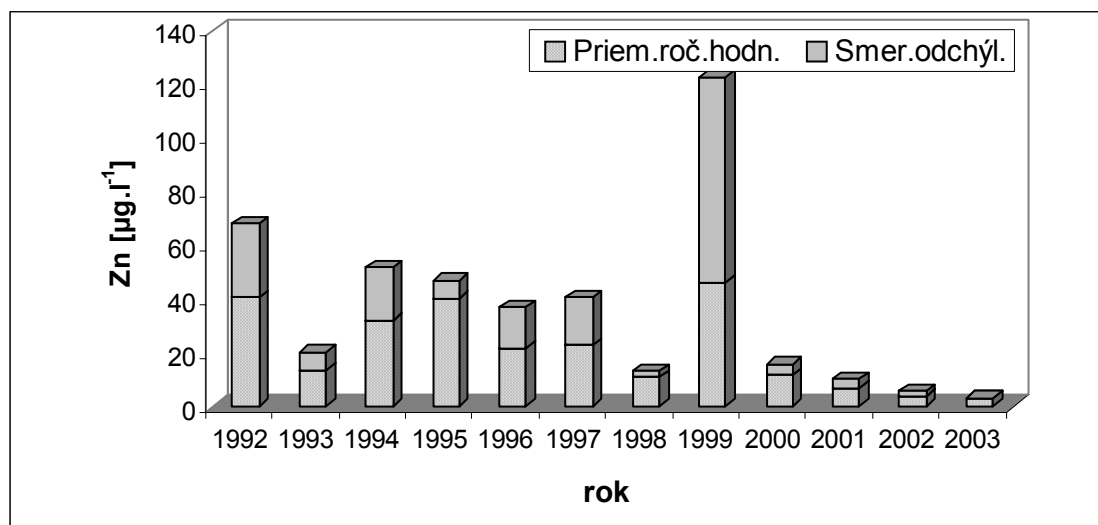
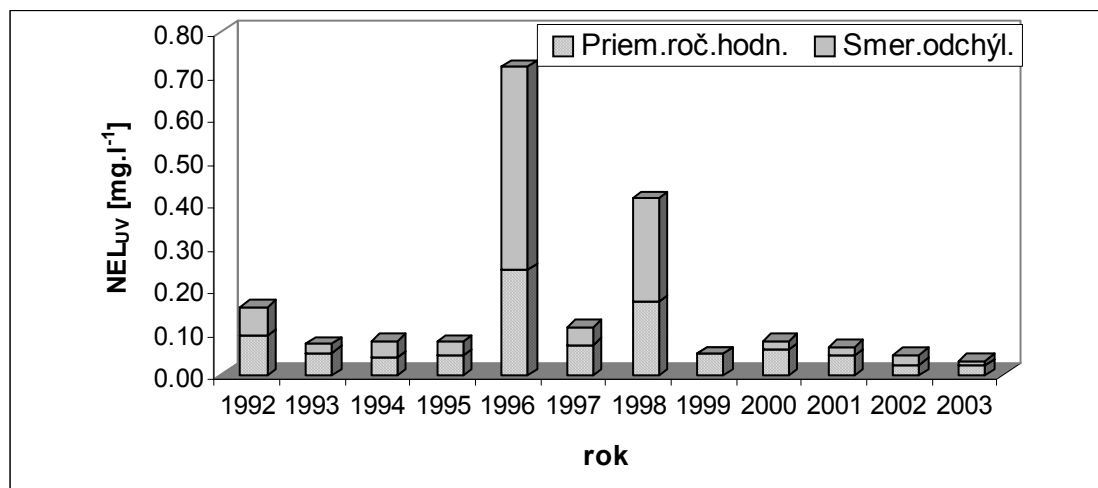
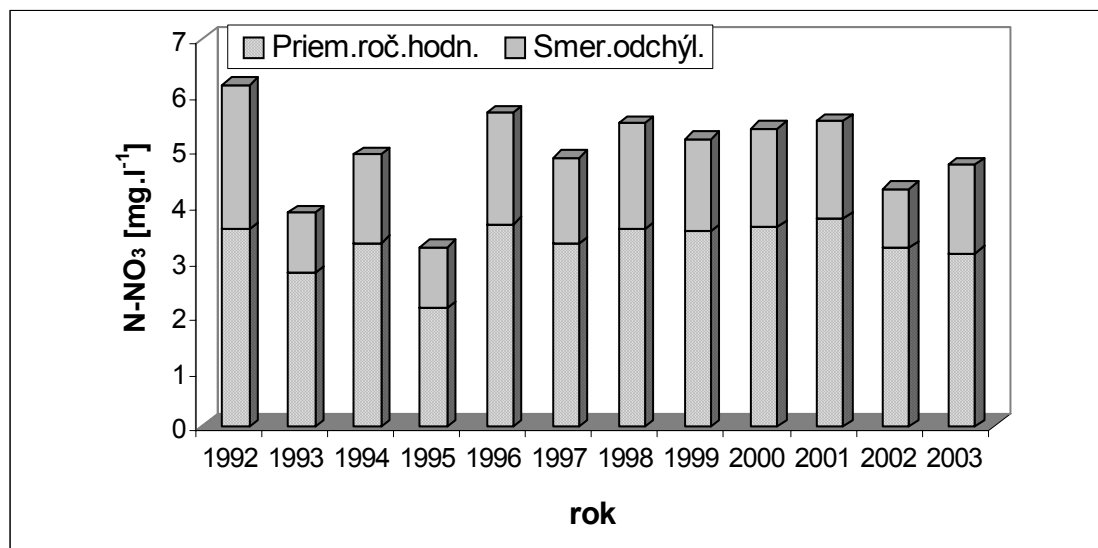
W673000D - 4,8 km



Obrázok 21 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

ČIERNA VODA - ČIERNA VODA

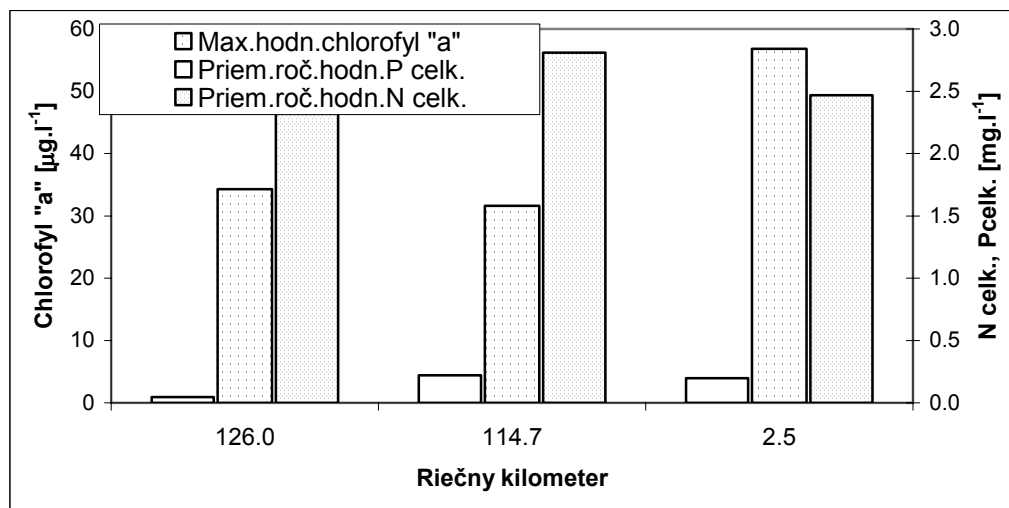
W673000D - 4,8 km



Obrázok 22 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

4.3.1 Obsah nutrientov a chlorofylu „a“ pozdĺž toku Malého Dunaja

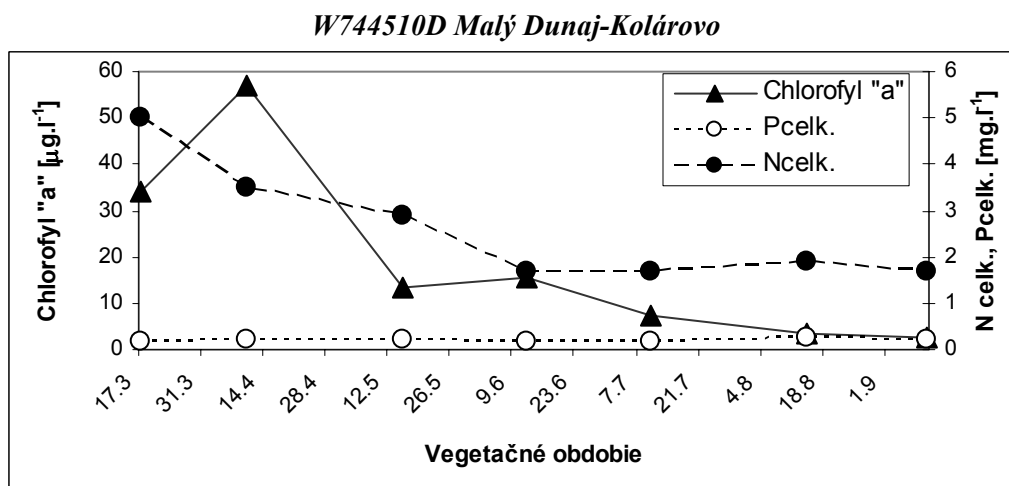
Vývoj koncentrácií Ncelk a Pcelk spolu s koncentraciami chlorofylu „a“ potenciálne vedúcimi k eutrofizačným procesom na *Malom Dunaji* je na obrázkoch 23 a 24. Sledované miesta odberov na *Malom Dunaji* boli v roku 2003 podľa hodnotenia chlorofylu "a" zaradené do III. triedy kvality. Maximálna hodnota chlorofylu "a" bola nameraná v mieste *Malý Dunaj-Kolárovo*, jej hodnota bola $56,8 \mu\text{g.l}^{-1}$ - obrázok 24.



Miesto odberu vzorky:

Malý Dunaj–Bratislava	126 km
Malý Dunaj–Malinovo	114,5 km
Malý Dunaj–Kolárovo	2,5 km

Obrázok 23 Koncentrácie nutrientov a chlorofylu "a" pozdĺž toku *Malý Dunaj* počas vegetačného obdobia v roku 2003



Obrázok 24 Koncentrácie nutrientov a chlorofylu "a" v mieste odberu *Malý Dunaj-Kolárovo* počas vegetačného obdobia v roku 2003

4.4 POVODIE VÁHU

V povodí Váhu bola v rokoch 2002 i 2003 kvalita vody sledovaná v 27 základných a 3 zvláštnych miestach odberov vzoriek (zamerané hlavne na sledovanie rádioaktivity).

Sledovaná dĺžka vodných tokov v povodí Váhu tvorí 896,8 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 617,1 km. V Tabuľke 4.4.1 je uvedená dĺžka tokov v povodí Váhu, ktorým je priradená V. trieda kvality vody podľa jednotlivých skupín ukazovateľov spolu s V. triedu kvality vody určujúcimi ukazovateľmi.

Tabuľka 4.4.1 *Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality vody podľa skupín ukazovateľov*

Čiastkové povodie	V. trieda kvality vody v skupine ukazovateľov							[km]
	A	B	C	D	E	F	H	
VÁHU	9,9	23,3	33,2	57,2	99,2	34,8	0	
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele	O ₂ BSK ₅ ChSK _{Cr}	teplota vody	N-NH ₄ P-PO ₄ P _{celk}	SI makrozoob.	koliformné baktérie, termotolerantné koliformné baktérie, fekálne streptokoky	NEL _{UV} AI		
- sledovaná dĺžka								896,8
- hodnotená dĺžka								617,1

Na obrázku 25 je znázornený percentuálny podiel skupín ukazovateľov a V. triedu kvality vody určujúcich ukazovateľov v povodí **Váhu** v dvojročí 2002-2003 (vypočítaný na základe hodnotenej dĺžky tokov).

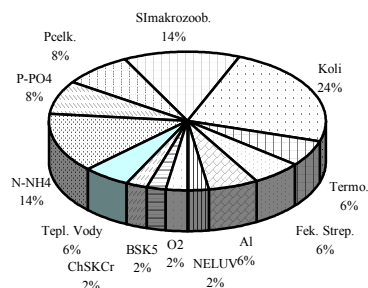
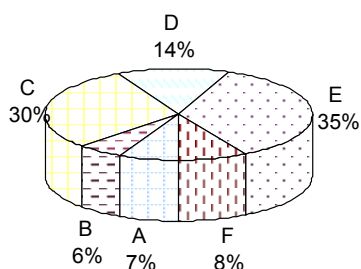
Na obrázku 26 je znázornený vývoj tried kvality vody v dvojročí 2002-2003 pozdĺž toku **Váh**.

Vyhodnotenie V. triedy kvality vody

POVODIE VÁHU

Skupiny ukazovateľov

V. triedu určujúce ukazovatele



A - Kyslíkový režim

B - Základné fyzikálno-chemické ukazovatele

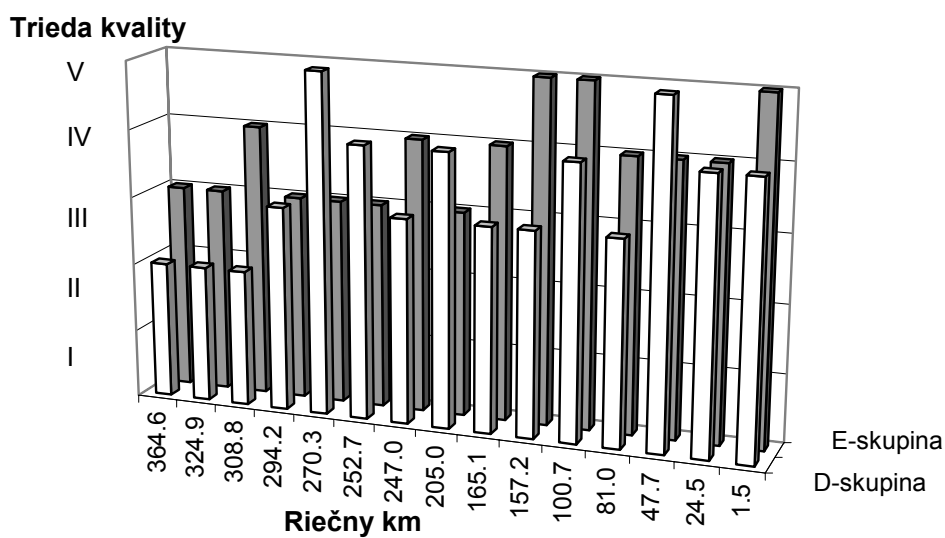
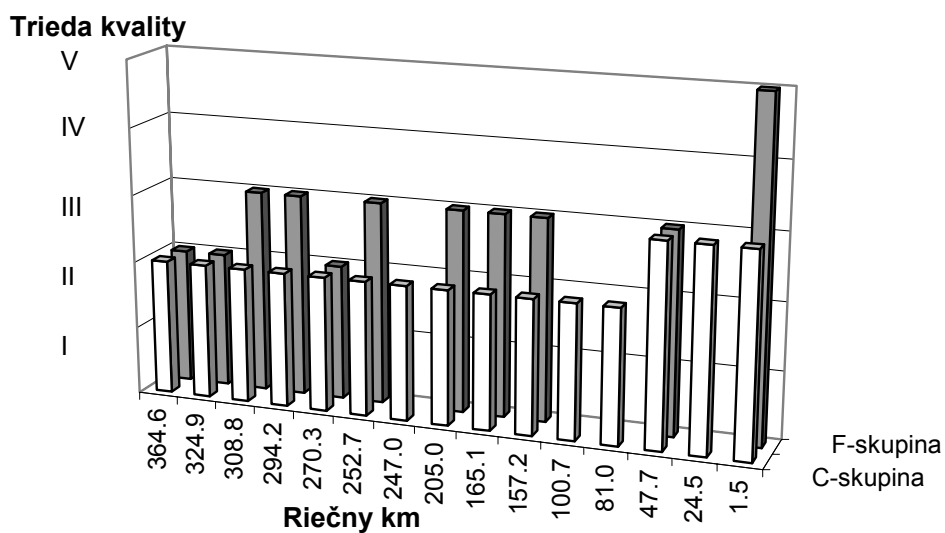
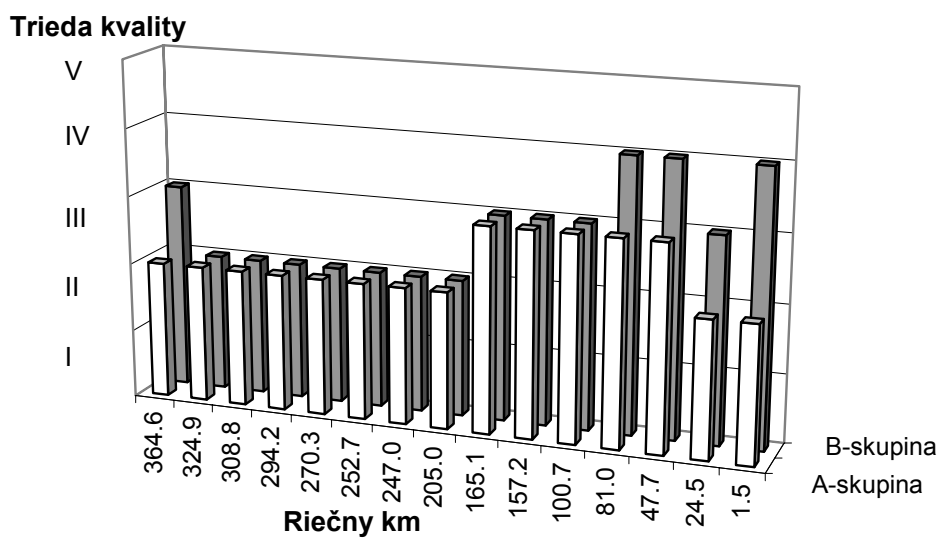
C - Nutrienty

Obrázok 25 Vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí toku Váh

D - Biologické ukazovatele

E - Mikrobiologické ukazovatele

F - Mikropolutanty



Obrázok 26 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Váh v období 2002-2003

V porovnaní s dvojročím 2001-2002 nastali za obdobie 2002-2003 zmeny v triedach kvality vody v skupinách kyslíkový režim (A), základné fyzikálno-chemické ukazovatele (B), biologické ukazovatele (D), mikrobiologické ukazovatele (E) a mikropolutanty (F).

Rieka *Váh* je v hornom úseku toku znečisťovaná odpadovými vodami najmä zo SVS a.s. ČOV Liptovský Mikuláš, NEUSIEDLER SCP a. s. Ružomberok, SVS a.s. ČOV Martin-Vrútky, SVS a.s. ČOV Žilina-Hričov a SVS a.s. ČOV Púchov. V strednom úseku je *Váh* znečisťovaný husto osídlenými oblasťami, najväčšími znečisťovateľmi sú komunálne odpadové vody z mestských aglomerácií Dubnica, Trenčín, Nové Mesto nad Váhom a Piešťany.

Podľa výsledkov meraní v hornom úseku toku *Váh*, od miesta odberu *Váh-nad Liptovským Hrádkom* (rkm 364,6), až po miesto odberu *Váh-Púchov* (rkm 205,0), zaradíme *Váh* v **skupine ukazovateľov kyslíkového režimu (A)** do I. a II. triedy kvality. Vo všeobecnosti nastalo na tomto úseku toku zlepšenie v danej skupine ukazovateľov kvôli zníženiu hodnôt $ChSK_{Cr}$. Najvýraznejší rozdiel sa ukázal na mieste odberu *Váh-Púchov*, kde došlo k zmene zo IV. na I. triedu kvality platnú pre ukazovateľ $ChSK_{Cr}$. IV. trieda kvality $ChSK_{Cr}$ bola spôsobená vysokými hodnotami v roku 2001. V období 2002-2003 je v **skupine A** určujúcim ukazovateľom BSK_5 , podľa ktorého sa toto miesto zaraduje do II. triedy kvality. Uvedené odberové miesto je ovplyvňované nielen zdrojmi znečistenia v hornej časti Váhu, ale aj znečistením usadeným vo vodnej nádrži Hričov. Zvyšná časť Váhu od Púchova sa nachádza v III. triede kvality, triedu určujúcim ukazovateľom je opäť BSK_5 . Práve na tomto úseku sa prejavuje vplyv komunálnych vôd z ČOV miest Dubnica, Trenčín, Nové Mesto nad Váhom a Piešťany. *Váh-Kolárovo* (rkm 24,5) a *Váh-Komárno* (rkm 1,5) sú v II. triede kvality, určujúcim ukazovateľom je rozpustený O_2 v Komárne a BSK_5 , $ChSK_{Cr}$ a O_2 v Kolárove.

V **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)** je *Váh* v II. a III. triede kvality. Zatriedujúcim ukazovateľom je väčšinou pH a merná vodivosť. Dolný úsek Váhu od *Váh-nad Sereďou* (rkm 81,0) po *Váh-Komárno* je v IV. triede kvality kvôli teplote vody zvýšenej počas letných mesiacov.

Obsah nutrientov (C) je na toku *Váh* v II. triede kvality predovšetkým na základe koncentrácií dusičnanového a celkového dusíka. Dolný úsek Váhu od *Váh-Selice* (rkm 47,7) po ústie je v III. triede. Na odberovom mieste *Váh-Selice* je zatriedujúcim ukazovateľom $N-NH_4$ ($c_{90} = 0,58 \text{ mg.l}^{-1}$), na *Váh-Kolárovo* celkový fosfor ($c_{90} = 0,23 \text{ mg.l}^{-1}$) a *Váh-Komárno* $N-NH_4$ ($c_{90} = 0,76 \text{ mg.l}^{-1}$), organický dusík ($c_{90} = 1,01 \text{ mg.l}^{-1}$) a $P-PO_4$ ($c_{90} = 0,18 \text{ mg.l}^{-1}$).

V **skupine biologických ukazovateľov (D)** bolo zaznamenaných niekoľko zmien v porovnaní s dvojročím 2001-2002. Horná časť *Váhu* po *Váh-pod Krpelanmi* (rkm 294,2) je v II. triede kvality. V mieste odberu *Váh-pod Krpelanmi* došlo k zlepšeniu zo IV. triedy na III. triedu spôsobenému sapróbnym indexom makrozoobentosu (v dvojročí 2001-2002 je skupina biologických ukazovateľov prvýkrát hodnotená aj sapróbnym indexom makrozoobentosu, do roku 2001 sa hodnotila iba analýzou sapróbného indexu biosestónu a chlorofylu „a“). V mieste odberov *Váh-Dubná Skala* (rkm 270,3) nastalo zhoršenie kvality a toto miesto odberu bolo zaradené do V. triedy. Obdobne nastalo zhoršenie aj na ďalšom odberovom mieste *Váh-Budatín* (rkm 252,7) z III. do IV. triedy kvality na základe hodnôt $SI_{\text{makrozoob.}}$. Takiež *Váh-Púchov* a *Váh-Hlohovec* (rkm 100,7) sa presunuli do IV. triedy miernym zvýšením hodnoty $c_{90} SI_{\text{makrozoob.}}$. Miesto *Váh-nad Sereďou* patrí do III. triedy kvality, *Váh-Selice* do V. triedy, ústie Váhu do IV. triedy. Súhrne sa dá konštatovať, že ukazovateľ $SI_{\text{makrozoob.}}$

zaznamenal za obdobie 2002-2003 zhoršenie stavu. Jedným z možných vysvetlení je použitie novej metódy pre odber a spracovanie vzoriek AQEM, tak ako sa to uvádza v Úvode publikácie.

Mikrobiologické ukazovatele (E) zatriedujú *Váh* od prameňa až po ústie prevažne do IV. triedy kvality. Miesta *Váh-nad Liptovským Hrádkom*, *Váh-Lisková* (rkm 324,9), *Váh-pod Krpeľanmi*, *Váh-Dubná Skala*, *Váh-Budatín* a *Váh-Púchov* sú v III. triede, pričom na miestach *Váh-pod Krpeľanmi* a *Váh-Budatín* došlo k zlepšeniu o jednu triedu kvality. Najhoršia situácia je v oblasti *Váh-Opatovce* (rkm 157,2), *Váh-Komárno* a *Váh-Hlohovec*, ktoré sú v V. triede kvality vody. Na mieste *Váh-Hlohovec* sú vysoké počty koliformných baktérií (nad 1000 KTJ.ml⁻¹) zaznamenávané v mesiacoch august a september. Situácia na vyššie uvedenom odberovom mieste *Váh-Opatovce* vznikla na základe dvoch extrémne vysokých hodnôt v roku 2002, a to: 21.01.2002 s počtom 5700 KTJ.ml⁻¹ a 19.08.2002 s počtom 5075 KTJ.ml⁻¹ koliformných baktérií. Počas ostatných mesiacov dvojročia 2002-2003 sa počty koliformných baktérií pohybovali v rozmedzí 0-867 KTJ.ml⁻¹ (IV. trieda kvality). V ústí sa hodnoty koliformných baktérií pohybovali v rozmedzí 150-4000 KTJ.ml⁻¹.

Skupina anorganických a organických mikropolutantov (F) zaraďuje *Váh* prevažne do III. triedy kvality vody hlavne na základe vyšších koncentrácií ortuti (Hg) a NEL_{UV}. V roku 2003 však koncentrácie Hg iba výnimočne prekročili hornú hranicu I. triedy kvality 0,1 µg.l⁻¹, väčšinou c₉₀ znamenala práve túto hodnotu. Za triedu určujúci ukazovateľ treba preto považovať NEL_{UV}. Na viacerých miestach sa rozšírilo monitorované spektrum ťažkých kovov a zaviedlo sa sledovanie organických mikropolutantov zo skupiny pesticídov, halogénuhlíkovodíkov, polyaromatických uhlíkovodíkov a PCB. Na odberovom mieste *Váh-Komárno* sa podľa dohody medzi Slovenskou republikou a Maďarskou republikou sledujú extrahovateľné látky, ktoré sú v ročenkovom výstupe uvedené pod čiarou ako neklasifikované ukazovatele.

Na obrázkoch 27-33 sú znázornené priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov za obdobie 1992–2003 spolu so smerodajnými odchýlkami v štyroch miestach odberov na Váhu: *Hubová*, *Opatovce*, *Selice*, *Komárno*. Maximálne hodnoty ukazovateľa BSK₅ sa na mieste *Hubová* počas 12 rokov udržiavajú medzi 4,0 a 5,0 mg.l⁻¹, čo je II. trieda kvality. Vývoj ChSK_{Cr} i Hg v *Hubovej* kopíruje vývoj BSK₅, čo znamená mierne klesajúci trend, koncentrácie nepresahujú limity III. triedy kvality, trochu zvýšené hodnoty Hg sa zaznamenali v roku 2001. Znečistenie na tomto úseku Váhu prichádza z VN *Liptovská Mara* a zo závodu *NEUSIEDLER SCP a. s. Ružomberok*. Na mieste odberu *Váh-Opatovce* sa situácia stabilizovala v období 1997-1998, odvtedy hodnoty BSK₅, ChSK_{Cr} i N-NH₄ vykazujú klesajúci trend. Táto časť Váhu je husto osídlená, je tu sústredená prevažná časť priemyslu v povodí. V dolnej časti rieky *Váh* až po ústie (*Selice-Komárno*) sa hodnoty BSK₅ opäť nachádzajú v rozmedzí 4,0-5,0 mg.l⁻¹. V *Seliciach* NEL_{UV} od roku 1997 klesá, mierne zvýšené hodnoty sa zaznamenali v rokoch 2000 a 2001, ChSK_{Cr} smeruje k hodnotám charakterizujúcim veľmi čistou vodou (I. trieda kvality), platí to aj v ústí Váhu do *Dunaja* v *Komárne* pre spomínaný ukazovateľ ChSK_{Cr}. Na odberovom mieste *Váh-Komárno* koncentrácie NEL_{UV} plynule klesajú, hodnoty N-NH₄ v ústí klesli v roku 1998, odkedy vykazujú viac-menej vyrovnaný stav zodpovedajúci hodnotám BSK₅.

Na toku **Biely Váh** na odberovom mieste *Biely Váh-Vážec* (rkm 15,0) nastalo niekoľko pozitívnych zmien. Prvá sa týka *kyslíkového režimu*, táto skupina ukazovateľov sa posunula do I. triedy kvality na základe zníženia c₉₀ ChSK_{Cr} na 12,3 mg.l⁻¹. Ďalšie zlepšenie nastalo v *skupine nutričov (C)*, ale k zlepšeniu došlo len vylúčením sledovania organického dusíka, ktorý spôsoboval

zatriedenie do III. triedy kvality. Organický dusík sa na tomto odberovom mieste prestal sledovať v roku 2002, hodnotí sa však aj naďalej celkový dusík. Znížil sa aj sapróbny index makrozoobentosu z 1,62 na 1,1, čím sa tento ukazovateľ presunul do I. triedy kvality, ale *skupina biologické ukazovatele (D)* stále patrí do II. triedy vzhľadom na sapróbny index biosestónu.

Na prítoku **Revúca** v mieste odberu *Revúca-Ružomberok* (rkm 0,2) nastalo viacero zmien. V *skupine kyslíkového režimu (A)* hodnoty BSK₅ ($c_{90} = 4,9 \text{ mg.l}^{-1}$) spôsobili presun do II. triedy kvality. Oproti dvojročiu 2001-2002 zmena nie je výrazná, nakoľko horná hranica pre II. triedu kvality BSK₅ je $5,0 \text{ mg.l}^{-1}$. Poklesli aj hodnoty ChSK_{Cr} na $c_{90} = 10,0 \text{ mg.l}^{-1}$, čo je I. trieda kvality. V *skupine ukazovateľov B (základné fyzikálno-chemické ukazovatele)* nastal posun z II. do III. triedy kvality určujúcim ukazovateľom bolo pH ($c_{10} = 8,02$ a $c_{90} = 8,53$). *Nutrienty* ostávajú v II. triede kvality zapríčinených koncentraciami N-NO₃ ($c_{90} = 1,39 \text{ mg.l}^{-1}$).

Skupina D (Biologické ukazovatele) sa posunula do II. triedy kvality zlepšením hodnôt sapróbneho indexu makrozoobentosu. *Skupina E (Mikrobiologické ukazovatele)* sa preradila do IV. triedy kvality nepatrným prekročením limitu III. triedy kvality pre ukazovateľ koliformné baktérie (limit je 100 KTJ/ml a na odberovom mieste je $c_{90} = 108 \text{ KTJ/ml}$). *Skupina F (mikropolutanty)* sa presunula zo IV. triedy do III. triedy znížením koncentrácií Hg i NEL_{UV}. Najvýraznejším priemyselným producentom znečistenia v povodí *Revúcej* sú Obaly SOLO, s r.o. Ružomberok. Ďalšími zdrojmi sú dediny a osady pozdĺž tokov a poľnohospodárska činnosť v oblasti.

Na toku **Orava** v mieste odberu *Orava-pod nádržou Tvrdošín* (rkm 57,5) *kyslíkový režim (A)* naďalej zotrúva vo IV. triede kvality, čo spôsobujú nízke koncentrácie rozpusteného O₂ počas letných mesiacov, s charakteristickou hodnotou $3,45 \text{ mg.l}^{-1}$. Zhoršenie z II. na IV. triedu kvality je zaznamenané v *B skupine* vzhľadom na $c_{90} = 0,49 \text{ mg.l}^{-1}$ celkového mangánu. Tento ukazovateľ je sledovaný na tomto mieste prvýkrát, rovnako aj celkové železo. Zaviedlo sa aj monitorovanie koncentrácií ďalších ťažkých kovov popri Hg a Zn. Na druhom mieste odberu na toku *Orava* v mieste *Orava-Kral'ovany* (rkm 0,30) nastala zmena v *skupine C*, a to z III. na II. triedu kvality. Je to spôsobené tým, že od roku 2002 sa nesleduje organický dusík, ktorý bol zatriedujúcim ukazovateľom na tomto odberovom mieste. Hodnotí sa však celkový dusík. V roku 2003 sa rozšírilo monitorované spektrum chlórovaných uhl'ovodíkov.

Tok **Turiec** (rkm 3,5) prijímajúci o. i. aj odpadové vody mesta Martin patrí do II. triedy kvality. Výnimkou sú *skupina B*, ktorá je v III. triede kvality na základe hodnôt pH, *skupina E* - počet koliformných baktérií patrí do III. triedy ($c_{90} = 90 \text{ KTJ.ml}^{-1}$) a *skupina F* - hodnoty Hg takisto ostávajú v III. triedy kvality. V roku 2003 sa začali sledovať ďalšie ťažké kovy, a to: celkový chróm, kadmium, meď, nikel a olovo. Podľa prvých meraní sú zatriedené do I. triedy kvality. Najvýznamnejšími producentmi znečistenia na toku *Turiec* sú Martinská teplárenská, a.s., MT Energetika, s.r.o. Práve kvôli posledne menovanému podniku zaoberajúcemu sa strojárskou činnosťou sa rozšírilo sledovanie ťažkých kovov.

Na prítoku **Varínka** v mieste odberu *Varín* (rkm 0,5) sa *kyslíkový režim* presunul z II. do I. triedy kvality ($c_{90} \text{ ChSK}_{Cr} = 8,04 \text{ mg.l}^{-1}$). V *B skupine* ostáva pH v III. triede kvality ($c_{90} \text{ pH} = 8,71$), *D skupina* ostala v II. triede kvality. Počet koliformných baktérií sa znížil, čím toto miesto patrí do III. triedy ($c_{90} = 74 \text{ KTJ.ml}^{-1}$) v *skupine mikrobiologických ukazovateľov*.

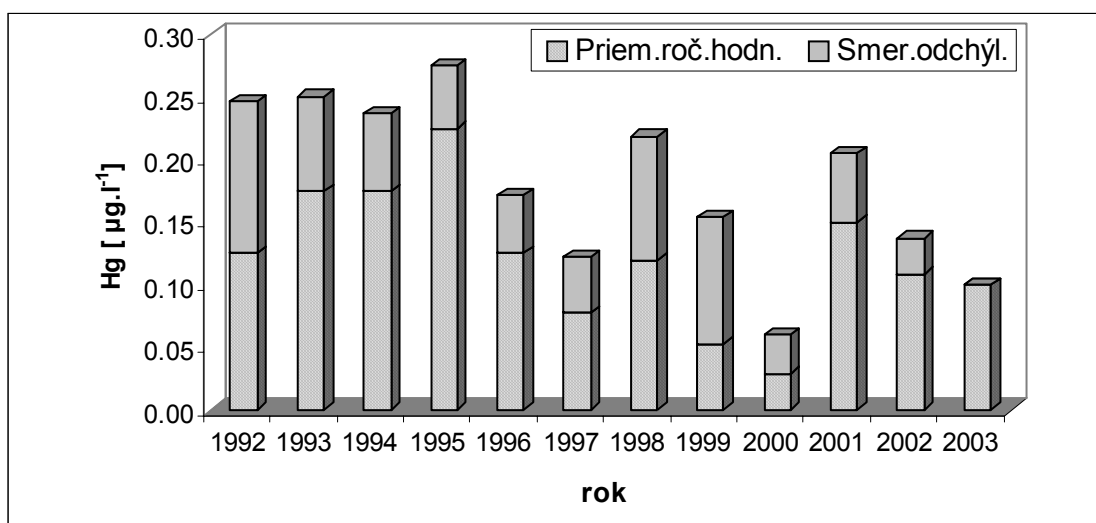
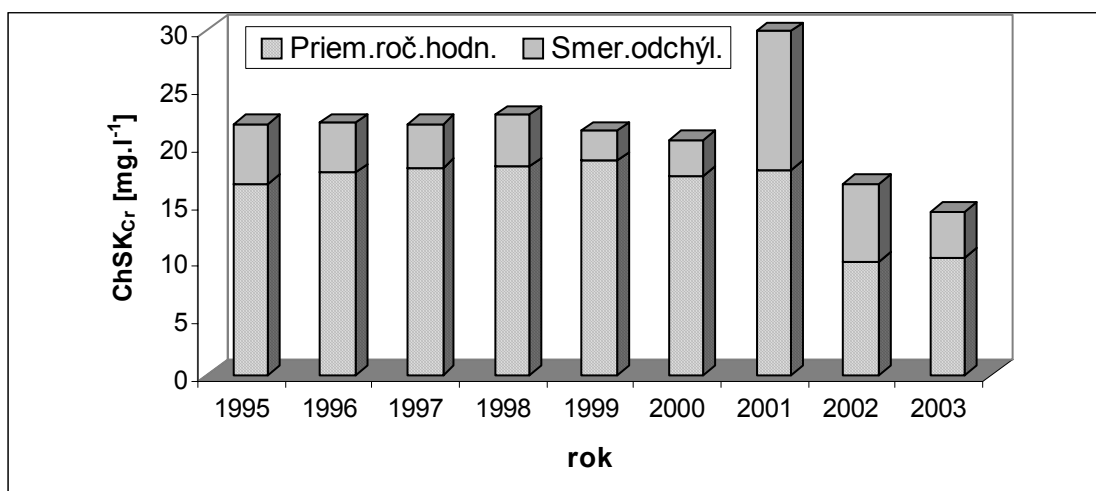
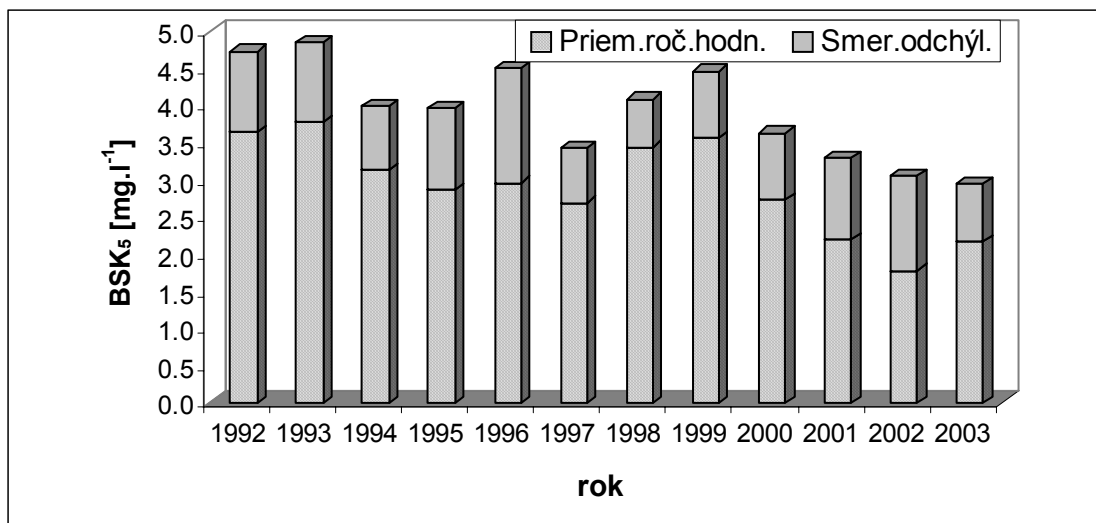
Kyslíkový režim na toku **Kysuca** v časti *Považský Chlmec* (rkm 0,6) je zaradená aj v dvojročí 2002-2003 do II. triede kvality. Hodnoty ChSK_{Cr} opäť klesli, $c_{90} \text{ChSK}_{\text{Cr}} = 10,52 \text{ mg.l}^{-1}$. Triedu určujúcim ukazovateľom je BSK_5 s $c_{90} = 4,7 \text{ mg.l}^{-1}$. Ostatné skupiny ukazovateľov sú v rovnakých triedach ako v predchádzajúcom dvojročí, okrem skupiny *F*, kde pokles hodnôt NEL_{UV} na $c_{90} = 0,07 \text{ mg.l}^{-1}$ premiestnil túto skupinu zo IV. do III. triedy. Rieka *Kysuca* je znečisťovaná predovšetkým komunálnymi odpadovými vodami, napr. zo SVS a.s., ČOV Čadca, Krásno nad Kysucou a Kysucké Nové Mesto.

Na toku **Rajčanka** v mieste odberu *Rajčanka-Žilina* (rkm 1,5) je situácia nasledovná: *Kyslíkový režim* je naďalej v II. triede kvality, $c_{90} \text{BSK}_5$ je $4,41 \text{ mg.l}^{-1}$. V *B skupine* pH s hodnotami $c_{10} = 8,15$ a $c_{90} = 8,62$ určuje III. triedu kvality. Zhoršenie bolo zaznamenané v *skupine C*, kde narastajú koncentrácie celkového fosforu a $c_{90} = 0,25 \text{ mg.l}^{-1}$ ju radí do III. triedy kvality. Počty koliformných baktérií a koncentrácie NEL_{UV} sa oproti dvojročiu 2001-2002 nezmenili, a naďalej patria do IV. triedy kvality. Tok *Rajčanka* je ovplyvňovaný hlavne odpadovými vodami z SVS a.s., Rajec, Slovenských liečebných kúpeľov, a.s. Rajecké Teplice a Cementárne Lietavská Lúčka.

Hlavný tok *Váhu* je v dolnom úseku zaťažovaný hlavne prítokmi **Dolný Dudváh** (rkm 11,3) a **Trnávka** (rkm 8,1). Tieto prítoky patria takmer vo všetkých skupinách ukazovateľov do IV. a V. triedy kvality. Jediná výrazná zmena na *Dolnom Dudváhu* je v koncentrácii N-NH_4 , pretože $c_{90} = 4,76 \text{ mg.l}^{-1}$ poskočilo na $10,51 \text{ mg.l}^{-1}$, čo je V. trieda kvality. Takéto vysoké hodnoty boli zaznamenané iba počas októbra, novembra a decembra 2003. Novinkou je rozšírenie spektra prchavých halogénuhľovodíkov (AOX) a sledovanie celkového chrómu, kadmia, medi, niklu a olova. Vymenované ťažké kovy a z hodnotených AOX chlórbenzén sa v *Dolnom Dudváhu* nachádzajú v I. triede kvality. Na toku *Trnávka* sa zvýšili výsledné koncentrácie N-NO_3 , RL, Pcelk i PAL-A. Nie je tomu tak počas celého roka, lebo vysoké koncentrácie spomínaných ukazovateľov boli zaznamenané len párkrát do roka. Nepriaznivú kvalitu vody v týchto tokoch spôsobujú odpadové vody z Trnavskej vodárenskej spoločnosti a.s., ČOV Trnava a cukrovaru v Trnave.

Čo sa týka troch zvláštnych miest odberov zameraných na sledovanie rádioaktivity, odberové miesto **Horný Dudváh-Veľké Kostolany** (rkm 18,8) patrí do III. triedy kvality vzhľadom na c_{90} rádia $226 = 166,0 \text{ mBq.l}^{-1}$ v *skupine H* (rádium sa v roku 2003 už nesledovalo). Treba podotknúť, že hodnoty rádioaktivity iba mierne prekračujú hornú hranicu II. triedy kvality vody. Ďalším odberovým miestom je **Manivier-Žilkovce** (rkm 0,5) prijímajúci odpadové vody atómovej elektrárne Bohunice, kde rádioaktivita ostáva v I. triede vzhľadom na obdobie 2001-2002. Posledným odberovým miestom je **Horný Dudváh-Trakovice** (rkm 11,0). Na tomto mieste odberu charakteristická hodnota celkovej objemovej aktivity α radí toto miesto do I. triedy kvality vody. Zaviedlo sa sledovanie prírodného uránu.

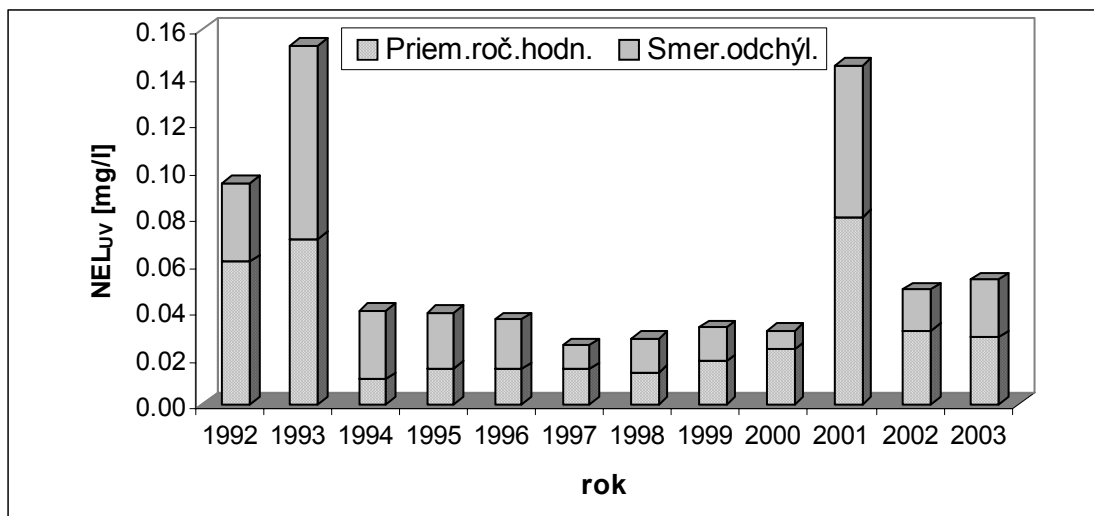
VÁH - HUBOVÁ
V055010D - 308,8 km



Obrázok 27 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

VÁH - HUBOVÁ

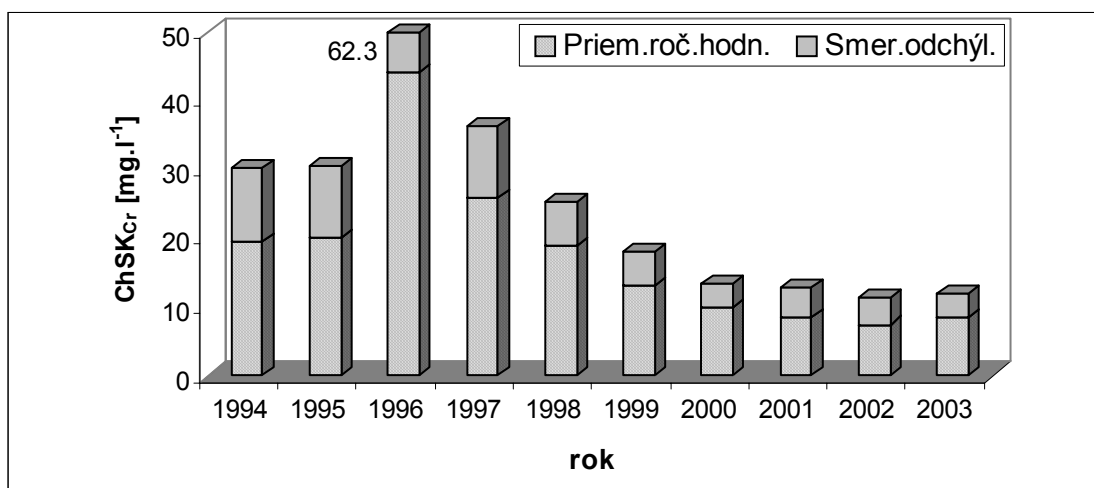
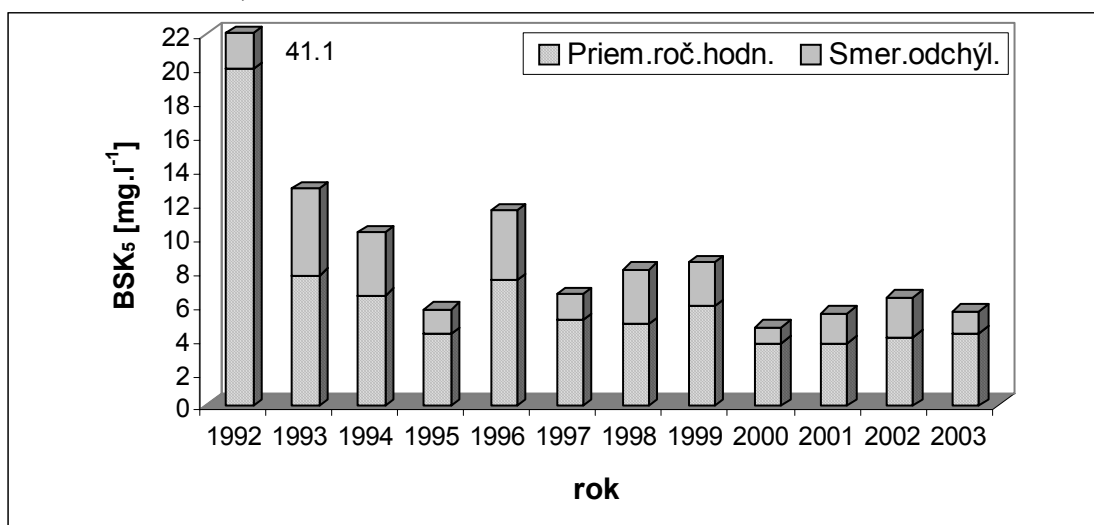
V055010D - 308,8 km



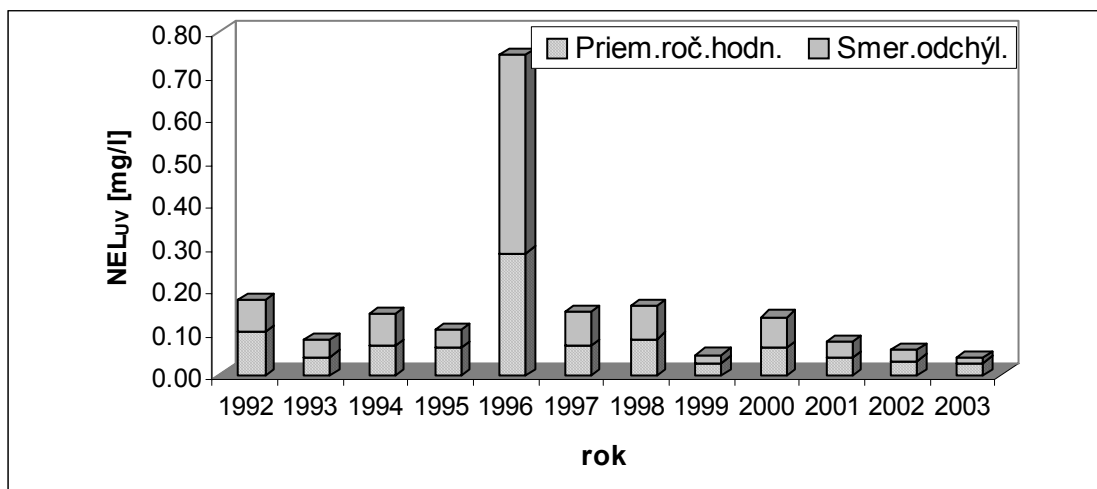
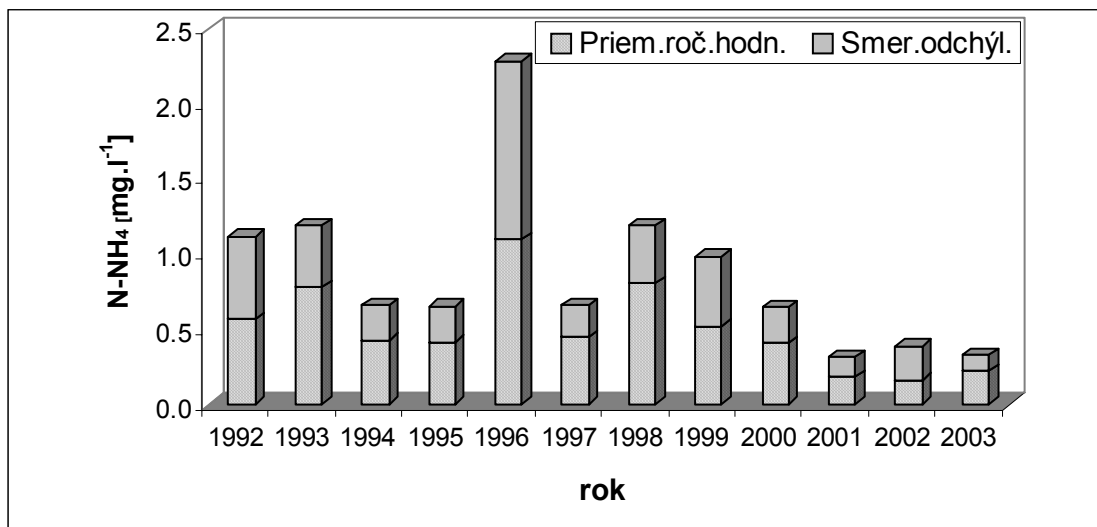
Obrázok 28 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

VÁH - OPATOVCE

V275000D - 157,2 km



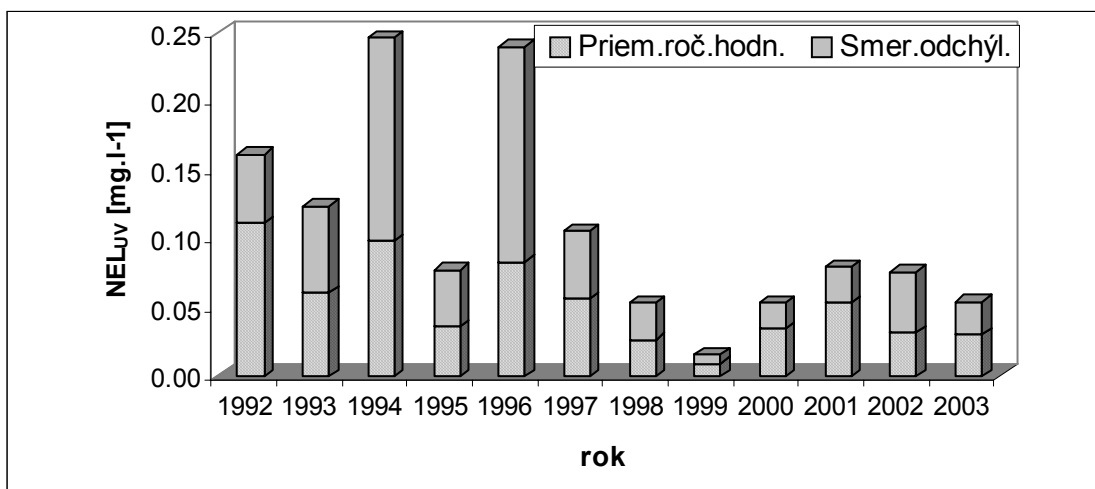
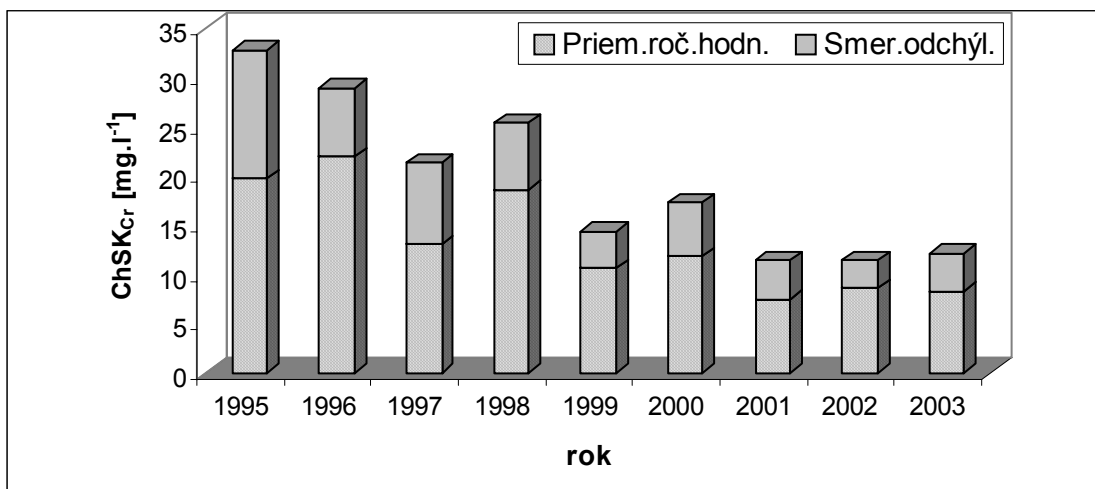
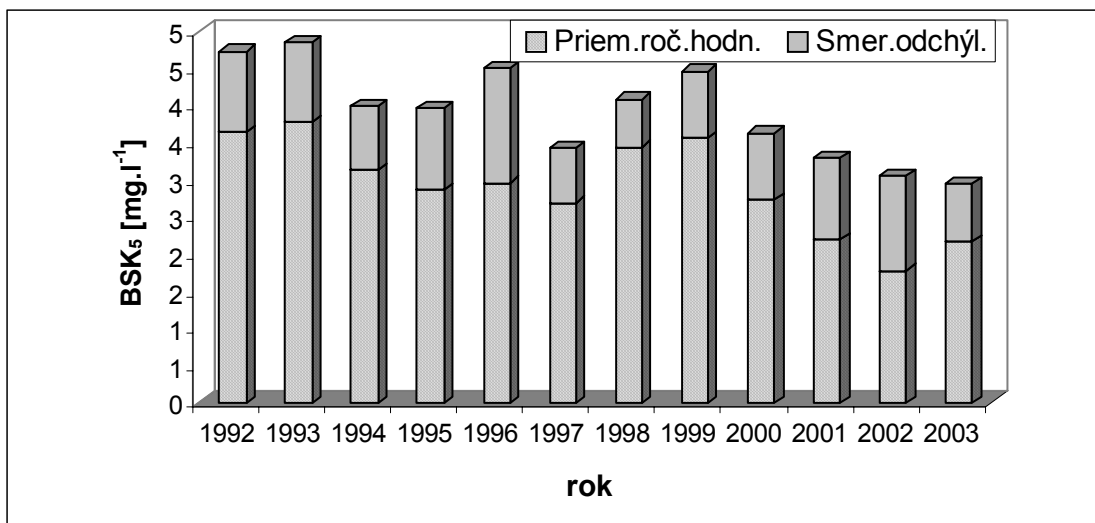
VÁH - OPATOVCE
V275000D - 157,2 km



Obrázok 29 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

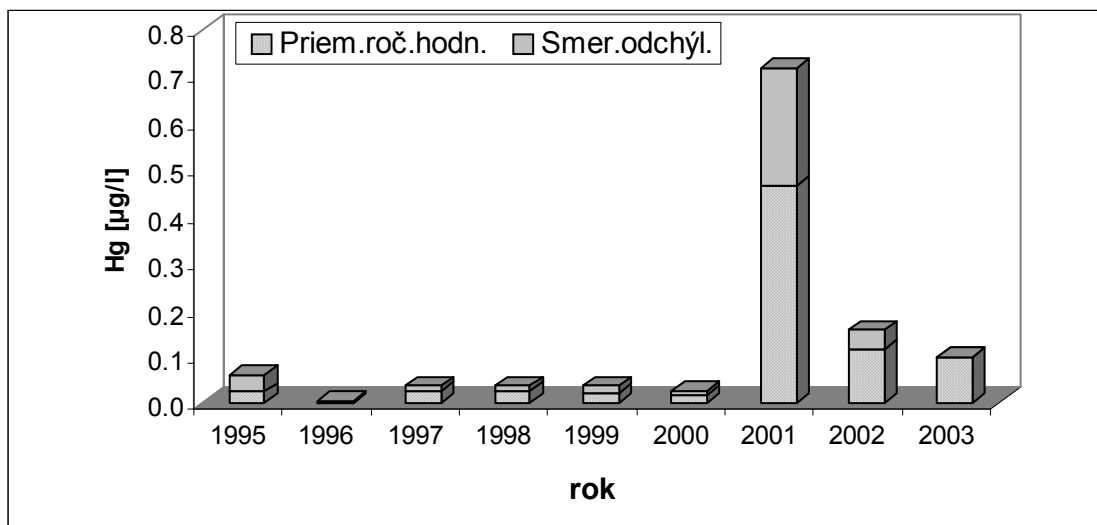
VÁH - SELICE

V380000D - 47,7 km



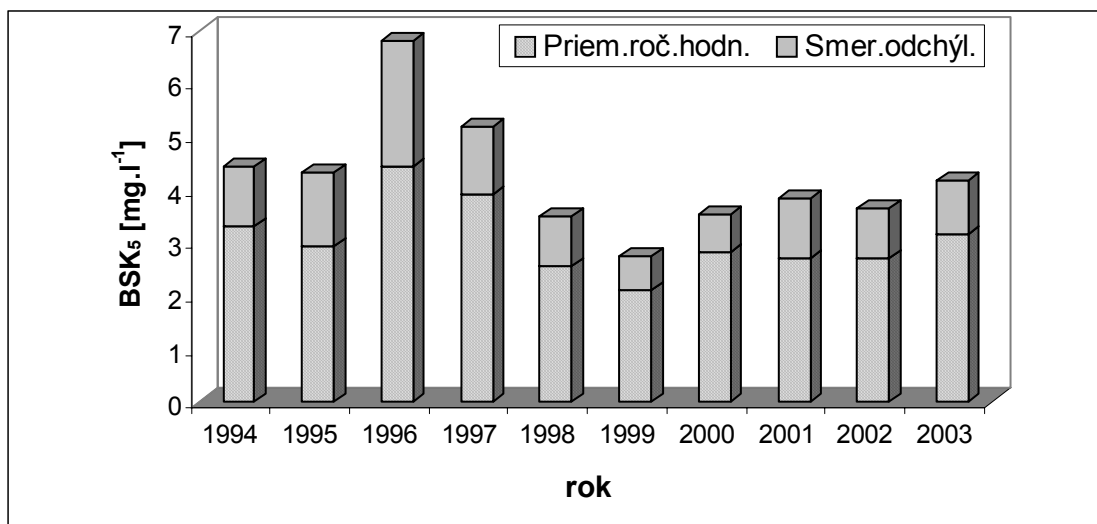
Obrázok 30 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

VÁH - SELICE
V380000D - 47,7 km



Obrázok 31 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

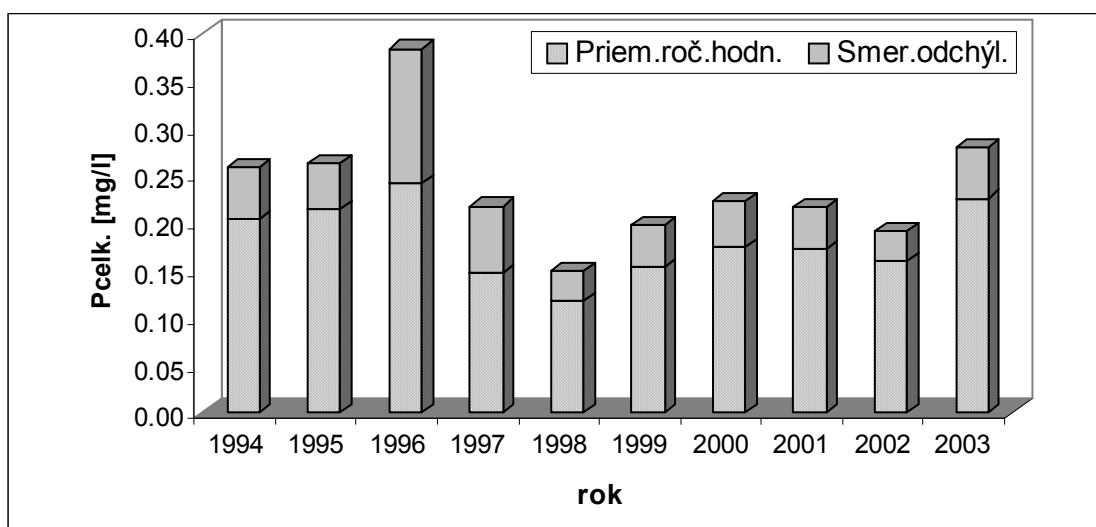
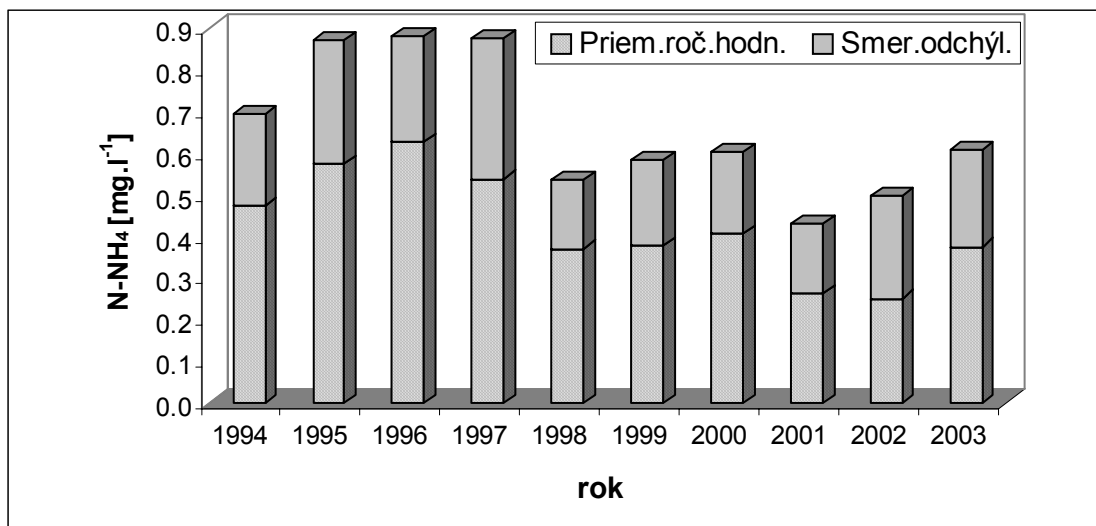
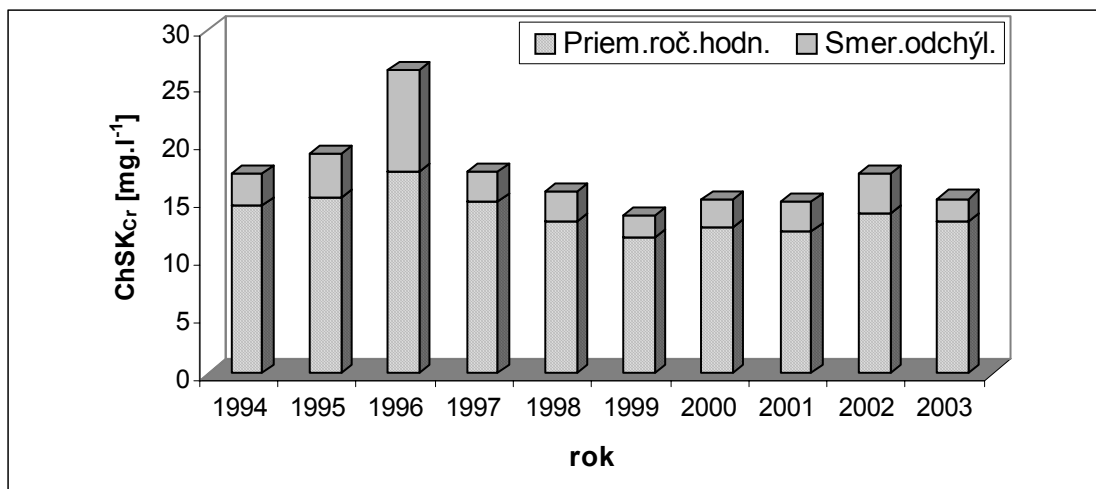
VÁH - KOMÁRNO
V787501D - 1,5 km



Obrázok 32 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

VÁH - KOMÁRNO

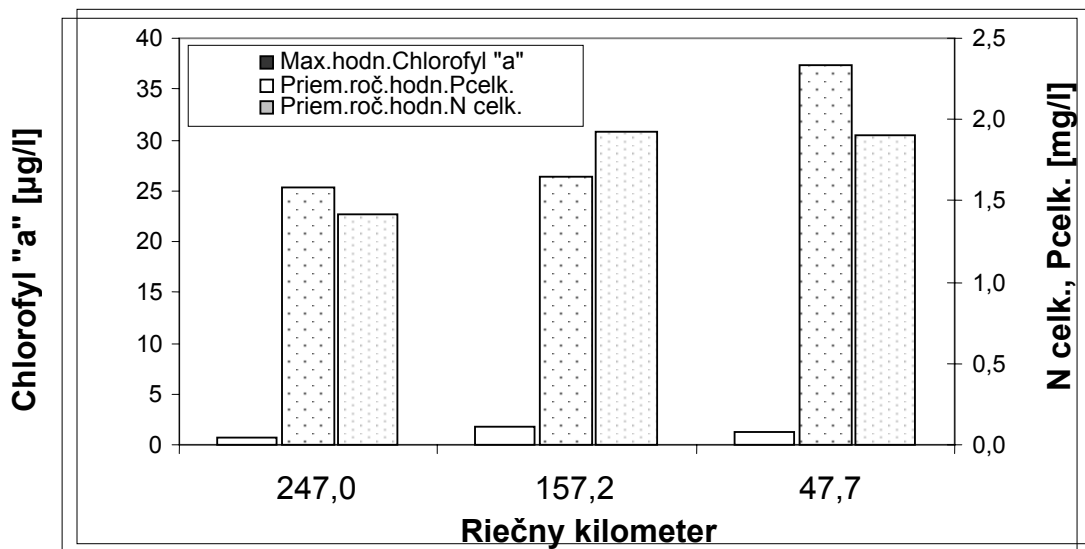
V787501D - 1,5 km



Obrázok 33 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

4.4.1 Obsah nutrientov a chlorofylu „a“ pozdĺž toku Váh

Prísun minerálnych výživných látok, najmä dusíka a fosforu, v kombinácii s vhodnými klimatickými podmienkami, zapríčiňuje zvyšovanie intenzity biologických procesov v toku a prejavuje sa najmä nadmerným rozvojom siníc a rias. Tento jav sa nazýva eutrofizácia. V hydrobiológii sa ako meradlo masy biomasy fytoplanktónu stanovuje množstvo chlorofylu „a“. Na obrázku 34 sú znázornené koncentrácie chlorofylu „a“, N celk. a P celk. pozdĺž Váhu.

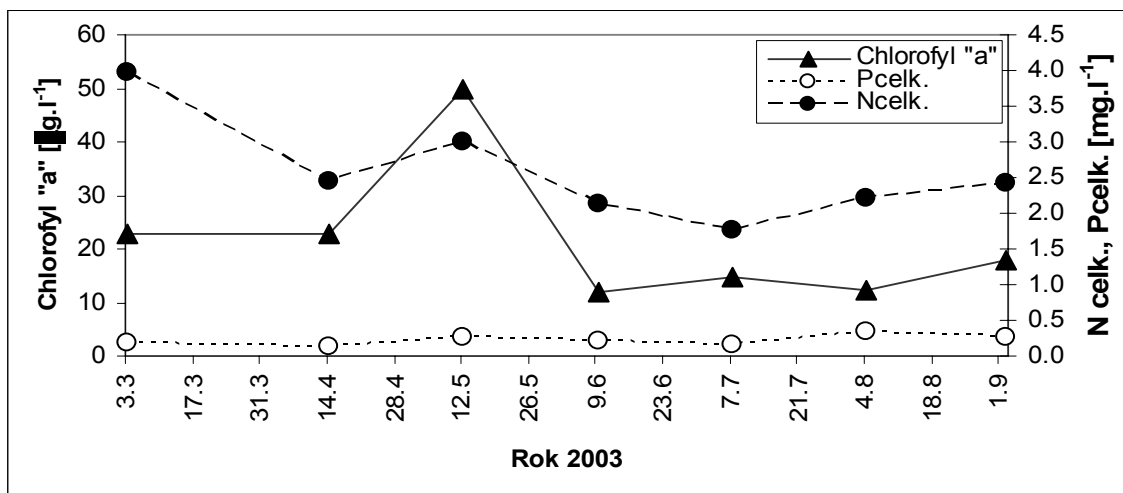


Miesto odberu vzorky:

Váh-Pod VN Hričov	247,0 km
Váh-Opatovce	157,2 km
Váh-Selice	47,7 km

Obrázok 34 Koncentrácie nutrientov a chlorofylu "a" pozdĺž toku Váh počas vegetačného obdobia v roku 2003

V787501D Váh-Komárno



Obrázok 35 Koncentrácie nutrientov a chlorofylu "a" v mieste odberu Váh-Komárno v roku 2003

Maximálne množstvo chlorofylu „a“ bolo namerané v mieste odberu *Váh-Komárno* dňa 12.05.2003 v koncentrácii 49,8 µg.l⁻¹. Výsledky merania chlorofylu „a“ na tomto mieste sú za obdobie 2002-2003 hodnotené III. triedou kvality (obrázok 35).

4.5 POVODIE NITRY

V povodí *Nitry* bola v rokoch 2002 i 2003 sledovaná kvalita vody v 13 základných miestach odberov vzoriek.

Sledovaná dĺžka vodných tokov v povodí *Nitry* tvorí 401,4 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 255,7 km. V Tabuľke 4.5.1 je uvedená dĺžka tokov v povodí *Nitry*, ktorým je priradená V. trieda kvality vody podľa jednotlivých skupín ukazovateľov spolu s V. triedu kvality vody určujúcimi ukazovateľmi.

Tabuľka 4.5.1 *Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality vody podľa skupín ukazovateľov*

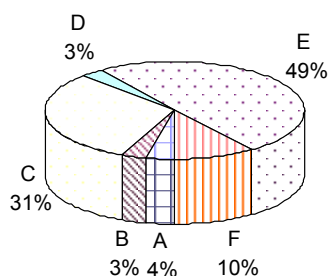
Čiastkové povodie	V. trieda kvality vody v skupine ukazovateľov							[km]
	A	B	C	D	E	F	H	
NITRY	17,3	14,9	117,4	14,9	235,7	47,6		
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele	O ₂	RL, merná vodivosť	N-NH ₄ P _{celk} P-PO ₄	SI makrozoob.	koliformné baktérie	NEL _{UV}		
- sledovaná dĺžka								401,4
- hodnotená dĺžka								255,7

Na obrázku 36 je znázornený znázornený percentuálny podiel skupín ukazovateľov a V. triedu kvality vody určujúcich ukazovateľov v povodí *Nitry* v dvojročí 2002-2003 (vypočítaný na základe hodnotenej dĺžky tokov). Na obrázku 37 je znázornený vývoj tried kvality vody v dvojročí 2002-2003 pozdĺž toku *Nitra*.

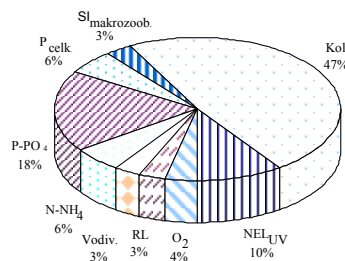
Vyhodnotenie V. triedy kvality vody

POVODIE NITRY

Skupiny ukazovateľov



V. triedu určujúce ukazovatele



A - Kyslíkový režim

B - Základné fyzikálno-chemické ukazovatele

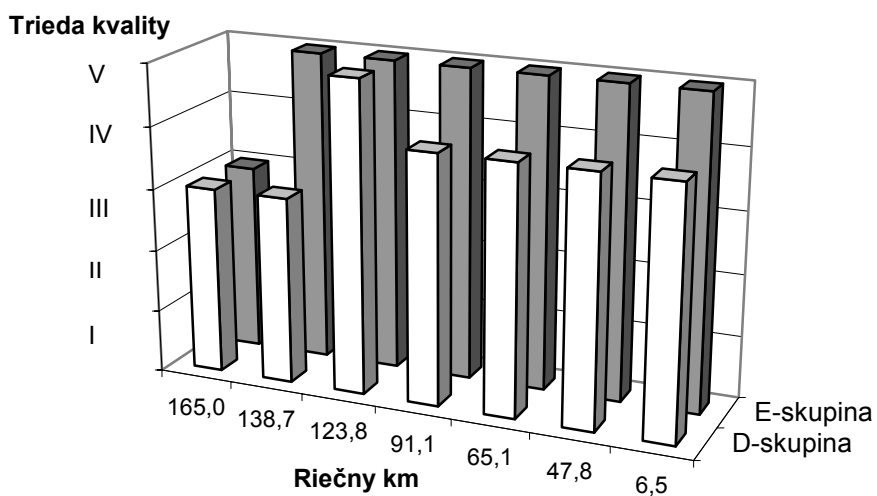
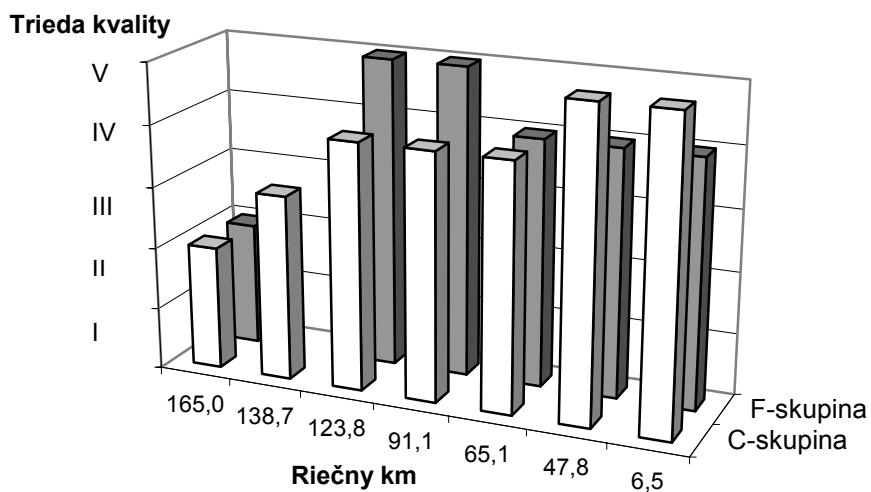
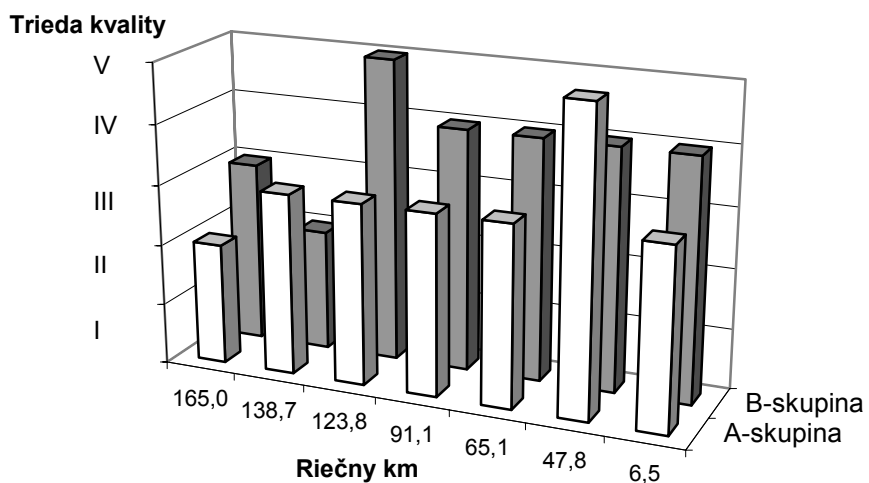
C – Nutrienty

Obrázok 36 Vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí *Nitry*

D - Biologické ukazovatele

E - Mikrobiologické ukazovatele

F – Mikropolutanty



Obrázok 37 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Nitra v období 2002-2003

Zmeny v zatriedení skupín ukazovateľov do tried kvality vody v povodí Nitry nastali, v porovnaní s predchádzajúcim obdobím 2001-002, na väčšine odberových miest.

Rieku *Nitru*, vrátane sledovaných prítokov, môžeme naďalej hodnotiť ako silne až veľmi silne znečistený tok kvôli antropogénnej činnosti vyvíjanej v danej oblasti. Výsledná trieda kvality na prvom odberovom mieste *Nitra-nad Kľačnom* (rkm 165,0) je III, ostatné odberové miesta, až po posledné miesto odberu *Nitra-Komoča* (rkm 6,5), naďalej vykazujú kvalitu vody patriacu do IV. - V. triedy. Toto platí aj pre všetky sledované prítoky *Nitry*, ktoré sú sledované prevažne až v ústí a kvalita vôd v nich je výsledkom všetkých antropogénnych aktivít v povodí.

V hornom úseku povodia *Nitry* sú hlavnými znečisťovateľmi bane v Handlovej, Prievidzi a Novákoch, kde sa ťaží a spracováva hnedé uhlie a lignit. Ďalej sú to Novácke chemické závody, a.s. Nováky, kde sa vyrábajú plasty a produkty ťažkej chémie, elektrárň v Zemianskych Kostolčanoch, Vulkan a.s. Partizánske prev. Bošany (bývalé koželužne v Bošanoch), a iné. V strednej a dolnej časti povodia je sústredený najmä potravinársky priemysel - výroba piva v Topoľčanoch, cukru v Šuranoch, a ďalšie. Medzi veľké zdroje znečistenia zaraďujeme SVS a.s., ČOV v Prievidzi, Handlovej, ZVS a.s., ČOV v Novákoch, Partizánskom, Topoľčanoch, Nitre a Nových Zámkoch.

Na hlavnom toku *Nitra* v **skupine ukazovateľov kyslíkového režimu (A)** nastalo zlepšenie na mieste odberu *Nitra-Chalmová* (rkm 123,8) zo IV. na III. triedu kvality zvýšením koncentrácií O_2 z $c_{10} = 5,4 \text{ mg.l}^{-1}$ na $c_{10} = 6,1 \text{ mg.l}^{-1}$ a poklesom BSK_5 z $c_{90} = 10,9 \text{ mg.l}^{-1}$ na $c_{90} = 8,5 \text{ mg.l}^{-1}$. Presne opačná situácia nastala na mieste odberu *Nitra-Komoča* (rkm 6,5), a to z III. na IV. triedu, kvôli zmene BSK_5 (z $c_{90} = 9,10 \text{ mg.l}^{-1}$ na $c_{90} = 10,5 \text{ mg.l}^{-1}$), hoci rozpustený O_2 na tomto mieste odberu má stúpajúcu tendenciu. Vplyv ZVS a.s., ČOV Nové Zámky badať na spomínanej IV. triede kvality vody na tomto úseku *Nitry*. Najhoršia situácia vzhľadom na kyslíkový režim je aj naďalej na úseku toku charakterizovanom odberovým miestom *Nitra-Čechynce* (rkm 47,8), ktoré patrí do V. triedy kvality. Prejavuje sa tu významný vplyv ZVS a.s., ČOV Nitra. Ostatné odberové miesta patria do III. triedy kvality z dôvodu vysokých hodnôt BSK_5 .

V **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)** nastali zmeny na týchto miestach: *Nitra-Chalmová* (rkm 123,8) - bolo zaznamenané zhoršenie zo IV. na V. triedu kvality zvýšením hodnôt rozpustených látok (RL) a mernej vodivosti (MV). Posun v triede však nie je výrazný, už v predchádzajúcom období hodnoty oboch spomínaných ukazovateľov boli blízke hranici medzi IV. a V. triedou kvality (pre RL = 1200 mg.l^{-1} a MV = $160,0 \text{ mS/m}$). Zhoršenie nastalo aj na nasledujúcom mieste odberu *Nitra-Nitrianska Streda* (rkm 91,1) zvýšením koncentrácií rozpustených látok a mernej vodivosti, čím sa toto miesto posunulo z III. do IV. triedy kvality. Rovnaká situácia je aj v mieste odberu *Nitra-Čechynce*. Na všetkých troch odberových miestach nastal posun o 1 triedu kvality smerom nadol, zhoršenie však nie je významné v porovnaní s predchádzajúcim dvojročím 2001-2002, pretože hodnoty RL aj MV sa stále pohybujú okolo hraníc medzi dvoma triedami.

Nutrienty (C) ostali v rovnakých triedach ako v predchádzajúcom období 2001-2002, s výnimkou dvoch miest. Prvým je miesto *Nitra-Čechynce*, kde zvýšenie $c_{90} \text{ P-PO}_4$ na $0,9 \text{ mg.l}^{-1}$ preradilo toto miesto zo IV. do V. triedy kvality. Treba však podotknúť, že tento posun je výraznou mierou zapríčinený extrémnou hodnotou z 30.07.2003, kedy sa namerala koncentrácia $\text{P-PO}_4 =$ práve $0,9 \text{ mg.l}^{-1}$. Daný ukazovateľ sa v roku 2002 v tejto lokalite nesledoval, je hodnotený iba za rok 2003.

Druhý prípad predstavuje odberové miesto *Nitra-Komoča* (rkm 6,5), kde sa c_{90} N-NH₄ znížila z 1,7 mg.l⁻¹ na 1,3 mg.l⁻¹, a c_{90} P-PO₄ z 0,51 mg.l⁻¹ na 0,35 mg.l⁻¹, čo je prechod skupiny ukazovateľov z V. do IV. triedy kvality. Ostatné odberové miesta, okrem *Nitra-nad Kľačnom* a *Nitra-Opatovce nad Nitrou* sú prevažne vo IV. triede kvality vzhľadom na vysoké hodnoty N-NH₄ a fosforu.

V skupine **biologických ukazovateľov (D)** nastali na toku *Nitra* nasledovné zmeny spôsobené hodnotami SI_{makrozoob.}: na mieste *Nitra-nad Kľačnom* nepatrná zmena v SI_{biosestónu} z 2,16 na 2,25 posunula toto miesto z II. triedy do III. triedy kvality. *Nitra-Chalmová* ostala v V. triede kvality, c_{90} SI_{makrozoob.} je 3,66. Je tu výrazne vidieť vplyv Nováckych chemických závodov. Štvrtá trieda kvality je v úseku *Nitra-Nitrianska Streda* až po *Nitra-Komoča*. Na poslednom odberovom mieste bola dňa 18.06.2003 nameraná hodnota 227,0 µg.l⁻¹ chlorofylu „a“, nasledujúci mesiac to bolo 422,0 µg.l⁻¹.

Skupina mikrobiologických ukazovateľov (E) vykazuje v období 2002-2003 zlepšenie zo IV. na III. triedu kvality na mieste *Nitra-nad Kľačnom*. *Nitra-Chalmová* sa presunula zo IV. do V. triedy kvality. Odberové miesto *Nitra-Komoča* sa naopak, posunulo z V. triedy do IV. triedy kvality. Ostatné odberové miesta sú v V. triede kvality.

V skupine **mikropolutantov (F)** sú sledované anorganické aj organické mikropolutanty. Hlavný tok *Nitra* bol aj tentokrát takmer celý zaradený do IV. a V. triedy kvality. Toto zatriedenie spôsobili koncentrácie NEL_{UV} a ortuť. Zvýšené koncentrácie Hg a NEL_{UV} boli namerané (pravdepodobne znečistenie z dopravy) už v mieste odberu *Nitra-nad Kľačnom*, toto miesto je však ako jediné na hlavnom toku v II. triede kvality. V roku 2003 sa na tomto odberovom mieste, ako aj na ďalších pozdĺž toku, začali monitorovať pesticídy, PCB a halogénuhlíkovodíky v rôznom rozsahu. Široké spektrum organických chemických látok sa napr. sleduje na mieste *Nitra-Chalmová*, kde lindan a benzo (a) pyrén patria do II. triedy kvality.

Na obrázku 38 - 43 sú znázornené priemerné hodnoty vybraných ukazovateľov kvality vody za obdobie 1992-2003 spolu so smerodajnými odchýlkami v miestach odberu *Nitra-Chalmová*, *Nitra-Čechynce* a *Nitra-Komoča*. V hornej časti *Nitry* vykazuje organické znečistenie, charakterizované ukazovateľmi BSK₅, ChSK_{Cr}, mierny pokles, N-NH₄ naopak mierne stúpa. Podobne aj hodnoty ďalšieho z nutrientov - Pcelk za posledných 12 rokov mierne narastajú, ich rozsah je na úrovni III. - IV. triedy kvality. Rovnaká situácia je v prípade ukazovateľa NEL_{UV}. Koncentrácie nepolárnych extrahovateľných látok za obdobie 1992-1998 patria do IV. triedy kvality, ďalej postupne narastajú, a v roku 2003 dokonca priemerná hodnota vyše šesťkrát prevyšuje horný limit V. triedy kvality (0,3 mg.l⁻¹). Hodnoty arzénu (As) sú trvalo vysoké, nižšie hodnoty boli zaznamenané v dvojročí 2002-2003. Uvedená situácia vyplýva z vypúšťania odpadových vôd z NCHZ a.s. Nováky a SE a.s. Elektrárne Nováky o.z. Zemianske Kostolány. V dolnom úseku *Nitry* reprezentovanom odberovým miestom *Nitra-Čechynce*, od roku 1992 hodnoty BSK₅, ChSK_{Cr} a N-NH₄ mierne klesajú, pohybujú sa v rozmedzí II. - III. triedy kvality. Výnimku tvorí rok 2003, kedy sa namerali zvýšené hodnoty uvedených ukazovateľov v období jún-august. Odberové miesto *Nitra-Čechynce* je bezprostredne ovplyvňované znečistením z mesta *Nitra*. V ústí *Nitry* do *Váhu* v *Komoči* vykazuje ukazovateľ BSK₅ vyrovnaný stav bez trendu, výnimkou je rok 2000 - vtedy sa v mesiacoch september-október

zaznamenali extrémne vysoké hodnoty uvedeného ukazovateľa. Ďalší ukazovateľ organického znečistenia ChSK_{Cr} narastal do roku 1997, potom začali jeho hodnoty klesať, opäť s výnimkou roku 2000. N-NH_4 mierne narastal až do r. 2000, kedy boli namerané zvýšené hodnoty rovnako ako v prípade BSK_5 a ChSK_{Cr} , od roku 2001 došlo k poklesu hodnôt N-NH_4 . Ďalší z nutrientov - Pcelk za obdobie posledných 12 rokov mierne stúpa. Koncentrácie NEL_{UV} klesali do roku 2000. Od roku 2001 (máj a február znamenajú vysoké hodnoty uvedeného ukazovateľa) dochádza k nárastu hodnôt NEL_{UV} . Koncentrácie Hg klesajú od roku 1994, výnimkou je opäť rok 2001. Odberové miesto *Nitra-Komoča* je pod priamym vplyvom znečistenia z mesta Nové Zámky.

Na obrázku 44 sú niektoré vybrané ukazovatele organických mikropolutantov nameraných v mieste *Nitra-Chalmová* počas obdobia 1992-2003: priemerné koncentrácie chloroformu sa až do roku 1999 pohybovali okolo $0,005 \text{ mg.l}^{-1}$, potom nastáva veľký rozptyl hodnôt, koncentrácie 1,2 dichlóetánu poklesli, naopak vzrástli koncentrácie 1,1,2 trichlóretylénu. Prejavuje sa tu vplyv NCHZ a.s. Nováky.

Na prítoku Nitry **Handlovka** sa kvalita vody sleduje na 2 miestach odberov: *Handlovka-pod Handlovou* (rkm 23,0) a pred jej zaústením do Nitry v mieste *Handlovka-Koš* (rkm 1,2). *Handlovka* je zaťažená odpadovými vodami z mesta Handlová a banského priemyslu. V skupine ukazovateľov kyslíkového režimu (A) v mieste odberu *Handlovka-pod Handlovou* hodnoty BSK_5 naďalej spôsobujú zatriedenie do III. triedy kvality ($c_{90} = 7,5 \text{ mg.l}^{-1}$). V skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B) zaraďujeme tok na tomto úseku do II. triedy kvality. V C a E skupinách ukazovateľov zaraďujeme *Handlovku* v mieste odberu *pod Handlovou* do V. triedy kvality. Opätovne boli zaznamenané zvýšené koncentrácie N-NH_4 a Pcelk ($c_{90} = 8,8 \text{ mg.l}^{-1}$ a $1,4 \text{ mg.l}^{-1}$). Skupina D (biologické ukazovatele) ostala v IV. triede kvality. Podobná situácia je aj v mieste odberu *Handlovka-Koš*, kde hodnoty BSK_5 ($c_{90} = 10,2 \text{ mg.l}^{-1}$) radia skupinu kyslíkového režimu do IV. triedy. Nepatrným zvýšením hodnoty c_{90} mernej vodivosti (z $66,5 \text{ mS/m}$ na $71,1 \text{ mS/m}$) sa B skupina ukazovateľov presunula do III. triedy kvality. Ostatné skupiny sú v rovnakej triede kvality ako na predchádzajúcom mieste odberu. Navyše sa tu sleduje skupina mikropolutantov (F). V rámci merania hodnôt ťažkých kovov sa v roku 2003 okrem ortuti (Hg) a zinku (Zn) zaviedlo sledovanie celkového chrómu (Cr celk), kadmia (Cd), medi (Cu), niklu (Ni) a olova (Pb). Vzhľadom na koncentrácie Hg a NEL_{UV} je táto skupina ukazovateľov naďalej v IV. triede kvality.

Z ďalších prítokov Nitry sa sleduje **Nitrica** v mieste odberu *Nitrica-Partizánske* (rkm 0,2), kde v A a B skupinách ukazovateľov zostáva v porovnaní s obdobím 2001-2002 naďalej II. trieda kvality vody. Zatriedujúcimi ukazovateľmi sú BSK_5 ($c_{90} = 3,37 \text{ mg.l}^{-1}$), pH ($c_{10} = 7,96$ a $c_{90} = 8,37$), RL a merná vodivosť. Koncentrácie nutrientov aj naďalej spôsobujú III. triedu kvality vody spôsobenú vysokými koncentraciami N-NO_3 ($c_{90} = 3,62 \text{ mg.l}^{-1}$). Taktiež hodnoty $\text{SI}_{\text{biosestónu}}$ a $\text{SI}_{\text{makrozoob.}}$ v skupine D sú zaradené do III. triedy kvality. Skupina E (mikrobiologické ukazovatele) ostala v IV. triede kvality, skupina F (mikropolutanty) v III. triede kvality - $c_{90} \text{ NEL}_{\text{UV}} = 0,06 \text{ mg.l}^{-1}$. Rieka *Nitrica* je

znečisťovaná VEGUM a.s. Dolné Vestenice, bodovými a difúznymi zdrojmi pozdĺž toku – ľudské obydlia a poľnohospodárska činnosť v oblasti.

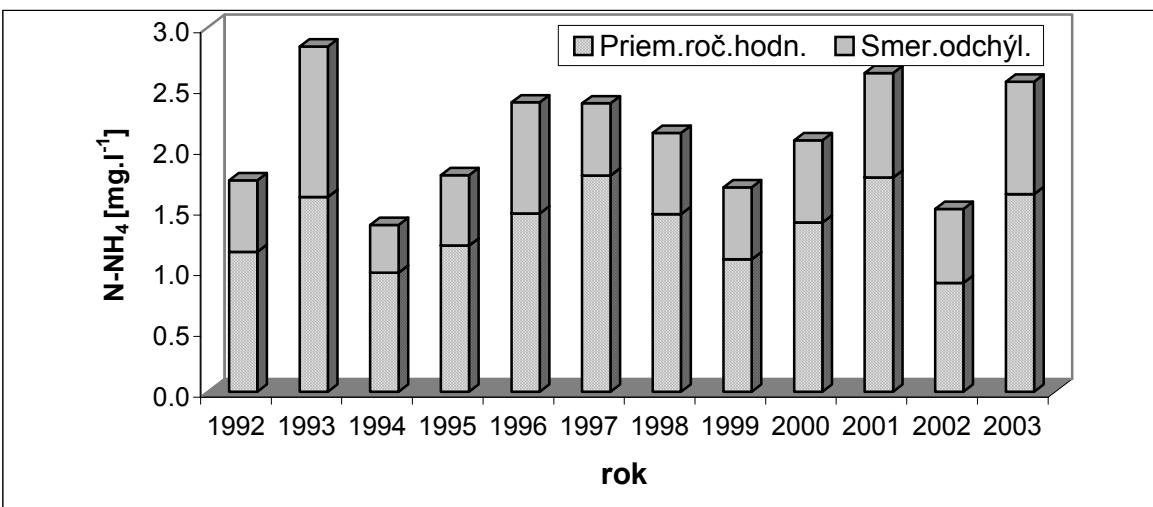
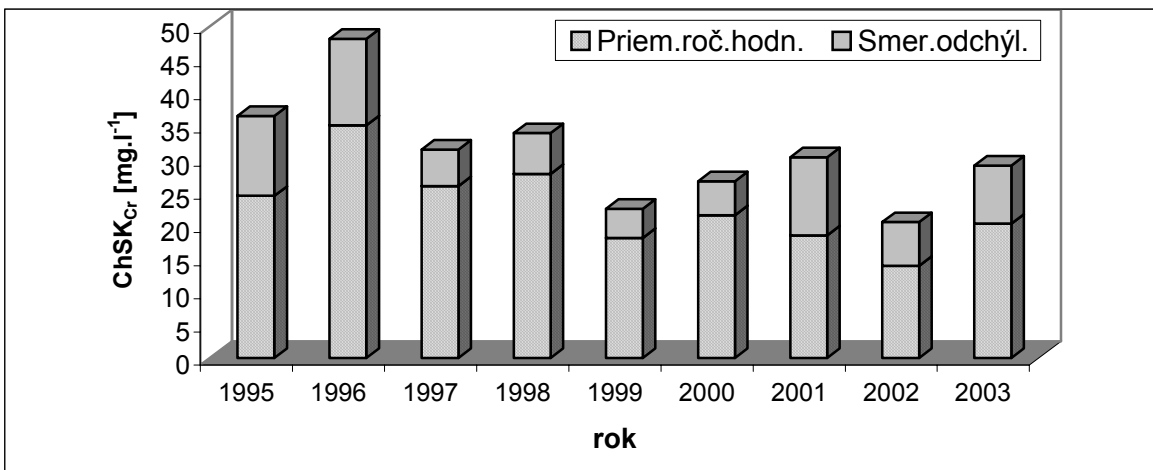
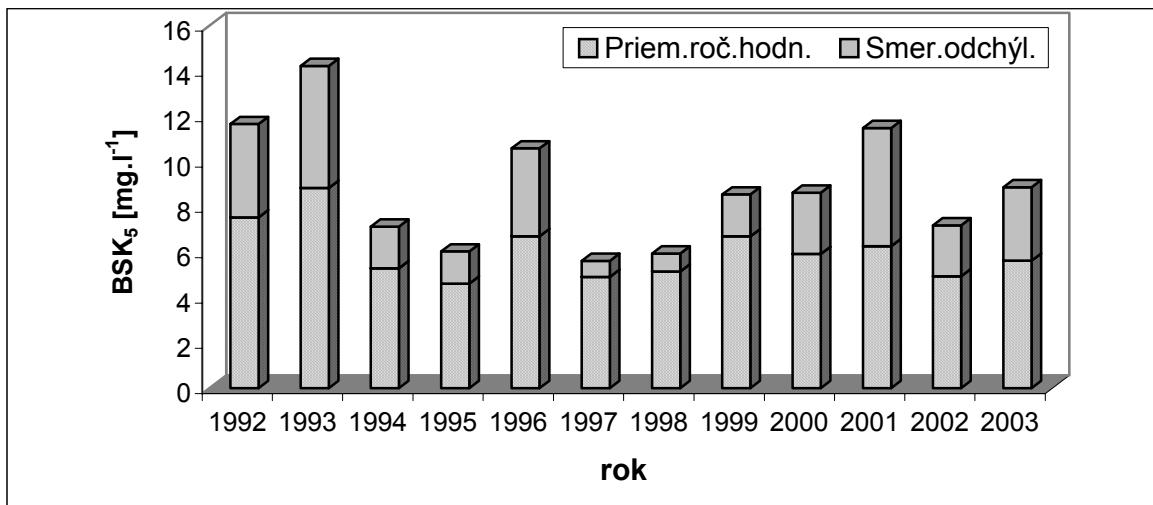
Na prítoku **Bebrava** v mieste odberu *Bebrava-Krušovce* (rkm 3,4) nastal v porovnaní s obdobím 2001-2002 posun v *skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)* z II. na III. triedu kvality. Je to spôsobené zvýšením c_{90} mernej vodivosti zo 63,7 mS/m na 75,4 mS/m. Miernym zvýšením c_{90} $SI_{\text{makrozoob.}}$ sa *skupina biologické ukazovatele* posunula z III. do IV. triedy kvality. Ďalšia zmena nastala v *skupine F* zvýšením c_{90} NEL_{UV} z 0,09 mg.l⁻¹ na 0,12 mg.l⁻¹. Ide o prepad z III. do IV. triedy kvality vody. Tok *Bebrava* je znečisťovaný odpadovými vodami zo ZVS a.s., Bánovce nad Bebravou a prítokom *Radiša*, ktorý prijíma odpadové vody z TANAX a.s., Bánovce nad Bebravou a SAD Bánovce nad Bebravou.

Kvalitatívny režim prítoku **Žitava** sa sleduje v mieste odberu *Žitava-Dolný Ohaj* (rkm 2,1). V tomto mieste odberu ovplyvňujú kvalitu vody odpadové vody zo škrobárni Slovškrob a.s., prev. Ohaj, a.s. Dolný Ohaj. K celkovému znečisteniu v *Žitave* však prispievajú predovšetkým nasledujúci producenti, či už vypúšťaním priamo do *Žitavy*, alebo do jej prítokov (Hostiansky potok, Leveš): ZVS a.s., ČOV Zlaté Moravce, ZVS a.s., Topolčianky, Vinárske závody s.r.o. Topolčianky, ZVS a.s., ČOV Vráble, Hybrav a.s. Nitra, farma Vráble. *Kyslíkový režim* toku je v III. triede kvality, čo spôsobujú hodnoty BSK_5 ($c_{90} = 6,8$ mg.l⁻¹). *Skupina ukazovateľov B* je zaradená do IV. triedy kvality kvôli hodnotám mernej vodivosti ($c_{90} = 114,7$ mS.m⁻¹). *Skupina nutričov* ostáva v V. triede vzhľadom na hodnoty P-PO₄ ($c_{90} = 0,66$ mg.l⁻¹). Koncentrácie ostatných nutričov spĺňajú limity III. triedy kvality, okrem Pcelk, ktorý je v IV. triede kvality. Sapróbny index biosestónu, makrozoobentosu aj hodnoty chlorofylu „a“ radia toto miesto do III. triedy kvality. *Mikropolutanty* sa presunuli do III. triedy kvality vzhľadom na zníženie koncentrácií Hg ($c_{90} = 0,2$ µg.l⁻¹) a NEL_{UV} ($c_{90} = 0,05$ mg.l⁻¹). Zaviedlo sa sledovanie lindanu, polychlórovaných bifenylov, pentachlórfenolu, benzénu a chlórbenzénu. Merania zatiaľ ukazujú veľmi nízke koncentrácie uvedených látok v toku *Žitava* (hlboko pod hranicou I. triedy kvality).

Nepriaznivý stav kvality vody pretrváva aj na prítoku **Malá Nitra** reprezentovanom odberovým miestom *Malá Nitra-pod Šuranmi* (rkm 0,8). *Kyslíkový režim* toku prešiel zo IV. do III. triedy kvality. Zvýšilo sa množstvo rozpusteného O₂ v toku (c_{10} z 4,8 na 6,7 mg.l⁻¹). Zatried'ujúcimi ukazovateľmi sú, tak ako v predchádzajúcom období 2001-2002, BSK_5 , ale za dvojročie 2002-2003 pribudlo aj $ChSK_{Cr}$ - výsledok extrémnej hodnoty zo dňa 30.09.2003, kedy sa namerala hodnota 66,0 mg.l⁻¹ (BSK_5 v tento deň bolo 16,1 mg.l⁻¹). Obdobne bola tento deň nameraná vysoká hodnota aj P-PO₄ - 1,8 mg.l⁻¹, čo spôsobilo výslednú hodnotu $c_{90} = 1,1$ mg.l⁻¹, a tým presun zo IV. do V. triedy kvality v skupine *nutričov*. V uvedenom mesiaci boli na *Malej Nitre* zaznamenané prietokové minimá. Dňa 18.06.2003 bola zaznamenaná veľmi vysoká hodnota chlorofylu „a“ 485,0 µg.l⁻¹, takisto v nasledujúcom mesiaci sa nameralo 315,0 µg.l⁻¹, čím sa c_{90} za dvojročie 2002-2003 zvýšila na 320,3 µg.l⁻¹. *Skupina biologických ukazovateľov* je v III. triede kvality na základe hodnôt $SI_{\text{biosestónu}}$ a $SI_{\text{makrozoob.}}$. Ostatné ukazovatele ostali v rovnakých triedach kvality ako v období 2001-2002. *Skupina*

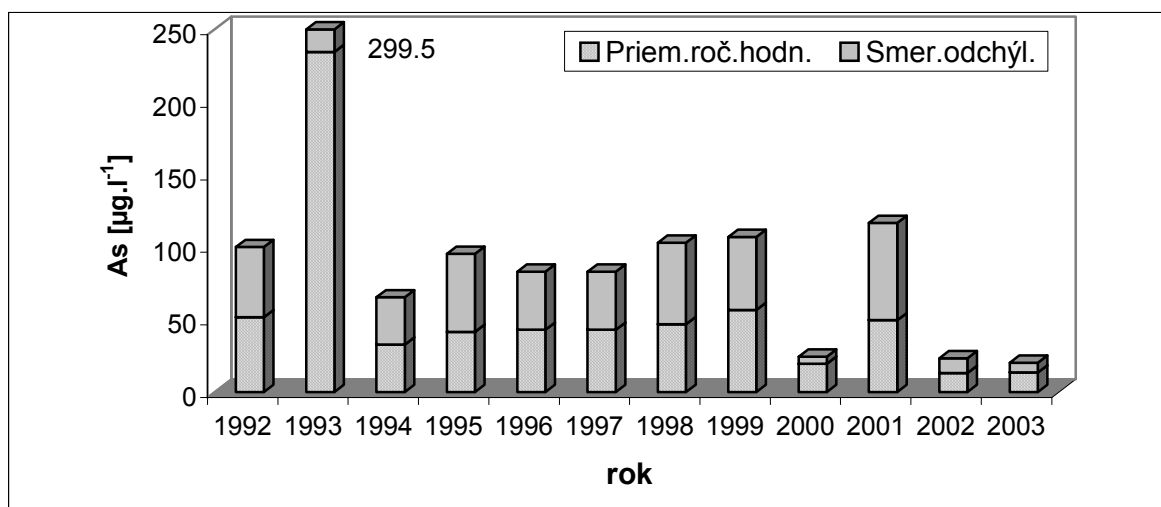
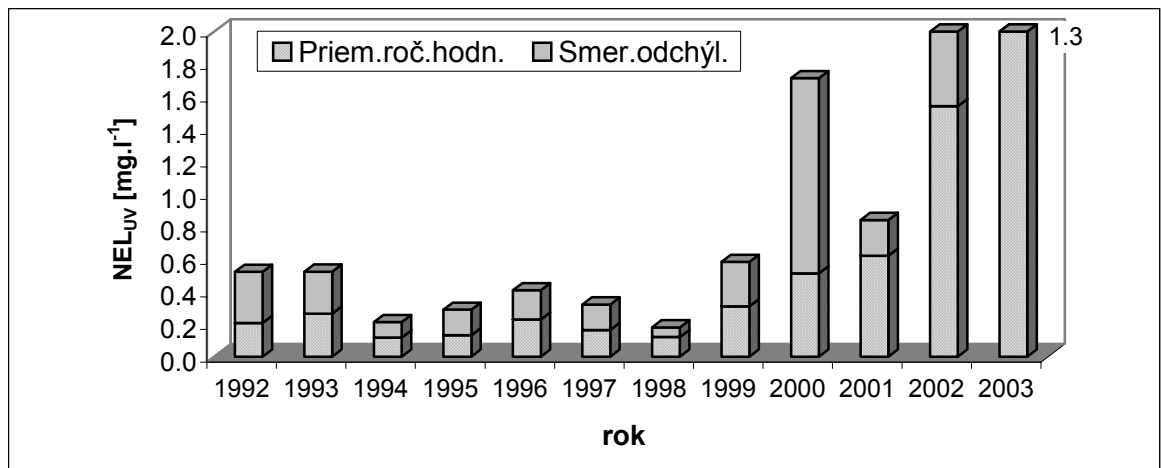
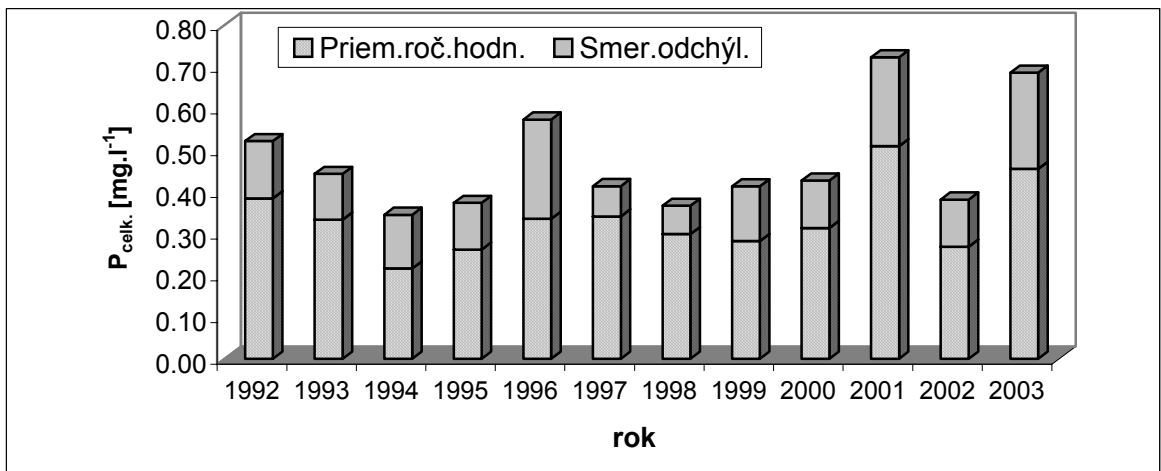
organických mikropolutantov bola rozšírená o sledovanie koncentrácií PCB a chlórbenzénu z hodnotených látok a spektrum prchavých chlórovaných uhľovodíkov (AOX) uvedených v neklasifikovaných ukazovateľoch.

NITRA - CHALMOVÁ
 N416000D - 123,8 km



Obrázok 38 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

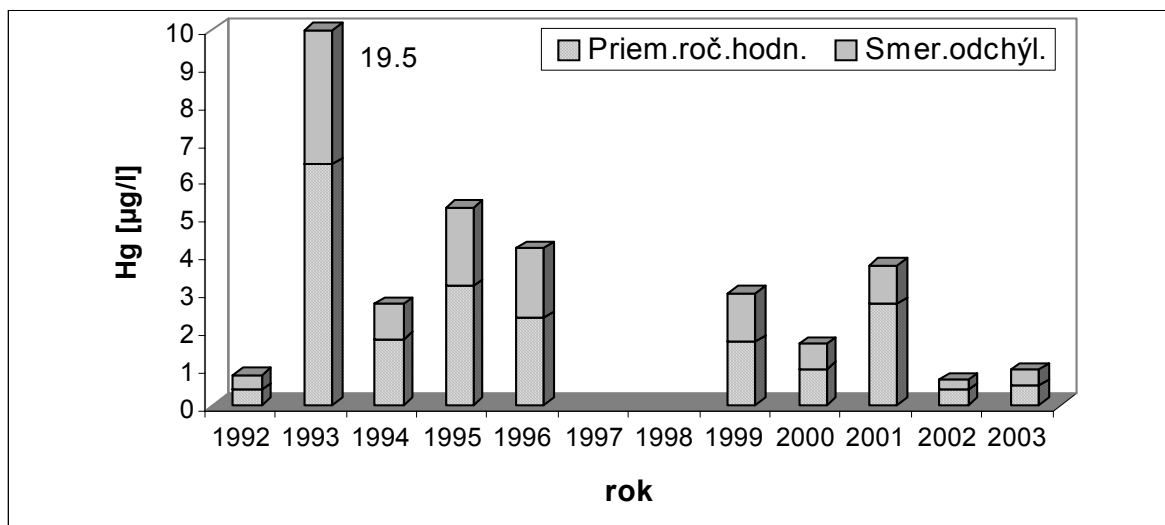
NITRA - CHALMOVÁ
 N416000D - 123,8 km



Obrázok 39 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

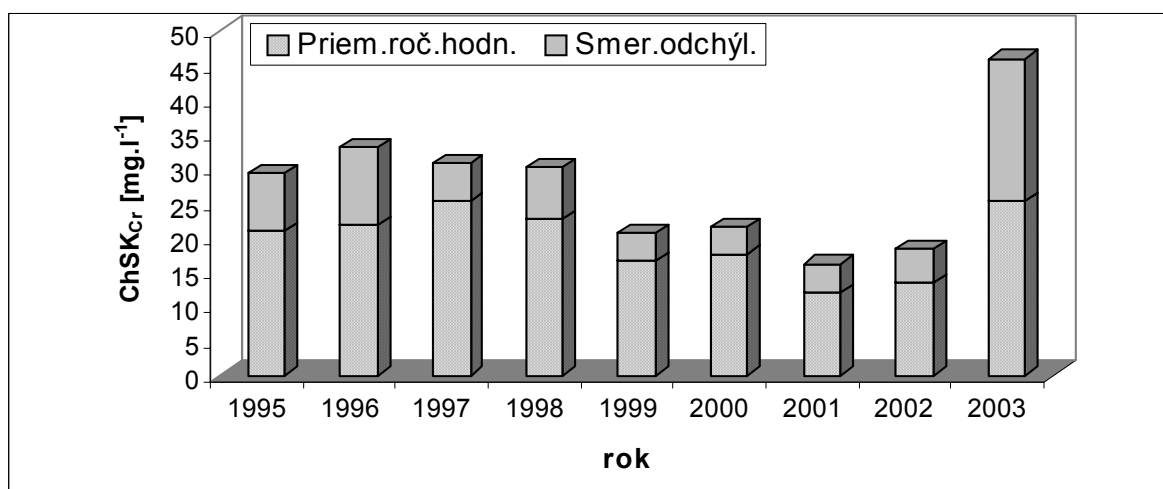
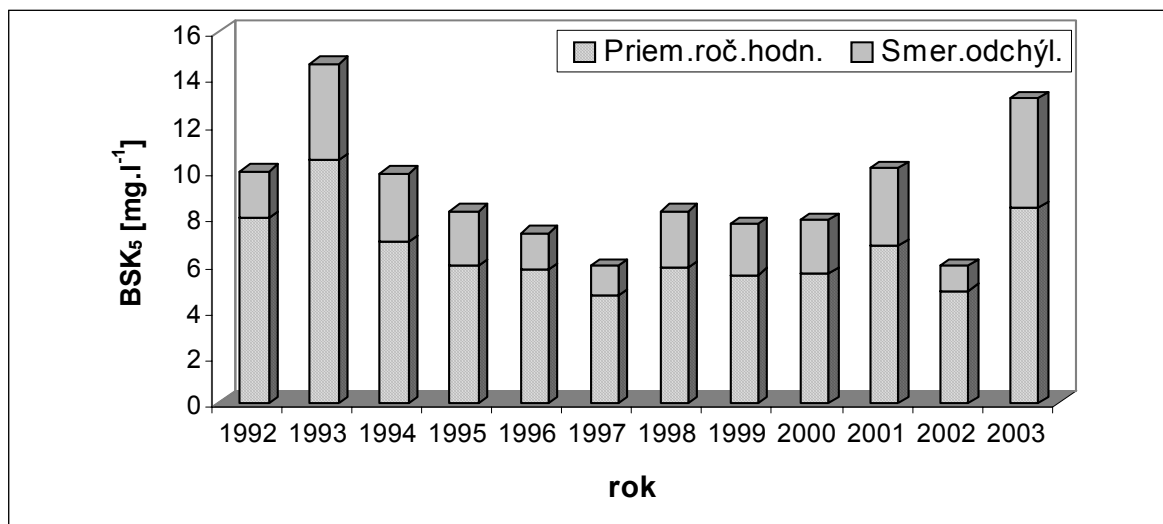
NITRA - CHALMOVÁ

N416000D - 123,8 km



NITRA - ČECHYNCE

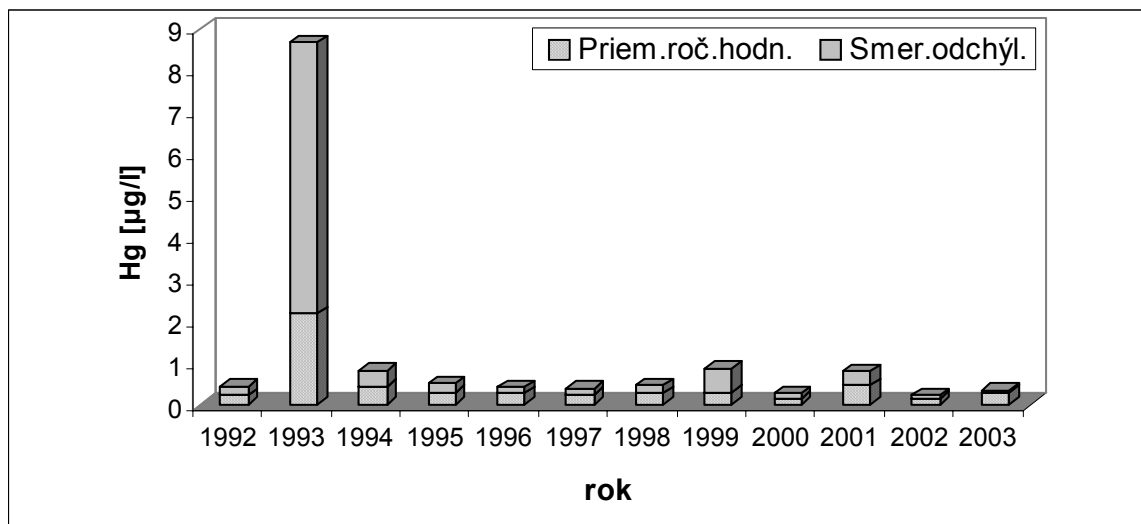
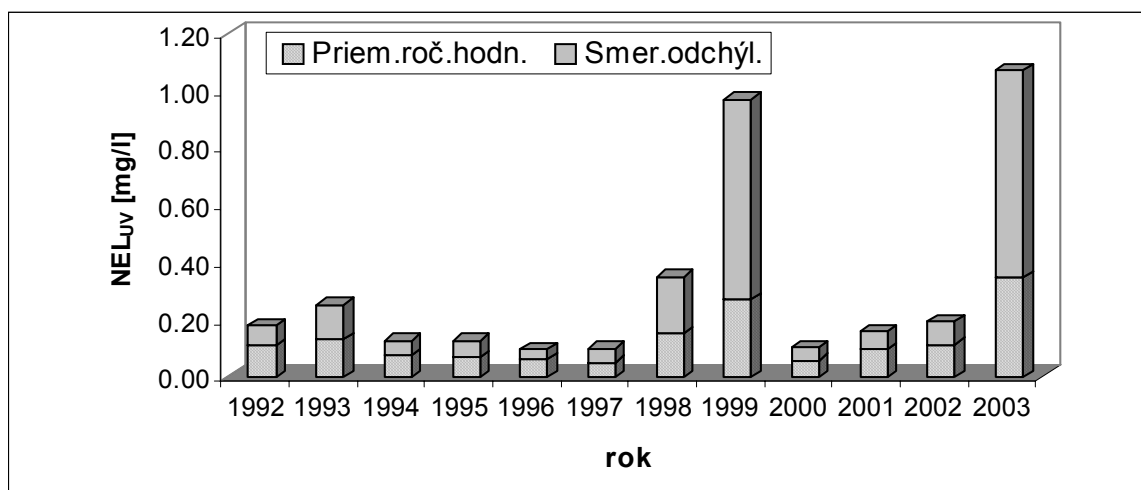
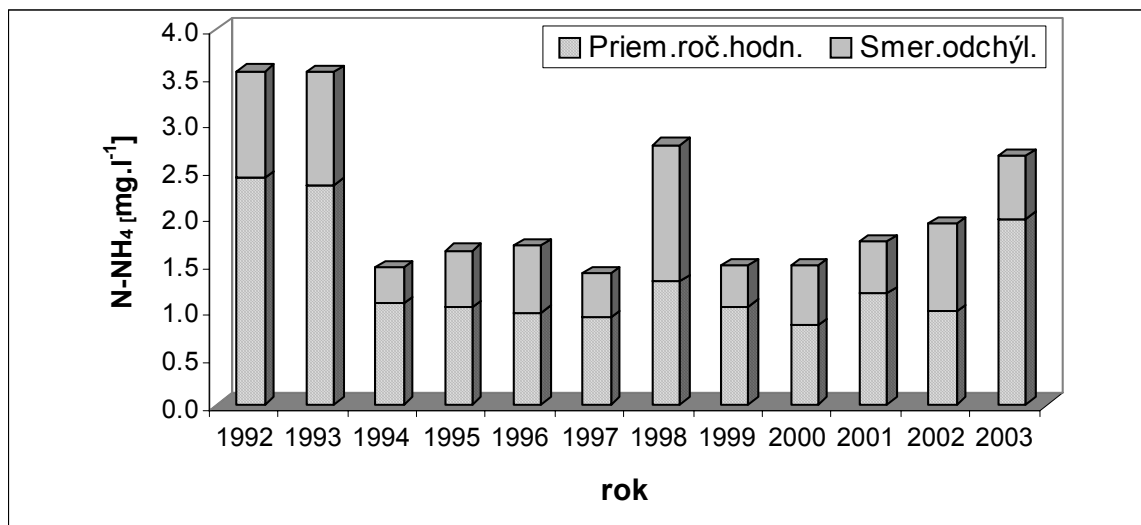
N544500D - 47,8 km



Obrázok 40 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

NITRA - ČECHYNCE

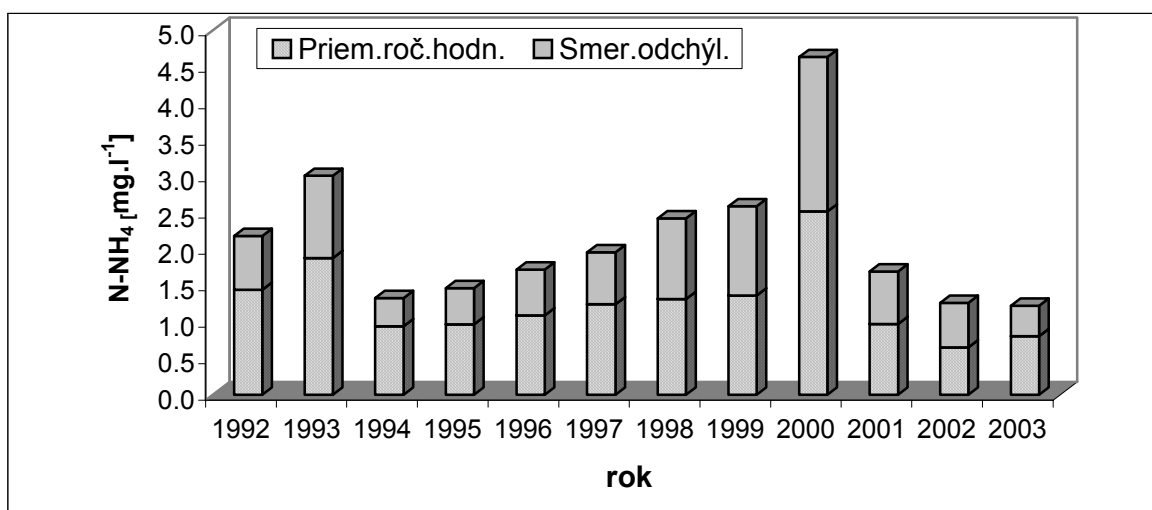
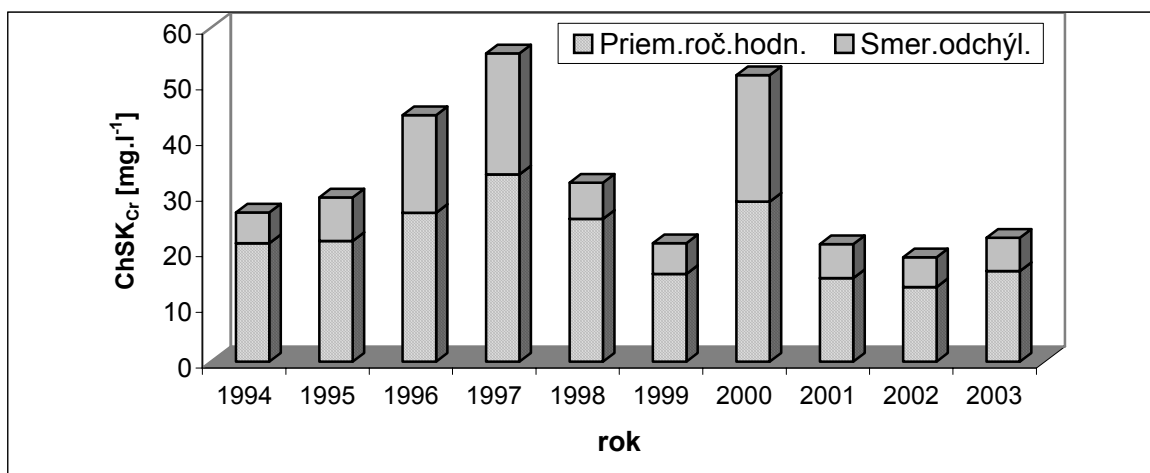
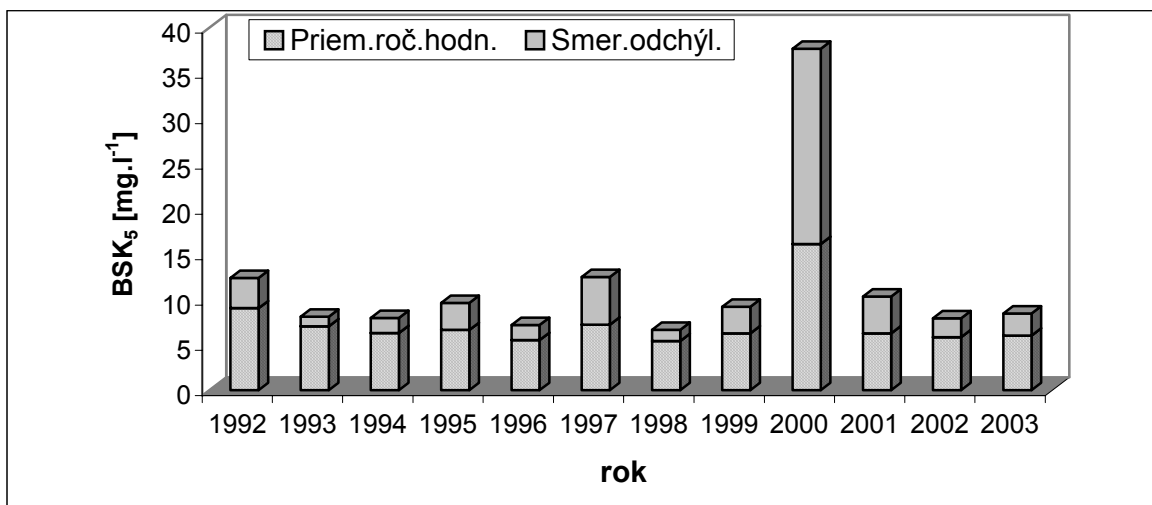
N544500D - 47,8 km



Obrázok 41 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

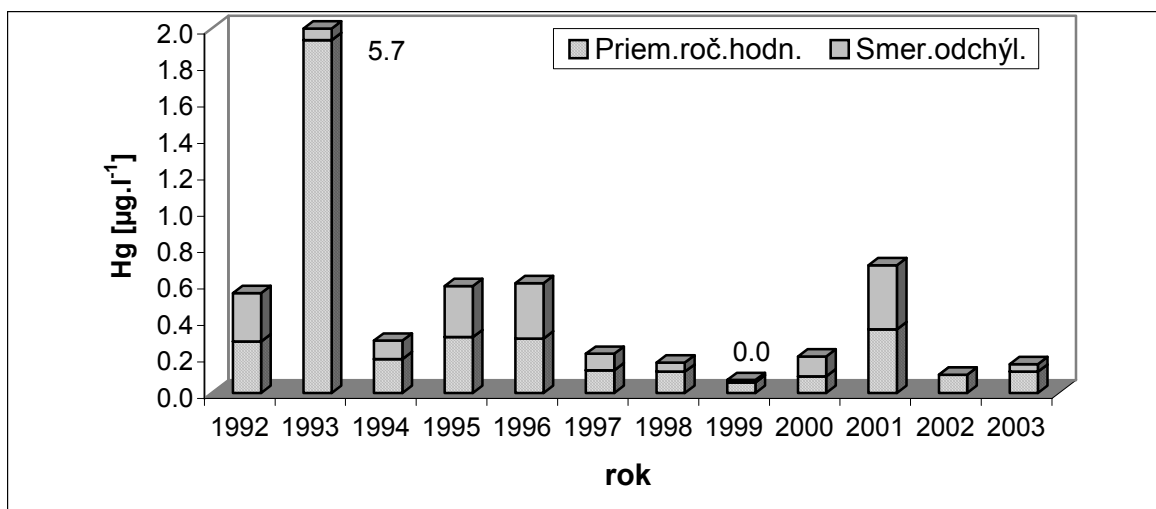
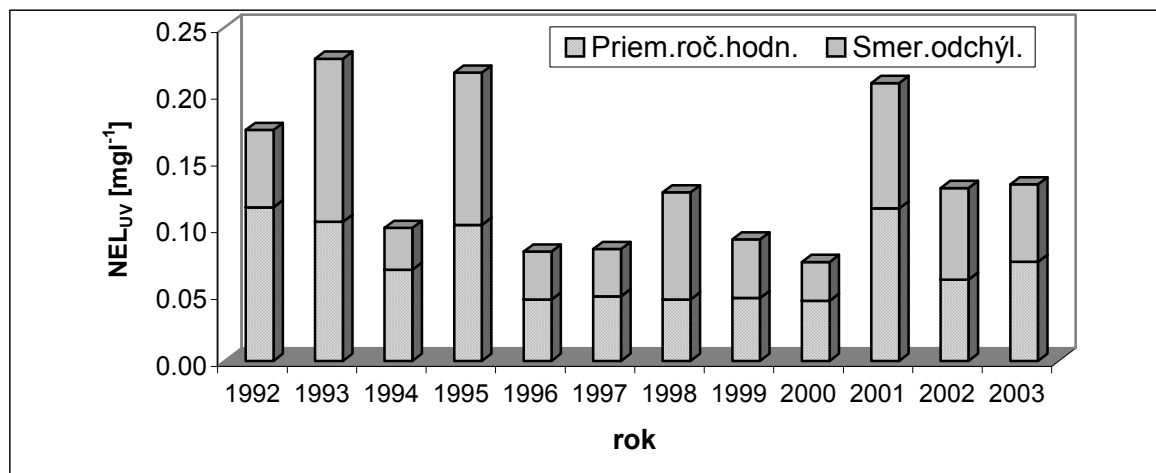
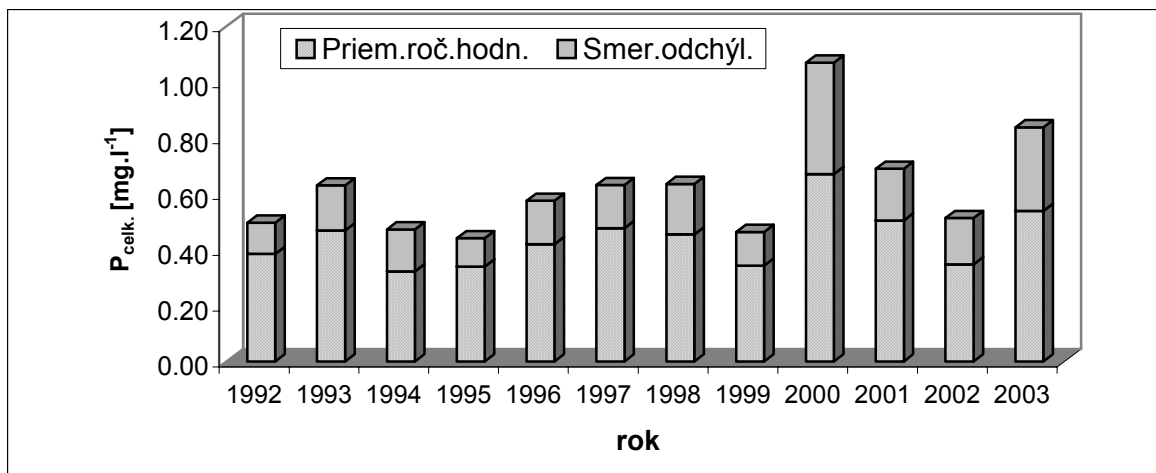
NITRA - KOMOČA

N775500D - 6,5 km



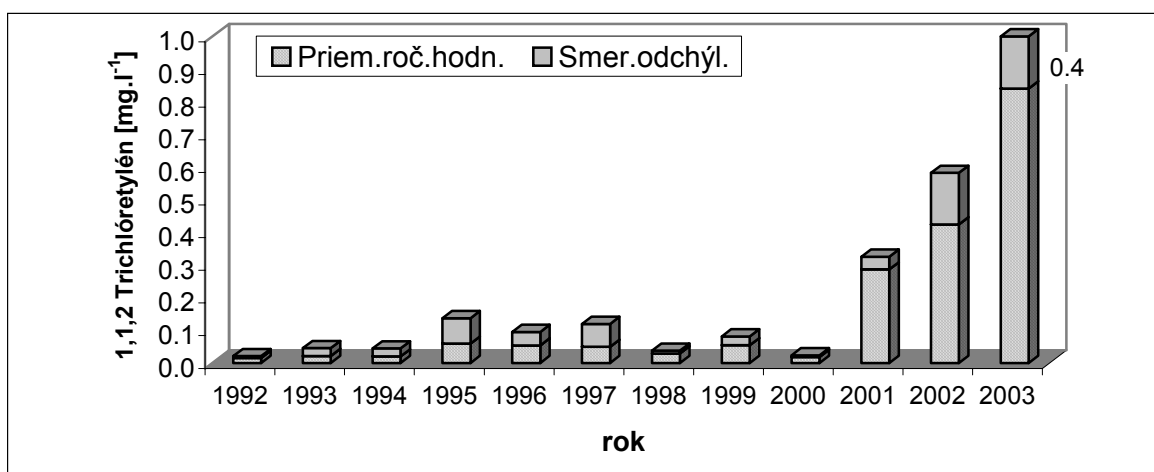
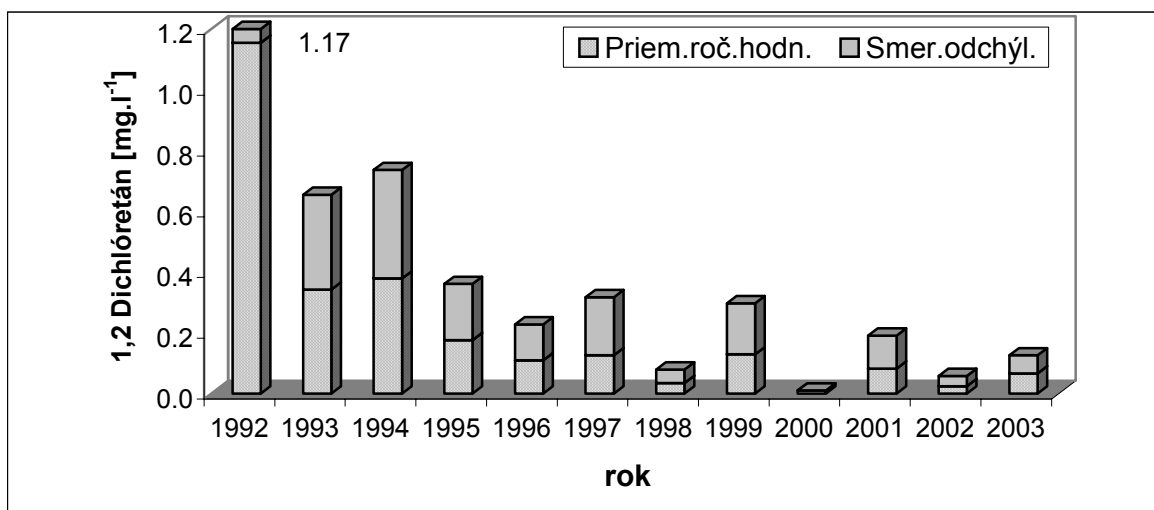
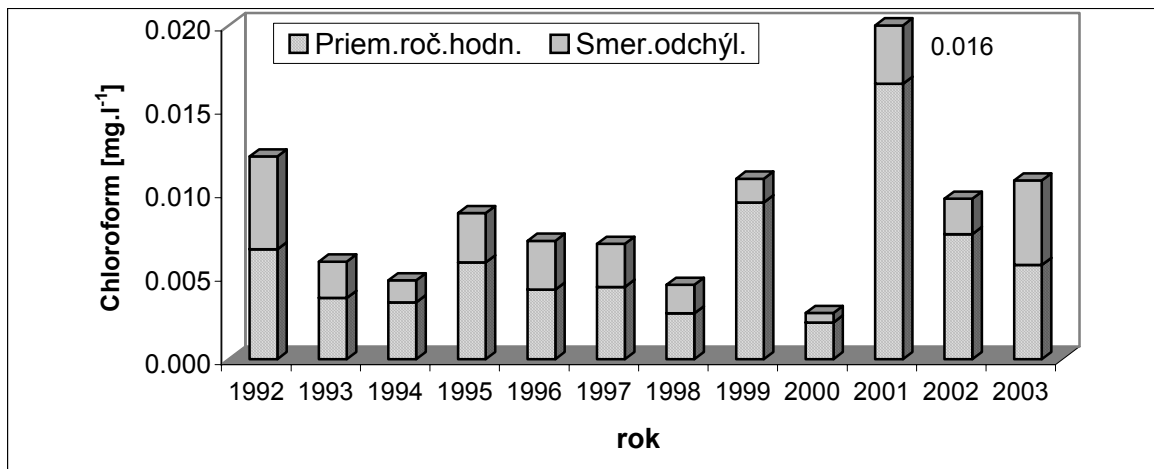
Obrázok 42 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

NITRA - KOMOČA
 N775500D - 6,5 km



Obrázok 43 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

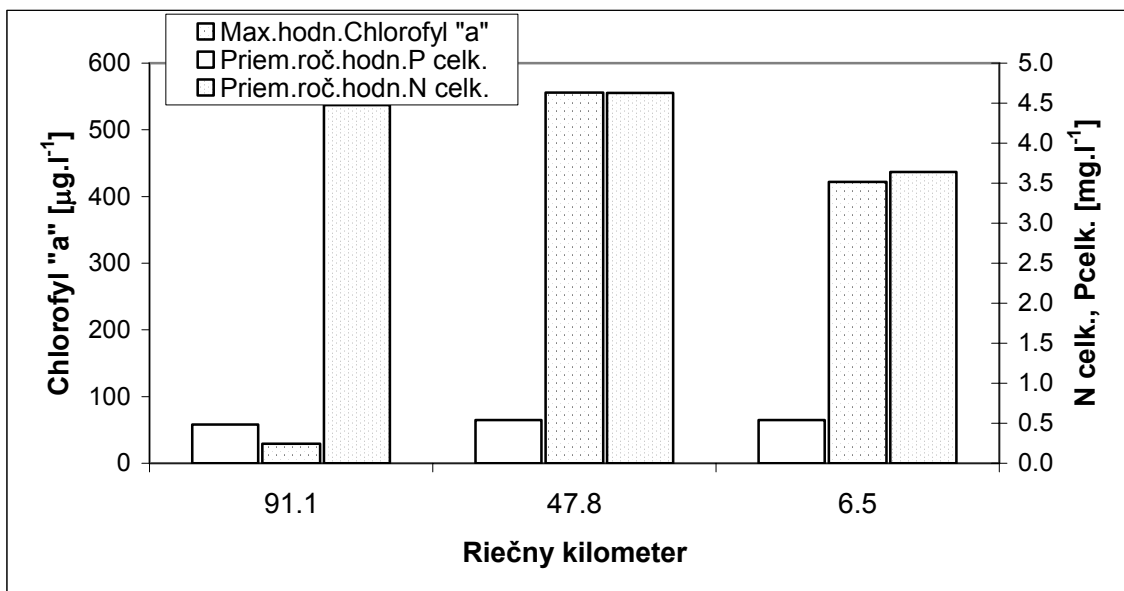
NITRA - CHALMOVÁ
 N416000D - 123,8 km



Obrázok 44 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

4.5.1 Obsah nutrientov a chlorofylu „a“ pozdĺž toku Nitra

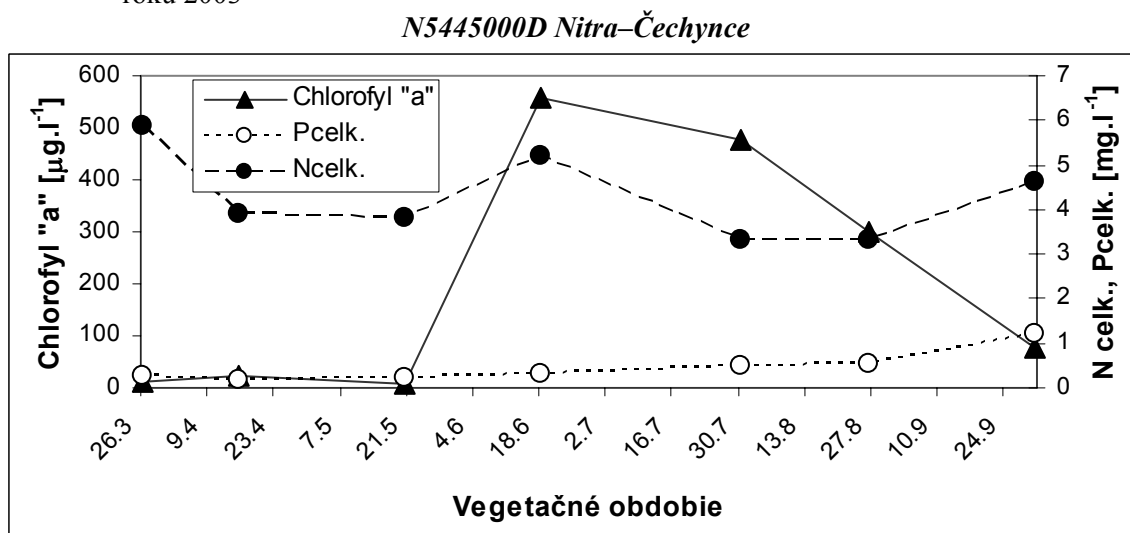
Eutrofizačné procesy na toku *Nitra*, vzhľadom na jej zaťaženie dusičnanmi a fosforom, prebiehajú oveľa intenzívnejšie, čo sa prejavuje aj v nárastoch biomasy (Obrázok 45). Maximálne množstvo chlorofylu „a“ 556,0 $\mu\text{g.l}^{-1}$ bolo namerané 18.06.2003 na mieste odberu *Nitra-Čechynce*. Výsledky merania chlorofylu „a“ za obdobie 2002-2003 ukazuje Obrázok 46.



Miesto odberu vzorky:

Nitra-Nitrianska Streda	91,1 km
Nitra-Čechynce	47,8 km
Nitra-Komoča	6,5 km

Obrázok 45 Koncentrácie nutrientov a chlorofylu "a" pozdĺž toku *Nitra* počas vegetačného obdobia v roku 2003



Obrázok 46 Koncentrácie nutrientov a chlorofylu "a" v mieste odberu *Nitra-Čechynce* počas vegetačného obdobia v roku 2003

4.6 POVODIE HRONA

V povodí Hrona bola v rokoch 2002 i 2003 kvalita vody sledovaná v 17 základných miestach odberov vzoriek.

Sledovaná dĺžka vodných tokov v povodí Hrona tvorí 489,2 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 362,2 km. V Tabuľke 4.6.1 je uvedená dĺžka tokov v povodí Hrona, ktorým bola priradená V. trieda kvality vody podľa jednotlivých skupín ukazovateľov spolu s V. triedu kvality vody určujúcimi ukazovateľmi.

Tabuľka 4.6.1 *Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality vody podľa skupín ukazovateľov*

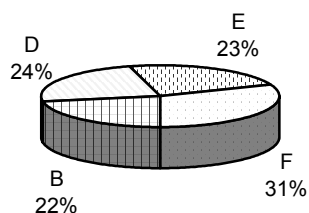
Čiastkové povodie	V. trieda kvality vody v skupine ukazovateľov							[km]
	A	B	C	D	E	F	H	
HRONA	0	46,0	0	49,5	47,5	64,9	0	
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele		pH		SI makrozoob.	koliformné baktérie	NEL _{UV} Al		
- sledovaná dĺžka								489,20
- hodnotená dĺžka								362,20

Na obrázku 47 je percentuálny podiel skupín ukazovateľov a V. triedu kvality vody určujúcich ukazovateľov v povodí *Hrona* (vypočítaný na základe hodnotenej dĺžky tokov) a na obrázku 48 je znázornený vývoj tried kvality vody v dvojročí 2002-2003 pozdĺž toku *Hron*.

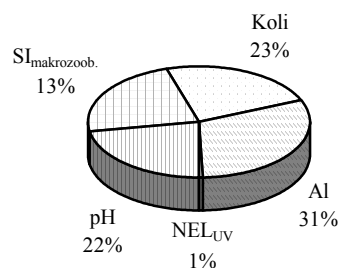
Vyhodnotenie V. triedy kvality vody

POVODIE HRONA

Skupiny ukazovateľov



V. triedu určujúce ukazovatele



A - Kyslíkový režim

B - Základné fyzikálno-chemické ukazovatele

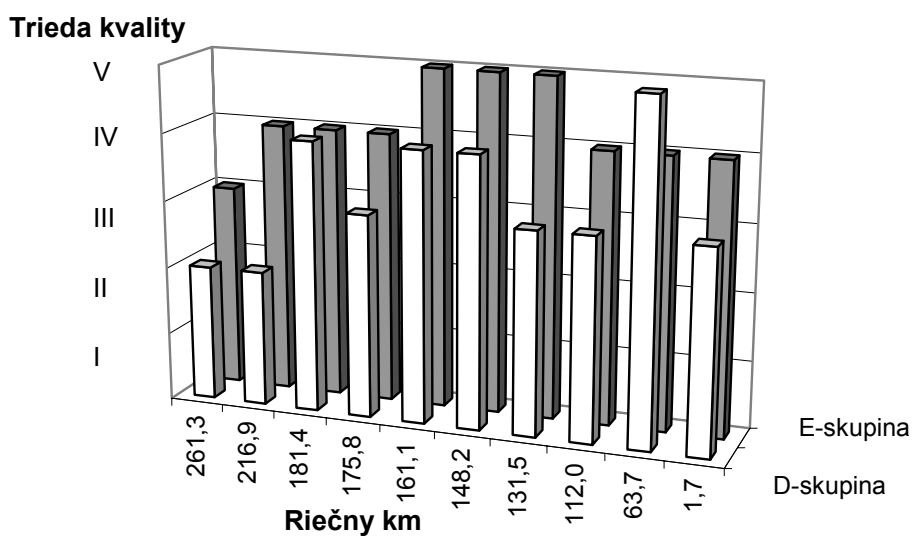
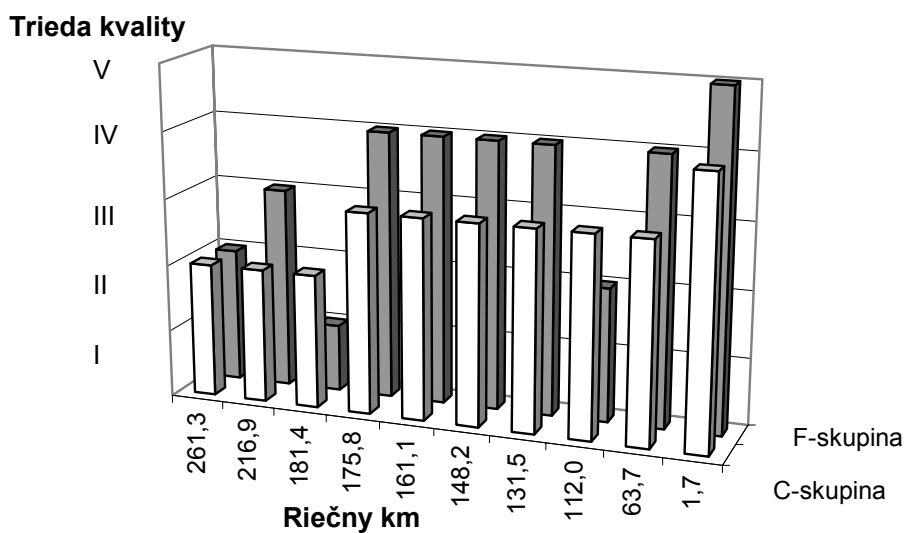
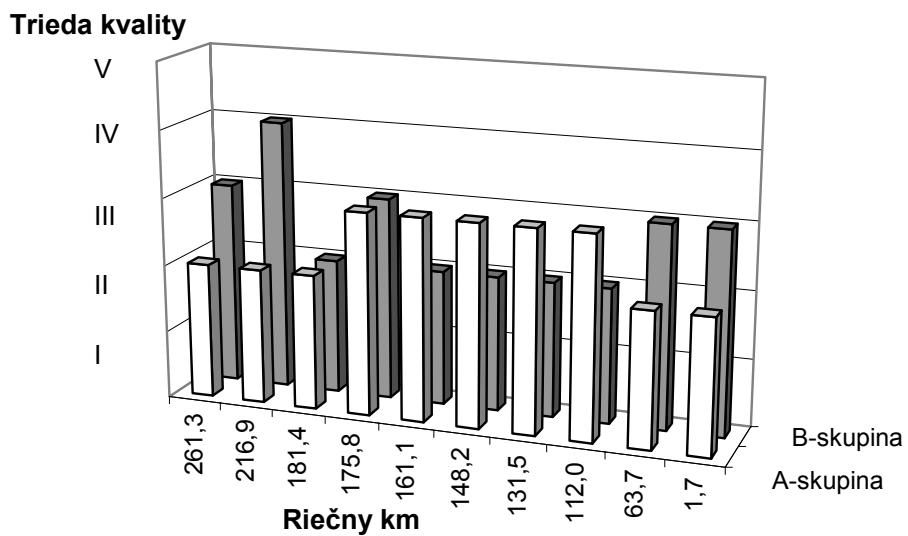
C - Nutrienty

D - Biologické ukazovatele

E - Mikrobiologické ukazovatele

F - Mikropolutanty

Obrázok 47 Vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí Hrona



Obrázok 48 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Hron v období 2002-2003

Kvalita vody na toku **Hron** a na jeho prítokoch je ovplyvňovaná vypúšťaným znečistením z bodových zdrojov znečistenia, ako aj plošným znečistením. Medzi najvýznamnejšie priemyselné zdroje odpadových vôd patria: Biotika Slovenská Ľupča, SNP Žiar nad Hronom a Izomat Nová Baňa (na toku *Hron*), ZLH, a.s. Sabinov, prevádzka Hronec (na prítoku *Čierny Hron*), SHP Harmanec (na prítoku *Bystrica*), Bučina Zvolen (na prítoku *Zolná*), Slovnaft Benzinol, a.s. OZ Stožok (na prítoku *Slatina*). Z hľadiska množstva vypúšťania komunálnych odpadových vôd sú významné mestá a obce ako Brezno, Podbrezová, Slovenská Ľupča, Banská Bystrica, Sliač, Zvolen, Detva, Kremnica a Žiar nad Hronom.

Kvalita vody v **skupine ukazovateľov kyslíkového režimu (A)** na toku **Hron** je zaradená do II. a III. triedy. III. triede kvality zodpovedajú hodnoty BSK₅, ktoré boli namerané v miestach odberov *Hron–Banská Bystrica* (rkm 175,8) ($c_{90} = 5,48 \text{ mg.l}^{-1}$), *Hron–Sliač* (rkm 161,1) ($c_{90} = 6,96 \text{ mg.l}^{-1}$), *Hron–Budča* (rkm 148,2) ($c_{90} = 8,32 \text{ mg.l}^{-1}$), *Hron–Žiar nad Hronom* (rkm 131,5) ($c_{90} = 8,55 \text{ mg.l}^{-1}$) a *Hron–Žarnovica* (rkm 112,0) ($c_{90} = 6,46 \text{ mg.l}^{-1}$).

V **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)** namerané hodnoty pH, rozpustených látok a mernej vodivosti zaraďujú kvalitu vody na toku **Hron** do II. - IV. triedy. V mieste odberu *Hron–Valaská* (rkm 216,9) sa zhoršila kvalita vody z III. na IV. triedu zvýšením hodnôt pH ($c_{90} = 9,01$). Obsahom chloridov, síranov, vápnika a horčíka vyhovuje kvalita vody v celom povodí I. triede.

Kvalita vody v **skupine nutričov (C)** bola na toku **Hron** zaradená do II. - IV. triedy kvality. N-NH₄ a celkový fosfor sú triedu určujúcimi ukazovateľmi kvality, okrem odberového miesta *Hron–Valkovňa* (rkm 261,3), ktoré vyhovuje I. triede kvality vody. Ich hodnoty sa pohybovali pre N-NH₄ od limitu detekcie po najvyššiu hodnotu $1,52 \text{ mg.l}^{-1}$ (*Hron–Žiar nad Hronom*) a pre celkový fosfor sa hodnoty pohybovali v rozmedzí $0,01 - 0,35 \text{ mg.l}^{-1}$ (*Hron–Žiar nad Hronom*).

V **skupine biologických ukazovateľov (D)** namerané hodnoty sprábného indexu biosestónu a chlorofylu „a“ zodpovedajú II. a V. triede kvality vody vo všetkých miestach odberov. V mieste odberu *Hron–Kálná nad Hronom* (rkm 63,7) sa zhoršila kvalita vody z III. na V. triedu, ktorú spôsobili zvýšené hodnoty SI_{makrozoob.} ($c_{90} = 3,33$).

Zo **skupiny mikrobiologických ukazovateľov (E)** počet koliformných baktérií zodpovedá III. - V. triede kvality.

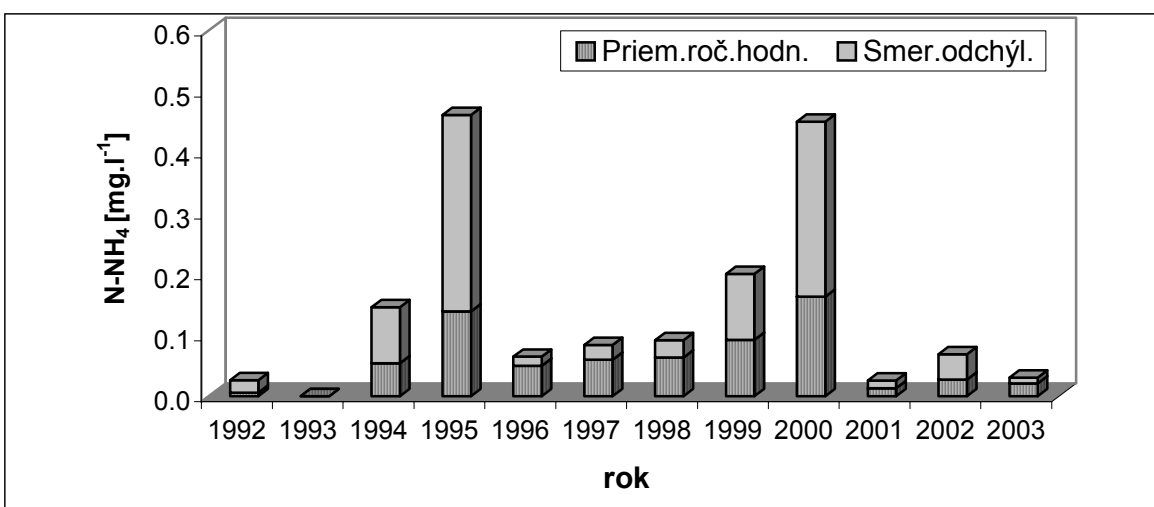
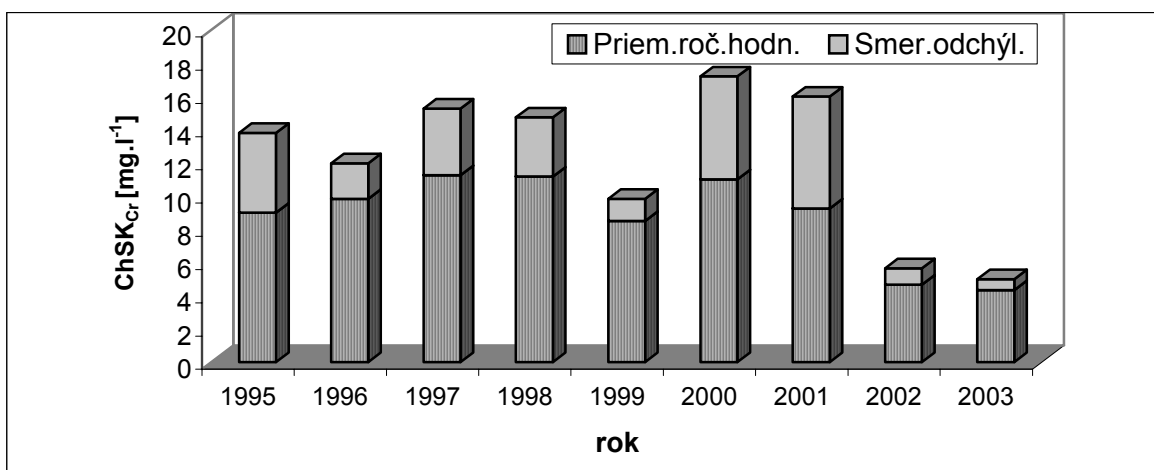
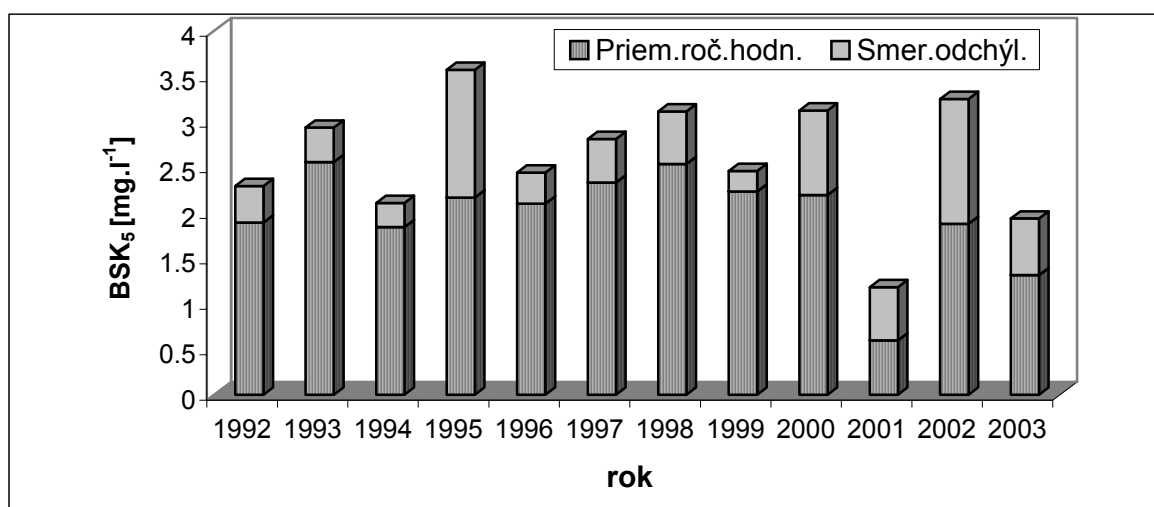
V **skupine mikropolutantov (F)** bola kvalita vody zaradená do II. - IV. triedy kvality. V podskupine *anorganické mikropolutanty* pretrvávajú zvýšené koncentrácie ortuti v mieste odberu *Hron–Žiar nad Hronom* ($c_{90} = 0,33 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$), ktoré zodpovedajú III. triede kvality. Z *organických mikropolutantov skupiny F* namerané hodnoty aniónových tenzidov (PAL-A) vo všetkých vybratých miestach odberov zodpovedajú I. triede kvality. V celkovom hodnotení *skupiny mikropolutantov* sú triedu určujúcim ukazovateľom NEL_{UV}, ktorých hodnoty namerané vo všetkých miestach odberov pozdĺž **Hrona** zaraďujú *skupinu mikropolutantov (F)* do II. - IV. triedy kvality.

Namerané hodnoty **ukazovateľov rádioaktivity (H)** vyhovujú kvalite vody v I. a II. triede.

Na prítokoch *Hrona* (**Čierny Hron**, **Slatina**, **Neresnica** a **Sikenica**), namerané hodnoty **ukazovateľov kyslíkového režimu** zodpovedajú II. - IV. triede kvality. IV. trieda kvality je však iba na prítoku *Zolná*, a je spôsobená zvýšenými hodnotami BSK_5 , ktorej $c_{90} = 10,03 \text{ mg.l}^{-1}$. Na prítoku *Slatina*, v mieste odberu *Slatina-ústie* (rkm 0,3), pretrvávajú vysoké hodnoty pH ($c_{90} = 9,72$). Zaradenie kvality vody v tomto mieste odberu v **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)** preto zostáva v V. triede kvality. Druhým triedu určujúcim ukazovateľom je teplota vody, ktorej zvýšené hodnoty zodpovedajú IV. triede v mieste odberu *Sikenica-ústie* ($2,20 - 28,30^\circ\text{C}$). Kvalita vody v **skupine nutričov (C)** na prítokoch *Hrona* bola zaradená do II. - IV. triedy. Do IV. triedy sú zaradené miesta odberov *Zolná-ústie* (rkm 0,5) a *Slatina-ústie* s triedu určujúcim ukazovateľom P- PO_4 . V **skupine biologických ukazovateľov (D)** namerané hodnoty sapróbného indexu biosestónu a koncentrácie chlorofylu „a“ zodpovedajú II. a III. triede kvality vody vo všetkých miestach odberov. V mieste odberu *Zolná-ústie* sa zhoršila kvalita vody z III. na V. triedu kvality, ktorú spôsobili zvýšené hodnoty $SI_{\text{makrozoob}}$. ($c_{90} = 3,84$). Zo **skupiny mikrobiologických ukazovateľov (E)** počet koliformných baktérií zodpovedá III. - V. triede kvality. V **skupine mikropolutantov (F)** bola kvalita vody zaradená do II. - V. triedy kvality. Z **anorganického znečistenia** pretrvávajú zvýšené hodnoty ortuti v mieste odberu *Bystrica-Banská Bystrica* (rkm 2,1) s $c_{90} = 0,23 \text{ }\mu\text{g.l}^{-1}$, ktorá zodpovedá III. triede kvality. Z **organických mikropolutantov skupiny F** namerané hodnoty aniónových tenzidov (PAL-A) vo všetkých vybraných miestach odberov zodpovedajú I. triede kvality. Na prítokoch *Zolná* a *Slatina* koncentrácie fenolov ($c_{90} = 0,01 \text{ mg.l}^{-1}$) zodpovedajú II. triede kvality. V celkovom hodnotení **skupiny mikropolutanty** sú triedu určujúcim ukazovateľom NEL_{UV} . V. triede kvality zodpovedajú zvýšené hodnoty namerané v mieste odberu *Zolná-ústie* s $c_{90} = 1,64 \text{ mg.l}^{-1}$, čo pravdepodobne súvisí s priemyselným znečistením v toku. Hodnoty NEL_{UV} namerané v ostatných miestach odberov na prítokoch zaraďujú **skupinu mikropolutantov (F)** do III. - IV. triedy kvality.

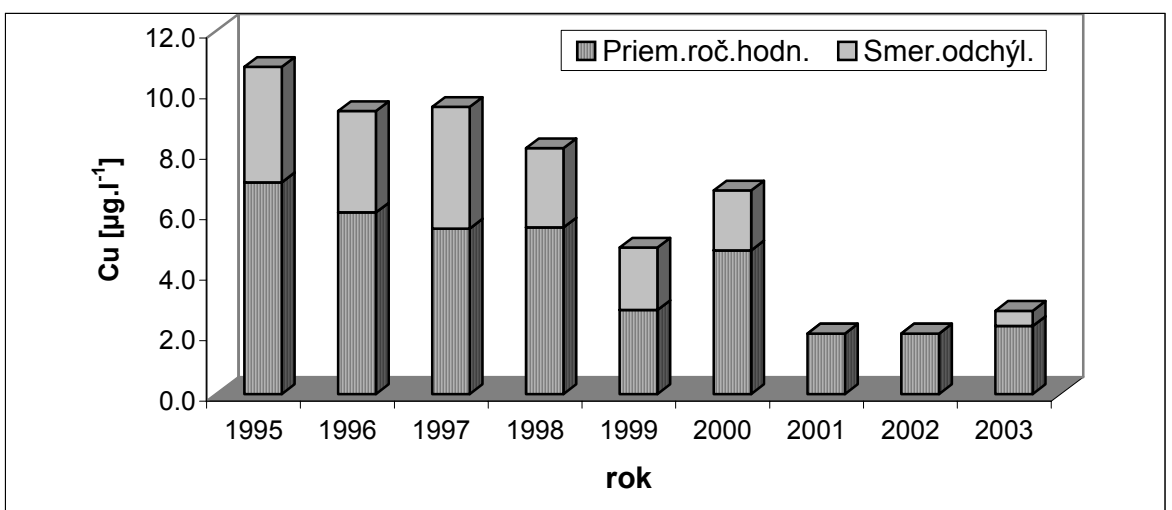
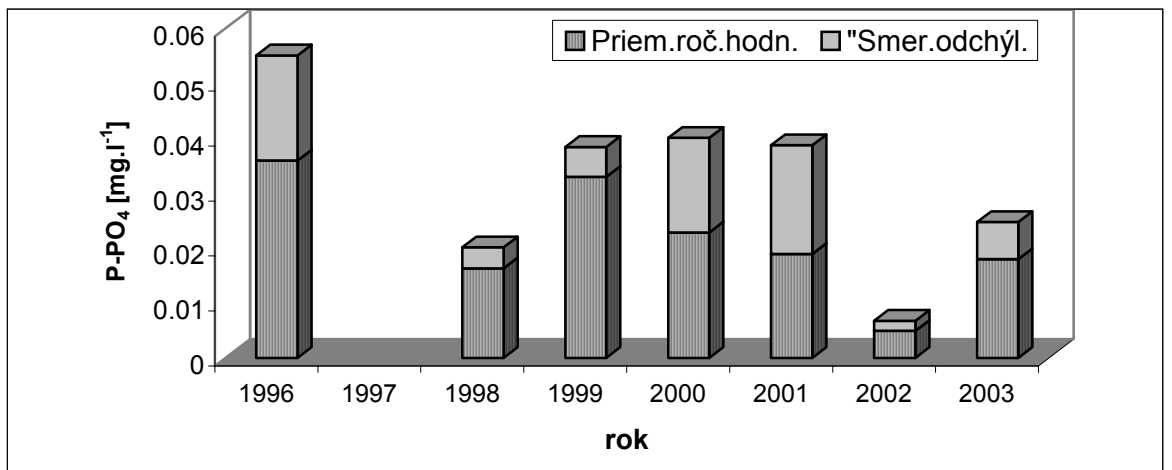
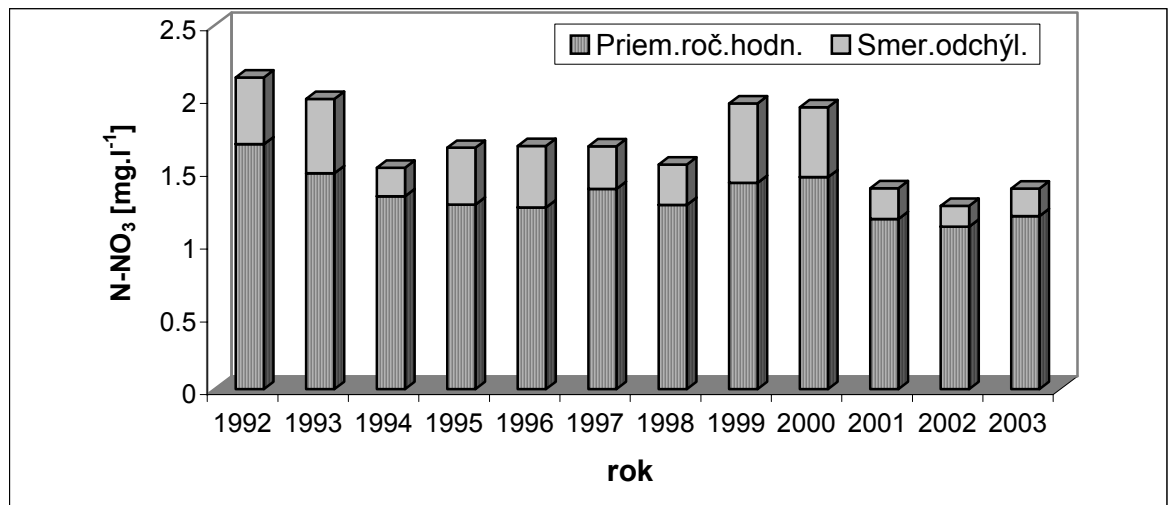
Na obrázkoch 49 a 50 je znázornený vývoj vybraných ukazovateľov kvality vody v mieste odberu *Hron-Valkovňa*, kde vidieť mierny pokles BSK_5 , $ChSK_{Cr}$, $N-NH_4$, $N-NO_3$ a Cu. Vo vybraných ukazovateľoch v mieste odberu *Slatina-ústie* (obrázky 51 a 52) sa zaznamenal od roku 2000 pokles v priemerných ročných hodnotách $ChSK_{Cr}$. Od roku 2000 sa zaznamenal výraznejší pokles aj u $N-NH_4$ a Cu. V mieste odberu *Hron-Kamenica* sa pozoruje od roku 1997 klesajúca tendencia v priemerných ročných koncentráciách $N-NH_4$, s výnimkou v roku 2000, kedy bol zaznamenaný mierny nárast, nedosahujúci však hodnoty spred roku 1997. (obrázky 53, 54 a 55).

HRON - VALKOVŇA
R008000D – 261,3 km



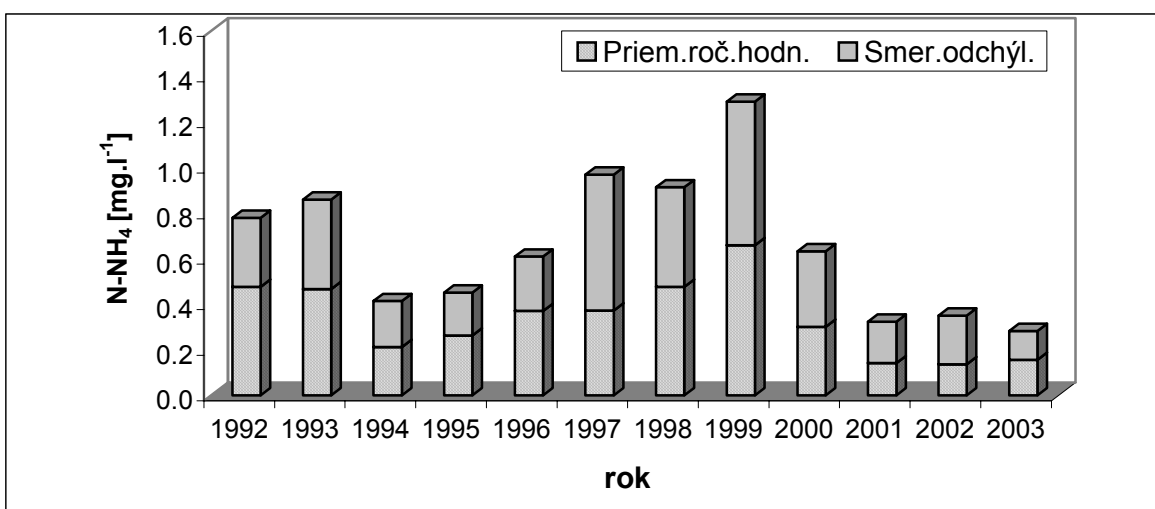
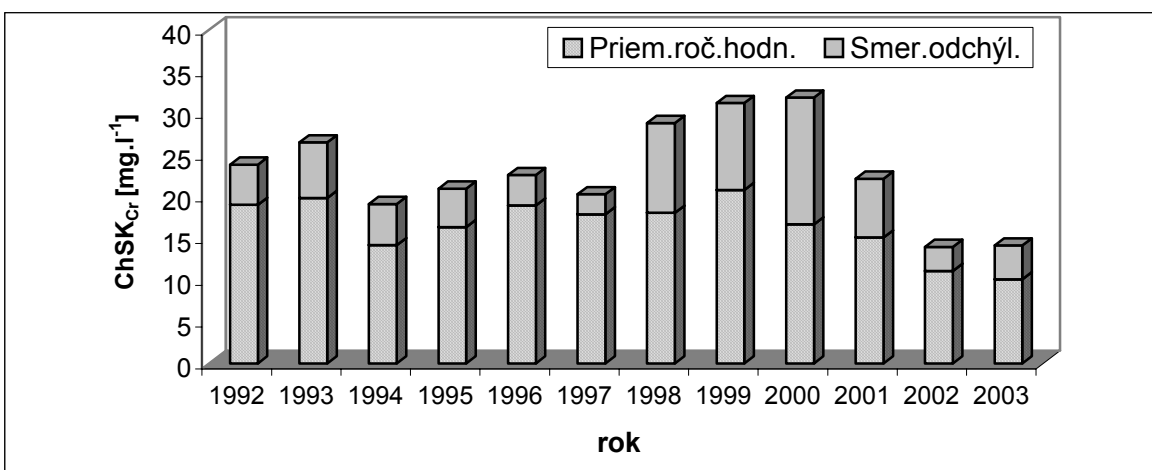
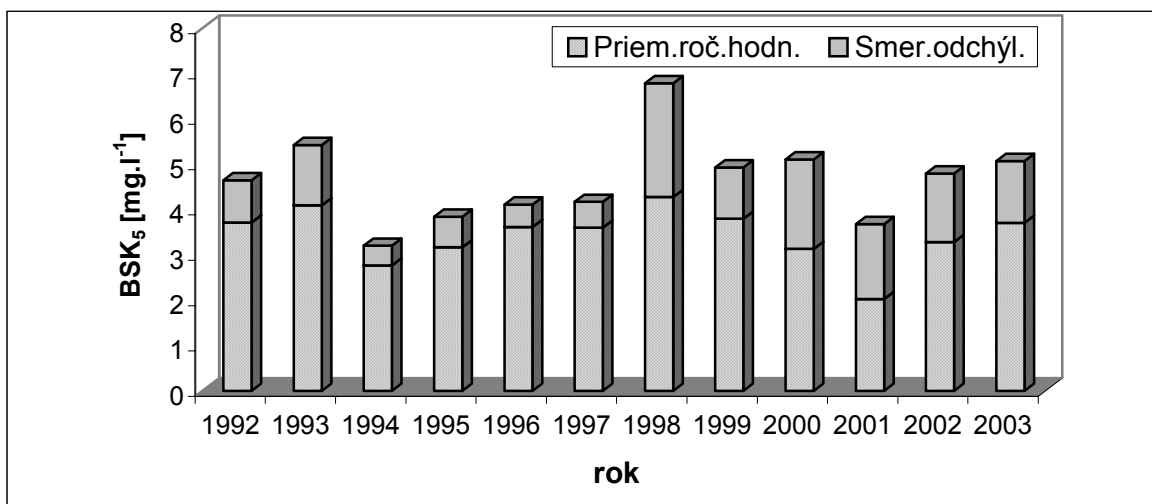
Obrázok 49 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

HRON - VALKOVŇA
R008000D - 26,13 km



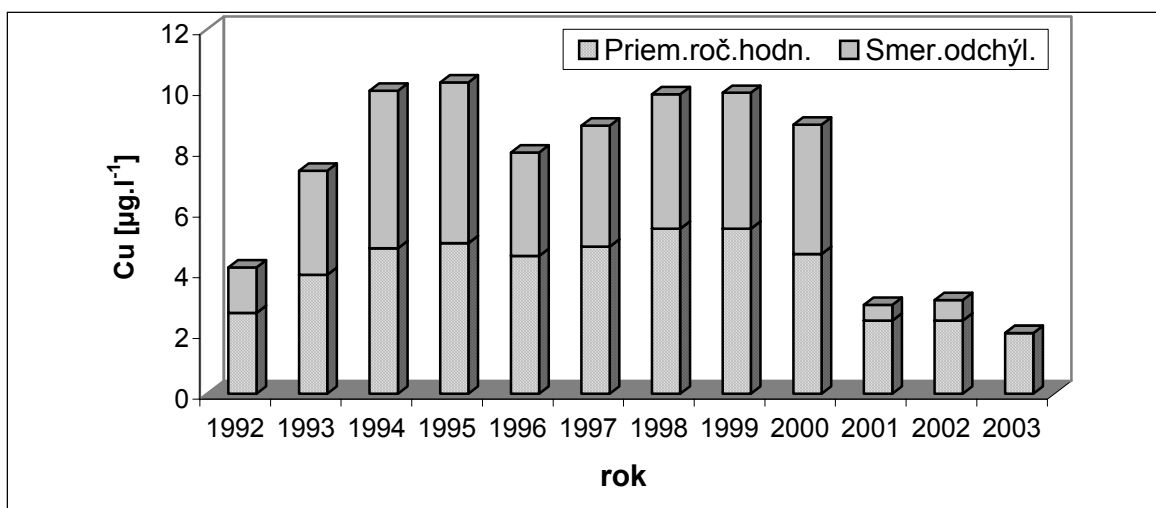
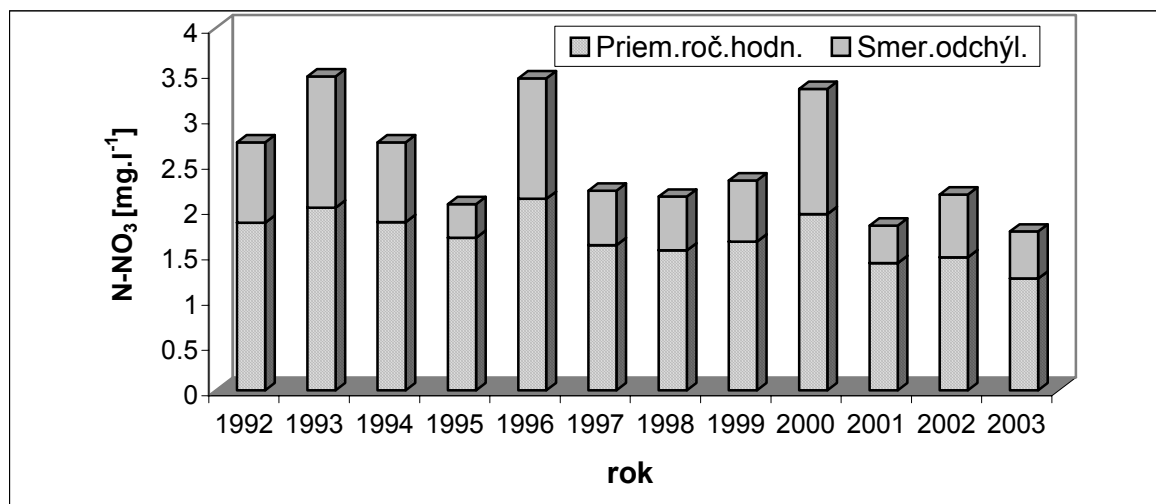
Obrázok 50 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov sa smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

Slatina - ústie
R153500D - 0,3 km



Obrázok 51 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

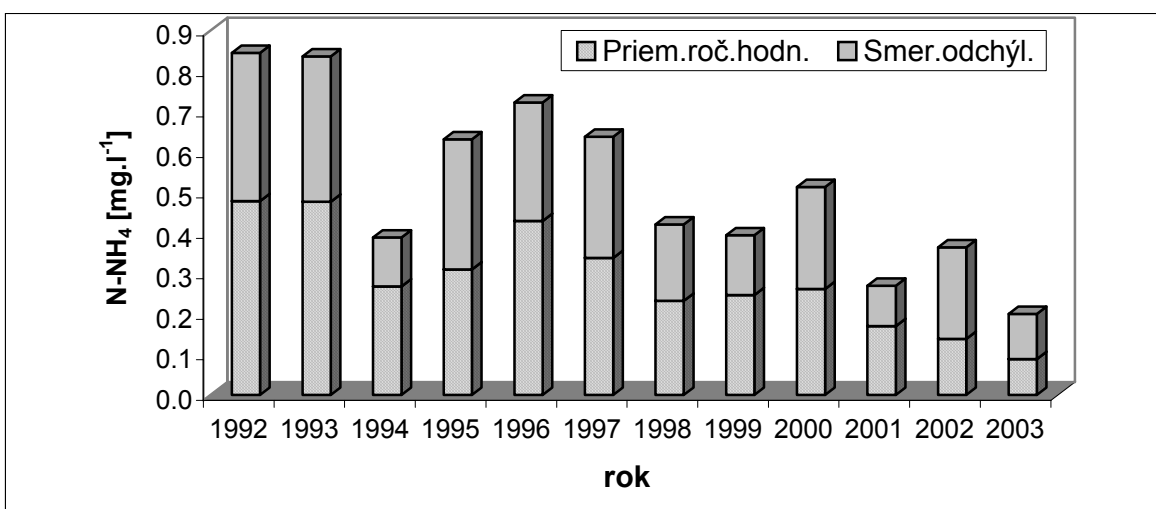
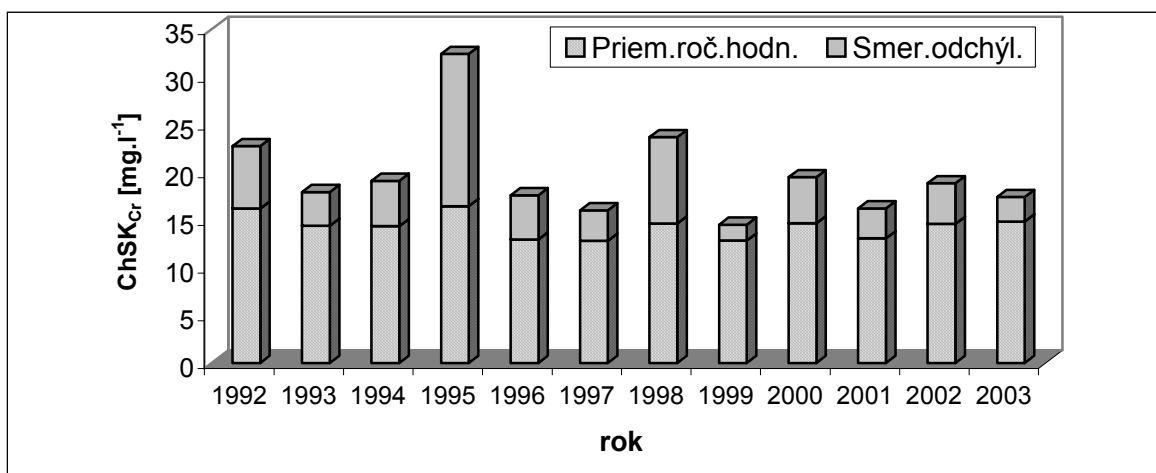
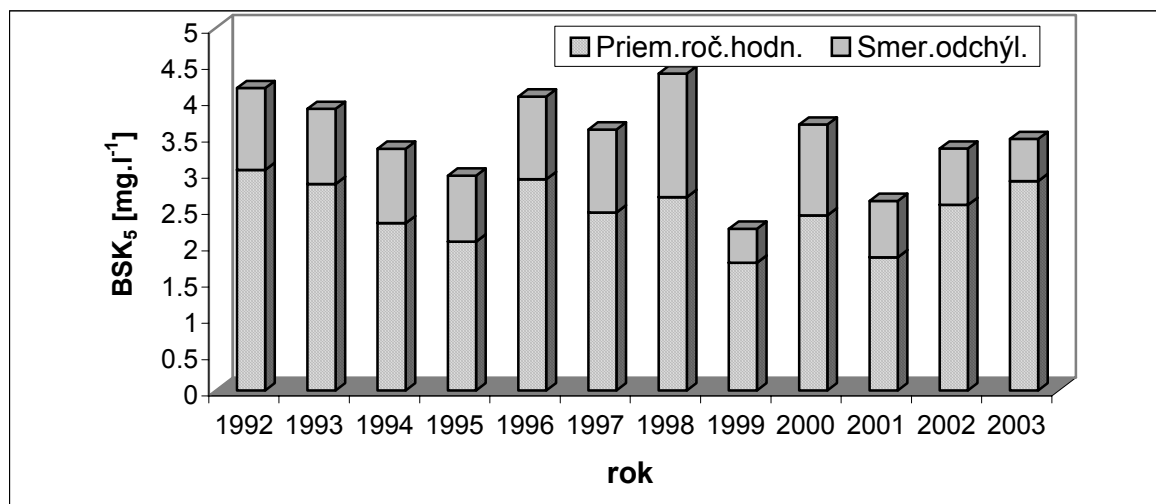
Slatina - ústie
R153500D - 0,3 km



Obrázok 52 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

Hron - Kamenica

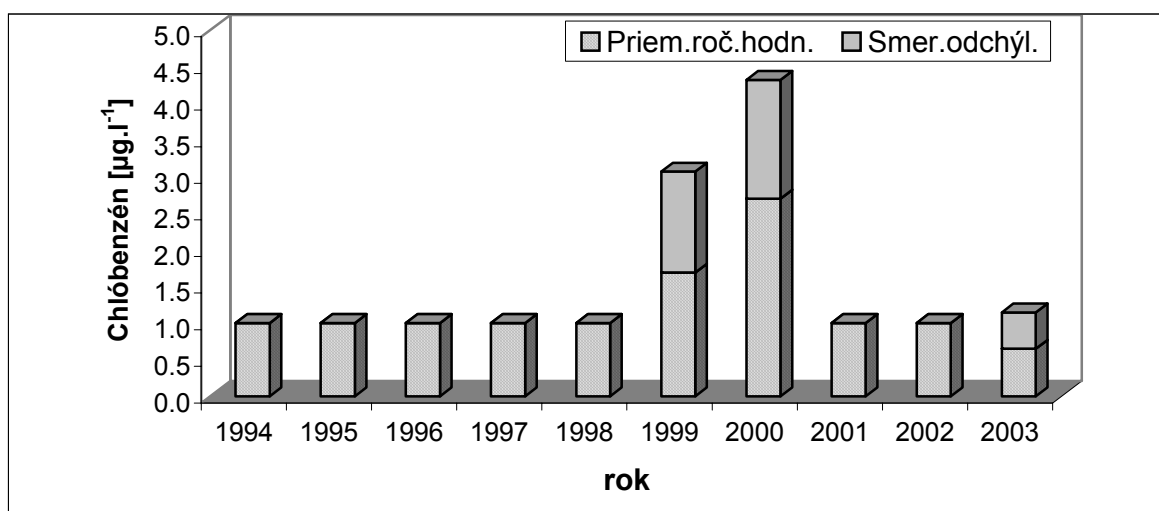
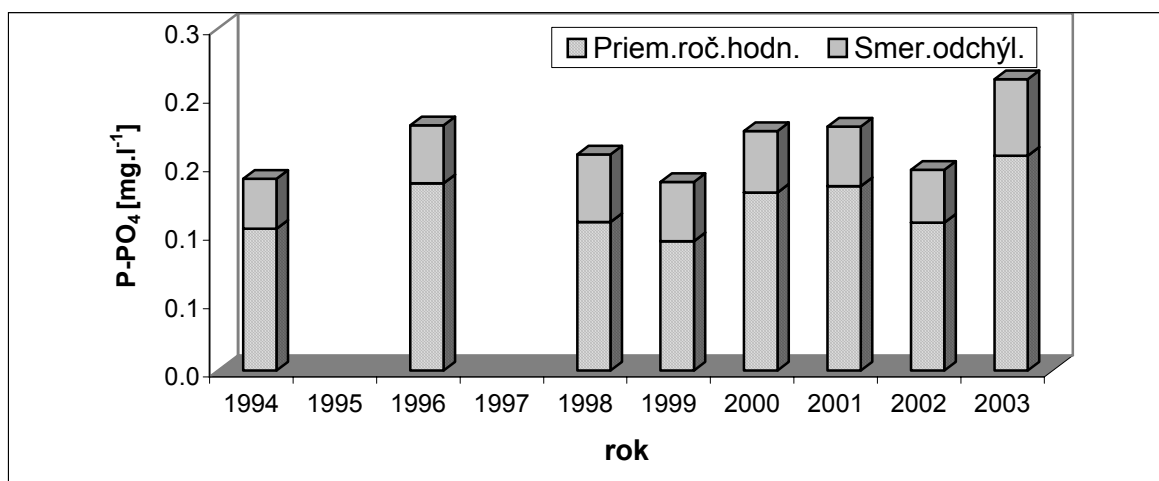
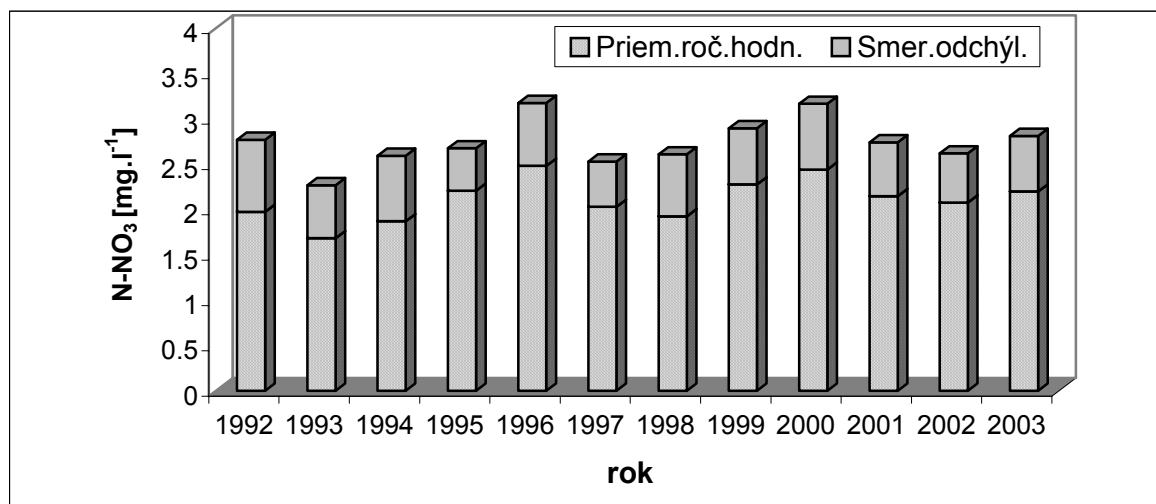
R365010D - 1,7 km



Obrázok 53 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

HRON - KAMENICA

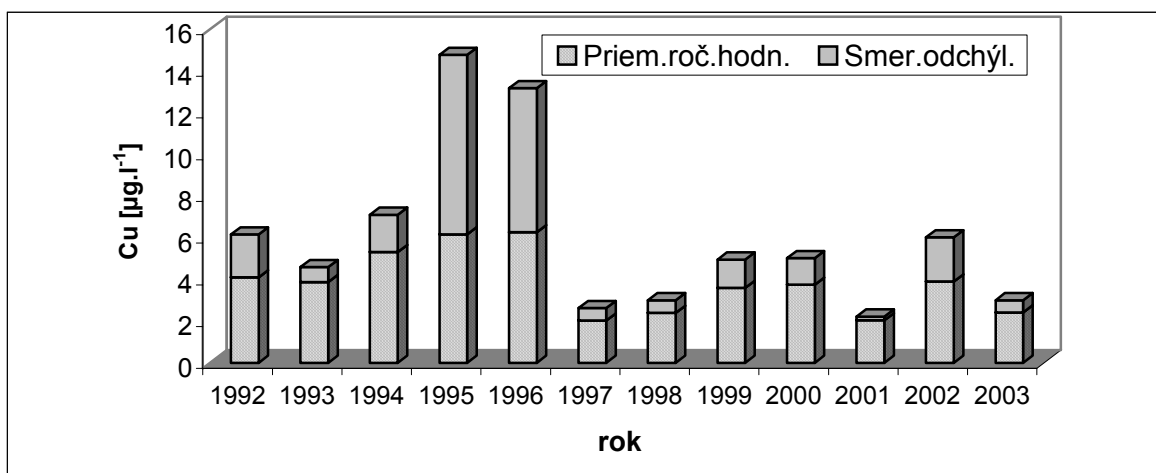
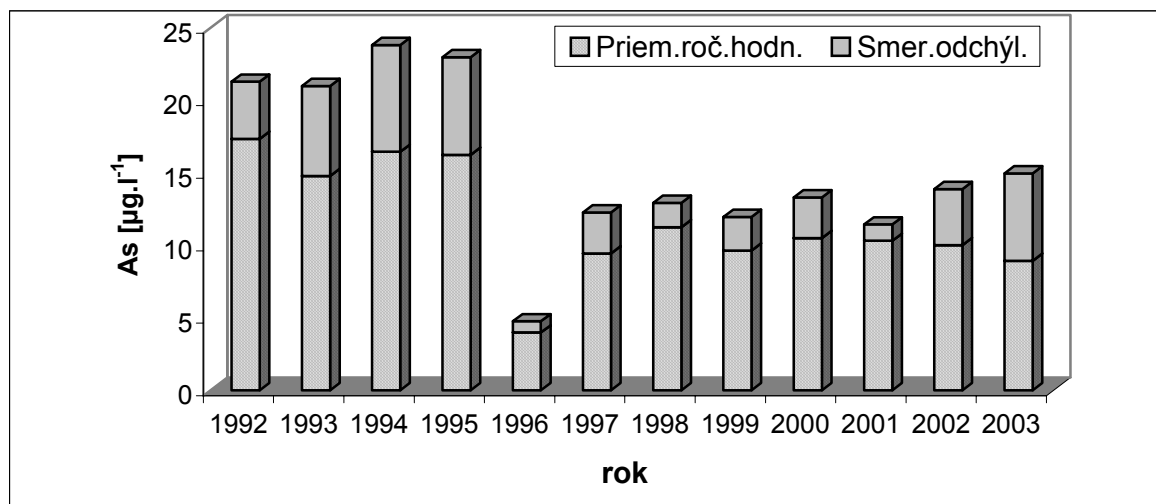
R365010D - 1,7 km



Obrázok 54 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

HRON - KAMENICA

R365010D - 1,7 km



Obrázok 55 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

4.7 POVODIE IPLA

V povodí Ipľa bola v roku 2002 kvalita vody sledovaná v 13 základných miestach odberov vzoriek, v roku 2003 to bolo v 12 základných miestach odberov. Vylúčilo sa odberové miesto *Ipeľ-Kalonda* na základe slovensko-maďarských rokovaní o hraničných tokoch.

Sledovaná dĺžka vodných tokov v povodí Ipľa tvorí 432,5 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 231,4 km. V Tabuľke 4.7.1 je uvedená dĺžka tokov v povodí Ipľa, ktorým bola priradená V. trieda kvality vody podľa jednotlivých skupín ukazovateľov spolu s V. triedu kvality vody určujúcimi ukazovateľmi.

Tabuľka 4.7.1 *Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality vody podľa skupín ukazovateľov*

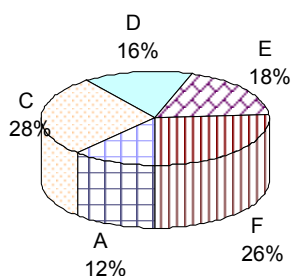
Čiastkové povodie	V. trieda kvality vody v skupine ukazovateľov							[km]
	A	B	C	D	E	F	H	
IPLA	17,5	0	22,9	22,9	26,9	38,3	0	
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele	O ₂		N-NH ₄ Pcelk	SI _{makrozoob.}	koliformné baktérie	Al		
- sledovaná dĺžka								432,50
- hodnotená dĺžka								231,40

Na obrázku 56 je znázornený percentuálny podiel skupín ukazovateľov a určujúcich ukazovateľov V. triedy kvality vody (vypočítaný na základe hodnotenej dĺžky tokov) v povodí *Ipľa*. Na obrázku 57 je znázornený vývoj tried kvality vody za dvojročie 2002-2003 pozdĺž toku *Ipel'*.

Vyhodnotenie V. triedy kvality vody

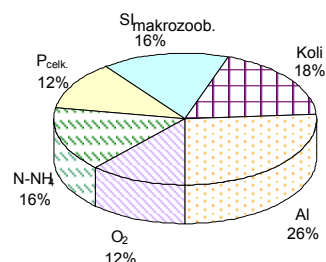
POVODIE IPLA

Skupiny ukazovateľov



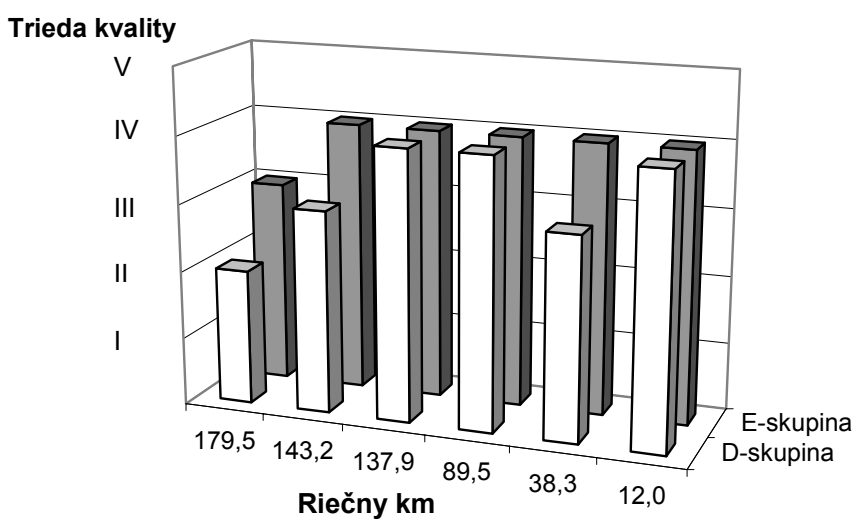
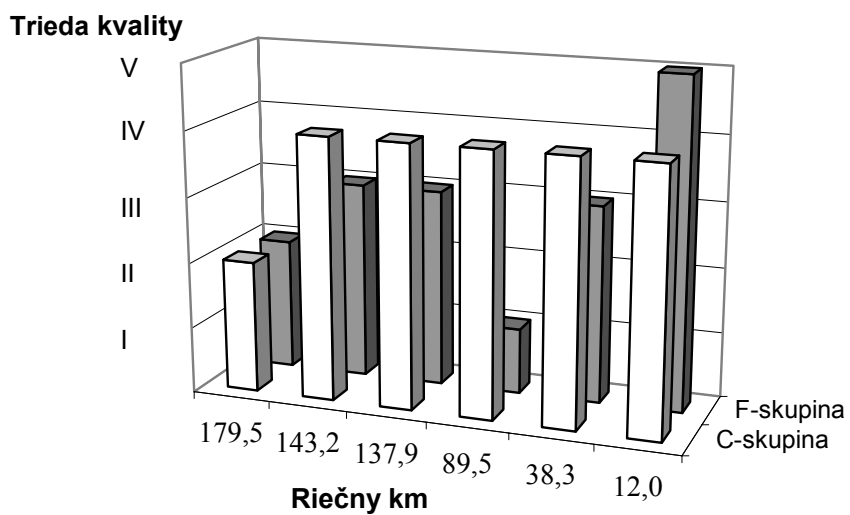
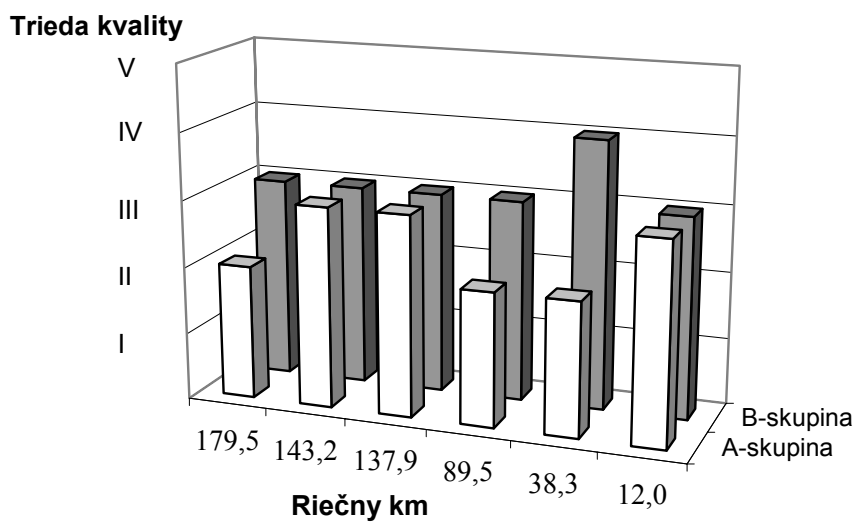
- A - Kyslíkový režim
- B - Základné fyzikálno-chemické ukazovatele
- C - Nutrienty

V. triedu určujúce ukazovatele



- D - Biologické ukazovatele
- E - Mikrobiologické ukazovatele
- F - Mikropolutanty

Obrázok 56 Vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí Ipľa



Obrázok 57 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Ipeľ v období 2002-2003

Celková kvalita vody v povodí **Ipl'a** je za sledované obdobie 2002-2003 hodnotená III. – V. triedou. V. trieda kvality sa týkala prakticky všetkých skupín ukazovateľov, okrem skupiny F (mikropolutanty).

Medzi najvýznamnejšie priemyselné zdroje odpadových vôd patria Bloomsbury Pacific – Lučenec a Lovinit Lovinobaňa na prítoku *Krivánsky potok*. Na prítoku *Štiavnica*, najväčšími znečisťovateľmi z oblasti Banskej Štiavnice sú Pleta (textilná výroba) a Akutrade (výroba a likvidácia akumulátorov). Z hľadiska množstva vypúšťania komunálnych odpadových vôd sú významné mestá a obce ako Lučenec, Lovinobaňa, Veľký Krtíš, Krupina, Banská Štiavnica a Dudince.

Kvalita vody v *skupine ukazovateľov kyslíkového režimu (A)*, napriek miernemu zlepšeniu, v toku *Ipeľ* je zaradená do II. a III. triedy kvality. V mieste odberu *Ipeľ–Rapovce* (rkm 137,9) bolo zaznamenané zlepšenie, a to prechodom zo IV. na III. triedu kvality BSK₅ ($c_{90} = 6,42 \text{ mg.l}^{-1}$). Výsledná trieda kvality vody *kyslíkového režimu* na tomto mieste odberu je III., aj kvôli $c_{10} = 5,23 \text{ mg.l}^{-1} \text{ O}_2$.

V *skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)* je kvalita vody zaradená do III. triedy, okrem miesta *Ipeľ–Kubáňovo* (rkm 38,3) kde c_{90} teploty vody = 25,18 °C radí toto miesto do IV. triedy.

V *skupine nutrientov (C)*, okrem miesta odberu *Ipeľ-pod VN Málinec* (rkm 179,5), kde kvalita vody zodpovedá II. triede, je pozdĺž **Ipl'a** kvalita vody zaradená do IV. triedy. Spôsobujú to hodnoty N-NH₄ a fosforu.

V *skupine biologických ukazovateľov (D)* bola kvalita vody zaradená do II. - IV. triedy kvality. IV. triede kvality zodpovedajú namerané hodnoty SI_{makrozoob.} v miestach odberu *Ipeľ–Rapovce*, *Ipeľ–Slovenské Ďarmoty*, *Ipeľ–Kubáňovo* a *Ipeľ–Salka*. Hodnoty ostatných biologických ukazovateľov (SI_{biosestónu} a chlorofylu „a“) zodpovedajú II. – III. triede kvality vody.

Počet koliformných baktérií zo *skupiny mikrobiologických ukazovateľov (E)* zodpovedá IV. - V. triede kvality, s výnimkou miesta odberu *Ipeľ-pod VN Málinec*, kde je III. trieda kvality vody.

Kvalita vody v *skupine mikropolutantov (F)* je, okrem miest odberov *Ipeľ-pod VN Málinec* (II. trieda kvality vody), *Ipeľ–Slovenské Ďarmoty* (I. trieda kvality vody) a *Ipeľ–Salka* (V. trieda kvality), zaradená do III. triedy. Z *anorganických mikropolutantov* boli namerané zvýšené hodnoty ortuť vyhovujúce III. triede kvality vody v mieste odberu *Ipeľ–Holiša* ($c_{90} = 0,40 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$). Zvýšené hodnoty medi vyhovujúce III. triede kvality vody boli namerané v mieste odberu *Ipeľ–Rapovce* ($c_{90} = 12,0 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$). Zvýšené hodnoty hliníka vyhovujúce V. triede kvality vody boli v mieste *Ipeľ–Salka* ($c_{90} = 2280,0 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$). Z *organických mikropolutantov* namerané hodnoty koncentrácií aniónových tenzidov a fenolov prchajúcich s vodnou parou zodpovedajú I. a II. triede kvality. V celkovom hodnotení v *skupine mikropolutantov*, kvalitu vody určujú NEL_{UV}, zvýšené hodnoty zodpovedajú III. triede kvality.

Skupina ukazovateľov rádioaktivity (H) zaraďuje kvalitu vody do I. a II. triedy kvality v sledovaných miestach odberov.

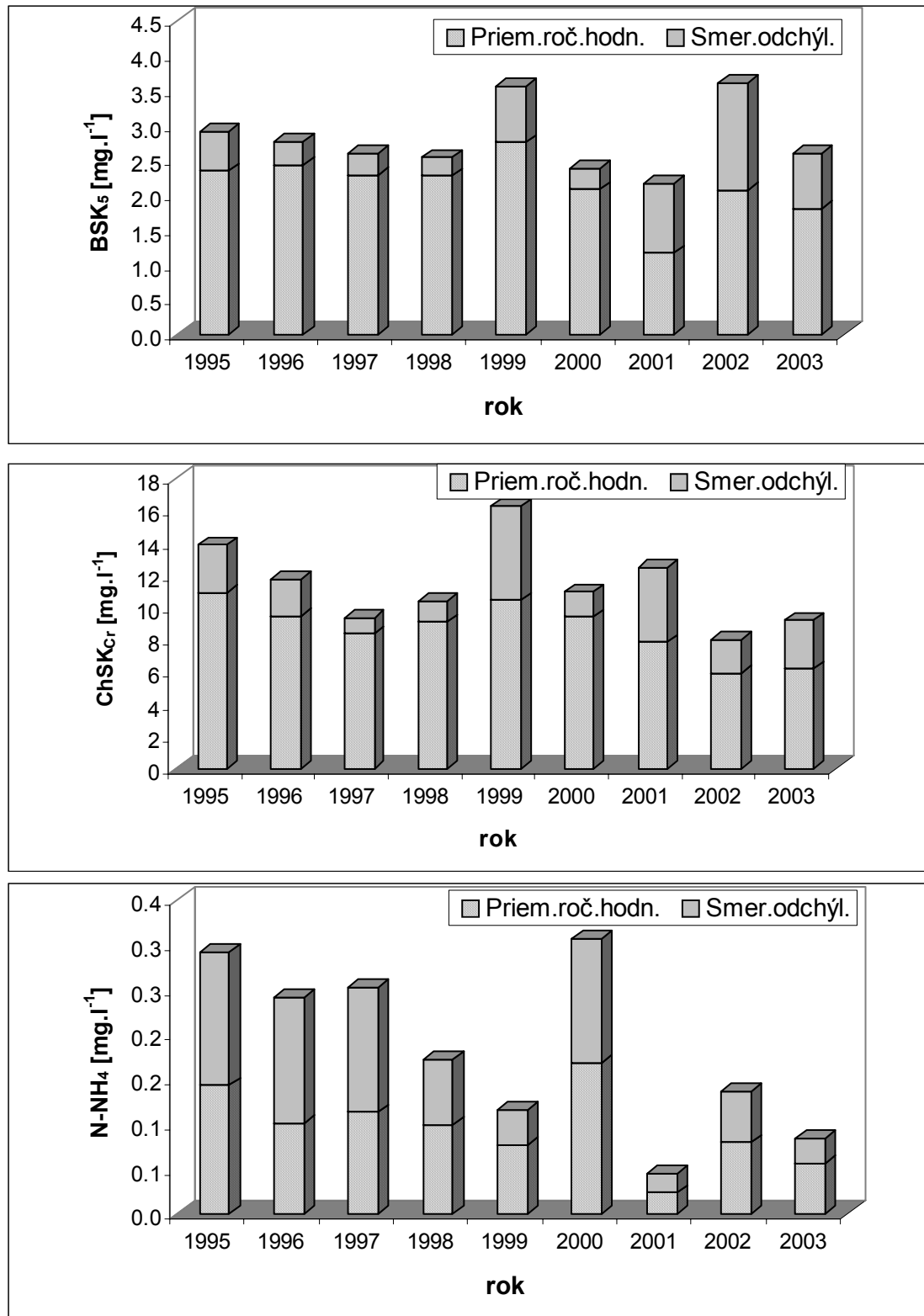
Na prítokoch *Ipl'a* (**Suchá**, **Krivánsky potok**, **Krtíš**, **Krupinica** a **Štiavnica**) hodnoty *ukazovateľov kyslíkového režimu* zodpovedajú II. – V. triede kvality. V. trieda je spôsobená nízkymi hodnotami O₂ s $c_{10} = 1,61 \text{ mg.l}^{-1}$ na prítoku *Suchá* v mieste odberu *Suchá–Prša* (rkm 3,1) a *Krtíš* v mieste odberu *Krtíš–Nová Ves* (rkm 11,6), kde $c_{10} \text{ O}_2 = 0,47 \text{ mg.l}^{-1}$. Hodnoty BSK₅ a ChSK_{Cr}

v mieste odberu *Krtíš-Nová Ves*, kde je najhoršia situácia v *kyslíkovom režime* v celom povodí Ipľa, zodpovedajú IV. triede kvality. V *skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)* je celková kvalita vody zaradená do II. – IV. triedy. Všetky ukazovatele *skupiny B* hodnotami zodpovedajú I. – III. triede kvality, okrem mangánu Mn, ktorého zvýšené hodnoty boli namerané v miestach odberov *Suchá-Prša*, *Krtíš-Nová Ves* a *Štiavnica-ústie*, a patria do IV. triedy. V *skupine nutričov (C)* je v prítokoch kvalita vody zaradená do III. - V. triedy kvality. Najhoršia situácia je na miestach odberov *Suchá-Prša*, *Krtíš-Nová Ves* a *Krivánsky potok-pod Lučencom* (rkm 4,2), kde sú zatriedujúcimi ukazovateľmi N-NH₄ a celkový fosfor. Charakteristické hodnoty c₉₀ N-NH₄ sa na týchto miestach odberov pohybujú v rozmedzí 5,39-21,47 mg.l⁻¹ a c₉₀ P_{celk} v rozmedzí 0,91-4,02 mg.l⁻¹. V *skupine biologických ukazovateľov (D)* bola kvalita vody zaradená do III. - V. triedy kvality. V. triede kvality zodpovedajú namerané hodnoty SI_{makrozoob.} v miestach odberu *Suchá-Prša*, *Krivánsky potok-pod Lučencom* a *Krtíš-Nová Ves*. Hodnoty ostatných biologických ukazovateľov (SI_{biosestónu} a koncentrácie chlorofylu „a“) zodpovedajú II. – III. triede kvality vody. Počet koliformných baktérií zo *skupiny mikrobiologických ukazovateľov (E)* zodpovedá IV. - V. triede kvality. Kvalita vody v *skupine mikropolutantov (F)* je zaradená do III. – IV. triedy. Z *anorganických mikropolutantov* boli namerané zvýšené hodnoty ortuti vyhovujúce III. triede kvality vody v mieste odberu *Suchá-Prša* (c₉₀ = 0,23 µg.l⁻¹) a *Štiavnica-ústie* (c₉₀ = 0,30 µg.l⁻¹). Zvýšené hodnoty zinku namerané v mieste odberu *Štiavnica-ústie* (c₉₀ = 286,67 µg.l⁻¹) vyhovujú IV. triede kvality vody. Zvýšené hodnoty medi vyhovujúce III. triede kvality vody boli namerané v mieste odberu *Krivánsky potok-pod Lučencom* (c₉₀ = 12,30 µg.l⁻¹). Z *organických mikropolutantov* namerané hodnoty obsahu aniónových tenzidov a fenolov prechádzajúcich s vodnou parou zodpovedajú I. a II. triede kvality. V celkovom hodnotení v *skupine mikropolutantov*, kvalitu vody určujú NEL_{UV}, zvýšené hodnoty zodpovedajú III. - IV. triede kvality. Do IV. triedy kvality je zaradená kvalita vody v mieste odberu *Krivánsky potok-pod Lučencom* (c₉₀ = 0,29 mg.l⁻¹) a *Krtíš-Nová Ves* (c₉₀ = 0,11 mg.l⁻¹).

Obrázky 58 a 59 znázorňujú vývoj kvality vody vybraných ukazovateľov v mieste odberu *Ipeľ-pod VN Málinec*, kde hodnoty ukazovateľov kyslíkového režimu (BSK₅ a ChSK_{Cr}) majú od roku 2000 klesajúcu tendenciu. V mieste odberu *Ipeľ-Salka* je od roku 2001 pozorovaná mierne stúpajúca tendencia v priemerných ročných koncentráciách P-PO₄. Bez výrazných zmien prebieha vývoj hodnôt ukazovateľov ChSK_{Cr} a N-NO₃.(Obrázky 60 a 61).

IPEĽ - POD VN MÁLINEC

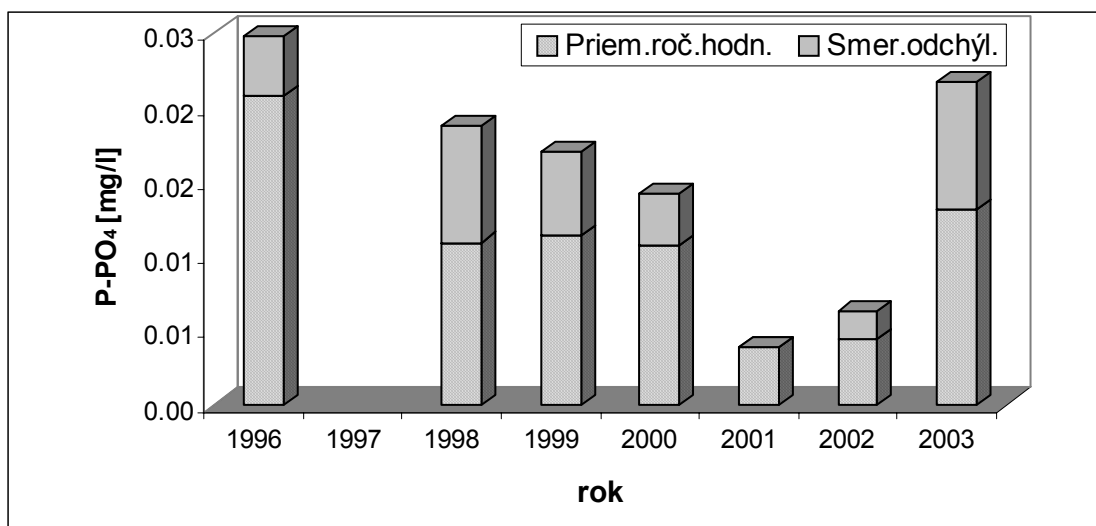
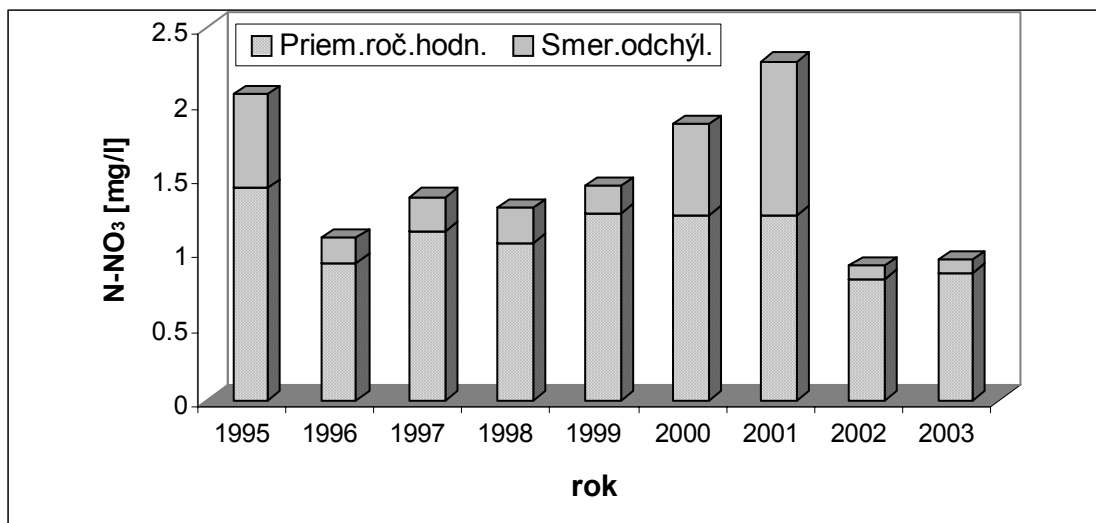
1004020D - 179,5 km



Obrázok 58 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1995-2003

IPEĽ - POD VN MÁLINEC

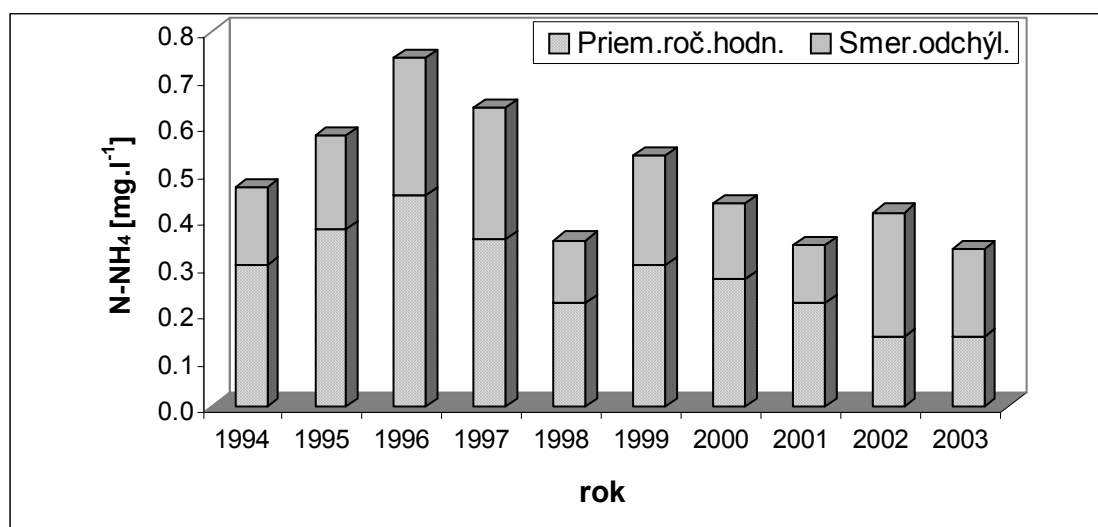
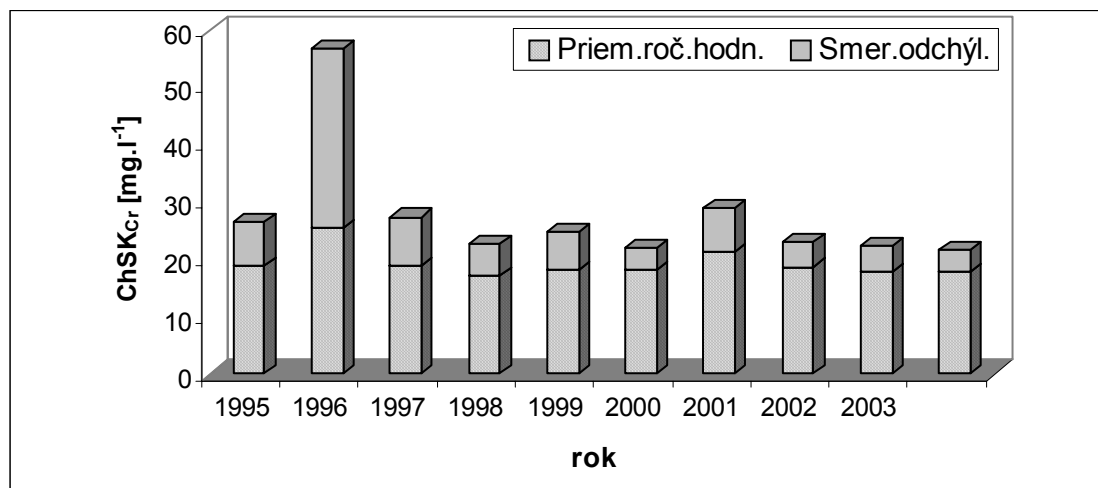
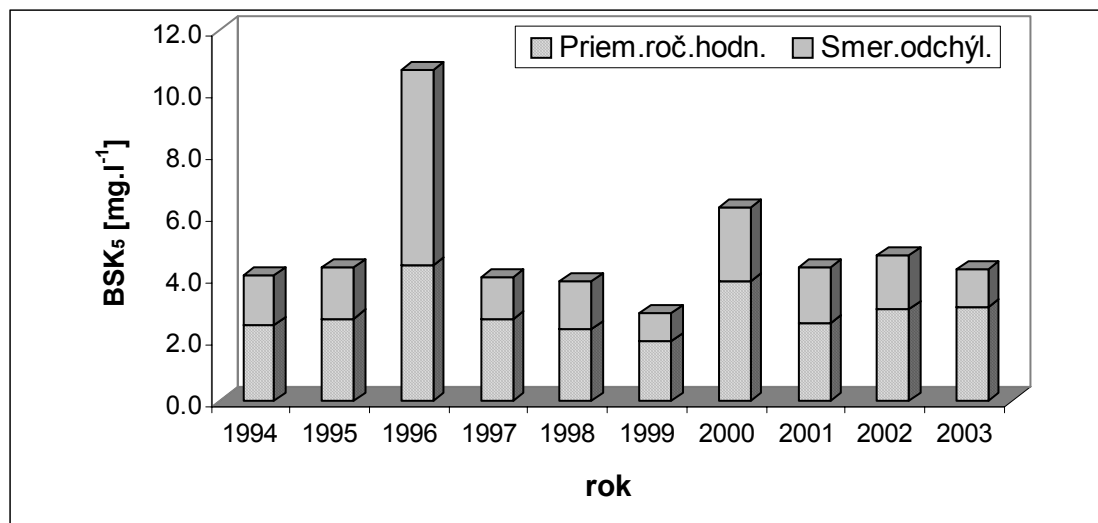
1004020D - 179,5 km



Obrázok 59 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1995-2003

IPEL' - SALKA

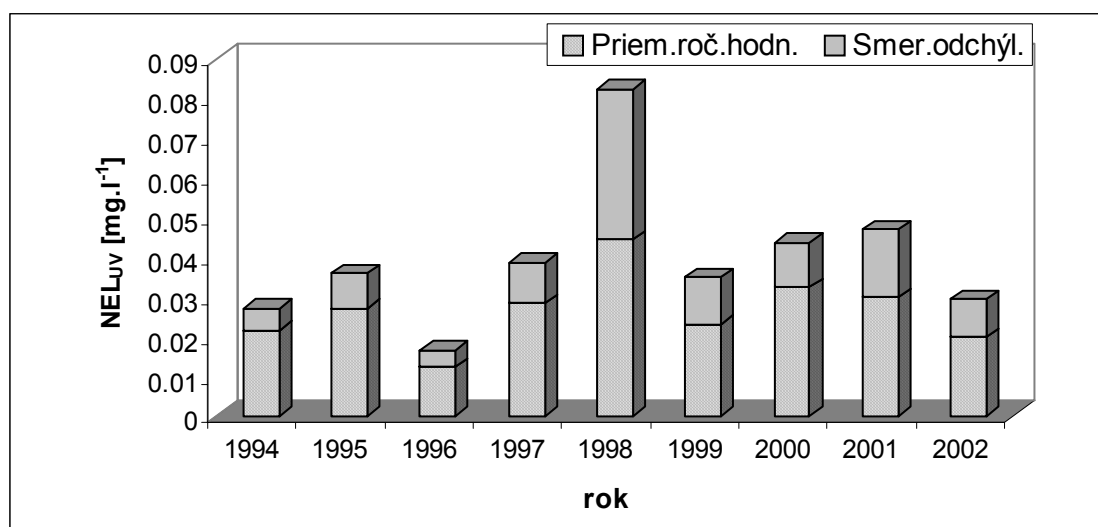
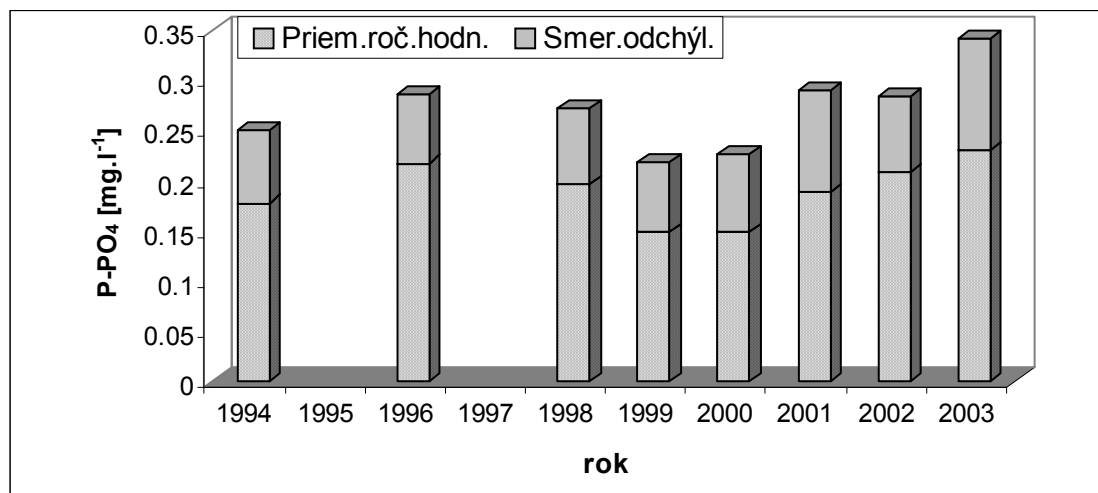
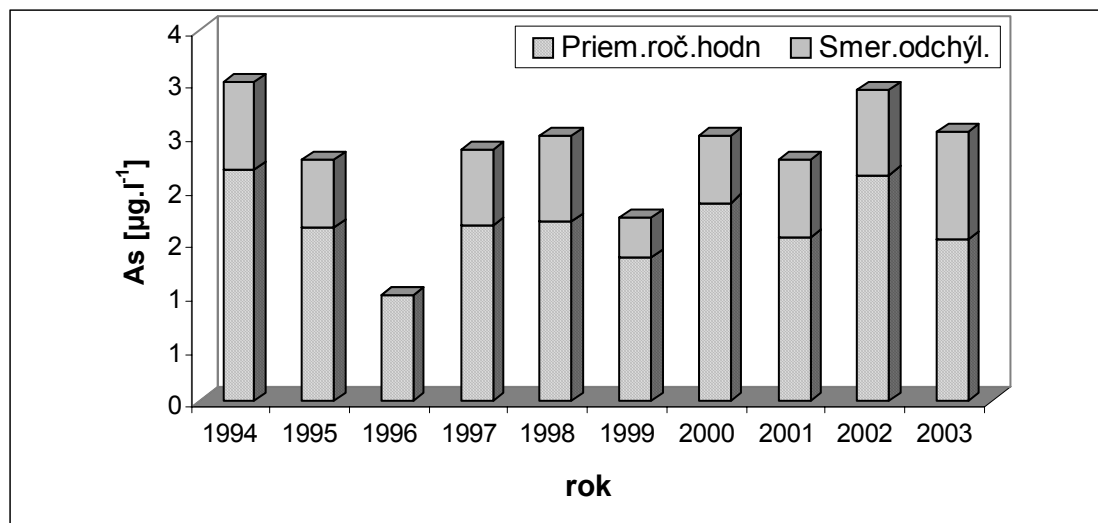
I283000D - 12,0 km



Obrázok 60 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1994-2003

IPEL' - SALKA

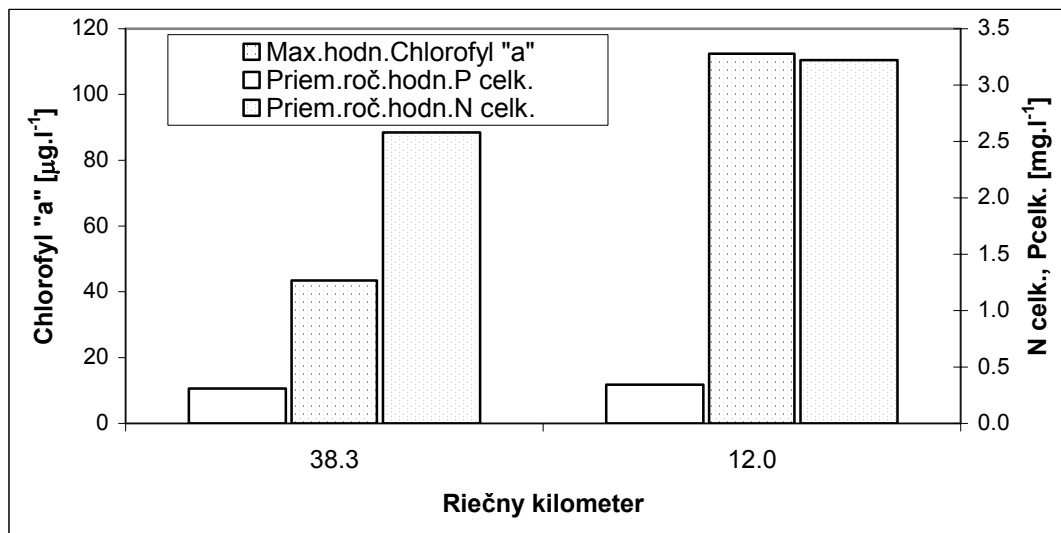
I283000D- 12,0 km



Obrázok 61 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1994-2003

4.7.1 Obsah nutrientov a chlorofylu „a“ pozdĺž toku *Ipeľ*

Prísun minerálnych výživných látok (dusíka a fosforu) v kombinácii s vhodnými klimatickými podmienkami má za následok nadmerné rozmnožovanie siníc a rias, čo negatívne vplyva na kvalitu vody v toku. Na obrázku 62 sú znázornené koncentrácie nutrientov N celk. a P celk. a koncentrácie chlorofylu „a“ pozdĺž toku *Ipeľ*. Eutrofizačné procesy sa prejavujú najmä v mieste odberu *Ipeľ-Salka*, kde maximálne množstvo chlorofylu „a“ dosiahlo hodnotu $112,36 \mu\text{g.l}^{-1}$ dňa 12.05.2003. Výsledky merania v tomto mieste odberu boli hodnotené III. triedou kvality (obrázok 63).

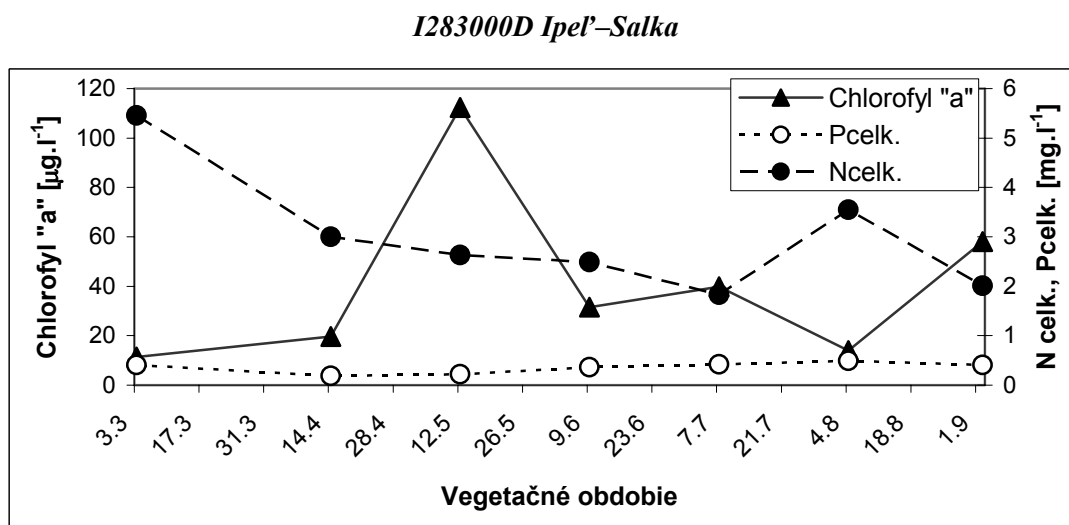


Miesto odberu vzorky:

Ipeľ-Kubáňovo 38,3 km

Ipeľ-Salka 12,0 km

Obrázok 62 Koncentrácie nutrientov a chlorofylu "a" pozdĺž toku *Ipeľ* počas vegetačného obdobia v roku 2003



Obrázok 63 Koncentrácie nutrientov a chlorofylu "a" v mieste odberu *Ipeľ-Salka* počas vegetačného obdobia v roku 2003

4.8 POVODIE SLANEJ

V povodí *Slanej* bola v rokoch 2002 i 2003 kvalita vody sledovaná v 8 základných miestach odberov vzoriek.

Na území Slovenska v povodí *Slanej* tvorí sledovaná dĺžka vodných tokov 254,9 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 160,6 km. V Tabuľke 4.8.1 je uvedená dĺžka tokov v povodí *Slanej*, ktorým bola priradená V. trieda kvality vody podľa jednotlivých skupín ukazovateľov spolu s V. triedou kvality vody určujúcimi ukazovateľmi.

Tabuľka 4.8.1 *Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality vody podľa skupín ukazovateľov*

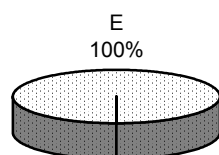
Čiastkové povodie	V. trieda kvality vody v skupine ukazovateľov							[km]
	A	B	C	D	E	F	H	
SLANEJ	0	0	0	0	11,3	0	0	
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele					koliformné baktérie			
- sledovaná dĺžka								254,90
- hodnotená dĺžka								160,60

Na obrázku 64 je znázornený percentuálny podiel skupín ukazovateľov a určujúcich ukazovateľov V. triedy kvality vody (vypočítaný na základe hodnotenej dĺžky tokov) v povodí *Slanej*. Na obrázku 65 je znázornený vývoj tried kvality vody za dvojročie 2002-2003 pozdĺž toku *Slaná*.

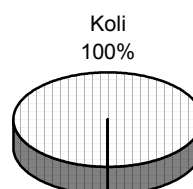
Vyhodnotenie V. triedy kvality

POVODIE SLANEJ

Skupiny ukazovateľov



Určujúce ukazovatele



A - Kyslíkový režim

B - Základné fyzikálno-chemické ukazovatele

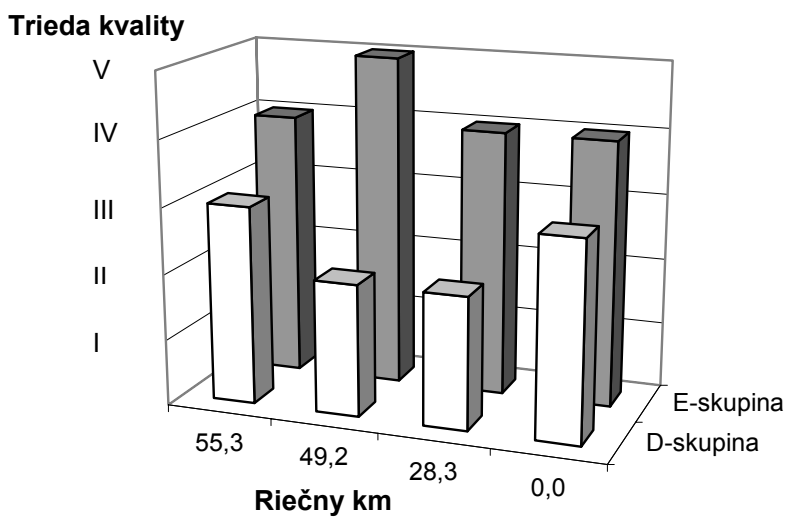
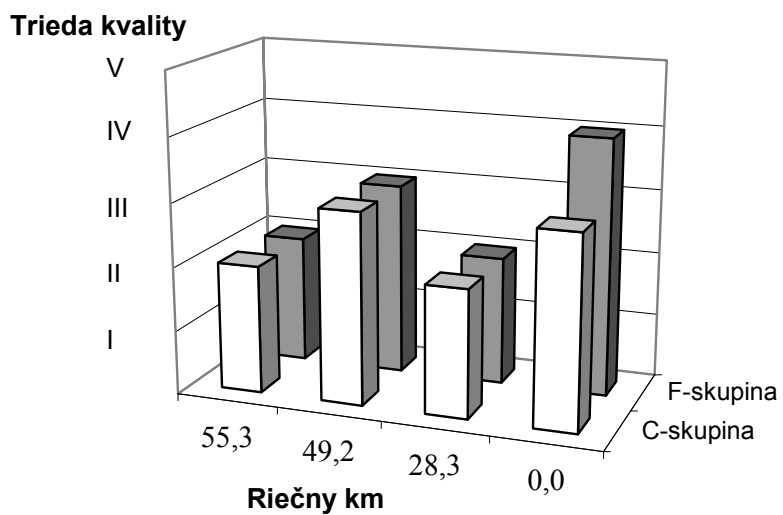
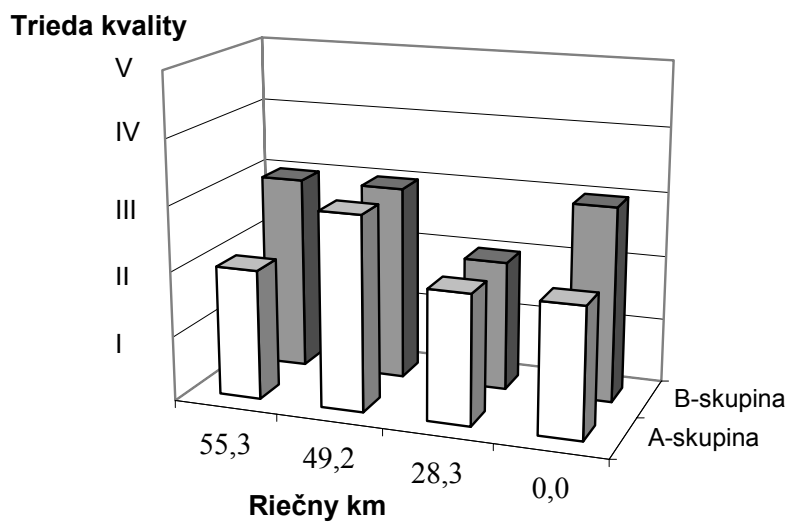
C - Nutrienty

D - Biologické ukazovatele

E - Mikrobiologické ukazovatele

F - Mikropolutanty

Obrázok 64 Vyhodnotenie V. triedy kvality pozdĺž toku *Slaná*



Obrázok 65 Vývoj tried kvality vody pozlž toku Slaná v období 2002-2003

Tok *Slaná* je recipientom odpadových vôd zo Želby v Nižnej Slanej, z výroby papiera a lepenky v Gemerskej Hôrke a verejnej kanalizácie v danej oblasti. Odpadové vody zo Slavošovských papierní zachytáva prítok *Štítnik* a do prítoku *Muráň* ústia odpadové vody z výroby magnezitu v Jelšave (SMZ) a verejná kanalizácia v okolí Jelšavy a Revúcej. Prítok *Rimava* zachytáva odpadové vody zo strojární a cez prítok *Skalička* i z vápenky v Tisovci, z chemickej výroby v Hnúšti (SLZ Chémia, a.s.) a potravinárskeho priemyslu (cukrovar) v Rimavskej Sobote. Významným znečisťovateľom v povodí sú komunálne odpadové vody.

Kvalita vody v toku *Slaná*, vrátane prítokov *Muráň* a *Rimava*, vo všetkých miestach odberov v *skupine ukazovateľov kyslíkového režimu (A)* nameranými hodnotami BSK₅ a ChSK_{Cr} zodpovedá II. - III. triede kvality, obsahom rozpusteného kyslíka vyhovuje I. triede kvality.

V *skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)* zodpovedá kvalita vody v toku *Slaná* II. triede. Výnimkou je III. trieda kvality vody v mieste odberu *Slaná-Sajópuspoki* (rkm 0,0) v dôsledku zvýšených hodnôt mangánu ($c_{90} = 0,2 \text{ mg.l}^{-1}$) a železa ($c_{90} = 1,29 \text{ mg.l}^{-1}$), hodnôt pH v miestach odberov *Slaná-nad Rožňavou* (rkm 55,3) ($c_{90} = 8,67$) a *Slaná-pod Rožňavou* (rkm 49,2) ($c_{90} = 8,52$).

V *skupine nutrientov (C)* bola kvalita vody v celkovom hodnotení zaradená do II. a III. triedy pozdĺž celej *Slanej*. III. triedu kvality spôsobili zvýšené hodnoty N-NH₄ a celkového fosforu v mieste odberu *Slaná-pod Rožňavou* ($c_{90} \text{ N-NH}_4 = 1,03 \text{ mg.l}^{-1}$, $c_{90} \text{ Pcelk} = 0,28 \text{ mg.l}^{-1}$) a hodnoty celkového fosforu ($c_{90} = 0,27 \text{ mg.l}^{-1}$) a fosforečnanového fosforu ($c_{90} \text{ P-PO}_4 = 0,2 \text{ mg.l}^{-1}$) v mieste odberu *Slaná-Sajópuspoki*.

V *skupine biologických ukazovateľov (D)* bola kvalita vody zaradená do II. – III. triedy kvality vo všetkých miestach odberov. III. triedu kvality spôsobuje SI_{biosestónu} v mieste *Slaná-nad Rožňavou* ($c_{90} = 2,25$), v mieste *Slaná-Sajópuspoki* sú III. triedu kvality vody určujúcimi ukazovateľmi SI_{biosestónu} s $c_{90} = 2,23$ a SI_{makrozoob.} s $c_{90} = 2,49$.

V *skupine mikrobiologických ukazovateľov (E)* je kvalita vody nezmenená a hodnotená IV. a V. triedou kvality. Určujúcimi ukazovateľmi je počet koliformných baktérií.

V *skupine mikropolutantov (F)* bola kvalita vody zaradená do II. – IV. triedy vo všetkých miestach odberov. Z ukazovateľov *anorganického znečistenia*, iba na mieste odberu *Slaná-Sajópuspoki* namerané hodnoty zinku zodpovedajú IV. triede kvality ($c_{90} = 132,33 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$), namerané hodnoty medi zodpovedajú III. triede kvality s $c_{90} = 10,63 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$. Hodnoty ostatných klasifikovaných ukazovateľov zo skupiny *anorganických mikropolutantov* vyhovovali I. a II. triede kvality na tomto odberovom mieste. Z *organických mikropolutantov* obsah aniónových tenzidov a fenolov prchajúcich s vodnou parou zodpovedá I. a II. triede kvality. V mieste odberu *Slaná-nad Rožňavou* bolo pozorované výraznejšie zlepšenie zo IV. triedy na II. triedu kvality ($c_{90} = 0,03 \text{ mg.l}^{-1}$) pre NEL_{UV}. Hodnoty NEL_{UV} ($c_{90} = 0,10 \text{ mg.l}^{-1}$) zaznamenané v mieste odberu *Slaná-Sajópuspoki* zodpovedajú IV. triede kvality.

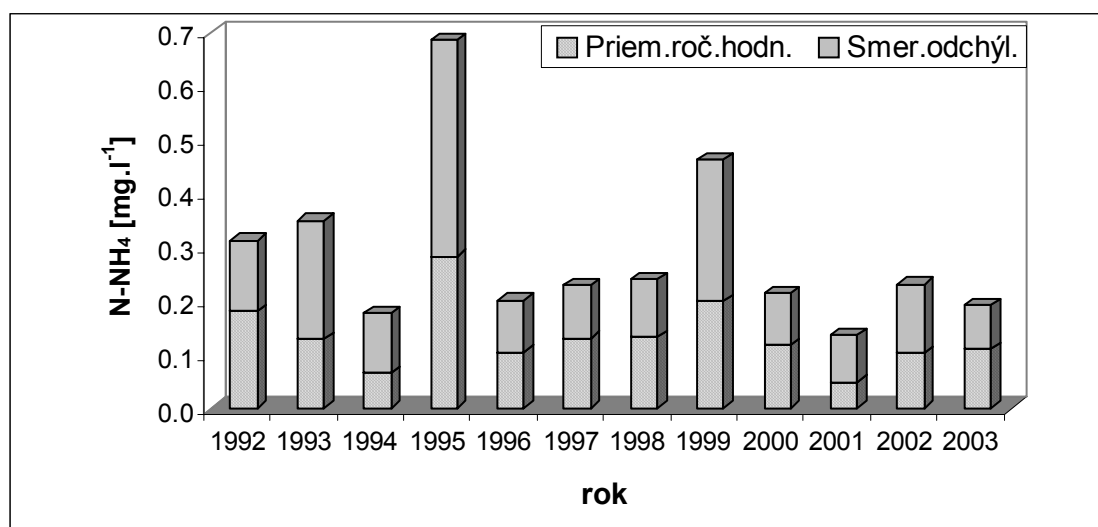
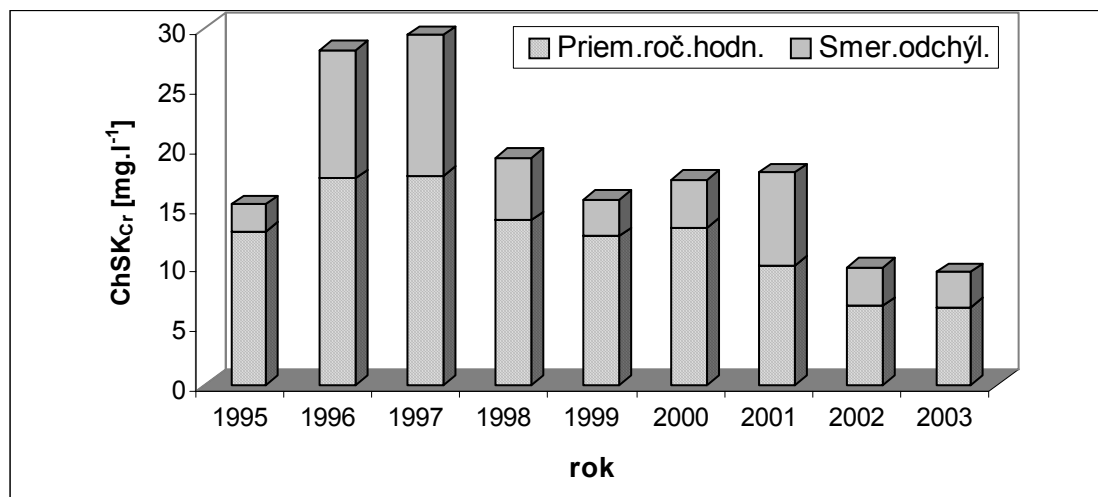
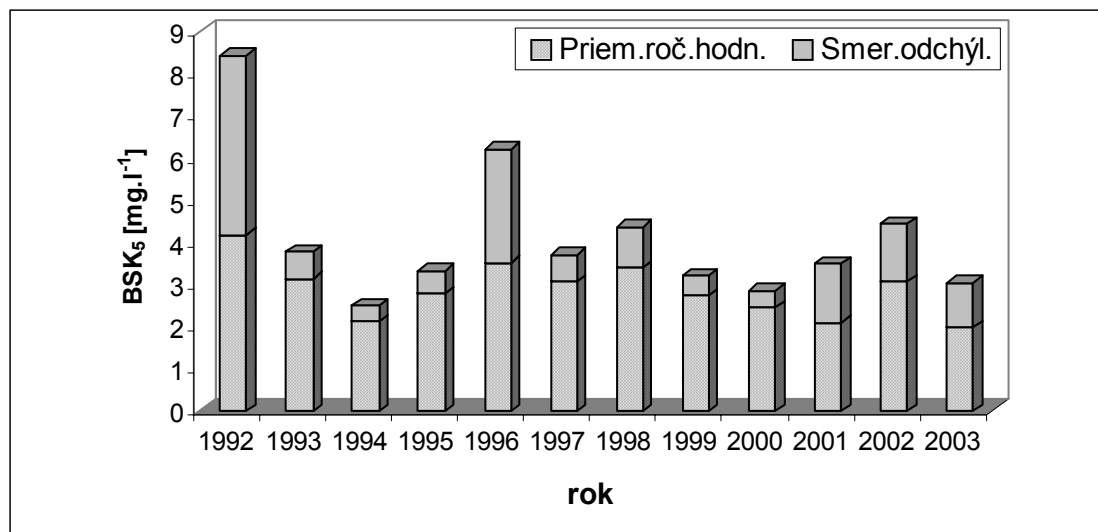
Na prítoku *Rimava* v mieste odberov *Rimava-Hnúšťa* (rkm 58,0) v *skupine nutrientov (C)* zodpovedali hodnoty amoniakálneho dusíka ($c_{90} = 0,90 \text{ mg.l}^{-1}$) a celkového fosforu ($c_{90} = 0,31 \text{ mg.l}^{-1}$) III. triede kvality, v *Rimavských Janovciach* (rkm 26,5) je III. triedu kvality určujúcim ukazovateľom celkový fosfor ($c_{90} = 0,31 \text{ mg.l}^{-1}$). Namerané hodnoty celkového fosforu v prítoku *Muráň* v mieste odberu *Muráň-Bretka* (rkm 0,6) spôsobujú III. triedu kvality ($c_{90} = 0,2 \text{ mg.l}^{-1}$). V *skupine*

biologických ukazovateľov (D) bola kvalita vody na *Rimave* zaradená do III. – IV. triedy. IV. triedu kvality v mieste odberu *Rimava–Hnúšťa* určujú namerané hodnoty $SI_{\text{makrozoob.}}$ ($c_{90} = 3,18$). Tok *Muráň* patrí do III. triedy kvality na základe $c_{90} SI_{\text{biosestónu}} = 2,32$. V **skupine mikrobiologických ukazovateľov (E)** je kvalita vody nezmenená a hodnotená IV. a V. triedou kvality. Určujúcim ukazovateľom je počet koliformných baktérií. V **skupine mikropolutantov (F)** bola kvalita vody zaradená do III. triedy na oboch miestach odberov na *Rimave*, t.j. *Rimava-Hnúšťa* i *Rimava-Rimavské Janovce*. Triedu určujúcim ukazovateľom sú na oboch miestach NEL_{UV} ($c_{90} = 0,09 \text{ mg.l}^{-1}$).

Obrázky 66 a 67 zobrazujú vývoj kvality vody v mieste odberu *Slaná–nad Rožňavou*, kde BSK_5 a $ChSK_{Cr}$ majú za posledné obdobie klesajúcu tendenciu. V skupine nutrientov ($N-NH_4$ a $N-NO_3$) sa za posledné hodnotené roky 2002 a 2003 pozoruje vyrovnaný vývoj v priemerných ročných koncentráciách. V mieste odberu *Slaná–Čoltovo* sa ukazovatele kyslíkového režimu (BSK_5 a $ChSK_{Cr}$) výrazne nemenia, výraznejší nárast nastal pri $P-PO_4$ v roku 2003 (Obrázky 68 a 69). V mieste odberu *Slaná–Sájopuspoki* sa zaznamenal od roku 2000 výrazný pokles BSK_5 . Zo skupiny nutrientov sa za posledné roky 2002 a 2003 pozoruje mierny nárast v ukazovateľoch $N-NH_4$ a $N-NO_3$ (Obrázky 70 a 71).

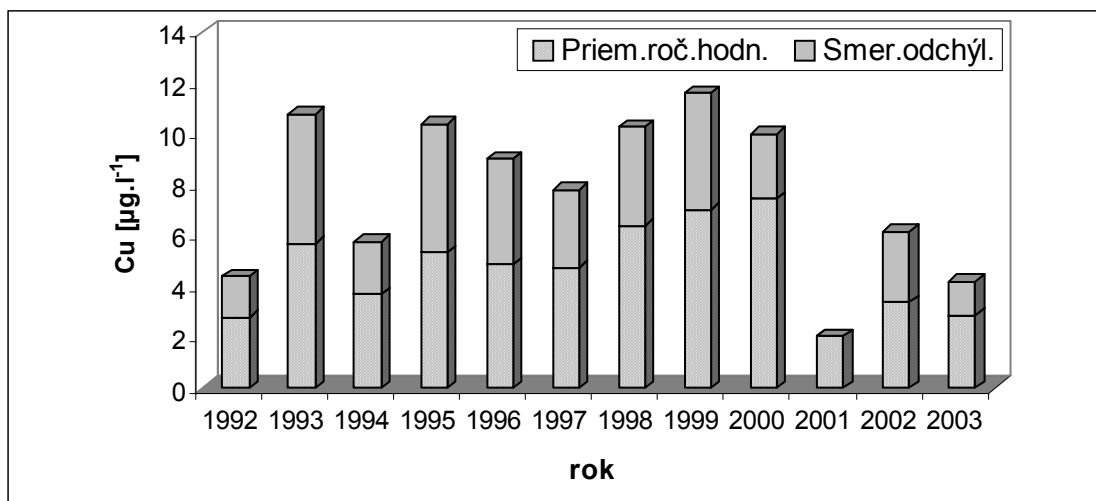
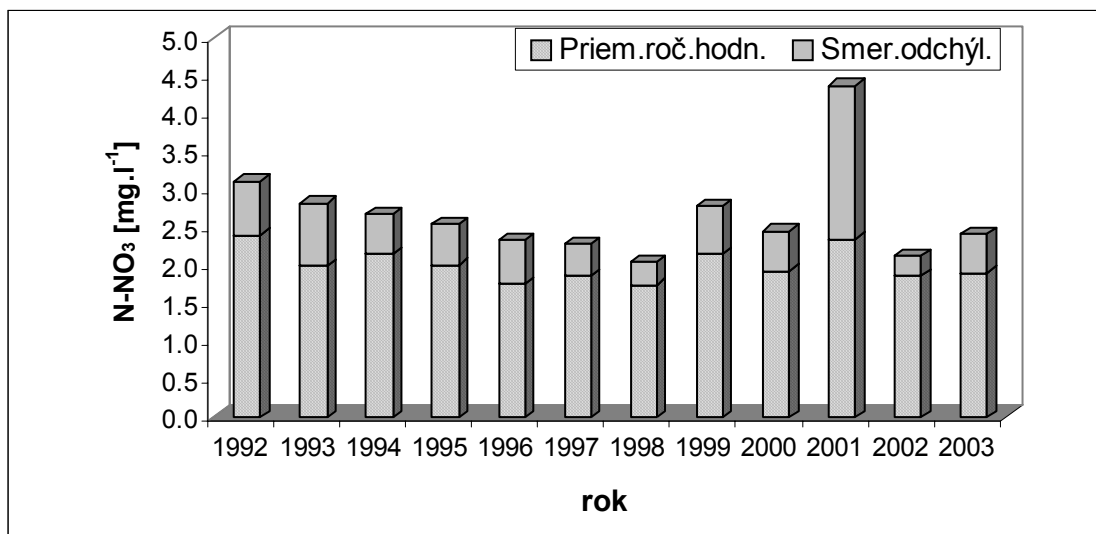
SLANÁ - NAD ROŽŇAVOU

S011000D – 55,3 km



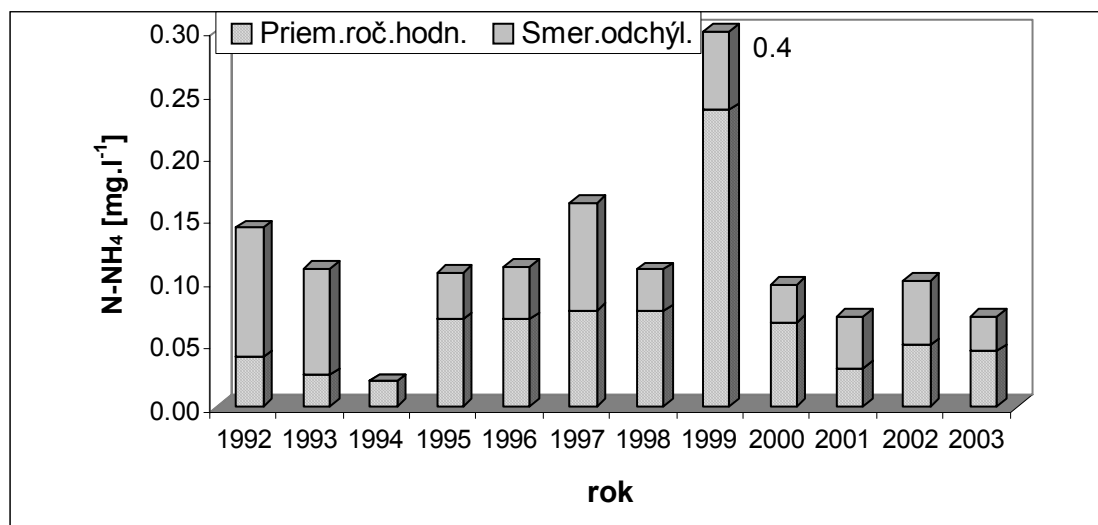
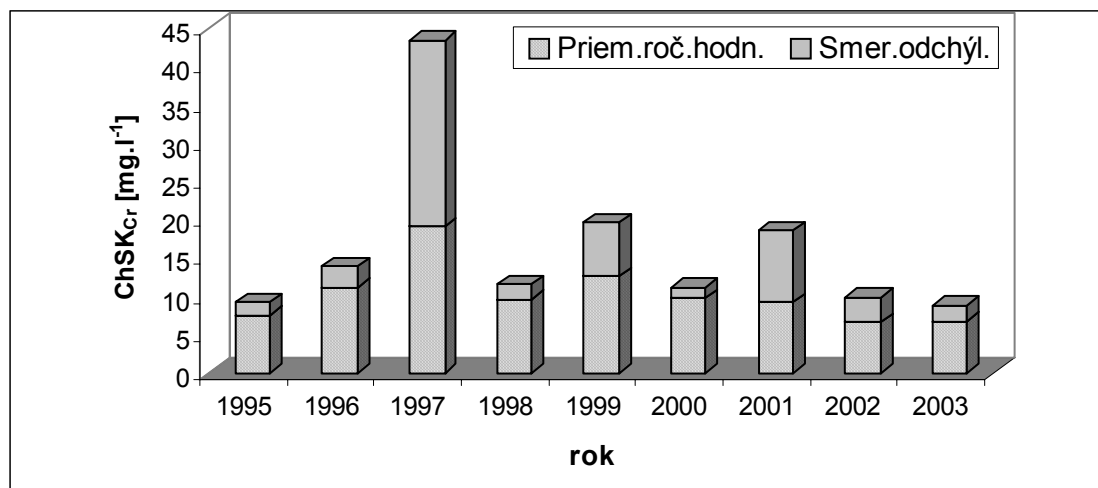
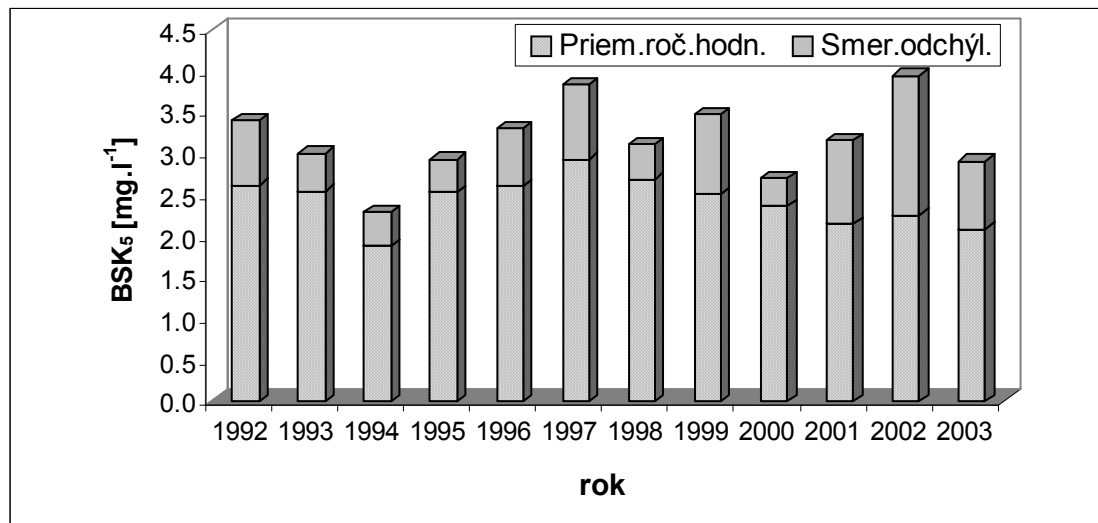
Obrázok 66 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

SLANÁ - NAD ROŽŇAVOU
S011000D - 55,3 km



Obrázok 67 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

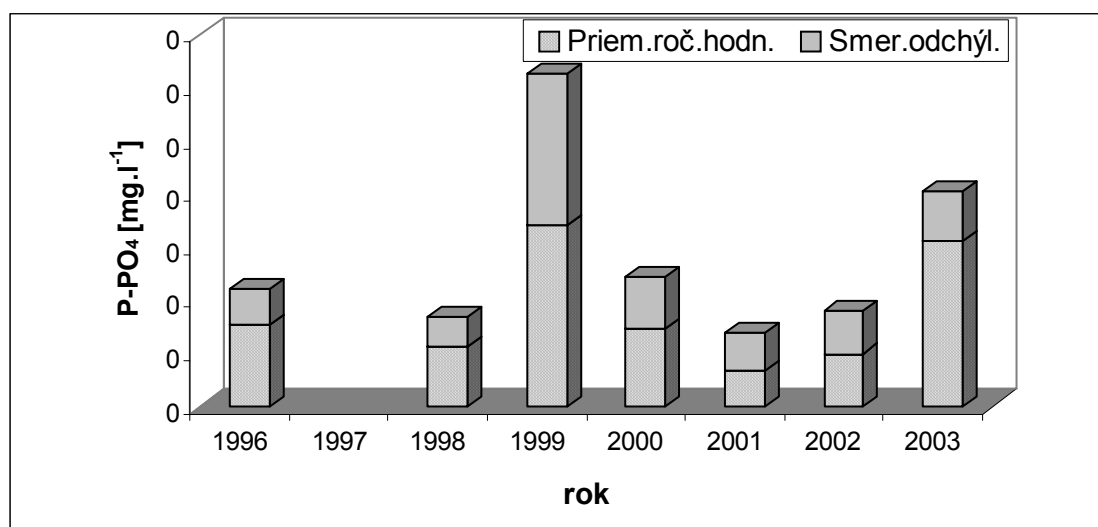
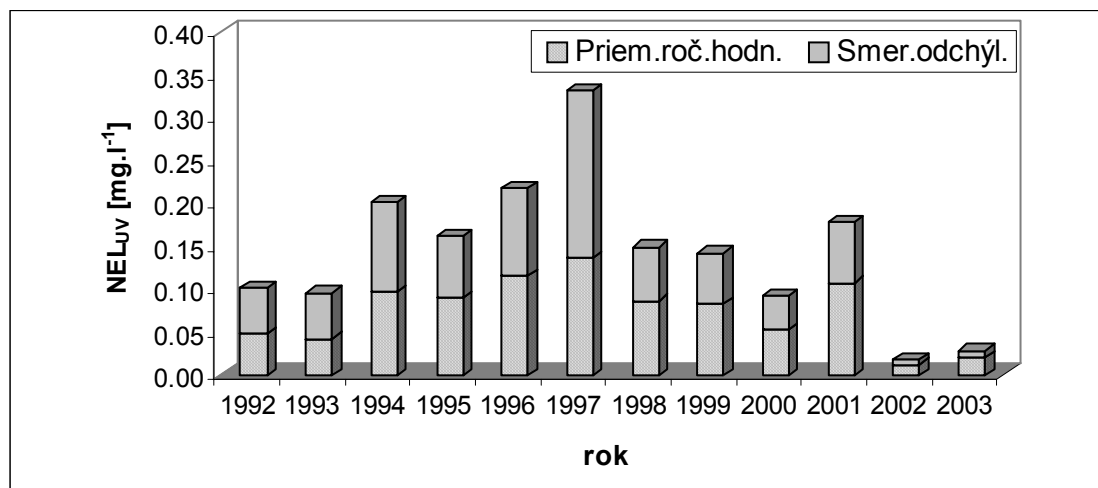
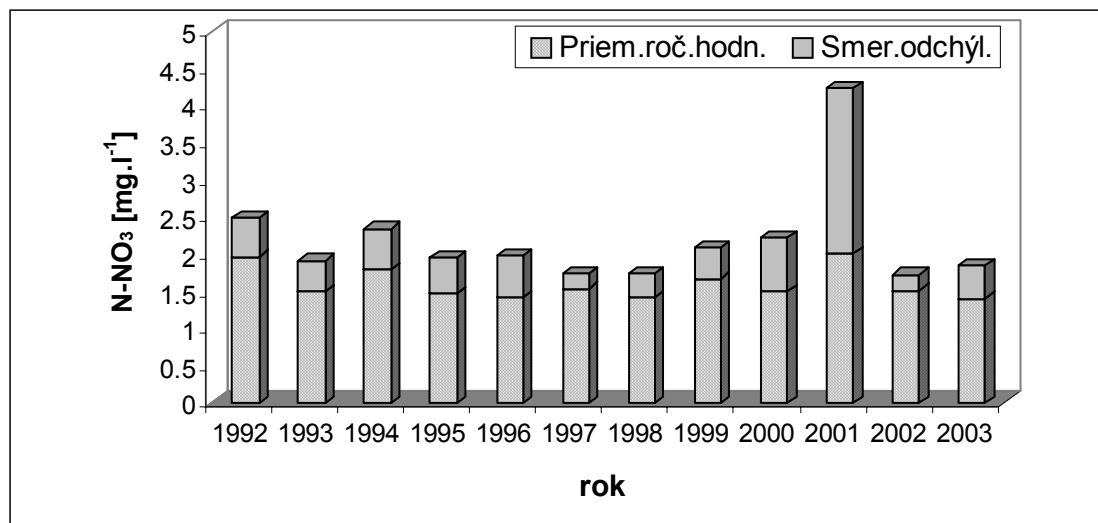
SLANÁ - ČOLTOVO
S053000D - 28,3 km



Obrázok 68 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

SLANÁ - ČOLTOVO

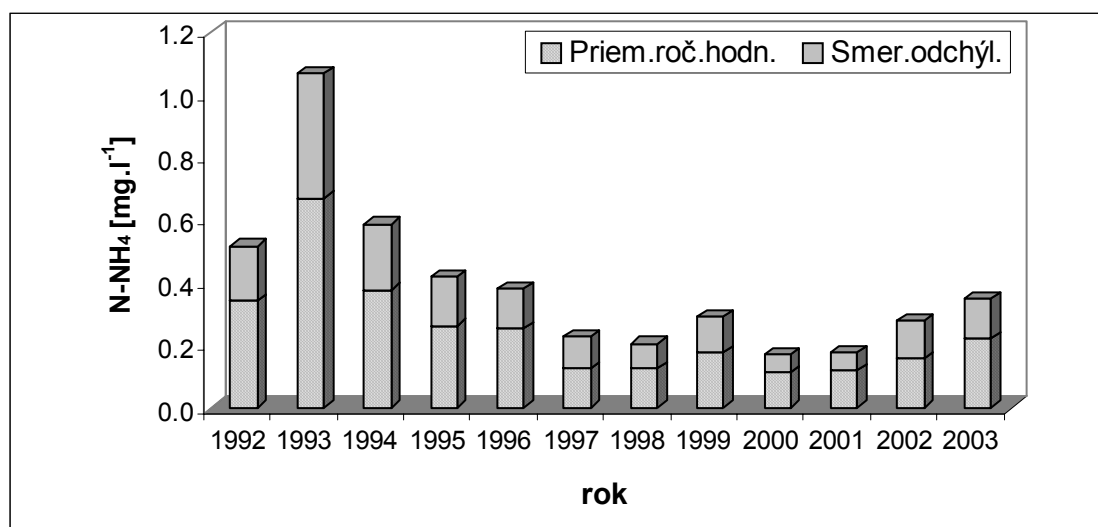
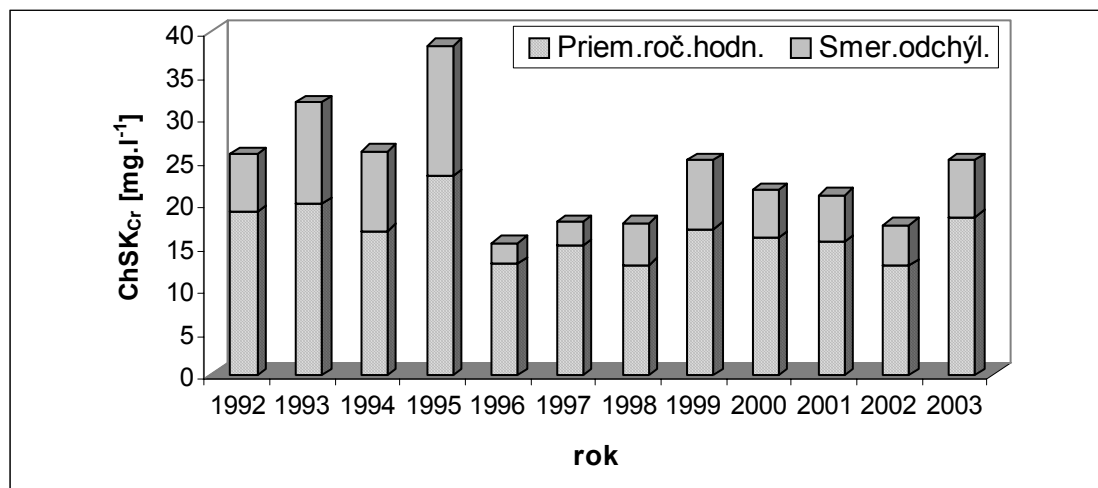
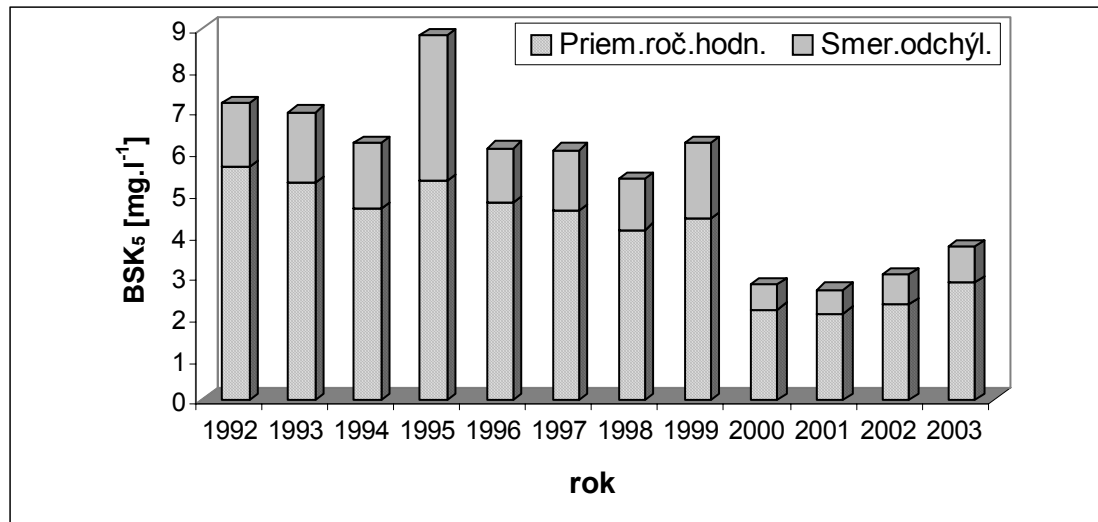
S053000D - 28,3 km



Obrázok 69 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

SLANÁ - SAJÓPUSPOKI

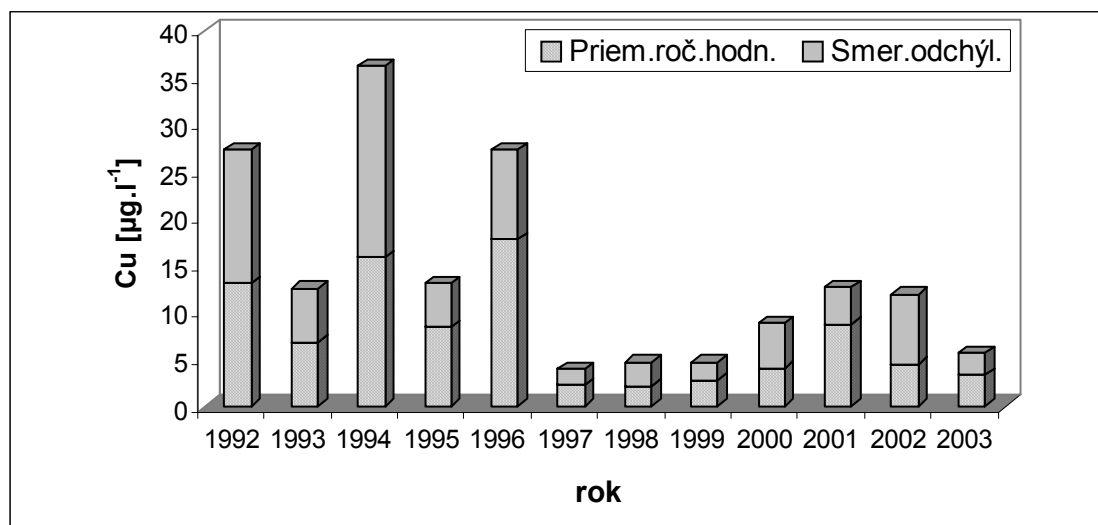
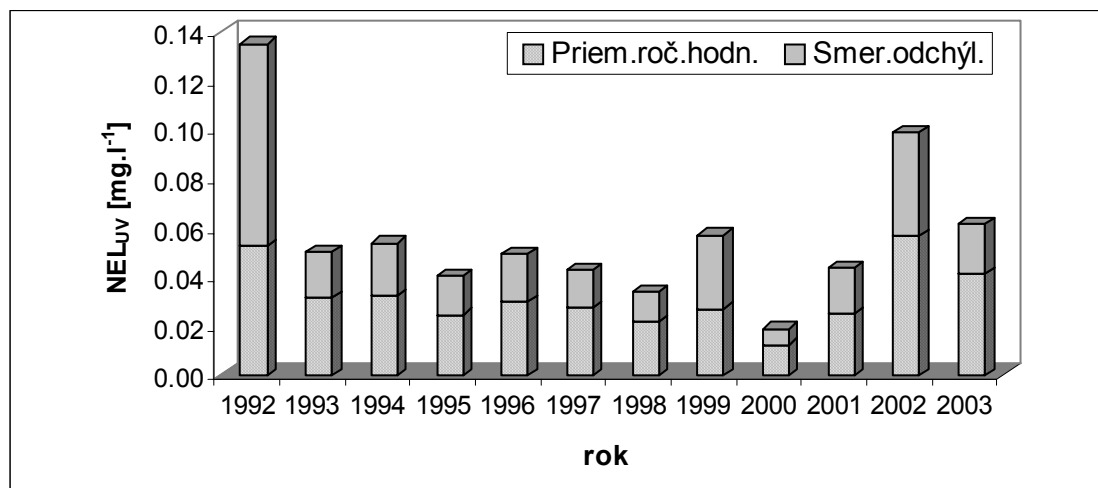
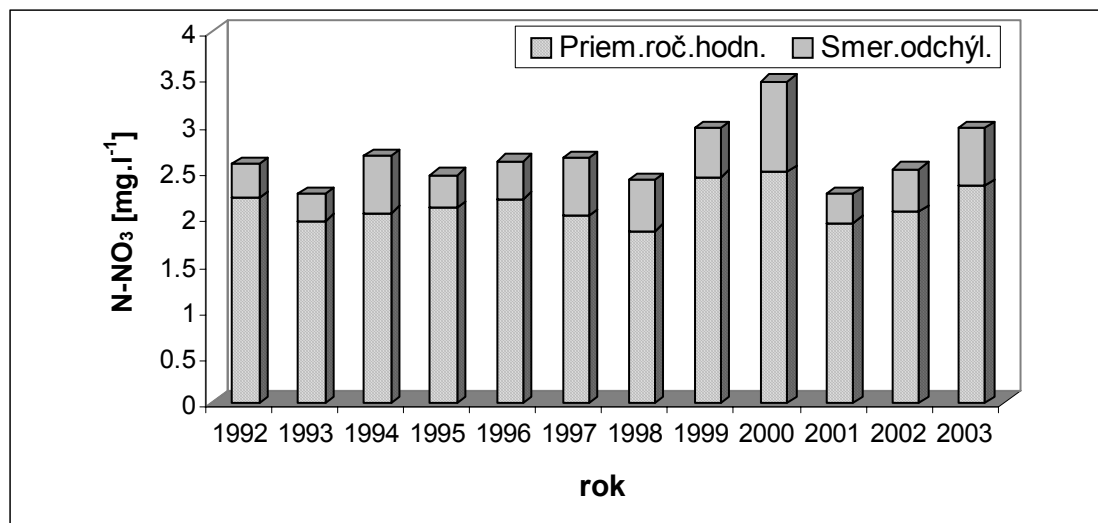
S131010R - 0,0 km



Obrázok 70 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

SLANÁ - SAJÓPUSPOKI

S131010R - 0,0 km



Obrázok 71 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

4.9 POVODIE BODVY

V povodí **Bodvy** bola v roku 2003 sledovaná kvalita vody v 4 základných miestach odberov, tak ako aj v roku 2002.

Na území Slovenska tvorí sledovaná dĺžka vodných tokov v povodí Bodvy 127,4 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 71,6 km, pričom v žiadnom mieste odberu nebola dosiahnutá V. trieda kvality.

Vývoj tried kvality vody v povodí za obdobie 2002-2003 je znázornený na Obrázku 72.

Povodie **Bodvy** patrí k najmenším povodiam na našom území. Vyznačuje sa nízkou vodnosťou. Povodie nie je intenzívne antropogénne ovplyvnené, nachádza sa tu len jedno sídlo s viac ako 10 000 obyvateľmi - Moldava nad Bodvou. Prítoky v hornej časti povodia patria medzi vodárenské toky. V hodnotenom období 2002-2003 sa v mieste odberu *Bodva–nad Medzevom* (rkm 36,4) kvalita vody zlepšuje.

Ukazovatele kyslíkového režimu (A) zníženými hodnotami $ChSK_{Cr}$ spôsobili zmenu zatriedenia z II. na I. triedu kvality ($c_{90} = 8,0 \text{ mg.l}^{-1}$). Oproti obdobiu 2000–2001 je to posun zo IV. do I. triedy kvality (Obrázok 73).

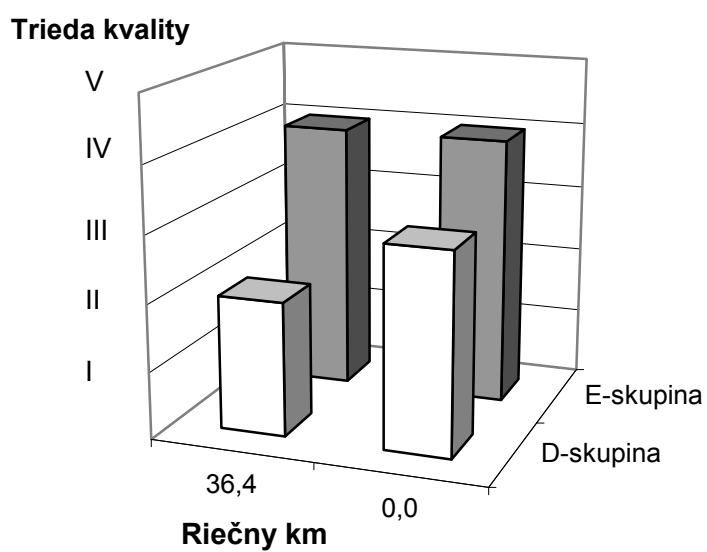
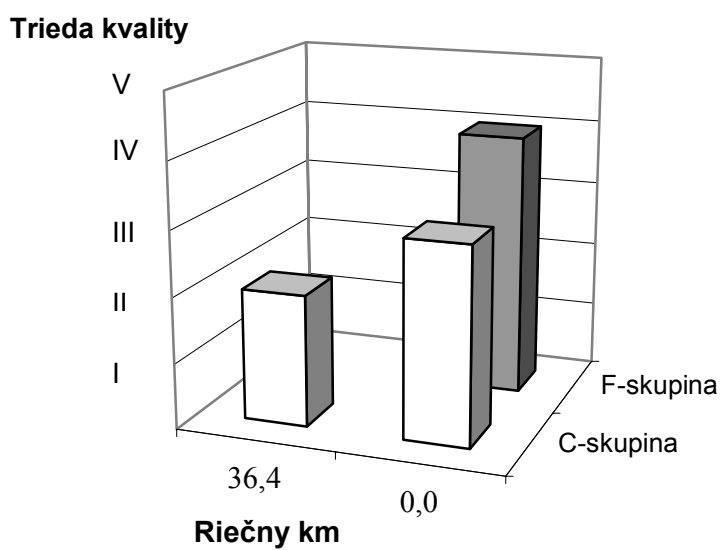
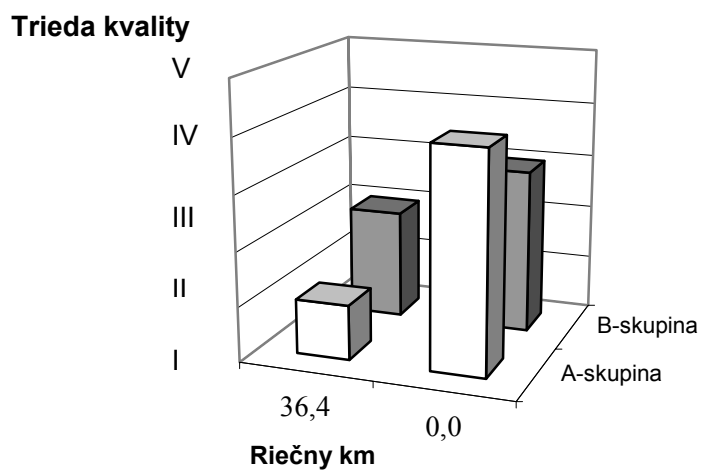
Koncentrácie celkového mangánu ($c_{90} = 0,05 \text{ mg.l}^{-1}$) a celkového železa ($c_{90} = 0,54 \text{ mg.l}^{-1}$) spôsobili zotrvanie **skupiny fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)** v II. triede kvality.

Skupina nutričov (C) je aj naďalej v uspokojivej II. triede kvality na základe koncentrácií $N-NO_3$ ($c_{90} = 2,54 \text{ mg.l}^{-1}$) a celkového dusíka ($c_{90} = 3,27 \text{ mg.l}^{-1}$). Na Obrázku 73 je viditeľný trend poklesu priemerných ročných hodnôt ukazovateľa $N-NH_4$ od roku 1992 s miernymi vzostupmi v roku 1999 a 2003.

V **skupine mikrobiologických ukazovateľov (E)** koliformné baktérie spôsobujú aj v tomto hodnotenom období IV. triedu kvality ($c_{90} = 175 \text{ KTJ.ml}^{-1}$).

V dolnej časti toku sledujeme dva významné prítoky. Prvým je tok **Ida**, v ktorého hornej časti sa nachádza vodárenská nádrž VN Bukovec. V rámci národného monitoringu sa kvalita vody hodnotí v dolnej časti toku v mieste odberu *Ida–ústie* (rkm 1,8). Kvalita vody v hodnotených ukazovateľoch je v relatívne dobrej II. - III. triede kvality. Nezmenený stav zostal u koliformných baktérií v **skupine mikrobiologických ukazovateľov (E)**, ktoré spôsobujú III. triedu kvality s $c_{90} = 93 \text{ KTJ.ml}^{-1}$ a maximálnou hodnotou 259 KTJ.ml^{-1} . Z klasifikovaných organických mikropolutantov v **skupine mikropolutantov (F)** došlo k výraznejšiemu zlepšeniu u NEL_{UV} , kde došlo k posunu zo IV. do II. triedy kvality ($c_{90} = 0,03 \text{ mg.l}^{-1}$).

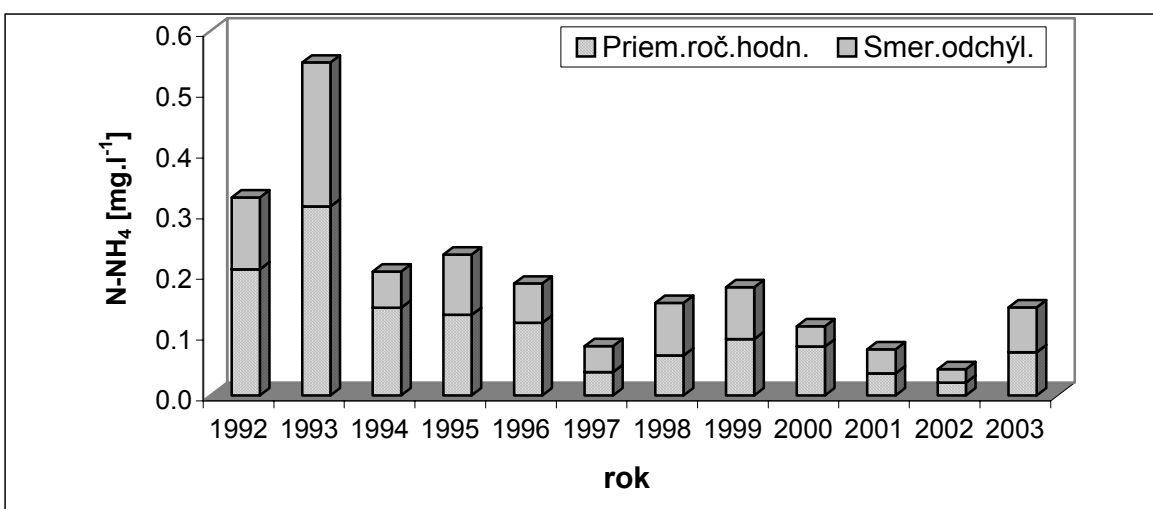
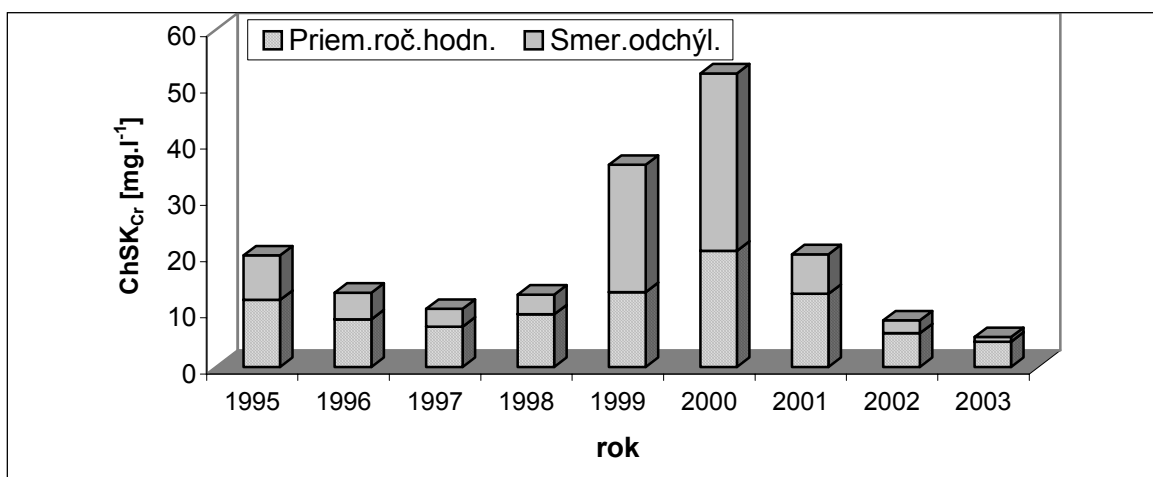
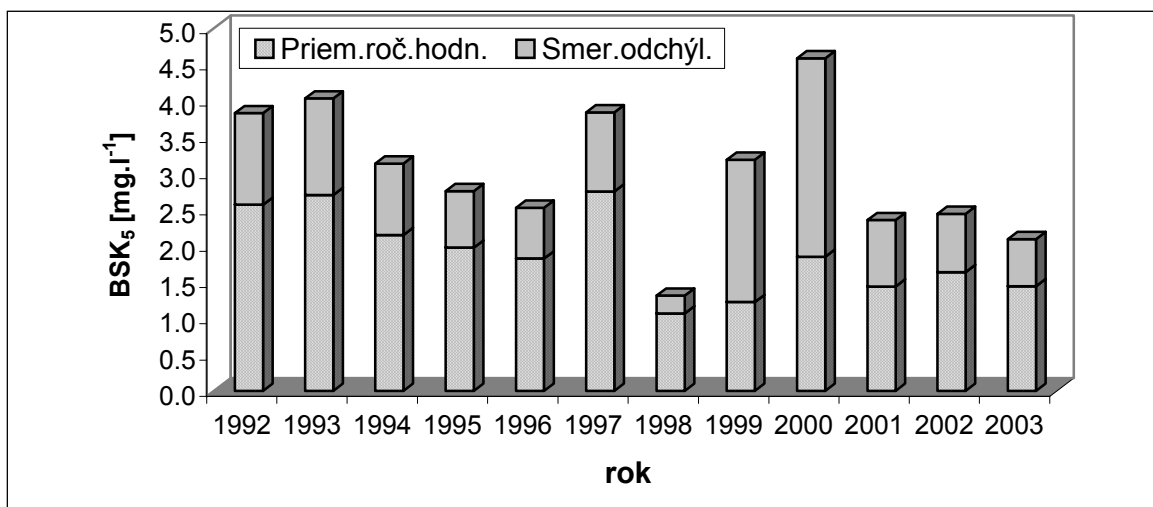
Ďalším prítokom je tok **Turňa**, v ktorej je kvalita vody sledovaná v ústí v mieste odberu *Turňa–ústie* (rkm 2,2). Kvalita vody vyhovuje II. a III. triede kvality, výnimku tvorí **F skupina**, v ktorej kvalita vody zaraďuje uvedené miesto odberu do IV. triedy (určujúcim ukazovateľom je NEL_{UV} , $c_{90} = 0,28 \text{ mg.l}^{-1}$).



Obrázok 72 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Bodva v období 2002-2003

BODVA - NAD MEDZEVOM

A002000D - 36,4 km



Obrázok 73 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

4.10 POVODIE HORNÁDU

V povodí **Hornádu** bola v rokoch 2002 i 2003 kvalita vody sledovaná v 20 základných miestach odberov vzoriek.

Na území Slovenska v povodí Hornádu tvorí sledovaná dĺžka vodných tokov 564,6 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 363,1 km. V Tabuľke 4.10.1 je uvedená dĺžka tokov v povodí Hornádu, ktorým bola priradená V. trieda kvality vody podľa jednotlivých skupín ukazovateľov spolu s V. triedu kvality vody určujúcimi ukazovateľmi.

Tabuľka 4.10.1 **Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality vody podľa skupín ukazovateľov**

Čiastkové povodie	V. trieda kvality vody v skupine ukazovateľov							[km]
	A	B	C	D	E	F	H	
HORNÁDU	0	27,9	23,4	43,4	109,5	31,5	0	
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele		Fe Mn	P _{celk} P-PO ₄	SI makrozoob.	koliformné baktérie	Al NEL _{UV} Cu Zn		
- sledovaná dĺžka								564,60
- hodnotená dĺžka								363,10

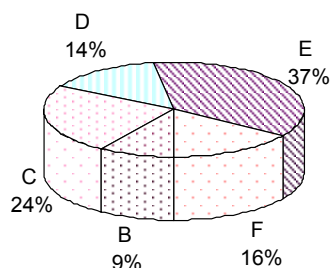
Na Obrázku 74 je znázornený percentuálny podiel skupín ukazovateľov a V. triedu kvality vody určujúcich ukazovateľov v povodí **Hornádu** v dvojročí 2002-2003 (vypočítaný na základe hodnotenej dĺžky tokov).

Na Obrázku 75 je znázornený vývoj tried kvality vody v dvojročí 2002-2003 pozdĺž toku **Hornád.**

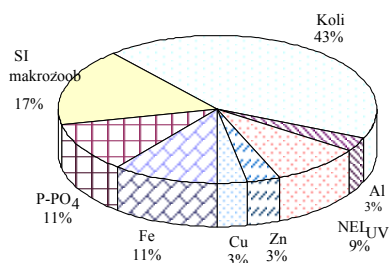
Vyhodnotenie V. triedy kvality vody

POVODIE HORNÁDU

Skupiny ukazovateľov



V. triedu určujúce ukazovatele



A - Kyslíkový režim

B - Základné fyzikálno-chemické ukazovatele

C – Nutrienty

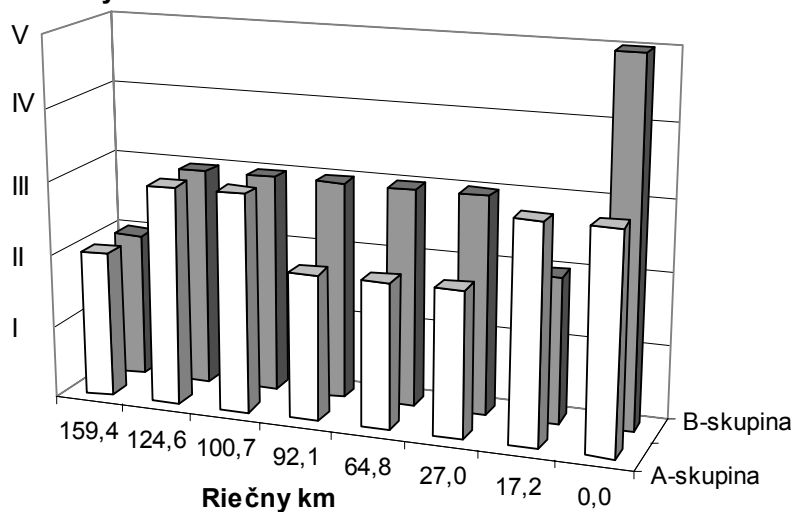
Obrázok 74 Vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí Hornádu

D - Biologické ukazovatele

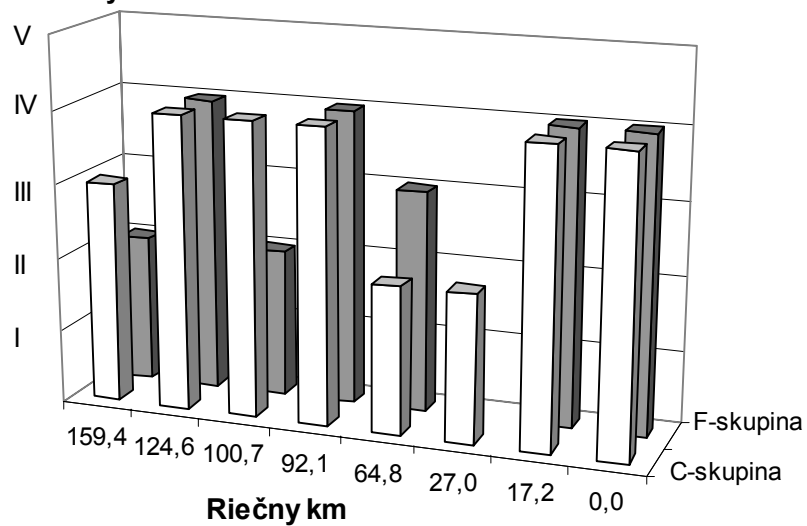
E - Mikrobiologické ukazovatele

F – Mikropolutanty

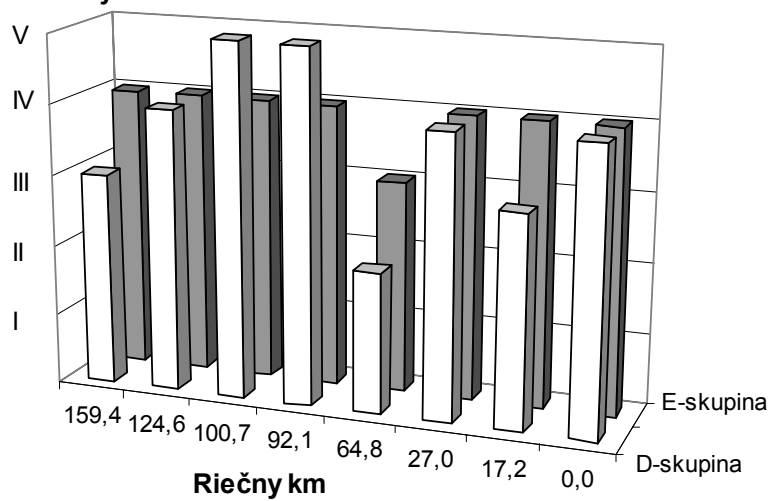
Trieda kvality



Trieda kvality



Trieda kvality



Obrázok 75 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Hornád v období 2002-2003

Povodie **Hornádu** bolo v minulých rokoch poznačené banskými aktivitami, a aj v dôsledku útlmu týchto činností v posledných rokoch dochádza k znižovaniu koncentrácií ťažkých kovov v povrchovej vode. Prvé sledované miesto odberu na toku *Hornád-Hranovnica* (rkm 159,4) zaraďuje, rovnako ako v predchádzajúcom hodnotenom období 2001-2002, takmer všetky hodnotené skupiny ukazovateľov do II. a III. triedy kvality. Len zvýšené počty koliformných baktérií ($c_{90} = 236 \text{ KTJ.ml}^{-1}$) v **skupine mikrobiologických ukazovateľov E** spôsobujú IV. triedu kvality. Ďalšie miesto odberu *Hornád-pod Spišskou Novou Vsou* (rkm 124,6) zachytáva vplyv splaškových odpadových vôd mesta Spišská Nová Ves. Prejavuje sa to zhoršením kvality vody (IV. trieda kvality v **skupine nutričov C** na základe $c_{90} \text{ Pcelk} = 0,52 \text{ mg.l}^{-1}$ a zvýšením počtu koliformných baktérií ($c_{90} = 596 \text{ KTJ.ml}^{-1}$). Vyššie koncentrácie NEL_{UV} v hodnotenom období 2002-2003 i naďalej spôsobujú zaradenie **podskupiny organických mikropolutantov v F skupine** do IV. triedy kvality, $c_{90} \text{ NEL}_{\text{UV}} = 0,10 \text{ mg.l}^{-1}$. V ďalšom mieste odberu *Hornád-Kolinovce* (rkm 100,7) zo sledovaných ťažkých kovov sa len ortuť dostáva z III. triedy do II. triedy kvality. Hodnoty ostatných ťažkých kovov sú v I. triede kvality. Zaradenie **nutričov** do IV. triedy kvality opäť spôsobujú zvýšené hodnoty celkového fosforu ($c_{90} = 0,49 \text{ mg.l}^{-1}$). K zhoršeniu kvality vody v **skupine ukazovateľov kyslíkového režimu, základných fyzikálno-chemických ukazovateľov a nutričov** došlo v mieste odberu *Hornád-pod Kluknavou* (rkm 92,1). V **skupine anorganických mikropolutantov** došlo ku zlepšeniu u ortuti, ktorá sa posunula z III. do II. triedy kvality ($c_{90} = 0,13 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$). Naopak, k zhoršeniu došlo u medi (posun z II. do III. triedy kvality, $c_{90} \text{ Cu} = 9,26 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$). Počty koliformných baktérií sa síce znížili, ale stále sú zaradené do IV. triedy kvality ($c_{90} = 215 \text{ KTJ.ml}^{-1}$). V nezmenenej, teda IV. triede kvality vody, zostali **organické mikropolutanty** - NEL_{UV} ($c_{90} = 0,15 \text{ mg.l}^{-1}$).

Na obrázkoch 76 a 77 je znázornený mierne klesajúci trend priemerných ročných hodnôt v ukazovateľoch BSK_5 , ChSK_{Cr} a N-NH_4 . Hodnoty ukazovateľa N-NO_3 sú bez výrazného kolísania. Za povšimnutie stojí výrazný pokles obsahu medi od roku 1998, čo je pravdepodobne spôsobené útlmom banskej činnosti v regióne. Kvalita vody **pod VN Ružín** je sledovaná v mieste odberu *Hornád-Malá Lodina* (rkm 64,8). Koncentrácie **anorganických mikropolutantov** sú v I. - II. triede kvality, len koncentrácie ortuti spôsobujú zaradenie do III. triedy kvality ($c_{90} \text{ Hg} = 0,20 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$). K zhoršeniu o jednu triedu (na III. triedu kvality) došlo v **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov**, čo bolo spôsobené hodnotami pH ($c_{90} = 8,52$). V záverečnom mieste odberu *Hornád-Ždaňa* (rkm 17,2) vykazujú **ukazovatele kyslíkového režimu (A)** trend mierneho zlepšenia v porovnaní s predchádzajúcim obdobím 2001-2002, avšak zostávajú v III. triede kvality. Do IV. triedy kvality zaradil celkový fosfor ($c_{90} = 0,56 \text{ mg.l}^{-1}$) a fosforečnanový fosfor ($c_{90} = 0,35 \text{ mg.l}^{-1}$) **nutrienty (C)**, koliformné baktérie ($c_{90} = 479 \text{ KTJ.ml}^{-1}$) **skupinu mikrobiologických ukazovateľov (E)** a NEL_{UV} ($c_{90} = 0,10 \text{ mg.l}^{-1}$) **skupinu organických mikropolutantov (F)**. Na obrázkoch 78 a 79 sa dá všimnúť klesajúci trend priemerných ročných hodnôt ukazovateľov BSK_5 , ChSK_{Cr} , N-NH_4 a N-NO_3 . Naopak, hodnoty celkového fosforu vykazujú od roku 1995 mierny vzostup.

Prítok **Rudniansky potok**, v mieste odberu *Rudniansky potok-ústie* (rkm 0,4), privádza do **Hornádu** vodu tradične zaťaženú obsahom ťažkých kovov. V porovnaní s predošlým hodnoteným obdobím 2001-2002 nedošlo k zníženiu ich koncentrácií. V III. triede kvality zostáva bariem, ktoré je sledované v tomto mieste odberu s rozsahom koncentrácií $42,0 - 70,0 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$, $c_{90} \text{ Ba} = 66,33 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$ a ortuť v rozsahu $0,1 - 0,6 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$, $c_{90} \text{ Hg} = 0,40 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$.

V ďalšom prítoku *Hornádu* v **Slovinskom potoku** v mieste odberu *Slovinský potok-ústie* (rkm 0,1) celá skupina sledovaných ťažkých kovov (t.j. chróm celk, Cd, Cu, Ni, Pb a Hg) dosahuje I. - II. triedu kvality, k zhoršeniu došlo iba pri As, ktorý sa dostal z II. do III. triedy kvality (c_{90} As = 20,0 $\mu\text{g.l}^{-1}$). Ostatné skupiny ukazovateľov sú taktiež v uspokojivej II. - III. triede kvality. Počty koliformných baktérií však prekračujú hranicu V. triedy kvality (c_{90} = 1208 KTJ.ml⁻¹).

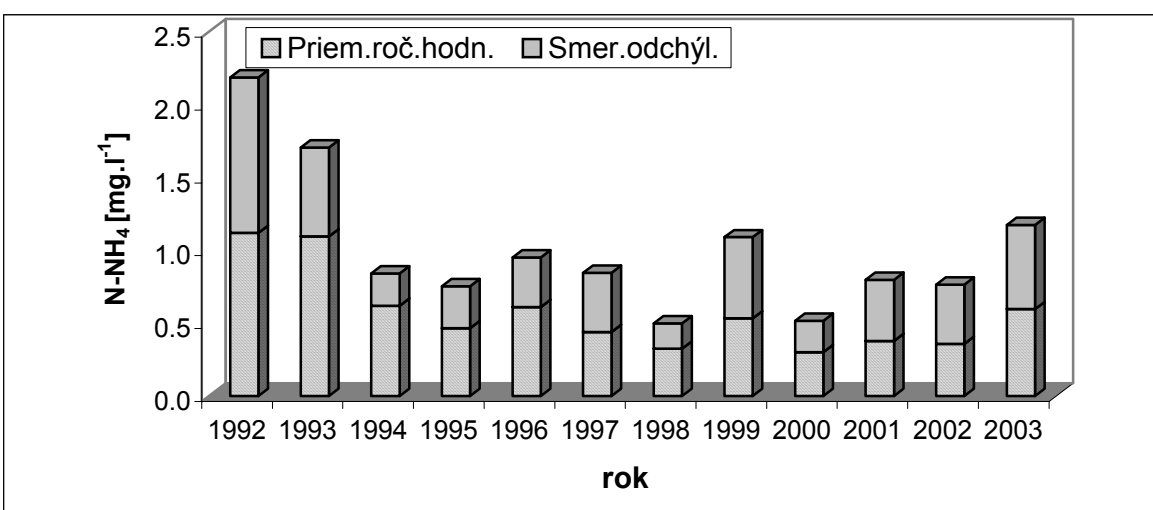
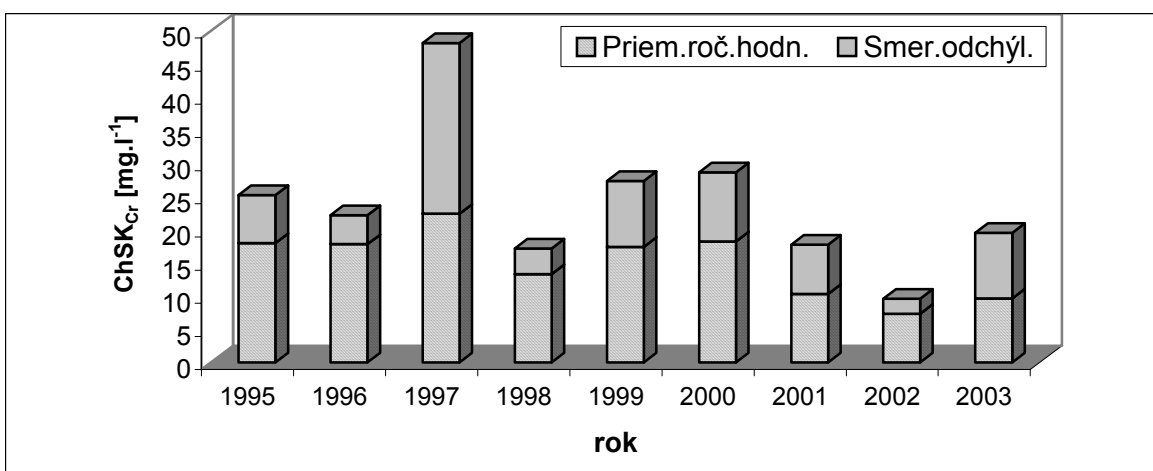
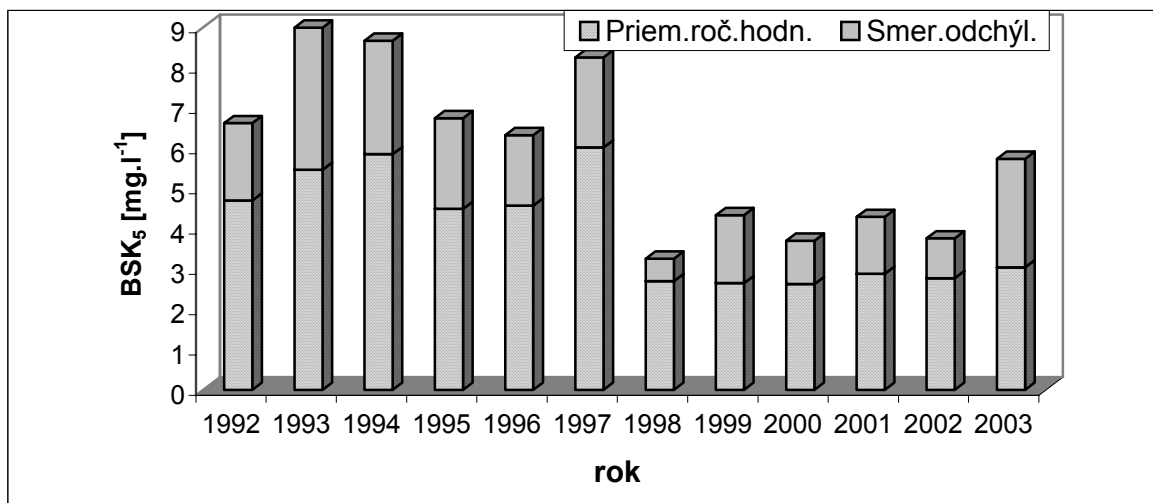
Najhoršia situácia vo vývoji kvality vôd v povodí zostáva naďalej v oblasti toku **Smolník**. Z opustených zatopených bankských priestorov dochádzalo od roku 1994 k nekontrolovateľnému prenikaniu kyslých bankských vôd s vysokým obsahom ťažkých kovov do toku, čo je jasne zreteľné na Obrázku 80 zobrazujúcom vývoj vybraných ukazovateľov kvality vody v ústí toku *Smolník*. Vplyvom čiastkových úprav sa kvalita vody trochu ustálila, avšak stále zostáva nepriaznivá. Z II. do I. triedy kvality sa posunuli ukazovatele *skupiny kyslíkového režimu*. Na Obrázku 81 je možné si všimnúť klesajúci trend priemerných ročných hodnôt ukazovateľa N-NH₄ za posledných 12 rokov. Hodnoty ukazovateľov BSK₅ a ChSK_{Cr} majú kolísavý priebeh, u BSK₅ s výrazným poklesom v rokoch 1999 a 2000. Zvýšené hodnoty u ChSK_{Cr} v rokoch 1998, 2000 a 2001 boli spôsobené extrémnymi hodnotami. Koncentrácie hliníka (c_{90} = 3410,0 $\mu\text{g.l}^{-1}$) a medi (c_{90} = 124,3 $\mu\text{g.l}^{-1}$) sa pohybujú približne v rovnakom rozsahu ako v predchádzajúcom hodnotenom období 2001-2002, čím zotrývajú v V. triede kvality. Koncentrácie zinku s charakteristickou hodnotou 669,7 $\mu\text{g.l}^{-1}$ sa v porovnaní s predchádzajúcim obdobím zmenili a nie sú v IV., ale v V. triede kvality. Počty koliformných baktérií sa pohybujú v tomto mieste odberu len v rozsahu 0 - 40 KTJ.ml⁻¹, čo predstavuje II. triedu kvality. V predchádzajúcich obdobiach sa tento negatívny vplyv *Smolníka* prejavoval výrazne aj po jeho zaústení do toku **Hnilec**. V hodnotenom období 2002-2003 sa tieto vplyvy neprejavujú tak výrazne.

K výraznejšiemu posunu z III. do V. triedy kvality vody došlo v **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)** v mieste odberu *Hnilec-pod Mníškom* (rkm 22,2). Preradenie spôsobili vysoké hodnoty celkového železa (c_{90} = 3,98 mg.l⁻¹), ktoré však v predchádzajúcom období nebolo v tomto mieste sledované. Okrem celkového železa pribudol aj ukazovateľ celkový mangán, ktorý je zaradený do IV. triedy kvality (c_{90} = 0,38 mg.l⁻¹). **Skupina mikropolutantov (F)** je aj v tomto hodnotenom období zaradená do III. triedy kvality na základe koncentrácií Cu, Hg a Zn. Aj toto miesto sa vyznačuje relatívne nízkym počtom koliformných baktérií c_{90} = 107 KTJ.ml⁻¹, čo však znamená nepriaznivú IV. triedu kvality. K podobnému posunu z I. do III. triedy kvality vody v **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)** došlo z rovnakých príčin ako v predchádzajúcom mieste aj v mieste odberu *Hnilec-prítok do nádrže Ružín* (rkm 4,1). III. triedu kvality spôsobujú v **skupine anorganických mikropolutantov** len zvýšené koncentrácie medi (c_{90} = 12,67 $\mu\text{g.l}^{-1}$). Koncentrácia Hg sa oproti minulému hodnotenému obdobiu 2001-2002 opäť znížila (II. trieda kvality, c_{90} = 0,13 $\mu\text{g.l}^{-1}$). Z hodnotených ukazovateľov spôsobujú V. triedu kvality koliformné baktérie (c_{90} = 1113 KTJ.ml⁻¹), čo je zhoršenie o jednu triedu oproti dvojročiu 2001-2002.

Kvalita vody ľavostranného prítoku *Hornádu Svinky* sa ani v tomto hodnotenom období viacmenej nezmenila. Znížila sa charakteristická hodnota u koliformných baktérií (112 KTJ.ml⁻¹), avšak toto miesto odberu *Svinka-Obišovce* (rkm 2,0) i naďalej zostáva v IV. triede kvality práve kvôli počtom koliformných baktérií. Z ostatných hodnotených ukazovateľov spôsobuje III. triedu kvality vyššia merná vodivosť (c_{90} = 71,1 mS/m). *Kyslíkový režim (A)* a *nutrienty (C)* sú v II. triede kvality.

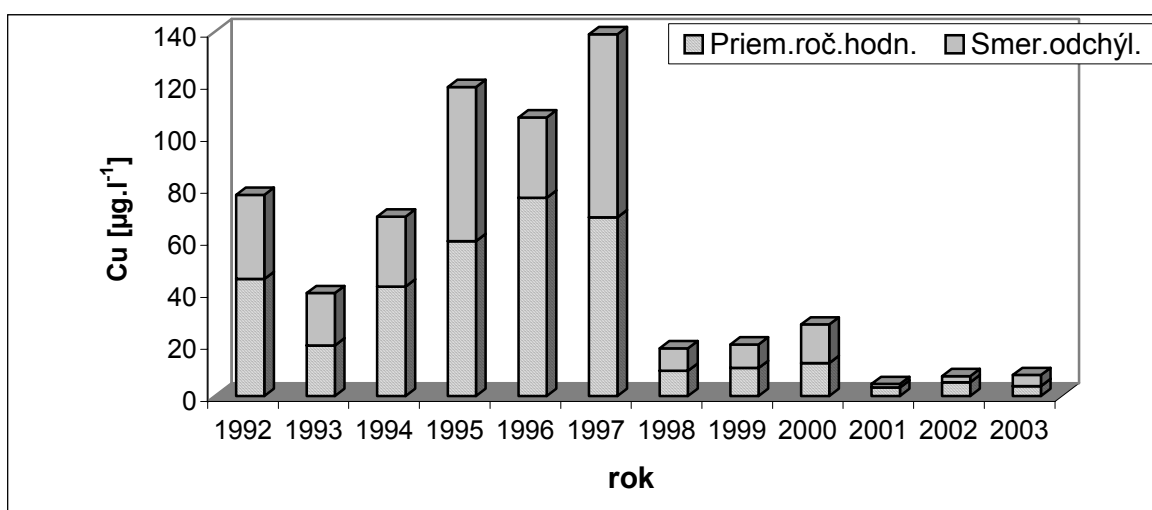
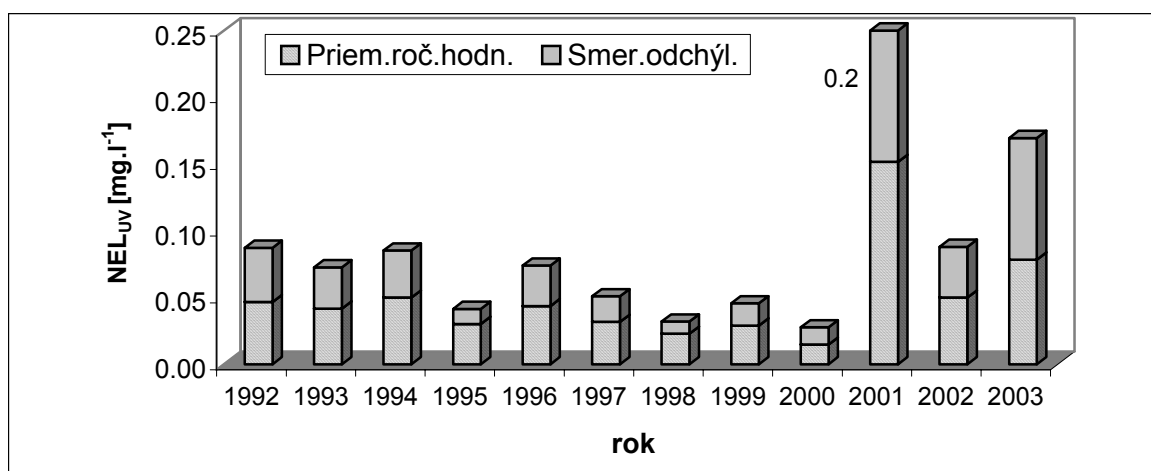
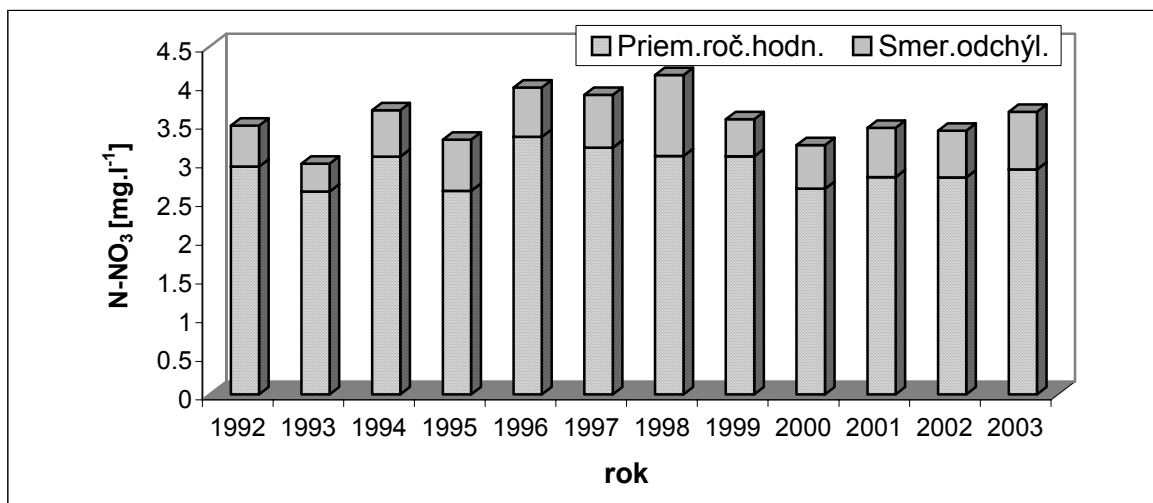
Významný prítok *Hornádu Torysa* je v hornej časti čistým tokom. Viaceré hodnotené ukazovatele v mieste odberu *Torysa-nad odberným objektom Tichý Potok* (rkm 113,7) dosahujú I. a II. triedu kvality. Koliformné baktérie spôsobujú III. triedu kvality a ich hodnoty sa oproti predchádzajúcemu hodnotenému obdobiu 2001-2002 výrazne nezmenili ($c_{90} = 27 \text{ KTJ.ml}^{-1}$, s maximom 80 KTJ.ml^{-1}). V **skupine anorganických mikropolutantov** len Hg a Cu spôsobujú II. triedu kvality. Nepolárne extrahovateľné látky NEL_{UV} sú rozsahom $0,01 - 0,04 \text{ mg.l}^{-1}$ už v II. triede kvality, čo je pozitívny posun o dve triedy v porovnaní s obdobím 2001-2002. Pomerne dobrá kvalita vody je aj v nasledujúcom mieste odberu *Torysa-Šarišské Michal'any* (rkm 73,3) a výrazne sa nemení. Oproti obdobiu 2001-2002 bolo zaznamenané mierne zlepšenie kvality vody v **skupine ukazovateľov kyslíkového režimu** (posun z III. do II. triedy, zatried'ujúcim ukazovateľom je BSK_5 s $c_{90}=4,19 \text{ mg.l}^{-1}$). Z hodnotených ukazovateľov iba počty koliformných baktérií zaraďujú toto miesto do IV. triedy kvality ($c_{90} = 443 \text{ KTJ.ml}^{-1}$, s maximom 2655 KTJ.ml^{-1}). Negatívny vplyv priemyselných a splaškových odpadových vôd mesta Prešov a prítoku **Sekčov** sa prejavuje v mieste odberu *Torysa-Kendice* (rkm 49,9), aj keď sa situácia uvedením do prevádzky mechanicko-biologickej ČOV mesta Prešov čiastočne zlepšila. V **skupine nutričov (C)** došlo k ďalšiemu poklesu do najhoršej, V. triedy kvality kvôli vysokému obsahu celkového fosforu a fosforečnanového fosforu ($c_{90} P_{celk} = 1,01 \text{ mg.l}^{-1}$ a $c_{90} P-PO_4 = 0,75 \text{ mg.l}^{-1}$). Koliformné baktérie spôsobujú V. triedu kvality a ich hodnoty sa pohybujú v rozsahu $44 - 2\,370 \text{ KTJ.ml}^{-1}$, $c_{90} = 1819 \text{ KTJ.ml}^{-1}$). Poklesla však priemerná hodnota ich výskytu zo 647 v roku 2002 na 257 KTJ.ml^{-1} v roku 2003. Z ostatných hodnotených ukazovateľov vysoké hodnoty NEL_{UV} s $c_{90} 0,72 \text{ mg.l}^{-1}$ spôsobujú V. triedu kvality. Ustálenosť kvality vody možno konštatovať v mieste odberu *Torysa-Košické Olšany* (rkm 13,0), kde napríklad v **skupine mikrobiologických ukazovateľov** množstvo koliformných baktérií ($c_{90} = 1614 \text{ KTJ.ml}^{-1}$) zostáva v V. triede kvality.

HORNÁD - POD KLUKNAVOU
H091000D - 91,2 km



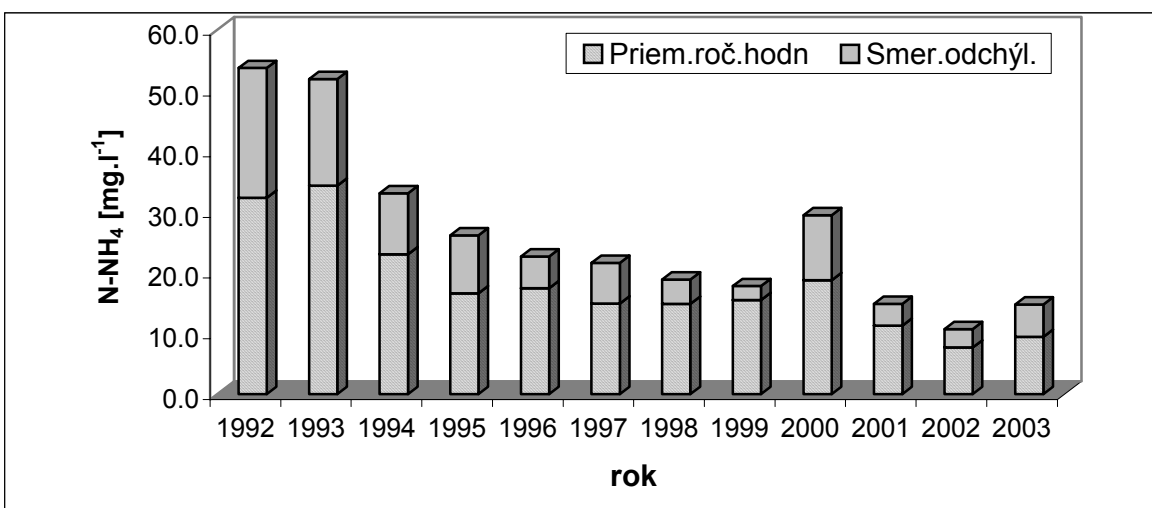
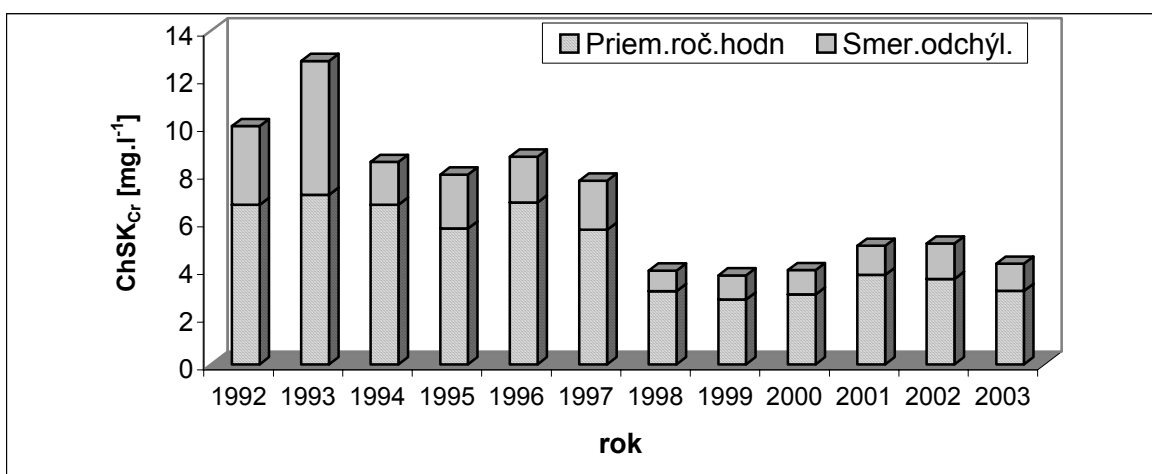
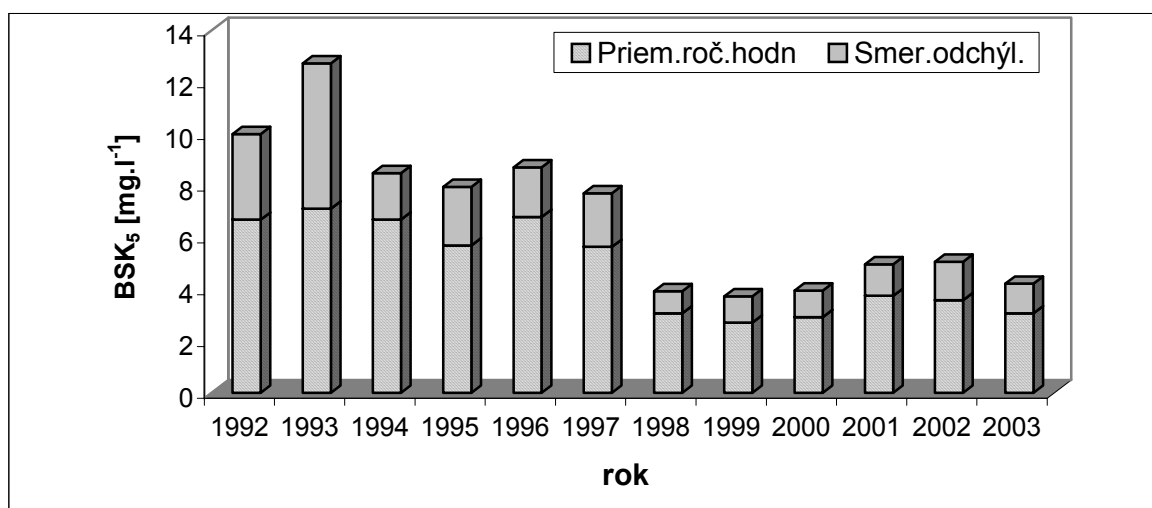
Obrázok 76 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

HORNÁD - POD KLUKNAVOU
H091000D - 91,2 km



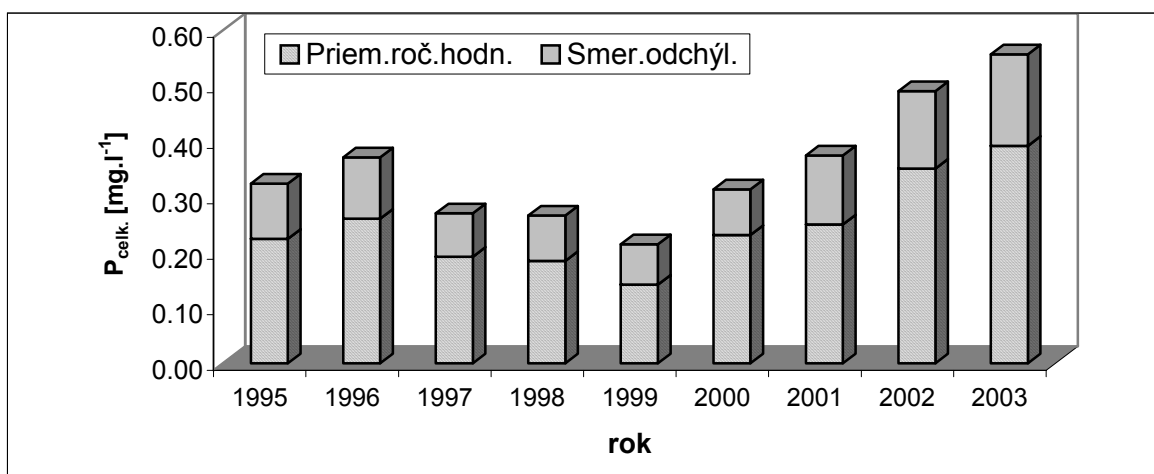
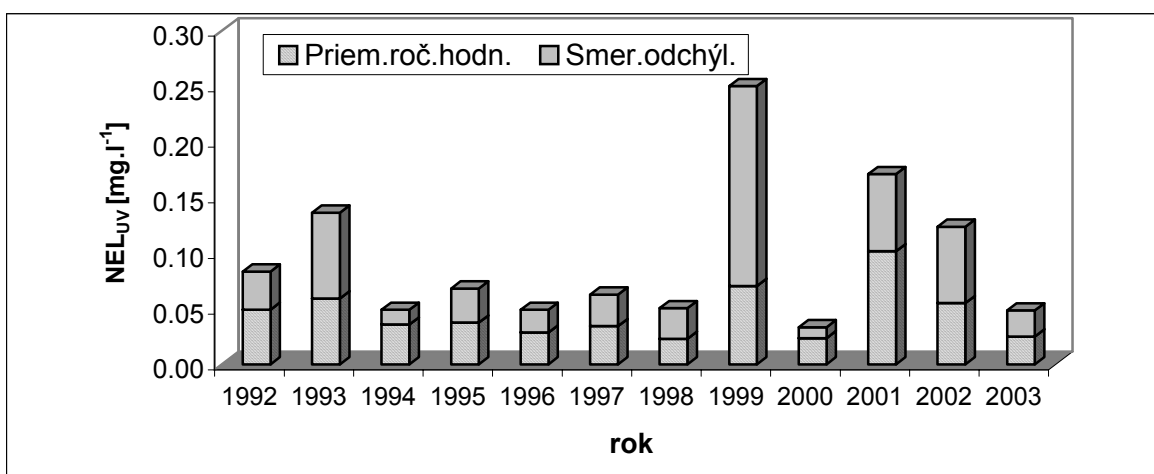
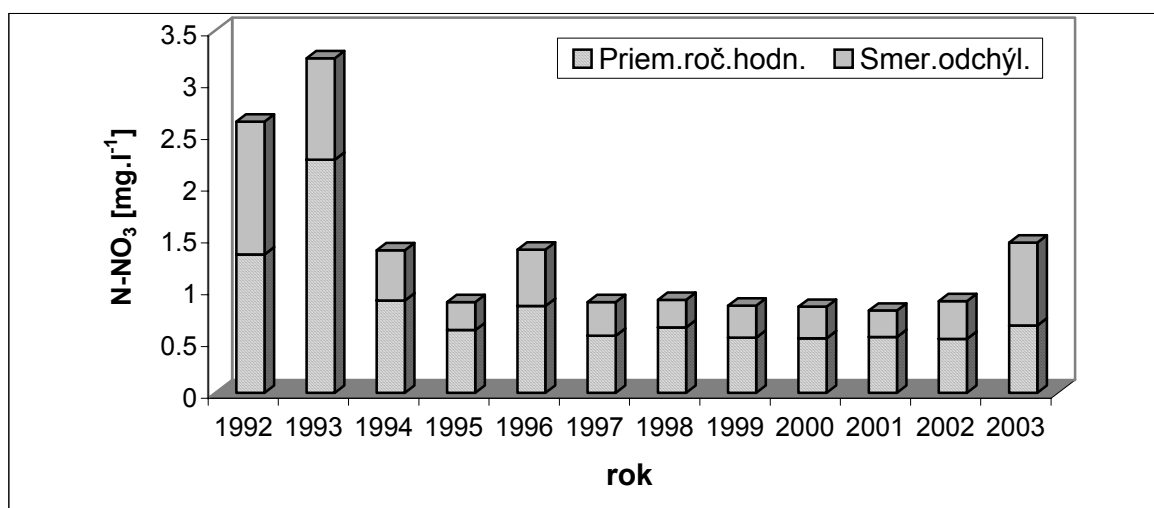
Obrázok 77 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

HORNÁD - ŽDAŇA
H371000D - 17,2 km



Obrázok 78 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

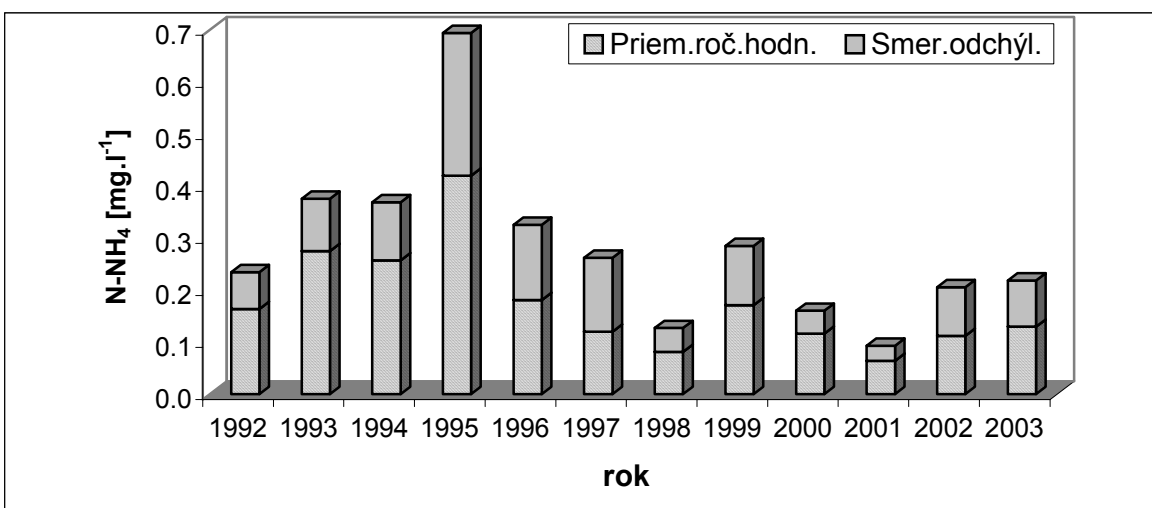
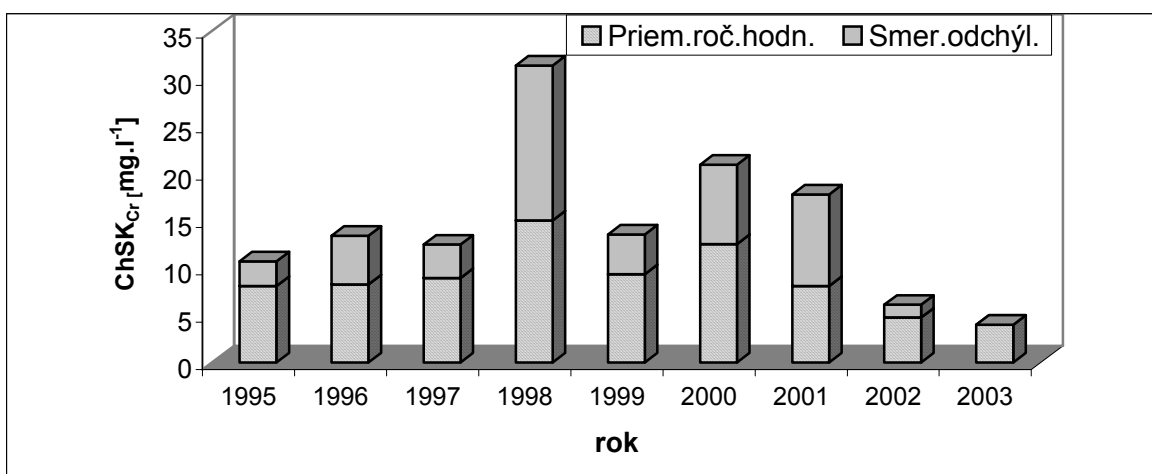
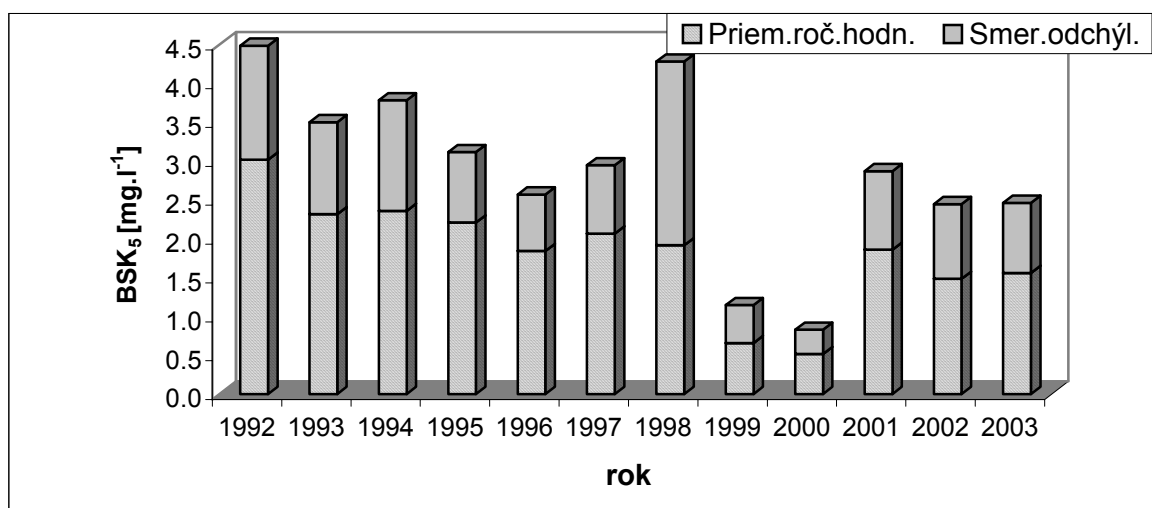
HORNÁD - ŽDAŇA
H371000D - 17,2 km



Obrázok 79 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

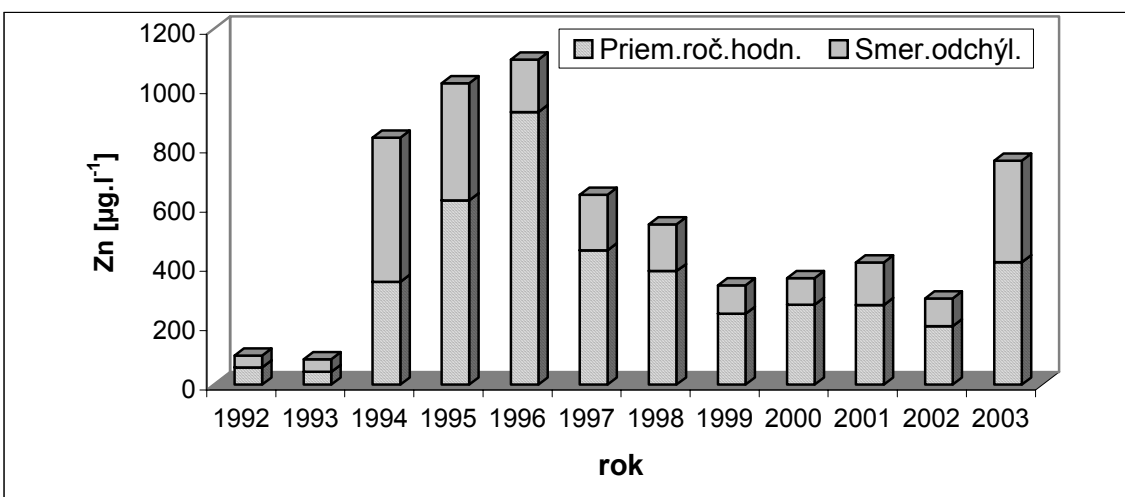
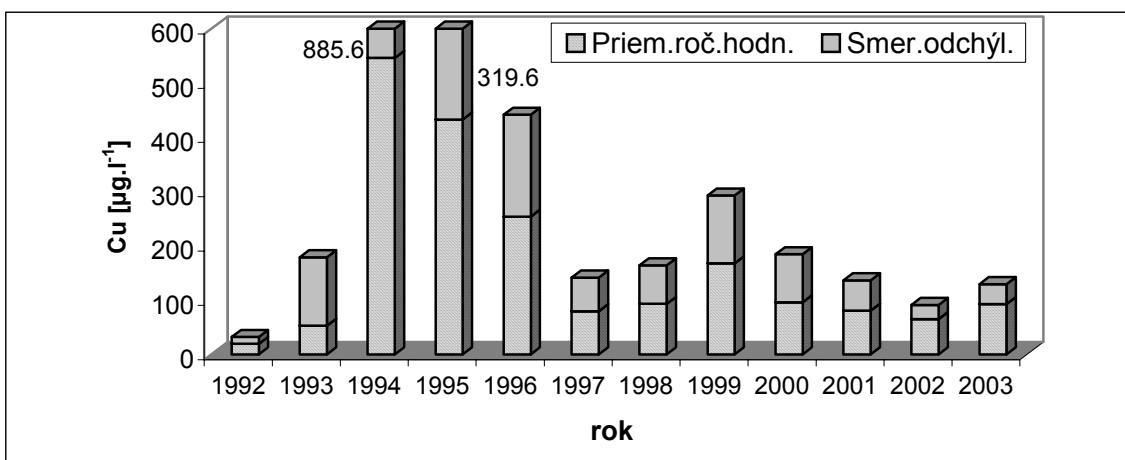
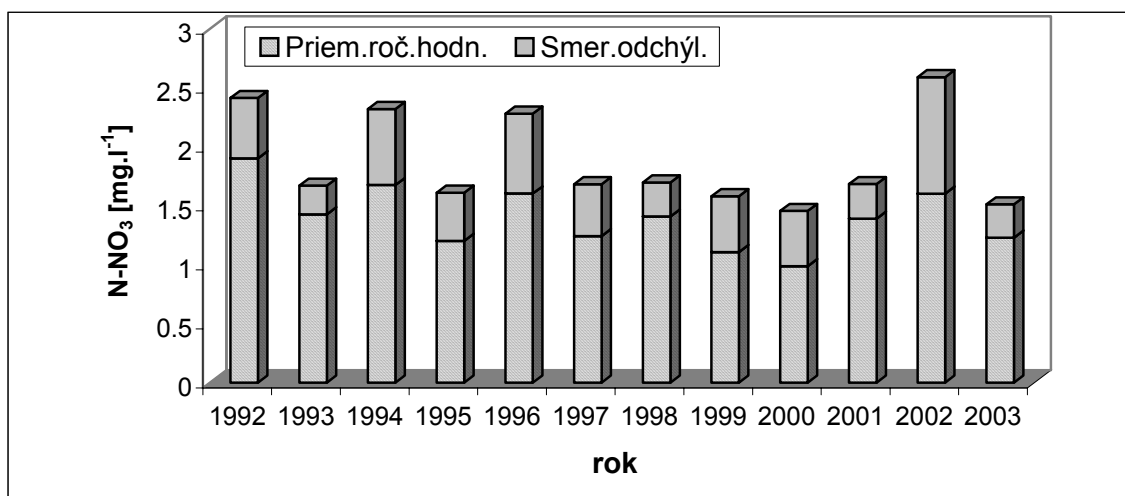
SMOLNÍK - ÚSTIE

H109000D - 0,4 km



Obrázok 80 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

SMOLNÍK - ÚSTIE
H109000D - 0,4 km



Obrázok 81 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

4.11 POVODIE BODROGU A TISY

V povodí **Bodrogu** bola kvalita vody sledovaná v rokoch 2002 i 2003 na 32 základných miestach odberov vzoriek a v povodí **Tisy** na 2 miestach odberov.

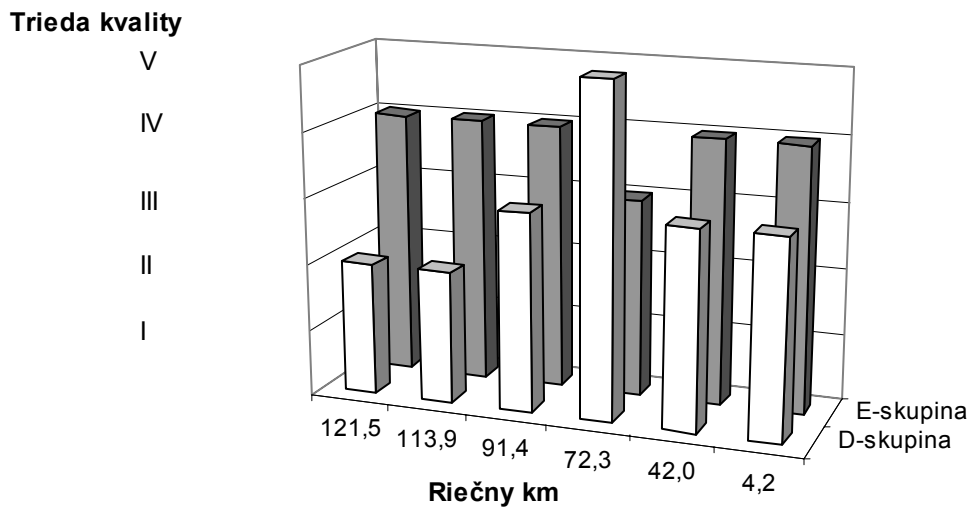
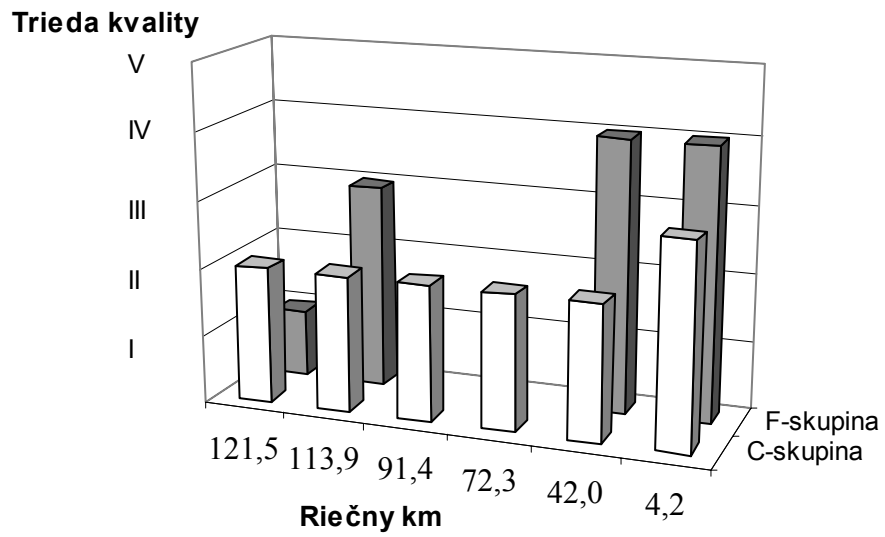
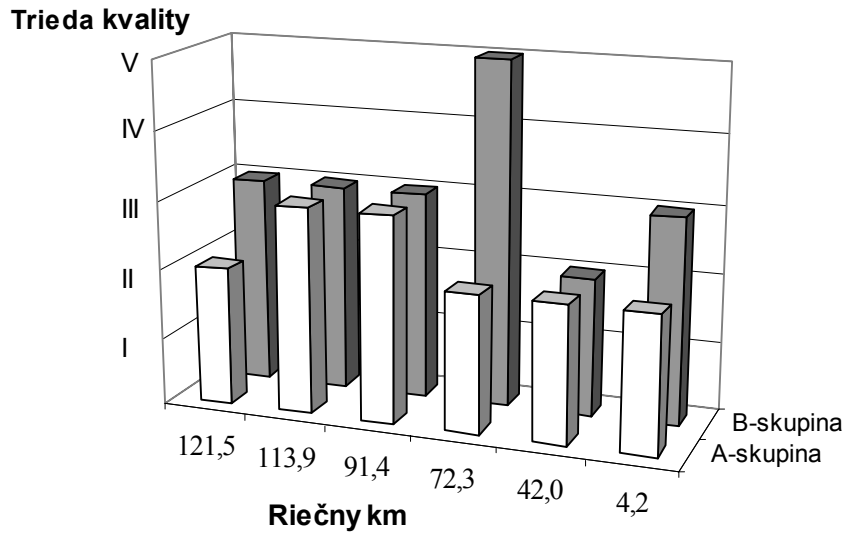
Na území Slovenskej republiky v povodí Bodrogu tvorí sledovaná dĺžka vodných tokov 812,8 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 533,8 km. V povodí Tisy je hodnotená dĺžka 5,2 km a tvorí celý úsek, ktorý preteká Slovenskou republikou. V Tabuľke 4.11.1 je uvedená dĺžka tokov Bodrogu a Tisy, ktorej je priradená V. trieda kvality vody podľa jednotlivých skupín ukazovateľov spolu s V. triedu kvality vody určujúcimi ukazovateľmi.

Tabuľka 4.11.1 *Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality vody podľa skupín ukazovateľov*

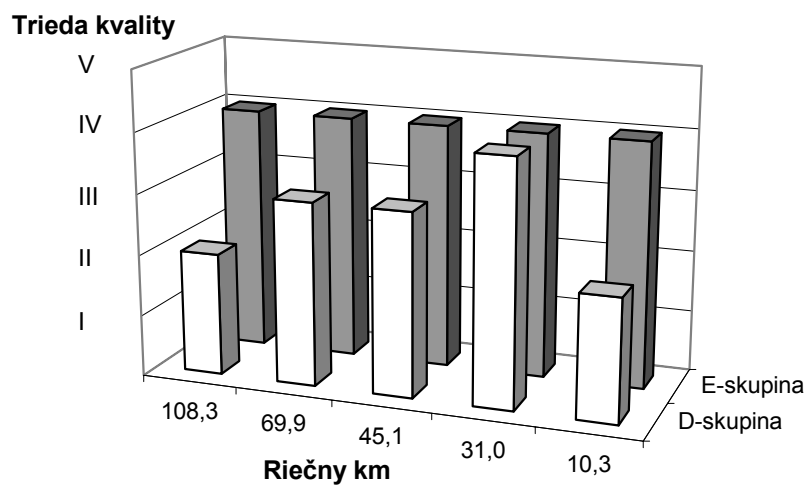
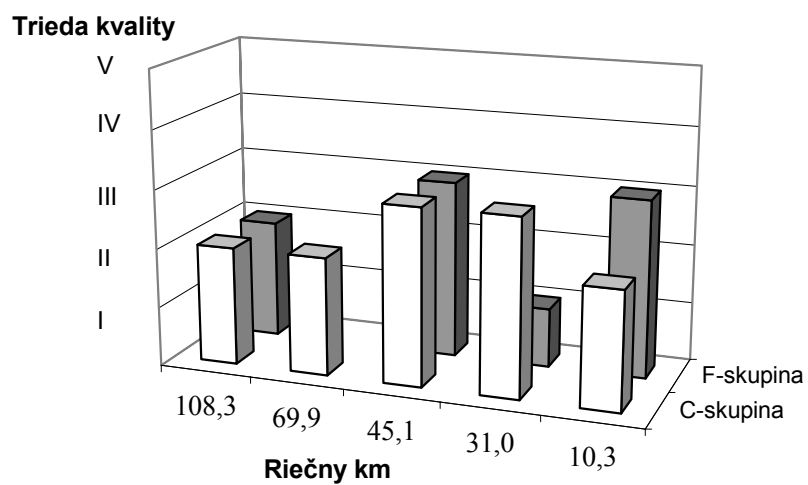
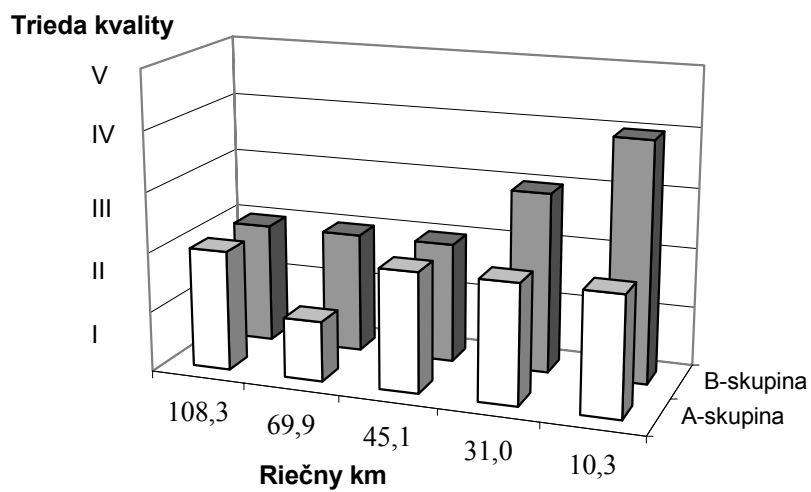
Čiastkové povodie	V. trieda kvality vody v skupine ukazovateľov							[km]
	A	B	C	D	E	F	H	
BODROGU	19,0	24,1	23	59,7	7,4	0	0	
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele	O ₂ BSK ₅ ChSK _{Cr}	teplota vody Mn	N-NH ₄ P _{celk}	SI makrozoob.	koliformné baktérie			
- sledovaná dĺžka								812,80
- hodnotená dĺžka								533,80
TISY	0	4,4	0	0	0	0	0	
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele		Fe Mn						
- sledovaná dĺžka								5,20
- hodnotená dĺžka								5,20

Na obrázkoch 82 a 83 je znázornený vývoj tried kvality vody v dvojročí 2002-2003 pozdĺž toku **Ondava** a **Laborec** v povodí Bodrogu.

Na obrázku 84 je znázornený percentuálny podiel skupín ukazovateľov a V. triedu kvality vody určujúcich ukazovateľov v povodí **Bodrogu** v dvojročí 2002-2003 (vypočítaný na základe hodnotenej dĺžky tokov).



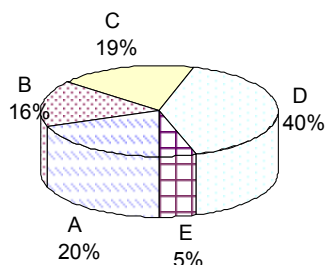
Obrázok 82 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Ondava v období 2002-2003



Obrázok 83 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Laborec v období 2002-2003

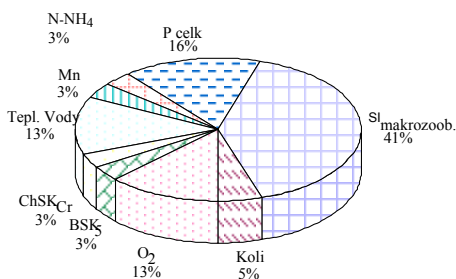
Vyhodnotenie V. triedy kvality vody
POVODIE BODROGU

Skupiny ukazovateľov



A - Kyslíkový režim
B - Základné fyzikálno-chemické ukazovatele
C – Nutrienty

V. triedu určujúce ukazovatele



D - Biologické ukazovatele
E - Mikrobiologické ukazovatele
F – Mikropolutanty

Obrázok 84 Vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí Bodrogu

Významný hraničný tok pritekajúci na územie SR z Ukrajiny *Latorica* tvorí jednu vetvu povodia a spolu s tokom *Ondava* vytvárajú na území Slovenska rieku medzinárodného významu *Bodrog*.

Tok *Latorica*, v mieste odberu *Latorica-Leles* (rkm 21,3), dosahuje IV. triedu kvality v *skupine mikrobiologických ukazovateľov* - c_{90} koliformných baktérií = 329 KTJ.ml⁻¹, čo je v porovnaní s predchádzajúcim hodnotením za obdobie 2001-2002 výrazné zlepšenie (v dvojročí 2001-2002 bola c_{90} 8824 KTJ.ml⁻¹). Z ostatných klasifikovaných ukazovateľov sú do IV. triedy kvality (oproti minulému hodnotenému obdobiu zlepšenie o jednu triedu) zaradené aj *základné fyzikálno-chemické ukazovatele (B)* kvôli celkovému železu (c_{90} = 1,59 mg.l⁻¹). Maximálne teploty zachytené v letných mesiacoch v hodnotenom období 2002-2003 spôsobili zotrvanie v IV. triede kvality. K posunu z III. do IV. triedy kvality došlo v *skupine mikropolutantov (F)*. Je to spôsobené rozšírením sledovania o anorganické mikropolutanty, z ktorých boli namerané zvýšené koncentrácie zinku (c_{90} Zn = 471,2 μg.l⁻¹).

Aj analýzy z obdobia 2002-2003 potvrdzujú, že *Udoč*, pravostranný prítok *Latorice*, je najviac zaťaženým tokom povodia. Výsledky klasifikovaných ukazovateľov sú porovnateľné s predchádzajúcim obdobím. Posun o dve triedy kvality (z III. do V. triedy) bol zaznamenaný v *skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov*, čo bolo spôsobené vyššími hodnotami celkového mangánu (c_{90} = 0,91 mg.l⁻¹). Všetky klasifikované ukazovatele *kyslíkového režimu* sú v V. triede kvality. Zo *skupiny nutrientov* N-NH₄ (c_{90} = 20,52 mg.l⁻¹) a celkový fosfor (c_{90} = 3,45 mg.l⁻¹) taktiež spôsobujú V. triedu kvality. Koncentrácie NEL_{UV} zotrávajú v IV.

triede kvality ($c_{90} = 0,16 \text{ mg.l}^{-1}$). Sapróbny index makrozoobentosu zaraďuje **biologické ukazovatele** do V. triedy kvality. Tento negatívny jav spôsobujú mestské odpadové vody z Veľkých Kapušian a čiastočne aj priemyselné odpadové vody z podnikov Slovtransgaz Veľké Kapušany a ŽSR Maťovce.

Najvýznamnejší prítok *Latorice* na Slovensku **Laborec**, v hodnotenom období 2002-2003, je s predchádzajúcim obdobím 2001-2002 v klasifikovaných ukazovateľoch kvality vody na porovnateľnej úrovni. V hornom úseku toku po *VN Zemplínska šírava* sú všetky klasifikované ukazovatele v I. až III. triede kvality, iba koliformné baktérie opäť spôsobujú zaradenie **skupiny mikrobiologických ukazovateľov (E)** do IV. triedy kvality v celom hodnotenom úseku. V mieste odberu *Laborec-Petrovce* (rkm 45,1) nedošlo k žiadnym výraznejším zmenám oproti obdobiu 2001-2002. Z polychlórovaných bifenyllov Delor 103 bol nameraný iba v koncentrácii $3,0 \text{ ng.l}^{-1}$, ale Delor 106 v rozsahu $3,0 - 56,0 \text{ ng.l}^{-1}$. Množstvá chlorofylu „a“ v *Zemplínskej šírave* v mieste odberu *Šírava-Lúčky* opäť dosiahli III. triedu kvality s $c_{90} = 58,2 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$. V mieste odberu *Laborec-Lastomír* (rkm 31,0) nedochádza k zhoršeniu kvality vody oproti obdobiu 2001-2002, pokles kvality v **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)** sa v tomto sledovanom období zastavil a skupina zostáva v III. triede kvality. K výraznému vzostupu kvality došlo v **skupine mikropolutantov (F)**, kde sa NEL_{UV} posunuli zo IV. do výbornej, I. triedy kvality v nameranom rozsahu do $0,01 \text{ mg.l}^{-1}$. Posledné hodnotené miesto odberu *Laborec-Ižkovce* (rkm 10,3) zachytáva vplyv chladiacich odpadových vôd EVO Vojany, čo sa opäť prejavuje vo vysokej maximálnej teplote vody v toku ($32,3 \text{ } ^\circ\text{C}$), ktorá spôsobuje IV. triedu kvality v **B skupine ukazovateľov**. Z ostatných ukazovateľov v **skupine mikropolutantov (F)** sú koncentrácie NEL_{UV} ($c_{90} = 0,07 \text{ mg.l}^{-1}$) v III. triede kvality, čo je oproti predchádzajúcemu obdobiu 2001-2002 zlepšenie o jednu triedu. Počty koliformných baktérií zostali v IV. triede kvality a pohybujú sa v rozsahu $11 - 470 \text{ KTJ.ml}^{-1}$, s $c_{90} = 345 \text{ KTJ.ml}^{-1}$.

V rámci národného monitoringu sú sledované aj hraničné toky *Ulička* a *Ublianka*, ktoré ústia do toku *Uh* na území Ukrajiny. Koliformné baktérie zo **skupiny mikrobiologických ukazovateľov (E)** naďalej zostávajú vo IV. triede kvality. Ostatné klasifikované ukazovatele sú v I. až III. triede kvality.

V dolnej časti toku *Laborec*, v riečnom kilometri 16,3 ústi významný prítok z Ukrajiny – *Uh*. V roku 2000 sa zaviedlo nové miesto odberu *Uh-ústie* (rkm 0,05) s cieľom posúdiť vývoj kvality vody v toku na našom území. V tomto hodnotenom období 2002-2003 v mieste odberu *Uh-Pinkovce* (rkm 18,5) opäť spôsobuje zaradenie **skupiny základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)** do IV. triedy kvality vysoká teplota vody ($c_{90} = 24,8 \text{ } ^\circ\text{C}$). V roku 2000 sa zaviedlo v **skupine biologických ukazovateľov** aj sledovanie makrozoobentosu. Vysoký sapróbny index makrozoobentosu i naďalej spôsobuje zaradenie **skupiny biologických ukazovateľov** až do V. triedy kvality, pričom sapróbny index bioestónu zotrúva v III. triede

kvality. V **skupine nutrientov (C)** došlo k zhoršeniu o jednu triedu kvality (z III. na IV. triedu) kvôli N-NH₄ ($c_{90} = 0,91 \text{ mg.l}^{-1}$) a P-PO₄ ($c_{90} = 0,23 \text{ mg.l}^{-1}$). Posun z III. do IV. triedy kvality nastal aj u **mikropolutantov (F)**, kde IV. triedu určujú Zn ($c_{90}=316,2 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$) a NEL_{UV} ($c_{90} = 0,1 \text{ mg.l}^{-1}$). Na obrázku 85 je zreteľne znázornený pokles priemerných ročných hodnôt ukazovateľa BSK₅ od roku 1998. Ostatné znázornené ukazovatele (N-NH₄ a NEL_{UV}) majú kolísavý priebeh v rokoch 1992–2003. Hodnoty amoniakálneho dusíka od roku 1992 do roku 1997 mierne klesali a od roku 1998 do roku 2003 zasa mierne rástli. Hodnoty nepolárnych extrahovateľných látok boli od roku 1992 takmer stabilné s miernym nárastom v rokoch 2002 a 2003. Bez výraznej zmeny zostali klasifikované ukazovatele v mieste odberu *Uh-ústie*. Mierne zhoršenie nastalo v **skupine biologických ukazovateľov**, ktoré však zostali v III. triede kvality.

V hornej časti toku **Ondava** sa všetky ukazovatele v hodnotených miestach odberov *Ondava-nad Svidníkom* (rkm 121,5) a prítoku *Ladomírka-nad Svidníkom* (rkm 2,2) pohybujú v relatívne dobrej I. až III. triede kvality. Jedine počty koliformných baktérií spôsobujú IV. triedu kvality. Ich priemerné počty sa znižujú v mieste odberu *Ondava-pod Svidníkom* (rkm 113,9) a $c_{90} = 374 \text{ KTJ.ml}^{-1}$ spôsobuje IV. triedu kvality vody. Z ostatných klasifikovaných ukazovateľov v **skupine mikropolutantov (F)** sú koncentrácie NEL_{UV} ($c_{90} = 0,07 \text{ mg.l}^{-1}$) v III. triede kvality. Porovnateľná kvalita vody je aj v nasledujúcom mieste odberu *Ondava-prítok do VN Domaša* (rkm 91,4). Menej priaznivé hodnoty v **základných fyzikálno-chemických ukazovateľoch**, konkrétne pH spôsobili pokles z II. do III. triedy kvality ($c_{90} = 8,57$). Kvalita vody vo *VN Domaša* (rkm 72,3) v ostatných ukazovateľoch je v II. až III. triede, počty koliformných baktérií sa v tomto hodnotenom období pohybujú v rozsahu 0- 20 KTJ.ml^{-1} , čo znamená III. triedu kvality. Pravdepodobne vplyvom veľmi suchého a horúceho leta v roku 2003 došlo k preradeniu ukazovateľa teploty vody z I. do V. triedy kvality v **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov** ($c_{90} = 26,1 \text{ } ^\circ\text{C}$). Celá skupina sa tak posunula z III. do V. triedy kvality. Vplyv priemyselných odpadových vôd Bukocel Hencovce a Chemko Strážske zachytáva miesto odberu *Ondava-Nižný Hrušov* (rkm 42,0). K vzostupu o jednu triedu došlo v **skupine ukazovateľov kyslíkového režimu**, kde sa zlepšili hodnoty BSK₅ ($c_{90} = 3,56 \text{ mg.l}^{-1}$) a ChSK_{Cr} ($c_{90} = 20,0 \text{ mg.l}^{-1}$). Počty koliformných baktérií sa opäť znížili, avšak i naďalej spôsobujú IV. triedu kvality ($c_{90} = 154 \text{ KTJ.ml}^{-1}$). V **skupine organických mikropolutantov (F)** hodnoty NEL_{UV} s $c_{90} = 0,11 \text{ mg.l}^{-1}$ v tomto hodnotenom období zodpovedali znova IV. triede kvality. Z **anorganických ukazovateľov skupiny mikropolutantov** znížené koncentrácie As (za toto hodnotené obdobie 2002-2003 $c_{90} = 99,0 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$) spôsobujú zaradenie skupiny do IV. triedy kvality, čo je oproti minulému hodnotenému obdobiu

2001-2002 zlepšenie o jednu triedu kvality. Zo sledovaných špecifických organických látok sú hodnoty celkového formaldehydu nižšie v porovnaní s predchádzajúcim obdobím a pohybujú sa v rozsahu 0,07 – 0,39 mg.l⁻¹, rovnako ako hodnoty cyklohexanolu v rozsahu 0,001 - 0,001 mg.l⁻¹ a hodnoty cyklohexanonu v rozsahu 0,001 mg.l⁻¹ - 0,001 mg.l⁻¹. Negatívny vplyv toku **Trnávka** sa prejavuje najmä pri nízkych prietokoch aj v poslednom mieste odberu na toku *Ondava-Brehov* (rkm 4,2). V tomto mieste odberu sa opäť mierne zlepšila kvalita vody v ukazovateľoch **kyslíkového režimu (A)** z III. na II. triedu kvality. Spôsobili ju znížené hodnoty ChSK_{Cr} (c₉₀ = 18,52 mg.l⁻¹). Koliformné baktérie prekračujú hranicu IV. triedy kvality kvôli c₉₀ = 110 KTJ.ml⁻¹. Z *anorganických mikropolutantov* zvýšené koncentrácie arzénu, ktorých sledovanie sa zaviedlo v roku 2001, spôsobujú IV. triedu kvality (c₉₀ = 55,77 µg.l⁻¹). Rovnakú triedu kvality u *organických mikropolutantov* spôsobujú NEL_{UV} (c₉₀ = 0,12 mg.l⁻¹).

Kvalitu hornej časti významného prítoku *Ondavy Tople* zachytáva prvé miesto odberu *Topľa-Gerlachov* (rkm 118,6). K opätovnému miernemu zostupu z II. do III. triedy kvality vody došlo v **skupine ukazovateľov kyslíkového režimu (A)** kvôli hodnotám BSK₅ (c₉₀ = 5,9 mg.l⁻¹). K poklesu z II. do III. triedy kvality došlo aj v **skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov**, čo spôsobili mierne zhoršené hodnoty pH (c₉₀ = 8,52 a c₁₀ = 8,13). Hodnoty koliformných baktérií s c₉₀ 188 KTJ.ml⁻¹ a maximom 3597 KTJ.ml⁻¹ spôsobujú aj v tomto hodnotenom období IV. triedu kvality. Zhoršenie kvality vody sa opäť prejavuje vplyvom mesta Vranov nad Topľou v mieste odberu *Topľa-pod Vranovom* (rkm 15,3). Hodnoty BSK₅ spôsobujú III. triedu kvality (c₉₀ = 6,0 mg.l⁻¹). N-NH₄ a celkový fosfor spôsobili pokles z II. do III. triedy kvality v **skupine nutričov (C)** (c₉₀ N-NH₄ = 0,55 mg.l⁻¹ a c₉₀ P_{celk} = 0,22 mg.l⁻¹). Koliformné baktérie zaraďujú toto miesto odberu do IV. triedy kvality a pohybujú sa v rozsahu 29 - 1080 KTJ.ml⁻¹, c₉₀ = 842 KTJ.ml⁻¹. **Skupina mikropolutantov (F)** je zaradená do IV. triedy kvality vplyvom NEL_{uv} (c₉₀ = 0,11 mg.l⁻¹).

Dlhodobu najviac zaťaženým tokom v povodí *Ondavy* je prítok **Trnávka** v dôsledku odpadových vôd potravinárskeho priemyslu a splaškových odpadových vôd mesta Trebišov. Vplyvom tohto zaťaženia zaraďuje rozpustený kyslík **skupinu kyslíkového režimu** v mieste odberu *Trnávka-I–Zemplínske Hradište* (rkm 7,5) do IV. triedy kvality, čo je ale vzostup oproti minulému hodnotenému obdobiu o jednu triedu (c₁₀ O₂ v období 2002-2003 je 3,3 mg.l⁻¹). K miernemu zhoršeniu došlo naopak v **skupine nutričov**, kde celkový fosfor (c₉₀ = 1,37 mg.l⁻¹) spôsobuje zaradenie *C skupiny* do V. triedy kvality. Koliformné baktérie prekračujú hranicu IV. triedy kvality v rozsahu 3–540 KTJ.ml⁻¹. V uspokojivej II. triede je i naďalej **skupina mikropolutantov (F)**. Na obrázku 86 je možné vidieť mierny pokles priemerných ročných hodnôt ukazovateľa ChSK_{Cr}. Naopak, hodnoty ukazovateľa

N–NH₄ vykazujú mierny nárast od roku 1999. Hodnoty BSK₅ boli vplyvom extrémnych hodnôt relatívne vysoké v rokoch 1993, 1995 a 1997 avšak od roku 2001 sú na relatívne nízkej úrovni.

Podobne, aj prítok hlavného toku *Bodrog Somotorský kanál*, je dlhodobo zaťaženým tokom odpadovými vodami z miest Čierna nad Tisou a Kráľovský Chlmec. Stav kvality vody sa oproti hodnotenému obdobiu 2001–2002 mierne zhoršil. Ukazovatele *kyslíkového režimu (A)* sú v V. triede kvality kvôli charakteristickej hodnote c_{10} rozpusteného kyslíka, ktorá je 2,83 mg.l⁻¹, hodnota c_{90} v ukazovateli ChSK_{Cr} je 33,52 mg.l⁻¹. Počty koliformných baktérií (0–1 220 KTJ.ml⁻¹, c_{90} =19 KTJ. ml⁻¹) dosahujú III. triedu kvality, čím zlepšená kvalita vody oproti obdobiu 2000–2001 zostala zachovaná.

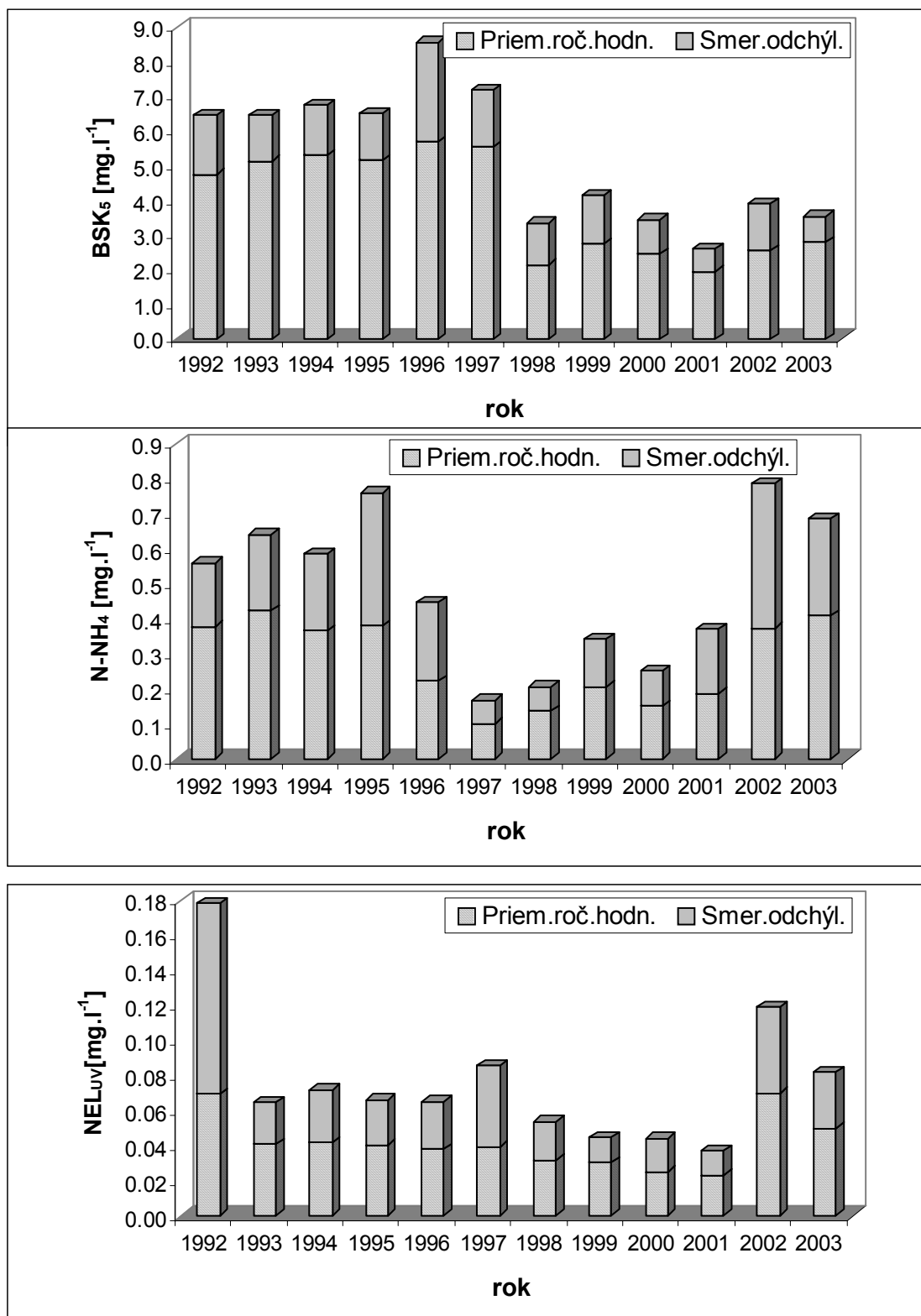
Na *Bodrogu* v mieste odberu *Bodrog-Streda nad Bodrogom* (rkm 6,0) je v období 2002–2003 *skupina základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (B)* zaradená do IV. triedy kvality, a to vplyvom vysokých hodnôt teploty vody (0,3 – 25,5 °C). Relatívne vysoký počet koliformných baktérií spôsobuje zaradenie *skupiny mikrobiologických ukazovateľov (E)* do IV. triedy kvality (c_{90} = 282 KTJ.ml⁻¹). V *skupine mikropolutantov (F)* len koncentrácie zinku spôsobujú IV. triedu kvality (c_{90} = 143,77 µg.l⁻¹). Ostatné ukazovatele skupiny sú v I. až II. triede kvality.

Obrázok 87 znázorňuje priebeh priemerných ročných hodnôt vybraných ukazovateľov kyslíkového režimu, nutrientov a mikropolutantov v rokoch 1992–2003. Trend mierneho vzostupu vykazujú hodnoty ukazovateľa ChSK_{Cr}. Hodnoty ostatných ukazovateľov majú kolísavý priebeh. Naopak, u ukazovateľov BSK₅ a N–NH₄ je viditeľný mierny zostup hodnôt. U zinku bola zaznamenaná vysoká priemerná ročná hodnota v roku 1994, čo bolo zapríčinené extrémnou hodnotou. Hodnoty ostatných ukazovateľov majú kolísavý priebeh.

V povodí *Tisy* bola kvalita vody sledovaná v 2 miestach odberov. Od roku 2001 sa uvádza okrem miesta odberu *Tisa-Malé Trakany* (rkm 3,0) aj ďalšie hraničné miesto odberu *Tisa-Zemplénagárd* (rkm 0,0).

V mieste odberu *Malé Trakany* bola kvalita vody zaradená do I. - V. triedy kvality v jednotlivých skupinách ukazovateľov. K zhoršeniu došlo v *skupine ukazovateľov kyslíkového režimu*, kde dosiať neklasifikovaný ukazovateľ ChSK_{Cr} spôsobil pokles z III. do IV. triedy kvality. Celkové železo a mangán i naďalej určujú zaradenie *skupiny základných fyzikálno-chemických ukazovateľov* do V. triedy kvality. Posun z V. do IV. triedy kvality nastal v *skupine mikrobiologických ukazovateľov*. V mieste odberu *Zemplénagárd* vyhovuje III. triede kvality *A* a *C skupina* ukazovateľov a ostatné skupiny sú zaradené do IV. triedy kvality, s určujúcimi ukazovateľmi teplota vody, chlorofyl „a“, koliformné baktérie a zinok.

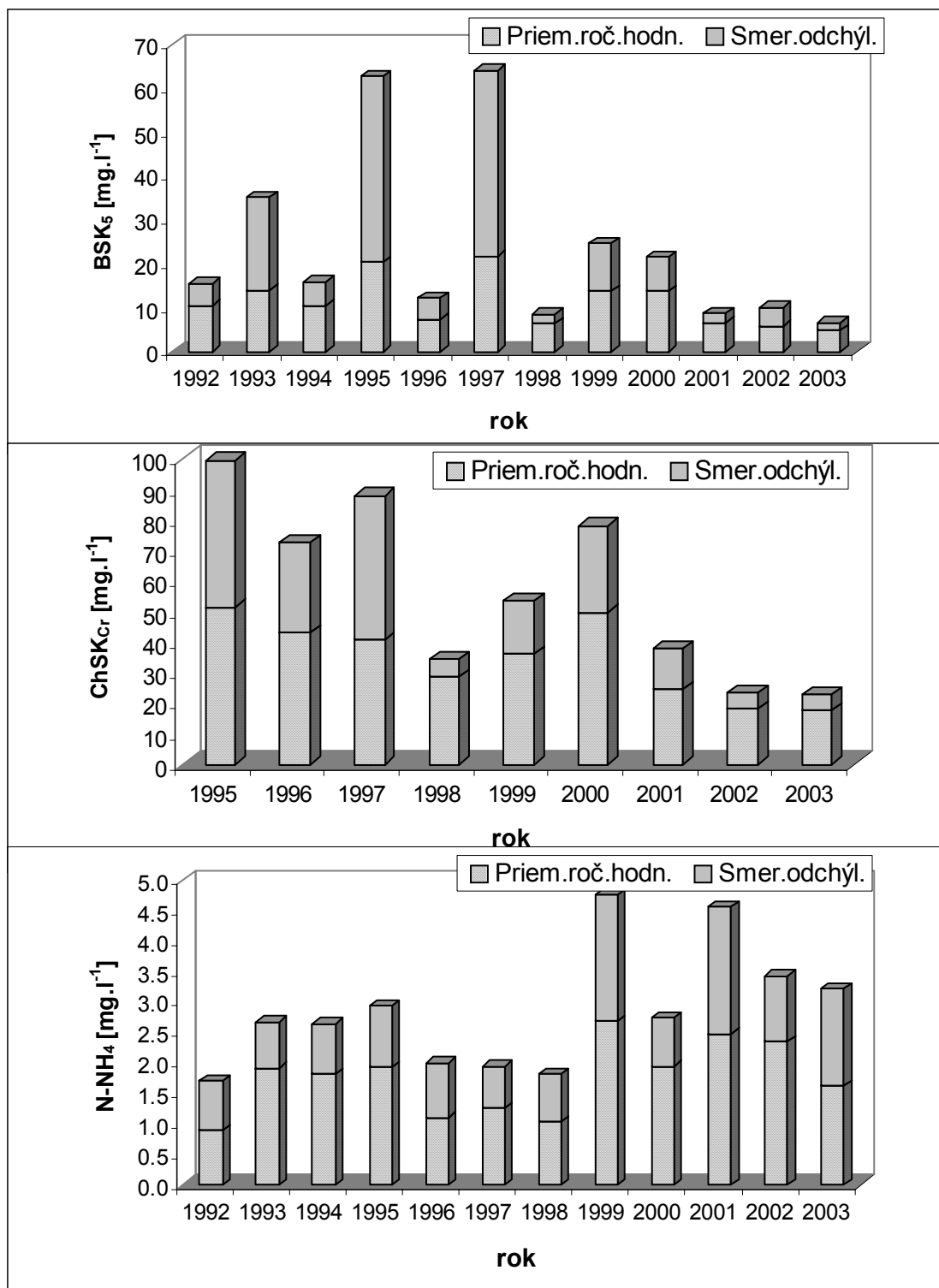
UH - PINKOVCE
 B154000D - 18,5 km



Obrázok 85 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

TRNÁVKA - ZEMPLÍNSKE HRADIŠTE

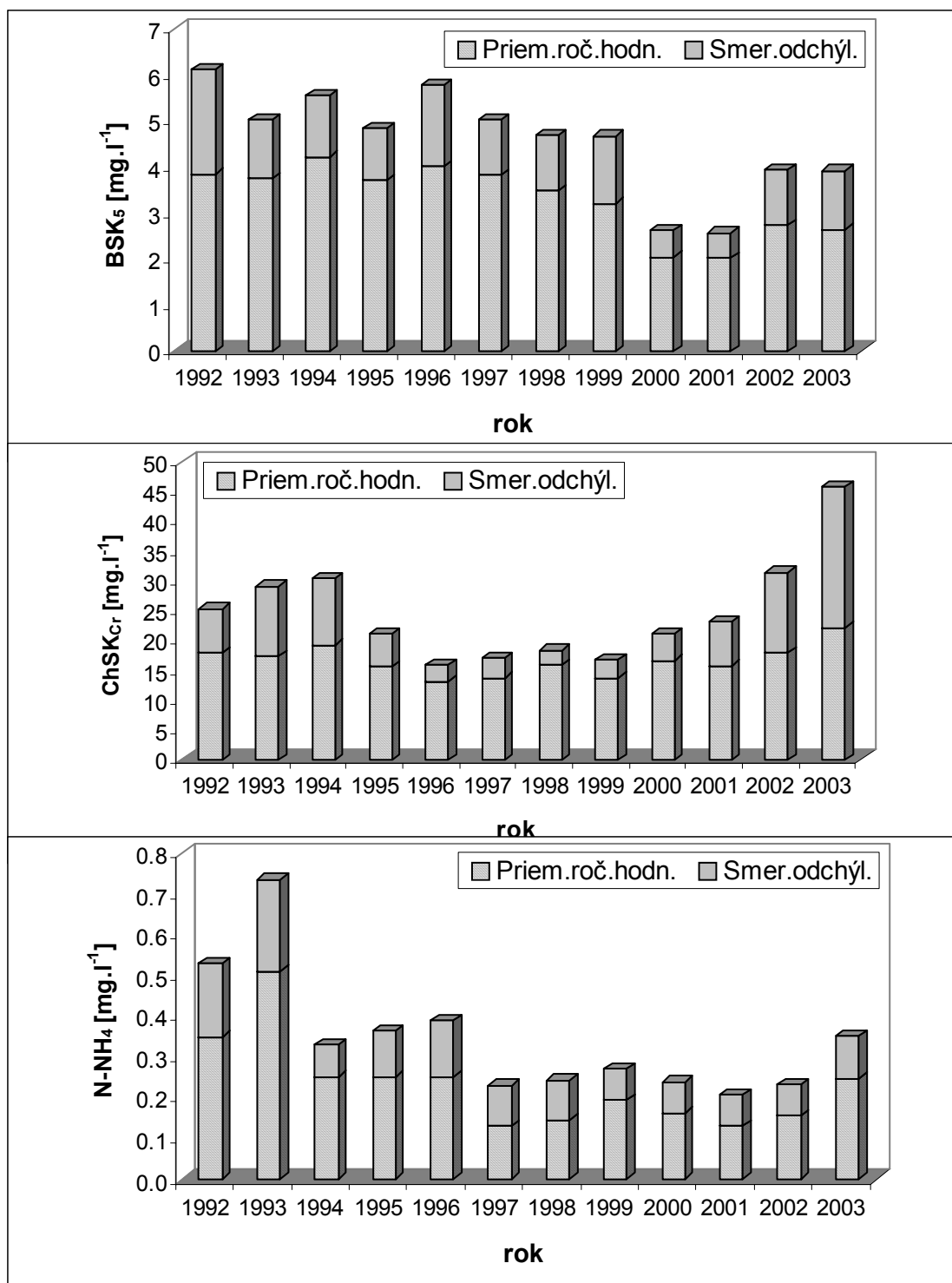
B595000D - 7,5 km



Obrázok 86 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

BODROG - STREDA NAD BODROGOM

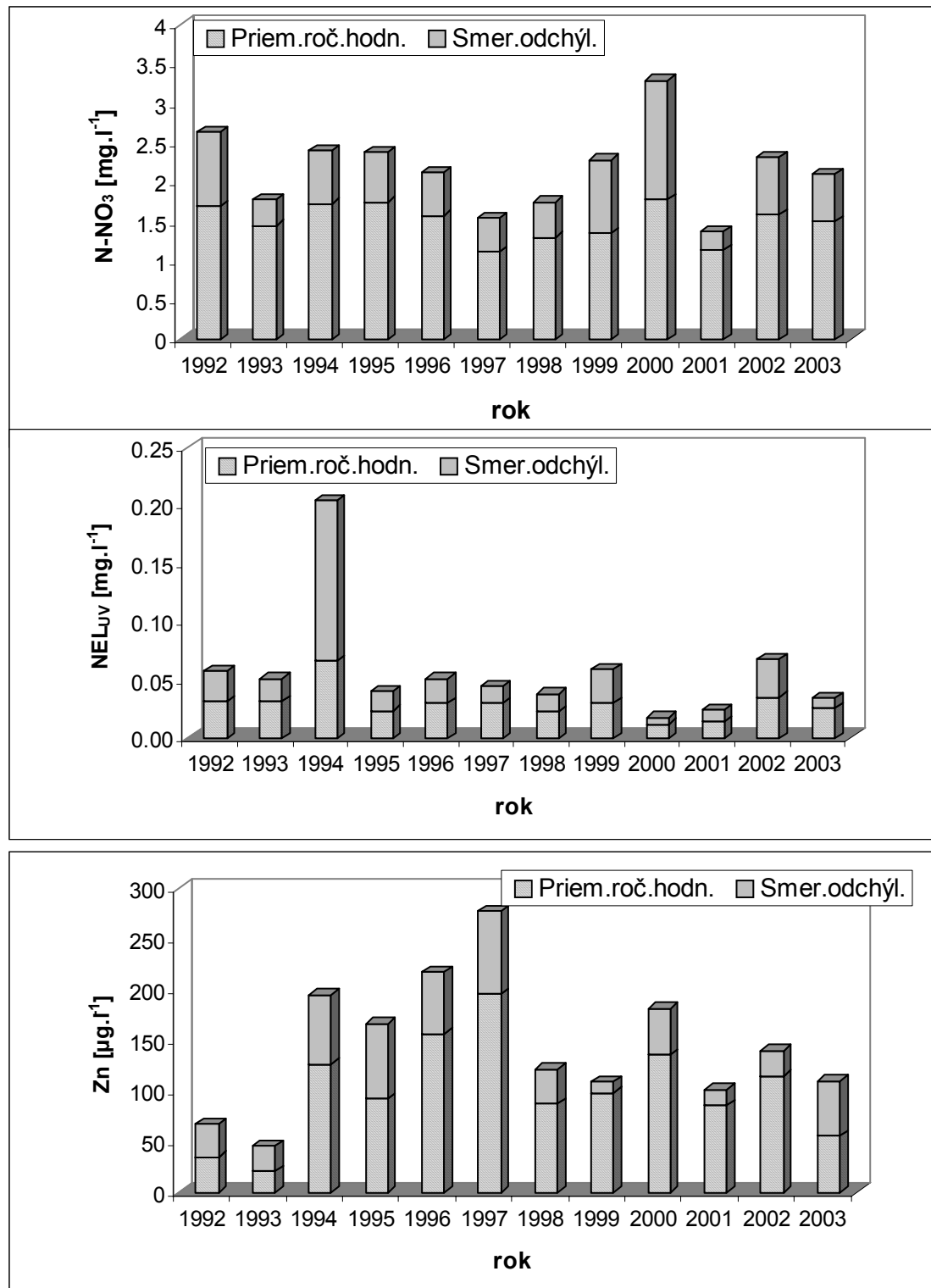
B615000D - 6,0 km



Obrázok 87 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

BODROG - STREDA NAD BODROGOM

B615000D - 6,0 km



Obrázok 88 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

4.11.1 Obsah nutrientov a chlorofylu „a“ vo vodných nádržiach

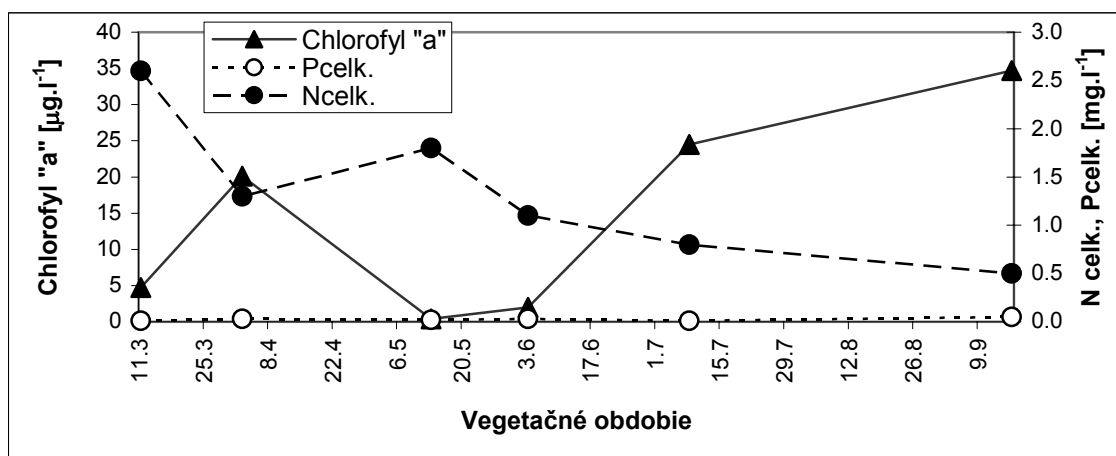
Veľká Domaša a Zemplínska šírava

Výraznejšie ako na tokoch sa eutrofizačné procesy prejavujú vo vodných nádržiach. Čím je množstvo nutrientov väčšie pri vhodných klimatických podmienkach, tým intenzívnejší je rozvoj rias a siníc. Obrázok 89 znázorňuje koncentrácie nutrientov Ncelk a Pcelk a chlorofylu „a“ počas vegetačného obdobia vo vodnej nádrži *Zemplínska šírava* a *Veľká Domaša*.

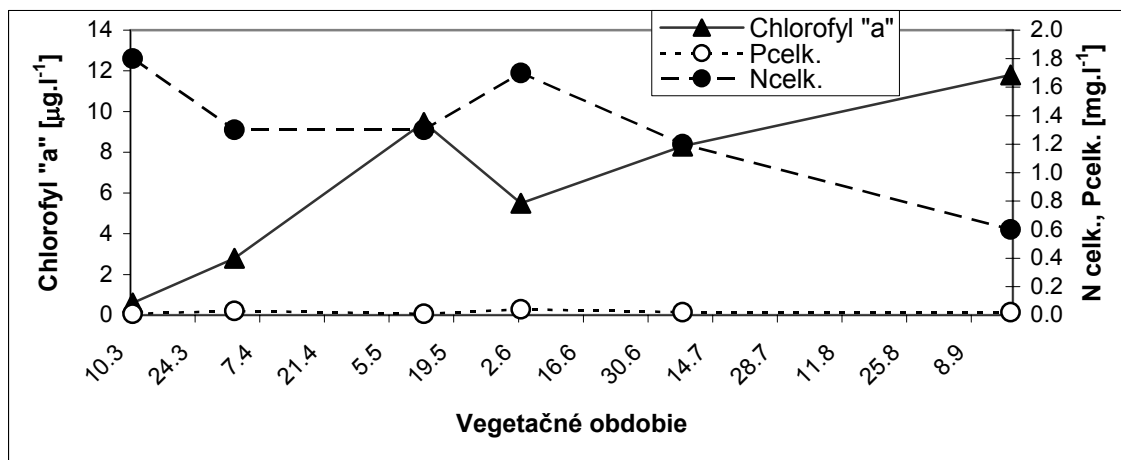
V mieste odberu *VN Veľká Domaša-priehradný múr* bolo namerané maximálne množstvo chlorofylu „a“ $11,8 \mu\text{g.l}^{-1}$ dňa 16.09.2003. Výsledky merania boli v tomto mieste hodnotené II. triedou kvality.

V mieste odberu *Šírava-Lúčky* boli výsledky merania chlorofylu „a“ hodnotené III. triedou kvality s maximálnou hodnotou $34,7 \mu\text{g.l}^{-1}$ (16.09.2003).

Šírava-Lúčky B183000D



VN Domaša-priehradný múr, B343000D



Obrázok 89 Koncentrácie chlorofylu „a“ a N celk a P celk počas vegetačného obdobia vo *VN Veľká Domaša*

4.12 POVODIE POPRADU A DUNAJCA

V povodí **Popradu** bola v rokoch 2002 i 2003 kvalita vody sledovaná v 5 základných miestach odberov vzoriek a v povodí **Dunajca** v 1 mieste odberu.

Poprad a *Dunajec* sú hraničnými tokmi s Poľskom. Na území Slovenskej republiky je dĺžka vodných tokov v povodí Popradu sledovaná na 142,6 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 129,0 km. V povodí *Dunajca* je dĺžka vodných tokov na území Slovenska sledovaná na 16,9 km. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 14,5 km, pričom na celej hodnotenej dĺžke bola dosiahnutá maximálne III. trieda kvality.

V Tabuľke 4.12.1 je uvedená dĺžka tokov v povodí *Popradu*, ktorým bola priradená V. trieda kvality vody podľa jednotlivých skupín ukazovateľov spolu s v. triedu kvality vody určujúcimi ukazovateľmi.

Tabuľka 4.12.1 *Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality vody podľa skupín ukazovateľov*

Čiastkové povodie	V. trieda kvality vody v skupine ukazovateľov							[km]
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>H</i>	
POPRADU	0	0	0	12,1	12,1	0		
V. triedu kvality vody určujúce ukazovatele				SI makrozoob.	koliformné baktérie			
- sledovaná dĺžka								142,60
- hodnotená dĺžka								129,00

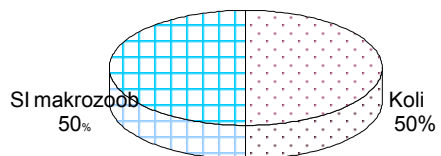
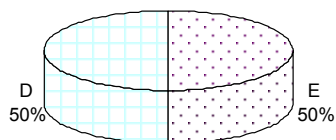
Na obrázku 90 je znázornený percentuálny podiel skupín ukazovateľov a V. triedu kvality vody určujúcich ukazovateľov v povodí **Popradu** v dvojročí 2002-2003 (vypočítaný na základe hodnotenej dĺžky tokov).

Na obrázku 91 je znázornený vývoj tried kvality vody v dvojročí 2002-2003 pozdĺž toku **Poprad**.

Vyhodnotenie V. triedy kvality vody

POVODIE POPRADU

Skupiny ukazovateľov V. triedu určujúce ukazovatele

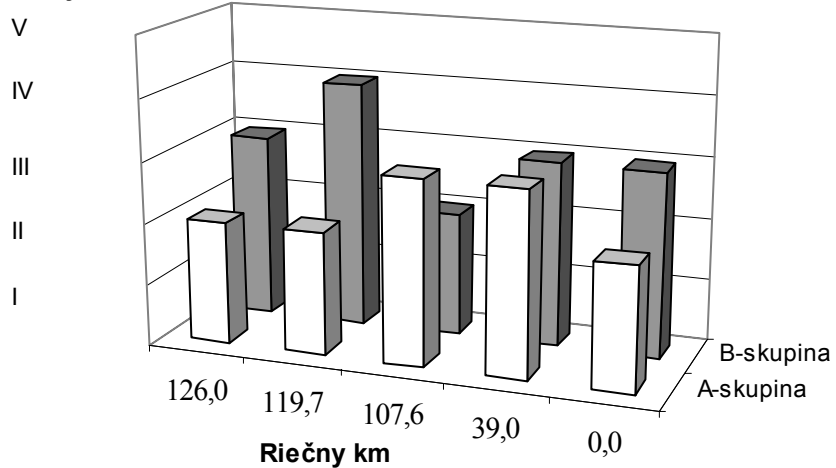


A - Kyslíkový režim
B - Základné fyzikálno-chemické ukazovatele
C - Nutrienty

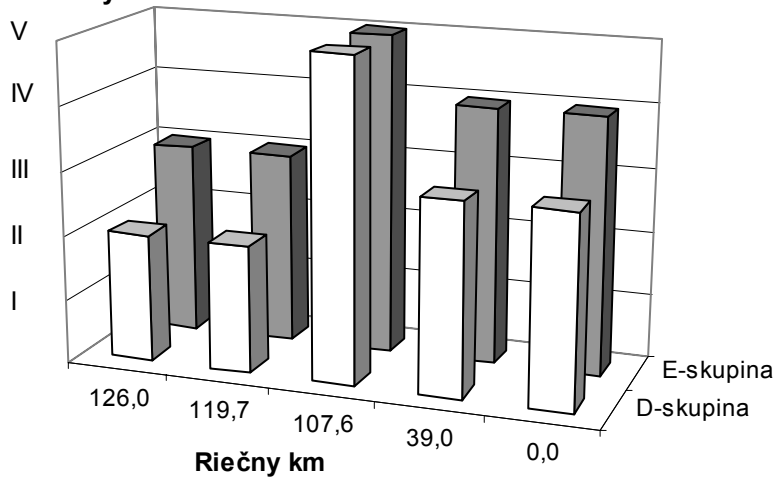
D - Biologické ukazovatele
E - Mikrobiologické ukazovatele
F - Mikropolutanty

Obrázok 90 Vyhodnotenie V. triedy kvality vody v povodí toku Poprad

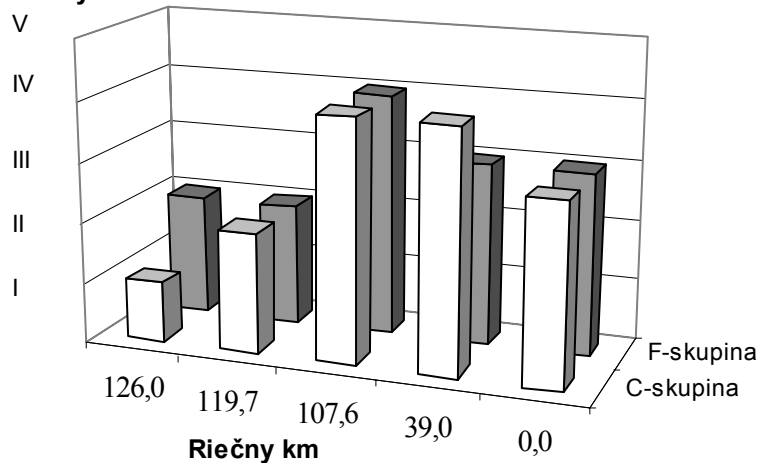
Trieda kvality



Trieda kvality



Trieda kvality

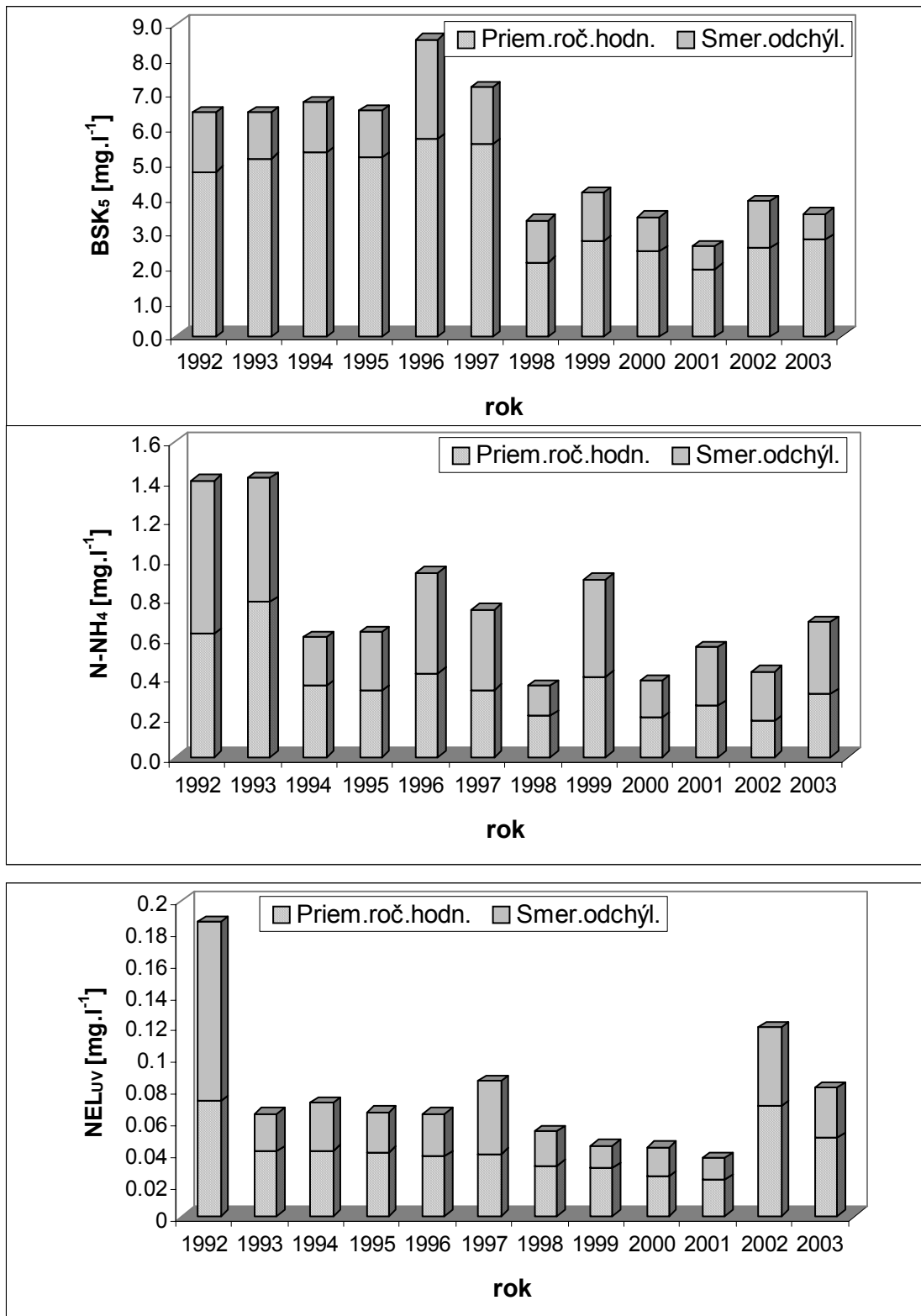


Obrázok 91 Vývoj tried kvality vody pozdĺž toku Poprad v období 2002-2003

Tok **Poprad** tradične patrí k menej znečisteným tokom, lokálne znečistenie sa prejavuje pod mestskými sídlami. Kvalita vody sa vzhľadom k predchádzajúcemu hodnotenému obdobiu 2001-2002 výraznejšie nemení. Miesto odberu *Poprad-nad Mlynicou* (rkm 126,0) zachytáva čistý horný úsek toku. Všetky klasifikované ukazovatele, okrem pH a koliformných baktérií, sú v I. a II. triede kvality vody. Počty koliformných baktérií spôsobujú III. triedu kvality ($c_{90} = 65 \text{ KTJ.ml}^{-1}$), rovnako ako aj hodnota pH ($c_{90} = 8,64$). Podobné hodnoty ukazovateľov sú zaznamenávané v nasledujúcom mieste odberu *Poprad-pod Svitom* (rkm 119,7). Počty koliformných baktérií sa v porovnaní s minulým hodnoteným obdobím znížili, čo spôsobilo vzostup do III. triedy kvality ($c_{90} = 73 \text{ KTJ.ml}^{-1}$). Rozšírená analýza kvality vody v toku je stanovovaná v mieste odberu *Poprad-Velká Lomnica* (rkm 107,6), v ktorom sa prejavuje vplyv zaťaženia toku priemyselnými a splaškovými vodami mesta Poprad. **Ukazovatele kyslíkového režimu (A)** zostávajú v III. triede kvality a **nutrienty (C)** v IV. triede kvality vplyvom N-NH₄ ($c_{90} = 2,09 \text{ mg.l}^{-1}$) a celkového fosforu ($c_{90} = 0,42 \text{ mg.l}^{-1}$). Počet koliformných baktérií spôsobil zotrvanie **E – skupiny ukazovateľov** v V. triede kvality ($c_{90} = 4145 \text{ KTJ.ml}^{-1}$) a NEL_{UV} spôsobili zotrvanie **F - skupiny** v IV. triede kvality ($c_{90} = 0,29 \text{ mg.l}^{-1}$). V hraničnom mieste odberu s Poľskom – *Poprad-Čirč* (rkm 39,0) sa zhoršujú **ukazovatele kyslíkového režimu (A)** späť na III. triedu kvality, avšak od roku 1998 sa priemerné ročné hodnoty znížili približne o polovicu oproti rokom 1992–1997 (Obrázok 92). Na obrázku je viditeľný aj mierne klesajúci trend ukazovateľa N–NH₄. Do III. triedy kvality je zaradená aj **B,D a F – skupina**, v ďalšom hraničnom mieste odberu *Poprad-Piwniczna* (rkm 0,0) aj **C – skupina**. Počty koliformných baktérií zostávajú v oboch miestach v IV. triede kvality.

Hraničný tok s Poľskom **Dunajec** je sledovaný v mieste odberu *Dunajec-Červený Kláštor* (rkm 8,8). Kvalita vody v tomto odberovom mieste sa v hodnotenom období 2002-2003 v niektorých ukazovateľoch zhoršila, v iných zlepšila. **Skupina ukazovateľov kyslíkového režimu** klesla z I. do II. triedy kvality, avšak priemerné ročné hodnoty ukazovateľov BSK₅, N–NH₄ a N–NO₃ vykazujú od roku 1992 mierny pokles (Obrázok 93). Naopak, zlepšenie nastalo u **mikrobiologických ukazovateľov**, kde dosahované počty koliformných baktérií v rozsahu ($c_{90} = 77 \text{ KTJ.ml}^{-1}$) a termotolerantných koliformných baktérií ($c_{90} = 12 \text{ KTJ.ml}^{-1}$) zaradili skupinu do III. triedy kvality.

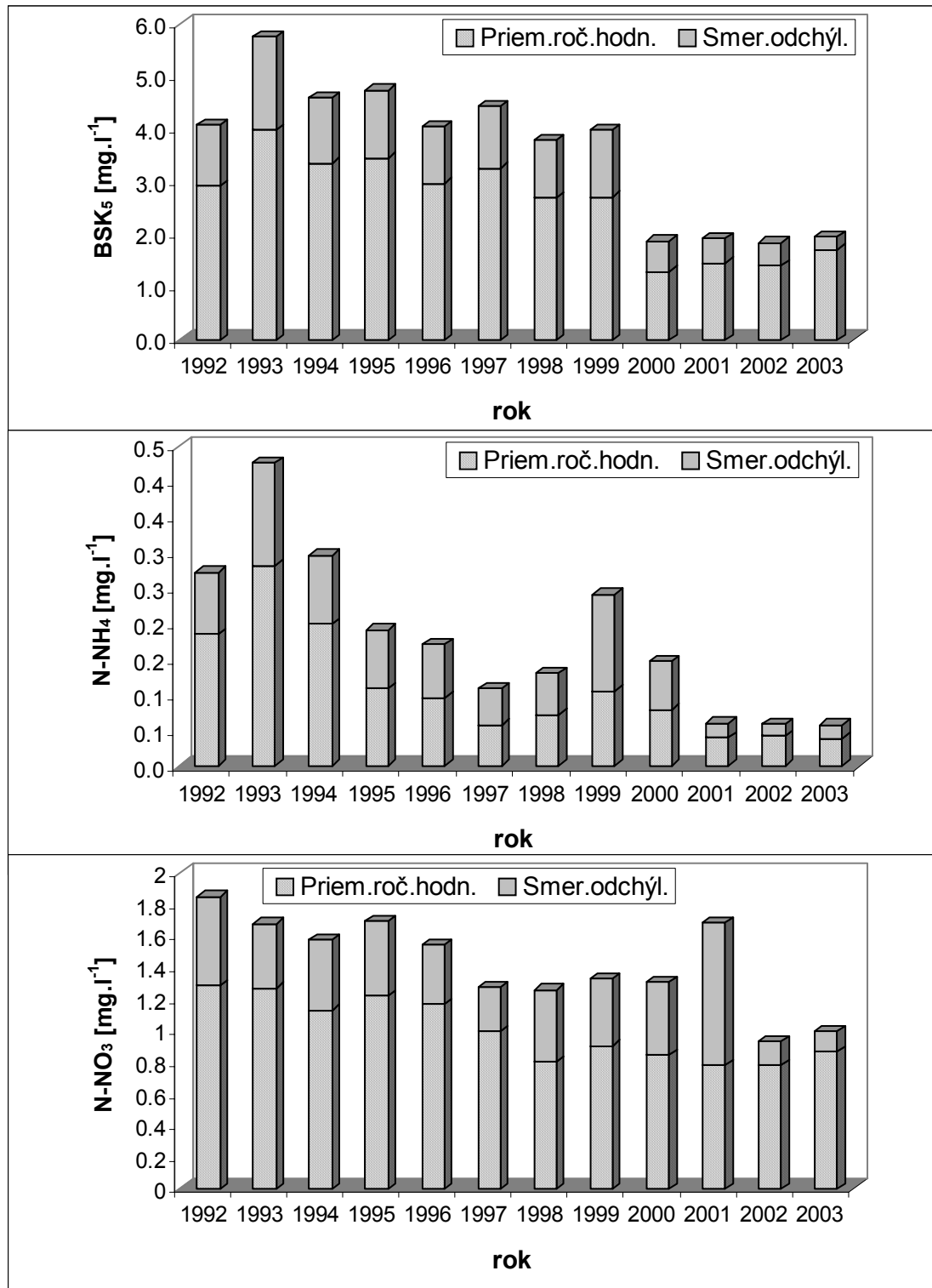
POP RAD - ČIRČ
 P097000D - 39,0 km



Obrázok 92 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

DUNAJEC - ČERVENÝ KLÁŠTOR

C018000D - 8,8 km



Obrázok 93 Priemerné ročné hodnoty vybraných ukazovateľov so smerodajnými odchýlkami za obdobie 1992-2003

5. ZÁVER

V roku 2003 bola kvalita povrchových vôd na Slovensku sledovaná v 177 miestach odberov, z toho 174 základných a 3 zvláštnych miestach odberov. Z týchto 177 základných miest odberov bolo sledovaných 27 miest odberov v rámci monitoringu hraničných tokov. V porovnaní s rokom 2002 je to o 4 odberové miesta menej, jedná sa práve o hraničné toky. Na základe spolupráce medzi Slovenskou, Rakúskou a Maďarskou republikou týkajúcej sa monitorovania hraničných tokov sa v roku 2003 na návrh Komisie hraničných vôd nesledovali tieto odberové miesta: *Dunaj-Wolfsthal*, *Dunaj-Hrušov*, *Odpadový kanál-Sap* a *Ipeľ-Kalonda*.

Počet sledovaných ukazovateľov sa v jednotlivých miestach odberov v rokoch 2002-2003 pohyboval v rozmedzí 28 - 123. Vo všetkých miestach odberov boli sledované A, B, C, D a E skupiny ukazovateľov a vo vybraných miestach aj F a H skupiny ukazovateľov.

KVALITA POVRCHOVÝCH VÔD NA SLOVENSKU:

Povrchové toky SR monitorované v rámci štátneho monitoringu patria vo všeobecnosti k znečisteným až veľmi silne znečisteným tokom. Výsledná trieda kvality v jednotlivých čiastkových povodiach je III. – V. trieda definovaná normou STN 75 7221. Výnimkou v rozsahu dosiahnutých tried kvality sú povodia *Moravy*, *Dunaja*, *Slanej*, *Bodrogu*, *Tisy* (IV. – V. trieda) a *Bodvy* (III. – IV. trieda) s *Dunajcom* (III. trieda). Z hľadiska uvedených výsledných tried kvality vody v jednotlivých čiastkových povodiach treba poznamenať nasledovné:

- jedinou skupinou ukazovateľov nachádzajúcou sa v V. triede kvality vody v povodí *Dunaja* sú mikropolutanty – v rámci nich sa ako problematické ukazujú koncentrácie hliníka, ináč patrí toto povodie k najčistejším na Slovensku, väčšina ukazovateľov je v II. a III. triede kvality vody, čo je čistá až znečistená voda.

- tok *Dunajec* je hodnotený iba na 1 odberovom mieste, a to v Červenom kláštore.

V V. triede kvality sú najčastejšie skupiny ukazovateľov E (mikrobiologické ukazovatele), D (biologické ukazovatele), C (nutrienty) a F (mikropolutanty). Najhoršiu triedu kvality vody určujú ukazovatele koliformné baktérie, $SI_{\text{makrozoob}}$, $N-NH_4$, $P-PO_4$ a P_{celk} , NEL_{UV} a Al .

Najviac znečistenými tokmi (s najvyšším počtom skupín ukazovateľov v V. triede) sú *Myjava-pod Myjavou*, *Teplica-pod Senicou* v povodí *Moravy*, *Trnávka-Modranka* v povodí *Váhu*, *Nitra* v *Chalmovej* a *Čechynciach*, *Zolná-ústie* v povodí *Hrona*, *Suchá-Prša*, *Krivánsky potok-pod Lučencom*, *Krtíš-Nová Ves* v povodí *Ipl'a*, *Torysa* v *Kendiciach* a *Udoč-Čičarovce* v povodí *Bodrogu*. Príčinami znečistenia v uvedených tokoch sú priemyselné bodové zdroje znečistenia a komunálne vody z miest a obcí. Treba mať na pamäti, že prítoky sú monitorované väčšinou v ústí, kde sú zachytené celé antropogénne vplyvy pozdĺž tokov (okrem toho ide prevažne o malé toky, ktoré nemajú dostatočnú kapacitu riedenia vzhľadom na vypúšťané znečistenie).

KVALITA POVRCHOVÝCH VÔD NA SLOVENSKU PODĽA JEDNOTLIVÝCH POVODÍ:

Povodie Moravy

Výsledná kvalita vody za obdobie 2002-2003 sa takmer nezmenila v porovnaní s obdobím 2001–2002 a zodpovedá kritériám IV. – V. triedy kvality vody. Skupiny A a B vyhovujú II. - IV. triede kvality,

výnimku tvorí len V. trieda kvality v mieste odberu *Teplica-pod Senicou*, ktoré má však takmer všetky skupiny ukazovateľov v V. triede. Nevyhovujúcim je aj miesto odberu *Myjava-pod Myjavou* (V. a III. trieda kvality). Skupiny C, D boli zaradené do III. - V. triedy kvality. Skupina F bola zaradená do I. - V. triedy. Najhoršou skupinou ostáva naďalej E skupina (IV. a V. trieda kvality). Určujúcimi ukazovateľmi pre V. triedu kvality na povodí Moravy sú: BSK₅, O₂, ChSK_{Cr}, rozpustené látky, merná vodivosť, sírany, N-NH₄, Pcelk., P-PO₄, SI_{makrozoob}, koliformné baktérie a NEL_{UV}.

Povodie Dunaja

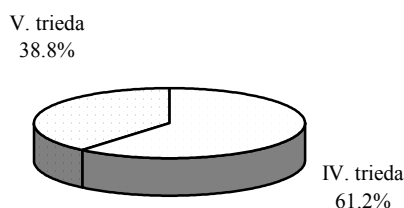
V hodnotenom období 2002-2003 bola zaznamenaná aj V. trieda kvality ako výsledná trieda kvality vody na danom mieste odberu. Najnepriaznivejší stav bol pozorovaný v skupine F, kde bola kvalita vody klasifikovaná II. - V. triedou, určujúcim ukazovateľom bol hliník. Skupina ukazovateľov A vyhovuje kritériám I. - III. triedy kvality, skupina B vyhovuje kritériám II. - III. triedy kvality, okrem miesta *Dunaj-Štúrovo*, kde bola zaznamenaná IV. trieda kvality. Skupina E je zaradená prevažne do III. a IV. triedy s výnimkou miest *Dunaj-Bratislava P.B.* (V. trieda) a *Priesakový kanál-Čunovo* (II. trieda), skupina C bola v II. triede, okrem miesta *Dunaj-Bratislava ľavý breh* (III. trieda) a skupina D v III. triede, okrem miesta *Dunaj-Medved'ov* (IV. trieda kvality).

Povodie Malého Dunaja

Výsledná kvalita povrchovej vody v povodí bola za sledované obdobie hodnotená III. - V. triedou kvality. Skupiny A a B boli zaradené do II. - IV. triedy, skupina C bola v III. - IV. triede kvality s výnimkou miest *Malý Dunaj-Jelka* (V. trieda) a *Chotárny kanál-Jánošíkovo na ostrove* (II. trieda), skupiny D a E vyhovujú III. - V. triede a skupina F bola v I. - IV. triede kvality. Určujúcimi ukazovateľmi pre V. triedu kvality v povodí *Malého Dunaja* sú N-NH₄, SI_{makrozoob} a koliformné baktérie.

POVODIE MORAVY

Obdobie 2002 – 2003

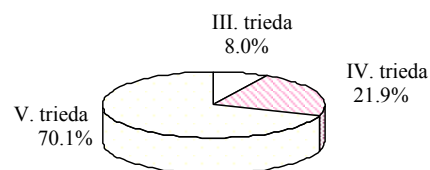
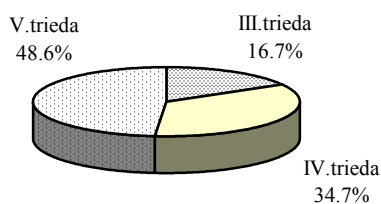


POVODIE DUNAJA

Obdobie 2002 – 2003

POVODIE MALÉHO DUNAJA

Obdobie 2002 - 2003



Povodie Váhu

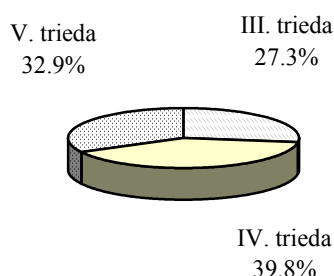
Výsledná kvalita vody v povodí je hodnotená III. - V. triedou. Najhoršou kvalitou vody sa aj naďalej vyznačujú toky *Trnávka*, *Dolný Dudváh*, ako i dolná časť *Váhu*. Ukazovateľmi určujúcimi V. triedu kvality vody v povodí sú: BSK₅, ChSK_{Cr}, O₂, teplota vody, N-NH₄, Pcelk., P-PO₄, koliformné baktérie, termotolerantné koliformné baktérie, fekálne streptokoky, SI_{makrozoob}, NEL_{UV} a hliník (Al). Skupina ukazovateľov A patrí v období 2002–2003 do I. – III. triedy s výnimkou miesta odberu *Orava-pod VN Tvrdošín* (IV. trieda kvôli nízkym hodnotám kyslíka), B skupina patrí do II. – IV. triedy, C skupina prevažne do II. triedy, s výnimkou miesta *Rajčanka-Žilina* a dolnej časti *Váhu* od Selíc po ústie, ktoré sú v III. triede kvality, prítoky *Váhu* v jeho dolnej časti: *Trnávka* a *Dolný Dudváh* sú v V. triede kvality. D skupina je v II. – V. triede, E skupina v III. – V. triede, F skupina prevažne v II. – III. triede kvality vody.

Povodie Nítry

Rieka *Nitra*, vrátane sledovaných prítokov, je aj v dvojročí 2002-2003 naďalej hodnotená ako silne až veľmi silne znečistený tok. Kvalita vody je hodnotená III. - V. triedou. V III. triede sa nachádza iba úsek *Nítry* nad Kľačnom. Ukazovateľmi určujúcimi V. triedu kvality v povodí sú: O₂, rozpustené látky (RL), merná vodivosť, N-NH₄, Pcelk., P-PO₄, SI_{makrozoob}, koliformné baktérie a NEL_{UV}. Do V. triedy kvality patria prevažne skupiny ukazovateľov C (nutrienty) a E (mikrobiologické ukazovatele).

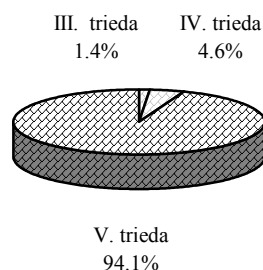
POVODIE VÁHU

Obdobie 2002 – 2003



POVODIE NITRY

Obdobie 2002 – 2003



Povodie Hrona

Výsledná kvalita vody v povodí patrí do III. – V. triedy kvality. Najhoršia situácia je na dolnom úseku *Hrona* a na jeho prítokoch *Zolná* a *Slatina*. Kvalita vody za obdobie 2002-2003 vyhovuje kritériám

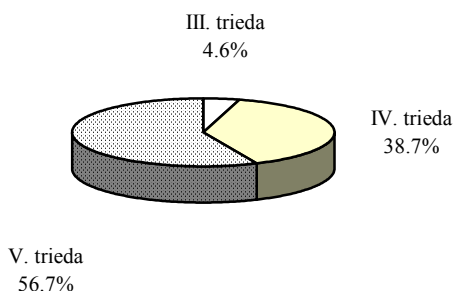
v skupine A, B a C prevažne II. - III. triedy kvality. V skupine D bola kvalita vody hodnotená II. - V. triedou kvality. Skupina E bola zaradená prevažne do IV. - V. triedy kvality a F skupina do II. - V. triedy kvality. Určujúcimi ukazovateľmi pre V. triedu kvality vody sú pH, $SI_{\text{makrozoob}}$, koliformné baktérie, NEL_{UV} a Al.

Povodie Ipl'a

Výsledná kvalita vody za obdobie 2002-2003 vyhovuje kritériám III. - V. triedy kvality. Najviac zaťaženými tokmi sú *Suchá* v ústí, *Krivánsky potok* pod Lučencom, *Krtíš* pod Novou Vsou, *Štiavnica* v ústí a dolná časť *Ipl'a*. Skupina A je zaradená do II., III. a V. triedy. Skupina B bola zaradená do II. - IV. triedy kvality, skupiny C a D boli prevažne v III. - V. triede, E skupina v IV. - V. triede a F skupina bola prevažne v III. a IV. triede kvality. V. triedu kvality vody v povodí spôsobili znížené koncentrácie O_2 , $N-NH_4$, Pcelk, $SI_{\text{makrozoob}}$, koliformné baktérie a hliník.

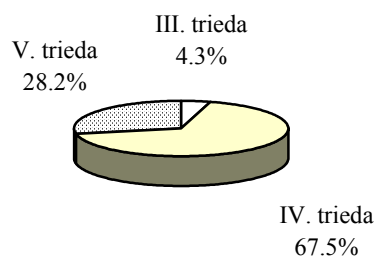
POVODIE HRONA

Obdobie 2002 – 2003



POVODIE IPL'A

Obdobie 2002 – 2003



Povodie Slanej

Výsledná kvalita vody v povodí je za obdobie 2002-2003 hodnotená IV. - V. triedou. Najhoršou skupinou ukazovateľov sú naďalej mikrobiologické ukazovatele, ktoré boli v IV. a V. triede kvality, V. triedu kvality vody určujúcim ukazovateľom sú počty koliformných baktérií. Kvalita vody bola za sledované obdobie 2002-2003 hodnotená II. - III. triedou kvality v skupinách A, B, C, skupiny D a F boli v II. - IV. triede.

Povodie Bodvy

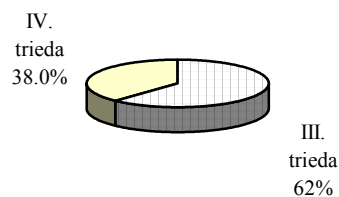
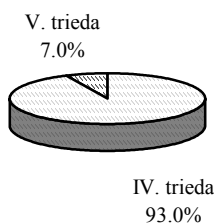
Výsledná kvalita vody v povodí je za obdobie 2002-2003 hodnotená III. - IV. triedou. V skupinách B, C a D bola kvalita vody za sledované obdobie hodnotená II. - III. triedou kvality, skupina A bola v I. - IV. triede. Skupina E vyhovuje kritériám III. a IV. triedy kvality a skupina F II. a IV. triedy. V povodí *Bodvy* nebola v žiadnom mieste odberu dosiahnutá V. trieda kvality.

POVODIE SLANEJ

Obdobie 2002 – 2003

POVODIE BODVY

Obdobie 2002 – 2003



Povodie Hornádu

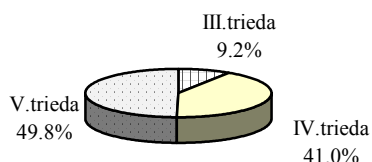
Výsledná kvalita vody v povodí bola za obdobie 2002-2003 hodnotená III. - V. triedou kvality vody. Skupiny C a D boli zaradené prevažne do II. - IV. triedy kvality, pričom najhoršia V. trieda je v skupine C v mieste odberu *Torysa-Kendice* a v skupine D iba na miestach *Hornád-Kolinovce*, *Hornád-pod Kluknavou* a na prítokoch *Sekčov-ústie* a *Sokoliansky potok-Tornyosnémeti*. Problémovými sú koncentrácie fosforu. Skupina A patrí do I. – III. triedy a skupina B do II. – V. triedy kvality. Najhoršími tokmi v povodí naďalej ostávajú *Smolník* a *Sokoliansky potok*, značne znečistená je aj časť *Torysy* v okolí Kendíc. Určujúcimi ukazovateľmi pre V. triedu kvality vody boli: Mn, Fe, Pcelk, P-PO₄, SI_{makrozoob}, koliformné baktérie, NEL_{UV}, Al, Zn a Cu.

Povodie Bodrogu

Výsledná kvalita vody v povodí bola za obdobie 2002-2003 hodnotená IV. - V. triedou. Kvalita vody pre jednotlivé skupiny ukazovateľov vyhovuje prevažne kritériám II. - IV. triedy v skupine B a D, C a A skupiny boli prevažne v II. a III. triede kvality. Skupina ukazovateľov s najvyšším počtom odberových miest v V. triede kvality sú Biologické ukazovatele (D) kvôli SI_{makrozob}. Najviac znečistenými tokmi ostávajú *Udoč*, *Uh-Pinkovce* a *Trnávka* (IV. a V. trieda vo všetkých skupinách). Skupina E bola zaradená prevažne do III. - IV. triedy a F skupina do I. – IV. triedy kvality. Určujúcimi ukazovateľmi pre V. triedu kvality vody sú: O₂, BSK₅, ChSK_{Cr}, teplota vody, Fe, Mn, N-NH₄, Pcelk., SI_{makrozoob} a koliformné baktérie.

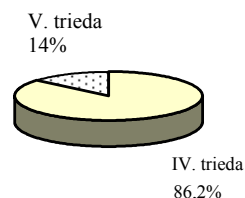
POVODIE HORNÁDU

Obdobie 2002 – 2003



POVODIE BODROGU

Obdobie 2002 – 2003



Povodie Tisy

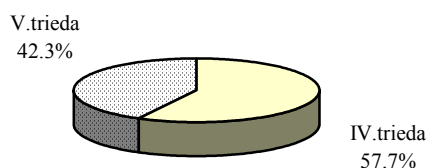
Výsledná kvalita vody v povodí bola za obdobie 2002-2003 hodnotená V. a IV. triedou kvality. Kvalita vody bola zaradená do IV. a III. triedy kvality v skupine A, III. a IV. triedy kvality v skupine D, skupina C bola v triede kvality II. a III. Skupiny E a F vyhovujú IV. triede kvality a skupina B bola v V. a IV. triede kvality.

Povodie Popradu a Dunajca

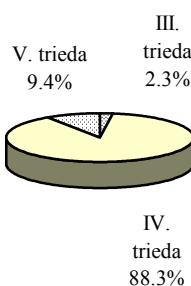
Kvalita vody v povodí *Popradu* je na relatívne dobrej úrovni. Celkovo je zaradená do III. – V. triedy kvality vody. Skupina A vyhovuje kritériám II. - III. triedy kvality, skupiny B a F boli v II. – IV. triede kvality. Skupina D bola zaradená do II. – V. triedy, skupina E bola v III. – V. triede a skupina C v I. – IV. triede kvality. Najhoršia kvalita je v mieste *Poprad-Veľká Lomnica*, kde kvalita vody vyhovuje IV. triede kvality (C, F skupine) a V. triede kvality (D a E skupina).

Na toku *Dunajec* je kvalita vody podľa skupín ukazovateľov zaradená do I. - III. triedy kvality. Výsledná trieda kvality vody je III.

POVODIE TISY *Obdobie 2002 – 2003*



POVODIE POPRADU *Obdobie 2002 – 2003*



LITERATÚRA

- [1] D. Zachar, K. Jůva a kol.: Využitie a ochrana vôd ČSSR, Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava, 1987
- [2] STN 75 7221 Kvalita povrchových vôd, január 1999
- [3] Aktualizovaný hydrologický zoznam tokov a plôch povodí na území Slovenska, SHMÚ, 1994