

ZHODNOTENIE KVALITY PODZEMNEJ VODY ŽITNÉHO OSTROVA V ROKOCH 2015-2016

Jaroslava Urbancová¹, Martina Dadová¹

¹ – Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava

KEYWORDS

Žitný ostrov, quality, groundwater

KEUČOVÉ SLOVÁ

Žitný ostrov, kvalita, podzemná voda

ABSTRACT

The territory of the Žitný ostrov is an important water management protected area in Slovakia. This article focused on changes in groundwater quality with increasing bore-hole depth. We used data from groundwater quality monitoring on the Žitný ostrov from years 2015 and 2016. The assessment of groundwater quality is carried out according to Government Regulation No. 496/2010 Coll., Laying down requirements for water intended for human consumption and quality control of water intended for human consumption in compliance with requirements of Water Framework Directive. We compared the quality of groundwater in 3 levels of monitoring object (bore-hole depth into 15 m, 15 - 35 m and over 35 m) in 34 monitoring objects at the Žitný ostrov, where monitoring is performed at least 2-4 times a year. This area is divided to six territories (the riverine right side of the Danube river, the riverine left side of the Danube river, the upper part of the Žitný ostrov, the middle part of the Žitný ostrov, the lower part of the Žitný ostrov and the riverine zone of the Malý Dunaj). The most frequently exceeded concentrations, in both years under review, are from the group of basic physicochemical indicators, trace elements, polyaromatic hydrocarbons and pesticides. The most polluted area was the lower part of the Žitný ostrov, where the pollution prevails mainly in the bore-hole depth into 15 m and partly from 15 - 35 m. The analyses is based on the percentage assessment of inconvenient analyses for individual regions, according to Government Regulation No. 496/2010 Coll..

ÚVOD

Žitný ostrov okrem toho, že predstavuje najdôležitejšiu zásobáreň pitnej vody na území Slovenska a jednu zo základných zložiek ekosystémov, je aj priemyselne a poľnohospodársky značne využívané. V dôsledku toho je dôležité v danej oblasti monitorovať kvalitu podzemnej vody.

Monitorovanie kvality podzemnej vody predstavuje systematické sledovanie a hodnotenie stavu podzemnej vody podľa požiadaviek Ministerstva životného prostredia SR (MŽP SR), ako je uvedené v zákone č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon). Kvalita podzemnej vody sa hodnotí podľa Nariadenia vlády SR č. 496/2010 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu. Objekty sledované na území Žitného ostrova sú tiež hodnotené v rámci útvarov Slovenska, ktoré boli vymedzené v súlade s požiadavkami Rámcovej smernice o vodách (RSV), SK1000200P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov západnej časti Podunajskej panvy oblasti povodia Dunaj a SK1000300P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Podunajskej panvy oblasti povodia Váhu. V zmysle tejto legislatívy sa prostredníctvom Slovenského hydrometeorologického ústavu zabezpečuje zisťovanie výskytu a hodnotenie stavu podzemnej vody.

CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA A MONITORTOVACIA SIĚŤ PODZEMNEJ VODY

Charakteristika územia

Žitný ostrov s rozlohou 1200 km² predstavuje územie ohraničené Malým Dunajom, ktorý sa odčleňuje od Dunaja pod Bratislavou a je prítokom Váhu, ktorý opätovne ústi do Dunaja pri Komárne. V tejto oblasti je vybudovaná špecifická sieť kanálov. Prietoky do Malého Dunaja sú regulované uzáverovým objektom na

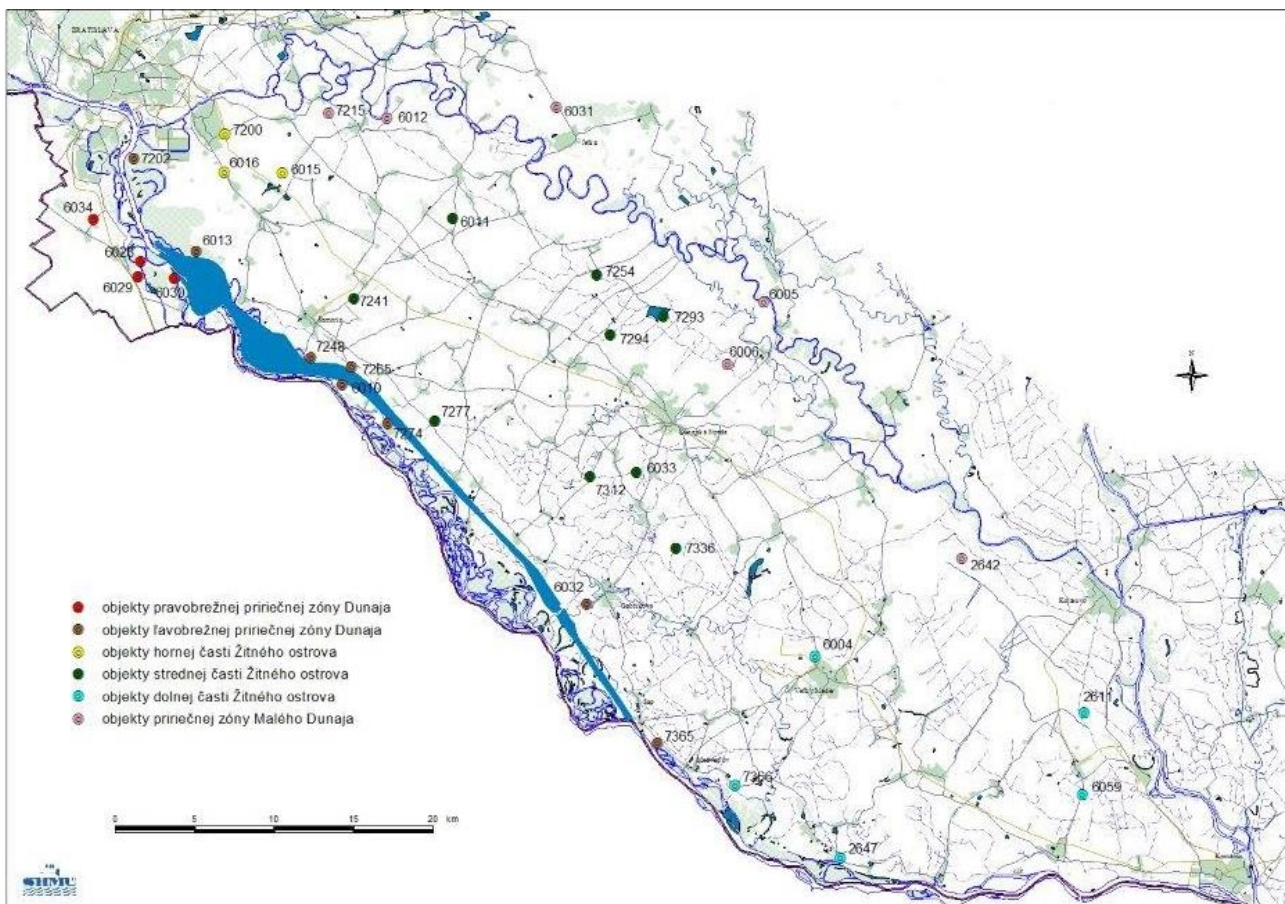
ľavom brehu Dunaja. Na obrázku 1 a v tabuľke 1 je uvedené rozdelenie územia Žitného ostrova s jednotlivými monitorovacími miestami sledovanými na SHMÚ.

Na pravej strane Dunaja sa vyčleňujú dve oblasti:

- Petržalská podoblasť je budovaná 10-20 m vrstvou fluvialnych štrkov a pieskov, ktoré sú uložené na ílovito-piesčitých vrstvách vrchného pliocénu. Zásoby vôd v štrkoch a pieskoch sa dopĺňajú z povrchových vôd Dunaja a prítokom podzemnej vody z Pečnianskeho lesa.
- Čunovská oblasť je narušená systémom zlomov. Kvartérne fluvialne sedimenty Dunaja v oblasti Rusoviec - Ostrovných Lúčok akumulujú značné množstvo vôd.

Ľavá strana Dunaja sa člení na:

- Podkarpatskú oblasť, ktorú tvorí prechodná podoblasť (od svahov Malých Karpát s prechodom do Podunajskej nížiny) a Bratislavsko - Vajnorská podoblasť (Dunaj - južné úpätie M. Karpát - Vajnory - Ivanka pri Dunaji - koryto M. Dunaja).
- Bernolákovo - Šúrsku oblasť, ktorá je ohraničená ľavou stranou Malého Dunaja a pravou stranou Čiernej Vody (Bernolákovo - Most na Ostrove - zlomová línia, ktorá oddeľuje podkarpatskú pliocénnu kryhu od základnej dunajskej depresie). Mocnosť kvartérnych štrkov a pieskov od Bernolákova (10-12 m) smerom k Jelke stúpa až na 100 m.
- Gabčíkovskú priehľeň, ktorú ohraničuje na severe Sládkovičovská a na juhovýchode zlomová línia Klížskej Nemej (v oblasti vystupujú na povrch neogéne íly: 10-12 m pod terénom).
- Územie v oblasti Kolárova, sútoku Váhu a Malého Dunaja tvorí Kolárovskú depresiu (vytvára vodnú nádrž, ktorá je spojená s Gabčíkovskou priehľbňou, ako aj s malodunajským a vážskym kvartérom). Kvartérne zvodnené štrky a piesky sa usadili priamo na Kolárovských vrstvách.
- V podoblasti pririečnej zóny Dunaja od Klížskej Nemej až po Kravianske územie sa taktiež striedajú tektonické priehľbne. V podloží 8-20 m kvartéru sa vyskytujú íly, prípadne piesky.



Obrázok 1: Mapa pozorovacích objektov v roku 2015-2016 s oblasťami Žitného ostrova

Tabuľka 1: Rozdelenie územia Žitného ostrova podľa oblasti s monitorovacími miestami

názov oblasti	názov stanice	číslo stanice	úroveň	hĺbka vrtu
51 - Pravobrežná pririekna zóna Dunaja	JAROVCE	603491-92	2;1	17;10
	RUSOVCE - MOKRAĎ	602891 - 92-93	3;2;1	44;32;10
	RUSOVCE	602991-92	3;2;1	44;32;10
	ČUNOVO	603091-92	3;2;1	67;37;10
52 -Ľavobrežná pririekna zóna Dunaja	DOBROHOŠŤ	601092-95-96	4;2;1	80;20,5;7,9
	KALINKOVO	601391-92-93	1;2;3	13;45;60
	GABČÍKOVO	603291-92	2;1	25;15
	SLOVNAFT	720291-92	2;1	16,3;8
	ŠAMORÍN - ČILISTOV	724891-92-93	3;2;1	90;60,5;40,5
	ŠAMORÍN - MLIEČNO	726591-92-93	3;2;1	70;30;15
	VOJKA	727491-92-93	2;1;3	29,5;14,5;66
	PALKOVIČOVO - SAP	736591-92-93	3;2;1	46;29,5;14
53 - Horná časť Žitného ostrova	POD. BISKUPICE – NOVÉ KOŠARISKÁ	601591-92-93	3;2;1	55;42;28
	ROVINKA	601691-92	3;2	60;30
	PODUNAJSKÉ BISKUPICE	720091-92	2;1	25;14
54 - Stredná časť Žitného ostrova	OLDZA	601191-92-95	3;2;1	67;39;9,5
	MLIEČANY	603391-92	2;1	25;15
	KVETOSLAVOV	724191-92	2;1	72;40
	HORNÁ POTÔŇ	725491-92-93	3;2;1	35;20;5
	ROHOVCE - ŠTRKOVEC	727791-93-94	3;2;1	85;58;25
	VEĽKÉ BLAHOVO	729391-94	1;2	8,5;28,5
	ORECHOVÁ POTÔŇ	729492-93	2;1	20;10
	KOSTOLNÉ KRAČANY	731291-92	1;2	9;16
	VRAKÚŇ	733691-93-95	4;2;1	78;27,5;9,5
55 - Dolná časť Žitného ostrova	KAMENIČNÁ PIESKY	261190	1	10
	KLIŽSKÁ NEMÁ	264791-92	2;1	26;7
	ČALOVO	600491-92-93	3;2;1	33;18,5;10,5
	ČALOVEC - KAMENIČNÁ	605990	1	10
	KLÚČOVEC	736691-92-93	3;1;2	52;14;29
56 - Pririekna zóna Malého Dunaja	OKOČ - ASZOD	264290	1	15
	JAHODNÁ	600591-92-93	2;3;1	20;35;9,5
	DVORNÍKY NA OSTROVE	600691-92-93	3;2;1	35;20;9,5
	VLKY	601291-92-93	3;2;1	30,5;20,5;9,5
	JELKA	603191-92	2;1	25;15
	MALINOVO	721591-92-93	1;2;3	17;33;54

Monitorovacia sieť

Na území Žitného ostrova sa kvalita podzemnej vody systematicky sleduje od roku 1982. Pri zaradení objektov do pozorovania sa vychádzalo z prírodných podmienok záujmového územia, možnosti špecifických vplyvov antropogénneho znečistenia, možnosti zachytenia postupujúceho znečistenia od ich zdrojov smerom k veľkozdrojom pitnej vody, ako aj technického stavu objektov a kvality ich zabudovania. V monitorovacej sieti je zaradených 34 viacúrovňových piezometrických vrtov, čo predstavuje 84 úrovní. Frekvencia odberu vzoriek je 2 až 4 krát za rok, v jarnom a jesennom cykle, kedy by mali byť zachytené extrémne stavy podzemnej vody. Rozsah ukazovateľov na hodnotenie stavu kvality podzemnej vody je prispôsobený požiadavkám RSV a Nariadeniu vlády SR č. 496/2010 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 354/2006 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, v ktorom je zapracovaná Smernica Rady 98/83/ES, okrem mikrobiologických a biologických ukazovateľov. Špecifické organické látky sa v súčasnosti sledujú vo všetkých objektoch 1x ročne. Rozsah sledovaných ukazovateľov je uvedený v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Rozsah a frekvencia stanovených ukazovateľov v podzemnej vode Žitného ostrova

Skupina ukazovateľov	Stanovované ukazovatele	Základné pozorovanie		Doplnkové pozorovanie	
		2015	2016	2015	2016
Základné fyzikálno-chemické ukazovatele	draslík, sodík, vápnik, horčík, mangán, železo - celkové, železo 2-mocné, amónne ióny, dusitany, dusičnany, fosforečnany, sírany, chloridy, uhličitan, hydrogénuhličitan, kremičitan, RL ₁₀₅ , sulfan voľný, agresívny CO ₂ , CHSK _{Mn}	4 x	4 x	2 x	2 x
Stopové prvky	As, Al, Cd, Cu, Pb, Hg, Zn, Cr, Ni	4 x	4 x	2 x	2 x
Kyanidy	kyanidy - celkové	1 x	1 x	1 x	1x
Všeobecné organické látky	celkový organický uhlík – TOC, NEL – uhl'ovodíkový index, fenoly (fenol index)	4 x	4 x	2 x	2 x
Chlórované uhl'ovodíky	1,1-dichlóretén, 1,2-dichlóretán, 1,1,2 trichlóretén (TCE), 1,1,2,2 tetrachlóretén (PCE), tetrachlóretán (CCl ₄), 1,1,1-trichlóretán, 1,1,2-trichlóretán, 1,2-cis-dichlóretén, 1,2-trans-dichlóretén, brómdichlóretán, bromoform, dibrómdichlóretán, dichlóretán, hexachlórbutadién, chlóretén, trichlóretán	1 x	1 x	1 x	1 x
Polyaromatické uhl'ovodíky	fluorantén, benzo(a)pyrén, fenantrén, acenaftén, antracén, b(a,h)antracén, benzo(b)fluorantén, benzo(g,h,i)perylén, benzo(k)fluorantén, dibenzoantracén, fluorén, chryzén, indeno(1,2,3-c,d)pyrén, naftalén, pyrén	1 x	1 x	1 x	1 x
Aromatické uhl'ovodíky	benzén, chlórbenzén, toluén, 1,2-dichlórbenzén, 1,3- dichlórbenzén, 1,4-dichlórbenzén, 1,2,4-trichlórbenzén, 1,3,5-trichlórbenzén, etylbenzén, styrén, xylény	1 x	1 x	1 x	1 x
Chlórované fenoly	dichlórfenoly, pentachlórfenol, 2,4,5-trichlórfenol, 2,4,6-trichlórfenol	1 x	1 x	1 x	1 x
Pesticídy	acetochlór, alachlór, carboxin, desetylatrazín, desizopropylatrazín, desmedipham, endosulfán, ethofumesate, chloridazon, chlorpropham, chlortoluron, izoproturon, metamitron, pendimethalin, phenmedipham, prometryn, terbutryn, terbutylazin, lindan, DDT, metoxychlór, heptachlór, atrazín, simazín, hexachlórbenzén	1 x	1 x	1 x	1x
Σ PCB kongenéro	kongenéry – 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	1 x	1 x	1 x	1 x

Odber vzoriek podzemnej vody, spolu so základnými terénnymi meraniami (tabuľka 3), vykonávajú pracovníci SHMÚ a časť odberov vzoriek podzemnej vody je zabezpečený subdodávateľskou firmou. Chemické analýzy vzoriek podzemnej vody sa vykonávajú v akreditovaných geoanalytických laboratóriách ŠGÚDŠ v Spišskej Novej Vsi.

Tabuľka 3: Prehľad stanovených ukazovateľov kvality vody v teréne

Skupina stanovovaných ukazovateľov	Doplňujúce údaje
teplota vody	hĺbka zdroja
elektrolytická vodivosť pri 25°C	čas čerpania
pH	výdatnosť odčerpávania
obsah rozpusteného kyslíka	výdatnosť vzorkovacieho čerpadla
percento nasýtenia kyslíkom	hladina vody pred čerpaním
redox potenciál meraný	hladina vody počas čerpania
ZNK _{8.3}	výška vodného stĺpca
KNK _{4.5}	hĺbka vzorkovacieho čerpadla
Farba	druh vzorkovacieho čerpadla
Pach	počasie/teplota vzduchu
Sediment	

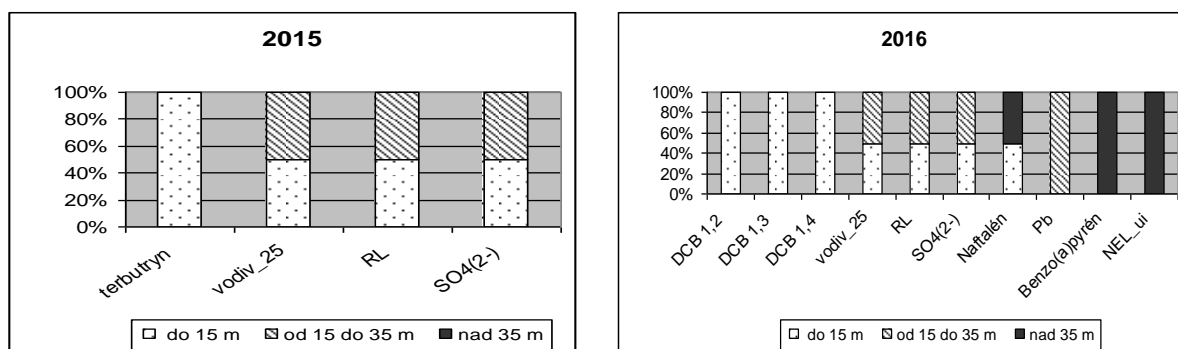
VÝSLEDKY A ICH HODNOTENIE

Chemické zloženie a kvalita podzemnej vody v objektoch sa hodnotili na základe údajov z databázy Súhrnnej evidencie o vodách na SHMÚ. Hodnotenú boli prekročenia limitnej hodnoty podľa nariadenia vlády SR č. 496/2010 Z.z. a početnosť prekročení limitných hodnôt jednotlivých ukazovateľov podľa hĺbky piezometrických vrtov pre jednotlivé oblasti Žitného ostrova v rokoch 2015 a 2016. Podľa hĺbky sú piezometrické vrty rozdelené na úrovne, a to úroveň do 15 m, 15-35 m a nad 35 m. Pri hodnotení znečistenia podzemnej vody sa vychádzalo z celkového počtu 496 analýz v 84 úrovniach. V spomínanom období sa sledovalo 183 ukazovateľov (terénne ukazovatele, základné fyzikálne – chemické ukazovatele, stopové prvky, relevantné látky, pesticídy a ďalšie špecifické organické látky, tabuľka 2 a 3). Výsledky sú graficky spracované pre jednotlivé oblasti Žitného ostrova.

Pravobrežná pririečna zóna Dunaja

V oblasti pravej strany Dunaja, kde sú situované významné vodné zdroje, je vplyv infiltrujúcej dunajskej povrchovej vody významný faktor, ktorý môže kvalitu tejto vody ovplyvniť. Vody tejto oblasti možno charakterizovať ako vysoko a stredne mineralizované. V tejto oblasti sa hodnotili 4 objekty s hĺbkami od 10 do 67 m.

Z obrázku 2 vyplýva, že v hĺbke do 15 m je zaznamenané prekročenie limitnej hodnoty pri ukazovateli terbutryn (603093 Čunovo), ktorý sa v roku 2016 už nevyskytol. V tejto úrovni sú v roku 2016 zaznamenané prekročenia zo skupiny špecifických organických látok (dichlórbenzény) v objekte 603093 Čunovo. Ďalším ukazovateľom z tejto skupiny je naftalén, ktorý sa vyskytol v dvoch objektoch v roku 2016 v úrovni do 15 m (602893 Rusovce-Mokrad) a nad 35 m (603091 Čunovo). V rokoch 2015 a 2016 sú najčastejšie prekračujúce koncentrácie zaznamenané pri ukazovateľoch vodivosť pri 25° C, SO₄²⁻ a RL₁₀₅ v dvoch úrovniach a to do 15 m a od 15 do 35 m (603492 Jarovce). Namerané hodnoty Pb sa v roku 2016 vyskytovali v hĺbke 15 až 35 m (602892 Rusovce-Mokrad), v najhlbšej úrovni nad 35 m sa vyskytli zvýšené koncentrácie benzo(a)pyrénu (603091 Čunovo) a NEL_{ui} (602991 Rusovce).

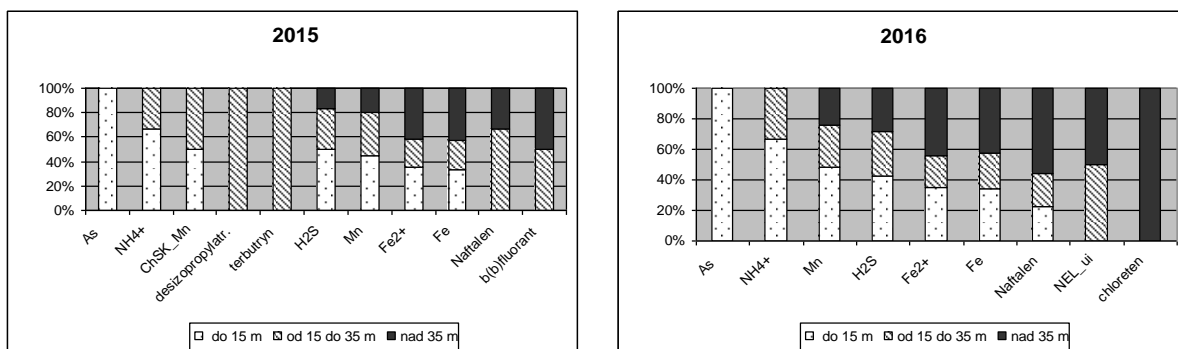


Obrázok 2: Početnosť prekročení limitných hodnôt podľa Nariadenia vlády SR 496/2010 Z.z. pre jednotlivé hĺbky v rokoch 2015 -2016

Lavobréžná pririečna zóna Dunaja

V ľavobréžnej pririečnej zóne Dunaja je kvalita podzemnej vody monitorovaná, pretože sa tu tiež nachádzajú významné vodné zdroje. Tieto vody sú charakterizované strednou až vysokou mineralizáciou. Vyhodnotilo sa 8 objektov s hĺbkami od 7,9 do 90 m.

V obidvoch hodnotených rokoch najčastejšie prekračujúce koncentrácie celkového Fe, Fe²⁺, H₂S, Mn, a naftalénu boli vo všetkých sledovaných úrovniach (Obrázok 3). Vo väčšej miere sa NH₄⁺ nachádzalo v úrovni do 15 m (601391 Kalinkovo) a v úrovni od 15 do 35 m (720291 Slovaft). V hĺbke do 15 m boli prekročené koncentrácie As (601391 Kalinkovo). V tejto hĺbke bolo v roku 2015 zaznamenané prekročenie pri ukazovateli ChSK_{Mn} (720292 Slovaft), ktorého koncentrácie sa vyskytli aj v hĺbke od 15 do 35 m v objektoch 720291 Slovaft a 603291 Gabčíkovo. Prítomnosť pesticídov desizopropylatrazín a terbutryn bola v roku 2015 zaznamenaná v hĺbkach od 15 do 35 m. V roku 2016 v najväčších hĺbkach nad 35 m bola zaznamenaná prítomnosť chlórétenu. V hĺbkach od 15 do 35 m a nad 35 m sa vyskytoval v roku 2015 benzo(b)fluorantén a v roku 2016 NEL_{iii}.

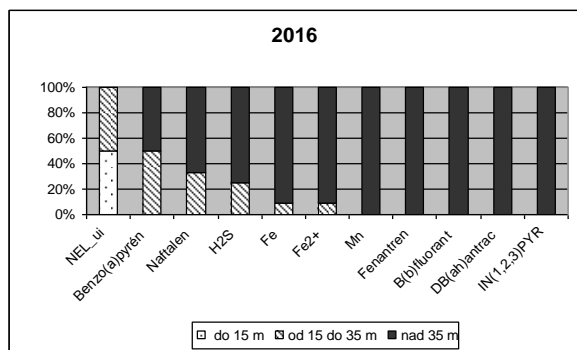
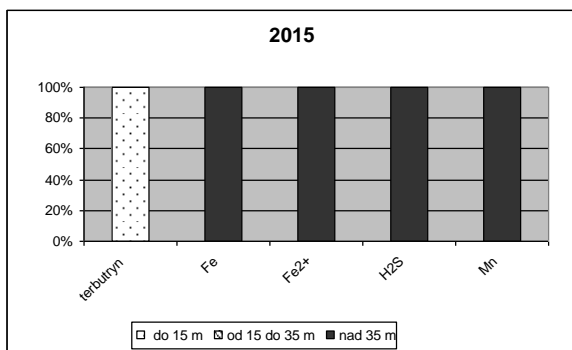


Obrázok 3: Početnosť prekročení limitných hodnôt podľa Nariadenia vlády SR 496/2010 Z.z. pre jednotlivé hĺbky v rokoch 2015 -2016

Horná časť Žitného ostrova

V hornej časti Žitného ostrova je kvalita podzemnej vody ovplyvňovaná rafinérsko-petrochemickým kombinátom Slovaft, ktorý je významným zdrojom organického znečistenia, poľnohospodárskou činnosťou a osídlením. V tejto oblasti sa hodnotili 3 objekty s hĺbkami od 14 do 60 m.

Podľa obrázku 4 v obidvoch hodnotených rokoch sa najčastejšie vyskytuje prekročenie limitných hodnôt ukazovateľov v úrovni nad 35 m. V roku 2015 sú to ukazovatele zo skupiny základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (Fe, Fe²⁺, H₂S a Mn) a v roku 2016 aj ukazovatele zo skupiny polyaromatických uhľovodíkov (benzo(a)pyrén, naftalén, fenantren, benzo(b)fluorantén, dibenzoantracén a indeno(1,2,3-c,d)pyrén). V roku 2015 sa zistila prítomnosť pesticídu terbutryn v hĺbke do 15 m. V tomto roku nebolo zaznamenané znečistenie v hĺbke od 15 do 35 m.

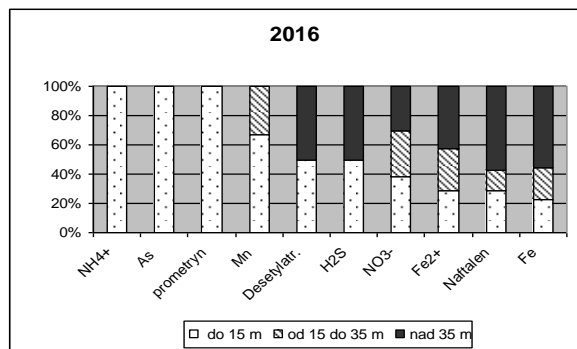
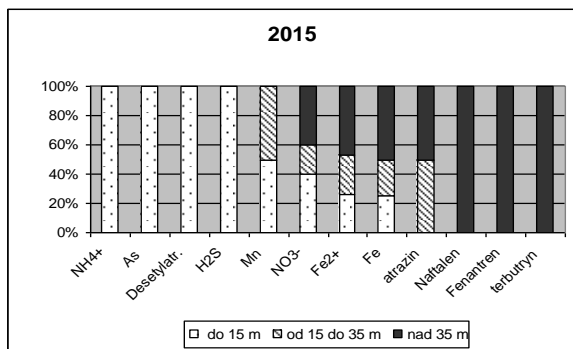


Obrázok 4: Početnosť prekročení limitných hodnôt podľa Nariadenia vlády SR 496/2010 Z.z. pre jednotlivé hĺbky v rokoch 2015 -2016

Stredná časť Žitného ostrova

Stredná časť Žitného ostrova je oblasť ovplyvňovaná významnou poľnohospodárskou činnosťou, vybudovaným systémom kanálovej siete, skládkami odpadov a antropogénnym znečistením – hlavne priemyselného centra Dunajskej Stredy. Tieto faktory sa odrážajú aj v hodnotách mineralizácie – prevládajú vody so strednou až zvýšenou mineralizáciou. V tejto oblasti sa hodnotilo 9 objektov s hĺbkami od 5 do 85 m.

Z obrázku 5 vyplýva, že zo skupiny základných fyzikálno – chemických ukazovateľov sa v tejto oblasti najčastejšie, vo všetkých sledovaných úrovniach, vyskytovali nadlimitné koncentrácie celkového Fe, Fe²⁺, Mn, NO₃⁻. V oboch rokoch sa v objekte 729391 Veľké Blahovo vyskytovali prekročenia NH₄⁺ a As v úrovni do 15 m. V skupine pesticídov sa v roku 2015 vyskytoval atrazín (úroveň od 15 do 35 m a nad 35 m), desetylatrazín v najplytšej úrovni do 15 m (729493 Orechová Potôň, 601195 Oldza) a v roku 2016 sa vyskytol aj v úrovni nad 35 m (601192 Oldza). V skupine špecifických organických látok sa v najhlbšej úrovni nad 35 m vyskytlo znečistenie naftalénom, terbutrynom a fenantrenom, ale v roku 2016 bolo znečistenie len naftalénom vo všetkých úrovniach.

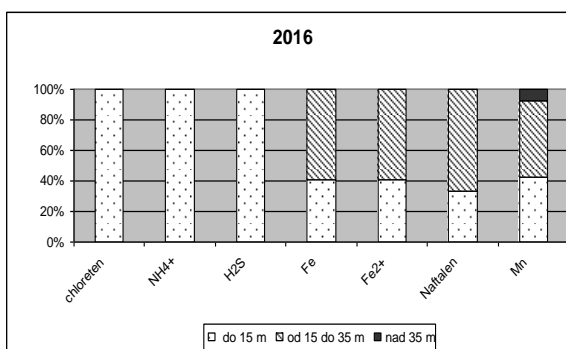
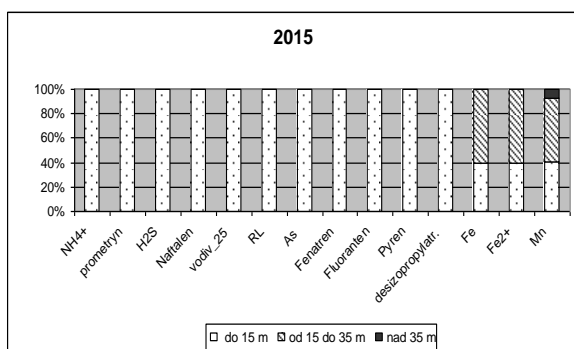


Obrázok 5: Početnosť prekročení limitných hodnôt podľa Nariadenia vlády SR 496/2010 Z.z. pre jednotlivé hĺbky v rokoch 2015 -2016

Dolná časť Žitného ostrova

Objekty situované v dolnej časti Žitného ostrova sú lokalizované v oblasti s odlišnosťami v geologickej stavbe podložia a poľnohospodársky využívannej pôdy. Podzemná voda tejto oblasti je zaradená k vodám so strednou až zvýšenou mineralizáciou. V tejto oblasti sa hodnotilo 5 objektov s hĺbkami od 7 do 52 m.

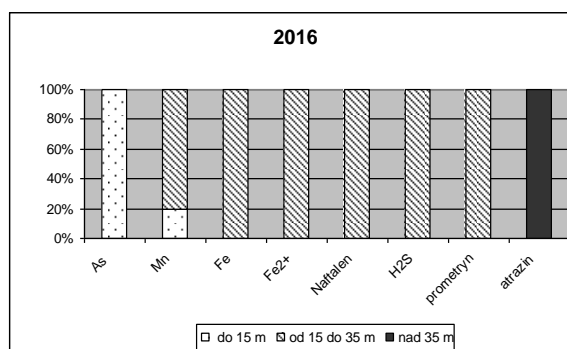
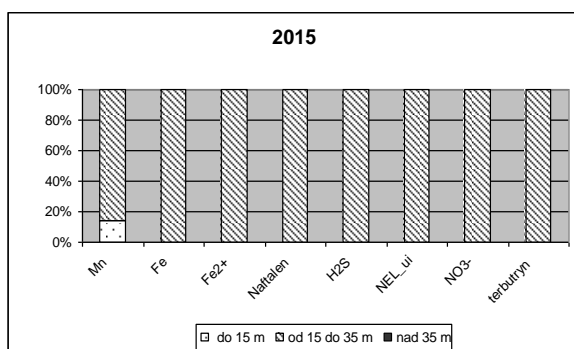
Na obrázku 6 môžeme vidieť, že znečistenie v tejto oblasti prevláda vo väčšej miere v úrovni do 15 m a čiastočne od 15 do 35 m. Najčastejšie znečistenie je zo skupiny základných fyzikálno – chemických ukazovateľov: Fe, Fe²⁺ (v úrovni od 15 do 35 m), Mn (vo všetkých sledovaných úrovniach), H₂S, NH₄⁺ (v úrovni do 15 m) v oboch hodnotených rokoch. Zo skupiny polyaromatických uhl'ovodíkov: naftalén (v roku 2015 v hĺbke do 15 m a v roku 2016 aj postup do úrovne od 15 do 35 m), fenantren, fluorantén a pyrén (v roku 2015 v úrovni do 15 m). V skupine pesticídov je zaznamenané znečistenie v úrovni do 15 m v roku 2015 (prometryn a desizopropylatrazín).



Obrázok 6: Početnosť prekročení limitných hodnôt podľa Nariadenia vlády SR 496/2010 Z.z. pre jednotlivé hĺbky v rokoch 2015 -2016

Pririečna zóna Malého Dunaja

V tejto oblasti sa hodnotilo 6 objektov s hĺbkami od 9,5 do 54 m. Podľa obrázku 7 sa najčastejšie vyskytovalo znečistenie v úrovni od 15 do 35 m. Ovplyvnili ho tieto ukazovatele: celkové Fe, Fe^{2+} , NO_3^- , NEL_{ui} , naftalén (v oboch rokoch), prometryn (v roku 2016) a terbutryn (v roku 2015). V prípade ukazovateľa Mn sa zistilo prekročenie v dvoch úrovniach a to do 15 m a vo väčšej miere 15 do 35 m, v oboch sledovaných rokoch. V hĺbke do 15 m v roku 2016 sa zaznamenala prítomnosť stopového prvku As. V hĺbke nad 35 m v roku 2016 prekročil limitnú hodnotu danú nariadením pesticíd atrazín v objekte 721593 Malinovo.



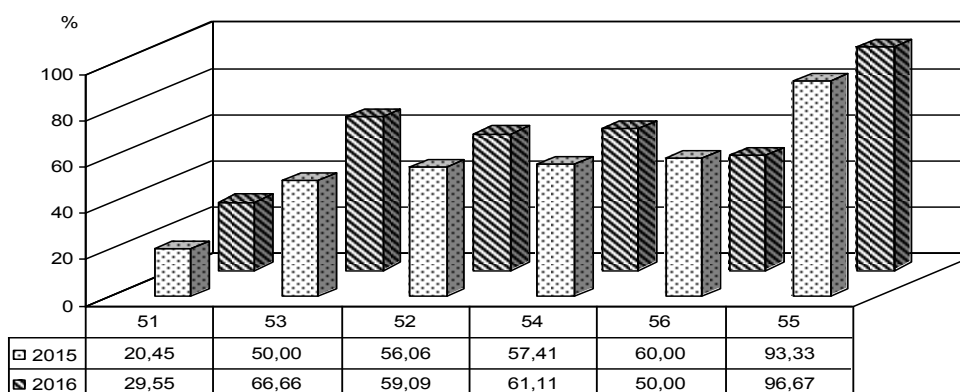
Obrázok 7: Početnosť prekročení limitných hodnôt podľa Nariadenia vlády SR 496/2010 Z.z. pre jednotlivé hĺbky v rokoch 2015 -2016

Zhrnutie:

Najčastejšie prekračujúce koncentrácie celkového Fe, Fe^{2+} , Mn, H_2S , NO_3^- , naftalénu a terbutrynu sa v roku 2015 vyskytovali vo všetkých hĺbkových úrovniach. V hĺbke do 15 m sa vyskytli všetky prekračované koncentrácie NH_4^+ , RL_{105} , SO_4^{2-} , $CHSK_{Mn}$, As, fluoranténu, pyrénu, desetylatriazínu, prometrynu a väčšia časť prekročení, desizopropylatriazínu. Namerané hodnoty NEL_{ui} sa vyskytovali v hĺbkach 15 až 35 m. V najhlbšej úrovni nad 35 m sa vyskytli zvýšené koncentrácie fenantrénu, benzo(b)fluoranténu a atrazínu (obrázok 2 – 7).

V roku 2016, najčastejšie prekračujúce koncentrácie celkového Fe, Fe^{2+} , Mn, NO_3^- , H_2S , NEL_{ui} a naftalénu, sa vyskytovali vo všetkých hĺbkových úrovniach. V najplytších hĺbkach (do 15 m) boli prekročené najmä limitné koncentrácie As, dichlórbenzény a vo väčšej miere NH_4^+ . V hlbších zónach (15 – 35 m) bola vo väčšej miere prekročená koncentrácia SO_4^{2-} , RL_{105} , Pb a prometrynu. V hĺbke nad 35 m boli namerané najmä zvýšené koncentrácie ukazovateľov zo skupiny špecifických organických látok: chloreténu, benzo(a)pyrénu, benzo(b)fluoranténu, dibenzoantracénu, indeno(1,2,3-c,d)pyrénu, desetylatriazínu a atrazínu (obrázok 2 – 7).

Mieru znečistenia jednotlivých oblastí dokumentuje percento nevyhovujúcich analýz pre jednotlivé oblasti podľa Nariadenia vlády SR 496/2010 Z.z. (obrázok 8 a tabuľka 4).



Obrázok 8: Percentuálne vyjadrenie nevyhovujúcich analýz pre jednotlivé oblasti v roku 2015 a 2016

Tabuľka 4: Percentuálne zhodnotenie znečistenia podľa jednotlivých oblastí Žitného ostrova

Oblasti Žitného ostrova	2015			2016		
	A	B	C	A	B	C
51 - Pravobrežná prierečná zóna Dunaja	9	44	20,45%	13	44	29,55%
53 - Horná časť Žitného ostrova	12	24	50,00%	16	24	66,66%
52 - Ľavobrežná prierečná zóna Dunaja	37	66	56,06%	39	66	59,09%
54 - Stredná časť Žitného ostrova	31	54	57,41%	33	54	61,11%
56 - Prierečná zóna Malého Dunaja	18	30	60,00%	15	30	50,00%
55 - Dolná časť Žitného ostrova	28	30	93,33%	29	30	96,67%
suma za jednotlivé roky	135	248	54,44%	145	248	58,48%

Poznámka.: Usporiadania je zostavené podľa percentuálneho vyjadrenia znečistenia jednotlivých oblastí Žitného ostrova v roku 2015

- A - počet analýz v danej oblasti, v ktorých aspoň jeden ukazovateľ prekročil Nariadenie vlády SR 496/2010 Z.z.
- B - počet všetkých analýz v danej oblasti
- C - percentuálne vyjadrenie

Ako vidíme na obrázku 8, najnižší počet prekročení limitných hodnôt je zaznamenaný v pravobrežnej prierečnej zóne Dunaja, kde sa percento prekročenia pohybovalo od 20% do 30%. V najviac znečistenej dolnej časti Žitného ostrova bolo percento prekročenia limitných hodnôt od 93 do 97%. Pri hodnotení jednotlivých analýz sa nebrali do úvahy hodnoty ukazovateľov – nasýtenie vody kyslíkom a teplota vody. Nariadením vlády odporúčaná hodnota nasýtenia vody kyslíkom nebola dosiahnutá v takmer žiadnej hodnotenej oblasti Žitného ostrova.

Požiadavky Nariadenia vlády SR č. 496/2010 Z.z. nespĺňalo v roku 2015 necelých 55% všetkých analýz a v roku 2016 to bolo necelých 59%. To znamená, že z celkového počtu 248 analýz bolo v roku 2015 135 takých, v ktorých aspoň jeden ukazovateľ prekročil Nariadenie vlády SR č. 496/2010 Z.z. a v roku 2016 z celkového počtu 248 analýz to bolo 145 analýz.

ZÁVER

Územie Žitného ostrova, ktoré predstavuje významnú chránenú vodohospodársku oblasť, je veľmi zraniteľné, pretože sa nachádza v prostredí, kde sú sústredené významné hospodárske aktivity, prejavujúce sa v zhoršovaní kvalitatívnych parametrov podzemnej vody.

Pri hodnotení znečistenia podzemnej vody sa vychádzalo z celkového počtu 248 analýz podzemnej vody stanovených v 84 objektoch. Na základe hodnotenia 132 ukazovateľov bolo zistené, že na kontaminácii podzemnej vody sa najčastejšie podieľajú celkové Fe, Fe²⁺, Mn, H₂S, NO₃⁻, naftalén, fenantren a atrazín. Podľa percentuálneho zhodnotenia je najviac znečistená oblasť Dolná časť Žitného ostrova. Znečistenie v tejto oblasti

prevláda hlavne v úrovni do 15 m a čiastočne od 15 do 35 m. Toto znečistenie je prevažne poľnohospodárskeho charakteru.

Najvýznamnejšími bodovými zdrojmi znečistenia z hľadiska negatívneho dopadu na podzemnú vodu sú hlavne veľké priemyselné podniky, rôznorodé prevádzky (benzínové pumpy, ČOV, teplárne, poľnohospodárske družstvá) a skládky, mestské kanalizácie a pod. Množstvo bodových zdrojov znečistenia na rovnakom území môže byť vnímané aj ako difúzny zdroj. Z plošných zdrojov znečistenia je to hlavne aplikácia hnojív a pesticídov na poľnohospodársky využívanom území. V dôsledku týchto činností dochádza ku kontaminácii podzemnej vody a to formou priesaku a infiltrácie znečisťujúcich látok prostredníctvom zrážok do podzemnej vody. Podzemná voda je cenný prírodný zdroj a ako taký by mal byť chránený pred zhoršením kvality a znečistením.

LITERATÚRA

DOBROVODA, D., 2012: Zmeny chemického zloženia podzemnej vody v ľavobrežnej pririečnej zóne Dunaja na Žitnom ostrove. Diplomova práca, Bratislava, 120s.

ĽUPTÁKOVÁ A., URBANCOVÁ J., GAVURNÍK J., MRAFKOVÁ L., MOLNÁR E., DADOVÁ M., 2015: Kvalita podzemných vôd Žitného ostrova 2013-2014, 2015. SHMÚ, Bratislava, 74 p.

URBANCOVÁ J., DADOVÁ M., 2015: Zhodnotenie znečistenia v objektoch prevádzkového monitorovania kvality podzemnej vody na Slovensku. Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie, Slovenská asociácia hydrogeológov, Bratislava, 30-36s.

Nariadenie vlády SR č. 496/2010 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu.

Zákon Slovenskej republiky č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon).