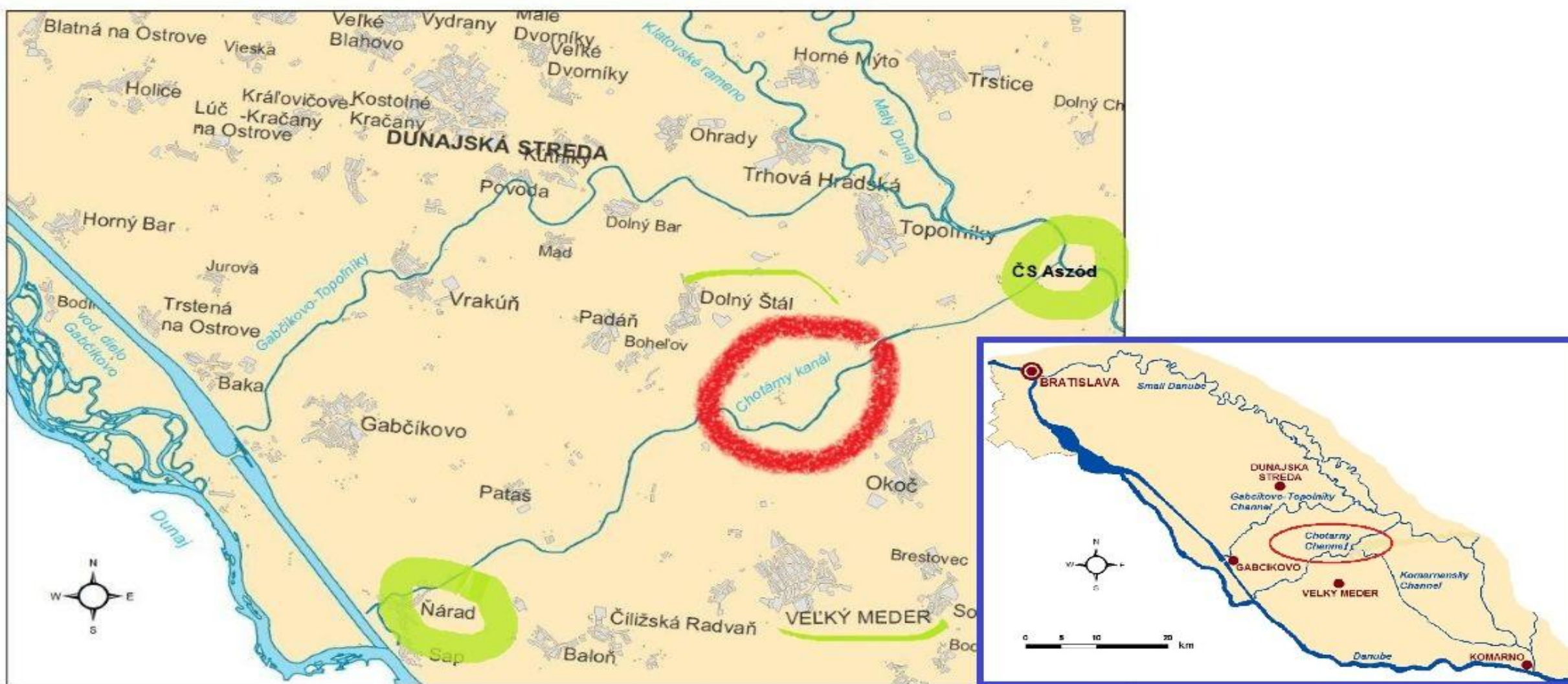


Úvod

Zanášanie vodných tokov sedimentami v značnej miere ovplyvňuje prietokové pomery prúdenia v toku, a to najmä u nížinných tokov, ku ktorým radíme aj kanálovú sieť Žitného ostrova. Jej nízky pozdĺžny sklon je príčinou výskytu veľmi nízkych hodnôt prietokovej rýchlosti prúdenia v jednotlivých kanáloch kanálovej siete, v dôsledku čoho dochádza k usadzovaniu nesených častíc v toku, a to vo zvýšenej miere najmä na dne kanálov. Tieto tzv. dnové sedimenty postupne zväčšujú svoju hrúbku. V dôsledku zväčšovania hrúbky sedimentov sa prietokový profil kanála znižuje a vplyvom pretrvávajúcich sedimentačných procesov dochádza k nepriaznivej zmene nielen priečného, ale aj pozdĺžneho prietokového profilu, ako aj k zvýšeniu objemového množstva dnových sedimentov. Dnové sedimenty, ich hrúbka a zloženie v konečnom dôsledku významne vplyvajú na vzájomnú interakciu medzi povrchovou vodou v kanáloch kanálovej siete a okolitou podzemnou vodou v celej oblasti ŽO. Cieľom tohto príspevku bolo zistiť dôsledky zanášania Chotárneho kanála na zmenu prietokových pomerov v tomto kanáli za monitorované obdobie rokov 1993 – 2018, prípadne z vyhodnotenia výsledkov týchto terénnych meraní navrhnúť správcovi kanálovej siete odporúčania vhodných opatrení na zmenšenie vrstvy dnových sedimentov na tomto kanáli, čím sa zlepšia jeho prietokové pomery.



Oblasť ŽO s lokalizáciou Chotárneho kanála

Materiál a metódy

Zanášanie kanálovej siete ŽO dnovými sedimentmi sa začalo monitorovať a zaznamenávať od roku 1993 na troch hlavných kanáloch kanálovej siete – na kanáli Gabčíkovo-Topoľníky, na Chotárnom a na Komárňanskom kanáli. Neskôr sa v tomto monitorovaní pokračovalo, na Chotárnom kanáli (CHK) boli robené opakované kontrolné merania v rokoch 2012, 2015 a 2018 (v približne rovnakých priečných profiloch ako v roku 1993), s použitím rovnakej metodiky merania. Merania zanesenia sa robili z prenosného nafukovacieho člna pomocou tzv. pichacej sondy v jednotlivých priečných profiloch, pozdĺž celého CHK. Ich vzdialenosť pozdĺž kanála sa pohybovala medzi 1,0 – 2,0 km, v závislosti od ich prístupnosti. Vo všetkých týchto priečných profiloch bola meraná hĺbka vody (od hladiny vody po vrch sedimentu) a následne hrúbka dnového sedimentu (nánosu) s krokom 1,0 - 2,0 m pozdĺž šírky kanála v každom meraní priečnom profile. Vo vybraných priečných profiloch sa v mieste, kde bola najväčšia hrúbka dnového sedimentu, odobrali aj vzorky nánosu v troch vrstvách – spodnej, strednej a vrchnej vrstve nánosu. Tieto poslúžili na stanovenie parametra nasýtenej hydraulikkej vodivosti dnových sedimentov. Odber vzoriek sedimentu sa robil pomocou zariadenia na odber vzoriek sedimentov 04.23, typu Beeker s tyčovým ovládaním. Počas terénnych meraní v roku 2018 sa merali aj rýchlostné profily a prietoky v CHK - pomocou RiverSurveyor S5/M9. Z nameraných hodnôt hrúbky sedimentu v každom priečnom profile sa určovala hodnota priemernej hrúbky sedimentu ako pomer plochy sedimentu v danom priečnom profile a jeho šírky (Dobiasová, Dulovičová, 1994). Následne bola vypočítaná prietoková plocha S_N podľa rovnice (1), zahŕňajúca aj zanesenú časť profilu (Dulovičová, 2024), kde S_i je parciálna prietoková plocha v i -tej meranej zvislici daného priečného profilu $[m^2]$, h_i je súčet nameranej hĺbky vody (meranej od hladiny po vrch sedimentu) a hrúbky sedimentu v i -tej meranej zvislici daného priečného profilu $[m]$, n_i je celkový počet zvislíc, zmeraných v danom priečnom profile a ΔX_i je vzdialenosť medzi dvomi susednými meranými zvislicami $[m]$. Plocha sedimentu S_S v priečnom profile bola počítaná podľa rovnice (2), v tomto prípade d_i bola nameraná hrúbka dnového sedimentu v i -tej meranej zvislici. Pre každý zmeraný priečný profil bolo následne určené percento zanesenia prietokovej plochy z pomeru plochy dnového sedimentu k celkovej prietokovej ploche priečného profilu (Dulovičová, Velísková, 2011). Objem dnových sedimentov bol počítaný z priemernej hrúbky dnových sedimentov a ich rozloženia pozdĺž kanála podľa rovnice (3), kde S_{Sj} je plocha dnového sedimentu v danom priečnom profile, D_j je vzdialenosť medzi dvomi susednými priečnymi profilmi pozdĺž kanála a p je celkový počet zmeraných priečných profilov pozdĺž kanála. Objemy dnových sedimentov na CHK za sledované obdobie sú v Tabuľke 3, kde sú hodnoty objemov sedimentov na tomto kanáli za roky 1993, 2012, 2015 a 2018.

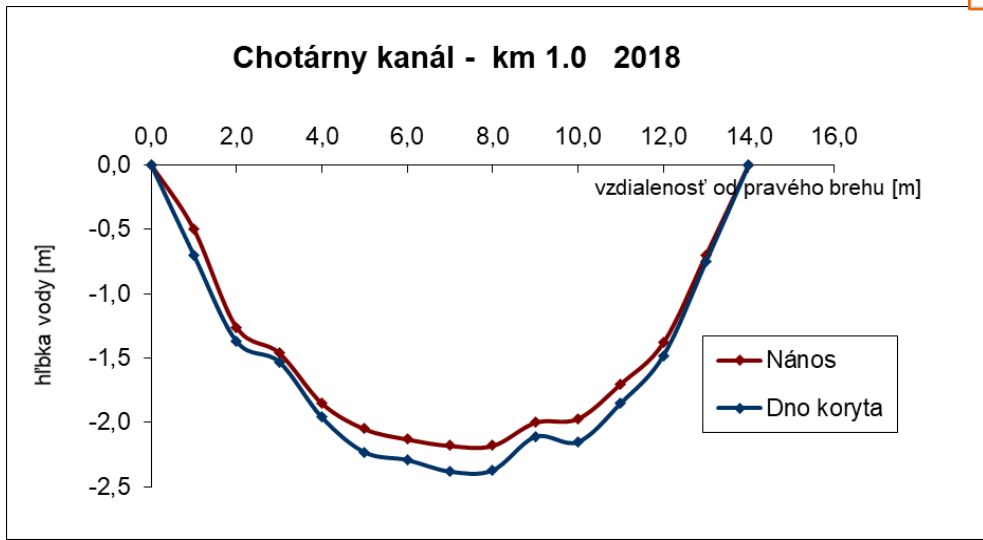
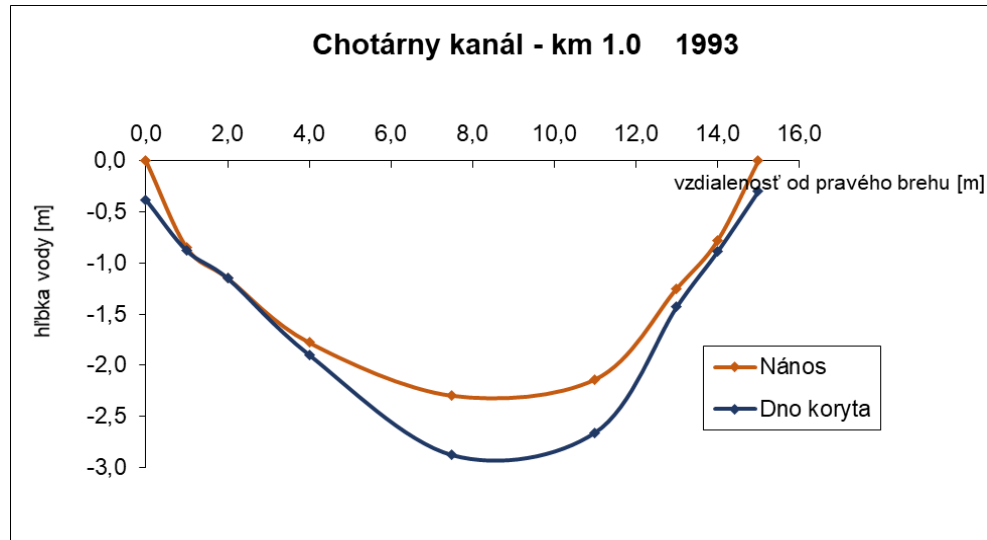
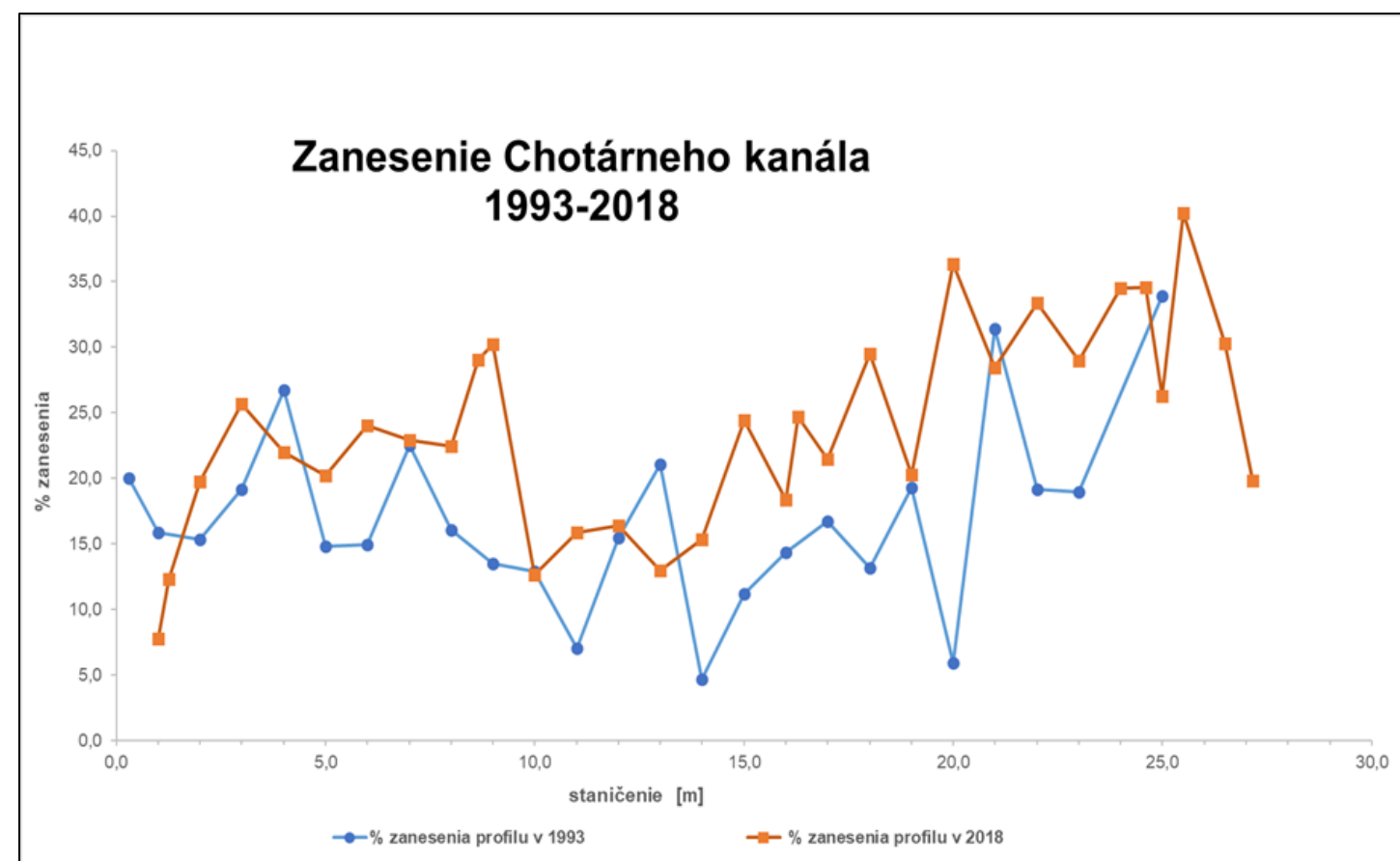
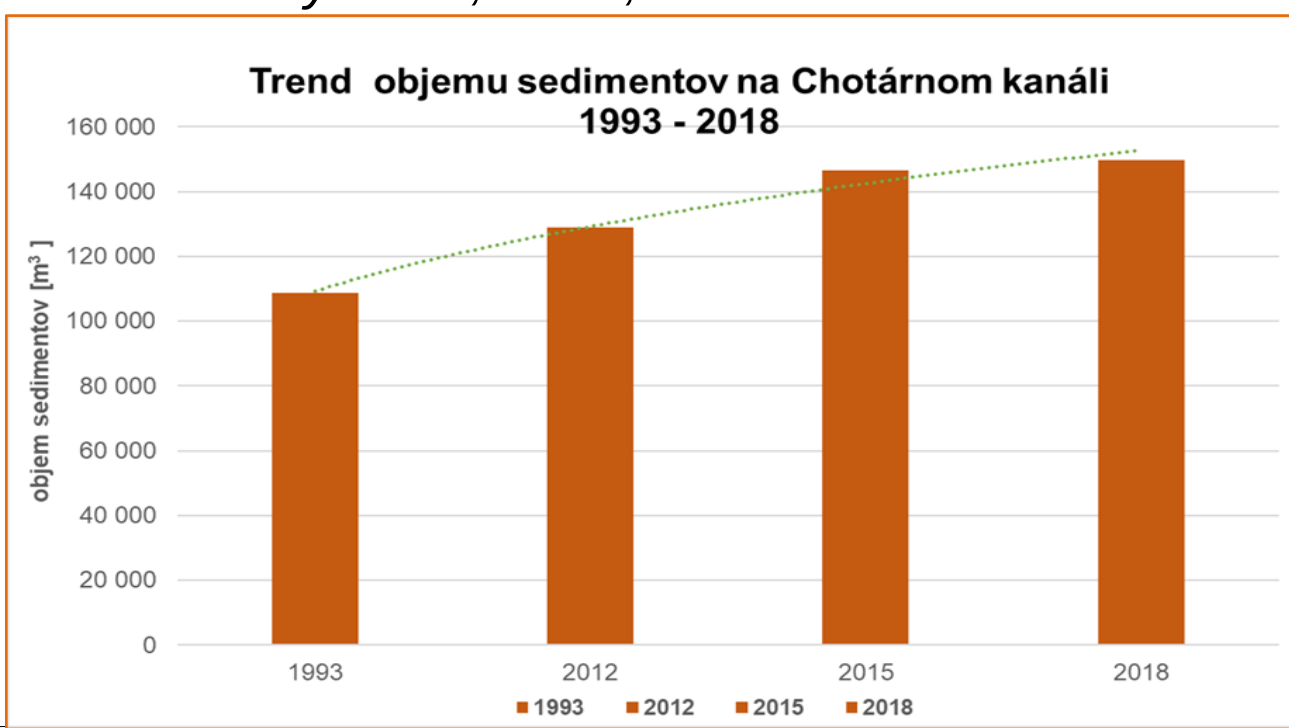
$$S_N = \sum_{i=1}^{n-1} S_i = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{h_i + h_{i+1}}{2} \Delta X_i \quad (1)$$

$$S_S = \sum_{i=1}^{n-1} S_{S_i} = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{d_i + d_{i+1}}{2} \Delta X_i \quad (2)$$

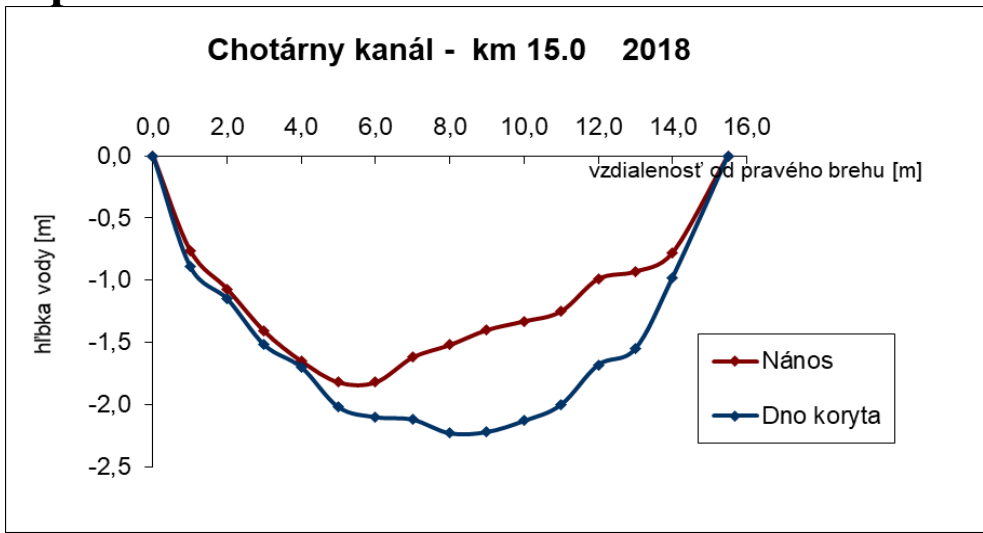
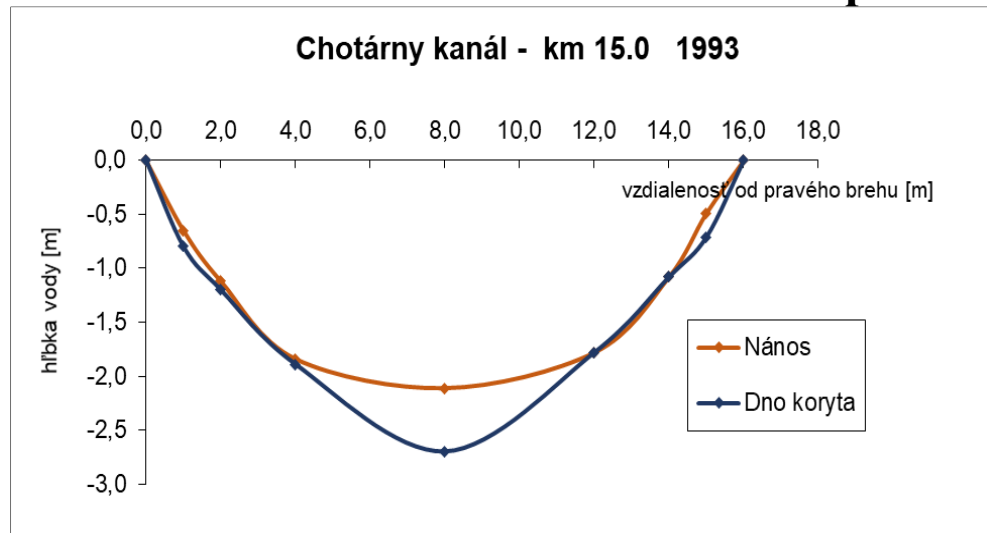
$$V = \sum_{j=1}^{p-1} (S_{S,j} + S_{S,j+1}) D_j / 2 \quad (3)$$

Tabuľka 3 - objem sedimentov na CHK

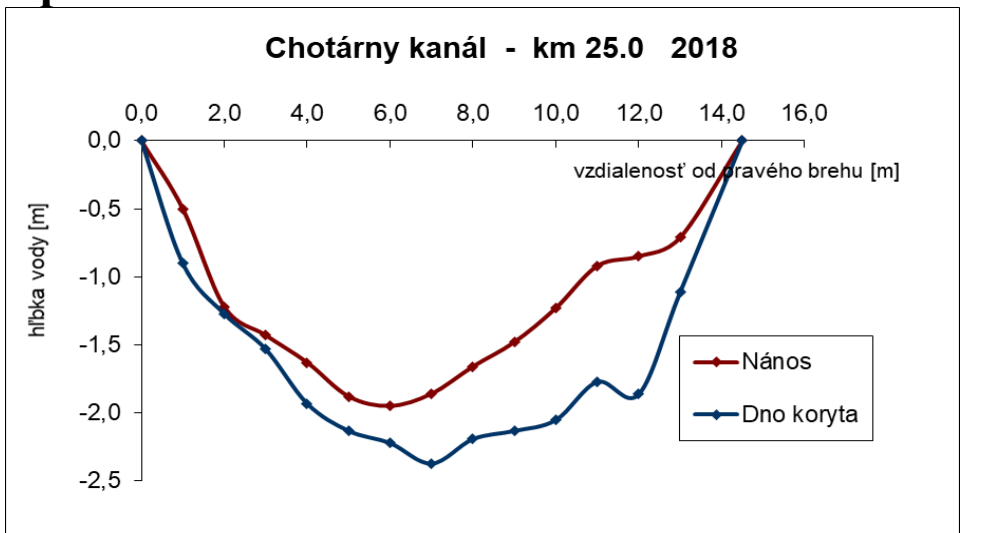
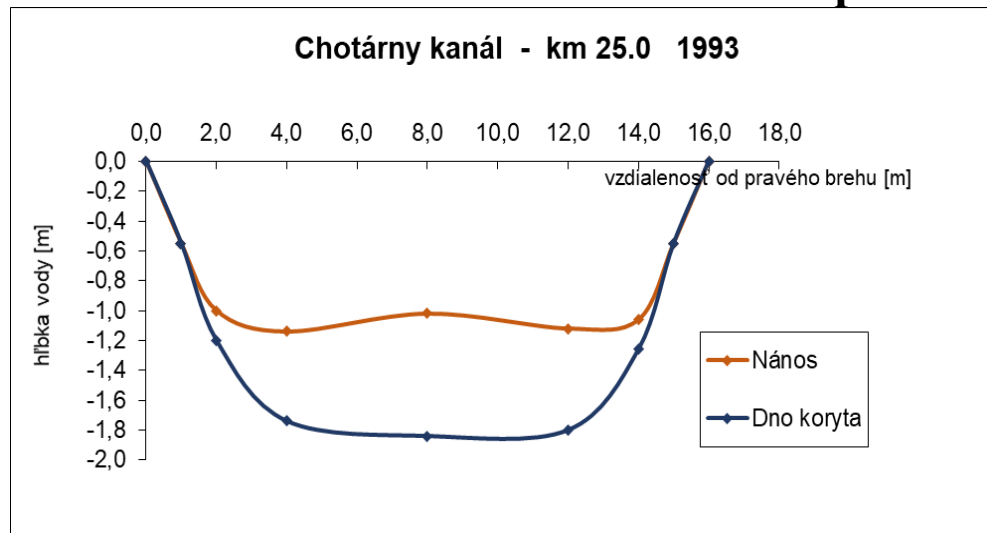
Rok	Objem sedimentov $[m^3]$
1993	108 739.00
2012	129 049.50
2015	146 435.75
2018	149 581.50



Obr. 4a Porovnanie zanesenia priečného profilu v roku 1993 a 2018 - km 1.00



Obr. 4b Porovnanie zanesenia priečného profilu v roku 1993 a 2018 - km 15.00



Obr. 4c Porovnanie zanesenia priečného profilu v roku 1993 a 2018 - km 25.00

Záver

Cieľom tohto príspevku bolo zistiť vplyv zanesenia koryta CHK dnovými sedimentmi na zmenu prietokových pomerov v tomto kanáli. Príspevok obsahuje vyhodnotenie výsledkov z terénnych meraní na CHK za obdobie rokov 1993 až 2018. Zanesenie kanálovej siete ŽO dnovými sedimentmi sa monitoruje už od roku 1993, terénne merania obsiahli približne 100 km kanálovej siete, hrúbka dnových sedimentov bola zmeraná v cca 200 priečných profiloch. Okrem toho sa odobrali aj vzorky dnových sedimentov - vo vybraných priečných profiloch s veľkou hrúbkou sedimentov, na stanovenie ich nasýtenej hydraulikkej vodivosti, vyjadrujúcej stupeň ich priepustnosti. Z vyhodnotenia nameraných údajov bolo možné získať reálny pohľad na vývoj zanesenia kanálovej siete a vplyv oboch parametrov - hrúbky dnových sedimentov a ich priepustnosti - na interakciu povrchovej vody v tom ktorom kanáli s okolitou podzemnou vodou.

Z nameraných hodnôt hrúbky dnového sedimentu v každom priečnom profile CHK bola určená hodnota priemernej hrúbky dnového sedimentu, prietoková plocha profilu, plocha dnového sedimentu podľa rovníc (1), (2) a % zanesenia prietokovej plochy sedimentom. Výsledky za roky 1993 a 2018 sú v príspevku v Tabuľke 1 a Tabuľke 2. Hodnoty priemernej hrúbky dnového sedimentu z Tabuľky 1 a Tabuľky 2 boli použité na zistenie pozdĺžneho rozloženia dnových sedimentov v CHK za sledované obdobie (doplnené aj o údaje z meraní v rokoch 2012 a 2015) - na Obr. 3. Porovnanie zanesenia vo vybraných priečných profiloch CHK (v km 1.0, v km 15.0 a v km 25.0) v roku 1993 a v roku 2018 na Obr. 4a - 4c rovnako potvrdzuje nárast zanesenia. Percentuálne zanesenie prietokovej plochy jednotlivých priečných profilov CHK je na Obr. 5 - pre porovnanie rokov 1993 a 2018. Z priemernej hrúbky sedimentov a ich rozloženia pozdĺž kanála bol vypočítaný podľa rovnice (3) objem dnových sedimentov v CHK - Tabuľka 3. Hodnoty potvrdzujú, že došlo nielen k nepriaznivej zmene priečných profilov kanála, ale aj k zmene jeho pozdĺžneho profilu - objemové množstvo dnových sedimentov sa počas sledovaného obdobia zvýšilo, porovnaním objemov dnových sedimentov v rokoch 1993 a 2018 bol zaznamenaný 1.4-násobný nárast objemu sedimentov. Znáznornenie nárastu objemu dnových sedimentov na Chotárnom kanáli od roku 1993 do roku 2018 je na obrázku, ktorý dokumentuje jeho rastúci trend. Na základe týchto výsledkov možno deklarovať odporúčania pre správcu kanálovej siete ako dôsledné dodržiavanie prevádzkového poriadku formou pravidelnej údržby čistením, aby sa nahromadená vrstva dnových sedimentov zmenšila. Tento pravidelný zásah môže výrazne zlepšiť prietokové podmienky v kanálovej sieti a tým aj vzájomnú interakciu medzi hladinou povrchovej vody v jednotlivých kanáloch s hladinou podzemnej vody v ich okolí v rámci celého územia ŽO. V monitorovaní zanesenia kanálovej siete ŽO preto treba ďalej pokračovať.

PodĎakovanie

Autorka ďakuje za podporu projektu VEGA 02/0028/23.