

Štúdia protipovodňových opatrení obce Veľká Lúka

Adam Janík

Abstract

Floods are one of the most destructive - and most common – natural phenomenon all around the world which cause massive economical losses and, in less fortunate cases, can cause also casualties. People fight with this phenomenon since they started to build dwellings in tight proximity of rivers or streams. It appears that this fight will continue in the future more intensively because climate change seems to be making these catastrophic events even more extreme.

The article is dedicated to hydraulic modelling as part of a study of flood protection of village Veľká Lúka. According to geodetical survey and flow rate measurements, a 5 km long partially calibrated mathematical model of river Lukavica has been created. For this purpose, HEC-RAS software has been used. After evaluation of a capacity flow rate through the village, a flood protection measure – detention reservoir – has been proposed using designed flood wave provided by SHMI. According to transformation of flood wave computation, specific parameters of this necessary flood protection measures were determined.

Key words: flood protection, mathematical modeling, detention reservoir, transformation of flood wave

1 Úvod

Typickým príkladom problémov, s ktorými sa správcovia toku na Slovensku musia potýkať, je individuálna výstavba v inundačnom území vodného toku. Ľudia získajú pozemky, od obce dostanú stavebné povolenie, postavia si svoj vysnívaný dom, ale vodný tok im čoskoro ukáže, že to bola chyba. Takíto ľudia sa potom objavujú v rôznych televíznych reláciách a dožadujú sa ochrany pred povodňami. Správca toku potom musí čeliť neľahkej úlohe.

Inak tomu nie je ani v prípade obce Veľká Lúka. V tejto obci dochádzalo najmä v nedávnej minulosti k viacerým prípadom zaplavenia okolitého územia vybreženými vodami toku Lukavica. Tento problém sa ukázal až v posledných rokoch po tom, čo došlo v obci k budovaniu individuálnej výstavby rodinných domov pozdĺž toku Lukavica v priamom dotyku s inundačným územím toku a ďalší záujemcovia o výstavbu sa dožadujú riešenia povodňovej situácie v intraviláne mesta. Tento problém je sťažený najmä tým, že v intraviláne obce nie je priestor na zvýšenie kapacity koryta toku, ktorý v žiadnom prípade neprevedie zvýšené prietoky v toku Lukavice na úrovni Q2 až Q5, nehovoriac o Q10 na úrovni $28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Z toho dôvodu bolo nutné pristúpiť k hľadaniu riešenia zadržaním povodňovej vlny pred obcou návrhom výstavby poldra, ktorý by zredukoval povodňový prietok na minimálny kapacitný prietok v intraviláne obce.

Nemalým problémom v tejto obci je tiež križovanie toku Lukavica železničnou traťou medzi Zvolenom a Banskou Bystricou. Kapacita železničného mostného otvoru je rozporuplná, ale ako bolo pri riešení úlohy zistené, v čase výstavby tohto mostného objektu sa ten nachádzal stovky metrov pod obcou.

Vzhľadom k tomu, že neboli k dispozícii podklady o morfológii koryta, riešiteľský kolektív zameral počas riešenia 38 priečných profilov toku, včítane objektov na ňom, od zaústenia Lukavice do Hrona až po predpokladaný profil navrhovaného poldra, ktoré slúžili ako podklad na vytvorenie matematického modelu prúdenia povrchovej vody v ustálených i neustálených podmienkach. Pomocou neho bolo možné stanoviť kapacitne najkritickejšie miesta toku Lukavica v intraviláne Veľkej Lúky.



Obr. 1 Vybřeženie vody na ulici MDD (pravá strana Lukavice) vo februári 2016

2 Súčasný stav koryta toku Lukavica v obci Veľká Lúka

Samotné povodie toku Lukavica nie je rozsiahle. Jeho plocha stiahnutá k profilu pred obcou Veľká Lúka je približne 34 km². Samotný tok Lukavica je ľavostranný prítok Hrona severne od mesta Sliač, meria 14 km a je tokom III. rádu. Pramení vo Zvolenskej kotline na území obce Horná Mičiná v nadmorskej výške 490 m n. m. Preteká územím okresov Banská Bystrica a Zvolen cez obce Dolná Mičiná, Lukavica a Veľká Lúka. Jeho najvýznamnejšími prítokmi sú potoky Jasenica (pravostranný prítok v rkm 7,420) a Samporský potok (ľavostranný prítok v rkm 4,900).

Posledné vyššie povodňové stavy, ktoré iniciovali potrebu protipovodňovej ochrany, sa vyskytli v rokoch 2009 (25.12), 2013 (13.3.) a 2016 (10.2), kedy povodne dosiahli 2. a 3. stupeň povodňovej aktivity.

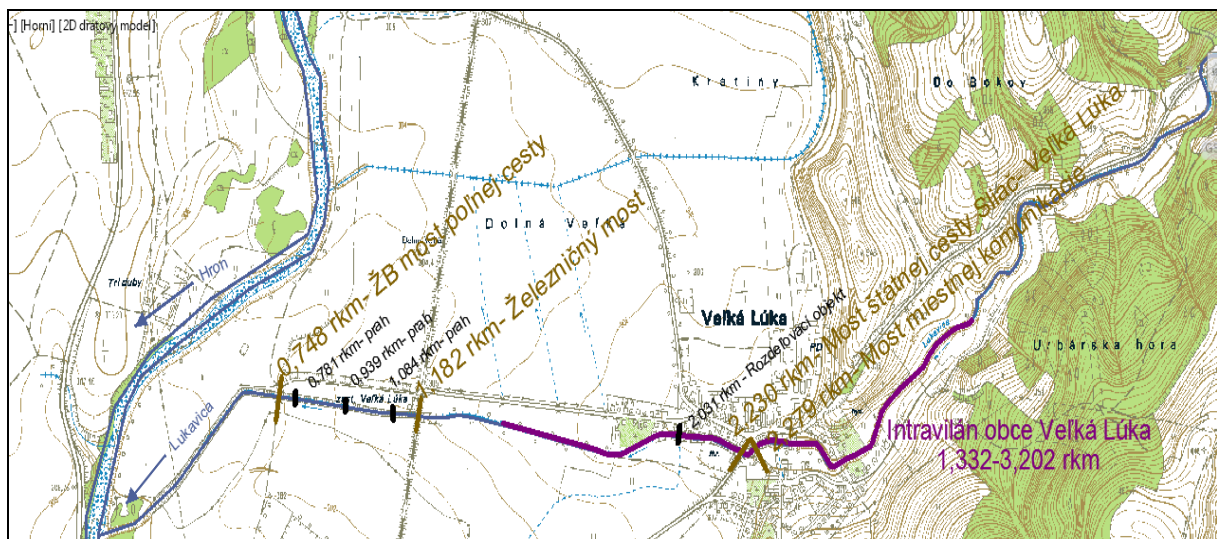
Pri prvej terénnej obhliadke boli identifikované problematické oblasti z hľadiska kapacity koryta toku Lukavice, ktoré boli následne potvrdené aj po zameraní a výpočte matematickým modelom. Jednalo sa o spomínaný železničný most (rkm 1,185) a tiež úsek od tohoto mosta po prúde smerom do obce Veľká Lúka.

Vzdialenosť podpier železničného mosta je 4,5 m a spodná hrana mostovky sa nachádza približne 1,3 m nad niveletou dna toku. Tento mostný objekt sa javí ako nedostačujúci; podľa predchádzajúcej realizovanej štúdie je schopný previesť prítok iba 14 m³.s⁻¹ a v tlakovom režime alebo zväčšením pozdĺžneho sklonu 21 m³.s⁻¹.

V úseku nad týmto mostom má koryto neupravený vzhľad s premenlivou šírkou v dne 1,5 až 4,5 m. Samotné koryto je v týchto miestach značne úzke, zarastené, na brehoch sa vyskytuje hustý porast, ktorý výrazne znižuje prietoknú plochu pri vyšších vodných stavoch (obr. 1). V tejto časti sa na pravom brehu toku nachádzajú novostavby ležiace v inundačnom pásme koryta a obyvatelia príľahlých pozemkov hlásia časté vylievanie vody z koryta na pozemky. Vzhľadom k plánovanej výstavbe rodinných domov na ľavom brehu toku je tento úsek toku najproblematickejší a ako sa neskôr ukázalo aj najkritickejší z hľadiska kapacity toku Lukavica v intraviláne obce.



Obr. 2 Železničný most a koryto Lukavice v intraviláne Veľká Lúka pozdĺž ulice MDD

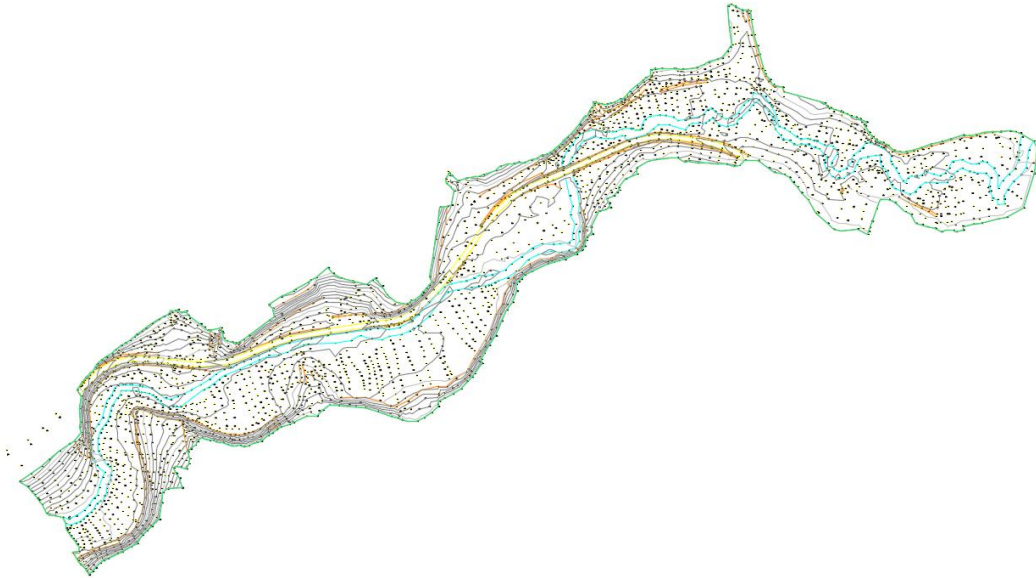


Obr. 3 Znáznornenie objektov na toku Lukavica v katastri obce Veľká Lúka

Terénne merania morfológie koryta toku Lukavica

Keďže sme nemali k dispozícii zameranie koryta toku, museli sme v prvom rade vytvoriť geodetické zameranie koryta (pričné profily v úseku od rkm 0,000 – 3,455) a následne aj podrobné zameranie zátopovej oblasti, ktorá by vznikla výstavbou poldra a zachytením návrhovej povodňovej vlny. Pri meraniach sme postupovali od sútoku Lukavice s Hronom a postupne sme zamerali 38 pričných profilov.

Následne na to bolo v dňoch 6. - 8. apríla vykonané geodetické zameranie územia v okolí vodného toku Lukavica medzi obcami Veľká Lúka a Lukavica. Toto zameranie bolo zadané geodetom už s vedomím, že sa v tejto oblasti bude navrhovať polder, preto bolo vykonané od zadaného pričného profilu v smere proti prúdu toku a ohraničené bolo vrstevnicou 235 m n. m., pričom v skutočnosti bol terén zameraný približne ešte o jeden meter vyššie. Na obr. 3 sú znázornené zamerané body v priestore nad navrhovaným poldrom.



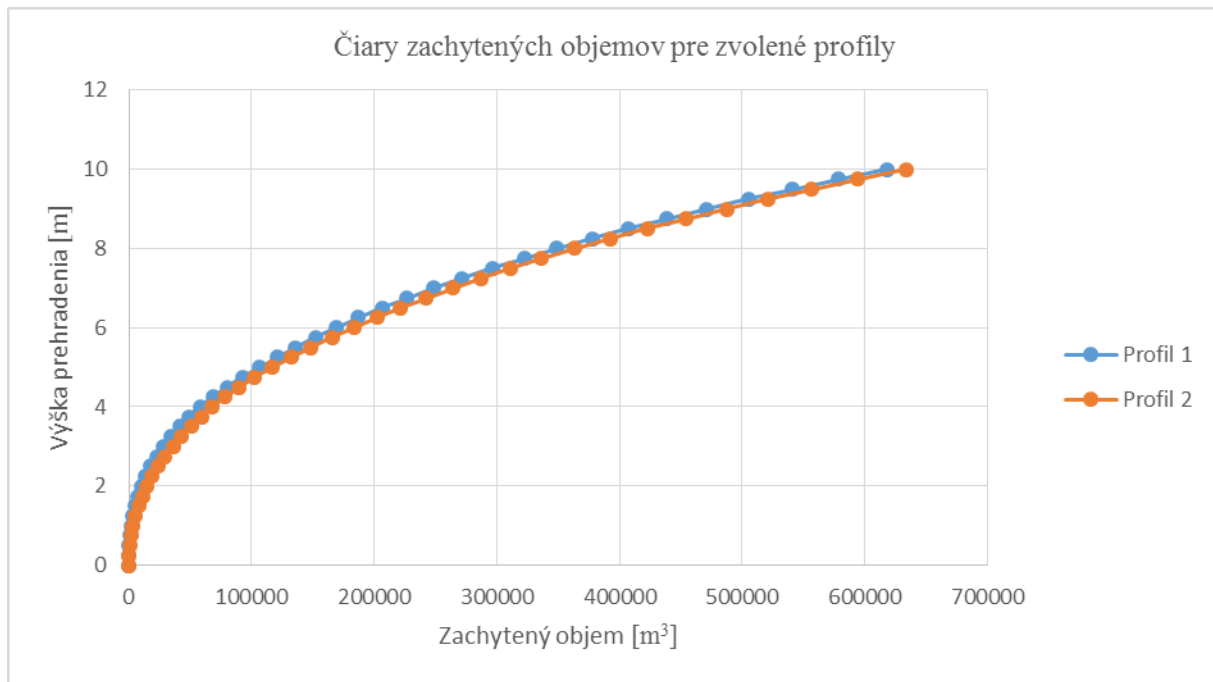
Obr. 4 Zamerané body spolu s digitálnym modelom terénu (modrá – vodný tok, žltá – cestná komunikácia, zelená – hranica oblasti)

Následne boli z digitálneho modelu terénu zostrojené čiary zachytených objemov pre dva zvolené profily. Profil 1 bol prevzatý zo štúdie protipovodňovej ochrany tejto lokality vypracovanej OZ Banská Bystrica, profil 2 bol zvolený na základe terénnej obhliadky, pretože sa javil ako výhodnejší z hľadiska zachyteného objemu v poldri. Oba profily sa nachádzajú nad obcou Veľká Lúka a boli umiestnené tak, aby prípadná hrádza poldra pri uvažovanej výške cca 10 metrov nezasiahla do cestnej komunikácie, ktorá vedie údolím medzi obcami Lukavica a Veľká Lúka.



Obr. 5 Zvolené profily pre výpočet a vykreslenie čiary zachytených objemov

V zvolených profiloch boli najskôr zostrojené čiary zatopených plôch, získané z digitálneho modelu terénu s intervalom vrstevníc 0,25 m, z ktorých boli následne výpočtom získané čiary zachytených objemov. Predpoklad z terénu sa ukázal ako správny, pretože v profile 1 pri uvažovanej výške hrádze 10 m by mal retenčný objem veľkosť 618 tis. m³ a v profile 2 objem 633 tis. m³. V prípade výstavby zemnej hrádze by však bol reálny retenčný objem menší o objem telesa hrádze, ktorý zasahuje do zátopovej oblasti poldra, pretože pri tomto výpočte bol profil uvažovaný ako zvislá stena.

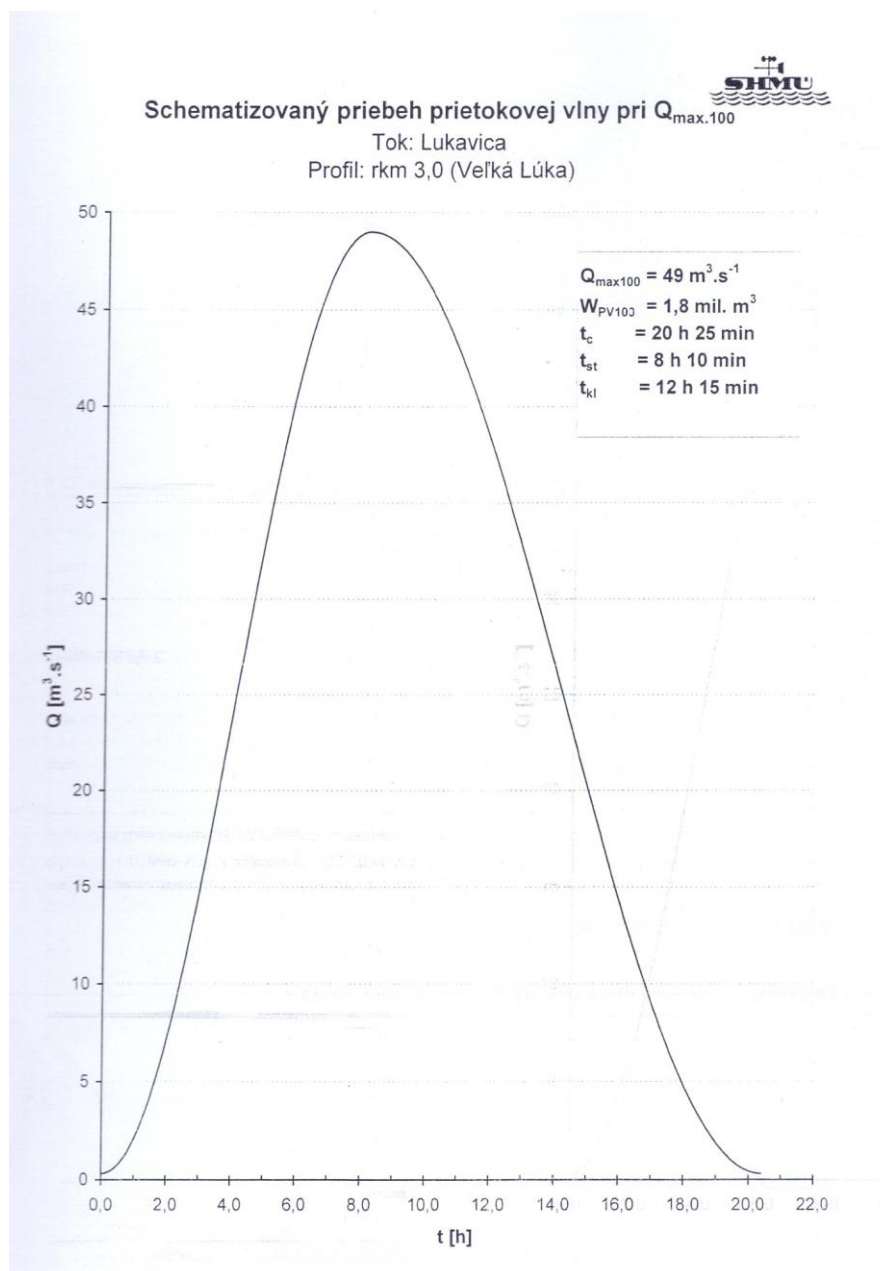


Obr.6 Grafické znázornenie čiar objemov pre profil 1 a profil 2 (podľa obr.5)

3 Hydrologické podklady

Na základe objednávky SVP vypracoval SHMÚ priebeh návrhovej povodňovej vlny pri 100-ročnom prietoku $Q_{100} = 49 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Objem povodňovej vlny WPV_{100} bol podľa SHMÚ určený na 1,8 mil. m^3 , s celkovou dobou trvania povodne $t_c = 20 \text{ h } 25 \text{ min}$, dobou stúpania $t_{st} = 8 \text{ h } 10 \text{ min}$ a dobou klesania $t_{kl} = 12 \text{ h } 15 \text{ min}$ (obr. 10).

V rámci riešenia úlohy sme po terénnej obhliadke údolia toku Lukavica vybrali ešte jeden profil, ktorý sme považovali za vhodný na realizáciu poldra. Ten sa nachádzal nad obcou Lukavica v profile rkm 7,10. Vzhľadom k tomu, že sme mali v štúdiu vypracovať aj variantné riešenia, požiadali sme objednávateľa o získanie podkladových hydrologických údajov aj k tomuto profilu Lukavice. Návrhovú povodňovú vlnu k tomuto profilu vypracoval tiež SHMÚ. Jej kulminácia nastáva po cca 6 hodinách pri 100-ročnom prietoku $Q_{100} = 39,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, objem povodňovej vlny WPV_{100} bol podľa SHMÚ stanovený na 1,02 mil. m^3 .

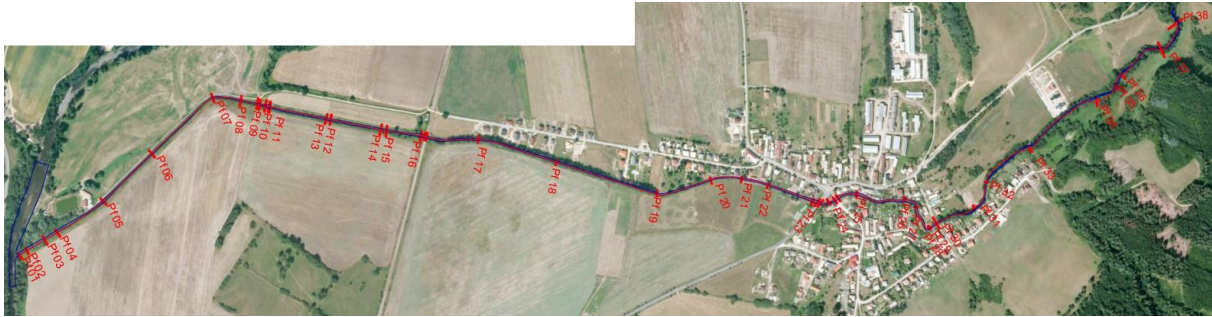


Obr. 7 Znáznornenie priebehu návrhovej povodňovej vlny na Lukavici v rkm 3,0

4 Modelovanie priebehu hladinového režimu toku Lukavica

Na určenie hladinového režimu záujmového úseku toku Lukavica s plánovanými protipovodňovými úpravami bol použitý jednorozmerný matematický model HEC-RAS (U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center's River Analysis System), v ktorom je hladinový režim pri ustálenom režime prúdenia počítaný od profilu k profilu riešením rovnice energie iteračným spôsobom (metódou po úsekoch).

Geometria riešeného úseku toku Lukavica bola schematizovaná pomocou priečných profilov, ktoré boli vygenerované na základe geodetického polohopisného a výškopisného zamerania, so staničením podľa zamerania. Súčasne bola zameraná aj hladina v profiloch a zmerané hodnoty prietoku v 3 referenčných profiloch prístrojom FlowMate slúžili na kalibráciu modelu súčasného stavu.



Obr. 8 Znárodnenie zameraných priečných profilov na Lukavici

Z hľadiska riešenia hladinového režimu boli vytvorené viaceré varianty matematického modelu. Pre koryto zadefinované v jednotlivých modeloch boli urobené simulačné výpočty priebehov hladín pre ustálené nerovnomerné prúdenie, typ zmiešané prúdenie, kvôli výškovým pomeroch dna, kde bol predpoklad, že bude dochádzať k zmene režimu prúdenia.

Výsledkom simulácií bol priebeh hladín v riešenom záujmovom úseku, pričom z neho vyplývali problémové miesta, kde môže dochádzať k vybrežovaniu. Na ich základe dochádzalo k návrhom riešení, ako zvýšiť kapacitu koryta, resp. slúžili aj ako podklad pre určenie hodnoty vypúšťaného prietoku z navrhovaného poldra nad obcou Veľká Lúka.

Koeficienty drsností boli kalibrované na zameranú hladinu pri meraní prietoku počas geodetického zamerania. Žiaľ prietok bol veľmi nízky, $Q_{mer} = 0,19 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo umožnilo nakalibrovat' len kynetu priečných profilov (ani počas opakovaných návštev záujmovej lokality nebol v toku vyšší vodný stav), a preto koeficienty drsnosti brehov boli len odhadnuté na základe rekognoskácie terénu. Hodnoty Manningovho súčiniteľa drsnosti kynety sa pohybovali v rozmedzí 0,025 – 0,15 a brehov 0,05 – 0,07 ($n = 0,025$ zodpovedá zemnému kanálu so zátočinami, s malými rýchlosťami, bez vegetácie, $n = 0,05$ zodpovedá vybagrovanému kanálu s chrástím na svahoch, $n = 0,07$ zodpovedá pomaly tečúcim bahnitým úsekom s tŕňami, zarasteným burinou, $n = 0,15$ zodpovedá hustej vrbine v lete (Raplík, M., Výbora, P., Mareš, K., 1989)).

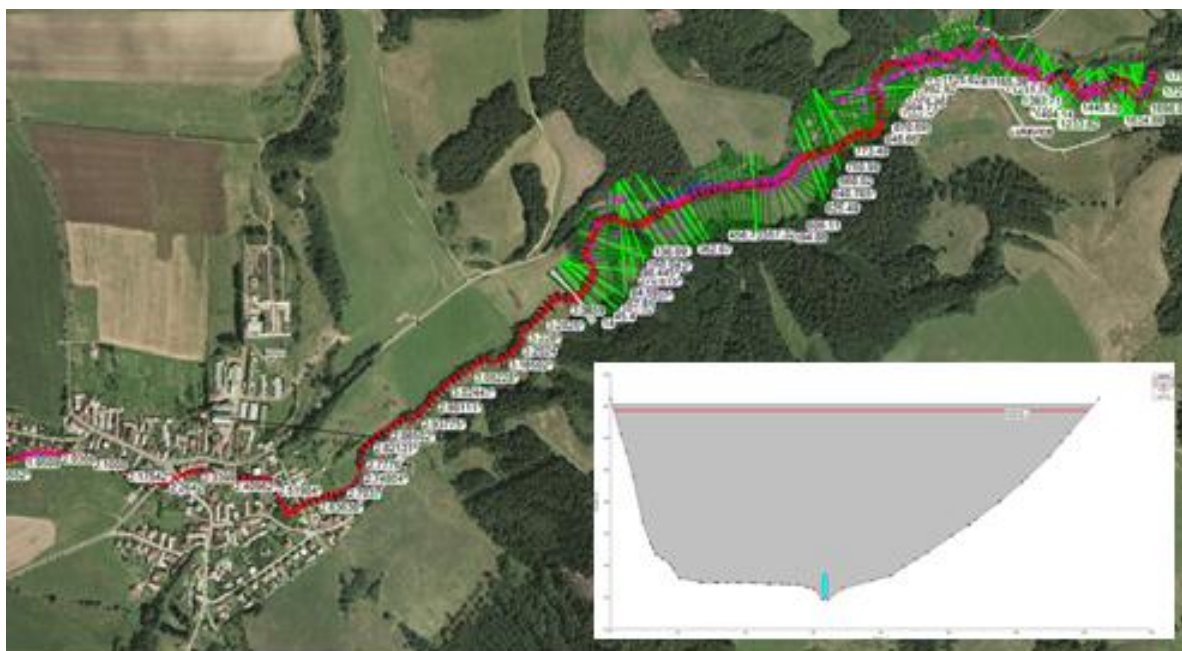
Nakalibrovaný model súčasného stavu slúžil na určenie kapacity koryta toku Lukavica v stave s nánosmi, ktoré boli medzičasom v centrálnej časti obce vybagrované (zistené na obhliadke toku 17.5.2018). Kapacita koryta toku s nánosmi dosiahla hodnotu $Q_{kap} = 7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, pričom problematický železničný most previedol v beztlakovom režime $Q = 12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Následne sme teda vytvorili model s prečistením koryta v intraviláne obce, ktorý tvoria upravené profily (profily bez nánosov) v pôvodnom staničení, pričom prečistenie brehov bolo zohľadnené v Manningovom stupni drsnosti, ktorý bol uvažovaný hodnotou $n = 0,030$ pre celý záujmový úsek, čo predstavuje koryto zarastené trávou, temer bez buriny, resp. čisté priame koryto bez prahov a hlbokých tŕní (Raplík, M., Výbora, P., Mareš, K., 1989).

Kapacita takto upraveného koryta toku Lukavica bez nánosov dosiahla hodnotu $Q_{kap} = 15,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo sme považovali v štúdiu za limitnú hodnotu prietoku pre vypúšťanie z vyššie položeného plánovaného poldra.

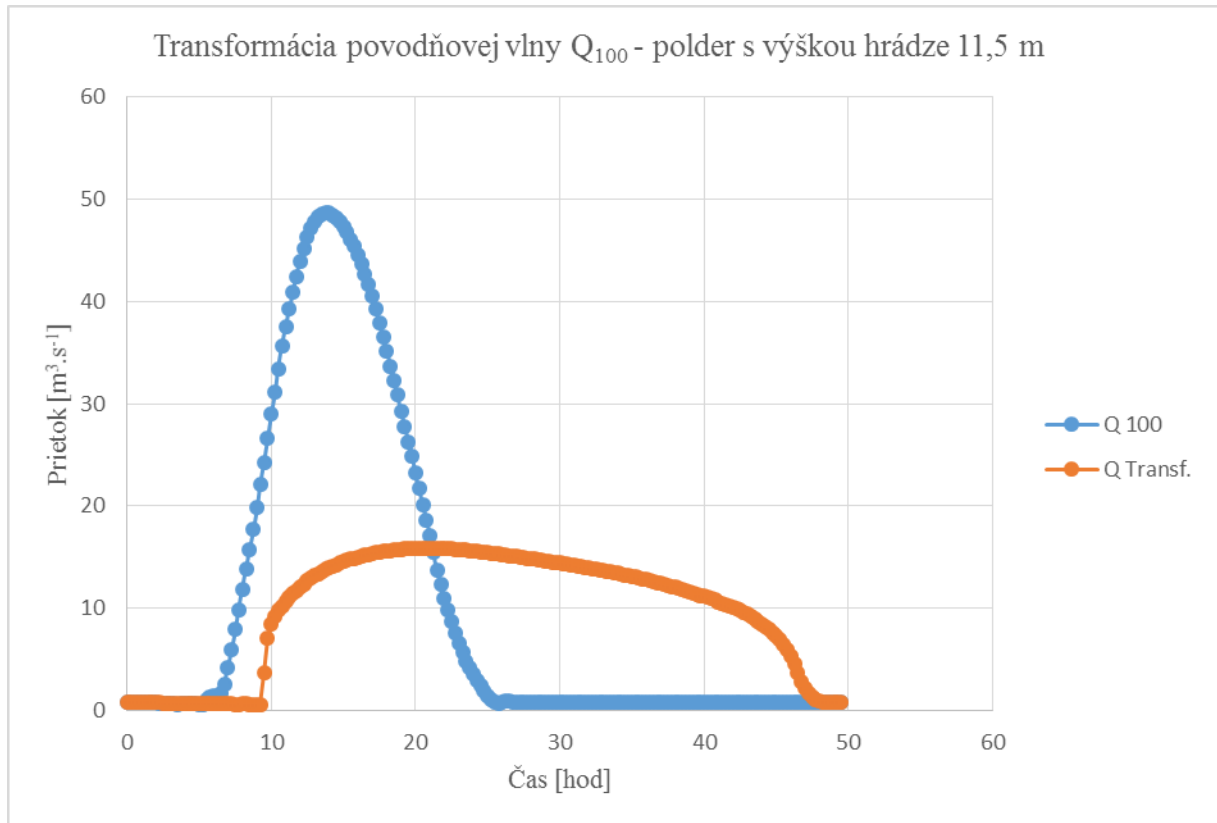
5 Návrh protipovodňových opatrení a výpočet transformácie povodňovej vlny

Pre potreby hydraulického výpočtu transformácie povodňovej vlny bol navrhnutý polder v údolí toku Lukavica s výškou hrádze 10,5 m. Jeho lokalizácia je znázornená na obr. 9. Návrh dnového výpustu bol vytváraný tak, aby mala hrádza poldra výšku cca 10 m, a aby pri prechode povodňovej vlny Q100 nebola preliata, resp. aby hladina v poldri nedosiahla úroveň bezpečnostného priepadu. Navrhnutý bol v tomto prípade kruhový otvor s priemerom 1,8 m. Kóta terénu v mieste prehradenia je 314,5 m n. m. a kóta koruny hrádze 325 m n. m., celková výška hrádze poldra je teda 10,5 m. Takýmto návrhom prišlo k transformácii povodňovej vlny s kulmináčnym prietokom $49 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na maximálny odtok z poldra $21,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Tento návrh bol vyhodnotený vzhľadom na kapacitu koryta v obci za nedostatočný.



Obr. 9 Modelovanie hrádze poldra na Lukavici v programe HEC-RAS

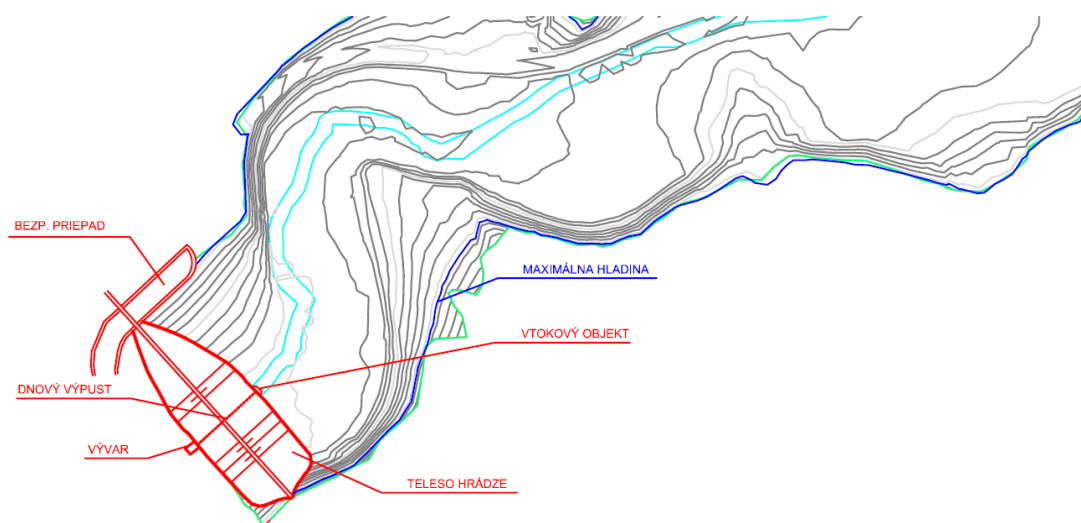
Ďalším návrhom bolo zvýšenie hrádze poldra až po hranicu geodetického zamerania, teda na kótu 326 m n. m. Ukázalo sa, že zvýšenie hrádze o jeden meter má veľký vplyv na retenčný objem poldra, čo umožňovalo zmenšiť priemer otvoru a dosiahnuť lepšie výsledky z pohľadu transformácie povodňovej vlny. Modelovaná bola teda hrádza s výškou 11,5 m a priemerom dnového výpustu 1,5 m. Výsledkom takéhoto návrhu bol kulmináčny odtok s hodnotou $15,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (obr. 10), ktorý už vzhľadom na upravenú kapacitu koryta v oblasti od uvažovanej stavby po ústie Lukavice do Hrona vyhovuje.



Obr. 10 Znáznornenie transformácie návrhovej povodňovej vlny Q_{100} v prípade výšky hrádze poldra 11,5 m a kruhového otvoru s priemerom 1,5 m

Ďalšou alternatívou, ktorou sme sa zaoberali, bol návrh poldra, kde bolo uvažované s menšou návrhovou povodňovou vlnou z vyššieho profilu na toku Lukavica. Podmienkou tohto návrhu by bola realizácia opatrení na úseku toku medzi týmito dvoma profilmi, najmä na prítokoch do hlavného toku. Použitá bola teda povodňová vlna Q_{100} podľa SHMÚ s kulminačným prietokom $39,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Parametre povodňovej vlny umožňovali návrh poldra s výškou hrádze 8,5 m a priemerom dnového výpustu 1,7 m. Kulminačný odtok mal v tomto prípade hodnotu $17,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Zrealizovali sme aj viacero variant výpočtu s rôznymi výškami hrádze poldra a rôznymi priermi výpustného otvoru, ale tento variant sa nám javil ako najvyhovujúcejší z hľadiska transformácie povodňovej vlny.

Výsledný nami navrhovaný polder na Lukavici nad obcou Veľká Lúka v rkm 3,366 je schematicky znázornený na obr. 11.



Obr. 11 Schematický pôdorys hrádze poldra na Lukavici v rkm 3,366

Samotná hrádza poldra je navrhovaná ako zemné teleso v priečnom profile č. 2 (obr. 5) s korunou hrádze na úrovni 326 m n. m. Jej objem bol pri navrhovanej kóte stanovený na cca 25 650 m³. Výpustný otvor je navrhnutý ako kruhový s priemerom 1,5 m a hydraulicky počítaný ako priepust. Samotný bezpečnostný priepad, ktorý je tiež dimenzovaný na hodnotu $Q_{100} = 49 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, je navrhnutý v ľavej časti zemného telesa hrádze poldra v dostatočnej hĺbke pod cestnou komunikáciou. Dĺžka priepadovej hrany dosahuje hodnotu až 50 m pri výške prepádového lúča 0,5 m.

6 Záver

V rámci zadanej štúdie sme mali za úlohu navrhnúť možné protipovodňové opatrenia na toku Lukavica so zameraním na obec Veľká Lúka, hydraulicky ich posúdiť a vybrať taký variant protipovodňovej ochrany, ktorý by zabránil vybrežovaniu vody z koryta toku Lukavica pri vyšších prietokoch. Toto pomenovanie sme zvolili z toho dôvodu, že pri všetkých zdokumentovaných povodniach z rokov 2009, 2013 a 2016 nebol zameraný prietok na Lukavici.

Vzhľadom k tomu, že v podkladových materiáloch neboli definované priečne profily toku, ktoré by bolo možné použiť na hydraulický výpočet, bolo nutné prikrčiť na začiatku riešenia ku geodetickému zameraniu samotného koryta toku Lukavica. Pre tento účel sme zamerali 38 priečných profilov v úseku od zaústenia Lukavice do Hrona (rkm 0,000) až po profil povodím navrhovaného poldra (rkm 3,455). Následne na tieto merania geodetická skupina podrobne zamerala zátopovú oblasť, ktorá by vznikla výstavbou poldra za účelom získania digitálneho modelu terénu a údajov o objeme a ploche zátopovej oblasti pri prechode povodňovej vlny.

Na základe týchto údajov a kontrolného merania prietoku na Lukavici bol zostrojený matematický model prúdenia vody v ustálených, ako aj v neustálených podmienkach a sčasti nakalibrovaný. Toto tvrdenie je pravdivé najmä z toho dôvodu, že počas riešenia projektu sme mali snahu viackrát zmerať prietoky pri vyšších vodných stavoch. Tieto však nenastali. Matematický model zostavený v programe HEC-RAS ako jednorozmerný matematický model slúžil v prvom rade na stanovenie kapacitného prietoku Lukavice v intraviláne obce Veľká Lúka a zároveň bol použitý v neustálených podmienkach na výpočet transformácie návrhovej povodňovej vlny, ktorú sme mali k dispozícii od SHMÚ.

Vzhľadom k tomu, že počas riešenia projektu bolo zaznamenané prečistenie toku v centrálnej časti obce, zostavili sme aj model prúdenia vody v Lukavici s upraveným korytom s odstránenými nánosmi. Kapacita takto upraveného koryta toku Lukavica bez nánosov dosiahla hodnotu $Q_{\text{kap}} = 15,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo

sme považovali v štúdiu za limitnú hodnotu prietoku pre vypúšťanie z vyššie položeného plánovaného poldra.

Najkritickejším úsekom z hľadiska povodňového ohrozenia je úsek medzi cestným a železničným mostom pozdĺž ulice MDD, kde je už na pravej strane zrealizovaná individuálna výstavba rodinných domov primknutá ku korytu Lukavice a na pozemkoch na ľavej strane od koryta je výstavba rodinných domov plánovaná.

Pre potreby zníženia $Q_{100} = 49 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ je potrebné vybudovať nad obcou protipovodňové opatrenie, ktoré zachytí objem povodňovej vlny do takej miery, že prietok pritekajúci do obce bude spĺňať podmienku kapacitného prietoku v intraviláne obce Veľká Lúka. Na tento účel bol navrhnutý polder na Lukavici v rkm 3,366 (obr. 11) s výškou hrádze 11,5 m s výpustným kruhovým otvorom s priemerom 1,5 m. Výsledkom takéhoto návrhu bola transformácia návrhovej povodňovej vlny na kulminačný odtok s hodnotou $15,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (obr. 10), ktorý už vzhľadom na upravenú kapacitu koryta v oblasti od uvažovanej stavby po ústie Lukavice do Hrona vyhovuje.

Podakovanie

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu Tvorba a vývoj environmentálnych technológií pri protipovodňovej ochrane sídiel Malokarpatskej oblasti - prípadová štúdia Modra a ITMS kód projektu 26240220019, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

7 Literatúra

Beczányiová, E., 2014: *Návrh protipovodňových opatrení na toku Lukavica v k. ú. Veľká Lúka a Sliač (zámer pre EIA)*. Diplomová práca, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene, 84 s.

Raplík, M., Výbora, P., Mareš, K., 1989: *Úprava tokov*. Alfa, vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, Bratislava. ISBN 80-05-00128-2.

US Army Corps of Engineers, 2016: *HEC-RAS River Analysis System, User's manual, Version 5.0*. Institute for Water Resources, Hydrologic Engineering Center, 960 s.

Živčicová, K., 2018: *Návrh protipovodňových opatrení v povodí toku Lukavica*. Diplomová práca, Stavebná fakulta, Slovenská technická univerzita v Bratislave.

Štúdia – Veľká Lúka, návrh protipovodňových opatrení. Odbor vodohospodárskeho rozvoja a plánovania, SVP, š. p., Odštepny závod Banská Bystrica, jún 2009, 15 s. a prílohy.

Štúdia – Veľká Lúka, návrh protipovodňových opatrení. Odbor vodohospodárskeho rozvoja a plánovania, SVP, š. p., Odštepny závod Banská Bystrica, apríl 2010, 14 s a prílohy.

Veľká Lúka - návrh protipovodňových opatrení na toku Lukavica, Doplnok štúdie. Odbor vodohospodárskeho rozvoja a plánovania, Oddelenie morfológického monitoringu, SVP, š. p., Odštepny závod Banská Bystrica, jún 2012, 6 s. a prílohy.

Annotation

Proposed contribution deals with mathematical modelling of passing flood wave and corresponding flood protection measures as a part of a study of flood protection of village Veľká Lúka. A 5 km long model has been created in HEC-RAS software based on geodetical and hydrological measurements. The model has been used to determine capacity flow in the village, which is very important to estimate when proposing any flood protection measures, and also to design and evaluate proposed measures. By using the design flood wave provided by SHMI, several possibilities of flood protection measures were tested, but in the end though, only one of them turned out to be proper.

The result of this contribution presents a need for construction of detention reservoir above the village. Specific parameters of this flood protection measure were determined according the simulation of design flood wave transformation. This is most likely the only option how to secure flood protection in this village, because the capacity flow in critical parts of village is very low in comparison with peak discharge during a 100-year flood wave. Final parameters might appear to be huge for flood protection of such a small village, but a current legislation does not allow the water management enterprise to build measures, that do not secure complete flood protection to a 100-year flood.

Pod'akovanie:

Príspevok vznikol s podporou projektu VEGA 1/0800/17 Optimalizácia protipovodňovej ochrany sídiel v povodí horských tokov.