

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

PŘEHRADA PLUMLOV A OCHRANA OBYVATELSTVA

Bakalářská práce

Autor: Bonifác Hájek, ochrana obyvatelstva

Vedoucí práce: Mgr. Olga Halášová

Olomouc 2020

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bonifác Hájek

Název bakalářské práce: Přehrada Plumlov a ochrana obyvatelstva

Pracoviště: Katedra aplikovaných pohybových aktivit

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Olga Halášová

Rok obhajoby bakalářské práce: 2020

Abstrakt: Bakalářská práce se zaměřuje na sjednocení informací o Vodním díle Plumlov a jeho vlivu na ochranu obyvatelstva v prostějovském regionu. Zmiňuje povodně, které Prostějovsko v minulosti často postihovaly a byly hlavním důvodem stavby Plumlovské přehrady. Dále je spolu s povodněmi zmíněna základní terminologie a je nahlédnuto do povodňových plánů Mostkovic a Prostějova, které by v případě protržení přehrady a vzniku zvláštní povodně byly postiženy nejvíce. Práce zmiňuje i nedávnou sanaci přehrady.

Klíčová slova: Plumlovská přehrada, povodně na Prostějovsku, historie, ochrana obyvatelstva

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Bonifác Hájek

Title of the thesis: Plumlov dam and protection of the population

Department: Adapted physical activities

Supervisor: Mgr. Olga Halášová

The year of presentation: 2020

Abstract: The bachelor thesis is focused on the unification of information about the Plumlov dam and its influence on the civil defence in the Prostějov region. It mentions the floods that Prostějov often affected in the past and were the main reason for the construction of the Plumlov Reservoir. In addition, the basic terminology is mentioned along with the floods and the flood plans of Mostkovice and Prostějov, which would be the most affected in the event of a dam rupture and the occurrence of a special flood, are consulted. The work also mentions the recent reconstruction of the dam.

Key words: Plumlov dam, floods in Prostějov region, history, civil defence

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Olgy Halásové, uvedl jsem všechny použité literární a odborné zdroje a řídil se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 20.12. 2019

Podpis

Děkuji Mgr. Olze Halásově, za trpělivost, pomoc a cenné rady, které mi poskytla během zpracování bakalářské práce.

Obsah

1 ÚVOD	7
2 PŘEHLED POZNATKŮ	8
2.1 VODNÍ DÍLA	8
2.2 POVODNĚ NA PROSTĚJOVSKU PŘED STAVBOU PŘEHRADY	8
2.3 STAVBA PLUMLOVSKÉ PŘEHRADY	11
2.4 OCHRANA OBYVATELSTVA PŘED POVODNĚMI	14
3 CÍLE	17
4 METODIKA	18
5 VÝSLEDKY	19
5.1 PROTIPOVODŇOVÝ PLÁN PRO ZVLÁŠTNÍ POVODĚŇ OBCE MOSTKOVICE A ORP PROSTĚJOV	19
5.2 INFORMOVÁNÍ OBYVATEL PŘI VZNIKU ZVLÁŠTNÍ POVODNĚ	21
5.3 OHROŽENÍ POVODNĚMI NA PROSTĚJOVSKU PO STAVBĚ PŘEHRADY	23
5.4 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ	25
5.5 SANACE VODNÍ NÁDRŽE A PREVENTIVNÍ OPRAVA HRÁZE	31
6 DISKUZE	33
6.1 VYBRANÉ HAVÁRIE VODNÍCH DĚL V ČR A ZAHRANIČÍ	33
6.2 VÝSTAVBA V ZÁPLAVOVÉM ÚZEMÍ	37
7 ZÁVĚRY	38
8 SOUHRN	39
9 SUMMARY	40
REFERENČNÍ SEZNAM	41
SEZNAM OBRÁZKŮ	44
SEZNAM GRAFŮ A TABULEK	45
PŘÍLOHY	46

1 ÚVOD

Vodní dílo Plumlov, běžně označováno jako Plumlovská přehrada se nachází západně od města Prostějova na katastrálním území dvou obcí, a to Plumlova a Mostkovic, přičemž hráz přehrady se nachází nad obcí Mostkovice v těsné blízkosti obytné zástavby. Původně byly na místě přehrady dva rybníky, Stichovský a Zlechovský (Benýšek, 1991). Ty stejně jako nynější přehrada měly za úkol zadržovat vodu z přívalových dešťů. Rybníky neměly ovšem dostatečnou záchytnou kapacitu, a proto bylo v roce 1911 rozhodnuto po povodních z počátku 20. století vybudovat Plumlovskou přehradu, která měla za úkol tuto vodu zadržet a také regulovat nestálý průtok říčky Hloučely (Broža, 2005).

Ochrana obyvatelstva Prostějovska se zaměřením na povodně tedy úzce souvisí s tímto vodním dílem, které výrazně pomáhá zmírňovat následky povodní, ke kterým by došlo po vylití říčky Hloučely z koryta po přívalových deštích, nebo jarním tání sněhu. Spolu s tímto vodním dílem, které má za cíl především chránit obyvatele Prostějovska ovšem přichází i riziko protržení hráze přehrady, které by mělo katastrofální dopad na velkou část prostějovského regionu. I když je tato možnost velmi nízká, povodňové plány s touto variantou počítají a při náhlém protržení přehrady by byla během jedné minuty zatopena a zničena většina obce Mostkovice ve které k 1.1.2019 žilo 1570 obyvatel (ČSÚ, 2019). Následná průlomová vlna se během pár minut dostává do Prostějova, kde ničí okrajovou část Krasice a postupně postupuje městem do dalších obcí po toku říčky Hloučely (DDP, 2019).

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Vodní díla

Jak uvádí Broža (2005), snaha člověka zadržet vodu je lidstvu známa minimálně již 5000 let, kdy byla v Egyptě postavena první známá přehrada. U nás se za nejstarší vodní nádrž dá považovat nádrž Jordán v Táboře z roku 1492. Vzhledem k tomu, že všechna voda z České republiky odtéká, tak již naši předci se snažili vodu zadržet a dále s ní hospodařit. Velká část vodních děl navržená a stavěná na začátku 20. století, někdy ovšem postavená až ve druhé půlce 20. století měla a má za úkol, jak vodu zadržet pro další hospodaření, tak slouží jako regulační prostředek pro období sucha, kdy garantuje minimální průtoky v řekách, tak plní i funkci ochrannou, kdy dokáží zadržet velké množství vody z přívalových srážek, které by jinak napáchala velké škody.

Pro správnou terminologii je nutné rozlišit pojem vodní nádrž, přehrada, a vodní dílo. Jako vodní nádrž je označován prostor, který slouží k zadržení vody. Přehrada je pak člověkem vytvořena stavba, díky které vznikla vodní nádrž umožňující zachycení vody. Vodní dílo je potom souhrn jak vodní nádrže, přehrady a všech dalších přidružených objektů, například to mohou být přelivy, výpusti (Broža, 2005).

V České republice je mnoho vodních děl, které byly postaveny pro ochranu obyvatel před povodněmi. Vodní dílo Plumlov patří mezi ně, a jedná se o jedno z nejstarších vodních děl v rámci povodí řeky Moravy (Povodí Moravy s.p., 2019).

2.2 Povodně na Prostějovsku před stavbou přehrady

Před stavbou Vodního díla Plumlov ve 20. století, byly na říčce Hloučele jako ochrana před povodněmi, které Prostějov a jeho okolí poměrně často postihovaly, budovány rybníky. V 15. století je začal stavět Jan Heralt z Kunštátu, tehdejší majitel Plumlovského panství. Po něm pak Pernštejnové (Kokojanová, 2013). Tyto povodně byly nejvíce způsobeny zejména jarním táním sněhu, průtržemi mračen nebo dlouhotrvajícími srážkami v letních měsících (Šubert, 2005).

První zmínka o povodních z Prostějovska pochází z let 1563, kdy došlo k protržení několika rybníků a voda se podél říčky Hloučely valila směrem k Prostějovu. Tuto událost popisuje v dopise biskupovi Janu Blahoslavovi Matěj Klíčnický. V dopise mimo jiné popisuje, že povodeň způsobila značné škody na majetku, tak i na životech.

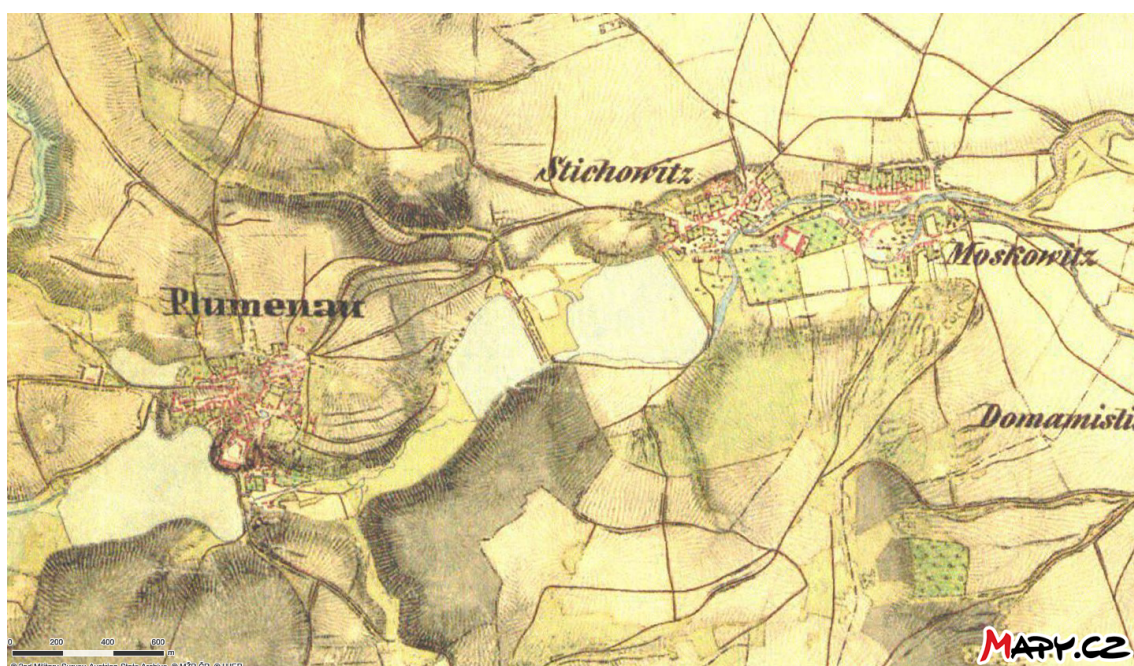
Samotný Prostějov byl poměrně dobře ochráněn, tehdy stojícími hradbami, které nejspíše neplánovaně pomohly zastavit a odklonit povodňovou vlnu z protržených rybníků (Kokojanová, 2013).

Povodeň z roku 1591, kdy také došlo po prudkých přívalových deštích k protržení několika rybníků, pak měla za následek 213 zničených domů a mnoho mrtvých (Janoušek, 1938). Tato povodeň je pak zachycena na letáku o povodni (Obrázek 1).



Obrázek 1. Povodňový leták z roku 1591 (Rekonstrukce A. Petrová, Národní muzeum Praha).

Jak uvádí Šubert, (2005) o něco menší povodeň z roku 1610, která byla také způsobena přívalovými dešti, měla za následek protržení čtyř rybníků na říčce Hloučele, a to postupně hamerského, podhradského a na místě dnešní přehrady nacházejícího se zlechovského a stichovského rybníka (Obrázek 2). Protržení rybníků pak mělo za následek zničení 99 usedlostí (Janoušek, 1938).



Obrázek 2. Podhradský, Stichovský a Zlechovský rybník před stavbou přehrady (II vojenské mapování, Rakouský státní archiv, MŽP ČR, UJEP)

Velká povodeň z přívalových dešťů zasáhla Prostějovsko v srpnu 1882. Kromě zatopených ulic v Prostějově a Mostkovicích způsobila přelití rybníků na Hloučele a vylití Romže z koryta. Další škody tato povodeň napáchala zejména na polích, kde zničila velkou část úrody (Brünner Morgenpost, 1882).

Květnová povodeň z roku 1889, také z prudkých přívalových dešťů způsobila velké materiální škody na tehdy budované železniční trati z Prostějova do Moravské Třebové. Jen na odplaveném stavebním materiálu byly škody za 60 000 Rakouských zlatých (Moravské noviny, 1889).

I přes to, že se Prostějov nachází ve srážkovém stínu Dražanské vrchoviny (Kotýza, 1999), tak právě přívalové deště, zejména v letních měsících způsobovaly největší škody. Takové povodně zastihly Prostějovsko i v letech 1900 a 1901 (Stráž lidu, 1970).

Při popsané povodni z 8. dubna 1900 došlo vlivem spojení deště a tání sněhu k vylití Hloučely z koryta a rybníky nacházející se na ní, nebyly schopny vodu zadržet. Tehdy nedošlo ovšem k protržení hrází rybníků, ale pouze jejich přelití (Šubert, 2005).

Povodeň z jara 1901, způsobená taktéž táním sněhu, náhle zvedla hladinu rybníků a v Mostkovicích bylo půl metru vody. Zde se objevuje zárodek krizového řízení, kdy záchranné práce organizoval prostějovský hejtman (Benýšek, 1991).

Tyto události ze začátku 20. století, ale i zkušenosti z předešlých historických povodní vedly k rozhodnutí o stavbě Plumlovské přehrady, které mělo chránit Prostějovsko před povodněmi z přívalových dešťů a následného rozvodnění Hloučely (Kotyza, 1999).

2.3 Stavba plumlovské přehrady

Po častých povodních z přelomu 19. a 20. století se tedy první návrh na stavbu Plumlovské přehrady objevuje v roce 1909. Oficiální povolení ke stavbě bylo však vydáno až 22.12.1911 a to okresním hejtmánstvím v Prostějově. Stavba samotná, pak byla zahájena na konci léta roku 1912 Ing. Karlem Navrátilem (Šubert, 2005).

Díky snadnému přístupu k hlinito-jílovému materiálu, písku a šterku, bylo rozhodnuto, že hráz přehrady bude francouzského typu (Vrtěl, 1933). Ve stejné době a obdobným způsobem byla budována i přehrada Luhačovice, a tak mělo být využito zkušeností z její stavby (Broža, 2005).

Stavba pokračovalo až do roku 1914 (Obrázek 3), kdy kvůli začátku 1. světové války byly všechny stavební práce na přehradě zastaveny. Pokračování stavby bylo obnoveno až v roce 1921, a to již pod vedením Ing. Vladimíra Vrtěla (Šubert, 2005).

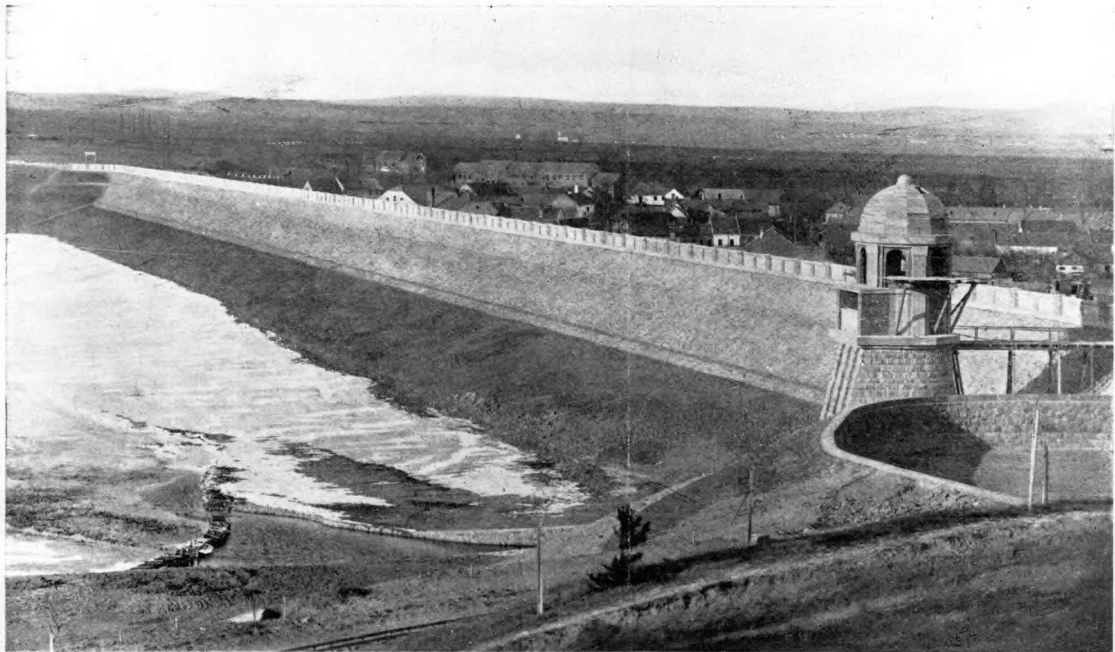
Hlavní stavební práce byly provedeny v letech 1922 až 1933, kdy byla přehrada dokončena (Obrázek 4) a napuštěna (Broža, 2005). Ke kolaudaci přehradě pak došlo až v červenci 1936 a to Brněnským zemským úřadem (Benýšek, 1991).

Samotná délka stavby přehrady byla ovlivněna jednak 1. světovou válkou, která stavbu úplně zastavila, tak nutností přepracovat plány a stavební postup po protržení přehradě Desné v Jizerských Horách v září 1916.

První část stavební jámy začátkem roku 1914



Obrázek 3. Stavební jáma Plumlovské přehrady (zdroj: Obecní úřad Mostkovice)



Přehradní hráz s věží šoupátkovou a částí volného přepadu

Obrázek 4. Dokončená přehrada před napuštěním v roce 1933 (zdroj: Obecní úřad Mostkovice)

Jen navážení násypu hráze prováděné mezi lety 1922 až 1929 trvalo tak dlouho, zejména kvůli nutnosti válcovat jednotlivé vrstvy pouze za sucha. Během těchto let, bylo pouze 892 dnů, při kterých mohly probíhat práce na násypu hráze (Vrtěl, 1933)

Ještě před obnovením stavby přehrady po 1. světové válce, došlo v roce 1920 k protržení hráze rozestavěné přehrady. Protržení bylo způsobeno silnými přívalovými dešti na začátku července. Krom nemalých škod napáchaných na samotné stavbě, způsobila následná povodňová vlna i velké škody v obci Mostkovice (Šubert, 2005).

Jelikož se přehrada protrhla necelé 4 roky po tragické události na přehradě Desné v Jizerských Horách, kde v září 1916 došlo také k protržení hráze (Obrázek 5), a to pouhých 10 měsíců po kolaudaci (Broža, 2005), lidé mající tuto tragédie stála na paměti se báli, že podobná tragédie by se mohla opakovat i zde a následná průlomová vlna by mohla způsobit podobné škody jako na přehradě Desné, kde došlo k obrovským materiálním škodám, ale především měla za následek 65 obětí (Šámalová, 2016).



Obrázek 5. Protržená hráz přehrady Desná (zdroj: Státní okresní archiv Jablonec nad Nisou)

To se projevilo i během kolaudace v roce 1936, kdy jak obec, tak občané vznesli k přehradě mnoho výhrad (Benýšek, 1991). Jak ale uvádí Vrtěl (1933) strach byl způsoben hlavně neinformovaností obyvatelstva, protože po událostech na přehradě

Desné byl projekt přepracován, a samotné stavební práce byly prováděny s největší opatrností, aby k podobné události dojít nemohlo.

Po neštěstí na přehradě Desná, která byla stavěna podobně jako Plumlovská přehrada o její stavbě bylo rozhodnuto v roce 1908 a měla také sloužit k mírnění následku povodní z přívalových srážek (Broža, 2005), bylo mimo jiné přistoupeno k rozšíření hráze, betonová těsnicí zeď byla rozšířena tak, aby končila až ve skále, nebo silniční povrch na koruně hráze, byl místo plánovaného žulového osazení nahrazen jednolitým asfaltem, aby nemohlo docházet k zatékání do hráze samotné, po kterém by docházelo narušování tělesa hráze (Šubert, 2005).

K těmto úpravám bylo přistoupeno i na základě vyšetřování protržení přehradu Desná, kde kromě špatného geologického podloží, což byl hlavní důvod, který vedl k protržení, byla nedostatečně široká hráz, tlusté vrstvy násypu, či málo těsnicí vrstvy (Šámalová 2016).

2.4 Ochrana obyvatelstva před povodněmi

Ochrana obyvatelstva před povodněmi je především vymezena zákony č. 239/2000 Sb. (zákon o IZS), č. 240/2000 Sb. (krizový zákon) a zákonem 254/2001 Sb. (zákon o vodách), které stanovují postupy orgánů pro případ povodně. Hlavní dokument, který pak obsahuje všechny potřebné informace v případě povodně je povodňový plán.

Povodňovými plány se pro účely tohoto zákona rozumějí dokumenty, které obsahují způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o vývoji povodně, možnosti ovlivnění odtokového režimu, organizaci a přípravu zabezpečovacích prací; dále obsahují způsob zajištění včasné aktivizace povodňových orgánů, zabezpečení hlásné a hlídkové služby a ochrany objektů, přípravy a organizace záchranných prací a zajištění povodní narušených základních funkcí v objektech a v území a stanovené směrodatné limity stupňů povodňové aktivity (§ 71 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb).

Povodňový plán musejí mít mimo jiné zpracovány ty obce, ve kterých může dojít k povodni a dále také správní obvod obce s rozšířenou působností (§ 71 odst. 3 zákona č. 254/2001 Sb.). V tomto případě tedy obec Mostkovice, respektive ORP Prostějov.

Kromě klasické povodně, která bývá převážně způsobena přírodními jevy, jako jsou dešťové srážky nebo tání sněhu, tak při poruše vodního díla, které může vést až k protržení hráze, potom mluvíme o zvláštní povodni (§ 64 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb.).

Zvláštní povodeň se pak dle MŽP (2005) dělí na 3 typy:

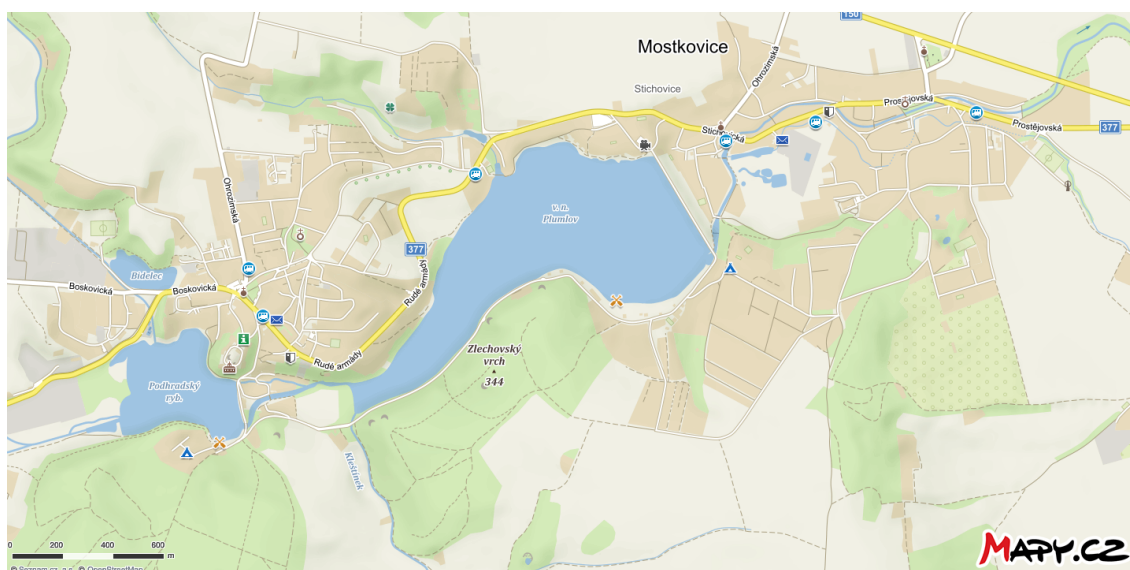
zvláštní povodeň typu 1 – vzniká protržením hráze vodního díla

zvláštní povodeň typu 2 – vzniká poruchou hradící konstrukce bezpečnostních nebo vypustných zařízení vodního díla (neřízený odtok vody)

zvláštní povodeň typu 3 – vzniká nouzovým řešením kritické situace ohrožující bezpečnost vodního díla prostřednictvím nezbytného mimořádného vypouštění vody z vodního díla

K tak závažné havárii jako je protržení hráze může dojít teoreticky několika způsoby, ke kterým patří například technická příčina havárie vodního díla, silné zemětřesení, letecká katastrofa, válečný konflikt či teroristický útok (EDDP, 2013).

V případě Prostějovska, může ke zvláštní povodni dojít při protržení Plumlovské přehrady (Obrázek 6), která spadá do I. kategorie vodních děl. Při takové události by byla nejvíce postižena obec Mostkovice, město Prostějov a v menší míře obec Hrubčice (DPP, 2019).



Obrázek 6. Plumlovská přehrada a Podhradský rybník v současném stavu (Mapy.cz, 2019)

Podle MŽP (2005) je riziko zvláštní povodně přes všechny možné varianty minimální, nicméně kdyby ke zvláštní povodni došlo, její následky by měly katastrofální dopad. Největší škody při zvláštní povodni pak působí průlomová vlna která:

vyvolává prudké zvýšení průtoků a vodních stavů a je charakteristická vysokou rychlostí (až 50 km/hod.), značnými destrukčními účinky (ničení mostů, železnic, cest, budov, ochranných hrází), extrémními průtoky (významně převyšují hodnoty tzv. stoleté povodně), ohrožením rozsáhlých území (významně přesahuje vymezená záplavový území při přirozených povodních), vysokou pravděpodobností ohrožená lidských životů a majetku v zasaženém území.

3 CÍLE

Tato práce má několik cílů. Prvním cílem je seznámení se protipovodňovými plány Mostkovic a Prostějova, a to zejména s částí, kde je pomocí hydrotechnických výpočtů popsán postup průlomové vlny při vzniku zvláštní povodně, která by byla způsobena neočekávaným a náhlým protržením hráze VD Plumlov a seznámení se s průběhem varování a evakuace při vzniku této mimořádné události. Dalším cílem je se seznámit s vlivem Vodního díla Plumlov na průběh povodní na Prostějovsku, ke kterým v tomto regionu před stavbou přehrady běžně docházelo a tím připomenout, jak důležitá stavba přehrady byla. Cílem práce také bylo zjištění znalostí obyvatel Prostějovska o Vodním dílu Plumlov a uvědomění, že přestože hlavní funkcí vodního díla je snižování povodňových průtoků a nadlepšování průtoků za sucha, tedy ochrana obyvatelstva před povodněmi, v případě mimořádné události jako je protržení hráze by následná průlomová vlna způsobila zvláštní povodeň s katastrofálním dopadem pro celý region.

Jako vedlejší cíl bych zde s ohledem na ochranu obyvatelstva zmínil dlouhodobé problémy Plumlovské přehrady se sinicemi, které zejména během léta významně snižují kvalitu vody a znemožňují tím přehradu využívat k rekreačním účelům a jen velká rekonstrukce mezi lety 2009 až 2013 nemusí být dostatečná a problém se může brzy opakovat.

4 METODIKA

Tato práce má rešeršní charakter. Jejím cílem je co nejlépe sjednotit poznatky o Vodním díle Plumlov, příčinách jeho vzniku a seznámit se možnými riziky souvisejícími s jejím případným protržením hráze. Celkově o dané problematice bylo sepsáno málo odborné literatury. V mnohých podkladech se pak o dané problematice nacházejí jen malé útržky a až spojení několika z nich vytváří ucelený obraz.

Ohledně historických povodní na Prostějovsku se zmiňují především autoři Kokojanová (2013), Šubert (2005) a Janoušek (1938).

Samotné stavbě přehrady se pak nejvíce věnuje Broža (2005), Benýšek (1991) a Šubert (2005). Stavbu popisuje i Vrtěl (1938), který stavbu přehrady dokončoval, ale krom toho ve své práci popisuje problémy, které se během stavby vyskytly a s tím spojená možná rizika protržení.

Pro popsání eventuálních rizik spojených s možným protržením hráze a ochranou obyvatelstva, jsem použil dostupné informace ze zákona č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), povodňových plánů města Prostějova, obce Mostkovice, a dalších subjektů spojených s Plumlovskou přehradou, jako například Povodí Moravy nebo ČHMÚ.

Hojně bylo využito internetových zdrojů, vědecké knihovny v Olomouci, městské knihovny v Prostějově, popř. oficiálních stránek města Prostějova a obce Mostkovice, a to zejména jejich digitálních povodňových plánů.

Pro zjištění znalostí obyvatel Prostějovska ohledně Vodního díla Plumlov bylo použito dotazníkové šetření, jehož hlavním cílem bylo zjistit, zda si obyvatelé uvědomují hrozbu možného protržení přehrady, které by způsobilo zvláštní povodeň.

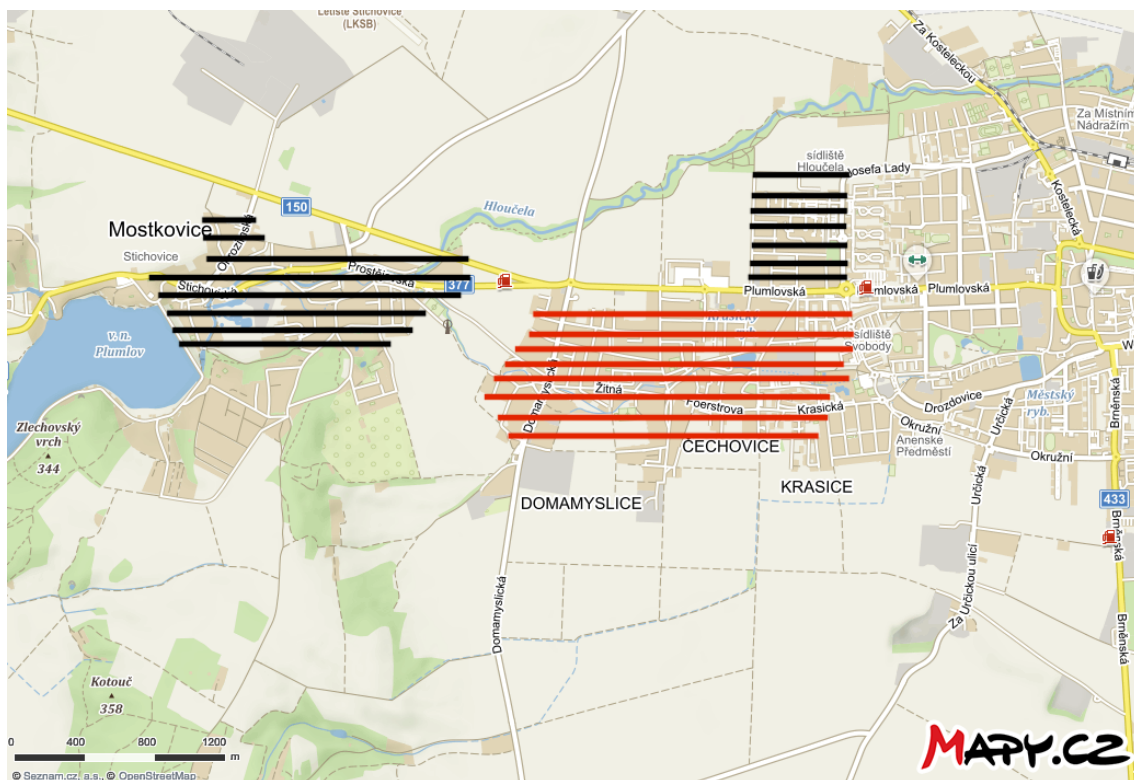
5 VÝSLEDKY

Z hlediska ochrany obyvatel a vztahu k možnosti protržení přehrady hraje důležitou roli několik skutečností: a to jasně stanovené protipovodňové plány obcí Prostějov a Mostkovice, průběh varování a informování obyvatel v případě zvláštní povodně, rekonstrukce prováděné na celém Vodním díle Plumlov, a to jak na hrázi, tak na nádrži k zajištění ochrany obyvatelstva minimálně na dalších 50 let.

Kapitola výsledky je rozčleněna do několika kapitol. Protipovodňový plán pro zvláštní povodeň obce Mostkovice a ORP Prostějov, Průběh informování obyvatel při zvláštní povodni, Povodně na Prostějovsku po stavbě přehrady, Dotazníkové šetření, které mělo za úkol zjistit všeobecné znalosti o přehradě a zda si obyvatelé uvědomují i možná rizika s přehradou spojená, a Sanace vodní nádrže a preventivní oprava hráze. Toto rozčlenění bylo provedeno, aby došlo k jasnému oddělení jednotlivých výsledků vzhledem ke stanoveným cílům.

5.1 Protipovodňový plán pro zvláštní povodeň obce Mostkovice a ORP Prostějov

V případě nejhoršího možného scénáře, při kterém by se z jakékoliv příčiny protrhla hráz Plumlovské přehrady při jejím maximálním napuštění by došlo k průlomové vlně, která by způsobila zvláštní povodeň. Při takové povodni sice nedochází k dlouhodobému zatopení postižené oblasti, zato následky zvláštní povodně jsou mnohem ničivějšího charakteru. V případě obce Mostkovice se dle povodňového plánu počítá s úplným zničením obce. V Prostějově bude nejvíce postižena severní část okrajové části Krasice, kde se také počítá s úplným zničením. Zde se mimo jiné nachází prostějovská nemocnice. Městské části Prostějova Domamyslice, Čechovice a jižní část Krasic pak budou zničeny částečně (Obrázek 7).



Obrázek 7. Mapa nejvíce zasažených oblastí průlomovou vlnou. Černě jsou vyznačeny oblasti, kde se počítá s úplným zničením, červeně pak s částečným zničením (Mapy.cz, 2019, vyznačení zasažených oblastí dle DPP Prostějov - 2019)

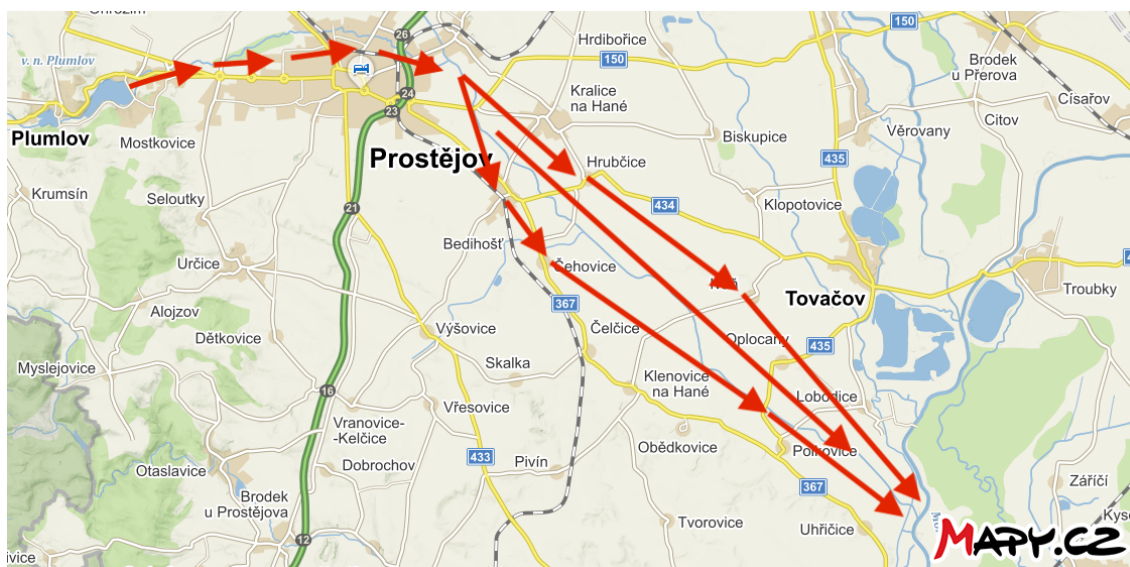
Zbytek města Prostějova bude postupně zaplaven s tím, že nejvíce poškozeny budou menší přízemní stavby. Průlomová vlna pak bude postupovat přes městskou část Prostějova Vrahovice do obcí Bedihošť, Hrubčice, Čehovice k Ivani a dále po toku říčky Valová až k obci Uhřičice, kde se Valová vlévá do řeky Moravy a dojde k vymizení průlomové vlny a poklesnutí hladiny na úroveň stoleté vody.

Při protržení Plumlovské přehrady je maximální počáteční výtokové množství vody $19\,500\text{ m}^3/\text{s}$, rychlost čela průlomové vlny je v tomto případě 8,9 metru za sekundu a výška čela průlomové vlny 6,5 metru. S postupující průlomovou vlnou (Obrázek 8) dochází ke snížení rychlosti i výšky čela průlomové vlny a ztrátě její ničivé síly. Hydrotechnické výpočty průlomové vlny jsou znázorněny v následující tabulce.

Tabulka 1

Hydrotechnické výpočty průlomové vlny (DDP Prostějov, 2019)

Obec	Vzdálenost od přehrady (km)	Čas příchodu čela průlomové vlny (min)	Rychlost čela průlomové vlny(m*s ⁻¹)	Výška čela průlomové vlny (m)
Stichovice-Mostkovice	0,5	1	8,9	6,5
Mostkovice	1,1	2	8,4	5,1
Domamyslice-Prostějov	2,3	3	6,1	3
Čechovice-Prostějov	2,9	6	5,6	2,1
Krasice-Prostějov	3,4	8	5	1,9
Prostějov	5,6	15	4,4	1,3
Vrahovice-Prostějov	9,8	28	3,6	2,2
Bedihošť	12,9	51	3,2	0,7
Hrubčice	14	56	3,2	0,9
Čehovice	14,4	58	3,2	0,7
Otonovice-Čehovice	14,7	60	4	1,1
Ivaň	20,1	96	1,7	0,2



Obrázek 8. Postup průlomové vlny (Mapy.cz, 2019, postup průlomové vlny dle DPP Prostějov - 2019, náčrt vlastní tvorba)

5.2 Informování obyvatel při vzniku zvláštní povodně

Při vzniku krizového stavu, který by nastal po protržení Plumlovské přehrady, by měli být obyvatelé nejprve varováni a informováni, posléze dochází k evakuaci, a nakonec k nouzovému přežití. Tyto úkony by byly vykonávány orgány obce Mostkovice

nebo ORP Prostějov. Tuto část pak definuje § 21 odst. 3 zákona č. 240/2000 Sb. krizového zákona, ve kterém stojí že:

V době krizového stavu starosta obce

- a) zabezpečuje varování a informování osob nacházejících se na území obce před hrozícím nebezpečím a vyrozumění orgánů krizového řízení, pokud tak již neučinil hasičský záchranný sbor kraje,
- b) nařizuje a organizuje evakuaci osob z ohroženého území obce,
- c) organizuje činnost obce v podmínkách nouzového přežití obyvatelstva,
- d) zajišťuje organizaci dalších opatření nezbytných pro řešení krizové situace.

Kvůli bezprostřední blízkosti Mostkovic u Plumlovské přehrady, kde se některé domy nacházejí jen pár metrů pod hrází, by nebylo možné při náhlém protržení hráze tyto obyvatele varovat, informovat ani evakuovat. Stejná situace by nastala i pro obyvatele městské části Prostějova Domamyslice, kde hydrotechnické výpočty průlomové vlny počítají s tím, že čelo průlomové vlny dorazí za 3 minuty. Městské části Prostějova Čechovice a Krasice, také nedostanou varování včas a na průlomovou vlnu se nestihnou připravit.

Jak uvádí DPP Prostějov (2019), zbytek města bude varován pomocí operačního a informačního střediska IZS přes centrálně ovládané sirény. Obyvatelé v obcích po směru postupu průlomové vlny Bedihošť, Hrubčice, Čehovice a Ivaň budou taktéž informováni pomocí místních rozhlasů, po předchozím informování starostů na krizové telefony.

Během hrozících povodní, kdy se dá předpokládat vylití vody z koryta řek, dochází k preventivní evakuaci. Při zvláštní povodni, která vznikla protržením hráze vodního díla, by ale došlo k bezprostřední evakuaci. Během takové evakuace se k přesunu používají vlastní dopravní prostředky a síly k přesunu do předem stanovených evakuačních středisek, které jsou zaneseny v povodňových plánech obcí, a pokud jsou tyto střediska v provozu. Při zvláštní povodni, je totiž řízení a zprovoznění potřebných mechanismů zpřístupněno v závislosti na místních podmínkách až v průběhu několika hodin. V počáteční fázi tedy není bezprostřední evakuace řízena orgány veřejné správy.

Pro město Prostějov je evakuační centrum umístěno v Domě dětí a mládeže – Sportcentrum na adrese Olympijská 4228 mající kapacitu 300 osob. Pro obec Mostkovice je evakuační centrum umístěno v Autokempu Přehrada Mostkovice s kapacitou 360 osob.

Vzhledem k tomu, že zvláštní povodeň by zasáhla velké množství obyvatel, několikanásobně převyšující ubytovací kapacity evakuačních center, zajištění nouzového přežití pro všechny je nemyslitelné a počítá se s tím, že postižení si hledají ubytování například u příbuzných.

5.3 Ohrožení povodněmi na Prostějovsku po stavbě přehrady

Po dokončení stavby přehrady v roce 1933 byla zřízena i limnigrafická stanice pro měření odtoku přehrady, která je umístěna i výtoku přehrady (Šubert, 2005). Od té doby byly naměřeny 4 vysoké vodní stavy a to 13. 9. 1937 bylo naměřeno 90 cm, 11. 3. 1941 bylo naměřeno 96 cm, 3. 7. 1954 bylo naměřeno 104 cm a 31.3. 2006 bylo naměřeno 118 cm, s tím že 1. stupeň povodňové aktivity, tedy bdělost se vyhláší při dosáhnutí výšky 50 cm. 2. stupeň povodňové aktivity (stav pohotovosti) se na říčce Hloučele vyhláší při 70 cm, a 3 stupeň povodňové aktivity (stav ohrožení) pak při 90 cm. Při výšce 192 cm by se pak jednalo o extrémní povodeň (ČHMÚ, 2019).

Kromě těchto 4 vysokých vodních stavů, nebyl na limnigrafické stanici zaznamenán žádný další, který by nějak mohl ohrozit obyvatele Prostějovska. Dokonce ani během jedné z největších povodní na Moravě v roce 1997. I při výšce zmiňovaných nedošlo ke větším škodám, ale pouze k vyhlášení do polí.

Mnohem větší ohrožení Prostějovska, které se objevuje v posledních letech ve spojení s extrémními výkyvy počasí jsou prudké přívalové deště. Například dne 10. 7. 2017, jak ukazuje Graf 1, během pouhých 5 hodin od 18:00 do 23:00 místy spadlo až 95 mm srážek.

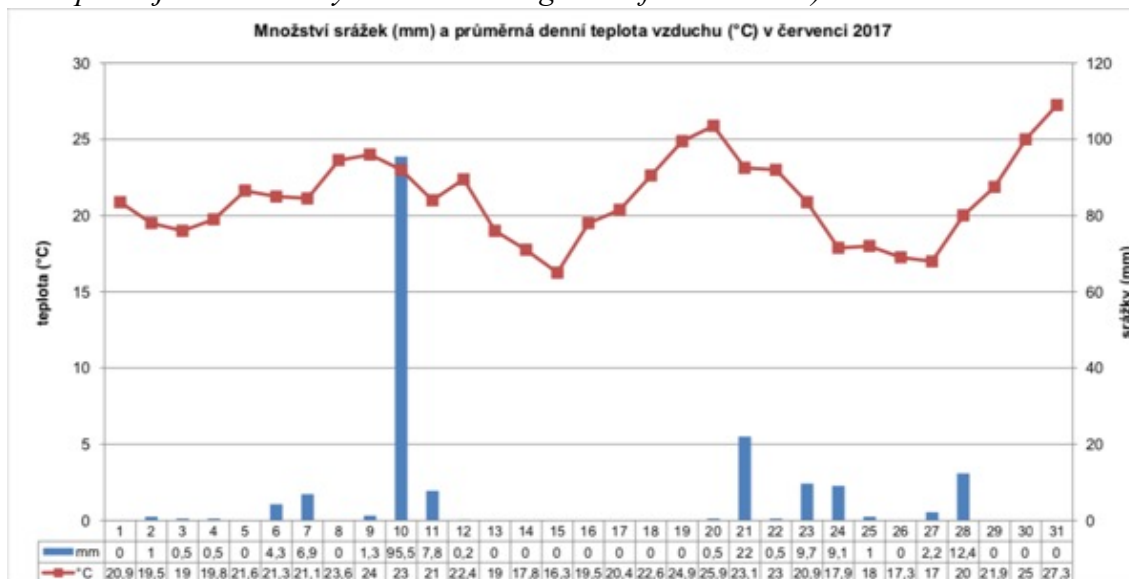
Tento přívalový déšť doprovázený silným větrem a krupobitím kromě několika desítek zatopených sklepů, vyvrácených stromů, poničených střech způsobil i statisícové škody v prostorách prostějovského divadla (Zaoral, 2017).

Ten den provedl HZS přes 100 výjezdů jen k následkům přívalových dešťů. Normálně je takového počtu dosaženo zhruba za týden, a to ke všem případům. (Hacsiková, 2017)

Silný přívalový déšť tentokrát 13. 6. 2019, který se vyhnul Prostějovu, ale zasáhl obce v okolí, například Pavlovicích (Obrázek 9) zapříčinil menší sesuvy půdy na místní komunikaci, které zablokoval (Vysloužil, 2019a).

Graf 1

Záznam srážek a denních průměrných teplot v Prostějově během července 2017 (zdroj: www.prostejov.eu/cs/volny-cas/meteorologicke-informace.html)



Jen o pár dní později a to 19. 6. 2019 silný přívalový déšť na Prostějovsku způsobil dokonce prasklinu v hrázi zámeckého rybníka v Čechách pod Kosířem. Kromě zatopeného parku došlo i k zatopení mnoha sklepů a zahrad rodinných domů Vysloužil, 2019b).



Obrázek 9. Sesunutý svah na vozovku o obce Pavlovice na Prostějovsku (Denik.cz, 2019)

5.4 Dotazníkové šetření

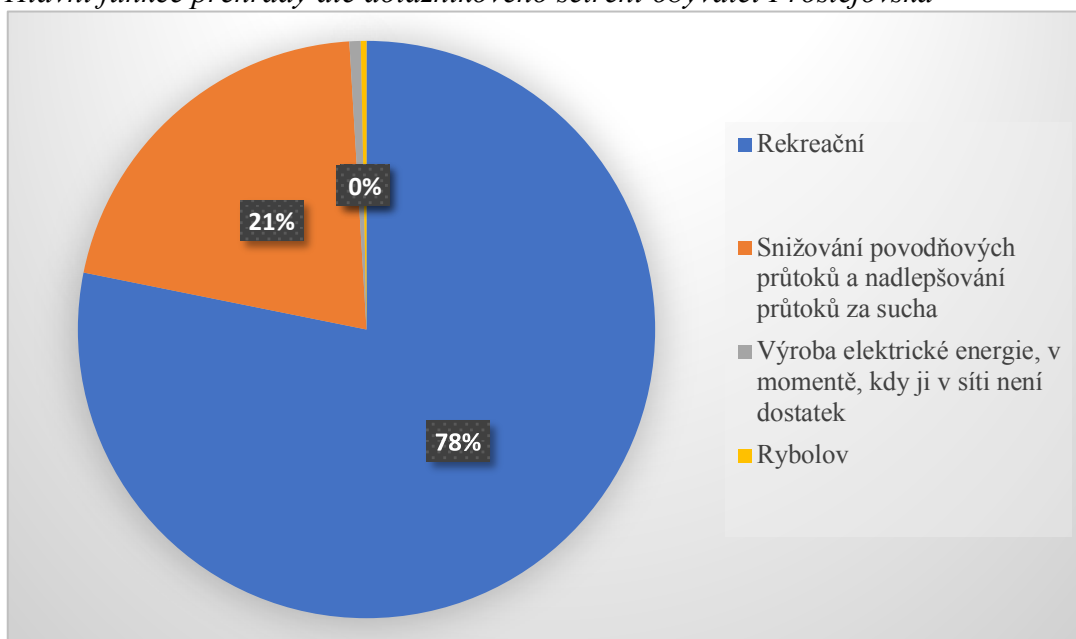
Pro dokreslení situace ohledně Vodního díla Plumlov a informovanosti obyvatel o ochraně před povodněmi byl pro tuto bakalářskou práci zpracován dotazník, který je přílohou této práce. Cílem dotazníku bylo zjistit znalosti obyvatel Prostějovska, zejména tedy Prostějova a Mostkovic o Vodním díle Plumlov a zda si uvědomují i určitá rizika s tímto vodním dílem spojená. Dotazníkové šetření bylo provedeno na podzim 2019 elektronickou formou, zejména pomocí sociálních sítí a e-mailu. Podařilo se získat data od 316 respondentů, a to od 212 žen a 104 mužů z nichž bylo 303 v produktivním věku od 18 do 65 let, 9 pak bylo ve věku do 18 let, a 4 nad 65 let. Procentuální odpovědi mezi muži a ženami, stejně jako mezi věkovými kategoriemi se procentuálně výrazně nelišily, proto toto rozdělení v grafech zahrnuto není.

Otázka č.1: Jaká je hlavní funkce přehrady?

Na tuto otázku 247 respondentů správně odpovědělo, že hlavní funkcí přehrady je snižování povodňových průtoků a nadlepšování průtoků za sucha. 66 respondentů pak odpovědělo že hlavní funkce přehrady je rekreační. 2 odpovědi pak dostala možnost rybolovu. Možnost výroby elektrické energie v momentě, kdy ji v síti dostatek si vybral pouze 1 respondent. Celkový přehled ukazuje následující graf.

Graf 2

Hlavní funkce přehrady dle dotazníkového šetření obyvatel Prostějovska



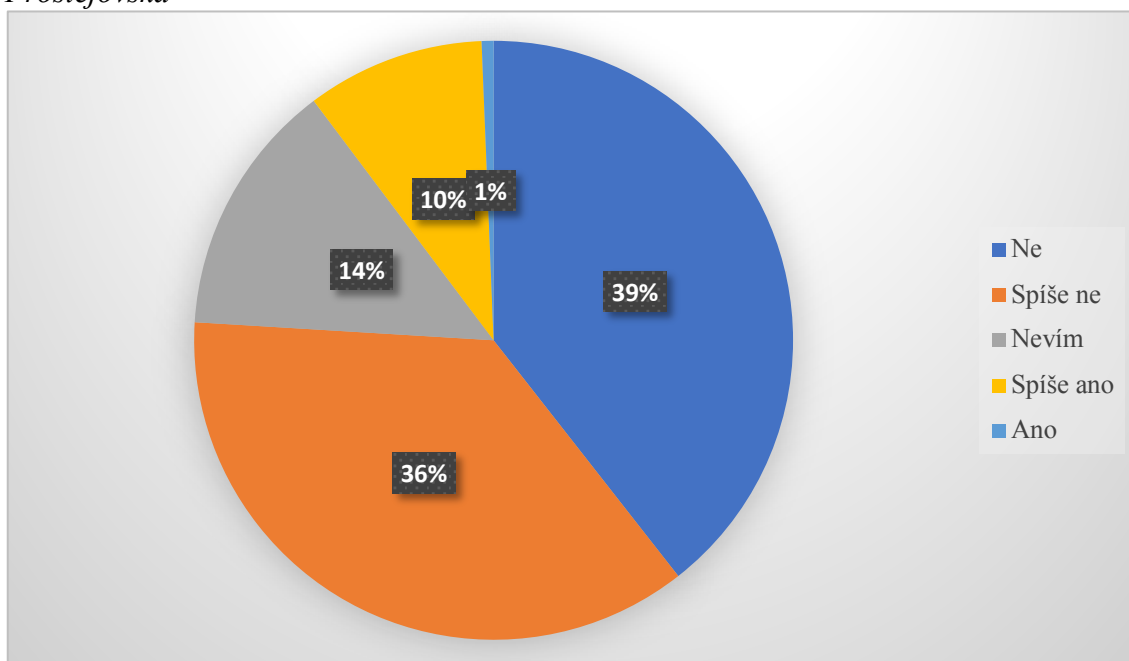
Z uvedeného vyplývá, více jak $\frac{3}{4}$ dotázaných znají hlavní funkci přehrady a u pětiny respondentů převládá názor, že hlavní funkce je rekreační. To může být ovlivněno zejména tím, že v okolí vodní nádrže je chatová oblast, kemp, turisticky atraktivní zámek a mnoho kulturních akcí. I dále tím, že současná generace nezažila na Hloučele významnější povodně a neuvědomuje si tedy ochrannou funkci přehrady. Plumlovská přehrada zastává všechny výše funkce, jako poslední byla v roce 1997 instalována vodní elektrárna, ale primárně byla stavěna pro již zmiňované snižování povodňových průtoků a nadlepšování průtoku za sucha.

Otázka č.2: Vnímáte Plumlovskou přehradu jako možnou hrozbu?

Na druhou otázku, s možnostmi odpovědí, ne a spíše ne, odpovědělo 123 respektive 114 respondentů. Dohromady tedy 237 obyvatel. Možnost nevím si vybralo 43 respondentů. Jako možnou hrozbu pak Plumlovskou přehradu vnímá 30 respondentů, přičemž pouze 2 odpověděli ano. Procentuální volba odpovědí je pak znázorněna v následujícím grafu.

Graf 3

Vnímání Plumlovské přehrady jako možné hrozby dle dotazníkového šetření obyvatel Prostějovska



Celé $\frac{3}{4}$ respondentů vůbec neuvažují nad tím, že Plumlovská přehrada může pro Prostějovsko v určitých situacích představovat riziko. To je sice minimální, ale nejhorší

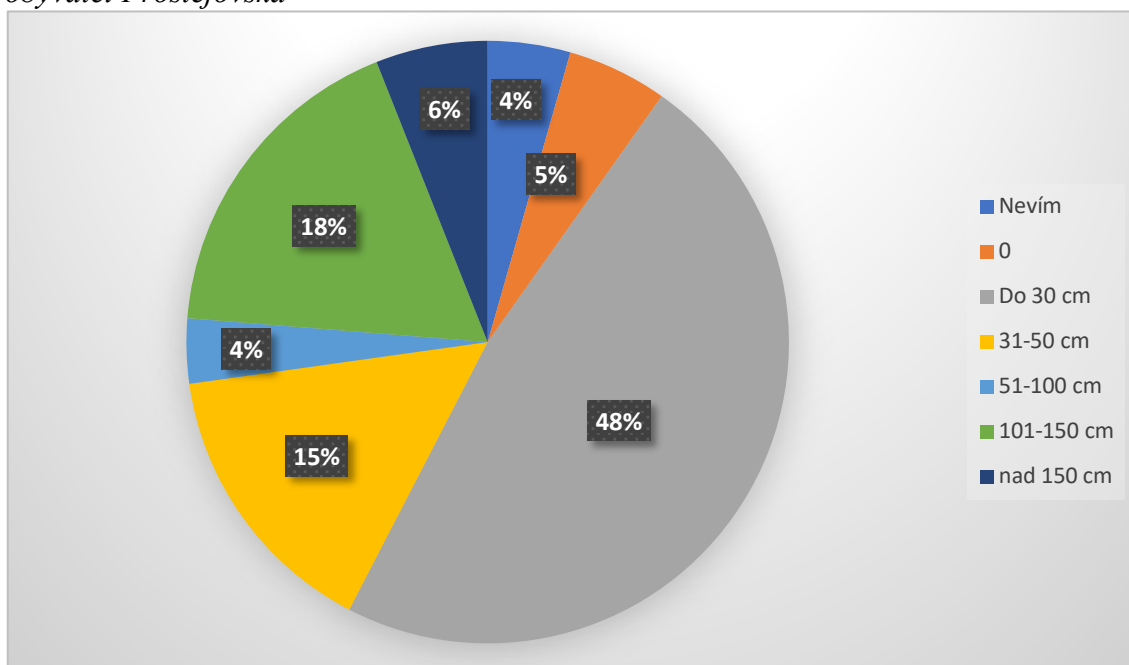
scénář, kdyby došlo k protržení hráze a následné průlomové vlně by zanechalo obrovské materiální škody a ztráty na životech.

Otázka č.3: I když je protržení Plumlovské přehrady málo pravděpodobné, tušíte, kolik vody by v takovém případě mohlo být v centru Prostějova? Výšku vody uveďte v centimetrech.

I když byli respondenti požádáni o uvedení výšky vodní hladiny v centimetrech, odpovědi na tuto otázku přišly velice různorodé, od odpovědi nevím přes odpověď, že u radnice bude po kotníky vody, až po maximální výšku 6000 cm. Pro lepší přehled jsem rozdělil odpovědi do několika kategorií. Odpověď nevím si zvolilo 14 respondentů, a 0 cm pak napsalo 17. Nejvíce odpovědí bylo v rozmezí 2 až 30 cm, tato odpověď přišla od 151 respondentů. Výšku vodní hladiny mezi 30 a 50 cm si zvolilo 48 lidí. Do 100 cm pak 11 respondentů. Že by v centru Prostějova bylo mezi 100 až 150 cm si pak tipnulo 56 lidí. 19 odpovědí pak bylo pro výšku vodní hladiny nad 150 cm. Procentuální volba odpovědí je pak znázorněna v následujícím grafu.

Graf 4

Výška vody v centru Prostějova při protržení hráze VD Plumlov dle dotazníkového šetření obyvatel Prostějovska



Na třetí otázku byla záměrně ponechána možnost volné odpovědi, abychom mohli dostat reálnou představu lidí o výšce vodní hladiny průlomové vlny, a tím pádem zjistit,

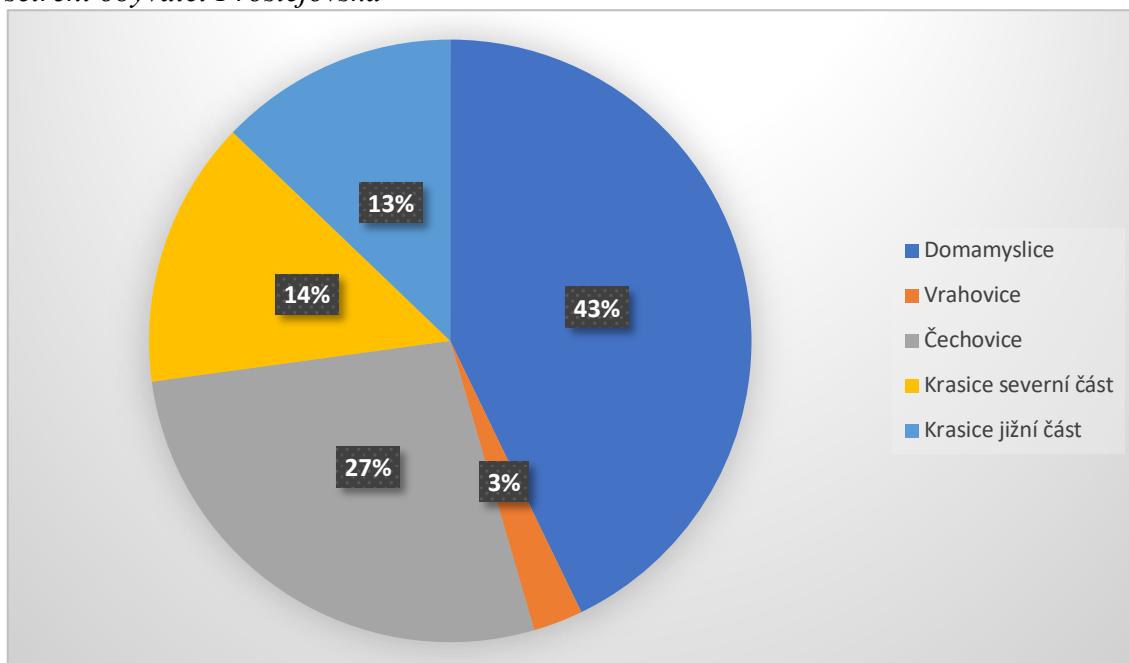
zda si uvědomují možnou velikost potenciálních škod napáchaných zvláštní povodní. Dle hydrotechnických výpočtů je výška vody v Prostějově stanovena na 130 cm, za správnou odpověď se tedy dá považovat rozpětí 100 cm až 150 cm. Pouze 20 % obyvatel Prostějovska tedy má reálnou představu o výšce vodní hladiny v centru Prostějova v případě protržení Plumlovské přehrady. Zajímavý je vysoký počet odpovědí do 30 cm. Téměř polovina respondentů významně podceňuje možnou velikost škod napáchaných zvláštní povodní.

Otázka č.4: Která část Prostějova by byla v případě protržení přehrady postižena nejvíce? Možnost více odpovědí.

Jako nejvíce poškozenou částí Prostějova byly označeny Domamyslice, a to 257 respondenty. 164 jich pak označilo Čechovice, 86 Krasice severní část, 77 Krasice jižní část a 16 označilo jako nejvíce poškozenou část Prostějova Vrahovice. Procentuální volba odpovědí je pak znázorněna v následujícím grafu.

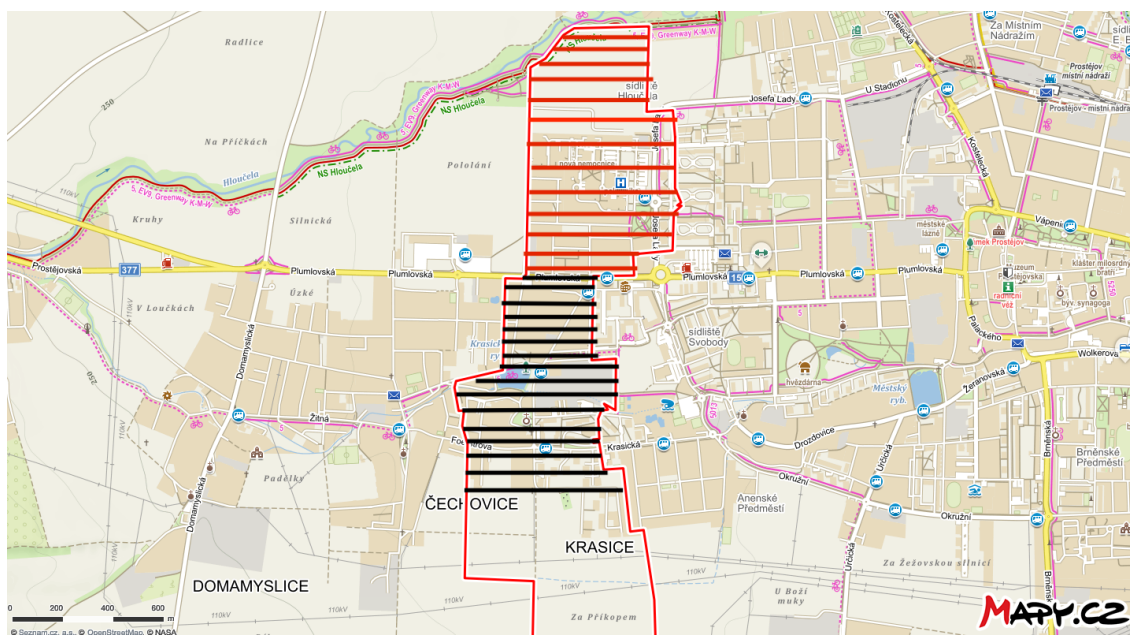
Graf 5

Nejvíce postižení části Prostějova po protržení hráze VD Plumlov dle dotazníkového šetření obyvatel Prostějovska



V DPP Prostějov (2019) stojí, že úplně zničena by byla městská část Krasice, částečně zničeny městské části Domamyslice a Čechovice, zatopené centrum města Prostějova, a Vrahovice by byly částečně poškozeny. Zde mi ovšem při pohledu na mapu

chybí rozdělení městské části Krasice na severní a jižní část, budeme-li Plumlovskou ulici v Prostějově brát jako rozdělující přímku. Městské části Domamyslice a Čechovice se totiž nacházejí pod ní stejně jako jižní část Krasic, kdežto severní část Krasic se nachází mnohem blíže Hloučely a průlomová vlna by ji vzhledem ke georeliéfu zasáhla přímo. Proto jsem v dotazníku Krasice rozdělil na severní a jižní část (Obrázek 10).



Obrázek 10. Rozdělení Krasic na severní červeně, a jižní černě (zdroj: Mapy.cz, vyznačení částí vlastní tvorba)

Dle DPP Prostějov (2019) zvolilo správnou odpověď Krasice dohromady 167 lidí, s přihlédnutím ke georeliéfu dané oblasti, je ale správná odpověď Krasice severní část, označená 86 respondenty, zhruba tedy $\frac{1}{4}$ odpovědí se dá považovat za nej přesnější. Respondenty nejvíce označená odpověď Domamyslice, která získala přes $\frac{3}{4}$ odpovědí je považována za nejohroženější část Prostějova nejspíše díky tomu, že se nachází nejbližší k hrázi Vodního díla Plumlov. Respondenti ale nezohledňují již zmiňovaný georeliéf, který nejničivější účinek povodňové vlny odklání od Domamyslic na severní část Krasic.

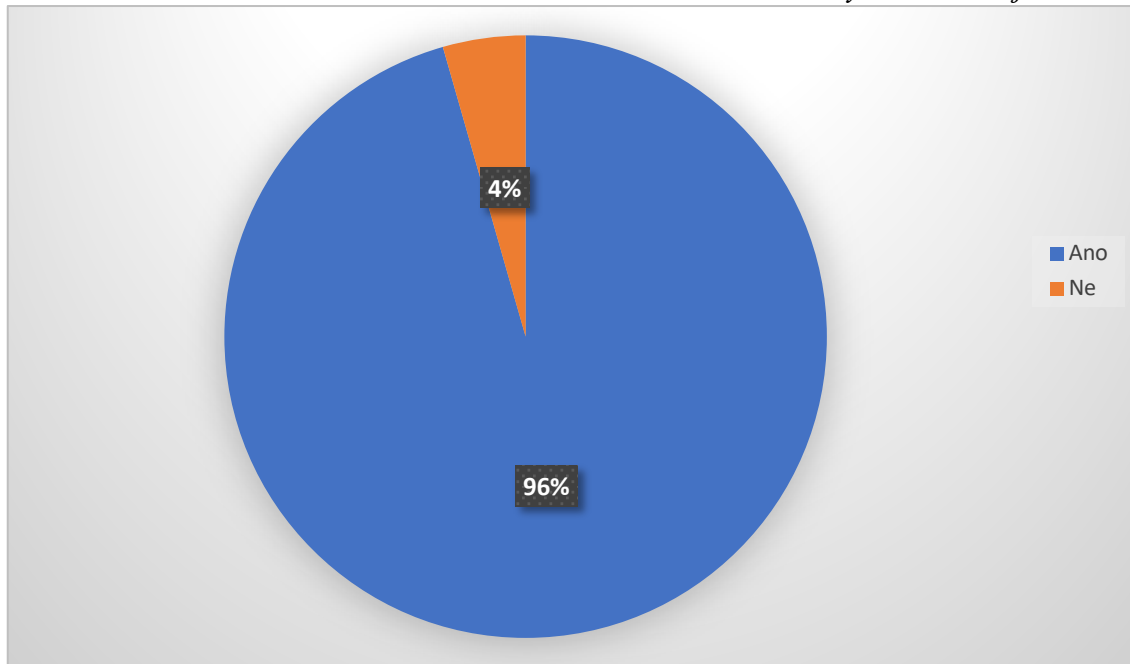
Otázka č.5: V případě evakuace kvůli povodním, se v Prostějově a Mostkovicích nacházejí evakuační centra, víte, kde se nacházejí? Odpovídejte pro své místo bydliště. Pokud jste odpověděli ano, odpovězte prosím na další otázku.

Na tuto otázku odpovědělo plných 302 respondentů, že nevědí, kde se evakuační centrum nachází. Pouze 14 pak uvedlo, že vědí, kde se nachází (Graf 6). Ovšem v doplňující otázce, kde jsem žádal respondenty o přesné uvedení místa evakuačního

centra, pouze 1 respondent odpověděl správně, že evakuační centrum pro Prostějov se nachází v Domě dětí a mládeže – Sportcentru na ulici Olympijská. Zbývající odpovědi byly chybné.

Graf 6

Znalost umístění evakuačních center dle dotazníkového šetření obyvatel Prostějovska



Z uvedených výsledků vyplývá, že obyvatelé Prostějovska nevědí, kde se evakuační centra nacházejí a lepší informovanost obyvatel o těchto centrech by jistě nebyla na škodu.

5.5 Sanace vodní nádrže a preventivní oprava hráze

Plumlovská přehrada, která primárně slouží k již zmiňovanému snižování povodňových průtoků a nadlepšování průtoků za sucha, sekundárně slouží i k rekreačním účelům, a to již od počátku její existence (Šubert, 2005).

V posledních letech před rekonstrukcí přehrady se ale kvalita vody zejména v letních měsících rapidně zhoršovala kvůli výskytu sinic, což vedlo k opakovaným zákazům koupání vydávaných Krajskou hygienickou stanicí, které by mohlo vést až k poškození zdraví.

V roce 2008, proto zahájilo Povodí Moravy, projekt, který měl za cíl říčku Hloučelu a Plumlovskou přehradu zbavit co největšího množství sedimentů, které se zde nashromáždily jako důsledek zemědělské činnosti a vypouštění odpadních vod do Hloučely, které vedlo k nadměrnému přísunu živin pro sinice. Po vypuštění Přehrady v roce 2010 (Obrázek 11) bylo následně odbagrováno přes 236 000 m³ sedimentů, které každý rok způsobovaly masivní výskyt sinic (Povodí Moravy s.p., 2012)



Obrázek 11. Vypuštěná přehrada během odstraňování sedimentů (Povodí Moravy s.p., 2019)

Mimo odbagrování dna se vypuštěné vodní nádrže využilo i k rekonstrukci hráze, přičemž v historii vodního díla to bylo teprve podruhé co byla vodní nádrž úplně vypuštěna. Poprvé to bylo v roce 1969, kdy proběhla kontrola hráze (Týdeník Prostějovska, 2010). Dle Povodí Moravy, s.p. (2013), by rekonstrukce hráze (Obrázek 12), která proběhla v letech 2012 a 2013 a vyžádala si celkové náklady 136 milionů korun bez DPH, měla zajistit bezpečné fungování přehrady bez nutnosti rekonstrukce na dalších 50 let. Po této opravě by měla přehrada být schopna transformovat významnou povodňovou vlnu a dál tak zajišťovat ochranu obyvatel Prostějovska před povodněmi (Právo, 2012).



Obrázek 12. Hráz Vodního díla Plumlov během oprav. (Povodí Moravy s.p., 2019).

6 DISKUZE

6.1 Vybrané havárie vodních děl v ČR a zahraničí

I přes pravidelné a důkladné kontroly vodních děl dochází i v dnešní době k haváriím nebo mimořádným událostem. Když ponecháme stranou rozvojové nebo méně vyspělé země, kde se na pravidelné prohlídky tolik nedbá, mimořádné události nebo havárie se nevyhýbají ani České republice, nebo dalším zemím v Evropě nebo USA.

V České republice došlo k nejtragičtější havárii, při již zmiňovaném protržení přehrady Desná v roce 1916. Následná zvláštní povodeň měla za následek 65 obětí a obrovské materiální škody.

V nedávné historii potom v roce 2002 došlo k protržení hráze Vodního díla Soběnov (Obrázek 13). K protržení došlo během povodní, kdy hráz nevydržela enormní přísun vody i díky protržení hráze splavovací nádrže Zlatá Ktiš. Během této havárie nedošlo k větším materiálním škodám (Zajíček, 2017)



Obrázek 13. Protržená hráz VD Soběnov, během povodní v srpnu 2002 (zdroj: Regiony.rozhlas.cz, 2017)

V roce 2010 došlo na Vodním díle Mlýnice vlivem extrémních srážek k situaci, kdy bezpečnostní přeliv přehrady nestačil odvádět dostatečné množství vody, která

nakonec začala přetékat přes korunu hráze a podemlívát ji (Obrázek 14). Kvůli hrozící možnosti podemlětí celé hráze a jejímu protržení byla nařízena evakuace, která se dotkla několika stovek obyvatel vesnic pod VD Mlýnice (Procházková, 2010).



Obrázek 14. Hráz VD Mlýnice během přetečení koruny hráze (foto: Jiří Forst)

Asi nejtragičtější katastrofa ve spojitosti s vodním dílem, je katastrofa, která se odehrála 9. října 1963 v Itálii. Zde byla postavena přehrada Vajont, zejména za účelem výroby eklektické energie. Již během stavby přehrady zde došlo menším sesuvům. Během 9. října roku 1963 se ovšem do vodní nádrže sesunulo 260 milionů m³ což bylo téměř dvakrát tolik, než byl objem nádrže. I když tento sesuv přehrada vydržela, došlo k jejímu přelití a následná povodňová vlna způsobila smrt více jak 2000 obyvatel vesnic pod hrází. Vzhledem k nečekanému a rychlému sesuvu nedošlo k žádnému varování ani evakuaci obyvatel (Mauney, 2019).

Ve Velké Británii došlo v roce 2019 po dlouhotrvajících deštích k propadnutí části vodní nádrže Toddbrook reservoir (Obrázek 15). Pomocí vojenských vrtulníků zde došlo k zasypávání propadnuté hráze. Kvůli neustávajícím obavám z možného protržení ovšem byla nařízena evakuace 6500 obyvatel obce Whaley Bridge (Idnes.cz, 2019).



Obrázek 15. Zasypávání hráze Toddbrook reservoir (foto: Phil Noble, zdroj: Reuters)

Velká evakuace, která se dotkla téměř 200 000 obyvatel, pak proběhla v USA v roce 2017, kde taktéž po dlouhotrvajících dešťových srážkách došlo k vytvoření velkého podemletí na bezpečnostním přepadu přehrady Oroville (Obrázek, 16), která se svou výškou 770 stop (přibližně 234 metrů) je nejvyšší přehradou v USA. Vzhledem k rychlosti a velikosti podemletí existovala reálná šance protržení přehrady. Na základě toho byla tedy nařízena tak rozsáhlá evakuace (Abadi, 2017).

Uvedené příklady havárií vodních děl z České republiky i zahraničí dokazují, že i když je riziko protržení hrází vodních nádrží minimální, v určitých situacích k nim dojít může, a to zejména ve spojitosti s extrémními srážkami. Vznik mimořádné události na vodním díle, jako je přetečení koruny hráze, která nastala u VD Mlýnice, pak může vést až ke vzniku zvláštní povodně. V takovém případě dochází k evakuaci obyvatel pod VD. Pro takovou událost je vhodné znát evakuační trasy a centra. V případě nutnosti evakuace obyvatel ve spojitosti s havárií Vodního díla Plumlov, by bylo nutné evakuovat desetitisíce obyvatel.



Obrázek 16. Poškozený bezpečnostní přeliv přehrady Oroville (foto: Dale Kolke zdroj: California department of water resources, 2017)

6.2 Výstavba v záplavovém území

Spolu s ochranou obyvatelstva Prostějovska přichází otázka vhodnosti výstavby domů, zejména v obci Mostkovice a městské části Prostějova Krasice. Dle ČSÚ (2015), kdy počet obyvatel Mostkovic od roku 1910, tedy rok před začátkem stavby přehrady do roku 2011 vzrostl z 1290 na 1497, tak počet domů vzrostl z 222 na 469. V Krasicích zase počet obyvatel vzrostl ze 608 na 2531 a počet domů stoupl z 93 na 336. I když počet obyvatel mnohem výrazněji stoupl v Krasicích, tak k významnému nárůstu výstavby domů došlo v obou případech. To bylo zapříčiněné jistě i stavbou přehrady, která má významný vliv na průběh povodní při říčce Hloučele. Na druhou stranu, výstavba rodinných domů, v případě zvláštní povodně násobí možné škody, kdyby k takové události došlo. Vzhledem k výsledkům dotazníkového šetření si ovšem obyvatelé Prostějovska tuto možnost nepřipouštějí.

Kromě mohutné výstavby Mostkovicích a Krasicích, tedy místech, kde by byly škody způsobené průlomovou vlnou největší, došlo v severní části Krasic i k výstavbě Prostějovské nemocnice. Tato stavba na takzvané „zelené louce“ byla zahájena v roce 1980, (Nemocniceprostejov.agel.cz, 2019). Stavba nemocnice v místech kudy by postupovala průlomová vlna z protržené přehrady, je zajímavá i ve spojitosti s tím, že Praha měla v roce 1982 zpracována plán pro průlomovou vlnu způsobenou zničením přehrad Orlík a Slapy jadernými zbraněmi. To by mělo za následek 42500 okamžitých ztrát na lidských životech. Tento plán byl vytvořen po karibské krizi v 60. letech 20. století, kdy výrazně vzrostla možnost jaderného útoku (Wirnitzer, 2017). V případě vojenského napadení by, s přihlédnutím na velikost a typ hráze Plumlovské přehrady by nebylo zapotřebí ani použití jaderných zbraní. V tom případě, by kromě zatopeného města nastal problém i s tím, kde ošetřovat velké množství zraněných, jelikož Prostějovská nemocnice je umístěna v severní části Krasic, kde se počítá s úplným zničením.

Jako nešťastné se pak jeví i umístění Prostějovského evakuačního centra v Domě dětí a mládeže – Sportcentru, které se nachází sice v hale s kapacitou 300 osob, ale je za říčkou Hloučelou. To by mohlo v případě klasické povodně působit problémy. V případě zvláštní povodně, by se muselo hledat náhradní řešení, protože stejně jako Prostějovská nemocnice, tak i evakuační centrum se nachází v severní části Krasic.

7 ZÁVĚRY

Případné protržení hráze Vodního díla Plumlov by mělo pro Mostkovice a městské části Prostějova Krasice a Domamyslice katastrofální následky. Vzhledem k nemožnosti varovat obyvatele těchto míst o vzniku zvláštní povodně by byly obrovské ztráty na životech. Problém by nastal i s následným ošetřením zraněných, vzhledem k tomu, že Prostějovská nemocnice by utrpěla enormní škody způsobené průlomovou vlnou, před kterou není nijak chráněna.

Stavba vodního díla Plumlov má ovšem nesmazatelný přínos na průběh povodní při říčce Hloučele, kdy díky její retenční kapacitě zvládá zadržet a transformovat velké množství vody na přijatelný průtok a nedochází tak zaplavování obydlených oblastí a materiálním škodám, ke kterým před stavbou běžně docházelo.

Obyvatelé Prostějovska si nepřipouštějí možná rizika spojená se vznikem mimořádné události na VD a vysoce podhodnocují velikost a tím pádem i ničivé účinky průlomové vlny. Obyvatelé Prostějovska také nevědí, kde se nacházejí evakuační centra.

Problém se sinicemi, se kterým se vodní nádrž dlouhodobě potýkala, částečně vyřešila rozsáhlá rekonstrukce vodního díla, která proběhla mezi roky 2009 až 2013 a kromě rekonstrukce hráze zahrnovala i odtěžení sedimentů ze dna přehrady, které byly jednou z příčin vzniku sinic. Pokud ovšem nedojde k dostavbě čističek odpadních vod u obcí, které vodu vypouštějí do vodní nádrže, sinice nezmizí a k zákazům koupání bude docházet nadále.

8 SOUHRN

V úvodní části se bakalářská práce zabývá historickými povodněmi, které vedly ke stavbě Vodního díla Plumlov. Následně popisuje problémy, které se během stavby vyskytly. Na konci úvodu se můžeme seznámit se stručným popisem ochrany obyvatelstva před povodněmi.

Hlavní část práce se věnuje protipovodňovým plánům obce Mostkovice a ORP Prostějov pro případ vzniku zvláštní povodně a tomu, jak by v takovém případě probíhalo informování a evakuace obyvatel. V hlavní části také proběhlo dotazníkové šetření, které mělo zjistit vědomosti obyvatel Prostějovska o Vodním díle Plumlov, a zda si uvědomují i možná rizika, která v krajním případě havárie vodního díla mohou nastat. Malá část je pak věnována i opravě hráze VD a sanaci vodní nádrže.

V diskuzi je rozebírána vhodnost zástavby pod hrází a jsou zde zmíněny i vybrané havárie několika přehrad v ČR i zahraničí, které slouží jako názorný příklad toho, že i když je riziko protržení hráze malé, v určitých situacích k němu dojít může.

9 SUMMARY

In the introductory part, the bachelor thesis deals with the historical floods that led to the construction of the Plumlov Dam. Then are describes the problems that have appeared during construction. At the end of the introduction we can get a brief description of the civil defence for the floods.

The main part of the thesis deals with the plans of the civil defence of the municipality Mostkovice and the municipality with extended powers Prostějov in the event of a special flood and how the information and evacuation of the inhabitants would take place. In the main part there was also a questionnaire survey, which was to find out the knowledge of the inhabitants of the Prostějov region about the Plumlov dam, and whether they are aware of the possible risks that in the extreme case of a dam accident may arise. A small part is devoted to repairs the dam and rehabilitating the water reservoir.

The discussion about the suitability of built-up under the dam and also mentions selected accidents of several dams in the Czech Republic and abroad, which serve as an illustrative example that although the risk of dam breakage is small, it can occur in certain situations.

REFERENČNÍ SEZNAM

- Benýšek, L. (1991). *Minulost Mostkovic a Stichovic na pozadí našich dějin*. Mostkovice: [vl. nákl.].
- Broža, V. (2005). *Přehradý Čech, Moravy a Slezska*. Liberec: Knihy 555.
- Janoušek, V. (1938) *VLASTIVĚDA MORAVSKÁ, II. Místopis Dějiny Prostějova, Prostějovský okres*. Nákladem musejního spolku, Tiskem občanské tiskárny v Brně
- Kotyza, K. (1999). *Může být Prostějov ohrožen záplavami?* Štafeta, 93-94
- Šubert, J. (2005) *Mostkovice v zrcadle 20. století*. (n.d.). 2005 Obec Mostkovice.
- Vrtěl, V. 1933 *Údolní přehrada u Plumlova*

Novinové články

- Brünner Morgenpost, číslo 188, nestr., 15.8.1882
- Moravské noviny, číslo 116, nestr., 1889
- Právo, číslo 219. ročník 22., úterý 18.9.2012
- Stráž lidu, číslo 29. ročník 18., středa 22.července 1970
- Týdeník Prostějovska, číslo 47, ročník 3., 24.11.2019

Internetové zdroje

- DPP, (2019). *Digitální povodňový plán ORP Prostějov*. Retrieved from <http://dpp.prostejov.eu/index.php.htm>
- EDPP, (2013). *Elektronický digitální povodňový portál obce Mostkovice*. Retrieved from <https://www.edpp.cz/povodnovy-plan/mostkovice/>
- Abadi, M. (2017). *Authorities issue dire warnings amid threat of California dam spillway collapse*. Retrieved from <https://www.businessinsider.com/oroville-dam-california-2017-2>
- ČSÚ, (2015) *Historický lexikon obcí České republiky - 1869 – 2011*. Retrieved from https://www.czso.cz/csu/czso/iii-pocet-obyvatel-a-domu-podle-kraju-okresu-obci-a-casti-obci-v-letech-1869-2011_2015
- ČSÚ, (2019). *Počet obyvatel v obcích k 1.1.2019*. Retrieved from <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-za0wri436p>
- ČHMÚ, (2019). *Evidenční list hlásného profilu č.333*. Retrieved from http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_prfbk_detail.php?seq=2505294

- Hacsiková, V. (2017). Výjezdy hasičů kvůli bouřkám. Retrieved from <https://www.hzscr.cz/clanek/vyjezdy-hasicu-kvuli-bourkam.aspx?q=Y2hudW09NQ%3d%3d>
- Idnes.cz. (2019). V Británii evakuují městečko. Hrozí, že se protrhne vodní nádrž. Retrieved from https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/privalovy-dest-zaplavy-evakuace-anglie-velka-britanie-manchester-vodni-nadrz.A190802_065941_zahranicni_knn
- Kokojanová, M. (2013). V Prostějově 3. června 1563, bratr Matěj Klíčnický biskupovi Janu Blahoslavovi. *Krok*, 10(2), 51-55. Retrieved from <https://www.vkol.cz/data/soubory/krok/Krok%202-2013.pdf>
- Mauney, L. (2019). Case Study: Vajont Dam (Italy, 1963). Retrieved from <https://damfailures.org/case-study/vajont-dam-italy-1963/>
- Nemocniceprostejov.agel.cz (2019). Historie. Retrieved from <https://nemocniceprostejov.agel.cz/o-nemocnici/historie.html>
- Povodí Moravy s.p., (2012). Těžba sedimentů z vodní nádrže Plumlov skončila. Retrieved from <http://www.pmo.cz/cz/media/tiskove-zpravy/tezba-sedimentu-z-vodni-nadrze-plumlov-skoncila/>
- Povodí Moravy s.p., (2013). rekonstrukce hráze vodního díla Plumlov vrcholí, veškeré opravy skončí v polovině října. Retrieved from <http://www.pmo.cz/cz/media/tiskove-zpravy/rekonstrukce-hraze-vodniho-dila-plumlov-vrcholi-veskere-opravy-skonci-v-polovine-rijna/>
- Povodí Moravy s.p., (2019) VD Plumlov. Retrieved from <http://www.pmo.cz/cz/uzitecne/vodni-dila/plumlov/>
- Procházková, M. (2010). Přehradou Mlýnice se valí tisíciletá voda, armáda evakovala obce pod hrází. Retrieved from https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/prehradou-mlynice-se-vali-tisicileta-voda-armada-evakovala-obce-pod-hrazi.A100807_130216_domaci_taj
- Šámalová, Z. (2016). Historie přehradního stavitelství v povodí horní Jizery. Vydalo Povodí Labe, státní podnik, jako účelový náklad. Retrieved from http://www.pla.cz/planet/public/dokumenty/publikace/2016_%20Prehrada%20na%20Bile%20Desne.pdf
- Vysloužil, Z. (2019a). Tuny bahna, zničený nábytek... Takto vypadá Prostějovsko po ničivé průtrži. Retrieved from https://prostejovsky.denik.cz/zpravy_region/tuny-bahna-zniceny-nabytek-prostejovsko-po-nicive-prutrzi-20190614.html

- Vysloužil, Z. (2019b). Voda zaplavila zámecký park, řádila i ve Stařešovicích. Čekají se další bouřky. Retrieved from https://prostejovsky.denik.cz/zpravy_region/voda-zaplavila-pod-kosirem-zamecky-park-radila-i-ve-starechovicich-20190620.html
- Wirnitzer, J. (2017). Radioaktivní suť a 42 500 mrtvých. SNB se chystal na vlnu, která po útoku na přehrady smete Prahu. Retrieved from <https://zpravy.aktualne.cz/domaci/radioaktivni-sut-a-42-500-mrtvych-snb-se-chystala-na-vlnu-kt/r~0d5dc87ecdf611e7a4500cc47ab5f122/>
- Zajíček, Z. (2017). Soběnovská přehrada se protrhla, ale stále funguje. Starší v jižních Čechách nenajdete. Retrieved from <https://regiony.rozhlas.cz/sobenovska-prehrada-se-protrhla-ale-stale-funguje-starsi-v-jiznich-cechach-7426757>
- Zaoral, M. (2017). Prostějovsko postihly bleskové záplavy. Retrieved from <http://www.vecernikpv.cz/co-se-stalo/zpravodajstvi/21255-prostejovsko-postihly-bleskove-zaplavy>

Zákony a metodické pokyny

- MŽP (2005). METODICKÝ POKYN odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí pro zpracování plánu ochrany území pod vodím dílem před zvláštní povodní. Retrieved from <https://www.hzscr.cz/soubor/metodika-zvp-pdf.aspx>
- Zákon č. 239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Retrieved from <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- Zákon č. 240/2000 Sb. Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). Retrieved from <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>
- Zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Retrieved from <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Povodňový leták z roku 1591 (Rekonstrukce A. Petrová, Národní muzeum Praha)

Obrázek 2. Podhradský, Stichovský a Zlechovský rybník před stavbou přehrady (II vojenské mapování, Rakouský státní archiv, MŽP ČR, UJEP)

Obrázek 3. Stavební jáma Plumlovské přehrady (zdroj: Obecní úřad Mostkovice)

Obrázek 4. Dokončená přehrada před napuštěním (zdroj: Obecní úřad Mostkovice)

Obrázek 5. Protržená hráz přehrady Desná (zdroj: Státní okresní archiv Jablonec nad Nisou)

Obrázek 6. Plumlovská přehrada a Podhradský rybník v současném stavu (Mapy.cz, 2019)

Obrázek 7. Mapa nejvíce zasažených oblastí průlomovou vlnou. Černě jsou vyznačeny oblasti, kde se počítá s úplným zničením, červeně pak s částečným zničením (Mapy.cz, 2019, vyznačení zasažených oblastí dle DPP Prostějov - 2019)

Obrázek 8. Postup průlomové vlny (Mapy.cz, 2019, postup průlomové vlny dle DPP Prostějov - 2019, náčrt vlastní tvorba)

Obrázek 9. Sesunutý svah na vozovku o obce Pavlovice na Prostějovsku (denik.cz, 2019)

Obrázek 10. Rozdělení Krasic na severní červeně, a jižní černě (zdroj: mapy.cz, vyznačení částí vlastní tvorba)

Obrázek 11. Vypuštěná přehrada během odstraňování sedimentů (Povodí Moravy s.p., 2019)

Obrázek 12. Hráz Vodního díla Plumlov během oprav. (Povodí Moravy s.p., 2019)

Obrázek 13. Protržená hráz VD Soběnov, během povodní v srpnu 2002 (zdroj: regiony.rozhlas.cz, 2017)

Obrázek 14. Hráz VD Mlýnice během přetečení koruny hráze (foto: Jiří Forst)

Obrázek 15. Zasypávání hráze Toddbrook reservoir (foto: Phil Noble, zdroj: Reuters)

Obrázek 16. Poškozený bezpečnostní přeliv přehrady Oroville (foto: Dale Kolke zdroj: California department of water resources, 2017)

SEZNAM GRAFŮ A TABULEK

Grafy

Graf 1 *Záznam srážek a denních průměrných teplot v Prostějově během července 2017*

(zdroj: www.prostejov.eu/cs/volny-cas/meteorologicke-informace.html)

Graf 2 *Hlavní funkce přehrady dle dotazníkového šetření obyvatel Prostějovska*

Graf 3 *Vnímání Plumlovské přehrady jako možné hrozby dle dotazníkového šetření obyvatel Prostějovska*

Graf 4 *Výška vody v centru Prostějova při protržení hráze VD Plumlov dle dotazníkového šetření obyvatel Prostějovska*

Graf 5 *Nejvíce postižení části Prostějova po protržení hráze VD Plumlov dle dotazníkového šetření obyvatel Prostějovska*

Graf 6 *Znalost umístění evakuačních center dle dotazníkového šetření obyvatel Prostějovska*

Tabulky

Tabulka 1 *Hydrotechnické výpočty průlomové vlny, (DDP Prostějov, 2019)*

PŘÍLOHY

Dotazník

Plumlovská přehrada a ochrana obyvatelstva

Dobrý den, jmenuji se Bonifác Hájek a jsem student Univerzity Palackého v Olomouci. Cílem tohoto dotazníku je zjistit, zda obyvatelé vědí, proč Plumlovská přehrada vznikla, respektive co je jejím hlavním účelem, a že v případě mimořádné události, například protržení její hráze může dojít k ohrožení obyvatel Prostějovska. Tento dotazník je podkladem k mojí bakalářské práci, týkající se Plumlovské přehrady a ochrany obyvatelstva a je zcela anonymní. Děkuji Vám za vyplnění.

1. Pohlaví

- a) muž
- b) žena

2. Věk

- a) 0-18
- b) 18-65
- c) nad 65

3. Jaká je hlavní funkce přehrady Plumlov?

- a) Rekreační
- b) Snižování povodňových průtoků a nadlepšování průtoků za sucha
- c) Výroba elektrické energie, v momentě, kdy ji v síti není dostatek
- d) Rybářství

4. Vnímáte Plumlovskou přehradu, jakou možnou hrozbu?

- a) ne
- b) spíše ne
- c) nevím, nepřemýšlel jsem nad tím
- d) spíše ano
- e) ano

5. I když je protržení Plumlovské přehrady málo pravděpodobné, tušíte, kolik vody by v takovém případě mohlo být v centru Prostějova? - Tipněte si, výšku uvádějte v centimetrech.

6. Která část Prostějova by byla v případě protržení přehrady postižena nejvíce?

(možnost více odpovědí)

- a) Domamyslice
- b) Vrahovice
- c) Čechovice
- d) Krasice severní část
- e) Krasice jižní část

7. V případě evakuace kvůli povodním, se v Prostějove a Mostkovicích nacházejí evakuační centra, víte, kde se nacházejí? Odpovídejte pro své místo bydliště. Pokud jste odpověděli ano, odpovězte prosím na další otázku.

8. Napište, kde se evakuační centrum nachází.