

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE

HISTORIE PROTIPOVODŇOVÉ OCHRANY ŘEKY
VIDNAVKY NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Pavel Richter, Ph.D.

Bakalant: Kristýna Čecháčková

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kristýna Čecháčková

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Historický vývoj protipovodňové ochrany řeky Vidnávky na území České republiky

Název anglicky

Historical development of Flood Protection of Vidnávka River in the Czech republic

Cíle práce

Cílem práce je zmapovat historický vývoj protipovodňové ochrany řeky Vidnávky na území České republiky. Budou popsány příčiny a důsledky povodní v dané lokalitě.

Metodika

Práce bude zaměřena na problematiku protipovodňové ochrany obcí, kterými řeka Vidnávka protéká. A to na základě dostupných literárních zdrojů a dat z archivu obcí, týkající se problematiky povodní a protipovodňové ochrany, jak z historického, tak i současného pohledu. V práci budou analyzovány historické povodně včetně rozsahu škod. Budou analyzována řešení opatření, které již v minulosti byla realizována za účelem protipovodňové ochrany a návrhy na jejich případnou modernizaci. Práce bude obsahovat statistické zpracování dat z povodní. Závěrem bude analyzován vliv způsobu hospodaření v krajině na vznik povodní.

Doporučený rozsah práce

minimálně 40 stran

Klíčová slova

Vídnávka, povodně, povodí Odry, historický vývoj krajiny, protipovodňová ochrana

Doporučené zdroje informací

BROSCH, O. Povodí Odry. Anagram, Ostrava, 2005. ISBN 978-80-7342-048-2.

CÍLEK, V. Voda a krajina. Praha, Dokořán, 2017. ISBN 978-80-7363-837-5

ČAMROVÁ, L. Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích. Praha: IREAS, Institut pro strukturální politiku, 2007. ISBN 978-80-86684-48-2.

KŘIVÁNEK, J. et al. Drobné vodní toky v České republice. Beroun: Consult, 2014. ISBN 978-80-905159-0-1.1

KUPKA, J. *Krajiny kulturní a historické : vliv hodnot kulturní a historické charakteristiky na krajinný ráz naší krajiny*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2010. ISBN 978-80-01-04653-1.

POVIS: Povodňový informační systém (online): Dostupné

z http://www.povis.cz/html/povis_web_content_static.html

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Pavel Richter, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 2. 2. 2021

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 19. 03. 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské/závěrečné práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze, dne 31. 3. 2021

Podpis:

Poděkování

Chtěla bych poděkovat mému vedoucímu Ing. Pavlu Richterovi za odborné vedení této bakalářské práce, a především za vstřícný přístup. Dále bych chtěla poděkovat rodině a přátelům, kteří mě celou dobu studia podporovali a také Zuzaně Jochmannové za pomoc a podporu.

V Praze, dne 31. 3. 2021

Abstrakt

Bakalářská práce je založena na zmapování historického vývoje protipovodňové ochrany řeky Vidnavky na území České republiky. Dále se zaměřuje na popsání příčin a důsledků povodní v dané lokalitě.

V bakalářské práci jsou popsány a zhodnoceny historické povodně, které zasáhly zájmové území v největším rozsahu. Také je popsán technický stav řeky, ochranná opatření v krajině a jejich vliv na minimalizaci problémů se suchem.

V literární rešerši je nejprve představena problematika povodní obecně a také popsány povodně, které v historii zasáhly území České republiky. Součástí rešeršní části je také charakteristika zájmového území a povodí Odry.

V praktické části je charakterizována řeka Vidnavka a její technický stav. Další část práce je věnována povodním na řece Vidnavce. Provedla jsem stručnou analýzu historických povodní. Vybrala jsem 3 největší historické povodně, které jsem dále porovnávala pomocí dat ČHMU. Představila jsem ochranná opatření v krajině, která by mohla mít zásadní vliv na zadržení vody v krajině a prevenci sucha.

Klíčová slova:

Vidnavka, povodně, povodí Odry, historický vývoj krajiny, protipovodňová ochrana

Abstrakt

The bachelor thesis is based on mapping the historical development of flood protection of the Vidnavka River in the Czech republic. Contains description of the causes and consequences of floods in the locality. The historical floods that affected the area of interest to the greatest extent were described and evaluated. Also describes was condition of the river and protective measures in landscape and their impact on reduction drought problems.

In the literature search part we can find introduced the issue of floods in general and also described the floods that have historically affected the Czech Republic. Research part is also the characteristics of the area of interest and the Odra river basin.

In the practical part, we can find the river Vidnavka and technical condition. Furthermore, part of the work was devoted to floods on the river Vidnavce. A brief analysis of historical floods was performed. I selected the 3 largest historical floods, which I further compared. Using CHMU data. Protective measures were introduced in the landscape, which could have a major impact on water retention in the landscape and drought prevention.

Keywords:

Vidnavka, floods, basin od river Odra, historical development of the landscape, flood protection

Seznam zkratk a cizích pojmů:

A – plocha povodí (km²)

Brownfieldy - může se jednat o objekt, nemovitost, areál., které jsou pozůstatkem například průmyslové aktivity a dále nejsou využívány, chátrají

CHKO – chráněná krajinná oblast

LB – levý břeh

N – doba opakování (rok)

N-letý průtok - maximální průtok s dobou opakování 100 let v m³/s

PB – pravý břeh

POD – povodí Odry

Q₁₀ - maximální průtok s dobou opakování 10 let v m³/s

Q₁₀₀ – maximální průtok s dobou opakování 100 let v m³/s

Q₂₀ - maximální průtok s dobou opakování 20 let v m³/s

Q₃₅₅ – průtok, který je dosažen, nebo překročen průměrně 365 dní v roce

Q₅₀ - maximální průtok s dobou opakování 50 let v m³/s

Q_a - průměrný roční průtok m³·s

Q_d – maximální denní průtok

Q_{max} - maximální průtok s dobou opakování 100 let v m³/s

SP – sběrné povodí

SPA – stupeň povodňové aktivity

ZP – závěrové profily

KÚ – katastrální území

Obsah

| | |
|---|----|
| 1. Úvod | 1 |
| 2. Cíle práce | 2 |
| 3. Metodika | 2 |
| 4. Literární rešerše | 3 |
| 4.1 Legislativa | 3 |
| 4.2 Záplavová území | 3 |
| 4.3 Povodně | 4 |
| 4.3.1 Přírodní a zvláštní povodně v ČR | 5 |
| 4.3.2 Přehled některých velkých povodní od 19. století v ČR | 6 |
| 4.4 Stupně povodňové aktivity | 8 |
| 4.5 Eroze | 8 |
| 4.6 Sucho a povodně | 9 |
| 4.7 Protipovodňová ochrana obecně | 10 |
| 4.8 Zájmová oblast | 11 |
| 4.8.1 Historie | 11 |
| 4.8.2 Charakteristika regionu | 12 |
| 4.8.3 Zajímavá místa regionu | 14 |
| 4.8.4 Povodí Odry | 20 |
| 5. Mikroregion Žulovsko | 22 |
| 5.1 Řeka Vidnavka | 23 |
| 5.2 Vidnavka v 19. století | 25 |
| 5.3 Rok 1997 | 27 |
| 5.4 Rok 2007 | 34 |
| 5.5 Rok 2009 | 38 |
| 5.6 Popis technického stavu řeky Vidnavky | 44 |
| 5.7 Povodňová zabezpečení | 47 |
| 5.8 Ochranná opatření v krajině | 49 |
| 5.8.1 Závěrové profily | 52 |
| 5.9 Využití podzemní a povrchové vody a období sucha | 60 |
| 6. Výsledky | 65 |
| 7. Diskuse | 72 |
| 8. Závěr | 76 |
| 9. Zdroje | 77 |
| 10. Přílohy | 83 |

1. Úvod

Jak plyne z názvu mé práce, budu se zabývat historií protipovodňové ochrany řeky Vidnavky. Chtěla bych zde představit historické povodně, které zasáhly území Jesenicka a jeho obyvatele.

Povodně jsou přírodní katastrofou, která postihuje naše území od nepaměti. Ve většině případů, jak rychle přijde, tak rychle odezní. Bohužel za sebou zanechá mnohdy nevídanou spoušť. Roky bez povodní mohou v široké veřejnosti vyvolat pocit, že žádná protipovodňová opatření nejsou potřeba.

V dnešním světě bereme vodu jako samozřejmost. Můžeme ji koupit balenou v supermarketu, nebo prostě v naší domácnosti otočit kohoutkem. Význam vody si uvědomujeme až v situaci, kdy z vodovodního kohoutku voda neteče, nebo kdy nám voda v podobě povodní zaplaví naše domovy. Je důležité, abychom si uvědomili, jakou zásadní úlohu hraje voda v našich životech.

Bohužel v tomto ohledu nefunguje předávání mezigeneračních informací tak, jak by bylo potřeba, i když je v dnešním světě trendem „vracení se“ zpět k minulosti.

Takovým krokem by mohla být přírodní úprava koryt, ke které je dnes již často přistupováno. Tato úprava může mnohdy pomoci vyřešit problémy spojené např. s rozlivem povodňové vlny, vodní erozí nebo také retencí.

V dnešní době jsou protipovodňová ochranná opatření již na vysoké úrovni, ale troufám si říct, že jsou zde stále místa, kde bychom mohli něco zlepšit. Paradoxem zůstává, že čím jsou tato opatření efektivnější, tím o nich společnost má menší přehled a také menší zájem.

V minulosti jsme mohli pozorovat např. v Evropě (Anglie, Nizozemsko, Itálie...) to, jak zde společnost přistupovala následkem demografického růstu projevujícího se rozšiřováním obdělávané půdy již od 11. století k postupnému vysušování bažin. Byly vysušovány vnitrozemské i přímořské bažiny. V porovnání s územím severní Moravy a Horního Slezska zde byla v 11. století ještě skoro nedotknutá příroda. Toto území se hustěji začalo osidlovat až ve 12. a 13. století. Jako další srovnání bychom mohli uvést obydlené německé a polské nížiny a kopcovité území horního povodí Odry, které bylo

i ve 13. století ještě panenskou přírodou. Následná kolonizace poté vedla k tomu, že i zde začali lidé zasahovat do zdejší krajiny a přetvářet ji ke svým potřebám. Člověk nucený svými životními potřebami začal zasahovat do přirozených vodních poměrů (Brosch, 2005).

2. Cíle práce

Cílem práce je zmapovat historický vývoj protipovodňové ochrany řeky Vidnavky na území České republiky. Budou popsány příčiny a důsledky povodní v dané lokalitě. Budou popsány a zhodnoceny historické povodně, které zasáhly zájmové území v největším rozsahu. Popsán bude technický stav řeky. Dále budou popsána ochranná opatření v krajině a jejich vliv na minimalizaci problémů se suchem.

3. Metodika

Práce bude zaměřena na problematiku protipovodňové ochrany obcí, kterými řeka Vidnavka protéká. A to na základě dostupných literárních zdrojů a dat z archivu obcí, týkající se problematiky povodní a protipovodňové ochrany, jak z historického, tak i současného pohledu. V práci budou analyzovány historické povodně včetně rozsahu škod. Budou analyzována řešení opatření, které již v minulosti byla realizována za účelem protipovodňové ochrany a návrhy na jejich případnou modernizaci. Práce bude obsahovat statistické zpracování dat z povodní. Závěrem bude analyzován vliv způsobu hospodaření v krajině na vznik povodní.

4. Literární řešerše

4.1 Legislativa

Vodní zákon č. 254/2021sb.

Tento zákon pojednává o ochraně podzemní a povrchových vod, jelikož se jedná o nenahraditelné složky životního prostředí. Tento zákon také vymezuje pojmy, upravuje právní vztahy k povrchovým a podzemním vodám, vztahy k pozemkům i stavbám. Dále například pojednává o nepříznivých účincích povodní a sucha (Dle 1 § Zákona č. 254/2001 Sb.,).

Povodeň (§64) - Povodní se rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodního toku nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Povodeň začíná vyhlášením druhým nebo třetím stupněm povodňové aktivity (Dle 64 § Zákona č. 254/2001 Sb.,).

Krizový zákon č. 240/2000 sb.

Podle zákona č. 240/2000 sb., krizový zákon jsou obyvatelé ohrožených oblastí povinni se řídit pokyny povodňových orgánů obce. Starosta nařizuje a organizuje evakuaci osob z ohroženého území. (dle zákona č. 240/2000 sb.)

Ústavní zákon č. 110/1998 sb., o bezpečnosti České republiky

Tímto zákonem může dojít k vyhlášení Nouzového stavu, v případě živelných pohrom, průmyslových havárií, nebo jiného nebezpečí, které ve značném rozsahu ohrožuje životy, zdraví, nebo majetkové hodnoty nebo vnitřní pořádek, nebo bezpečnost (dle zákona č. 110/1998 sb.)

4.2 Záplavová území

Definuje § 66 Zákona o vodách, 2001 Sb. V aktivní zóně záplavových území vodní zákon zakazuje umisťovat, povolovat i provádět stavby s výjimkou některých vodních děl a dalších vybraných druhů staveb. Udržovací práce a stavební úpravy na stavbách povolených

a zkolaudovaných mohou být v tomto území prováděny, pokud nedojde ke zhoršení odtokových poměrů. Vyloučeno je provádět nástavby a přístavby stávajících staveb. „Příslušný vodoprávní úřad v souladu s ustanovením § 67 Zákona o vodách, 2001 Sb., odst. 3 vodního zákona může mimo aktivní zónu v záplavovém území stanovit

omezující podmínky a rovněž takto může postupovat i v případě, není-li aktivní zóna stanovena (MMR, 2020).

4.3 Povodně

Povodně jsou vlastně přechodně, výrazně zvýšené hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, kdy voda zaplavuje území mimo koryto vodního toku. Povodní se rozumí

i stav, kdy voda dočasně neodtéká z určitého území, a tím způsobuje škody. Povodeň může být způsobena například táním, dešťovými srážkami, chodem ledu, lidskou činností (porušení vodního díla) (Kovář, 2004).

Výskyt povodní je nepravidelný jak v čase, tak prostoru. Jsou zde různé stupně extremity (doba opakování velikosti kulminačního průtoku). Když by hladina vody v korytu překročila úroveň břehových čar a začne zaplavovat přelivný reliéf (záplavové území), stane se voda za těchto podmínek škodlivý živel. Důsledkem této situace může dojít k podmáčení pozemků, usazování kalů, erozivní činnosti proudění, znehodnocování dosažitelných zdrojů pitné vody, devastaci objektů (Němec a kol., 2006).

Pro průběh povodně je rozhodující velikost rozlivů a průběh povodně. Záleží, kolik procent povodí vodního toku je současně srážkami zasaženo. „Krátká bouřková přeháňka v menším povodí může změnit horský potok v divokou řeku, která strhává hlavně všechno, co je přírodě cizí a stojí vodě v cestě. Stavby vody ve větším vodním toku to však sotva ovlivní.

Dlouhotrvající vytrvalý déšť na rozsáhlém území způsobí, že se z koryta začnou vylévat i takové řeky, jako jsou řeky většího rozsahu, s větším objemem koryta, např. Labe. Vzniku povodně přispívají hlavně povětrnostní vlivy, tedy dlouhotrvající deště na velkých územích a přívalové srážky, tání sněhu a ledu. Neopomenutelný vliv na průběh celé povodně má retenční a infiltrační schopnost okolního prostředí (Čamrová, 2007).

Zranitelnost životního prostředí

Největší škody tohoto druhu utrpělo Česko v letech 1997-2004. Škody byly vyčísleny zhruba na 143 miliard korun, 90 lidí tragicky zahynulo, statisíce obyvatel bylo

evakuováno...Následkem těchto pohrom byl zaznamenán nárůst zranitelnosti životního prostředí (Němec a kol.,2006).

Infiltrace je přirozenou součástí koloběhu vody. Jde tedy o jev, kdy se voda vsakuje do půdy. Když je infiltrace porušena je pravděpodobné, že dojde k povodni, jelikož dochází k povrchovému odtoku. Infiltrací vlastně vzniká velká část podzemní vody (Pokorná, 2008).

Retencí se rozumí přirozené nebo umělé zadržení vody v krajině. Takto může být dočasně zadržena například lesním nebo travinným porostem. Retence má vliv na transformaci povodňové vlny, také je významným faktorem pro zachycení srážek. **Retenční prostor** slouží k přechodnému zadržení části povodně. Aktivujeme ho zaplavením, popřípadě řízeným napouštěním (Čamrová, 2007).

2.4. Faktory ovlivňující vznik povodní

Povodně jsou způsobeny hned několika meteorologickými faktory. V zásadě je můžeme dělit na:

- 1. Předběžné** – působí několik dní, až měsíců. Patří sem nenasycenost povodí, promrznutí půdy, výška sněhové pokrývky.
- 2. Příčinné** – nastávají nejčastěji několik hodin před povodní, jsou spouštěcím mechanismem. Patří sem dešťové srážky, teplota, kdy taje sníh, rychlost větru, který ovlivňuje tání.

Z hydrologických předběžných faktorů bereme jako podstatný význam míru naplnění objemu koryt vodního toku před povodní. Musíme brát v potaz také celkový stav ledových jevů na vodním toku. Tento stav můžeme zařadit do příčinných faktorů, jedná se tedy například o pohyb ledové masy v korytě toku (Němec a kol.,2006).

4.3.1 Přírodní a zvláštní povodně v ČR

Česká republika je značně členitá. Česko na svém území má hustou hydrografickou síť o délce asi 85 tisíc kilometrů. Jelikož se nachází v mírném pásu, je zde pravidelný sezónní cyklus teplot a srážek. Nejvyšší měsíční úhrny srážek připadají na květen až srpen, naopak nejmenší na únor a březen. (Kovář, 2004).

Přirození povodně

Tyto povodně jsou způsobené přírodními jevy. Můžeme je dále dělit na:

1. **Zimní a jarní povodně způsobené táním sněhové pokrývky:** nejčastěji se vyskytují v podhorských tocích
2. **Letní povodně způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti:** vyskytují se ve všech tocích
3. **Letní povodně způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity:** zasahují malá území, na vějířovitých tocích způsobují katastrofické následky
4. **Zimní povodňové situace způsobené ledovými jevy:** vyskytují se v úsecích náchylných k ledovým nápěchům a zácp.

Zvláštní povodně

Povodně způsobené umělým vlivem-může například nastat: při stavbě nebo provozu vodních děl, které vzdouvají nebo mohou vzdouvat vodu. Vlastníci nebo správci jsou povinni zajistit na takových místech technicko-bezpečnostní dohled. Pro účely dohledu jsou vodní díla řazena do kategorií I. – IV. V České republice je zařazeno například:

V I. Kategorii – 22 vodních děl – z toho 21 přehrad a 1 odkaliště

V II. Kategorii – 76 vodních děl – z toho 52 přehrad, 17 jezů, 7 odkališť

Při povodňové situaci dochází často k ohrožení **III. a IV. kategorie**, především u malých vodních nádrží a rybníků a ty potom dále představují další možné nebezpečí. V Česku jich máme okolo 21 000, přičemž 20-30 % z nich nevyhovuje kritériím technicko-bezpečnostního dohledu padesátileté a stoleté povodně. Řazení vodních děl do určitých skupin podléhá zákonu č. 254/2001 Sb. – Zákon o vodách (dle Zákona č. 254/2001 sb)

Charakterizovat povodeň můžeme především počáteční průtokovou vlnou. Počáteční průtok měříme v patě vlny. Následně sledujeme vzestupnou větví a dosažení vrcholu. Další průběh je poklesová větev, která má delší dobu trvání (Němec a kol.,2006).

4.3.2 Přehled některých velkých povodní od 19. století v ČR

1. **1845:** Střední Čechy a Praha byly zničeny povodní, která dosahovala místy až stoletou vodu. Průtok Vltavy dosahoval 4500 m²/s.
2. **1848:** Na Labi postihla stoletá voda Ústí nad Labem.

3. **1872:** Berounsko postihly podle kronik největší záplavy. Voda se na berounském náměstí zastavila ve výšce dvou metrů.
4. **1890:** Stoletá voda na Vltavě. Tyto povodně postihly zejména Prahu, kde voda strhla tři oblouky Karlova mostu a pronikla až na Staroměstské náměstí. Průtok Vltavy byl 3975 m³/s.
5. **1896:** Stoletá voda na Labi v Ústí nad Labem.
6. **1903:** Stoletá voda na Odře a Ostravici.
7. **1940:** Prahu zasáhla pětatřicetiletá voda, průtok ve Vltavě byl 3245 m³/s
8. **1954:** Velká povodeň na celém toku Vltavy. Prahu ochránila Slapská přehrada, která byla před dokončením a téměř prázdná. V Praze byla podle kulminačního průtoku (2920 m³/s) to byla pětadvacetiletá voda.
9. **1980 a 1981:** Při velkých povodních na řece Moravě byla zatopena i část Olomouce.
10. **1981:** Řeka Ohře zatopila v 80. letech několikrát okolí Loun. V dubnu 1981 tam byla dokonce padesátiletá voda.
11. **1987:** Na Děčínsku zaznamenali na Jílovském potoce stoletou vodu. Nejvíce zasaženy byly obec Libouchec a město Děčín.
12. **1990:** V důsledku silných dešťů byly záplavy v květnu na Brněnsku, Rožnovsku a Vyškovsku.
13. **1996:** Živelní pohroma způsobená dlouhotrvajícími dešti zasáhla v květnu nejvíce Bruntálsko, Opavsko, Břeclavsko.
14. **1997:** Největší povodně 20. století postihly v červenci východ Česka. Velká voda zasáhla Moravu, Slezsko a část východních Čech. Zasaženo bylo 536 měst a obcí ve 34 okresech. Záplavy připravily o život stovky lidí a způsobily škody přes 63 miliard korun. Nejvíce zasaženou obcí byly Troubky na Přerovsku. Povodeň vyhnala z domovů na 80 tisíc lidí, z toho více než 10 tisíc z nich zůstalo bez střechy nad hlavou.
15. **1998:** Červencové záplavy postihly území o rozloze zhruba 100 km² ve východočeských okresech Rychnov nad Kněžnou a Náchod. Zaplaveny byly tři desítky obcí. Během záplav utonulo mnoho lidí. Evakuováno bylo na 800 obyvatel, škody činily 2 miliardy.
16. **2002:** Nejničivější povodně v novodobých dějinách postihly v srpnu 2002 zejména kraje Středočeský, Jihočeský, Plzeňský, Karlovarský, Ústecký a Prahu (průtok Vltavy dosáhl úrovně pětisetleté vody, průtok v době

kulminace činil více než 5000 m³/s). Celkově záplavy zasáhly deset krajů, 31 okresů, 753 obcí, poškozeno bylo 260 mostů a řada silnic. Srpnové záplavy způsobily podle vlády škody za více než 73 miliard korun.

17. 2006: Vydatné deště zvedly hladiny českých a moravských řek. Stav ohrožení byl zhruba na 60 místech republiky. Rozvodněné toky zaplavily pole, zahrady a domy. Nejvážnější situace byla na jihu Moravy a Čech.

18. 2013: Řeky a potoky v mnoha místech dosáhly až stoleté vody. Hasiči zasahovali při 9611 událostech. Zasaženo bylo celkem 970 obcí v České republice (iDNES.cz, 2006).

4.4 Stupně povodňové aktivity

Stupně povodňové aktivity nám ukazují míru povodňového nebezpečí. Pro přirozené povodně jsou vázány na směrodatné limity, jimiž jsou zpravidla vodní stavy nebo průtoky v hlásných profilech na vodních tocích, nebo kritické hodnoty jiného jevu (denní úhrn srážek).

První stupeň povodňové aktivity – stav bělosti, nevyhlašuje se. Může být vyvolán vlivem srážkové činnosti, táním sněhu, ledových zácp... První stupeň (I) – stav bělosti nastává při zvýšení hladiny ve vodních tocích nad normál a při dosažení vodní hladiny v hlásném profilu k zelené značce.

Druhý stupeň povodňové aktivity – stav pohotovosti, vyhlašuje se, je vyvolán zhoršující se situací na vodním toku. Může docházet například k lokálním rozlivům. Aktivitu vyhlašuje příslušný orgán (obec). Informuje občany například spuštěním sirény. Druhý stupeň (II) - stav pohotovosti se vyhlašuje při dosažení vodní hladiny v hlásném profilu ke žluté značce (případně při výskytu srážek přesahujících 30 mm/m² za hodinu nebo na základě instrukcí od nadřízené ORP nebo správce toku).

Třetí povodňový stupeň – stav ohrožení. Tento stav je vyhlášen příslušným orgánem (obec, město). Je vyvolán výrazně zhoršenou situací na vodním toku. Dochází tedy k plošným a nekontrolovatelným záplavám. Třetí stupeň (III): stav ohrožení se vyhlašuje při dosažení vodní hladiny v hlásném profilu k červené značce (případně na základě instrukcí od nadřízené ORP) (dle § 70 Zákona č. 254/2001 Sb.).

4.5 Eroze

Proces, kdy voda rozrušuje povrch a uvolněný materiál odnáší do nižších poloh, nazýváme vodní eroze. Tento proces v přírodě probíhá téměř nepozorovaně. Krajina

České republiky má nízký erozní potenciál, ale přesto více jak 50 % orné půdy v Česku ohrožuje vodní eroze. Dále ohrožuje asi 5-10 % lesní půdy. Za tímto zásadním faktem můžeme hledat třeba velkovýrobní systémy zemědělského hospodaření, které si vynutily i nevyhnutelné změny krajiny. Samozřejmě nezanedbatelným faktorem je sklon svahu půdy.

V důsledku intenzivních srážek může docházet k vodní erozi. V první fázi působí kinetická síla, která rozplavuje vodní agregáty, tím je omezeno vsakování, dále voda začíná stékat po povrchu. Poté začne transport materiálu, ten je spojen s dalším rozrušováním. Dochází k smytí půdní vrstvy, která je mnohdy velice úrodná. Plošná eroze se přetvoří na rýžkovou až brázdovou erozi. Může vzniknout koncentrovaný odtok, ten vede až k vzniku erozních výmolů.

Díky erozi se úrodnost půdy může snížit až o 15 %. Vodní eroze má negativní vliv na kvalitu vody, jelikož poškozují vodní ekosystém. Dalším důsledkem bývá zanášení vodních toků. U vodních nádrží v ČR eroze zvyšuje množství nerozpuštěných látek ve vodě, a ty opět ovlivňují kvalitu vody. Zanášení komplikuje vodní dopravu, zde je riziko oxidace látek (Němec a kol.,2006).

Významně nám v boji proti erozi může pomoci zatravnění orné půdy na sklonitých pozemcích. V horských oblastech si můžeme všimnout snahy zalesňovat obnažené svahy. Známé jsou příklady na korytech horských bystřin, kdy bylo upraveno dno, aby se splaveniny nepohybovaly nebezpečně. Na dolních tocích se doporučuje zavádět zpevnění břehů. Nejzásadnější opatření je vhodně zvolená úprava koryta vodního toku (Němec a kol.,2006).

4.6 Sucho a povodně

V posledních letech můžeme pozorovat oteplování. Tato situace znamená, že Země vstupuje do nové klimatické fáze. Tuto fázi bychom klidně mohli nazvat situací sucha a povodně. Toto „nové“ počasí je bohatší na extrémní události. Neproměňuje se jenom klima, ale celé prostředí, ve kterém žijeme (Cílek, 2017).

Sucho není jednoznačně definovaný pojem v hydrologii. Prakticky je sucho situace, kdy není dostatek vody ve vodním zdroji. Z jiného pohledu může jít o nedostatek vody v půdě nebo také v korytech toků. Sucho můžeme definovat jako sucho po omezenou dobu, tedy dočasné nebo sucho dlouhodobé, které může mít až trvalé následky na krajině.

Sucho můžeme dělit do několika kategorií:

1. **Meteorologické sucho** – hodnoceno z pohledu meteorologie. Často definováno na základě odchylek úhrnu srážek od dlouhodobých průměrů. Je vždy vztaženo k určitému místu v souvislosti s chodem místního klimatu.
2. **Agromické sucho** – zemědělské sucho, v souvislosti dopadů na zemědělství. Nastává, když není dostatek vody, který by pokryl potřeby zemědělských kultur v daném čase.
3. **Hydrologické sucho** – nedostatek srážek se odrazí na vzhledu krajiny. Můžeme ho definovat pro povrchové toky jako: počet za sebou jdoucích dnů, týdnů, let s výskytem velmi malých průtoků vzhledem k dlouhodobému průměru.
4. **Socioekonomické sucho** – zabývá se dopadem souhrnných následků sucha na společnost a hospodářské aktivity (Němec a kol., 2006).

Povodně a sucho jsou dnes často spojovány. Velice často se v tomto kontextu mluví o potřebě budování přehrad, pro zadržování vody v krajině, toto však neřeší špatnou péči o krajinu. Kvalitní a negenerovaná půda dokáže vsakovat značné množství půdy, a tedy reguluje oba tyto extrémy. Hlavním nástrojem pro ochranu před povodněmi a suchem je optimalizace kvality půdy a krajiny. Člověk v mnoha oblastech negativně ovlivnil krajinu i půdu. Půda ztratila schopnost čelit intenzivním srážkám, lokálním přívalovým dešťům, povodním i suchu. Degradovaná půda zcela ztratila schopnost se vypořádat s těmito jevy (Hladík a kol., 2015).

4.7 Protipovodňová ochrana obecně

Ochrana před povodněmi je komplex opatření, která mají předcházet omezení zdraví, životů

a majetku, životního prostředí při povodních. Při ochraně pomáhají povodňové nebo krizové plány. Příslušné orgány pak zajišťují řízení v těchto situacích (Kovář, 2004).

Protipovodňová ochrana historických jader je velice náročná. Jedná se o velice složitý technický problém. Přijatelným řešením jsou buď to mobilní protipovodňové stěny nebo stále protipovodňové stěny (Němec a kol., 2006).

Postavení činnosti povodňových orgánů

Odpovídají za ni orgány územní působnosti. Tyto orgány kontrolují činnost ostatních účastníků ochrany. Postavení a činnost povodňových orgánů jsou specifikovány do dvou časových úrovní:

- 1. Mimo povodeň jsou povodňovými orgány** - orgány obcí, obecní úřady s rozšířenou působností, krajské úřady...
- 2. Po dobu povodně jsou povodňovými orgány** - orgány povodňové komise, které zřizují orgány státní správy a samosprávy jako své výkonné složky, např. povodňové komise krajů... (Kovář, 2004).

4.8 Zájmová oblast

4.8.1 Historie

Vztah lidí a vody můžeme pozorovat v průběhu dějin každého osídlení a epochy. Lidská existence je podmíněna dostatkem vody. Zvykem bylo sídla zakládat kolem řek a hospodařit s vodou šetrně. Postupem času se voda stávala nezbytnou součástí lidských životů, například jako pomocník při výrobní činnosti.

V povodí Odry nenajdeme starověké vodohospodářské stavby, ale nalezneme místa, kde se naši předkové snažili o využití vody k prospěchu společnosti (Brosch, 2005).

Jesenická historie je jedna z nejzajímavějších v naší republice. Člověk osidloval území od doby kamenné. Zásadní vliv na rozvoj Jesenicka mělo od roku 1000 Wroclawské biskupství, které kolonizovalo oblast pohraničního hvozdu a jejich správa sídlila v až do roku 1945. Se vznikající těžbou rud, kovů, kamene a souvisejícího řemesla ve 12.- 13. století vznikaly trvalejší osídlení. Války v 15. – 18. století zpusťily krajinu i obyvatele regionu, sídla byla vypálena nebo změnila násilně majitele. V tomto období také docházelo k rozsáhlým čarodějnickým procesům, které rovněž negativně ovlivnily život místního obyvatelstva. Roku 1742 došlo k rozdělení Slezska mezi Prusko a Habsburskou monarchii, jejíž součástí zůstalo Jesenicko až do roku 1918. V 18. století přinášejí ženské řády (mniši a jeptišky) vzdělanost, zakládají kláštery a školy (Bílá Voda, Vidnava). V 19. století došlo ke spojení s polskou železnicí, hlavně pro potřeby pošty, dopravy surovin a provozu vzniklých Jesenických lázní. Došlo k rozvoji turistiky této oblasti. Druhá světová válka přinesla spory o hranice a domovská práva obyvatel. Péče o krajinu, tradiční

hospodaření a výroba byla přerušena znárodněním průmyslu, doosídlováním obyvateli z vnitrozemí, stejně jako v celém tehdejší pohraničí. Izolovanost regionu vedla k internaci řádových sester v 50. letech. Změny vlastníků přispěly k devastaci mnohých hospodářských i výrobních objektů a areálů, které se staly brownfielddy a jejich stav ukryla zeleň. (vojenský areál Salisov, továrna na zpracování kaolínu u Vidnavy) (Poslušná a kol.,2019).

Zaniklé osady

Tyto osady byly zakládány nejčastěji v 17. - 18. století, ve výše položených horských oblastech, kde nově příchozí museli nejprve vymýtit les. Ze všech osad byly částečně dosídleny jen Annín a Hamberk, jinde po odsunu Němců zůstaly jen prázdné domy. Domy byly demolovány hned po odsunu německého obyvatelstva. Finální likvidace objektů proběhla na přelomu 50. a 60. let. Dnes na většině můžeme najít jen zbytky základů, nebo hromady kamenů po práci na polích (Macháček, 2019).

4.8.2 Charakteristika regionu

Poloha a vymezení

Název oblasti Jeseníky zcela vystihuje horopisné a přírodní poměry. V jádru těchto krásných hor se nachází nejvyšší moravské pohoří Hrubý Jeseník. Hrubý Jeseník tvoří s Rychlebskými horami, Králickým Sněžníkem a Nízkým Jeseníkem Jesenickou oblast. Jedná se o turisticky atraktivní horský a vrchovinný terén, ale nechybí zde ani nížiny.

Rozloha popisované oblasti je asi 290 kilometrů krychlových. Uvnitř této oblasti leží například celé území CHKO Jeseníky. Celou oblast můžeme vymežit krajními body: Králíky - Červená vody - Bílá voda - Štítý - Zábřeh – Bradlo – Rešov – Dědřichov - Valšov – Bruntál - Lichnov - Úvalno. Hranice na severu je tvořená státní hranicí s Polskem. Dále se mohou Jeseníky pochlubit termínem tzv. ozdravné klima, jelikož je zde velice čistý vzduch, také je to oblast velice bohatá na srážky (Gába a kol., 1991).



Obrázek 1 Mapa vymezení okresu Jeseník (mapy.cz, 2021)

Geologické poměry

Jesenické hory se mohou pochlubit neobyčejně pestrou a složitou geologickou stavbou. Svůj podíl na tomto formování mají všechny geologické doby. Největší zastoupení zde mají horniny přeměněné (metamorfované). Ve většině území převládají jednotvárné komplexy tzv. sněžnické ruly, rovněž zde najdeme ambibioty, mramory a hadce. Největší je těleso žulovského plutonu, které zaujímá celou Žulovskou pahorkatinu. Díky tzv. Slezské žule má význam i ekonomický. Mořská sedimentace v oblasti Hrubého Jeseníku skončila již v prvohorách. (Gába a kol., 1991)

Vodopis

1. Povrchové vody:

V pohoří Králického Sněžníku na hoře Klepý můžeme najít **uzel rozvodnic tří moří**. Vody z této oblasti odtékají do Severního, Baltského moře a Černého moře. Hlavní evropské rozvodí se rozpíná od Klepého až po Smrk. Na celém území Jesenicka se nachází nespočet pramenů, můžeme tedy říci, že Jesenickou je pramennou oblastí.

Severní část Jesenicka patří přítokům Kladské Nisy. Mezi největší patří Bělá, které protéká městem Jeseník, dále tuto část odvodňuje i řeka Vidnavka, která je dlouhá celkem 32 km. Obě tyto řeky se vlévají do přehradních jezer na území Polska (Brosch, 2005).

2. Podzemní vody:

Velmi významné jsou zde vývěry podzemní, minerální vody. Ve Velkých Losinách se mohou pochlubit 1000 m hlubokým vrtem, který je nejteplejším na Moravě. Hrubý a Nízký Jeseník se mohou pochlubit vývěry uhličitých vod (kyselky). Rozpuštěný oxid uhličitý je hlubinného původu, v souvislosti s hlubokými zlomy, které zapříčinila mladá sopečná činnost. Tyto vody jsou dále použity například v lázeňství (Gába a kol., 1991).

V Česku běžně dělíme podzemní vody podle pěti kritérií:

1. celkové množství rozpuštěných pevných látek
2. obsah oxidu uhličitého
3. teplota
4. radioaktivita
5. obsah důležitých látek (sirovodík, železo...) (Němec a kol., 2006)

4.8.3 Zajímavá místa regionu

1. Lázně Jeseník

V letech 1799-1851 žil Vincenz Priessnitz, kterého také můžete znát pod přezdívkou „vodní doktor“. Prosazoval působení přírody na lidské tělo a začal v Jeseníku léčit lidi pomocí vodních procedur (koupele, pocení, zábaly, pití vody z pramenů...). Během 20 let jeho působení se z Jeseníku staly světově proslulé lázně. Tato vodoléčba byla populární po celé Evropě (Němec a kol., 2006).



Obrázek 2 Pohled z Lázní Jeseník (Čecháčková, 2019)

A. Priessnitzovi metody: některé jsou dodnes v lázních používány:

1. Venkovní koupele dolních a horních končetin: ke zlepšení prokrvení těla. Před koupelí je nutné předejřáti organismu, tuto proceduru je možno vyzkoušet v Balneoparku.

Balneopark: jedná se o „vodní zahradu“, kde si můžete volně vyzkoušet venkovní koupele.

2. Jednofázová a dvoufázová pololázeň: jedná se o kombinaci procedur
3. Celkový zábal: vede k zrychlení hojivých pocitů v těle
4. Pohybová terapie: ozdravné klima - samotný vzduch, který zde dýcháme, léčí v kombinaci s pohybem a vodoléčbou (Priessnitz.cz, 2020).

B. Prameny:

V oblasti Studničního vrchu se na malé ploše nachází relativně hodně pramenů. Tyto prameny se nachází v okolí lázní.

Slovanský pramen: je jeden z nejstarších, zmínky už z roku 1845

Bezručův pramen: původně se jmenoval Vděční Prusové, v roce 1961 dostal nové jméno po slezském básníkovi (Priessnitz.cz, 2020).

3. Vodopády Stříbrného potoka:

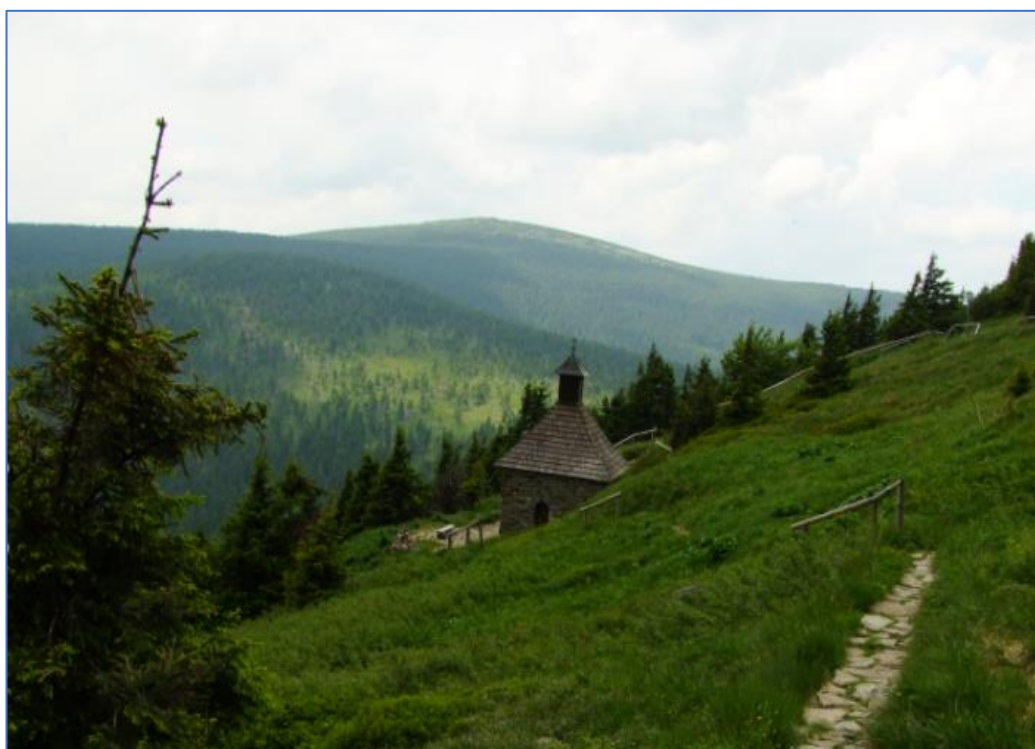
Známe také jako Nýznerovské vodopády. Nachází se v Nýznerově, který patří k obci Skorošice. Vodopády tvoří soustavu kaskád a přejí v soutěsce nad ústím Bučínského potoka. Nejvyšší stupně jsou 3 metry vysoké (Gába, 1991).



Obrázek 3 Vodopády Stříbrného potoka (Čecháčková, 2019)

4. Vřesová studánka:

Dle pověsti byla objevena lovcem, který pronásledoval jelena. Zraněný jelen se napil ze studánky a zázračně se vyléčil. Sám lovec se také napil a byl vyléčen z nemoci. Dodnes zde stojí kaplička (Jeseníky.net, 2021).



Obrázek 4 Vřesová studánka (navstivtejeseniky.cz, 2021)

5. Přírodní rezervace Rejvíz:

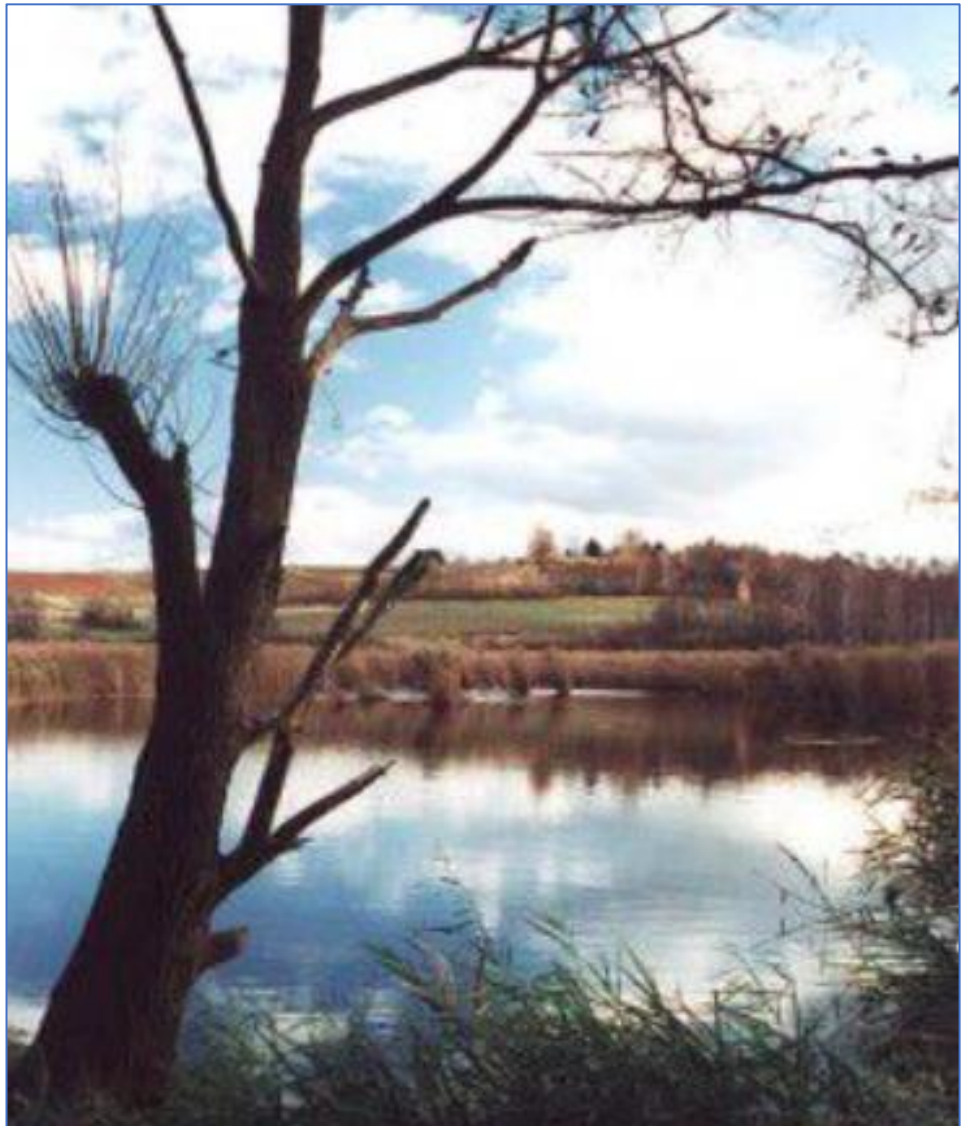
Jedná se o největší rašeliniště Moravy a Slezska. Vznikalo v době poledové díky klimatickým podmínkám (nízké průměrné roční teploty a vysoké srážky). Je zde zřízena naučná stezka, která je dlouhá asi 2 km. Naučná stezka vede až k Velkému mechovému jezírku. Velké mechové jezírko je dlouhé asi 68,5 m, široké 41 m a hluboké 2,95 m. Samotná vrstva rašeliny dosahuje 300 cm. V okolí roste především borovice blatka, mech rašeliník nebo suchopýr (Gába a kol., 1991).



Obrázek 5 Velké mechové jezírko (Jeseniky.cz, 2021)

6. Vidnavské mokřiny

Jedná se o přírodní rezervaci, kde je cílem ochrana mokřad a rašelinných luk. Rašelinné louky ležící mezi melioračním **příkopem a řekou Vidnavkou**. Je zde mimořádná pestrost druhů, především ornitofauny. Jsou zde uváděny i nálezy krunýřů želvy bahenní. V tůních byl uměle vysazen amur, který napomáhá udržovat volnou plochu vodní hladiny (Vidnava.cz, 2021).



Obrázek 6 Vidnavské mokřiny (Vidnava.cz, 2021)

7. Smolný vrch -Venušiny misky

Jedná se o národní přírodní památku. Venušiny misky jsou skalní prohlubně, které připomínají misky. Největší ze skalních mís pojme 65 litrů vody. Misky vznikly pomocí erozních účinků a chemickému složení vody (Gába,1991).



Obrázek 7 Venušiny misky (Čecháčková, 2020)

4.8.4 Povodí Odry

Územní působnost: Sídlo státního podniku Povodí Odry se nachází v Ostravě. Podnik spravuje vodní toky i řadu vodohospodářských objektů. Ve správě povodí jsou toky o délce 1359,5 km, z toho 1111,4 km patří významným tokům. Po stránce správního členění spadá do dvou krajů: Olomouckého a Moravskoslezského.

Hydrologická charakteristika: Celá oblast povodí patří k exponovaným územím. Přírodní vodnost tohoto povodí je podprůměrná. Celé území je tvořeno třemi územními celky. Sklon beskydských toků je asi dvojnásobkem oproti jesenickým tokům. Tato okolnost se značně projevuje na říční síti při odtoku velkých vod (povodně). Na jihozápadní rozvodnici se nalézá Hrubý Jeseník s nejvyšším bodem Praděd (1492 m. n. m). Výškový rozdíl je zde mezi pohořími tedy až 1300 m. Na oblast povodí dopadá v průměru ročně 5,1 mld. m³ srážek, průměrný roční srážkový úhrn dosahuje 825 mm (Němec, 2006).

Nejvýznamnější vodní tok povodí: Hlavní a nejvíce významnou je řeka **Odra**. Pramen této řeky se nachází v Oderských vrších. Původní meandry pod Ostravou byly zachovány jen na území státních hranic s Polskem. Díky vhodným podmínkám zde vznikla rybníční soustava. Významnými objekty na řece byly betonové jezy s pohyblivou vzdouvací konstrukcí. Přes řeku vede také železniční most (Brosch, 2005).

Okrajové přítoky Odry

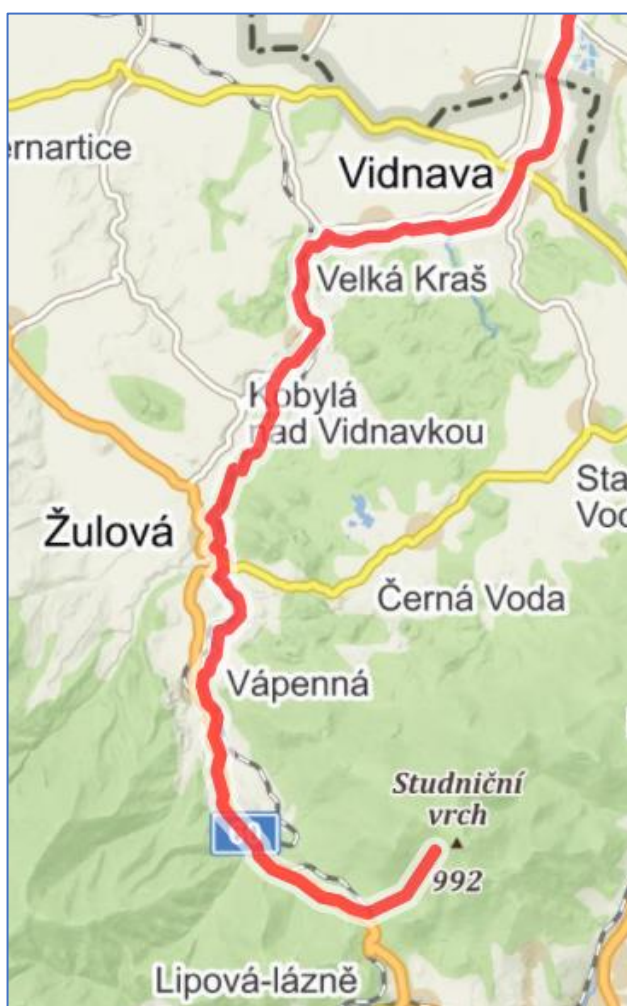
Okrajovými přítoky Odry nazýváme řeky, které ústí do Odry mimo území Česka. Mezi takové největší přítoky patří **Vidnavka**, Bělá a Osoblaha. Na českém území mají řeky spíše bystřinný ráz. Díky geologickým podmínkám jsou koryta velice stabilní. Všechny odvádějí vodu z hornatého území, dále se voda svažuje do Dolnoslezské nížiny. Vidnavka a Osoblaha většinou protékají úzkými údolími, kde je také hustá zástavba a souběžné komunikace (Brosch, 2005).

5. Mikroregion Žulovsko

V praktické části jsem se zaměřila na charakteristiku mikroregionu Žulovsko a řeky Vidnavky obecně. Popsala jsem historii, která se týká zájmového území a vybrala jsem 3 historické povodně, u kterých jsem pomocí dat vytvořila tabulky a grafy. Popsala jsem technický stav řeky a věnovala jsem se protipovodňové ochraně. Dále jsem popsala ochranná opatření v krajině, která by byla vhodná použít pro danou lokalitu

Mikroregionem Žulovsko se rozumí spojení osmi obcí Rychlebských hor. Tyto obce patří do povodí řeky Vidnavky, která protéká Žulovskou pahorkatinou. Oficiálně toto spojení vzniklo v roce 2003.

Přidružené obce: Černá voda, Kobylá nad Vidnavkou, Skorošice, Stará červená voda, Vápenná, Velká Kraš, Vidnava, Žulová, (Žulovsko.cz, 2020).



Obrázek 8 Obce mikroregionu, kterými protéká řeka Vidnavka (mapy.cz, 2020).

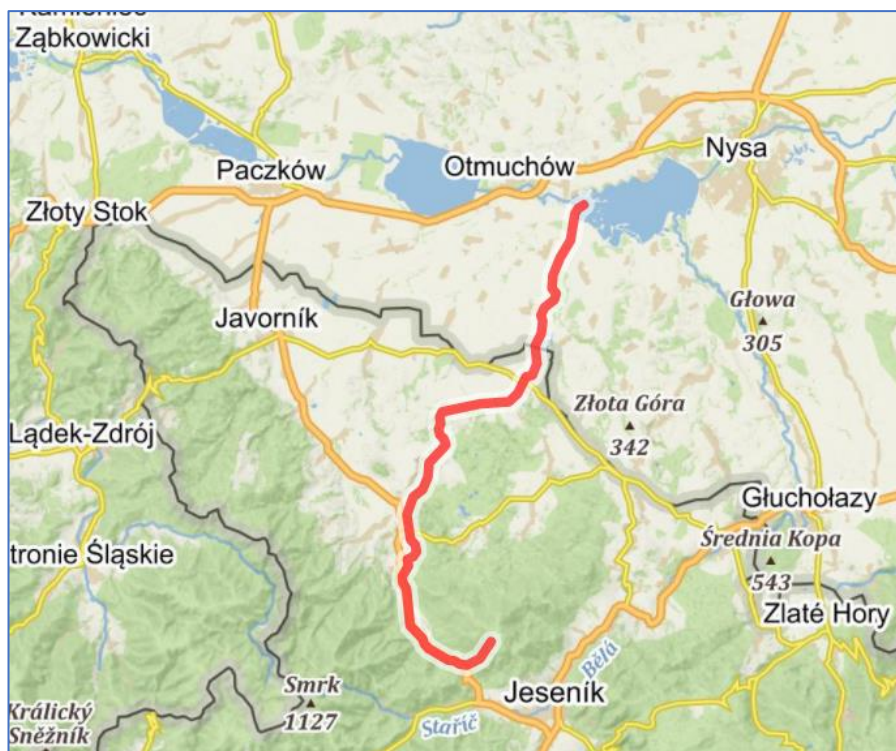
5.1 Řeka Vidnavka

Úvodní informace

Okrajovými přítoky Odry nazýváme řeky, které ústí do Odry mimo území Česka. Mezi takové největší přítoky patří **Vidnavka**, Bělá a Osoblaha. Do Odry Vidnavka ústí na území Polska prostřednictvím Kladské Nisy. Vidnavka se s Kladnou Nisou stéká v Glebinovské údolní nádrži u polského města Nisy. Pramen Vidnavky se nachází na jihozápadě Studničního vrchu. Pramení v 880 m. n. m. Celková délka toku Vidnavky je asi 32 km. Její délka na českém území od pramene až k místu křížení s Polskem je asi 25,5 km. Po celé délce toku je řeka spravována Povodím Odry (na českém území). Ke scenericky zajímavým místům patří úsek mezi 10,5-13 km toku, kde je tok Vidnavky souběžný s tratí ČD a také zde není žádná zástavba (můžeme vidět zbořeniště domů, pekárny...). Sklon dna řeky má široký interval od 5 ‰ do 20 ‰. Vidnavka má 3 větší přítoky-Černý potok, Skorošický potok a Stříbrný potok. Protéká v blízkosti chráněného území – Vidnavské mokřiny (rašelinné louky, mokřadní porosty), krátký souběh má i s chráněným územím jeskyní Na pomezí. (POD.cz, 2016).

Charakter

Vidnavka patří spíše k stabilnějším tokům povodí Odry. S regulačními zásahy se na řece začalo již v 19. století. Kvůli zřizování menších provozoven bylo na toku vybudováno 7 jezů. Na toku řeky můžeme najít 105 spádových a stabilizačních objektů, avšak pouze 2 plní svoji funkci i dnes. Jedná se o vzdouvací jezy, jeden se nachází v Tomíkovcích (přílohy č. 6 a č. 7) a druhý v Hukovicích (Velká Kraš). Na řece nenajdeme žádnou významnější akumulaci vody v podobě rybníků a nádrží. Ve střední části toku najdeme pár zatopených lomů, které jsou pozůstatkem těžby žuly a vápence. Vodohospodářskou bilanci můžeme hodnotit jako zcela vyrovnanou díky sledování evidencí odběrů a vypouštění vod. Místní odběry pro účely pitné vody jsou po využití prakticky beze ztrát vráceny do recipientu. Celkově můžeme hodnotit kvalitu vody na řece Vidnavce jako mírně znečištěnou, nejspíše i proto je domovem některých chráněných živočichů, jako je například mihule potoční, střevle potoční, vranky pruhoploutvé a raka říčního. V intravilánu obcí je řeka většinou upravena, naopak v extravilánu je na skoro všech místech bez zásahu (POD.cz, 2016).



Obrázek 9 Řeka Vidnava od pramene přes státní hranice k ústí (mapy.cz, 2021)

Tabulka 1 Základní informace (POD.cz, 2021).

| Stanice Vidnava | Tok Vidnava | |
|--|--|---------|
| Povodně | | |
| 1. stupeň povodňové aktivity | 160 cm | |
| 2. stupeň povodňové aktivity | 200 cm | |
| 3. stupeň povodňové aktivity | 240 cm | |
| 3. stupeň povodňové aktivity (extrémní povodně) (Q50) | 345 cm | |
| Q355 | 0,437 [m ³ .s ⁻¹] | |
| Historické povodně: 3 nejvýznamnější | | |
| 7. 7. 1997 | 156 [m ³ .s ⁻¹] | N ~50 |
| 27. 6. 2009 | 144 [m ³ .s ⁻¹] | N ~> 20 |
| 6. 9. 2007 | 121 [m ³ .s ⁻¹] | N ~> 20 |

Tabulka 1 zobrazuje základní informace, jako jsou stupně povodňové aktivity, Q355 a tři nejvýznamnější historické povodně.

Tabulka 2 N-leté průtoky (POD,2021).

| N-letost | Q1 | Q2 | Q5 | Q10 | Q50 | Q100 |
|-------------------|----|------|------|------|-----|------|
| Q | 18 | 32,1 | 57,3 | 81,4 | 155 | 196 |
| m ³ ·s | | | | | | |

Tabulka 2 zobrazuje N-leté průtoky v měrném profilu Vidnava. Vidnava-řeka Vidnavka (průměrný roční průtok $Q_a=1,62 \text{ m}^3 \cdot \text{s}$)

5.2 Vidnavka v 19. století

Vlivem převratu v dopravě a industriálním vývoji došlo k využívání energií proudící vody: vodní kola, parní stroje. S regulačními zásahy se na řece začalo již v 19. století. Kvůli zřizování menších provozoven bylo na toku vybudováno 7 jezů.

Sklonitý terén horských a podhorských oblastí byl zničen pastvou a vodní erozí, proto rakousko-uherská vláda roku 1884 vydala zákon o neškodném svádění vod. Na základě tohoto zákona začalo tzv. zahrazování bystřin a strží. V Jeseníkách začalo po roce 1990.

V rakouském Slezsku jsme mohli pozorovat první pokus o komplexní úpravu řek po povodni roku 1880. Bohužel tato snaha byla jen v rovině úvah a návrhů úprav. Jedním z uskutečněného návrhu byla i úprava na řece Vidnavce a na řece Opavě v Krnově. Zásadní roli pro regulaci toku měly však historické povodně roku 1902 a 1903. Povodně roku 1903 zasáhly jesenickou oblast více (Brosch, 2005).

Zvláštní povodně v srpnu 1903 měly ničivý důsledek na celé území. Ve městě Vidnava můžeme najít dodnes značky, které ukazují tehdejší úroveň hladiny řeky Vidnavky (POD.cz, 2016).

V potřebě provést regulace toku řek utvrdily města na Jesenicku povodně 1909 a 1911 (město Vidnava pokračovala v úpravách toku Vidnavky). Většina pramenných oblastí a horských toků byla protierozně zajištěna (Brosch, 2005).

Prudké deště a povodně, které proběhly v letech 1935, 1945 a 1949 nebyly dříve takovou hrozbou, proto se nedochovalo mnoho záznamů, daleko více záznamů můžeme najít například velké množství požárů, které zapříčinil např. blesk, také zmínky o prudkých deštích, které zasáhly úrodu např:

16. 4. 1954 - velké změny v počasí, převážně sněhové přeháňky, vlivem počasí se zpozdila zemědělská práce.

Květen 1954 - byl velice deštivým měsícem. Střídavou teplotu doprovázelo chladno.

Červen 1954 - obdenní až denní bouřky v Jesenickém okrese.

Červenec 1954 - od zatmění slunce pokračující atmosférické bouřky, které místy zničily úplně celou úrodu.

Říjen 1954 - počasí přeje sklizni i setí.

Prosinec 1954 - na Pradědu napadlo až 145 cm sněhu.

Duben 1955 - stálá sněhová pokrývka, výjimečné počasí, koncem dubna přišla obleva

Leden 1956 - bez sněhu.

Září 1959 - bylo velice suché, špatná úroda brambor, někteří zemědělci se rozhodli zasít, i když je velké sucho a brání klíčení obilí (Vaculík, 1970).

Tabulka 3 Úpravy bystřin v české části povodí Odry do r. 1929 (Čecháčková podle Brosch, 2005).

| Řeka | Příčné stavby | | Podélné stavby | Soustavná hrzení |
|-------------------|---------------|---------|----------------|------------------|
| | Kamenné | Dřevěné | m | m |
| Bělá, Vidnavka | 89 | 313 | 878 | 3399 |

Tabulka 3 zobrazuje úpravy bystřin v české části povodí Odry do r. 1929.

- Příčné stavby: stupně, prahy, přehrážky
- Podélné stavby: opevnění břehů

Díky tomu, že řeka vedla zastavěným územím, tak obce, kterými řeka protéká, pokračovaly v regulaci toku v letech **1910–1914** (obce: Kobylá n. Vidnavkou, Vápenná, Žulová, Vidnava). Po druhé světové válce se v jistých úpravách pokračovalo.

Červenec 1997 byl přírodní katastrofou neskutečných rozměrů. Měla podobné důsledky, jako povodeň roku 1903, ale mnohem ničivější důsledky. Překonala zaznamenané značky povodně ve Vidnavě z roku 1903. Dvě třetiny toku Vidnavky protékaly intravilánem obcí. Škody způsobené touto povodní postupně časem lidé odstraňovali (POD.cz, 2016).

5.3 Rok 1997

V této kapitole je popsána povodeň z roku 1997. V červenci 1997 spadly nadměrné srážky, které zapříčinily nadměrný odtok vody ze srážkově zasaženého povodí a na většině toků dosud nepozorované kulminační průtoky (největší průtok povodňové vlny). Nejdříve je popsán vývoj počasí a poté průměrné roční srážky, které jsou přehledně uvedeny v tabulce č. 4. V další tabulce č. 5 najdeme měsíc, ve kterém povodeň proběhla a srážky, které spadly a byly zaznamenány. Tabulka č. 6 zobrazuje průtok za měsíc červenec. Hodnoty kulminačního stavu na řece Vidnavce jsou zapsány v tabulce č.7, která obsahuje také hodnoty o specifických odtocích z povodí a doby opakování povodně. V tabulce č. 8 můžeme vidět metodu posouzení vyhodnocení povodňové vlny pomocí spadlých srážek na povodí vodoměrné stanice a z ní vzniklých odtokových výšek, a to za období kulminace povodňové vlny. Výšky srážek a odtoku jsou doplněny reálným odtokovým koeficientem.

Vývoj počasí:

V pátek 4. 7. 1997 pomalu postupovala studená fronta, která dorazila na Moravu a Slezsko k večeru. Denní srážkové úhrny v přeháňkách a bouřkách s ní spojené dosáhly hodnot **5-32 mm**.

V sobotu 5. 7. 1997 se tato fronta dále rozrůstala. Současně se v oblasti Alp začala v nižších hladinách atmosféry prohlubovat samostatná tlaková níže, která postupovala a zasáhla naše zájmové území (Jeseníky). Návětrí hor podporovalo celou kondenzaci a srážky nabývaly na rychlé intenzitě.

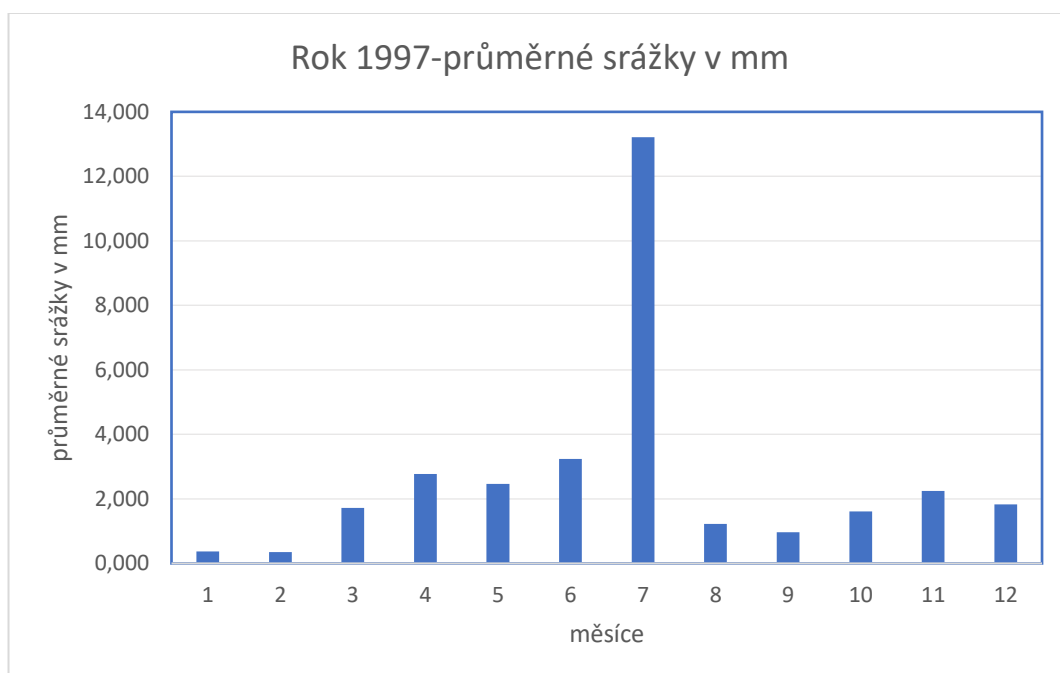
V neděli 6. 7. intenzivní trvalý déšť pokračoval. Srážky vesměs přesáhly hodnotu **100 mm**, Na Lysé hoře dokonce **200 mm**. 7. - 8. 7. byla situace beze změny.

Nejvydatnější srážkové úhrny, které se vyskytly 18. 7. a 19. 7. byly kolem **30-40 mm**, na některých místech měly vyšší hodnoty (Černá Voda - **66,7 mm**, Zlaté hory - **63,3 mm**) (Řehánek a kol. 1998).

Tabulka 4 Průměrné srážky 1997 (Čecháčková podle ČHMU, 2020)

| měsíc | průměrné srážky v mm |
|-----------|-------------------------|
| 1 | 0,371 |
| 2 | 0,350 |
| 3 | 1,723 |
| 4 | 2,777 |
| 5 | 2,468 |
| 6 | 3,240 |
| 7 | 13,219 |
| 8 | 1,223 |
| 9 | 0,970 |
| 10 | 1,616 |
| 11 | 2,243 |
| 12 | 1,832 |

Tabulka 4 zobrazuje obrazuje průměrné roční úhrny srážek, které zachytila stanice v Černé vodě. Z tabulky můžeme vidět, že průměrné srážky za měsíc červenec (7.) mají značně vyšší hodnoty než ostatní měsíce.



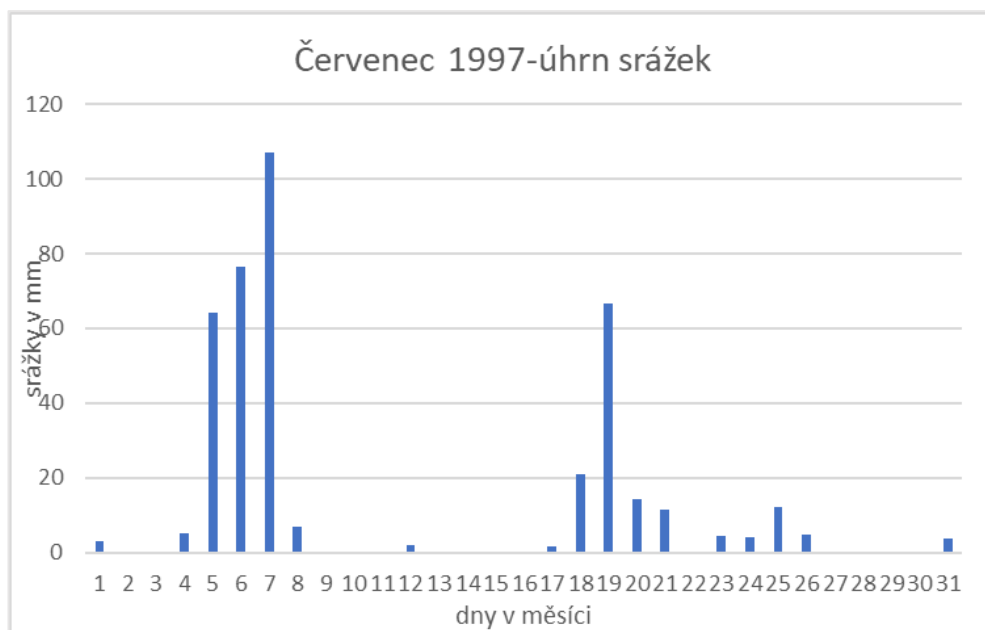
Obrázek 10 Průměrné srážky 1997 (Čecháčková podle ČHMU,2020)

Obrázek 10 zobrazuje průměrný úhrn srážek za rok 1997. Tento graf vychází z přechozí tabulky.

Tabulka 5 Srážky červenec 1997(Čecháčková podle ČHMU,2020).

| měření ve dnech | srážky v mm | měření ve dnech | srážky v mm | měření ve dnech | srážky v mm |
|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| 1 | 3,1 | 12 | 2,1 | 23 | 4,5 |
| 2 | 0 | 13 | 0 | 24 | 4,2 |
| 3 | 0 | 14 | 0 | 25 | 12,1 |
| 4 | 5,1 | 15 | 0,3 | 26 | 4,9 |
| 5 | 64,2 | 16 | 0 | 27 | 0 |
| 6 | 76,4 | 17 | 1,7 | 28 | 0 |
| 7 | 107,2 | 18 | 20,9 | 29 | 0 |
| 8 | 6,8 | 19 | 66,7 | 30 | 0 |
| 9 | 0 | 20 | 14,2 | 31 | 3,8 |
| 10 | 0 | 21 | 11,4 | | |
| 11 | 0 | 22 | 0,2 | | |

Tabulka 5 zobrazuje úhrn srážek za měsíc červenec 1997. Tyto hodnoty naměřila stanice v Černé vodě okres Jeseník. V této stanici byla nejvyšší naměřena hodnota 7. 7. 1997 a to 107,2 mm. Druhá nejvyšší hodnota byla naměřena 6. 6. 1997 a to 76,4 mm a třetí nejvyšší hodnota byla naměřena 19. 7. 1997 a to 66,7 mm srážek.



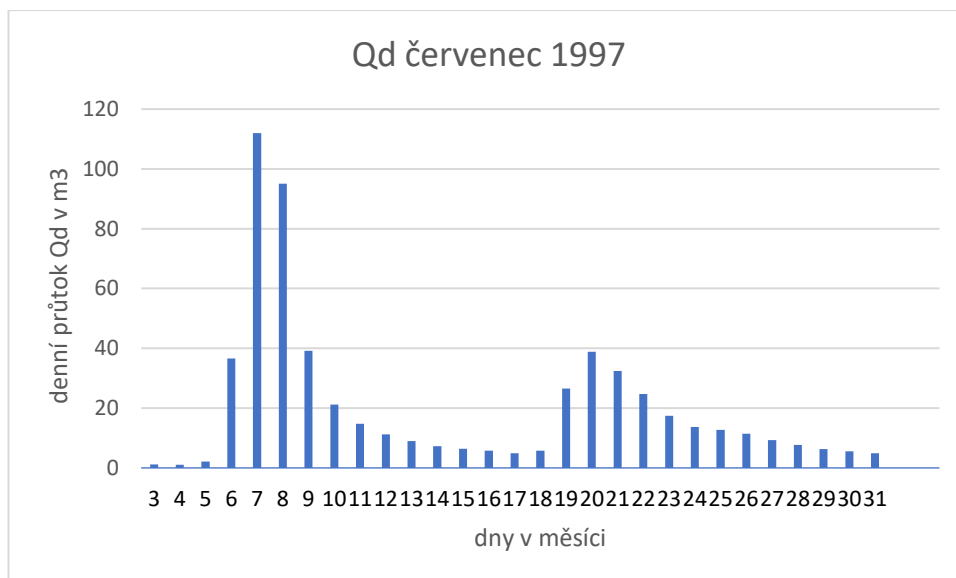
Obrázek 11 Úhrn srážek červenec 1997 (Čecháčková podle ČHMU,2020)

Obrázek 11 zobrazuje úhrn srážek za měsíc červenec 1997.

Tabulka 6 Qd července 1997 (Čecháčková podle ČHMU,2020).

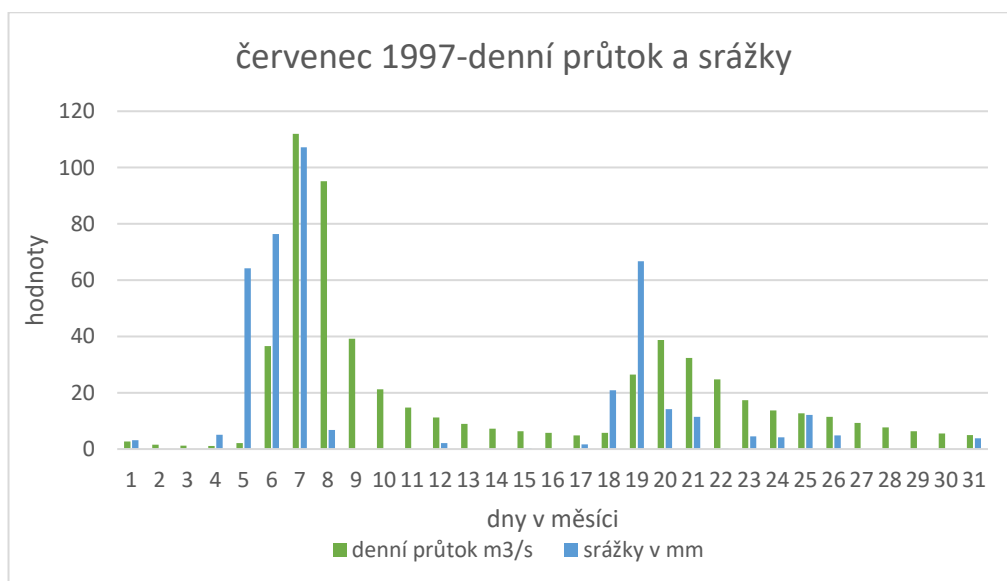
| Dny | Průtok v m ³ /s | Dny | Průtok v m ³ /s | Dny | Průtok v m ³ /s |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| 1 | 2,65 | 12 | 11,2 | 23 | 17,4 |
| 2 | 1,51 | 13 | 8,98 | 24 | 13,7 |
| 3 | 1,17 | 14 | 7,26 | 25 | 12,7 |
| 4 | 1,08 | 15 | 6,39 | 26 | 11,4 |
| 5 | 2,08 | 16 | 5,78 | 27 | 9,29 |
| 6 | 36,6 | 17 | 4,91 | 28 | 7,72 |
| 7 | 112 | 18 | 5,78 | 29 | 6,34 |
| 8 | 95,1 | 19 | 26,5 | 30 | 5,51 |
| 9 | 39,2 | 20 | 38,8 | 31 | 4,92 |
| 10 | 21,2 | 21 | 32,4 | | |
| 11 | 14,7 | 22 | 24,7 | | |

Tato tabulka č. 6 zobrazuje naměřené hodnoty ve stanici Vidnava. Konkrétně se jedná o hodnoty průtoku v m³/s, které byly naměřeny v jednotlivých dnech v měsíci červenci. Největší zaznamenaný průtok v tomto měsíci je 7. 7., kdy tato hodnota byla 112 m³/s.



Obrázek 12 Qd červenec 1997 (Čecháčková podle ČHMU,2020)

Obrázek 12 - můžeme zde vidět zobrazeny jednotlivé dny a jejich denní průtoky.



Obrázek 13 Srážky a denní průtok (Čecháčková podle ČHMU,2020).

Obrázek 13 zobrazuje srážky, které spadly na dané území, a denní průtoky na řece Vidnavce.

Odtoková situace: První reakce na intenzivní srážky se projevovovala ve vodoměrných stanicích v horních a středních tocích povodí. První kulminační průtoky byly zaznamenány 7. 7.

Tabulka 7 Kulminační stavy a průtoky (Čecháčková podle Řehánek a kol., 1998).

| Vodoměrná stanice | Tok | Plocha (km ²) | Qa (m ³ /s-1) | Q paty pov. vlny | Kulminace | | | | | |
|-------------------|----------|---------------------------|--------------------------|------------------|------------|------|--------|-------------------------|----------------|--|
| | | | | | datum | Hod. | H (cm) | Q (m ³ /s-1) | Doba opakování | Spec. Odtok (m ³ .s-1 km ²) |
| Vidnava | Vidnavka | 153,11 | 1,938 | 1,35 | 07.07.1997 | 24 | 370 | 156 | < 100 | 1,019 |

Tabulka 7 zobrazuje hodnoty kulminačního stavu na řece Vidnavce.

Tabulka 8 Výška srážek a odtoku v povodí Odry (Čecháčková podle Řehánek a kol., 1998).

| vodoměrná stanice | Tok | Plocha km ² | Výšky srážek (4.7.-8.7) (mm) | Odtoková výška kulminace (mm) | Odtokový koeficient kulminace |
|-------------------|----------|------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Vidnava | Vidnavka | 153,11 | 337,48 | 247,05 | 0,732 |

V tabulce 8 můžeme vidět výšku srážek a odtoku naměřenou ve vodoměrné stanici Vidnava na toku Vidnavka. Plocha povodí – 153,1, výška srážek naměřena od 4.7 do 8.7 v mm – 337,48, odtoková výška kulminace v mm – 247,05, a odtokový koeficient 0,735.

Červenec 1997 očima SDH Kobylá

Tato katastrofa postihla lidi jak psychicky, tak i fyzicky. Tato pohroma zničila rodinné domy, nejvíce u rodin Tothových, Gondrových a Vaculíkových. Zničila i úrodu na zahrádkách. Odnese sebou i lávky přes řeku Vidnavku. Zůstaly nepoškozené mosty, které vybudovali Němci před 1. světovou válkou.

V pondělí byla zahájena povodňová pohotovost a dobrovolní hasiči museli zahájit zásah. Pracovali v sestavě:“ Božko A., Doležal M., Trochta Z., Macoun R., Račák Š., Staněk A., Tureček J., Kurek T. Tito hasiči museli evakuovat rodinu Romů a dívat se, jak si voda sebou vše kolem sebe odnáší. Také železniční trať to nevydržela a sesypala se do koryta. Hasiči měli plné ruce práce, a proto vytvořili hlídky – skupiny. Kontrolovali stav řeky Vidnavky. Stoupající voda brala s sebou vše okolo, vše se ucpávalo u bývalé mateřské školky, kde hasiči drželi pohotovost (Doležal a Slaný). Bohužel příliš velký náraz stromu lávka nevydržela a strom ji vzal s sebou. V pozdních večerních hodinách začali hasiči vyprošťování traktorem u Totha st. V ranních

hodinách hlídka kontrolovala most u Gondrů a vyprošťovala kládu, která narazila do samotného středu lávky a poškodila ji. Promáčení hasiči se domů chodili jen převléknou do suchého oblečení a pokračovali v hlídkách, které trvaly 3 dny a 3 noci. Ale vše zcela neskončilo. Po opadlé vodě odstraňovali závaly a čistili studny občanů Kobylé (SDH Kobylá 1997).



Obrázek 14 Zaplavená zahrada a dům v Kobylé n. Vidnavkou -1997 (SDH Kobylá, 1997)

Na obrázku 14 vidíme zaplavenou zahradu a dům v Kobylé n. Vidnavkou po povodni, v příloze 1 můžeme vidět stávající stav a v příloze 2 propustek, která je stále ve špatném stavu a zaplavuje přilehlé nemovitosti.



Obrázek 15 „U Gondrů“ v Kobylé n. Vidnavkou - místo, kde stávala lávka přes řeku (SDH Kobylá, 1997)



Obrázek 16 Zničené stavidlo v Kobylé. n. Vidnavkou (SDH Kobylá, 1997)

Na obrázku 16 můžeme vidět zničené stavidlo povodní v příloze č. 3 můžeme vidět stávající stav tohoto stavidla.

5.4 Rok 2007

Roku 2007 došlo k lokálním povodním. V této kapitole je popsána povodeň roku 2007. V první řadě je popsán vývoj počasí a poté průměrné roční srážky, které jsou přehledně uvedeny v tabulce č. 9. V další tabulce. č. 10. je uveden měsíc, ve kterém povodeň proběhla

a srážky, které spadly a byly zaznamenány. Tabulka č. 11. zobrazuje dosažený průtok za povodně na vodním toky řeky Vidnavky.

Meteorologická situace: Počasí na území Jesenicka bylo ovlivněno výrazným frontálním systémem spojeným s tlakovou níží nad Maďarskem a Slovenskem. Jak přecházela fronta, tak s sebou přinesla i výrazné srážky trvalého charakteru. Množství spadlých srážek se pohybovalo na Jesenickém území od 150 mm do 250 mm.

Nástrojem pro informovanost občanů při této povodni byl internet (email), nebo telefonické spojení. Příchod povodně byl tak rychlý, že obce mnohdy nestihly ani vyhlásit povodňový stupeň.

Nejvýznamnější úseky s lokálním vybřežením: Vidnavka v ř. km 0,150 (prostor ČOV), Vidnavka v prostoru Malé Kraše, Vidnavka v ř. km 7,300-7,700.

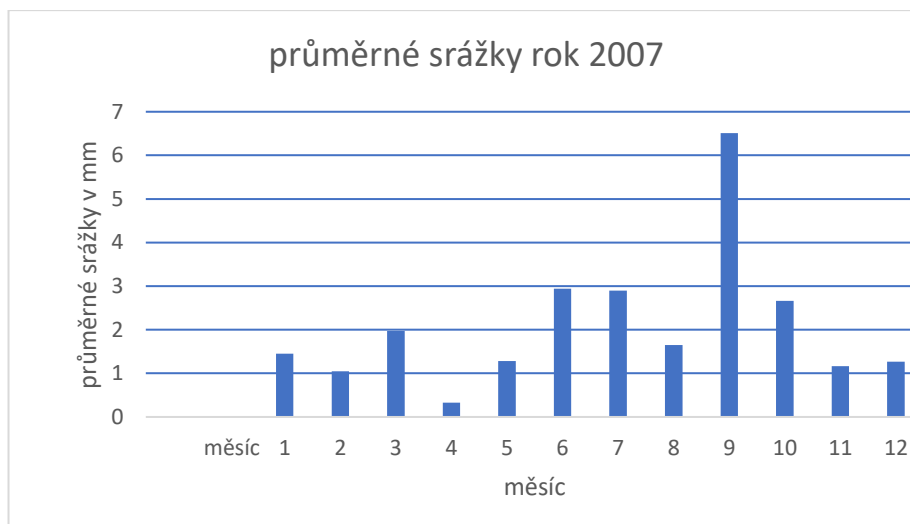
Návrh opatření na zmírnění povodní: úprava Vidnavky v ř. km 7,3-7,7 doporučeno správci toku zařadit do plánů na úpravu (např: vybudování záchytných příkopů, zvýšení kapacity propustku).

Největšími škodami z této povodně byla vodní eroze. Stékající vody z lesních pozemků, polí a luk způsobily velké škody. Je nutno lépe zadržovat vodu v krajině a tím zpomalit odtok těchto vod (EDP,2010).

Tabulka 9 Průměrné srážky za rok 2007(Čecháčková podle ČHMU,2020).

| měsíc | průměr srážek v mm |
|-----------|--------------------|
| 1 | 1,452 |
| 2 | 1,050 |
| 3 | 1,974 |
| 4 | 0,330 |
| 5 | 1,284 |
| 6 | 2,943 |
| 7 | 2,900 |
| 8 | 1,648 |
| 9 | 6,510 |
| 10 | 2,665 |
| 11 | 1,163 |
| 12 | 1,265 |

Tabulka 9 zobrazuje průměrné srážky za rok 2007 v každém měsíci. Z tabulky můžeme vidět, že nejvydatnější měsíc na srážky byl 9. měsíc s průměrnými srážkami 6,51 mm, dále pak druhý a třetí největší průměr měly 6. a 7. s průměrnými srážkami 2,94 a 2,9 mm. Tyto hodnoty naměřila stanice Černá voda.



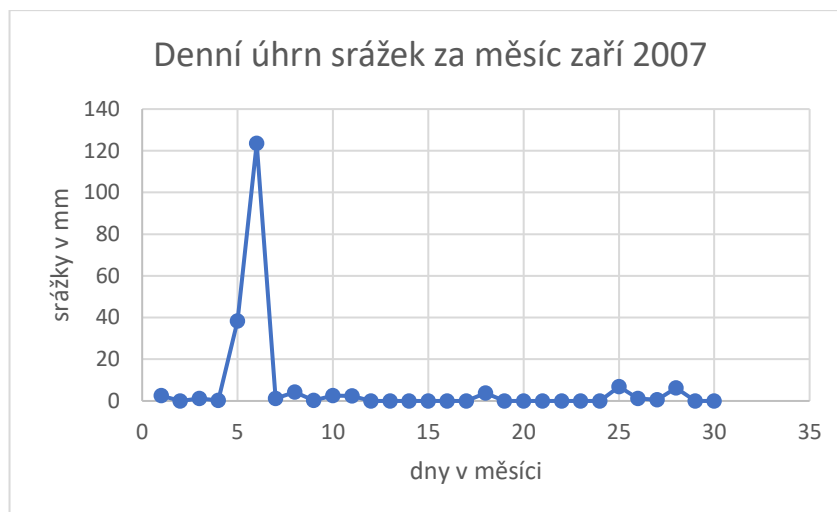
Obrázek 17 Průměrné srážky za rok 2007 (Čecháčková podle ČHMU,2020).

Obrázek 17 zobrazuje průměrné srážky za rok 2007 v každém měsíci. Z grafu můžeme vidět, že nejvydatnější měsíc na srážky byl 9. měsíc s průměrnými srážkami 6,51 mm.

Tabulka 10 Denní úhrny srážek v září 2007 (Čecháčková podle ČHMU,2020).

| den | srážky v mm | den | srážky v mm | den | srážky v mm |
|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|
| 1 | 2,6 | 11 | 2,4 | 21 | 0 |
| 2 | 0 | 12 | 0 | 22 | 0 |
| 3 | 1,1 | 13 | 0 | 23 | 0 |
| 4 | 0,2 | 14 | 0 | 24 | 0 |
| 5 | 38,4 | 15 | 0 | 25 | 6,9 |
| 6 | 123,6 | 16 | 0 | 26 | 1,2 |
| 7 | 1,2 | 17 | 0 | 27 | 0,6 |
| 8 | 4,2 | 18 | 3,8 | 28 | 6,2 |
| 9 | 0,3 | 19 | 0 | 29 | 0 |
| 10 | 2,6 | 20 | 0 | 30 | 0 |

Tabulka 10 zobrazuje denní úhrny srážek v měsíci září 2007. Můžeme vidět, že největší hodnoty jsou 6,9 a to 123,6 mm. Tyto hodnoty naměřila stanice v Černé vodě.



Obrázek 18 Denní úhrny srážek v měsíc září 2007 (Čecháčková podle ČHMU, 2020)

Obrázek 18 zobrazuje denní úhrny srážek v měsíci září 2007. Můžeme vidět, že největší hodnoty jsou 6.9 a to 123,6 mm. Tyto hodnoty naměřila stanice v Černé Vodě.

Tabulka 11 Dosažený průtok za povodně (EDPP.cz,2020).

| Tok | Profil | Plocha povodí | Qa | Údaje k vyhodnocení kulminačního průtoku | | | | |
|----------|---------|---------------|------|--|-------|------------|---------------------------------|----------------|
| | | | | Den | Hod. | Vodní stav | Průtok | Doba opakování |
| | | | | cm | cm | cm | m ³ .s ⁻¹ | Rok |
| Vidnavka | Vidnava | 153,20 | 1,94 | 6.9. | 19:00 | 321 | 121,3 | >20 |

Tabulka 11 zobrazuje dosažený průtok za povodně na vodním toku řeky Vidnavky. Z tabulky vyčteme plochu povodí, Qa a údaje k vyhodnocení kulminačního průtoku.

5.5 Rok 2009

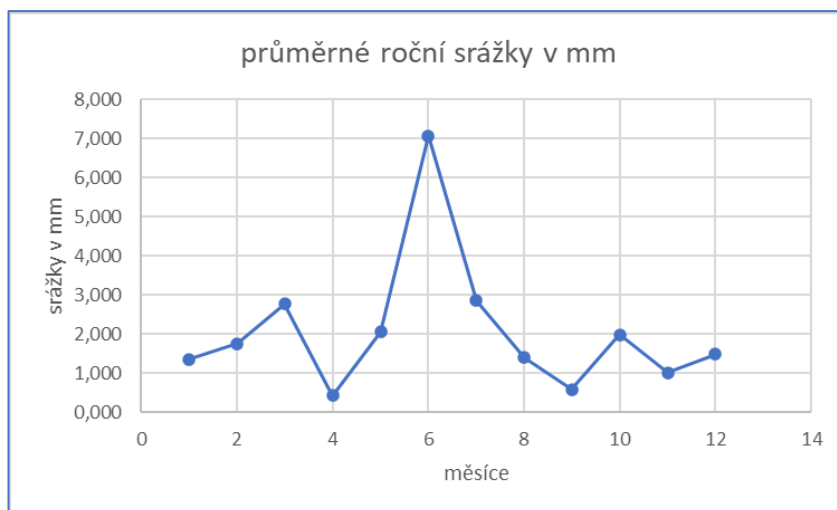
Rok 2009 byl ve znamení bleskových povodní na Žulovsku. V této kapitole je popsána povodeň roku 2009. V první řadě je popsán vývoj počasí a poté průměrné roční srážky, které jsou přehledně uvedené v tabulce. č. 12. V další tabulce. č. 13 najdeme měsíc, ve kterém povodeň proběhla a srážky, které spadly a byly zaznamenány. Tabulka č.14 zobrazuje překročené limity stupňů povodňové aktivity. Tabulka č. 15. zobrazuje kulminační průtok byl vyhodnocen v profilu vodoměrné stanice podle měrných křivek platných v době povodně Tabulka č.16 tabulka č. 17 potom zobrazují povodňové škody a jejich rozsah.

Vývoj počasí: Teplá fronta, která postupovala od severovýchodu, spojená s tlakovou níží nad Balkánským poloostrovem s sebou přinesla srážky. V Česku zesláblo proudění vzduchu a tím následně vznikaly bouřkové srážky (EDPP, 2010).

Tabulka 12 Průměrné roční srážky roku 2009 (Čecháčková podle ČHMU,2020).

| měsíc | průměrné srážky v mm |
|-----------|-------------------------|
| 1 | 1,361 |
| 2 | 1,757 |
| 3 | 2,777 |
| 4 | 0,427 |
| 5 | 2,061 |
| 6 | 7,067 |
| 7 | 2,865 |
| 8 | 1,410 |
| 9 | 0,597 |
| 10 | 1,990 |
| 11 | 1,013 |
| 12 | 1,487 |

Tabulka 12 zobrazuje průměrné roční srážky roku 2009. Zobrazuje průměrné srážky za jednotlivé měsíce. Tyto hodnoty naměřila stanice v Černé Vodě.



Obrázek 19 Průměrné roční srážky za rok 2009 (Čecháčková podle ČHMU,2020).

Obrázek 19 zobrazuje průměrné roční srážky za rok 2009. Zobrazuje průměrné srážky za jednotlivé měsíce.

Tabulka 13 Srážky za červen 2009 (Čecháčková podle ČHMU,2020).

| dny | srážky v mm | dny | srážky v mm | dny | srážky v mm |
|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| 1 | 6,2 | 11 | 3,1 | 21 | 0 |
| 2 | 1,1 | 12 | 2,3 | 22 | 25 |
| 3 | 3,8 | 13 | 0 | 23 | 22,7 |
| 4 | 0 | 14 | 0 | 24 | 35 |
| 5 | 0,1 | 15 | 2,2 | 25 | 18,7 |
| | | | | | |
| 6 | 3,2 | 16 | 2,3 | 26 | 59 |
| 7 | 0,9 | 17 | 0 | 27 | 11,8 |
| 8 | 2 | 18 | 0 | 28 | 3,2 |
| 9 | 0,2 | 19 | 7 | 29 | 0,3 |
| 10 | 1,9 | 20 | 0 | 30 | 0 |

Tabulka 13 zobrazuje srážky v mm za měsíc červen 2009. Nejvyšší naměřená hodnota ve stanici Černá Voda byla 26. 6. a to 59 mm.



Obrázek 20 Srážky v červnu 2009 (Čecháčková podle ČHMU, 2020).

Obrázek 20 zobrazuje srážky za měsíc červen 2009, kdy můžeme vidět narůstající srážky od 22. 6.

1. Činnost pracovníků Povodí Odry při povodni 23. 6 - 9. 7. 2009 (řeka Vidnavka):

23. - 26. 6 - monitorování průběhu povodně.

27. 6. - zahájení prací na uvolňování průtočných profilů koryta řeky. Na řece Vidnavce zahájeno vytahování stromů a překážek pomocí traktoru a navijáku.

28. 6. - odstraňování překážek z vodního toku (Vidnava - vytahování stromu, Kobylá n. Vidnavkou - vytahování stromu a pařezu).

29. 6. - navážení kamene na skládku do Vidnavy kvůli zabezpečení objektu na levém břehu Vidnavky, úprava příjezdové cesty k hranicím a příprava pro vykopání jámy pro odpad, uvolnění průtočného profilu u Richterů v Žulové po pádu lávky.

30. 6. - kácení 7 stromů.

1. 7. - zavážení nátrže u ohroženého objektu ve Vidnavě.

2. 7. - zavážení nátrže u ohroženého objektu ve Vidnavě, odstranění stromu v Tomíkovcích.

7. 7. - provizorní zabezpečení objektu ve Vidnavě, navážení záhozového kamene.

8. 7. - zavážení nátrže u domu v Kobylé n. Vidnavkou, příprava příjezdové cesty v Kobylé n. Vidnavkou ke splavu.

9. 7. - zavážení nátrže u domu v Kobylé n. Vidnavkou, navážení záhazového kamene.

Organizaci a bezpečnost prací zajišťoval technik: L. Konečný (Holub,2009).

2. Činnost města Vidnava:

Od 22. 6. se snižuje hladina retenční nádrže a 23. 6. hladina vystoupala na 130 cm.

26. 6. - hladina toku vystoupala na 220 cm. Obec požádala občany o pomoc při plnění pytlů s pískem, evakuovat museli 30 obyvatel ze zaplavených částí.

Věcný rozsah a odborný odhad výše škod (v Kč):

- A. Bezpečností přepad vodní nádrže1 400 000,-
- B. Most pro pěší 2 100 000,-
- C. Místní komunikace – les 1 000 000,-
- D. Místní Komunikace – město1 000 000,-
- E. Škody na majetku občanů 2 000 000,-

Návrh opatření: zpevnění a zvýšení břehů Vidnavky (povodňová komise města Vidnava, 2009).

3. Činnost obce Kobylá nad Vidnavkou:

26. 6. po první bouři nastoupili dobrovolní hasiči a začali průběžně kontrolovat tok, mosty a lávky, vyprošťovali zaklenutý strom. K evakuaci nedošlo, jen v domově pro seniory z bezpečnostních důvodů bylo přistoupeno k přestěhování obyvatel. S druhou bouřkou došlo k vyběžování koryta v úseku ř. km 7,300 - 7,700. Stříbrný potok zaplavil levou část obce, a tím došlo ke spojení dvou potoků (Vidnavka a Stříbrný potok), následně došlo k zaplavení 22 domácností, 33 sklepů, zdevastování zahrad a pozemků, jelikož na přítocích dosahoval kulminační průtok místy až Q100.

Průběh povodně: Průběh povodně nelze popsat, protože se vše událo během krátkého času a nikdo takovou přívalovou vlnu nečekal. Nikdo na ni nebyl připraven, také obec nebyla nikdy zaplavena v takové rozloze, jako při této povodni.

Věcný rozsah a odborný odhad výše škod (v Kč):

- A. Poškozený silniční most 2,500 tis.
 B. Zničená lávka 1,600 tis.
 C. Poškozený vodovod 730 tis.
 D. Zaplavený sklep kostela a ZŠ 500 tis.
 E. Rozhlas 100 tis.
 F. Kontaminace půdy 4,500 tis.
 G. Škody podnikatelů 350 tis.
 H. Škody na majetku občanů 2, 915 tis.
 I. Přemostění mostku 500 tis.
 J. Oprava poničeného náhonu 200 tis.

Celkem škody cca 13,820 tis. (Kamená, 2009)

Tabulka 14 Překročené limity stupňů povodňové aktivity (POD, 2009).

| Tok | Profil | Dosažený stupeň povodňové aktivity | | | | | |
|----------|---------|------------------------------------|--------|---------|--------|-------|----------|
| | | I.SPA | II.SPA | III.SPA | II.SPA | I.SPA | Mimo SPA |
| Vidnavka | Vidnava | 24.6. | 24.6. | 26.6 | 28.6 | 29.6. | 2.7. |
| | | 09:21 | 13:45 | 18:57 | 06:05 | 19:07 | 11:42 |

Tabulka 14 zobrazuje dosažené stupně povodňové aktivity v profilu Vidnava.

Tabulka 15 Kulminační průtok na vodním toku za povodňové situace 2009 (POD,2009).

| Tok | profil | Plocha povodí | Měřený kulminační průtok | | Překročení SPA | Stoletý průtok Q100 | N letost |
|----------|---------|---------------|--------------------------|------------------------------------|----------------|---------------------|----------|
| | | | [km ²] | [m ³ .s ⁻¹] | | | |
| Vidnavka | Vidnava | 153,1 | 143 | 352 | III. | 179 | 50 |

Tabulka 15 zobrazuje kulminační průtok, který byl vyhodnocen v profilu vodoměrné stanice podle měrných křivek platných v době povodně.

4. Souhrnný přehled povodňových škod za subjekt Povodí Odry:

Tento přehled zobrazuje škody, které byly na pojistném a nepojistném majetku Povodí Odry ve dvou tabulkách (tab. 16, tab. 17)

Tabulka 16 Charakter opatření pro odstranění povodňových škod, opravy pojistného majetku na řece Vidnavce (Čecháčková podle Baránek, Holub 2009).

| Tok | Lokace (KÚ) | Náklady na opravu (v tis. Kč) |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Vidnavka km 0, 350-5,320 | Vidnava, Velká Kraš | 14 431 |
| Vidnavka km 6, 860-6,930 | Hukovice | 690 |
| Vidnavka km 8,090, 8,440-8,560 | Kobylá n. Vidnavkou | 1 223 |
| Vidnavka km 14,640-17,960 | Žulová Vápenná | 1 118 |
| Celkem | | 17 462 |

Tabulka 17 Odstranění škod po povodních, nepojistný majetek (Čecháčková podle Baránek, Holub 2009).

| Tok | Lokace (KÚ) | Náklady na opravu (v tis. Kč) |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Vidnavka km 7,460-9,930 | Kobylá n. Vidnavkou | 3 850 |
| Vidnavka km 5,970-6,200 | Velká Kraš | 1 688 |
| Celkem | | 5 538 |



Obrázek 21 Vodní eroze po povodni u „zahradnictví“ v Kobylé n. Vidnavkou (SDH Kobylá, 2009)

Obrázek 21 zobrazuje vodní erozi po povodni 2009, stávající stav můžeme vidět v příloze č. 4.

5.6 Popis technického stavu řeky Vidnavky

1. Úsek I.: km 0.000 – 1200 (státní hranice ČOV pod Vidnavou)

Tento úsek je dolní částí toku, odpovídá mu nejmenší podélný sklon koryta. Charakter toku je klidný, ale voda je rychle tekoucí, bez peřejí. Břehy koryta jsou zarostlé. Tyto břehy jsou stabilizovány starší, ale stále patrnou kamennou záhozovou patkou. Místa, kde došlo k nátržím, jsou po povodních opravena. Doprovodný vegetační pás je tvořen především vrbou a hustě prorostlým plevelem. Inundace jsou zemědělsky obhospodařovány. Nejsou zde žádné objekty ani budovy, úsek je špatně přístupný.

2. Úsek II.: km 1.200 - 2.962 (po most bývalé žel. vlečky ve Vidnavě)

Od velké ČOV pod Vidnavou je koryto prakticky v celém úseku opraveno a břehy jsou opevněny kamennou dlažbou a urovnány záhozovou patkou. Koryto je čisté, vegetace se vyskytuje ojediněle, tento úsek prochází obcí Vidnava. Ve spodní části převažují zahrádky, výše po proudu jsou zastavěné břehy (rodinné domy). Řeku zde přemostňují dvě lávky, jeden silniční most a most bývalé železniční vlečky, který je ve špatném technickém stavu.

- 3. Úsek III.: km 2.962 - 10.235 (po poslední lávku v Kobylé nad Vidnavkou)**
- Tento úsek je dlouhý. Koryto je různě upravené, některé úseky jsou bez opevnění, některé břehy jsou opevněny dlažbou, opevnění stejného charakteru dosahuje maximálně několik set metrů. Klidně tekoucí úseky střídá rychle tekoucí voda, pod některými stupni s malými peřejemi. Vegetace je různá. Některé z břehů lemuje komunikace, inundace se dá charakterizovat jako místně obydlená a zastavěná s množstvím zahrad. Místy se zde nachází lesní úseky, pastviny a louky. Cestu toku zde kříží 8 silničních mostů, 8 lávek, 1 železniční most. Dno je zpevněno různě vysokými stupni, většinou do 30 cm a jedním vyšším jezem s odběrem malé vodní elektrárny a jedním balvanitým skluzem.
- 4. Úsek IV.: km 10.235 - 13.840 (pod přítokem Stříbrného potoka v Žulové)**
- Až na výjimky se jedná o neobydlenou část vedoucí lesem. Koryto je většinou neupravené. Místy jsou vidět staré opěrné zdi z lomového kamene, ty jsou ve špatném stavu a zarostlé vegetací, avšak úspěšně chrání strmé lesní břehy před erozí a sesuvy. Koryto má přirozený vzhled, jsou zde krátké peřejnaté úseky. Je zde 1 zničený kamenný stupeň a 1 balvanitý skluz s odběrem, který zajišťuje stabilitu železničního mostu. Řeku kříží 2 železniční mosty (příloha č. 5 foto jednoho z mostů)
- 5. Úsek V.: km 13.906 - 14.630**
- Úsek prochází obcí Žulová. Centrum obce je na vyvýšeném levém břehu, tedy v záplavovém území můžeme najít jen několik rodinných domů a zahrad. Koryto je upravené, břehy jsou opevněny dlažbou nebo opěrnými zdi. Dno je stabilizováno nízkými stupni, přesto je rychlost vody vyšší. V úseku se nacházejí 3 lávky, 1 železniční přejezd a 1 silniční most.
- 6. Úsek VI.: km 14.630 - 17.100 (po kamenný stupeň ve Vápenné)**
- Úsek je srovnatelný s úsekem 3. Koryto vede přes středně obydlené území s rozptýlenou zástavbou, zahrad, polí, luk. Jeden břeh lemuje silnici. Břehy jsou většinou opevněny dlažbou nebo opěrnými zdmi. Dno je stabilizováno velkým množstvím nízkých stupňů, peřeje se vyskytují zřídka. V cestě korytu řeky stojí velké množství lávek a přejezdů, které v případě naplnění koryta vodou se mohou zborstit, nebo se zde mohou zachytávat splaveniny a zatarasit průtočný profil. Tyto stavby budou mít pravděpodobně rozhodující vliv na rozsah případných škod.

7. Úsek VII.: km 17.100 - 18.309 (po železniční viadukt ve Vápenné)

Úsek prochází centrem obce Vápenná. Má charakteristické dlažbové opevnění břehu, ve velké míře se jedná o opěrné zdi. Ve střední části vede silnice po obou březích. Území je hustě zastavěno. Není zde vyšší břehová vegetace. Dno stabilizují nízké stupně, doplněné o přírodní stupně z kamenů. Koryto kříží 9 objektů, v případě zanesení průtočného profilu budou mít rozhodující vliv na výši případných škod.

8. Úsek VIII.: km 18.309 - 21.430 (po přítok Obloučnicku)

Tento úsek můžeme charakterizovat roztroušenou zástavbou podél vodního toku a lemující silnici. K mostu v km 19, 288 silnice vede v těsné blízkosti levého břehu, překračuje Vidnavku a až do konce řešeného úseku vede po pravém břehu. Na příslušné straně je komunikace chráněná opěrnou zdí se zábradlím. Zástavba je po obou stranách toku. Zpevnění dna zajišťuje řada nízkých stupňů, které doplňují přírodní kamenné stupně. V horním úseku má již charakter podhorského potoka. Břehy ojediněle doprovází vyšší a udržovaná vegetace, v horním úseku je zástavba menší a inundaci tvoří louky a zahrady. Najdeme zde velké množství lávek (Mravec, 2010).



Obrázek 22 Železniční most mezi obcemi Tomikovice a Kobylá n. Vidnavkou (Čecháčková, 2021)

5.7 Povodňová zabezpečení

Aktivní zóny záplavového území

Vidnava - aktivní zóna zasahuje pouze do nezastavěného území.

Fojtova Kraš - aktivní zóna zasahuje do zástavby nad novým betonovým stupněm z roku 2010 a mostem bývalé žel. vlečky km 2,962. Oba tyto objekty způsobují vzduť, které zbytečně snižuje míru povodňového zabezpečení.

Velká a Malá Kraš - kapacita koryta nedosahuje Q20. Aktivní zóna zasahuje do zástavby v ojedinělých případech.

Hukovice - aktivní zóna zasahuje okrajově do zástavby podél toku. Jedná se o několik nemovitostí.

Kobylá nad Vidnavkou - úsek km 7.100 - 9.800. Kapacita koryta na levém břehu je nižší než Q5. Dochází k zaplavování místní zástavby na levém břehu a do Q20 i k přelévání železniční trati na pravém břehu.

Žulová - do aktivní zóny zasahuje několik nemovitostí v km 13.800-13.900 a 14.200.

Vápenná - dolní část obce v úseku km 15.700 - 16.600, 17.200 - 17.500 zasahuje do aktivní zóny. Několik nemovitostí zasahuje do aktivní zóny pod mostem v km 19.253 na pravém břehu. (Mravec, 2010).

Tabulka 18 Povodňová bezpečnost (Čecháčková podle Mravec, 2010)

| katastrální území | ř.km | Kapacita LB | Kapacita PB | zástavba v aktivní zóně |
|-------------------|-----------|-------------|-------------|-------------------------|
| Fojtova Kraš | | | | |
| | 0,0-0.4 | <Q5 | <Q5 | bez zástavby |
| | 0.4-1.2 | <Q5 | | bez zástavby |
| | 1.2-1.9 | Q5-Q10 | | bez zástavby |
| | 1.9-3.0 | Q20 | | |
| | 3.0-3.5 | <Q20 | | zástavba |
| | 3.5-4.0 | <Q20 | | bez zástavby |
| Vidnava | | | | |
| | 0.4-1.2 | | <Q5 | bez zástavby |
| | 1.2-1.5 | | Q10 | bez zástavby |
| | 1.5-2.95 | | Q20 | |
| | 2.295-3.5 | | <Q20 | zástavba |
| Malá Kraš | | | | |
| | 3.5-4.0 | | <Q20 | bez zástavby |
| Velká Kraš | | | | |
| | 4.0-4.5 | <Q20 | | bez zástavby |
| Hukovice | | | | |
| | 6.3-6.7 | <Q20 | <Q20 | zástavba |
| | 6.7-7.05 | Q20 | Q20 | |
| | 7.05-7.3 | >Q20 | Q20 | zástavba |
| Kobylá | | | | |
| | 7.3-7.9 | <Q5 | | zástavba |
| | 7.3-7.9 | | <Q5 | bez zástavby |
| | 7.9-9.8 | <Q20 | <Q20 | zástavba |
| | 9.8-10.3 | Q20 | Q20 | |
| Tomíkovice | | | | |
| | 10.5-12.7 | Q5-Q10 | Q5-Q10 | bez zástavby |
| Dolní Skorošice | | | | |
| | 12.7-13.8 | Q5.Q10 | Q5-Q10 | bez zástavby |
| Žulová | | | | |
| | 13.8-14.0 | <Q20 | | bez zástavby |
| | 13.8-14.0 | | <Q20 | zástavba |

Tato tabulka 18 zobrazuje kapacity koryta rozdělené na levý a pravý břeh po jednotlivých katastrálních územích. Z tabulky můžeme vidět, že povodňová bezpečnost je v některých místech zcela nedostatečnou.

5.8 Ochranná opatření v krajině

Návrh ochranných opatření k ochraně a zadržování odtoku v ploše mikropovodí vychází z vyhodnocení mnoha faktorů, jako jsou klimatické, pedologické a hydrologické poměry.

Hydrologická charakteristika k vybraným profilům: na území mikropovodí se nachází 72 závěrových profilů (ZP), kterými jsou uzavírány sběrná povodí. V lokalizaci závěrných profilů byla použity metoda tzv. kritických bodů. Kritický bod je bod určený průsečíkem dané hranice zastavěného území obce s linií dráhy soustředěného odtoku s velikostí přispívající plochy $\geq 3 \text{ km}^2$.

Metodický postup: K určení sběrných ploch je možno použít výpočty pomocí metody čísel odtokových křivek CN (curve number) a s modelem DesQ-MaxQ.

Metoda CN-křivek určuje objem přímého odtoku, který zahrnuje odtok povrchový a hypodermický, na základě předpokladů, že poměr objemu odtoku k úhrnu přívalové srážky se rovná poměru objemu vody zadržené při odtoku k potencionálnímu objemu, který může být zadržen. Odtok začíná po počáteční ztrátě, která je součtem intercepce (množství zadržené vody na rostlinách), infiltrace, povrchové retence (Janáček a kol., 2012).

Model DesQMaxQ je použit pro výpočet maximálních i návrhových průtoků v nepozorovaných profilech malých povodí, vyvolaných přívalovými dešti kritické doby trvání a příslušné intenzity. Výpočty pak poskytnou hodnoty kulminačních průtoků a objemu přímého odtoku jako základ hodnot pro návrh opatření v jednotlivých sběrných plochách (Grňo a kol. 2017).

Návrhy retenčních opatření: Standardně by návrhy měly být provedeny dle standardů na návrhový srážkový úhrn s dobou opakování 100 let. Pomocí zadržení vody v krajině bychom měli snižovat hlavně nerovnosti, které mohou nastat (horní část povodí zasažena přívalovým deště a dojde k vyplavení nížiny), dále také během přívalových srážek vodu zachytit a zadržet ji pro případ sucha (Grňo a kol., 2017).

Jako možný boj proti suchu můžeme považovat **revitalizaci vodních toků**. Díky revitalizaci toku a nivy dojde ke zpomalení odtoku a zároveň k potenci krajinotvarou funkce. Obnova spočívá hlavně v ochraně přirozené vazby koryta toku na údolní nivu, která je klíčová při transformaci povodňové vlny. Taková opatření jsou vhodná hlavně

pro upravené toky **mimo zastavěnou oblast**, jelikož je zde prostor k rozlivu povodní. Nemusí jít vždy o úpravu celého koryta, ale aspoň o úpravu jeho částí, avšak je dobré, aby zde byly navazující úseky takových přírodě blízkých zásahů (Šindlář a kol., 2012).

Příklady typů revitalizace:

1. Rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta včetně střídání brodů a tůní dle geomorfologické analýzy.
2. Obnova korytatvorných procesů bez projevů akcelerované eroze.
3. Realizace mokřadů, nivních a odstavených ramen dle odpovídajícího GMF typu.
4. Obnova přirozené nivní vegetace.
5. Odstraňování příčných překážek a nefunkčních objektů na tocích.
6. Odstraňování bariér, které zužují aktivní záplavu.
7. Realizace rybích přechodů.
8. Zřizování splaveninových (šterkových) propustí na příčných objektech.
9. Optimalizace využití údolní nivy (zamezení její zástavby, snižování podílu orné půdy, zakládání luk, omezení odvodňování, vymezení prostoru pro vývoj koryta) (Šindlář a kol., 2012).

Zasakovací průlehy a příkopy:

- Průleh je mělký, široký příkop s mírným sklonem a minimálním (ideálně nulovým) podélným sklonem. Aby došlo k dostatečné infiltraci, je dobré navrhovat tento prvek po vrstevnici. Takto provedená úprava přeruší délku svahu, ve kterém je prvek navržen, což vede ke zvýšení účinnosti proti erozi.
- Příkop je prvek prudšího svahu. Můžeme ho najít v místech, kde není dostatečný zábor pro vybudování průlehu. Je dobré počítat zde se zaústěním do vodního toku.

Návrhové parametry:

1. Sklony svahů: 1:5 (průleh) / 1,5 (příkop)
2. Hloubka: 0,8 m (průleh) / 1,2 m (příkop)
3. Šířka ve dně: 0,5 m
4. Max. délka: 800 m
5. Zádržný objem na 1m délky = 3,60 m³ (průleh) / 2,79 m³ (příkop)
(Janeček a kol., 2012)

Přehrážky:

- Navrhovány zejména na drobných vodních tocích, také v místech, kde občasným soustředěním odtoku je nutné, aby došlo k zachycení splavenin a vody.
- Minimálně dojde k zpomalení odtoku. Nejčastěji se jedná o lichoběžníkové tvary tvořené kulatinami nebo lomovým kamenem. V místech, kde není prostor pro vybudování, je možnost přehradit tok tzv. „mrtvým dřevem“, takto dojde k zpomalení díky tvorbě mírného spádu.
- **Návrhové parametry:**
 1. Délka: 10 m
 2. Výška: 1,5 m
 3. Šířka: 0,5 m
- Zádržný objem 1 překážkou: v lese = 96,13 m³ / mimo les = 173,1 m³
- Uvažované sklony pro výpočet zádržných objemů:
 1. Průměrné sklony svahu: 18 % v lese /10% orná půda
 2. Průměrný sklon DSO = 6,5 % (Janáček a kol., 2012)

Retenční jámy:

- Slouží k vsakování dešťových vod především v lesních porostech. Jedná se o hloubené jámy s prudkými svahy, ideálně v propustném podloží se šterkovou vrstvou na dně, aby nedocházelo k vymílání dna (Janáček a kol., 2012).

Malé vodní nádrže:

- Navržena jako účinná opatření k akumulaci, retenci, infiltraci povrchového odtoku a zejména protierozní nádrže také k usazení splavenin.

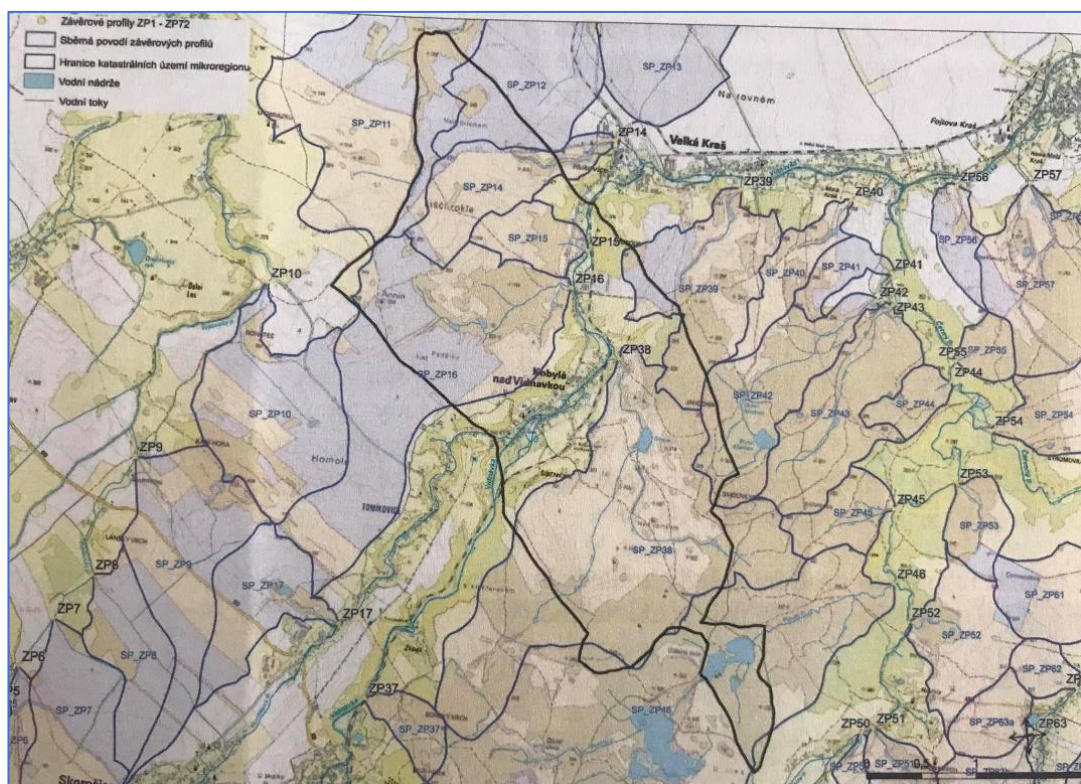
- Nejčastěji jsou ve formě závěrečných prvků systému protierozní a protipovodňové ochrany v kombinaci s ostatními technickými retenčními opatřeními.
- Mohou být navrhovány suché, ke krátkodobému zadržení odtoku a splavenin, nebo se stálým zadržením.

Návrhové parametry:

1. výška hráze: max 6 m
2. šířka v koruně hráze = 4 km
3. zádržný objem = dle lokálních morfologických podmínek (Janáček a kol., 2012)

5.8.1 Závěrové profily

Konkrétně jsem jako příklad z obcí mikroregionu Žulovska vybrala obec Kobylá nad Vidnavkou. Katastrální území obce Kobylá nad Vidnavkou se nachází v severozápadní části zájmového území. Plocha tohoto území činí 1079,186 ha. Nachází se zde 3 závěrové profily -**ZP15** (tab.19), **ZP16** (tab.20), **ZP38** (tab. č. 21), dále se ve vedlejším katastru Horní Heřmanice u Bernartic nachází **ZP11** (tab. č.22), který svým sběrným povodím zasahuje nejvíce KÚ Kobylá n. Vidnavkou.



Obrázek 23 Prostorová lokalizace ZP a k nim příslušejícím SP v k.ú. Kobylá n. Vidnavkou (Grňo a kol., 2017)

Sběrné povodí 11

Návrh možných opatření k ochraně a akumulaci vody:

1. Příkopy podél polních cest:1800m.....2450 m³
 2. Přehrážky toku /DSO v lesních porostech: 10 ks 960 m³
 3. Akumulace VN na Heřmanickém potoce (h=6) 1ks 35700 m³
- CELKOVÝ ZÁDRŽNÝ OBJEM 39110 m³**

Navrhovaná nádrž by měly být lokalizována na Heřmanickém potoce. Tato revitalizace by mohla vzniknout za spolupráce obcí. V tomto úseku se nachází suchá nádrž, z předválečné doby, která v této studii nebyla zahrnuta (Grňo a kol., 2017).



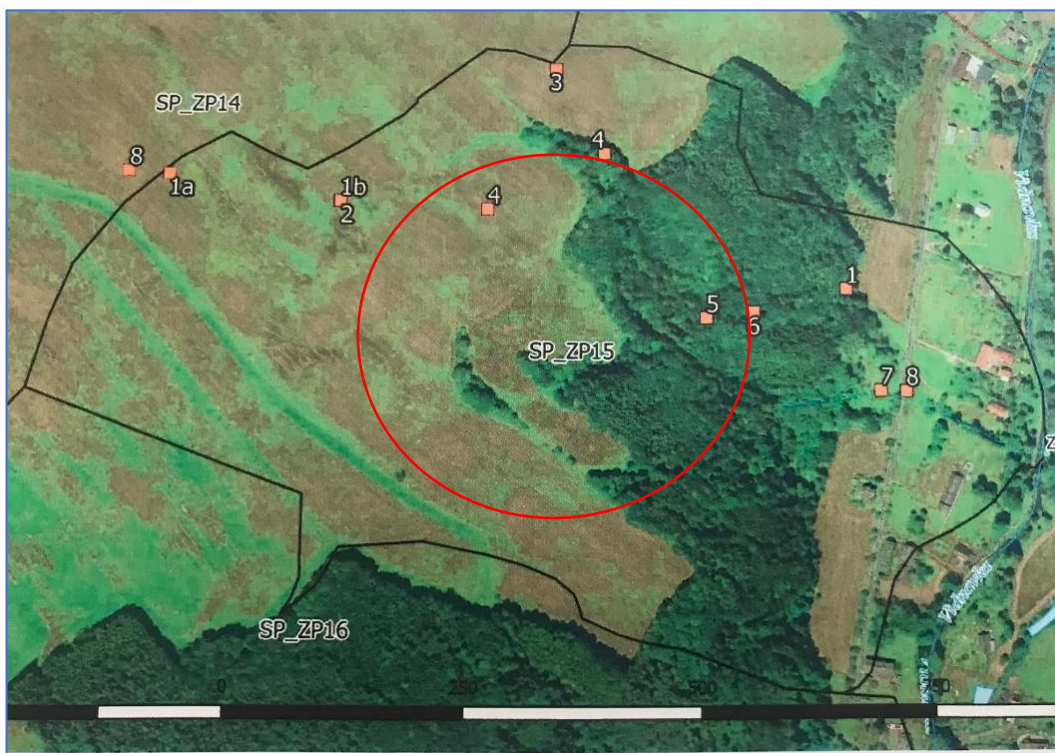
Obrázek 24 Mapa lokace sběrné plochy 11 (Grňo a kol., 2017)

Tabulka 19 Využití území ve sběrné ploše 11 (Čecháčková podle Grňo a kol., 2017).

| | pokryv | Plocha (m²) | Prům. sklon (%) | % zastoupení | |
|---------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|--|
| SP_ZP11 | Lesní porost | 553110,2 | 13,66 | 17,95 | |
| | Ostatní | 110295,0 | 6,66 | 3,58 | |
| | LPIS-orná půda | 1140103,4 | 6,27 | 37,02 | |
| | LPIS-ovocný sad | 0 | 0 | 0 | |
| | Silnice, dálnice | 0 | 0 | 0 | |
| | LPIS-TTP | 1275756,2 | 5,97 | 41,42 | |
| | Vodní plocha | 578,9 | 8,56 | 0,02 | |
| | Intravilán | 0 | 0 | 0 | |
| | | | | | |
| | Celková plocha | 3079843,8 | 7,49 | 100 | |

Tato tabulka 18 zobrazuje SP_ZP11. Ve sběrné ploše převažuje orná půda (37 %) a TTP (41,4 %). Průměrný sklon povodí je 7,47 % a povrchový odtok zde dosahuje objemu zhruba 70 400 m³ vody. Při transformaci na 0,5 m³/s bude potřeba zachytit asi 39 100 m³ proudící vody. Údolnice je zde tvořena Heřmanickým potokem, který protéká lesním porostem a jeho průměrný sklon je 2,7 %

1. Sběrné povodí 15



Obrázek 25 Lokace sběrného povodí 15 (Grňo a kol., 2017).

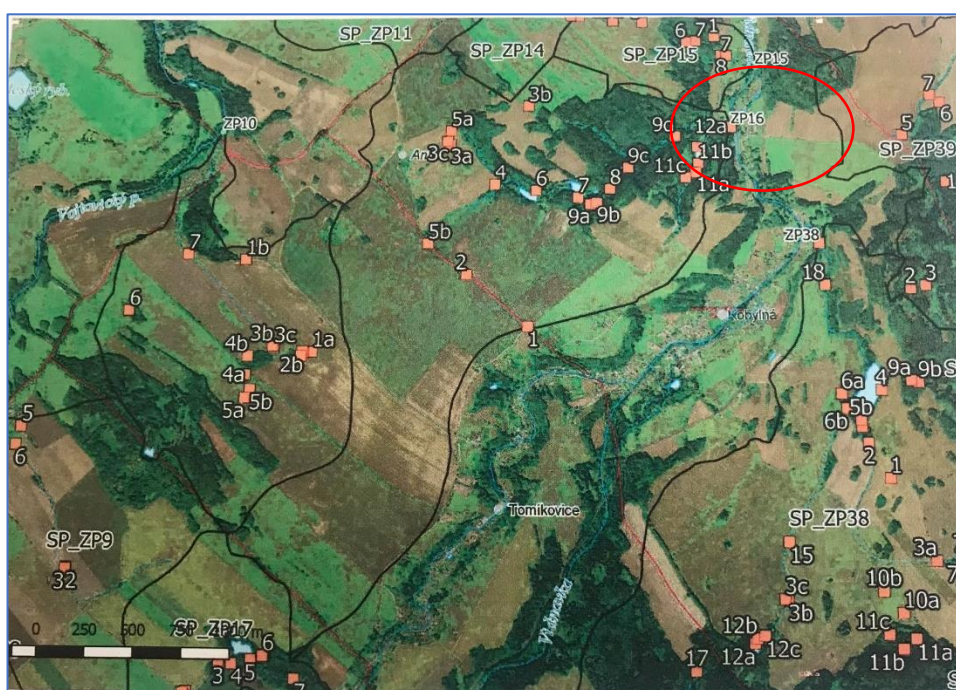
Tabulka 20 Využití území ve sběrném povodí 15 (Čecháčková podle Grňo a kol., 2017).

| | pokryv | Plocha (m²) | Prům. sklon (%) | % zastoupení |
|---------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|
| SP_ZP15 | Lesní porost | 136599,4 | 21,15 | 29,46 |
| | Ostatní | 26934,9 | 4,43 | 5,81 |
| | LPIS-orná půda | 0 | 0 | 0 |
| | LPIS-ovocný sad | 0 | 0 | 0 |
| | Silnice, dálnice | 7042,8 | 2,3 | 1,52 |
| | LPIS-TTP | 267331,9 | 8,27 | 57,66 |
| | Vodní plocha | 82,5 | 3,11 | 0,02 |
| | Intravilán | 25649,5 | 1,38 | 5,53 |
| | Celková plocha | 463642 | 11,53 | 100 |

Tabulka 20 zobrazuje sběrné povodí 15. Tato lokalita opatření nabízí efektivní zadržování srážek, jelikož zde povrchový odtok dosahuje hodnot 3200 m³. Doporučeným objemem zadržení je 3 200 m³.

2. Sběrné povodí 16

Povodí se rozkládá ve dvou katastrech Kobylá nad Vidnavkou a Tomíkovice. Povrchový odtok obsahuje zhruba 102 600 m³ vody, což způsobuje vysoké zornění plochy půdy. Při uvažované transformaci na 0,5 m³/s bude potřeba zachytit zhruba 59 180 m³ vody. Momentálně se zde nachází 3 protékané vodní nádrže a několik neprotékaných tůní. Údolnice je na tomto místě tvořena bezejmenným vodním tokem, který je LP Vidnavky. Průměrný sklon tohoto toku je 2,1 %.



Obrázek 26 Lokace sběrného povodí 16 (Grňo a kol., 2017).

Návrh možných opatření k ochraně a akumulaci vody:

1. Retenční jámy v lesním porostu: 10 ks 500 m³
 2. Příkopy podél polních cest: 3000 m 8280 m³
 3. Průlehy na orné půdě: 3200 m 11520 m³
 4. Přehrážky toku /DSO v lesních porostech: 10 ks 960 m³
 5. Přehrážky toku /DSO mimo lesní porost: 10 ks 1730 m³
 6. Přejezdové hrázky na orné půdě/TTP: ... 2300 m 33420 m³
- CELKOVÝ ZÁDRŽNÝ OBJEM: 56 410 m³**

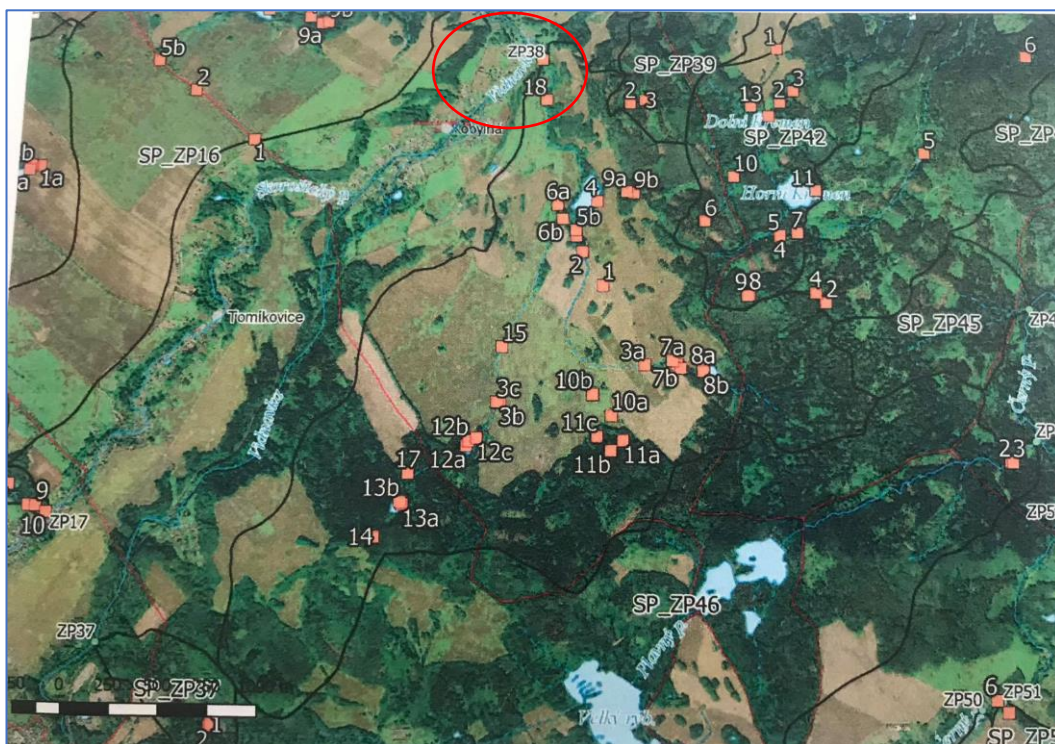
Tabulka 21 Využití území ve sběrné ploše 16 (Čecháčková podle Grňo a kol., 2017).

| | pokryv | Plocha (m²) | Prům. sklon (%) | % zastoupení | |
|----------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|--|
| SP_ZP16 | Lesní porost | 663670 | 17,58 | 18,82 | |
| | Ostatní | 162539,4 | 7,94 | 4,61 | |
| | LPIS-orná půda | 1727029,6 | 3,2 | 48,98 | |
| | LPIS-ovocný sad | 3183,3 | 1,55 | 0,09 | |
| | Silnice, dálnice | 12033,3 | 1,45 | 0,34 | |
| | LPIS-TTP | 924990,1 | 6,74 | 26,23 | |
| | Vodní plocha | 9224,1 | 5,00 | 0,26 | |
| | Intravilán | 23593,7 | 1,13 | 0,67 | |
| | | | | | |
| | Celková plocha | 3526263,6 | 7,09 | 100 | |

Tabulka 21 zobrazuje sběrné povodí 16. Tento profil se nachází na vtoku do Vidnavky, převažuje zde orná půda (49 %), TTP (26,2 %) a lesní porost (18,8 %). Průměrný sklon povodí je 7,09 %. Celková plocha je 3526263,6 m².

3. Sběrné povodí 38

Nachází se z velké části v k. ú. Kobylá nad Vidnavkou, zasahuje do katastru Tomíkovice a Žulové. Povrchový odtok dosahuje objemu 51440 m³. Při uvažované transformaci na 0,5 m³/s bude potřeba zachytit 21540 m³. Nacházejí se zde 4 vodní nádrže. Největší je rybník Šírava. Údolnici zde tvoří bezejmenný potok PP Vidnavky.



Obrázek 27 Lokace sběrného povodí 38 (Grňo a kol., 2017).

Návrh možných opatření k ochraně a akumulaci vody:

1. Retenční jámy v lesním porostu: 20 ks 1000 m³
 2. Příkopy podél polních cest:..... 2500 m 6900 m³
 3. Průlehy na svahu TTP: 2300 m 8280 m³
 4. Přehrážky toku v lesních porostech: 20 ks 1920 m³
 5. Přehrážky toku mimo lesní porost: 20 ks 3460 m³
- CELKOVÝ ZÁDRŽNÝ OBJEM: 21560 m³**

Tabulka 22 Využití území ve sběrném ploše 38 (Čecháčková podle Grňo a kol., 2017).

| | pokryv | Plocha (m²) | Prům. sklon (%) | % zastoupení |
|----------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|
| SP_ZP38 | Lesní porost | 2316748,4 | 11,36 | 49,09 |
| | Ostatní | 178880,8 | 5,67 | 3,79 |
| | LPIS-orná půda | 0 | 0 | 0 |
| | LPIS-ovocný sad | 0 | 0 | 0 |
| | Silnice, dálnice | 0 | 0 | 0 |
| | LPIS-TTP | 2189805 | 6,37 | 46,40 |
| | Vodní plocha | 24583,5 | 0,44 | 0,52 |
| | Intravilán | 9200,9 | 1,56 | 0,19 |
| | | | | |
| | Celková plocha | 4719219,3 | 8,76 | 100 |

Tabulka 22 zobrazuje sběrnou plochu č. 38. Území je skoro z poloviny (46,9 %) tvořeno TTP a z další téměř poloviny (49,09 %) lesním porostem. Průměrný sklon je 8,76 a celková plocha je 4719219,3 m².

5.9 Využití podzemní a povrchové vody a období sucha

Sucho v lokalitě a případné další problémy:

Tato část se věnuje suchu, které by mohlo nastat a zasáhnout obce a jejich obyvatele.

Tabulka 23 Sucho v lokalitě a případné další problémy (Čecháčková podle Váleš, Kasal, 2017).

| Obec | Předpokládané problémy v období sucha | Další problémy |
|----------------------|--|--|
| Černá Voda | Bez problému | Turistika - v sezoně se počet lůžek zvýší až o 600, velké úniky až 50 % |
| Kobylá nad Vidnavkou | Bez problému | Problém obyvatelé připojení k studnám |
| Skorošice | Potencionálně vyhovující | 4 domy bez vody |
| Vlčice | Potencionálně vyhovující | V minulých letech obec 2 x bez vody - vždy v lednu |
| Stará Červená Voda | Bez problému | Není připojeno přes 30 domů |
| Vápenná | Bez problémů | Vysychání studní |
| Vidnava | Bez problému | Vysychání studní |
| Žulová | Bez problému | Problém s vysycháním studní, napojení osady Starost, Andělské domky a Žlíbek |

Tabulka 23 zobrazuje jednotlivé obce a to, zda daná obec bude mít předpokládané problémy v době sucha. Z tabulky můžeme vidět, že všechny obce by měly mít dostatečný zdroj vody i v době sucha, také můžeme vidět, že se zde objevují i jiné faktory, které mohou mít zásadní vliv.

Stanovení potřeby vody:

Pro Českou republiku je doporučeno používat hodnoty 110 až 120 l.os-1.den. V malých obcích se potřeba vody domácností pohybuje kolem 80 l.os-1.den. Pro danou lokalitu bylo uvažováno se **specifickou potřebou vody 100 l.os-1.den.** (obyvatelé, občanská vybavenost).

Průměrná denní potřeba vody Q_p : hodnota stanovená ze specifické potřeby vody násobená počtem obyvatel.

Maximální denní potřeba Q_d : je Q_p násobené součinitelem denní nerovnoměrnosti k_d , kde se k_d určí dle tabulky hodnot k_d .

Maximální hodinová potřeba Q_{hmax} : je výchozím parametrem pro návrh potrubí zásobních řádů a rozvodní sítě. Součinitel k_h je určen pevně danou tabulkou (Váleš, Kasal, 2017).

1. Současný stav vodního zdroje

Současný stav zásobování obcí pitnou vodou

Obec Kobylá nad Vidnavkou:

Místní část obce je napojená na obecní vodovod. Počet obyvatel, kteří jsou zásobováni, je 252. Zdrojem vodovodu je „obecní pramen Vápenná“. Tento pramen slouží jako zdroj i pro obec Žulová. Vydátnost zdroje je průměrně 2,9 l/s, vodovod v obci Kobylá byl zkolaudován v prosinci 2002.

Obec Kobylá byla v dřívějších letech místní částí obce Žulová, proto zde zůstaly některé vazby, jako je společný vodovod. Kobylá je napojena na Žulovou a odtud je dále voda dopravována gravitačně rozvodnou sítí do přerušovací komory v Tomíkovcích. Z přerušovací komory je vody dále dopravována do vodojemu Kobylá. Obec je zásobovaná také gravitačně. Celková délka rozvodné sítě je 2,9 km.

Tedy obec Kobylá má společný zdroj s obcí Žulová. Maximální povolený odběr je 5,2 l/s. Toto prameniště je velmi vydatné (40 l/s). Stejný zdroj využívá i závod TopTeramo s. r. o (Váleš, Kasal, 2017).

Tabulka 24 Hodnocení – současný stav (Čecháčková podle Valeš, Kasal 2017)

| Obec | Počet zásob. obyvatel | Qp (l/s) | Zdroj-Qprům | Zdroj-Qmax | Deficit/přebytek zdroje Qprům-Qp l/s |
|-------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------------|
| Skorošice | 499 | 1,05 | 1,12 | 2,1 | 0,07 |
| Vápenná | 1260 | 2,37 | 3,0 | 10,0 | 0,63 |
| Velká Kraš | 445 | 0,86 | 1,9 | 2,0 | 1,04 |
| Vidnava | 1270 | 2,54 | 7,67 | 15,88 | 5,13 |
| Žulová a Kobylá nad Vidnavkou | 1432 | 2,94 | 2,9 | 5,2 | -0,04 |
| Černá a Stará Červená Voda | 1043 | 2,57 | 4,0 | 5,7 | 1,43 |
| Celkem: | 5949 | 12,33 | 20,59 | 40,88 | 8,26 |

V tabulce 24 můžeme vidět jednotlivé obce a jejich současný stav zdroje vody. Celkově mají jednotlivé obce mikroregionu počet zásobovaných obyvatel (PZO) 5949, celkové Qp je 12,33 l/s, celková hodnota Qprům zdroje je 20,59, Celková hodnota Qmax zdroje je 40,88 a celkový přebytek všech obcí je 8,26. V tabulce můžeme vidět jediný deficit, a to pro obce Žulová a Kobylá (-0,04 l/s).

2. Situace - pokles vydatnosti zdroje o 25 %

Tabulka 25 Hodnocení – pokles vydatnosti o 25 % (Čecháčková podle Valeš, Kasal 2017)

| Obec | Počet zásob. obyvatel | Qp (l/s) | Zdroj- Qprům | Zdroj- Qmax | Sucho 25% Deficit/přebytek zdroje Qprům-Qp l/s |
|----------------------------------|-----------------------|--------------|-----------------|----------------|---|
| Skorošice | 499 | 1,05 | 1,12 | 2,1 | -0,21 |
| Vápenná | 1260 | 2,37 | 3,0 | 10,0 | -0,12 |
| Velká Kraš | 445 | 0,86 | 1,9 | 2,0 | 0,57 |
| Vidnava | 1270 | 2,54 | 7,67 | 15,88 | 3,21 |
| Žulová a Kobylá nad Vidnavkou | 1432 | 2,94 | 2,9 | 5,2 | -0,76 |
| Černá a Stará Červená Voda | 1043 | 2,57 | 4,0 | 5,7 | 0,43 |
| Celkem: | 5949 | 12,33 | 20,59 | 40,88 | 3,11 |

V tabulce 25 proti předchozí tabulce 24-zde můžeme pozorovat, že nám přibyly červené hodnoty ve dvou obcích, a to v obcích Skorošice a Vápenná. Tedy při úbytku zdroje o 25 % by měli být deficitně postiženy 3 obce.

3. Situace - pokles vydatnosti zdroje o 50 %

Tabulka 26 Hodnocení – pokles vydatnosti o 50 % (Čecháčková podle Valeš, Kasal 2017)

| Obec | Počet zásob. obyvatel | Qp (l/s) | Zdroj- Qprům | Zdroj- Qmax | Sucho 50% Deficit/přebytek zdroje Qprům-Qp l/s |
|-------------------------------|-----------------------|--------------|-----------------|----------------|---|
| Skorošice | 499 | 1,05 | 1,12 | 2,1 | -0,49 |
| Vápenná | 1260 | 2,37 | 3,0 | 10,0 | -0,87 |
| Velká Kraš | 445 | 0,86 | 1,9 | 2,0 | 0,09 |
| Vidnava | 1270 | 2,54 | 7,67 | 15,88 | 1,29 |
| Žulová a Kobylá nad Vidnavkou | 1432 | 2,94 | 2,9 | 5,2 | -1,49 |
| Černá a Stará Červená Voda | 1043 | 2,57 | 4,0 | 5,7 | -0,57 |
| Celkem: | 5949 | 12,33 | 20,59 | 40,88 | -2,04 |

V následující tabulce 26 můžeme vidět, že červené hodnoty opět vzrostly, a to u čtyř ze šesti obcí. Nejhorší dopad při poklesu vydatnosti zdroje je vidět u Žulové a Kobylé nad Vidnavkou (-1,49). Celková hodnota poklesu u všech obcí je -2,04.

6. Výsledky

Povodně

V předchozích kapitolách jsem představila 3 nejvýznamnější povodně, které zasáhly území Žulovska. Pro přehlednější porovnání jsem tyto tři povodně zpracovala tabulkově.

Jedná se o ničivé povodně v roce 1997, kdy na celém území Povodí Odry bylo zasaženo

220 obcí z 325 obcí. Povodeň si vyžádala 20 obětí na životech, zničila 300 domů, 5 500 jich bylo poničeno. Zcela zničeno, nebo velmi poničeno bylo také zhruba 500 km silnic a asi 100 km železnice. Škody v Povodí Odry dosáhly 17,4 mld korun. Povodňové škody začaly být odstraňovány ihned po poklesu hladiny. V první fázi musely být provizorně opraveny a zprovozněny především komunikace, vodovody a elektrické vedení. Délka této fáze byla přibližně do konce daného roku. Druhá fáze začala v roce 1998, kdy byly zahájeny definitivní opravy, začala rekonstrukce poškozených objektů. Během roku 1998 byli opraveny hlavní komunikace, mosty a lávky, v provozu již byly i plynovody a vodovody. Dále od roku 2002 až 2006 proběhla I. etapa programu prevence před povodněmi. Stavby a úprava koryt řek Povodí Odry probíhají dodnes. (POD.cz, 2021)

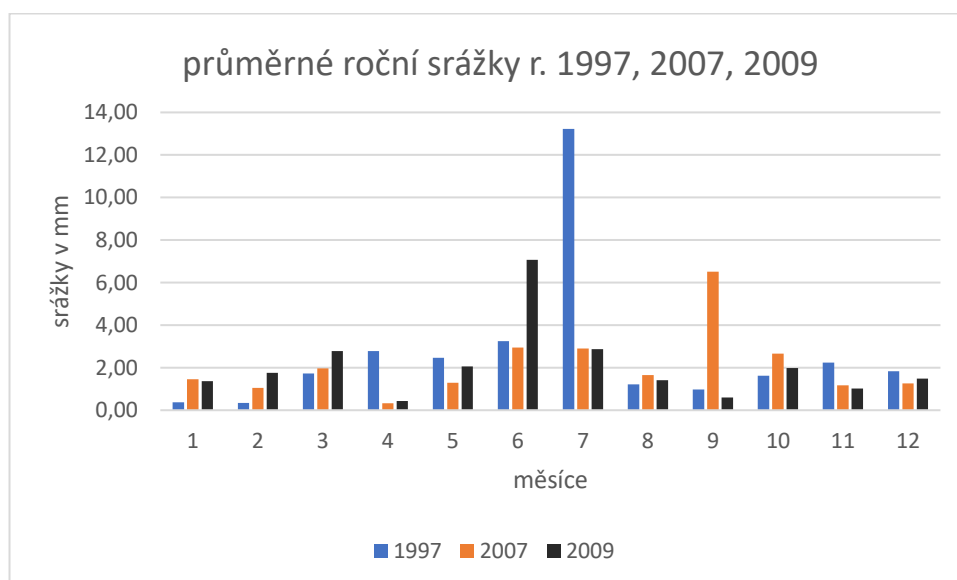
Lokální povodně 2007: Díky vydatným dešťovým srážkám došlo k lokálním vybřežením vodního toku, kdy nejvýznamnějším vybřežením na řece Vidnavce byl úsek v ř. km 0,150 a v ř. km 7,300 - 7,700. Správci toku bylo doporučeno vybudování záchytných příkopů, popřípadě zvýšení kapacity propustku. Toto opatření nebyla dodnes realizována. Největší škody způsobila vodní eroze, jelikož v krajině nebylo dostatečné množství prvků k zadržení vody v krajině.

Bleskové povodně 2009: Bouřkové srážky zasáhly území silou a ve velmi krátkém čase, který nikdo neočekával. Nikdo nebyl připraven na takovou katastrofu. Škody sahaly do statisíců korun. Některé extravilány obcí byly zasaženy v nevídaném rozsahu, který tu nikdy předtím nebyl.

Tabulka 27 Průměrné roční srážky za roky 1997, 2007, 2009 (Čecháčková podle ČHMU, 2020).

| Průměrné roční srážky | | | |
|-----------------------|-------|------|------|
| měsíc | 1997 | 2007 | 2009 |
| 1 | 0,37 | 1,45 | 1,36 |
| 2 | 0,35 | 1,05 | 1,76 |
| 3 | 1,72 | 1,97 | 2,78 |
| 4 | 2,78 | 0,33 | 0,43 |
| 5 | 2,47 | 1,28 | 2,06 |
| 6 | 3,24 | 2,94 | 7,07 |
| 7 | 13,22 | 2,90 | 2,86 |
| 8 | 1,22 | 1,65 | 1,41 |
| 9 | 0,97 | 6,51 | 0,60 |
| 10 | 1,62 | 2,66 | 1,99 |
| 11 | 2,24 | 1,16 | 1,01 |
| 12 | 1,83 | 1,26 | 1,49 |

V tabulce 27 vidíme vyobrazeny jednotlivé měsíce v ročním průměru. Nejvyšší hodnoty pro daný rok jsou označeny červeně.



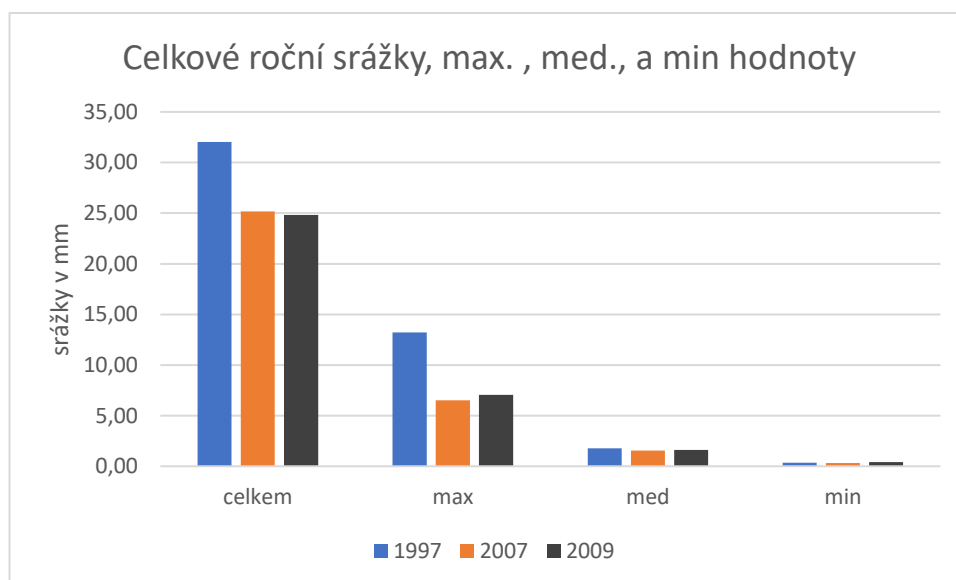
Obrázek 28 Průměrné roční srážky za roky 1997, 2007, 2009 (Čecháčková podle ČHMU, 2020).

V obrázku 28 jsou vyobrazeny jednotlivé měsíce v ročním průměru v přehledném grafu. Také vyobrazeny jednotlivé měsíce v ročním průměru.

Tabulka 28 Průměry ročních srážek za jednotlivé roky (Čecháčková podle ČHMU, 2020).

| rok | Průměrné srážky | | |
|---------------|-----------------|-------|-------|
| | 1997 | 2007 | 2009 |
| celkem | 32,03 | 25,18 | 24,81 |
| max | 13,22 | 6,51 | 7,07 |
| med | 1,78 | 1,55 | 1,62 |
| min | 0,35 | 0,33 | 0,43 |

Tabulka 28 celkem označuje sumu průměrných srážek za celý rok. Kolonka max. označuje maximální průměrné srážky, kolonka med. značí průměrnou hodnotu průměrných srážek a kolonka min. značí minimální průměrnou hodnotu srážek.



Obrázek 29 Průměry ročních srážek za jednotlivé roky (Čecháčková podle ČHMU, 2020).

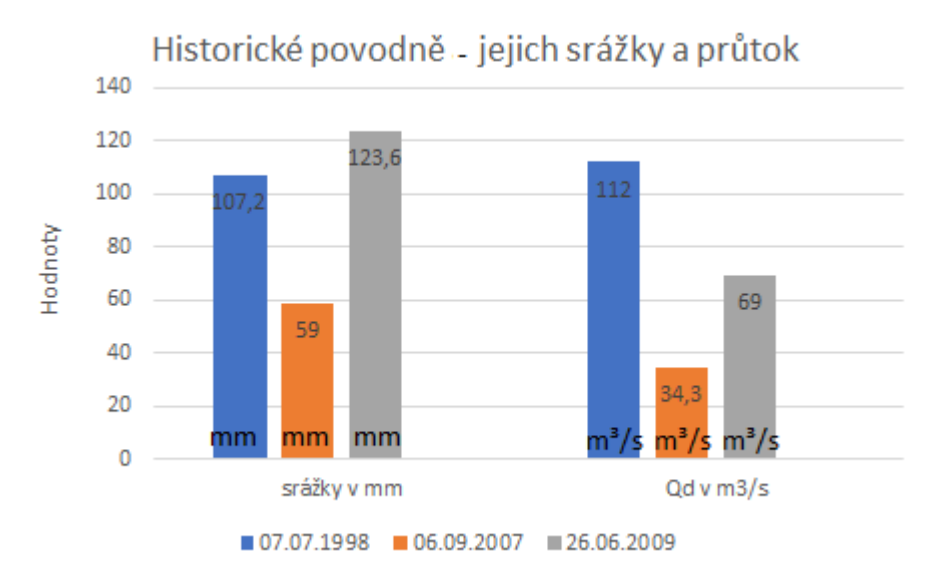
Obrázek 29 zobrazuje - kolonka celkem označuje sumu průměrných srážek za celý rok. Kolonka max. označuje maximální průměrné srážky, kolonka med. značí průměrnou hodnotu průměrných srážek a kolonka min. značí minimální průměrnou hodnotu srážek. V grafu můžeme vidět, že celkově byl na srážky nejvydatnější rok 1997 (32,03 mm) a roky 2007 (25,18 mm) a 2009 (24,81 mm) se liší jen nepatrně. Maximální hodnota průměrných srážek byla nejvyšší roku 1997 (13,22 mm), druhá nejvyšší roku 2009 (7,07 mm). Medián měl podstatně velice podobné hodnoty. Nejvyšší hodnota byla v roce 1997 (1,78 mm), druhá nejvyšší hodnota v roce 2009

(1,62 mm), třetí roku 2007 (1,55 mm). Minimální hodnoty byly velice podobné hlavně v letech 1997 (0,35 mm) a 2007 (0,33 mm) rok 2009 měl hodnoty vyšší (0,43 mm).

Tabulka 29 Tři historické povodně (Čecháčková podle ČHMU, 2020):

| datum | srážky v mm | Qd v m ³ /s |
|---------------------|-------------|------------------------|
| 07. 07. 1998 | 107,2 | 112 |
| 06. 09. 2007 | 59 | 34,3 |
| 26. 06. 2009 | 123,6 | 69 |

Tabulka 29 zobrazuje 3 historické povodně, den, kdy byla povodňová situace nejhorší, srážky v mm a také denní průtok v m³/s. Můžeme vidět, že největší počet srážek byl u povodně roku 2009 a největší denní průtok (Qd) byl u povodně roku 1997. U povodně roku 1997 můžeme vidět, že denní průtok (112 m³/s) mírně převyšoval srážky (107,2 mm). U povodně roku 2009 srážky (123,6mm) převyšovaly odtok (69 m³.s) o něco přes polovinu. U povodně roku 2007 byly srážky 59 mm a odtok 34,3 m³/s, což znamená, že odtok byl menší o více, jak polovinu oproti srážkám. Tato data naměřila stanice v Černé Vodě.



Obrázek 30 Tři historické povodně (Čecháčková podle ČHMU, 2020).

Obrázek 30 zobrazuje 3 historické povodně, den, kdy byla povodňová situace nejhorší, srážky v mm a také denní průtok v m³/s. Z grafu můžeme vidět na levé straně srážky a na pravé straně denní průtok Qd.

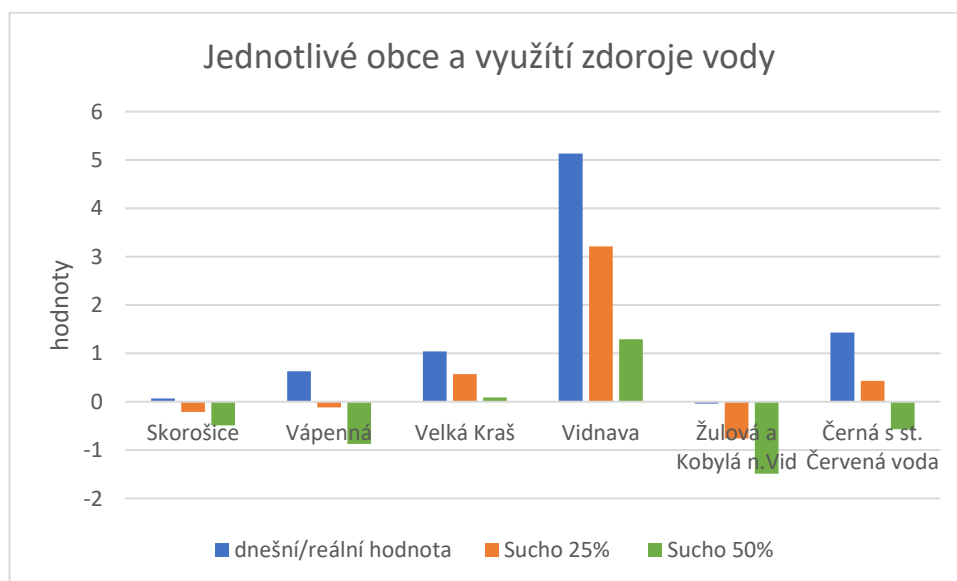
Konkrétně v obci Kobyla nad Vidnavkou byly povodně roku 1997 skoro zničeny všechny jezy na korytě řeky, tyto jezy nebyly již opraveny a již se zde žádný jez

nenachází. Domnívám se, že tato skutečnost měla vliv na povodeň 2009 ve smyslu: I když vidíme, že povodně 1997 měly dle grafu nejničivější průběh, tak přesto dle zdrojů na extravilánu obce měla horší dopad povodeň 2009. Voda nezůstala v korytu řeky, ale rozlila se po obci, kdy byli občané Kobylé uvězněni mezi dvěma řekami, Vidnavkou na pravé straně a Stříbrným potokem, který se vylil do svého původního koryta, na levé straně. Také se domnívám, že zde byl menší odtok kvůli tomu, že se řeka více rozlila do krajiny. Vliv dále může mít i sucho a s tím spojené zadržování vody v krajině.

Využití podzemní a povrchové vody v období sucha

Skoro každá obec se zásobuje pitnou vodou sama, v mnoha případech nenajdeme propojený vodovodní systém, který by v době sucha mohl pomoci sousedním obcím. Pokud budeme uvažovat o poklesu zdroje o 25 %, bude mít problém asi 50 % obcí, při poklesu vydatnosti o 50 % bude situace dramatičtější a problém bude mít více jak 75 % obcí při zásobování obyvatel.

Tuto situaci můžou řešit obce individuálně např. hledáním nového zdroje v oblasti, nebo komplexně vybudováním společného vodovodu, který by mohl pomoci se zásobováním v období sucha. Při teoretickém vybudování společného zdroje by potřebu mohly pokrýt „prameniště Vidnava“ a „zdroj Žulová“, avšak musíme zde ověřit vydatnost těchto zdrojů



Obrázek 31 Průměrné povolené množství odběrů (Čecháčková podle Valeš, Kasal 2017)

Obrázek 31 zobrazuje hodnocení na základě průměrného povoleného množství odběru. Modrý sloupec grafu zobrazuje současný stav zdroje vody. Oranžový sloupec grafu zobrazuje pokles vydatnosti zdroje o 25 % a šedý sloupec zobrazuje pokles vydatnosti zdroje o 50 %. Obec Skorošice vyšla kladně v dnešních hodnotách, hodnoty pokles zdroje o 25 % i 50 % v záporných číslech. Obec Vápenná vyšla kladně v dnešních hodnotách, hodnoty pokles zdroje o 25 % i 50 % v záporných číslech. Obec Velká Kraš měla všechny hodnoty v kladných číslech, stejně, jako obec Vidnava. Obce Žulová a Kobylá n. Vidnavkou ve všech kategoriích v záporných číslech, Obce Černá a Červená voda vyšli kladně ve dvou, problémy zaznamenají při poklesu vydatnosti zdroje o 50 %.

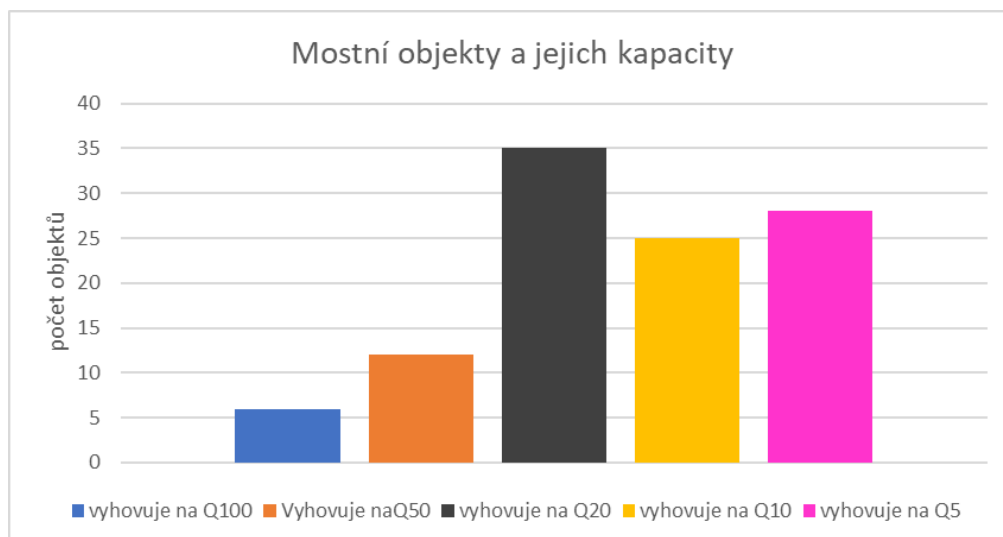
Mostní objekty

Z následující tabulky můžeme vidět, že kapacita mostních objektů je na mnoha místech nízká.

Tabulka 30 Mostní objekty a jejich kapacita (Čecháčková podle Mravec, 2010).

| kapacita | počet objektů |
|------------------|---------------|
| vyhovuje na Q100 | 6 |
| Vyhovuje na Q50 | 12 |
| vyhovuje na Q20 | 35 |
| vyhovuje na Q10 | 25 |
| vyhovuje na Q5 | 28 |
| Celkem | 106 |

Tabulka 30 zobrazuje mostní objekty a jejich kapacitu, která vyhovuje Q100-Q5. Z tabulky můžeme vidět, že Q100 vyhovuje pouze 6 mostních objektů, Q50 vyhovuje 12 mostních objektů, Q10 vyhovuje 25 mostních objektů, Q5 vyhovuje 28 mostních objektů a nejvíce mostních objektů vyhovuje Q20



Obrázek 32 Mostní objekty a jejich kapacity (Čecháčková podle Mravec, 2010).

Obrázek 32 zobrazuje to, že Q100 vyhovuje pouze 6 mostních objektů (modrý sloupec), Q50 vyhovuje 12 mostních objektů (oranžový sloupec), Q10 vyhovuje 25 mostních objektů (žlutý sloupec), Q5 vyhovuje 28 mostních objektů (růžový sloupec) a nejvíce mostních objektů vyhovuje Q20 (tmavě šedý sloupec).

Povodňová bezpečnost

Povodňová bezpečnost je v některých částech řeky zcela nedostatečnou, zejména za kritické části můžeme považovat ty, kde se nachází zástavba a kapacita koryta je <Q5.

Tabulka 31 kapacity koryta - Vidnavka (Čecháčková podle Moravec 2010)

| kapacita koryta | <Q5 | Q5-Q10 | Q10 | <Q20 | Q20 |
|--------------------------------------|-----|--------|-----|------|-----|
| počet úseků koryta s touto kapacitou | 6 | 4 | 1 | 12 | 5 |

Tabulka 31 zobrazuje kapacitu koryta a počet úseků s nevyhovující kapacitou. Kapacita <Q5 byla naměřena v šesti měřených úsecích, kapacita Q5-Q10 ve čtyřech úsecích, Q10 v jednom měřeném úseku a Q20 potom v pěti měřených úsecích.

Jako jeden z nejkritičtějších úseků můžeme považovat úsek km 7.100 – 9.800, kde kapacita koryta na levém břehu je nižší než Q5. Dochází k zaplavování místní zástavby na levém břehu a do Q20 i k přelévání železniční trati na pravém břehu. Protipovodňová ochrana se zde prakticky nenachází žádná, spíše kapacity je nedostačující.

7. Diskuse

Povodně postihují celou zemi od nepaměti. Výskyt povodně je zcela náhodný a mnohdy i neočekávaný. Povodně jsou důležitým tématem pro celou společnost. Můžeme říct, že v České republice se jedná o nejnebezpečnější přírodní katastrofu. Zkušenost s povodněmi lidé rychle zapomínají a roky bez povodní mohou v široké veřejnosti vyvolat pocit, že žádná protipovodňová opatření nejsou potřeba.

V teoretické části jsem formou literární rešerše charakterizovala například pojmy, jako záplavová území, povodně, faktory, které ovlivňují vznik povodní, erozi, dále jsem popsala obecně protipovodňovou ochranu a charakterizovala jsem Jeseníky obecně.

V praktické části práce jsem se nejdříve věnovala charakteristice zájmového území Žulovska, jelikož řeka Vidnavka protéká právě touto oblastí. Popsala jsem řeku Vidnavku, kde pramení, její přítoky, charakter řeky. Další část práce byla věnována povodním na řece Vidnavce.

Byla provedena stručná analýza historických povodní. Vybrala jsem 3 největší historické povodně, které jsem dále porovnávala. Historické povodně zkoumal například Elleader (2007), který se zaměřil převážně na povodí Labe a Vltavy. Informace o povodních na řece Vidnavce byly velice těžko dohledatelné, jelikož se moc historických dokumentů nedochovalo, také kvůli situaci Covid-19 jsem neměla dlouho přístup do některých archivů, a proto jsem nemohla více pátrat. Velice mi pomohla paní starostka obce Kobylá nad Vidnavkou, která mi umožnila přístup do archivu obce. Ve své práci jsem použila například data ČHMU z lokálních srážkoměrných stanic, dále data, která jsem našla v archivu již zmiňované obce, archivu IPOS v Jeseníku...

Vybrány byly 3 historické povodně, a to povodně roku 1997, lokální povodně 2007 a bleskové povodně 2009. U popisu povodní jsem postupovala následovně: popsala jsem meteorologickou situaci před povodní, dále jsem vytvořila tabulku průměrných ročních srážek a poté jsem sledovala vývoj povodně na konkrétním měsíci, kdy proběhla povodeň.

Celkově byl na srážky nejvydatnější rok 1997 (32,03 mm) a roky 2007 (25,18 mm) a 2009 (24,81 mm) se liší jen nepatrně. Maximální hodnoty průměrných srážek byla nejvyšší roku 1997 (13,22 mm), druhá nejvyšší roku 2009 (7,07 mm). Medián měl

podstatně velice podobné hodnoty. Nejvyšší hodnota byla u roku 1997 (1,78 mm), druhá nejvyšší hodnota u roku 2009 (1,62 mm), třetí roku 2007 (1,55 mm). Minimální hodnoty byly velice podobné hlavně v letech 1997 (0,35 mm) a 2007 (0,33 mm) rok 2009 měl hodnoty vyšší (0,43 mm).

V obci Kobyla nad Vidnavkou byly povodně roku 1997 skoro zničeny všechny jezy na korytě řeky, tyto jezy nebyly již opraveny. Domnívám se, že tato skutečnost měla vliv na povodeň 2009 ve smyslu: I když vidíme, že povodně 1997 měli dle hodnot nejničivější průběh, tak přesto dle zdrojů na extravilán obce měla horší dopad povodeň 2009. Voda nezůstala v korytu řeky, ale rozlila se po obci, kdy byli občané Kobylé uvězněni mezi dvěma řekami Vidnavkou na pravé straně a Stříbrným potokem, který se vylil do svého původního koryta na levé straně. Také se domnívám, jelikož zde byl menší odtok, díky tomu, že se právě řeka velice rozlila a neproudila korytem řeky. Vliv dále může mít i sucho a s tím spojené zadržování vody v krajině. Tuto skutečnost jsem nemohla porovnat s jinou studií, jelikož se problematice v této lokalitě nikdy jiný nevěnoval, pravděpodobně tím, že pohraničním oblastem se nevěnuje taková pozornost.

Srážky a průtoky se ve sledovaném období daného roku moc nelišily, pouze při začátku povodně byla hodnota vyšší, tyto zvýšené hodnoty zpravidla trvaly jen pár dnů. Charakteristice odtoku díky vysokým a nízkým průtokům se v článku věnoval Hladný (2007), který vyhodnotil, že ve druhé polovině 20. století byl výskyt povodně menší než v 19. století, a také uvedl, že se zvyšující se extremitou klimatu, která je způsobena globálním oteplováním, by mohlo dojít k zvýšené frekvenci extremity povodní.

V technické části práce bylo popsáno 8 obcí a úseky řeky. Technický stav vodního toku je na mnoha místech nedostačující a bylo by potřeba podniknout kroky k lepší povodňové bezpečnosti. Kapacita $<Q_5$ byla naměřena v šesti měřených úsecích, kapacita Q_5-Q_{10} ve čtyřech úsecích, Q_{10} v jednom měřeném úseku a Q_{20} potom v pěti měřených úsecích.

Jako jeden z nejkritičtějších úseků můžeme považovat úsek km 7.100 – 9.800, kde kapacita koryta na levém břehu je nižší než Q_5 . Dochází k zaplavování místní zástavby na levém břehu a do Q_{20} i k přelévání železniční trati na pravém břehu.

Další částí byla ochranná opatření v krajině a zadržení odtoku, kdy musíme brát v potaz mnoho faktorů, jako jsou klimatické, pedologické a hydrologické poměry. Celkově se na území mikropovodí nachází 72 závěrových profilů, kterými jsou uzavírána sběrná povodí. Zde jsem dle dostupné literatury sepsala návrhy retenčních opatření, která by byla dle mého úsudku vhodná pro danou oblast. Jako příklad je zde uvedena obec Kobylá nad Vidnavkou, kde byly popsány 4 závěrové profily. Závěrové profily-ZP15, ZP16, ZP38, dále také závěrové profily katastru Horní Heřmanice u Bernartic ZP11, který svým sběrným povodím zasahuje nejvíce KÚ Kobylá n. Vidnavkou. Obec momentálně nemá v plánu budovat jakákoliv ochranná opatření v krajině a zadržení odtoku. Problematice zadržení vody v krajině se věnovala Dzuráková a kol. (2018), kde bylo hlavním cílem sestavit soubor opatření, která by mohla zvýšit retenci v krajině. Navrhli katalog, který by měl být nápomocný k řešení retence v krajině, a tedy v boji se suchem. V souladu s katalogem připravili webovou aplikaci, která má pomoci s osvětou v této problematice.

Sucho je dnes obecně často diskutovaným tématem. V práci jsem se zaměřila na to, zda mají obce dostatečný zdroj pitné vody. Z analýzy vyplynulo, že když budeme uvažovat o poklesu zdroje pitné vody o 25 %, bude mít problém asi 50 % obcí, při poklesu vydatnosti o 50 % bude situace dramatičtější a problém bude mít více jak 75 % obcí při zásobování obyvatel. Tuto situaci můžou řešit obce individuálně např. hledáním nového zdroje v oblasti, nebo komplexně vybudováním společného vodovodu, který by mohl pomoci se zásobováním v období sucha. Troufám si říct, že sucho a s ním spojená problematika, jsou celosvětovým problémem.

Leblanc (2009) studoval víceleté sucho v jihovýchodní Austrálii, kdy povodí Murray Darling trpí suchem způsobeným nedostatkem srážek a rekordně vysokými teplotami. Studie prokázala trend vysychání podzemních a povrchových vod. Víceleté sucho vedlo téměř k vysušení zdrojů povrchové vody. Přesto, že rok 2007 byl v této lokalitě bohatý na srážky, tak hydrologické sucho pokračuje. Dále můžeme říci, že obě tyto studie mají velice podobný charakter, i když porovnáváme Českou republiku a Austrálii.

Další studie od autorky Funt a kol. (2009) se věnovala problematice v Kalifornii, konkrétně v lokalitě Central Valley, kde se rapidně zvyšuje počet obyvatel. Výsledek

studie ukazuje, že lidská činnost má velký vliv na podzemní a povrchovou vodu. I tato studie ukazuje úbytek podzemní vody vlivem sucha a zvětšující se potřeby lidí.

Dále se práce zaměřila na mostní objekty a jejich kapacitu (Q_5 - Q_{100}). Celkem přes řeku Vidnavku najdeme 106 mostních objektů. Q_{100} (tedy stoleté vodě) vyhovovalo pouze 6 mostních objektů, což si troufám říct, že je velice nízké číslo, a naopak Q_5 vyhovovalo 28 mostních objektů, což je dle mého názoru vysoké číslo. Myslím si, že kapacita některých mostních objektů je nedostačující a bylo by dobré ji navýšit, ať už jiným technickým řešením či výstavbou nového mostního objektu, který by měl teoreticky vydržet povodeň.

Myslím si, že mostní objekty jsou zejména při povodních velice nebezpečným místem, jelikož se zde usazují naplaveniny v podobě nejrůznějších věcí od stromů po kusy lidských domů. Je zde vysoká šance, že nevyhovující mostní objekt nevydrží nápor řeky, a tedy řeka ho vezme s sebou, a tím zapáchá další škody či dokonce škody na životech.

Kapacitou mostních objektů se zabýval Argyroudis (2021), kdy řešil zranitelnost mostů vůči povodním. Ze studie vyšlo, že mosty bez „ložisek“ (integrál) jsou při povodni zranitelnější, než mosty s „ložisky“ (isolated), „ložiska“ se také při poškození dají snadno nahradit. Dále Trueheart (2020), bral v potaz celou funkci říční nivy na tuto problematiku. Zdůrazňuje důležitost obnovy řek, a to zejména v blízkosti mostů (revitalizace a to, že opětovné připojení k jejich nivám může dramaticky zvýšit bezpečnost mostů při dopravě).

8. Závěr

Práce se zabývala historickým vývojem protipovodňové ochrany řeky Vidnavky na území České republiky. Byly popsány tři historické povodně v dané lokalitě Žulovska. Tyto tři povodně zasáhly zájmové území v největším rozsahu. Dále byl uveden technický popis stavu řeky, ochranná opatření v krajině a také využití podzemní a povrchové vody v období sucha.

V bakalářské práci byly shrnuty fyzickogeografické poměry Jesenického regionu. Analyzovány tři historické povodně, kdy při vyhodnocení byla použita data ČHMU, jako jsou srážky v mm a průtok v m³. V práci byly údaje o povodních porovnány a zpracovány pomocí přehledných tabulek a grafů.

Bylo zjištěno, že průměrné roční srážky ve sledovaném období se moc nelišily, pouze při začátku povodně byla hodnota vyšší. Tyto zvýšené hodnoty zpravidla trvaly jen několik dnů, jinak neměly povodně společné znaky a každá byla specifická a jedinečná. Technický stav vodního toku je na mnoha místech nedostačující a bylo by potřeba podniknout kroky k lepší povodňové bezpečnosti. Kapacita $<Q_5$ byla naměřena v šesti měřených úsecích, kapacita Q_5 - Q_{10} ve čtyřech úsecích, Q_{10} v jednom měřeném úseku a Q_{20} potom v pěti měřených úsecích.

Jako jeden z nejkritičtějších úseků můžeme považovat úsek km 7.100 – 9.800, kde kapacita koryta na levém břehu je nižší než Q_5 . Z analýzy využití povrchové a podzemní vody v období sucha vyplynulo, že když budeme uvažovat o poklesu zdroje pitné vody o 25 %, bude mít problém asi 50 % obcí, při poklesu vydatnosti o 50 % bude situace dramatičtější a problém bude mít více jak 75 % obcí při zásobování obyvatel.

V navazující práci by bylo vhodné vytvořit analýzu charakteristiky odtoku se změnou extremity a sezonality povodňových průtoků na řece Vidnavce, nebo analýza kvality vody po povodních.

9. Zdroje

Legislativní zdroje:

1. Zákon číslo 254/2021sb., Vodní zákon
2. Zákon číslo 240/2000 sb., Krizový zákon
3. Zákon číslo. 110/1998 sb., Ústavní zákon o bezpečnosti České republiky

Odborná literatura

1. ARGYROUDIS S., MITOULIS S., 2021: Vulnerability of bridges to individual and multiple hazards- floods and earthquakes, Reliability Engineering & System Safety. Volume 210, paper 107564, ISSN 0951-8320
2. BROSH.O., 2005: Povodí Odry . Anagram, Český Těšín, 323str.
3. CÍLEK. V., 2017: Voda a krajina. Dokořán, Havlíčkův Brod, 198.str
4. ČAMNORVÁ L., 2007: Ochrana před povodněmi v urbanizovaných územích. Ireas, 82 str
5. DZURÁKOVÁ, M., ŠTĚPÁNKOVÁ, P. a LEVITUS, V. Katalog přírodně blízkých opatření pro zadržení vody v krajině a jeho uplatnění ve webových aplikacích pro veřejnost. Vodohospodářské technicko-ekonomické informace, 2018, roč. 60, č. 5, str. 6–11.
6. ELLEDER, L., 2007: Historické extrémní případy povodní v povodí Labe a Vltavy. In: LANGHAMMER, J. (ed.): Povodně a změny v krajině. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta a Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 355 - 367.
7. Faunt, C.C. ed., 2009, Groundwater Availability of the Central Valley Aquifer: U.S. Geological Survey Professional Paper 1766, 225 p.
8. GÁBA Z., a kol., 1991: Jeseníky-turistický průvodce ČSFR. Olympia, Praha str 347
9. GRŇO J. A KOL., 2017: Návrh systému integrované protipovodňové prevence a prevence proti suchu na území mikroregionu Žulovska. Silezika z.s. a VÚ TGM v Brně, 333 str
10. HLADÍK J. a kol., 2015: Povodně a sucho-krajina jako základ řešení. Zemědělská půda v české republice. Academia, Praha, str 3

11. HLADNÝ, J., 2007: Fakta a mýty o povodních. In: LANGHAMMER, J. (ed.): Povodně a změny v krajině. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta a Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 41-51.
12. Holub J. a kol., 2009: Povodeň 2009-podklady pro zprávu a povodni. POD, Ostrava, str 11
13. JANÁČEK M., 2012: Ochrana zemědělské půdy před erozí: Metodika. Praha, ČZU, str 117
14. KAMENÁ M., 2009: Souhrnná zpráva o povodně v Kobylé 26-29.6.2009. OU Kobylá, Kobylá n. Vidnavkou, str 2, nepublikováno
15. KOVÁŘ M., 2004: Ochrana před Povodněmi. Triton, Praha 100str.
16. LEBLANC, M. J., TREGONING, P., AMILLIEN, G., TWEED, S. O., and FAKES, A. (2009): Basin-scale, integrated observations of the early 21st century multiyear drought in southeast Australia, Water Resour. Res., 45, W04408, doi:10.1029/2008WR007333
17. MACHÁČEK P., 2019: Zmizelé Jesenicko 1 díl: Zcela zaniklé osady. Hnutí brontosaurus Jeseníky, Jeseník, str 119
18. MRAVEC P., 2009: Návrh na stanovení záplavového území-Vidnavka km 0,000-21,430-technická zpráva. POD, Ostrava, 19str
19. NĚMEC J., a kol., 2006: Voda v České republice. Consult, Praha, 253str
20. POD, 2009: Povodeň 2009. POD, Ostrava, str 3, Nepublikováno, IPOS Jeseník
21. POSLUŠNÁ I. a kol.,2019: Jesenicko-česko-polské pohraničí. Ambis, Praha, 94str
22. POVODŇOVÁ KOMISE MĚSTA VIDNAVA,2009: Souhrnná zpráva o povodně ve Vidnavě 26-29.6.2009. Městský úřad, Vidnava, str 2
23. ŘEHÁNEK T. a kol., 1998: Hydrometeorologická zpráva o odtokové situaci v červenci 1997 v POD. POD, Ostrava, str 20
24. SDH KOBYLÁ, 1997: Kronika SDH Kobylá. Nepublikováno, OU Kobylá n. Vidnavkou.
25. ŠINDLÁŘ M. a kol., 2012: Geomorgologické procesy vývoje vodních toků. Část I. Typologie korytatvorných procesů. Hradec Králové, Sindlar group, st 148
26. TRUEHEARD M., DEWOOLKER M, RIZZO D., HUSTON D., BOMBLIES A., 2020: Simulating hydraulic interdependence between bridges along a river corridor under transient flood conditions, Science of The Total Environment, Volume 699,paper 134046, ISSN 0048-9697

27. Vaculík V. 1970: Kronika Kobylá. Nepublikováno, OU Kobylá n. Vidnavkou
28. VALEŠ M., A KASAL R., 2017: Využití zdrojů podzemních či povrchových vod v období sucha a lokalitě mikroregionu Žulovska a Javornicka. VH Rozvoj a výstavba, Olomouc, 56 st

Internetové zdroje

1. ČHMU ©2020: historická data hydrologická(online) [cit.2020.12.12], dostupné z: https://www.chmi.cz/historicka-data/hydrologie/denni_data/denni-data-dle-z.-123-1998-Sb
2. ČHMU ©2020: historická data počasí(online) [cit.2020.12.12], dostupné z <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/denni-data/Denni-data-dle-z.-123-1998-Sb>
3. ČHMU ©2020: historická data počasí, měsíční(online) [cit.2020.12.12], dostupné z <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-data-dle-z.-123-1998-Sb>
4. ČHMU ©2020: Hlásná a předpovědní služba-Vidnavka(online) [cit.2020.11.12], dostupné z: https://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_prfdyn.php?seq=307328
dostupné z <https://www.jeseniky.cz/cz/turisticke-cile/o15-zlatohorsko/k2338-jezero/13-velke-mehove-jezirko.html>
5. EDPP©2020: Historické povodně-Vidnavka(online) [cit.2020.11.12], dostupné z: https://www.edpp.cz/orpjese_historicke-povodne
6. iDNES.cz, ČTK, (online), [cit.2020.03.31], dostupné z Zdroj: https://zpravy.idnes.cz/special-nejvetsi-povodne-v-ceske-historii-fi4-/domaci.aspx?c=A060331_114550_domaci_mr
7. JESENÍKY ©2021©: Mechové jezírka (online) [cit.2021.01.01], dostupné z: , do <https://www.navstivtejeseniky.cz/cil/vresova-studanka/>
8. JESENÍKY.net ©2020: Vřesová studánka(online) [cit.2020.11.11], dostupné z: <http://www.jeseniky.net/index.php?obl=2&kat=11&sluz=81&pol=2415>
9. MAPY 2021©: Jesenicko (online) [cit.2021.01.01], dostupné z <https://mapy.cz/zakladni?x=17.1456195&y=50.2968916&z=9&source=dist&id=46>
10. MAPY 2021©: Vidnavka (online) [cit.2021.01.01], dostupné z <https://mapy.cz/zakladni?x=17.1620668&y=50.3605105&z=10&source=osm&iid=1017301011>

11. MMR ČR, Odbor stavebního řádu Praha, © 2013, Ochrana před povodněmi při umístování staveb, (online), dostupné z: <http://www.mmr.cz/getmedia/f9eca601-3b44-4267-93da-1d00101667bd/Ochrana-pred-povodnemi-v-ramci-umistovani-staveb-14-11-2013.pdf%20on%2010/11/2014>
12. NAVŠTIVTE JESENÍKY 2021©:Vřesová studánka (online) [cit.2021.01.01],
13. POD©2016: Vidnavka,atlas vodního toku (online) [cit.2020.11.11], dostupné z:https://www.pod.cz/atlas_toku/vidnavka.html
14. POD©2021: Vidnavka(online) [cit.2021.02.02], dostupné z: <https://www.pod.cz/portal/SaP/cz/pc/Mereni.aspx?id=300021268&oid=1>
15. POD©2021: stavy a průtoky na tocích [cit.2021.01.02], dostupné z: <https://www.pod.cz/portal/SaP/cz/pc/?data=1>
16. PRIESSNITZ ©2020: PRAMENY(online) [cit.2020.10.10], dostupné z<https://www.priessnitz.cz/cz/o-nas/8-prameny-a-pomniky.html>
17. VIDNAVA©2021: Vidnavské mokřiny (online) [cit.2021.02.01], dostupné z <https://www.vidnava.cz/tipy-na-vylet/p/913-prirodni-rezervace-vidnavske-mokriny>
18. ŽULOVSKO 2020©: mikroregion Žulovsko(online) [cit.2020.11.01], dostupné z<https://www.zulovsko.cz/>

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 Základní informace (POD.cz, 2021)..... | 24 |
| Tabulka 2 N-leté průtoky (POD,2021). | 25 |
| Tabulka 3 Úpravy bystřin v české části povodí Odry do r. 1929 (Čecháčková podle Brosch, 2005). | 26 |
| Tabulka 4 Průměrné srážky 1997 (Čecháčková podle ČHMU, 2020)..... | 28 |
| Tabulka 5 Srážky červenec 1997(Čecháčková podle ČHMU,2020). | 29 |
| Tabulka 6 Qd července 1997 (Čecháčková podle ČHMU,2020)..... | 30 |
| Tabulka 7 Kulminační stavy a průtoky (Čecháčková podle Řehánek a kol., 1998). | 32 |
| Tabulka 8 Výška srážek a odtoku v povodí Odry (Čecháčková podle Řehánek a kol., 1998). | 32 |
| Tabulka 9 Průměrné srážky za rok 2007(Čecháčková podle ČHMU,2020)..... | 35 |
| Tabulka 10 Denní úhrny srážek v září 2007 (Čecháčková podle ČHMU,2020). | 36 |
| Tabulka 11 Dosažený průtok za povodně (EDPP.cz,2020). | 37 |
| Tabulka 12 Průměrné roční srážky roku 2009 (Čecháčková podle ČHMU,2020). | 38 |
| Tabulka 13 Srážky za červen 2009 (Čecháčková podle ČHMU,2020). | 39 |
| Tabulka 14 Překročené limity stupňů povodňové aktivity (POD, 2009)..... | 42 |
| Tabulka 15 Kulminační průtok na vodním toku za povodňové situace 2009 (POD,2009). .. | 42 |
| Tabulka 16 Charakter opatření pro odstranění povodňových škod, opravy pojistného majetku na řece Vidnavce (Čecháčková podle Baránek, Holub 2009)..... | 43 |
| Tabulka 17 Odstranění škod po povodních, nepojistný majetek (Čecháčková podle Baránek, Holub 2009). | 43 |
| Tabulka 18 Povodňová bezpečnost (Čecháčková podle Mravec, 2010)..... | 48 |
| Tabulka 19 Využití území ve sběrné ploše 11 (Čecháčková podle Grňo a kol., 2017). | 54 |
| Tabulka 20 Využití území ve sběrném povodí 15 (Čecháčková podle Grňo a kol., 2017). .. | 55 |
| Tabulka 21 Využití území ve sběrné ploše 16 (Čecháčková podle Grňo a kol., 2017). | 57 |
| Tabulka 22 Využití území ve sběrném ploše 38 (Čecháčková podle Grňo a kol., 2017). | 59 |
| Tabulka 23 Sucho v lokalitě a případné další problémy (Čecháčková podle Váleš, Kasal, 2017). | 60 |
| Tabulka 24 Hodnocení – současný stav (Čecháčková podle Váleš, Kasal 2017)..... | 62 |
| Tabulka 25 Hodnocení – pokles vydatnosti o 25 % (Čecháčková podle Váleš, Kasal 2017) | 63 |
| Tabulka 26 Hodnocení – pokles vydatnosti o 50 % (Čecháčková podle Váleš, Kasal 2017) | 64 |
| Tabulka 27 Průměrné roční srážky za roky 1997, 2007, 2009 (Čecháčková podle ČHMU, 2020). | 66 |
| Tabulka 28 Průměry ročních srážek za jednotlivé roky (Čecháčková podle ČHMU, 2020).67 | |
| Tabulka 29 Tři historické povodně (Čecháčková podle ČHMU, 2020): | 68 |
| Tabulka 30 Mostní objekty a jejich kapacita (Čecháčková podle Mravec, 2010). | 70 |
| Tabulka 31 kapacity koryta - Vidnavka (Čecháčková podle Moravec 2010)..... | 71 |

Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek 1 Mapa vymezení okresu Jeseník (mapy.cz, 2021) | 13 |
| Obrázek 2 Pohled z Lázní Jeseník (Čecháčková, 2019) | 15 |
| Obrázek 3 Vodopády Stříbrného potoka (Čecháčková, 2019)..... | 16 |
| Obrázek 4 Vřesová studánka (navstivtejeseníky.cz, 2021)..... | 17 |
| Obrázek 5 Velké mechové jezírko (Jeseníky.cz, 2021) | 18 |
| Obrázek 6 Vidnavské mokřiny (Vidnava.cz, 2021)..... | 19 |
| Obrázek 7 Venušiny misky (Čecháčková, 2020)..... | 20 |
| Obrázek 8 Obce mikroregionu, kterými protéká řeka Vidnavka (mapy.cz,2020). | 22 |
| Obrázek 9 Řeka Vidnavka od pramene přes státní hranice k ústí (mapy.cz, 2021)..... | 24 |
| Obrázek 10 Průměrné srážky 1997 (Čecháčková podle ČHMU,2020) | 28 |
| Obrázek 11 Úhrn srážek červenec 1997 (Čecháčková podle ČHMU,2020)..... | 30 |
| Obrázek 12 Qd červenec 1997 (Čecháčková podle ČHMU,2020) | 31 |
| Obrázek 13 Srážky a denní průtok (Čecháčková podle ČHMU,2020). | 31 |
| Obrázek 14 Zaplavená zahrada a dům v Kobylé n. Vidnavkou -1997 (SDH Kobylá, 1997) 33 | |
| Obrázek 15 „U Gondů“ v Kobylé n. Vidnavkou - místo, kde stávala lávka přes řeku (SDH Kobylá, 1997) | 33 |
| Obrázek 16 Zničené stavidlo v Kobylé. n. Vidnavkou (SDH Kobylá, 1997)..... | 34 |
| Obrázek 17 Průměrné srážky za rok 2007 (Čecháčková podle ČHMU,2020). | 36 |
| Obrázek 18 Denní úhrny srážek v měsíc září 2007 (Čecháčková podle ČHMU, 2020)..... | 37 |
| Obrázek 19 Průměrné roční srážky za rok 2009 (Čecháčková podle ČHMU,2020). | 39 |
| Obrázek 20 Srážky v červnu 2009 (Čecháčková podle ČHMU,2020). | 40 |
| Obrázek 21 Vodní eroze po povodni u „zahradnictví“ v Kobylé n. Vidnavkou (SDH Kobylá, 2009) | 44 |
| Obrázek 22 Železniční most přes řeku Vidnavku mezi obcemi Tomíkovice a Kobylá n. Vidnavkou (Čecháčková, 2021)..... | 46 |
| Obrázek 23 Prostorová lokalizace ZP a k nim příslušejícím SP v k.ú. Kobylá n. Vidnavkou (Grňo a kol., 2017)..... | 52 |
| Obrázek 24 Mapa lokace sběrné plochy 11 (Grňo a kol., 2017)..... | 53 |
| Obrázek 25 Lokace sběrného, povodí 15 (Grňo a kol., 2017). | 55 |
| Obrázek 26 Lokace sběrného povodí 16 (Grňo a kol., 2017). | 56 |
| Obrázek 27 Lokace sběrného povodí 38 (Grňo a kol., 2017). | 58 |
| Obrázek 28 Průměrné roční srážky za roky 1997, 2007, 2009 (Čecháčková podle ČHMU, 2020). | 66 |
| Obrázek 29 Průměry ročních srážek za jednotlivé roky (Čecháčková podle ČHMU, 2020). 67 | |
| Obrázek 30 Tři historické povodně (Čecháčková podle ČHMU, 2020)..... | 68 |
| Obrázek 31 Průměrné povolené množství odběrů (Čecháčková podle Valeš, Kasal 2017) .. | 69 |
| Obrázek 32 Mostní objekty a jejich kapacita (Čecháčková podle Mravec, 2010)..... | 71 |

10. Přílohy



Příloha 1. – zahradu a dům v Kobylé n. Vidnavkou - stávající stav (Čecháčková 2021)



2. Propustek evidenční číslo P1 (Čecháčková 2021).



Příloha 3 – Fotografie opraveného stavidla po povodni 1997 v Kobylé nad Vidnavkou (Čecháčková, 2021).



Příloha 4 – stávající stav – u zahradnictví v Kobylé n. Vidnavkou (Čecháčková, 2021)



Příloha 5: Železniční most přes řeku Vidnavku v Tomíkovcích (Čecháčková, 2021)



Příloha 6 – Jez v Tomíkovících -pohled z jezu (Čecháčková, 2021)



Příloha 7 – jez v Tomíkovcích -pod jezem (Čecháčková, 2021)