



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta životního  
prostředí**

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

**Hydrologické extrémny z pohledu veřejné správy a veřejnosti v České  
republice**

Diplomová práce

Autor: Bc. Lucie Hyrčová

Vedoucí: doc. Ing. Jakub Štibinger, CSc.

Praha 2016

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Lucie Hyrčová

Regionální environmentální správa

Název práce

**Hydrologické extrémy z pohledu veřejné správy a veřejnosti v České republice**

Název anglicky

**Hydrological extremes from the viewpoint of public administration and the public in the Czech Republic**

---

### Cíle práce

Prvním cílem práce bylo literární rešerší přiblížit a popsat hydrologické extrémy v České republice (povodně a sucho), nastínit hospodaření se srážkovou vodou v urbanizované a volné krajině, popsat legislativu upravující hospodaření se srážkovou vodou a nakonec shrnout objekty sloužící ke zmírňování negativních vlivů hydrologických extrémů v urbanizované krajině.

Druhým cílem bylo oslovit pomocí dotazníku zaměstnance vodoprávních úřadů v České republice a širokou veřejnost České republiky a zjistit jejich vnímání hydrologických extrémů.

Dotazníky byly vytvořeny dva, u zaměstnanců vodoprávních úřadů bylo zjišťováno, zda – li využívají ke své práci aktuální normy zabývající se hospodařením se srážkovou vodou (TNV 75 9011, ČSN 75 9010), jestli je pro ně tato norma srozumitelná, či by uvítali její výklad. Dále bylo cílem zjišťování přiblížit, zda se jednotlivé obce a kraje s hydrologickými extrémy potýkají a jestli využívají možnost čerpání dotací k preventivnímu řešení extrémních hydrologických jevů, jako jsou protierozní opatření ve volné krajině či decentralizovaný způsob hospodaření se srážkovou vodou v urbanizované krajině.

Dotazníkové šetření u široké veřejnosti bylo zacíleno na zjištění, jak se veřejnost k hydrologickým extrémům staví, jaké má veřejnost o hydrologických extrémech povědomí, či zda má někdo z dotazovaných přímou zkušenost s hydrologickými extrémy v okolí svého bydliště.

### Metodika

#### 1. Úvod

2. Literární rešerše (objasnění problematiky: Srážkové vody, Infiltrace vody do půdy, retence, extrémní hydrologické jevy (povodně, sucho) v ČR a jejich projevy, hospodaření se srážkovou vodou ve volné krajině a v urbanizované krajině, současná legislativa, objekty ke zmírňování extrémních hydrologických jevů urbanizované krajině v ČR dle TNV 75 9010)

3. Dotazníkové šetření – cílovou skupinou byli zaměstnanci obcí s rozšířenou působností, krajských úřadů a široká veřejnost (zjišťování informovanosti o hydrologických extrémech (povodně a sucho) v ČR, znalosti technických norem upravujících hospodaření se srážkovou vodou, poskytovaných dotací, apod.)

4. Diskuse výsledků

5. Závěr



## Doporučený rozsah práce

30 – 50 stran

## Klíčová slova

retence, infiltrace, srážkové vody, povodně, sucho, urbanizace, dotazníkové šetření

---

## Doporučené zdroje informací

ČSN 75 9010: Vsakovací zařízení srážkových vod

HLAVÍNEK P., PRAX P., SKLENÁROVÁ T., DVOŘÁKOVÁ D., POLÁŠKOVÁ K., KUBÍK J., HLUŠTÍK P., BEÁNEK J., 2007: Hospodaření s dešťovými vodami v urbanizovaném území, ARDEC s.r.o., Brno, 164 s. 29.

PATERA A. [ed.], 2002: Povodně: prognózy, vodní toky a krajina: sborník výsledků výzkumu dosažených v rámci grantového projektu č. 103/99/1470 "Extrémní hydrologické jevy v povodích", ČVUT v Praze, Praha, 436 s.

TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami

WOODS BALLARD B., KELLAGHER R., MARTIN P., JEFFERIES C., BRAY B., SHAFFER P., 2006: The SUDS Manual, Ciria, 514 s.

Zákon č. 254/2001 Sb., zákon o vodách (vodní zákon), v platném znění

ŽABIČKA Z., VRÁNA K., 2011: Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech, Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, Praha, 44 s.

---

## Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FŽP

## Vedoucí práce

doc. Ing. Jakub Štibinger, CSc.

## Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 13. 4. 2016

**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 14. 4. 2016

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 17. 04. 2016

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré zdroje, prameny a literatura, které jsem v práci použila, jsou řádně citovány s uvedením úplného odkazu na příslušný zdroj.

V Novém Městě nad Metují dne 18. 4. 2016 .....

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce, doc. Ing. Jakubu Štibingerovi, CSc., za vedení mé diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala mé konzultance Ing. Jitce Peškové, která mi poskytla zajímavé konzultace a cenné rady. Mé poděkování patří rovněž respondentům z řad široké veřejnosti a zaměstnancům krajských a městských úřadů, kteří věnovali svůj čas na vyplnění dotazníku.

# **Abstrakt**

Tato diplomová práce se zabývá hydrologickými extrémami z pohledu veřejné správy a veřejnosti. Literární rešerše nastiňuje současné způsoby hospodaření se srážkovou vodou v urbanizované a volné krajině. Jsou zde uvedeny a popsány extrémní hydrologické jevy a jejich projevy v podobě povodní a sucha v České republice. Dále jsou v práci uvedeny příčiny neudržitelnosti současného způsobu odvodnění a stávající legislativa upravující hospodaření se srážkovými vodami. Dále se práce zabývá popisem jednotlivých variant regulačních vodohospodářských opatření sloužících k retenci a infiltraci srážkové vody v urbanizovaném území.

Praktická část diplomové práce je zaměřena na zjišťování pomocí dotazníkového šetření, jak je vnímáno hospodaření se srážkovými vodami a extrémní hydrologické jevy (povodně a sucha) veřejnou správou a širokou veřejností v České republice.

## **Klíčová slova**

retence, infiltrace, srážkové vody, povodně, sucho, urbanizace, dotazníkové šetření

# **Abstract**

The Diploma thesis deals with the topic of hydrological extremes from a public administration and a general public point of view. The literary researches defines present manners of economy process with rainwater in urbanised and open landscape. This part focuses on extreme phenomena and their characteristics in case of floods and droughts in Czech Republic. The thesis also mentions causes of unsustainability of current methods of drainage and talks about the legislation that regulates management of rainwater. It also provides description of multiple variants of regulatory water management measures aimed at rainwater retention and infiltration in urbanized areas.

The practical part is focused on the survey (using a questionnaire) of perception of rainwater management and extreme hydrological phenomena by public administration and the general public in the Czech Republic.

**Keywords:**

retention, infiltration, rainwater, floods, drought, urbanization, survey



# Obsah

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Úvod</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>Cíle práce</b> .....   | <b>13</b> |
| <b>Metodika</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>1 Voda na Zemi</b> .....   | <b>15</b> |
| 1.1 Hydrologický cyklus .....   | 15        |
| 1.2 Bilanční rovnice .....  | 16        |
| <b>2 Srážkové vody</b> .....  | <b>17</b> |
| 2.1 Druhy srážkových vod .....  | 17        |
| <b>3 Voda v půdě</b> .....  | <b>19</b> |
| 3.1 Klasifikace půdních druhů .....   | 19        |
| 3.2 Infiltrace vody do půdy .....   | 19        |
| 3.3 Retence .....   | 20        |
| 3.4 Hydrologické poměry v ČR .....  | 20        |
| <b>4 Extrémní hydrologické jevy v ČR</b> .....  | <b>22</b> |
| 4.1 Projevy klimatických změn v České republice .....                                     | 22        |
| 4.1.1 Povodně .....   | 23        |
| 4.1.2 Sucho .....   | 25        |
| 4.2 Prevence výskytu extrémních hydrologických situací v ČR .....                         | 28        |
| <b>5 Hospodaření se srážkovou vodou ve volné krajině</b> .....                            | <b>29</b> |
| 5.1 Pozemkové úpravy .....  | 29        |
| 5.2 Eroze půdy .....  | 30        |
| 5.3 Typy protierozních opatření .....   | 31        |
| 5.3.1 Opatření organizačního charakteru .....   | 31        |
| 5.3.2 Opatření agrotechnického charakteru .....   | 31        |
| 5.3.3 Opatření technického charakteru .....   | 31        |
| 5.4 Realizace společných zařízení .....   | 32        |
| <b>6 Hospodaření se srážkovou vodou v urbanizované krajině</b> .....                      | <b>34</b> |
| 6.1 Urbanizace krajiny .....  | 34        |
| 6.2 Příčiny neudržitelnosti současného způsobu hospodaření .....                          | 35        |
| 6.3 Legislativa upravující hospodaření se srážkovou vodou .....                           | 36        |
| <b>7 Decentralizované hospodaření s dešťovými vodami v urbanizované krajině</b> .....     | <b>40</b> |
| 7.1 Podmínky pro volbu vhodných infiltračních a retenčních opatření .....                 | 41        |
| 7.1.1 Znečištění srážkových vod .....   | 42        |
| <b>8 Objekty sloužící k hospodaření se srážkovými vodami v urbanizované krajině</b> ..... | <b>43</b> |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 8.1       | Propustný zpevněný povrch.....  | 43         |
| 8.2       | Intenzivní a extenzivní zelené střechy .....  | 43         |
| 8.3       | Vsakování pomocí terénních úprav.....   | 45         |
| 8.3.1     | Vsakovací průleh .....  | 45         |
| 8.3.2     | Retenční nádrž .....  | 46         |
| 8.4       | Podpovrchová vsakovací zařízení .....   | 46         |
| 8.4.1     | Zasakování v šachtě.....  | 46         |
| 8.4.2     | Zasakování v rýze .....   | 47         |
| 8.5       | Infiltrace s regulovaným odtokem .....  | 47         |
| 8.6       | Odvedení srážkové vody do povrchových vod .....   | 48         |
| 8.7       | Akumulace srážkové vody pro další využití.....  | 50         |
| <b>9</b>  | <b>Výsledky dotazníkového šetření .....</b>   | <b>51</b>  |
| 9.1       | Metody průzkumu .....   | 52         |
| <b>10</b> | <b>Vyhodnocení dotazníku - odpovědi zaměstnanců krajů a obcí s rozšířenou působností .....</b>    | <b>53</b>  |
| 10.1      | Obecné otázky - vyhodnocení .....   | 54         |
| 10.2      | Otázky týkající se klimatologických a geografických faktorů spravovaného území - vyhodnocení..... | 58         |
| 10.3      | Otázky týkající se legislativy – vyhodnocení .....  | 61         |
| 10.4      | Otázky týkající se hydrologických extrémů - vyhodnocení .....                                     | 66         |
| <b>11</b> | <b>Vyhodnocení dotazníku – odpovědi veřejnosti .....</b>  | <b>78</b>  |
| 11.1      | Obecné otázky.....  | 78         |
| 11.2      | Otázky týkající se klimatologických a geografických faktorů území - vyhodnocení .....             | 80         |
| 11.3      | Otázky týkající se hydrologických extrémů - vyhodnocení .....                                     | 80         |
|           | <b>Diskuse výsledků.....</b>  | <b>93</b>  |
|           | <b>Závěr .....</b>  | <b>96</b>  |
| <b>12</b> | <b>Citovaná literatura.....</b>   | <b>97</b>  |
| <b>13</b> | <b>Seznam obrázků.....</b>  | <b>103</b> |
|           | <b>Příloha A – Dotazníkové šetření pro kraje a obce s rozšířenou působností.....</b>              | <b>104</b> |
|           | <b>Příloha B – Dotazníkové šetření pro širokou veřejnost.....</b>                                 | <b>110</b> |

# Úvod

Česká krajina je z velké míry ovlivněna lidskou kulturou a nachází se zde jen malé procento přirozených území, která jsou někdy označována jako poslední stupeň krajiny před její přeměnou v krajinu kulturní. Přesněji vzato se v naší krajině již nevyskytuje ekosystém, který by nebyl ovlivněn člověkem, minimálně prostřednictvím změněné kvality ovzduší.

Zcela přírodní krajina neexistuje již od dob neolitu, v té době lidé začali využívat krajinu k uspokojení svých základních potřeb a začali ji pomalu proměňovat v krajinu kulturní. K nejvýraznější přeměně však došlo za poslední půlstoletí, a to především z důvodu, který je spojen se skutečností, že neustále se rozrůstající, nejen Česká, ale celosvětová populace, potřebovala čím dál větší množství potravin. Postupně tak začalo docházet k přeměně přirozené krajiny v ornou půdu a vzniku rozrůstajících se urbanizovaných celků.

Tyto dva faktory zásadním způsobem ovlivňují právě hydrologický režim, který je náhlou přeměnou krajiny narušen. Během období kolektivizace začalo docházet k úbytku lesů a nárůstu čím dál větších zemědělských ploch. Malá políčka hospodářů se proměnila v mnohahektarové lány, přičemž během tohoto procesu zaniklo nespočetné množství remízků, mezí, doprovodné zeleně i polních cest, docházelo k napřimování vodních toků a nevhodným melioracím. Všechny tyto krajinné prvky byly původně přirozenou součástí krajiny a výrazným způsobem se podílely na udržování vodního režimu v území, zpomalování povrchové odtoku a zadržování vody v půdě. Po změně minulého režimu bohužel nedošlo k přílišnému zlepšení v obhospodařování těchto pozemků. Přestože vyvlastněné pozemky byly v restitucích vráceny původním majitelům, často se dostaly do rukou pouze potomkům původních majitelů a ti již k půdě a jejímu obhospodařování neměli většinou žádný vztah. Rozsáhlé půdní celky tak byly pronajímány či prodávány a nájemníci či noví majitelé pozemky mnohdy využívali stejným způsobem, jako tomu bylo za minulého režimu.

Druhým neméně naléhavým problémem je neustálé rozšiřování zastavěných ploch. Zastavěné plochy pokrývají většinu míst ve městech, všude kam se člověk podívá, se nacházejí silnice, budovy, beton. Právě neustále se rozšiřující urbanizace krajiny zapříčiňuje neudržitelnost stávajícího způsobu hospodaření se srážkovou vodou v České Republice. Dešťová voda, která dopadne na zpevněný povrch, nemá možnost přirozeně infiltrovat do podzemních vod, snižuje se možnost výparu a

dochází k povrchovému odtoku, což může způsobovat vznik hydrologických extrémů, tedy povodní a sucha.

Snahou jak situaci řešit je vrátit krajině její přirozené funkce a to pomocí vhodných retenčních a infiltračních objektů v podobě příkopů, průlehů, zatravněných ploch, a to jak ve volné krajině, tak v urbanizované krajině. Přírodě blízké hospodaření se srážkovou vodou se primárně zabývá vsakováním vody v místě, kde voda dopadla. Tento způsob hospodaření přináší velké množství pozitivních vlivů, jako je zlepšení mikroklimatu ve městech podporu výparu, zvyšování hladiny podzemní vody, snižování povrchového odtoku a také menší zatížení čistírny odpadních vod.

Právě problematikou zmírňování hydrologických extrémních jevů pomocí přírodě blízkého hospodaření se srážkovou vodou a zjišťování informovanosti nejen obyvatel České republiky o této problematice, ale také úředních zástupců je cílem této diplomové práce.

## Cíle práce

Prvním cílem práce je literární rešerší přiblížit a popsat hydrologické extrémů v České republice (povodně a sucho). Nastítnit hospodaření se srážkovou vodou v urbanizované a volné krajině a popsat současnou legislativu upravující hospodaření se srážkovou vodou. Nakonec shrnout a popsat nejdůležitější objekty sloužící ke zmírňování negativních vlivů hydrologických extrémů v urbanizované krajině.

Druhým cílem je oslovit pomocí dotazníků zaměstnance vodoprávních úřadů a širokou veřejnost v České republice a zjistit jejich vnímání hydrologických extrémů. Dotazníky jsou vytvořeny dva, u zaměstnanců vodoprávních úřadů je cílem zjišťovat, jestli využívají ke své práci aktuální normy zabývající se hospodařením se srážkovou vodou (TNV 75 9011, ČSN 75 9010), jestli jsou pro ně tyto normy srozumitelné, či by uvítali jejich výklad. Dále je cílem zjistit, zda se jednotlivé obce a kraje s hydrologickými extrémů v jejich spravovaných územích potýkají a jestli využívají možnost čerpání dotací k preventivnímu řešení extrémních hydrologických jevů. Patří sem například protierozní opatření ve volné krajině či decentralizovaný způsob hospodaření se srážkovou vodou v urbanizované krajině.

Dotazníkové šetření u široké veřejnosti je zacíleno na zjištění, jak se veřejnost k hydrologickým extrémům staví, jaké má o příčinách vzniku povodní a sucha povědomí, kde nejčastěji čerpá informace, zda má někdo z dotazovaných přímou zkušenost s dopady hydrologických extrémů a jak hodnotí současný stav hospodaření se srážkovými vodami ve volné i v urbanizované krajině.

# Metodika

Práce je rozdělena do třech hlavních částí. První část je tvořena literární rešerší a věnuje se popisu a vysvětlení jednotlivých pojmů, týkajících se dané problematiky. Nejprve je objasněn koloběh vody na Zemi a hydrologický cyklus. Druhá kapitola je věnována popisu srážkových vod. Ve třetí kapitole jsou vysvětleny pojmy, jako je retence a infiltrace a s tím související voda v půdě, jejíž schopnost zadržet a vsakovat vodu, je dána typem půdního a horninového podloží, proto jsou zde rozepsány jednotlivé typy půd. Čtvrtá kapitola se již konkrétněji zabývá hydrologickými extrémy v České republice, jsou zde popsány typy povodní a sucha. Na to navazuje rozebrání prevence a možností omezení vlivu a důsledků povodní a sucha. V páté kapitole je přiblíženo hospodaření se srážkovou vodou ve volné krajině, kde se jeví jako nejúčinnější řešení pozemkové úpravy a stručně jsou zde nastíněny typy protierozních opatření. Další kapitola přibližuje hospodaření se srážkovou vodou v urbanizované krajině a příčiny neudržitelnosti současného způsobu hospodaření. Jako jedno z řešení, jak bezpečně srážkovou vodu odvést a nenarušit tím hydrologický cyklus, je zde uveden decentralizovaný způsob hospodaření s dešťovou vodou a jsou zde popsány jeho výhody. Na to navazuje legislativa, která se k tomuto způsobu hospodaření se srážkovou vodou vztahuje. Dále jsou rozebrány podmínky pro volbu vhodných infiltračních a retenčních opatření a nakonec jsou zde rozebrány jednotlivé objekty, které slouží k hospodaření se srážkovou vodou v urbanizované krajině.

Druhou částí diplomové je vyhodnocení dotazníku zaměstnanců vodoprávních úřadů krajů a obcí s rozšířenou působností. Dotazník je rozdělen na čtyři hlavní části, a to obecné otázky, otázky týkající se klimatologických a geografických faktorů spravovaného území, legislativu a otázky týkající se hydrologických extrémů. Všechny otázky jsou podrobně rozebrány a vyhodnocovány a ke každé je přiloženo grafické znázornění odpovědí.

Třetí část práce je zaměřena na vyhodnocení dotazníku zaměřeného na širokou veřejnost. Dotazník je rozdělen do třech částí, a to na obecné otázky, otázky týkající se klimatologických a geografických faktorů území a hydrologické extrémy. Stejně jako u předchozího dotazníku jsou otázky podrobně vyhodnoceny a odpovědi graficky znázorněny. Nakonec jsou diskutovány výsledky a závěr.

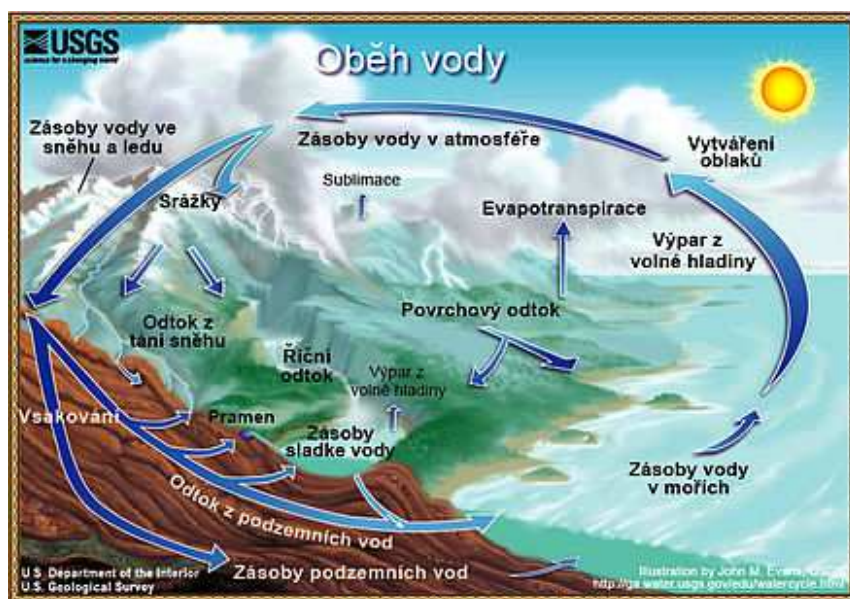
# 1 Voda na Zemi

Voda je pro život na Zemi nezbytná a nenahraditelná. Veškerých zdrojů vody na Zemi je 1,385 mld. km<sup>3</sup>, z toho oceány tvoří 96,5 %, pitnou vodu tvoří pouhé 2,53%, zbytek tvoří vzdušná vlhkost, slaná jezera a bažiny. Velká část z pitné vody je navíc lidem téměř nedostupná, protože je vázána ve formě ledu nebo sněhové pokrývky na Antarktidě a Arktidě. Vodu v jezerech a řekách, která je pro lidi využitelná a přístupná, tvoří pouhé 0,02% z celkového množství vody na Zemi (Gleick 1993).

## 1.1 Hydrologický cyklus

Srážky, vypařování, kondenzace, mrznutí a tání ledu jsou součástí hydrologického cyklu – nikdy nekončícího procesu cirkulace vody, který je podmínkou vyrovnaného stavu vody v přírodě. Během tohoto cyklu dochází k odpařování vody z oceánu a zemského povrchu a následně k transportu vodní páry atmosférou, která pak dopadá ve formě srážek, sněhu či mlhy zpět na zemský povrch nebo do oceánu. Voda, která spadne na zemský povrch, tvoří povrchový odtok a sítě řek se vrací zpět do oceánů, kde dojde opět k výparu a celý proces se opakuje, zbytek se jí infiltruje do půdy a nepatrné procento tvoří podpovrchový odtok (NASA Science).

Obr. 1 Hydrologický cyklus



Zdroj: Evans, Perlman 2015

## 1.2 Bilanční rovnice

Pomocí bilanční rovnice je porovnáván přírůstek a úbytek vody a změny zásob vody v povodí, území či vodním útvaru za daný časový interval (Slavík, Neruda 2007). Rovnice má tvar:

$$H_S + H_P - H_0 - H_e = \Delta H_r \text{ (mm, m}^3, \text{ km}^{-1}\text{)}$$

*kde*

$H_S$  = úhrn přirozených srážek

$H_P$  = úhrn přítoku povrchové a podzemní vody

$H_0$  = úhrn odtoku povrchové a podzemní vody

$H_e$  = hodnota evapotranspirace

$\Delta H_r$  = celková změna zásob povrchové a podzemní vody na ploše povodí za daný časový interval



## 2 Srážkové vody

Srážky jsou výsledkem kondenzace nebo desublimace vodní páry v ovzduší, na povrchu území, předmětů a rostlinného krytu. Srážky plní spolu s teplotou vzduchu jednu z nejdůležitějších funkcí určující krajinný ráz, vegetační kryt, rozvoj zemědělství a vodohospodářské poměry v krajině. Je tedy nezbytné věnovat pozornost jednotlivým typům dešťů, které jsou nejčastější fyzikální příčinou náhlých odtoků.

### 2.1 Druhy srážkových vod

Srážky lze rozdělit podle místa jejich vzniku na:

- Atmosférické (také vertikální) – vznikají ve volné atmosféře (z oblaků) a dopadají na zem ve formě deště, sněhu, krup, krupek nebo zmrzlého deště a dále vznikají v přízemní vrstvě vzduchu (mlhy).
- Horizontální – vznikají na povrchu území, předmětech či rostlinách ve formě jinovatky, rosy či námrazy. Jejich množství je však ve srovnání s atmosférickými srážkami zcela zanedbatelné.

Podle původu se dělí atmosférické srážky na:

- Deště termické (konvekční) – vznikají při výstupech vzdušných proudů a projevují se jako místní lijáky, přívalové deště. Krátká doba trvání, vysoká intenzita.
- Deště orografické (terénní) – jsou vyvolané reliéfem terénu, vznikají při ochlazování vzdušných proudů usměrněných horským reliéfem do vyšších vrstev atmosféry. Dlouhá doba trvání, nízká intenzita.
- Deště cyklonální (regionální) – vznikají při postupující hluboké tlakové depresi (cyklóna), většinou dlouhá doba trvání, nízká intenzita. Mohou být příčinou vzniku tzv. průtrží mračen, tj. dešť s velmi vysokou intenzitou.

Podle doby trvání:

- Krátkodobé – krátká doba trvání a vysoká intenzita srážek (hlavně termické). Způsobují povodně na tocích s malým povodím.
- Dlouhodobé – dlouhá doba trvání a obvykle nižší intenzita (orografické a cyklonální). Způsobují povodně na tocích s velkým povodím.

Podle úhrnu (výšky) deště a doby trvání se deště dělí na:

- Normální deště – nižší intenzita a delší doba trvání. Srážková voda se vsakuje do půdy a příznivě ovlivňuje její vlhkost

- Extrémní deště –
  - 1) deště s velkou intenzitou a krátkou dobou trvání – rychlý odtok vody z povodí, povodňové situace, erozní jevy
  - 2) deště s malou intenzitou a dlouhou dobou trvání – velmi nízké odtoky z povodí, většinou se zadrží při intercepci a infiltraci do půdy (Tlapák a kol. 1992).

## 3 Voda v půdě

Voda, která se vyskytuje v půdě jako půdní voda, je zadržována v půdních puklinách. Obsah vody v půdě závisí zejména na atmosférických srážkách a vsaku z koryt vodních toků. Část této vody je vsakována do hloubky a tvořena podzemní vodou, část zůstává v půdě, což závisí především na textuře a struktuře půdy (Šarapatka 2014). K popisu těchto charakteristik slouží půdní hydrolimity, které určují maximální kapilární vodní kapacitu, neboli schopnost půdy zadržovat vodu pro potřeby rostlin. Dalším hydrolimitem je retenční vodní kapacita, což je voda zadržovaná v kapilárních pórech. Další hydrolimit tvoří nasákivost neboli plná vodní kapacita, což je jinými slovy vlhkost při úplném nasycení půdních pórů a všech výdutí vodou (Sedláčková 2007).

### 3.1 Klasifikace půdních druhů

Obsah půdní vody a schopnosti zadržet v půdě vodu je závislý na půdním druhu. Půdní vlastnosti jsou ovlivňovány geologickými a půdními poměry, které vznikají zvětráváním povrchových hornin. Nejvíce vody se vsákne až do spodních horizontů v oblastech, kde se nacházejí dobře propustné horniny. Voda zde tvoří podpovrchový odtok a snižuje se zde riziko povodně (Šarapatka 2014).

Dle propustnosti, lze klasifikovat horniny do třech tříd, a to na **propustné** (písky, štěrky, štěrky s pískem, jemné písky), **polopropustné** (hlinité písky, sprše, řešeliny, pískovce, rozrušené vápence). **Nepropustné** horniny se vyznačují těsnými kapilárními póry, řadí se sem nerozrušené vápence, jíly a jílovité břidlice (Hrádek, Kuřík 2008).

Pro Českou republiku jsou charakteristické omezeně propustné zeminy, nejčastěji se zde nacházejí jílovitě zvětrávající křídové opuky či pokryvy spraší. Podkladům pro návrh infiltračních zařízení je tedy vhodné na našem území věnovat značnou pozornost (Geologická kancelář 2G).

### 3.2 Infiltrace vody do půdy

Pojem infiltrace představuje proces, kdy dochází ke vnikání dešťové vody do půdy. Infiltrace, neboli vsakování, hraje důležitou úlohu ve vodním režimu půd. Díky ní je možné zjistit stav půdního profilu a schopnost půdy s vodou hospodařit – tzv. hydrologický režim půd. Díky znalosti hydrologického režimu půd lze například vybrat výsadbu vhodných plodin podporujících vsakování a zadržování vody v půdě

s jejím podstupným uvolňováním, dále zamezit vzniku vodní eroze a snížit riziko povodňové vlny. Klíčové při sledování infiltrace je především zkoumání rychlosti vsakování a podmínek, za jakých se voda do půdy dostává. Zlepšením infiltračních schopností půd, pomocí agrotechnických opatření a volby vhodné vegetace, lze zamezit či výrazně redukovat důsledky extrémních hydrologických jevů (Sedláčková, 2007).

### 3.3 Retence

Retence je definována jako dočasná schopnost půdy zadržet maximální množství vody, a to nejčastěji vegetací či půdou, pomocí mikrodepresí, či technických zařízení, nejčastěji poldrů a nádrží. Jakmile je přesažená retenční kapacita, dochází k povrchovému odtoku. Retenční kapacita je nejdůležitější prostředek k ovlivnění vodohospodářské bilance a odtokového režimu v povodí. Podle SOUKUPA a HRÁDKA (1999) je retenční kapacita různá a závisí především na druhu půdy, přičemž nejmenší retenční a akumulární schopnost mají jílovité půdy (do 360 l.s-3) a největší písčité a hlinitopísčité půdy (do 120l.s-3). Aktuální retence v povodí závisí hlavně na funkci retenčních a akumulárních prvků při výsytu přívalových či regionálních srážek, dále závisí na velikosti zasaženého území a bezpochyby také na stavu retenčních prvků v době výskytu srážky. Jednotlivá retenční opatření budou popsána v kap. č. 8.

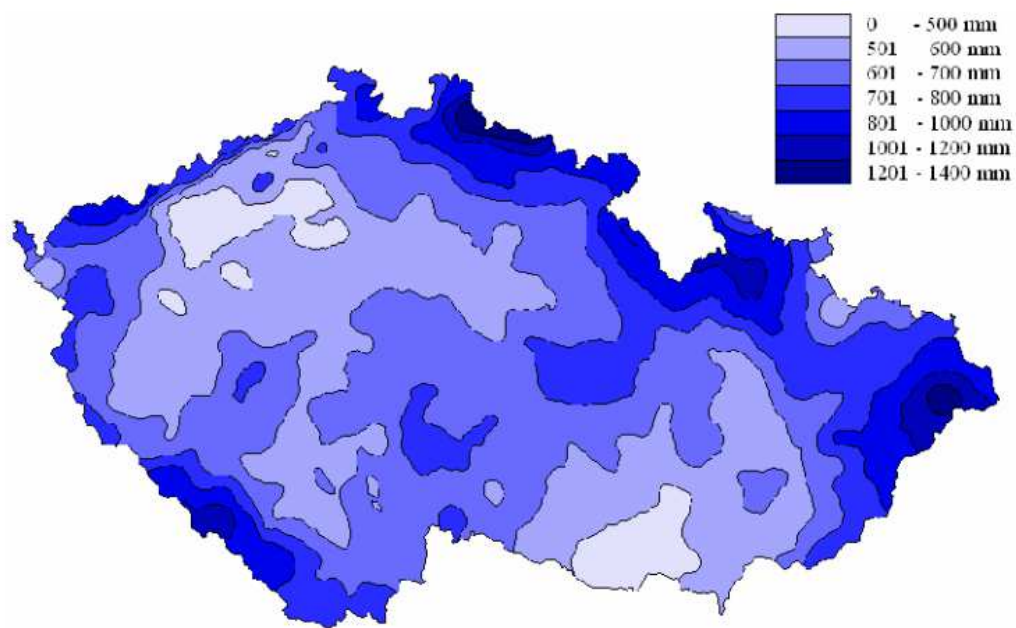
Jestliže je posuzován retenční potenciál území, je důležité dle HLAVÍNKA a kol. (2007) řešit:

- retenční potenciál povrchu území a vegetačního pokryvu území (drsnot povrchu půdy, mikrodeprese, vegetace, apod.)
- retenční potenciál profilu půdy
- retenční potenciál jednotlivých technických zařízení sloužících k akumulaci a regulaci odtoku na půdním povrchu a profilu (odvodňovací systémy, technická protierozní opatření, rybníky, mokřady, apod.)

### 3.4 Hydrologické poměry v ČR

Velké množství vod v České republice je dotováno a ovlivňováno zejména srážkovou činností. Srážkový úhrn se vyjadřuje v milimetrech a zároveň udává množství vody v litrech, které spadlo na 10m<sup>2</sup> plochy povrchu země. Nejčastěji se vyjadřuje množství srážek v České republice pomocí porovnání srážkového úhrnu v daném roce s dlouhodobým průměrným ročním úhrnem, který byl stanoven v letech 1961 – 1990 (Starý 2005).

Obr. 2 Průměrné roční srážkové úhrny za období 1961 – 1990



Zdroj: Starý 2015

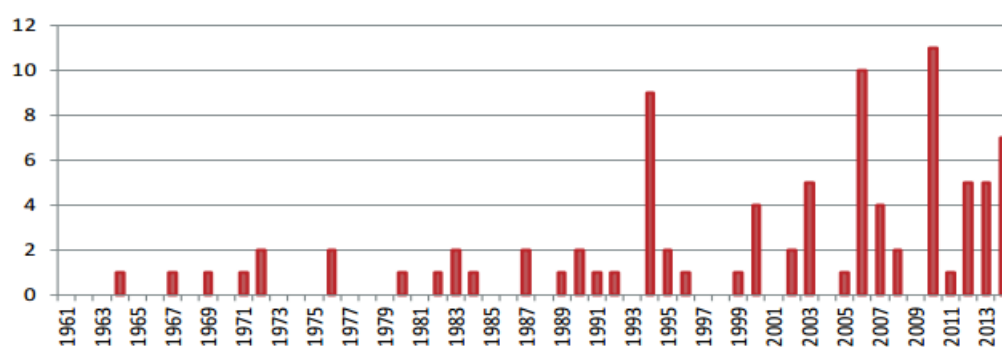
## 4 Extrémní hydrologické jevy v ČR

Za extrémní hydrologický stav je považována dlouhodobá odlišnost od klimatického normálu. Jedná se tedy o nepříznivé klimatické podmínky, které se vyznačují přebytkem nebo naopak nedostatkem srážek, výskytem dlouhodobých mrazových teplot vzduchu nebo letními až tropickými teplotami, což se vždy projeví v hydrologických jevech na ploše povodí a následně v tocích. Extrémní hydrologické situace, jejichž výskyt je v poslední době čím dál častější, se vyskytují nahodile a při extrémních stavech mohou mít ničivý charakter. Tyto jevy působily lidem nepříjemnosti odjakživa, v posledních letech se tyto újmy zvyšují v souvislosti s populačním vývojem, růstem materiálních hodnot a životní úrovně obyvatel. Extrémní hydrologické jevy typické pro naše území jsou povodně a sucho (Slavík, Neruda 2007).

### 4.1 Projevy klimatických změn v České republice

V České republice došlo, v průběhu posledních dvaceti let, k výskytu extrémních hydrologických stavů počasí s poměrně malými časovými rozestupy a větší intenzitou. Výskyt klimatických změn, je dle ČHMÚ dán hlavně polohou naší republiky, pro jejíž podnebí je charakteristická vysoká proměnlivost. Změny jsou především způsobeny častými výměnami vzduchových mas, dochází tedy k relativně rychlým změnám průběhu počasí a v dlouhodobém měřítku i ke změnám podnebí. Největší hydrologické extrémy v poslední době, kdy došlo k nadměrným výskytům srážek, které způsobily plošné povodně, se objevily v letech 1997 a 2002, povodeň z rychle tajícího sněhu pak v roce 2006. Pro rok 2010 byl typický výskyt lokálních povodní z přívalových dešťů. Naopak suché roky, kdy byly naměřeny extrémně nízké srážkové úhrny a dlouhá několikátýdenní období bez srážek, byly v roce 2000, 2003, 2007 a v roce 2015. V posledních letech meteorologové pozorují vyšší průměrné teploty vzduchu v porovnání s dlouhodobými normály. Co se týče srážkových úhrnů, zůstávají podobné jako v minulosti, ale liší se v časovém rozložení. V současnosti se stále více střídají přívalové srážky, způsobující záplavy a dlouhá bezsrážková období, způsobující zemědělské až hydrologické sucho (Ústřední pozemkový úřad 2014).

**Obr. 3 Nárůst tropických nocí v letech 1961 – 2015**



Zdroj: ČHMÚ 1

### 4.1.1 Povodně

Povodně jsou přírodní jev, při kterém dochází za působení nadměrných srážek k nasycení půdy a vodních toků vodou a jejímu následnému povrchovému odtoku. Tento, jindy přirozený stav, může způsobit především v urbanizované krajině značné škody nejen na majetku, ale i na životech. A to především z toho důvodu, že jakmile dojde k povrchovému odtoku v místě, které je z největší míry tvořeno nepropustným povrchem, voda nemůže být infiltrována, vzniká povrchový odtok a mnohdy dochází ke značným ztrátám (Patera 2002). Na rozdíl od zastavěných ploch, mohou povodně v místech, kde se zástavba nenachází, působit naopak příznivě, je tomu tak například v oblasti lužních lesů a nivách luk. Právě přírodní prvky velmi pozitivně dokáží zmírňovat účinky záplav a jejich alternativa a následná aplikace v urbanizované krajině, je proto podle ŽABIČKY a VRÁNY (2011) vhodným řešením problematiky nejen povodní, ale i sucha. Dochází zde k zadržení srážek rostlinami v zatravněných prohlubních, příkopech apod., a tím pádem je zmírněn povrchový odtok.

V našich podmínkách jsou povodně nejčastěji způsobeny intenzivními srážkami či náhlým táním sněhu, ke kterému dochází zvýšením teploty vzduchu. Jednotlivých možností, kdy může povodeň vzniknout, je však mnohem více.

Rozlišují se na:

#### **Letní povodně z krátkodobých přívalových dešťů**

Jedná se o tzv. bleskové povodně, způsobené přívalovými srážkami, pro které je typická krátká doba trvání a velmi vysoká intenzita deště. Tvoří se prudký

vzestup povodňové vlny. Za dvě až patnáct hodin nastává doba kulminace a dochází ke zvýšení vodního stavu v korytech až o několik metrů. Bleskové povodně se nejčastěji vyskytují v letním období a většinou zasáhnou pouze malé plochy území a vyskytují se většinou na malých vodních tocích. Nejčastěji povodně vznikají právě tímto způsobem. V horším případě se může vyskytnout situace, kdy se projeví vliv několika oddělených bouřkových útvarů postihujících větší území. Tyto bouřkové srážky způsobují během krátké doby velké povodně a rozsáhlejší škody na majetku. Dalším negativem je, že v současné době nemá meteorologická a hydrologická služba možnosti včasné a účinné předpovědi.

### **Letní povodně z regionálních dešťů**

Deště regionálního charakteru mají většinou menší intenzitu, ale zasahují rozlehlejší oblasti než srážky přívalem. Po třech dnech nepřetržitých srážek, v některých případech i delší době, vznikají regionální povodně. Někdy může dojít ke vzniku až extrémní povodně a to v případě, že se průtokové vlny s vlnou na hlavním toku časově střetnou. Po střetu povodňových vln ve shodném čase dochází k součtové akumulaci povodňové vlny a již zmíněným rozsáhlým povodním. V České republice dochází k záplavám velkého území v oblastech středního a dolního Labe, dolního úseku Vltavy, dolní Ohře, střední a dolní Moravy, na Odře, dolní Moravě a dolní Dyji.

### **Zimní a jarní povodně z tání sněhu**

Tento typ povodní vzniká nejčastěji časně z jara po oteplení vzduchu, kdy teplota dlouhodobě překračuje hodnotu 0°C. Objem vody, která je akumulována ve sněhové pokrývce, je závislý hlavně na trvání sněhové vrstvy, vývoji počasí v tomto období a také na četnosti střídání krátkodobého tání sněhu s opětovným mrznutím. Povodně s velmi rychlým nástupem vznikají zejména v případě, je-li voda z tajícího sněhu doplňována srážkovými vodami a půda je promrzlá.

### **Zimní a jarní ledové povodně**

Záplavy, které vznikají roztátím ledových ker na vodních tocích jsou způsobeny sníženou průtočností koryta, tím pádem dochází k rychlému zvýšení vody v toku a v některých případech až k povodni. Na našem území k tomuto typu povodně téměř nedochází.



## **Povodně ze zvláštních příčin**

Tento typ povodně vzniká jiným způsobem než výše uvedenými, jedná se většinou o vyjímečné a mimořádné přírodní či antropogenní vlivy. Příkladem může být náhlé přehrazení toku koryta sesuvem půdy, značným objemem erozních splavenin, destrukcí břehů koryta (opevnění, sesutím půdy, apod.). Další možnou příčinou vzniku mimořádné povodně je zřícení, či ucpání mostních otvorů, cestních propustků unášenými předměty (větvě, keře, jiné předměty), jejímž následkem je vzduší vody v toku a vzniku povodňové vlny. K mimořádné povodni z antropogenního vlivu dochází především při havarijních stavech na vodních dílech a tocích. Zvláště velké riziko nastává v případě protržení hráze vodní nádrže (Slavík, Neruda 2007).

### **4.1.2 Sucho**

Léto 2015 ukázalo, že sucho, ikdyž nebývá veřejností vnímáno stejně negativně, jako povodeň, zejména z důvodu jeho nenápadného nástupu, způsobuje mnohdy i větší a ničivější škody a jedná se o stejně závažný hydrologický extrém, jako jsou povodně. Sucho způsobuje škody nejen lidem, ale může mít ničivý charakter i pro faunu i flóru. Sucho vzniká při nedostatku srážek, neboli pasivní hydrologické bilanci. V České republice vzniká deficit vody v půdě po několika týdnech až měsících bez deště (Slavík, Neruda 2007). Nejprve dochází ke snižování zásob vody povrchové, později se začínají snižovat i zásoby podzemních vod. Stav sucha se objevují náhodně, jak v místě, tak v čase, nedají se tedy dosud nijak předpovídat meteorologickou službou, která by předem určila ohroženou lokalitu či konkrétní povodí. Sucho je velmi rozsáhlý jev vedoucí k národohospodářským, zdravotním, humanitárním, zdravotním a ekologickým škodám, které mohou v nejextrémnějším případě vyvolat i hladomor (Wilhite 2005). Sucho se dá rozlišit, dle ROŽNOVSKÉHO (2014), na několik typů:

#### **Meteorologické sucho**

Meteorologické sucho je nejčastěji vyjádřeno časovým a prostorovým nedostatkem srážek, což představuje hlavní příčinu vzniku tohoto jevu. Meteorologické sucho se projevuje především ve vegetačním období, kdy je zaznamenán srážkový deficit, který doprovází velmi vysoké teploty vzduchu, nižší relativní vlhkost vzduchu, snížená oblačnost a větší počet hodin slunečního svitu. Následkem uvedených meteorologických jevů je vyšší výpar z vegetace a půdy, čímž se zvyšuje nedostatek vody a prodlužuje období sucha. Tento typ

klimatologického sucha můžeme charakterizovat pomocí klimatologických indexů a ukazatelů (např. Končekův index zavlažení).

### **Agronomické sucho**

Agronomické, neboli zemědělské sucho, se vyznačuje nedostatkem půdní vody pro zemědělské plodiny a je ovlivněno předchozím, nebo stále se vyskytujícím meteorologickým suchem. Jinak řečeno, je další fází, která následuje po skončení meteorologického sucha. Vyznačuje se nedostatečným obsahem vody v půdě pro rostliny, důležitým půdním hydrolimitem je tzv. bod vadnutí rostlin. Jakmile nemá rostlina dostatek vody k růstu, lze tento typ sucha označit za sucho fyziologické. Agronomické sucho je tedy průnikem sucha půdního a fyziologického, které je ovlivňováno suchem meteorologickým. Dopad zemědělského sucha je významně ovlivněn půdními vlastnostmi, agrotechnikou a pěstovanými plodinami (Rožnovský 2014).

### **Hydrologické sucho**

Další fází, která nastává po agronomickém suchu, je hydrologické sucho. Vzniká následkem dlouhého období deficitních srážek, které se projeví na hydrologickém systému povrchových toků. Nízké hladiny se projevují na vodních tocích, přítocích do jezer, rybnících i umělých nádržích, později dochází i ke snížení stavu podzemních vod a pramenů. Hydrologické sucho lze definovat pro povrchové toky určitým počtem za sebou jdoucích dnů, měsíců i let, kdy se vyskytují velmi nízké průtoky v porovnání s ročními či měsíčními normály (Vlček 2014).

### **Socioekonomické sucho**

Poslední fází je sucho socioekonomické, kdy se následkem sucha meteorologického, agronomického a hydrologického začínají objevovat negativní dopady na celou společnost. Socioekonomické sucho má vliv především na odvětví hospodářství, lesnictví, vodní dopravu, turismus, energetiku a v neposlední řadě zásobování obyvatel vodou. Hrozí nejen negativní dopad na státní ekonomiku, ale zejména na zdraví obyvatel. Dále na životní prostředí, kdy dochází k ovlivnění živočišných i rostlinných druhů a hrozí větší nebezpečí vzniku požárů. Vznik sucha není dán pouze nedostatkem srážek, ale ovlivňují ho rovněž vysoké teploty, díky nimž se snižují hodnoty výparu. Za těchto okolností je nutné brát vznik sucha v našich podmínkách za riziko (Vlček 2014)

#### **4.1.2.1 Sucho v České republice**

Pro podnebí České republiky není výskyt sucha nijak neobvyklý, zároveň se jedná o jev nahodilý, vyskytující se v nepravidelných periodách. Jak již bylo řečeno, jeho výskyt závisí na velmi nízkých atmosférických úhrnech, bezesrážkových obdobích trvajících od několika týdnů a v extrémních případech i měsíců. Na následujících řádcích bude zpřehledněn výskyt sucha na území České republiky za posledních 15 let.

Sucho v roce 2000, jehož počátek je zaznamenán v posledním týdnu dubna a vrchol je datován do první a druhé poloviny května, zapříčinilo agronomické sucho. Došlo k rozsáhlému vysychání půd a poklesu zásob půdní vody až na kritickou hranici na více než polovině našeho území.

Rok 2003 byl obdobný, pouze nástup suchého období nastal později. První vysychání půd se objevilo na konci dubna na západě Čech a nejsilněji sucho udeřilo na konci června. Větší část České republiky měla v té době k dispozici přibližně 20% využitelného množství půdní vody. Výjimku tvořila oblast Krkonoš, Vizovické vrchoviny a Moravskoslezských Beskyd. Hodnoty vláhové bilance klesly pod 280mm, lokálně až pod -400mm.

Sucho v roce 2007 významně ovlivnilo pouze okresy na jižní Moravě. Na rozdíl od sucha v letech 2000 a 2003, mu však předcházelo dvanáctiměsíční období se zvýšenými teplotami vzduchu až o 4 C, trvajícím od září roku 2006 do srpna roku 2007. Tím, že byly průměrné teploty o tolik vyšší, došlo k výraznému zvýšení potenciálních hodnot evapotranspirace. Ke srážkovým úhrnům docházelo v tomto období proměnlivě. Ještě v dubnu roku 2007, se deště téměř neobjevily, ale v létě naopak nastaly letní přívalové srážky, jejich nerovnoměrný výskyt a růst teplot v červenci však způsoboval, že se nedostatek půdní vláhy dál prohluboval a sucho trvalo až do srpna 2007.

Další významné sucho se objevilo v roce 2012, kdy opět zasáhlo nejvíce jižní a střední Moravu, ale zároveň oblast mezi Prahou a Ústím nad Labem, Žatec a Pardubice. Průběh sucha byl podobný, jako v roce 2007, počasí ovlivňovalo budoucí sucho už rok předtím, a to od září roku 2011. Úhrn srážek činil pouze 50% dlouhodobého průměru. V této době došlo důsledkem velmi nízkých srážek k agronomickému suchu, a tedy poškození zemědělských plodin (Rožnovský 2014).

Zatím posledním významným suchem, které postihlo Českou republiku, bylo sucho v roce 2015. Podle vyhodnocení ČHMÚ se jednalo o druhé největší sucho

s nejnižším srážkovým úhrnem, od roku 1961. Průměrně spadlo za období od 1. 1. do 31. 8. 2015 na naše území pouhých 353 mm srážek. Nedostatek srážek, způsobený přítomností tlakových výší a absencí tlakových níží a s nimi spojených front, se začal projevovat již v počátku roku 2015 a pokračoval až do jarních měsíců. Krajina byla tedy vysušená už začátkem léta a situaci postupně zhoršovaly vlny veder se současnou velmi nízkou relativní vlhkostí vzduchu a malou oblačností, které přispívaly k většímu výparu. V polovině srpna nastaly několikadenní intenzivní srážky, díky nimž došlo k dočasnému zlepšení půdní vlhkosti a zvýšení vody v tocích, sucho však neukončily. Negativní dopady se projevily téměř všemi typy sucha, deficit srážek ovlivnil vláhovou bilanci, kdy v polovině srpna, kromě horských oblastí, dosáhla základní vláhová bilance hodnot -100mm. Postupně došlo téměř až k bodu vadnutí a ve volné krajině docházelo k četnějším požárům. Dále došlo ke snížení průtoků ve vodních tocích, které ovlivnila především na sních chudá zima a vysoký výpar v důsledku horkých letních vln. Polovina srpna dále přinesla snížení 59% hladin mělkých vrtů na silně podnormální až mimořádně podnormální úroveň. Takto nízké hladiny se projevily na celém území, ale nejvíce na severovýchodě a jihozápadě Čech (ČHMÚ 2015).

## **4.2 Prevence výskytu extrémních hydrologických situací v ČR**

Zabránit extrémním hydrologickým situacím není možné, je však možné alespoň zmírnit jejich dopady a zabránit tak vzniku škod velkých rozměrů ve volné krajině i ve městech. Nejvhodnějším řešením, které se nabízí, je dlouhodobá koncepce, navrhuující navrácení volné i urbanizované krajiny její přirozené funkce. Jedná se o technická a přírodě blízká opatření, která mají za úkol především zvyšovat retenci a posilovat infiltraci vody v krajině. Pokud mají být tato opatření dokonale funkční, podmínkou jejich realizace musí být respekt k místním podmínkám a potřebám lidí, kteří v krajině žijí a hospodaří. Ve volné krajině se jeví jako nejúčinnější pozemkové úpravy, které zamezují vzniku eroze půdy, chrání lidská sídla před zaplavováním, zamezují smyvům půdy z polí při přívalových deštích. Ve městech se jedná především o přírodě blízký způsob hospodaření se srážkovou vodou (Ústřední pozemkový úřad 2014). Na následujících řádcích budou možnosti hospodaření v urbanizované a volné krajině přiblíženy.

## 5 Hospodaření se srážkovou vodou ve volné krajině

### 5.1 Pozemkové úpravy

Pozemkové úpravy jsou postupně se rozšiřujícím fenoménem, chránícím půdu před hydrologickými extrémami v současné době. Hlavní důvod vzniku pozemkových úprav je devastace půdního fondu, která je zapříčiněna, jak vysokým procentem zornění, tak velikostí půdních celků, které se od roku 1955 rozrostly z 10 hektarů na 50 – 100 hektarové celky, na čemž měl svůj podíl viny příchod komunistického režimu a tzv. kolektivizace zemědělství, s kterou bylo spojené masivní scelování pozemků a pěstování monokultur. S těmito změnami úzce souviselo dotované velkoplošné odvodnění pozemků sítí tzv. melioračních stok a drenážních systémů. V období 70. a 80. let bylo odvodněno naprosto nevhodným způsobem okolo 80% zemědělských pozemků – docházelo k velkoplošné likvidaci zamokřených květnatých luk, tůní, mokřadů, voda byla z krajiny co nejrychleji odváděna napřimováním vodních toků. Meandry na vodních tocích, které jsou nezbytné nejen pro živé organismy, ale i samočistící procesy vody, byly nahrazeny betonovými koryty a trubkami (Slavík, Neruda 2007). Tímto příliš intenzivním odvodněním se snižuje schopnost vsakování vody do nižších vrstev půdy, čímž je narušeno vytváření zásob vody, které slouží k dodávání vláhy plodinám během období sucha (Váchal a kol. 2011).

Kromě velkoplošného odvodňování mizely i další důležité krajinné stabilizační prvky, jako jsou lesy, dřevinné porosty, meze a trvalé travní porosty, které plnily kromě estetické kulisy v krajině, také velmi důležitou, pro úrodnou půdu téměř nezbytnou, protierozní funkci.

Tyto aspekty narušují vodní režim v krajině, a proto je v současné době největší snahou pozemkových úprav vrátit krajině zpět její schopnost chránit se před negativními vlivy zrychlené eroze (viz. kapitola 5.2) aplikací vhodných protierozních opatření (Váchal a kol. 2011).

## 5.2 Eroze půdy

JANEČEK (2008) definuje pojem eroze jako komplexní proces, zahrnující rozrušování půdního povrchu, transport a sedimentaci uvolněných půdních částic působením tzv. erozních činitelů – vody, větru a ledu. Česká Republika je ohrožena v největší míře vodní erozí. Je důležité rozlišit erozi na normální, která přirozeně modeluje krajinu od počátku jejího vzniku v souladu s půdotvornými procesy a již zmiňovanou zrychlenou erozi, která je způsobena především nevhodným způsobem hospodaření s půdou a samozřejmě také změnami klimatu.

Již zmiňovaná zrychlená eroze velmi ohrožuje produkční, ale také mimoprodukční funkce půdy. Zemědělskou půdu ochuzuje o její nejurodnější část, tzv. ornici, zmenšuje mocnost půdního profilu, poškozují plodiny, snižuje obsah humusu v půdě, znečišťuje vody a způsobuje mnoho dalších negativních vlivů (Vopravil a kol. 2011).

KARÁSEK a PODHRÁZSKÁ (2014) upozorňují na fakt, že v České Republice je v současné době erozí degradována více než polovina výměry orné půdy, což je přibližně 1 500 000 ha orné půdy, přičemž právě vodní erozí je postiženo více než 40% orných půd.

Před samotným návrhem protierozních opatření je nezbytné zjistit pomocí tzv. univerzální rovnice **Wischmeier – Smith**, zda je průměrný smyv půdy vyšší, než přípustný a tedy, zda je vůbec potřebné navrhovat na daném pozemku protierozní opatření.

Rovnice má tvar:

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad (t \cdot ha^{-1} \cdot rok)$$

*kde:*

$G$  = průměrná dlouhodobá ztráta půdy ( $t \cdot ha^{-1} \cdot rok$ )

$R$  = faktor erozní účinnosti deště

$K$  = faktor náchylnosti půdy k erozi

$L$  = faktor délky svahu

$S$  = faktor sklonu svahu

$C$  = faktor ochranného vlivu vegetace

$P$  = faktor vlivu protierozních opatření

## **5.3 Typy protierozních opatření**

Pokud je zjištěno, že smyv půdy je vyšší, než je přípustné, je nezbytné navrhnout vhodná protierozní opatření, která lze rozdělit do třech základních skupin, a to na agrotechnické, technické a organizační, přičemž, jak upozorňuje JANEČEK (2007), je důležité, aby všechna byla řešena komplexně a vzájemně se doplňovala. O použití jednotlivých způsobů protierozní ochrany rozhoduje jejich účinnost, požadované snížení smyvu půdy a nutná ochrana vodních zdrojů, toků a nádrží, při respektování zájmu vlastníků a uživatelů půdy, ochrany přírody, životního prostředí a tvorby krajiny.

### **5.3.1 Opatření organizačního charakteru**

Opatření organizačního charakteru spočívá v navržení změn druhů pozemků a protieroznímu rozmisťování plodin. Základem je situování pozemků delší stranou ve směru vrstevnic, zvolení vhodné velikosti a tvaru pozemku. Velmi důležitá je spolupráce ze strany hospodařících subjektů, protože pouze ty mohou ovlivnit, aby byla organizační opatření a jejich zásady dodržovány. Mezi hlavní zásady patří například včasný termín výsevu plodin, rozmístění plodin podle ohroženosti pozemku apod. (Karásek a Podhrázká 2014).

### **5.3.2 Opatření agrotechnického charakteru**

Na opatření organizačního charakteru navazují opatření agrotechnického charakteru, která zvyšují vsakovací schopnost půdy, snižují její erodovatelnost a chrání půdní povrch hlavně v období největšího výskytu přívalových srážek. Patří sem především setí plodin po vrstevnici, orba po vrstevnici otočnými pluh, které překlápějí půdu proti svahu a tím chrání půdu před vodní erozí, dále ochranné obdělávání půdy, které upřednostňuje uchování posklizňových zbytků na povrchu půdy tvorbou nastýlky – mulče, což umožňuje půdě lépe uchovat živiny a nezhoršuje tak její fyzikální vlastnosti (MZe 2014).

### **5.3.3 Opatření technického charakteru**

Technická opatření se obvykle navrhuje, pokud nelze dosáhnout přípustné ztráty půdy agrotechnickými a organizačními opatřeními, nebo pokud je řešení technickými opatřeními výhodnější. Některá opatření slouží k vyrovnání terénních příčných nerovností a snížení podélného sklonu velmi svažitéch pozemků. Další typy slouží k bezpečnému odvedení povrchových vod z povodí, retardaci povrchového odtoku a zachycování smyté zeminy. Můžeme je rozdělit na zemní úpravy, jako jsou protierozní meze a terasy, do druhé skupiny patří hydrotechnické

prvky, jako jsou příkopy, průlehy, ochranné hrázky a nádrže. Všechna tato opatření se v pozemkových úpravách nazývají společná zařízení (Jareš 2009).

## 5.4 Realizace společných zařízení

Je důležité upozornit, že na společná zařízení se nejprve použijí pozemky ve vlastnictví státu a potom obce. Popřípadě se na vyčlenění potřebné výměry půdy podílejí i ostatní vlastníci poměrnou částí podle celkové výměry jejich směřovaných pozemků. Pozemkové úpravy se tak stávají jedinečným prostředkem vytvářejícím prostorové a vlastnické předpoklady pro realizace uvedených opatření (MZe 2014).

Základem pro realizaci společných zařízení je vypracování veškerých podkladů pro provedení pozemkových úprav, většinu jich zajišťují pozemkové úřady, některé pak zpracovatel pozemkových úprav. Podklady zajišťované PÚ zahrnují základní geodetické podklady, majetkoprávní, mapové podklady a podklady územního plánování.

Podle metodického návodu k provádění PÚ, je mimo jiné nezbytné před realizací společného zařízení provést rovněž terénní průzkum lokality a jeho vyhodnocení v celém obvodu pozemkových úprav. V tomto případě, při realizaci příkopů a průlehů, je nutné provést průzkum i v lokalitách na ně navazujících – dílčích povodích. Je zjištěn skutečný stav využívání území z hlediska zemědělské výroby, ochrany půdy, přírody a krajiny a všech faktorů, které mohou plán společných zařízení ovlivnit (MZe 2014).

Při splnění všech náležitostí, jejichž výčet je podrobně rozepsán ve vyhlášce č. 13/2014 Sb. O postupu při provádění pozemkových úprav a náležitostech návrhu pozemkových úprav, je možná jejich realizace.

Společná zařízení jsou realizována po zápisu pozemkových úprav do katastru nemovitostí, neboli po výměně a přechodu vlastnických práv k novým pozemkům. Realizace společných zařízení před zapsáním do katastru nemovitostí je možná pouze v ojedinělých případech, a to tehdy, jestliže všichni účastníci vyjádří svůj souhlas a vyhotoví geometrický plán. Před samotnou realizací je nutné vyhotovit realizační projekt a v případě stavby požádat o stavební povolení podle stavebního zákona (Vlasák, Seidl 2010).

Součástí realizace plánu je podle vyhlášky č. 13/2014 Sb., §25 (2) výsadba porostu a financování péče o něj do doby předání obci nebo jinému účastníkovi řízení (§9 odst. 12 zákona), přičemž vysazený porost, realizovaný podle



schváleného plánu společných zařízení, předá pozemkový úřad obci nebo jinému účastníkovi nejdéle do 3 let od výsadby.

Investorem společných zařízení je nejčastěji pozemkový úřad, ale může jím být i obec, nebo kdokoliv jiný, v současné době existuje celá řada dotačních programů, které financují protipovodňová i protierozní opatření.

## 6 Hospodaření se srážkovou vodou v urbanizované krajině

### 6.1 Urbanizace krajiny

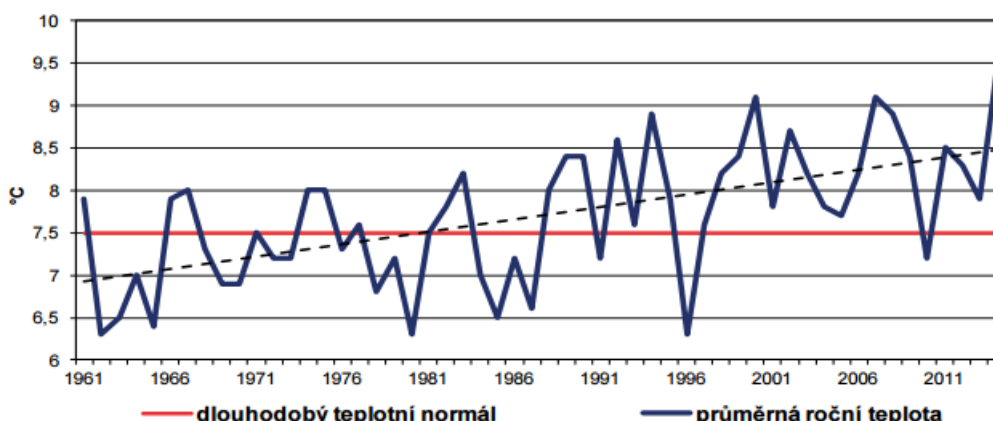
Důsledkem urbanizace je především velký nárůst zpevněných a zastavěných ploch, trendem posledních let je výstavba satelitních měst, stále se rozšiřujících ploch pro parkování, dopravní infrastruktury, velkých obchodních domů, vznik velkoplošných skladišť apod. (Miko a Hošek 2009).

Rychle se rozvíjející urbanizace vede sice k hospodářskému růstu, ale zároveň také k záboru půdy, ztrátě ekologicky stabilizačních prvků v krajině, a mimo jiné i degradaci a úbytku městské zeleně, která podporuje infiltraci a evaporaci vody a je pro udržení správného hydrologického cyklu téměř nepostradatelná. Odhaduje se, že městské oblasti zaujímají 1 % - 6% zemského povrchu a více než 52 % světové populace žije ve městech. V České Republice tvoří urbanizovaná plocha okolo 5000 km<sup>2</sup>. Kromě záboru půdy, ovlivňuje urbanizace odtok vody z území. Plocha tvořená vegetačním krytem má vysokou infiltrační schopnost, zatímco u nepropustných ploch je míra vsaku téměř nulová a z území tedy odtéká až 90% vody. Jak dále uvádí LUNLAI a kol. (2014) je téměř jisté, že urbanizace ovlivňuje fungování místních ekosystémů, přičemž při jejich narušení dochází k ovlivnění hydrologického cyklu a dochází ke vzniku hydrologických extrémů a klimatických změn.

KUNDZEWICZ (2008) poukazuje na to, že klima a voda jsou spolu úzce propojeny. Pomocí vody dochází mezi atmosférou, oceánem a zemským povrchem k výměně energie a tepla. Každá změna v klimatickém systému, vyvolá změnu hydrologického cyklu a naopak.

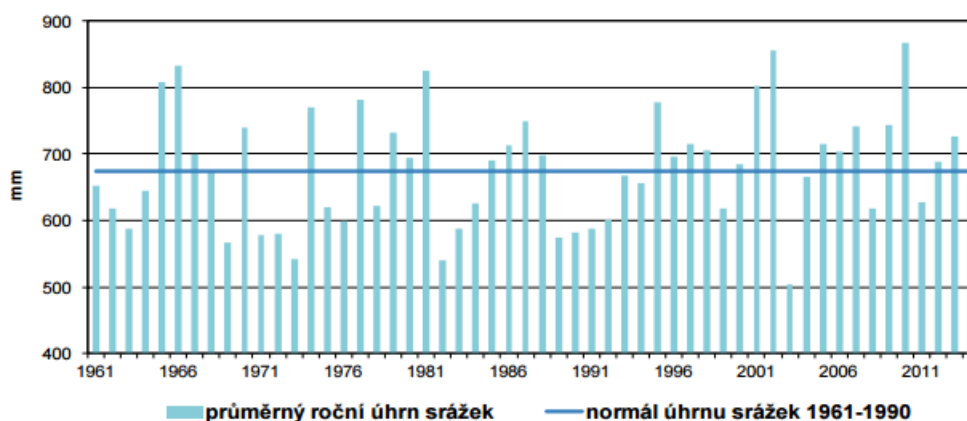
Primárně změny klimatu ovlivňují teplotu a srážky. Předpokládá se, že oteplování zrychluje hydrologický cyklus a zároveň s ním se zvyšuje intenzita a četnost srážek. Podle Českého hydrometeorologického Ústavu se srážkový úhrn za posledních 20 let v České Republice zvýšil, oproti standardnímu období (1961 – 1990) téměř o 3%, (viz obr. 4 a obr. 5). Stejně tak průměrná roční teplota stoupla o 0,9%, oproti standardnímu období (1961 – 1990). Je tedy více než zřejmé, že urbanizace krajiny v České republice ovlivňuje intenzitu a rozsah povodní a z důvodu snížené retence vody v krajině i sucha.

Obr. 4 Průměrné roční územní teploty



Zdroj: ČHMÚ 2

Obr. 5 Průměrné roční územní srážkové úhrny



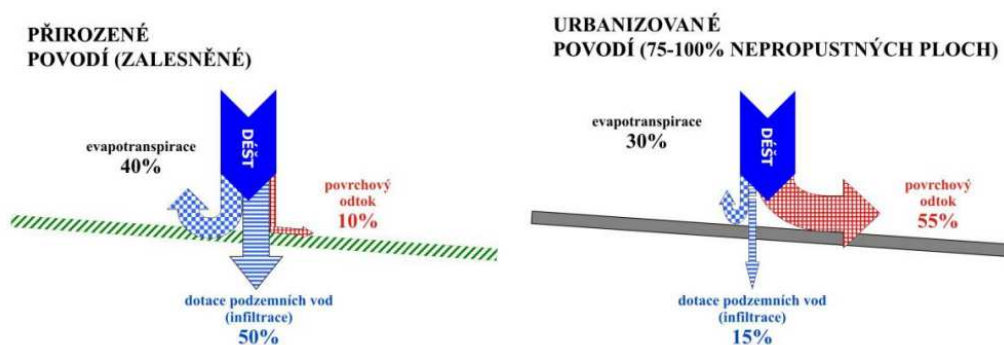
Zdroj: ČHMÚ 3

## 6.2 Příčiny neudržitelnosti současného způsobu hospodaření

Z výše uvedeného vyplývá, že současný způsob hospodaření se srážkovou vodou je dlouhodobě neudržitelný. Snížení vegetačního krytu ve městech a zvýšená nepropustnost zastavěných ploch způsobují, že přívalové srážky, které jsou odváděny městským potrubím, spolu s vodami splaškovými, nejsou v současné době nejideálnějším řešením. Kanalizační síť není většinou dimenzována na tak velké přívalové vody, tím pádem je není schopna pojmout a může dojít k jejímu přetížení a povodňové situaci, která ohrožuje nejen majetek obyvatel měst, ale leckdy i životy (Birgani, Yazdandoos 2008).

Další problém je, že proces urbanizace má dramatický dopad na povodí, protože voda, která není pojata kanalizační sítí, odtéká po povrchu (komunikace, střechy, chodníky) a tím pádem nemůže přirozeně infiltrovat do kolektoru podzemních vod a do vodního toku se dostává kontaminovaná a znečištěná (Fletcher a kol. 2012). Mezi znečišťující látky vodního toku patří především oleje, organické látky a těžké kovy (Sharma, 2008). Důsledkem znečištění polutanty může dojít k ohrožení vodního toku chronickou toxicitou pro přítomné organismy, což se může dostat potravním řetězcem až k člověku. Plné projevení škod způsobených na ekosystému se může objevit až po uplynutí určité doby (Rand 1995). Směrnice 2000/60/ES, stanovuje požadavky na chemický a ekologický stav vodních toků (MŽP 2001).

**Obr. 6 Změny v množství povrchového odtoku**



Zdroj: Stránský 2013

## 6.3 Legislativa upravující hospodaření se srážkovou vodou

Hospodaření s dešťovými vodami je v České republice provozováno zatím stále spíše zřídka. Jak HLAVÍNEK a kol. (2007) uvádí, je to z důvodu poměrně nízké ceny pitné vody a zvykem, že se srážky odvádějí většinou pomocí jednotné kanalizace. Česká republika zatím nemá příliš velké zkušenosti se zasakováním srážek či jejich dalším využitím pro jiné potřeby. Nejdůležitější příčinou je však nejspíše nedostatečná ekonomická motivace k šetrnému hospodaření se srážkovou vodou. V západních zemích, je v oblasti hospodaření se srážkovými vodami nejlépe Německo. Za vypouštěné srážky se zde musí platit, proto se občanům vyplatí s nimi nakládat šetrněji. Dešťová voda v České republice je zasakována či retenována pouze v místech, kde není možné ji odvádět do kanalizace. Níže bude uveden

přehled legislativních předpisů, které upravují hospodaření se srážkovými vodami v České republice.

**Zákon č. 254/2001 Sb., zákon o vodách**, který nabyl účinnosti 1. Ledna 2002, se velmi uceleně zaměřuje na problematiku ochrany před povodněmi, dále je jeho účelem ochrana povrchových i podzemních vod, stanovení podmínek pro hospodárné využívání vodních zdrojů, zachování a vylepšení jakosti vod povrchových i podzemních, tvorba podmínek pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zajištění bezpečnosti vodních děl.

V §5 odst. (3) se částečně zabývá i hospodařením se srážkovými vodami:

*Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a odváděním, čištěním, popřípadě jiným zneškodňováním odpadních vod z nich v souladu s tímto zákonem a zajistit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážkové vody“) v souladu se stavebním zákonem. Bez splnění těchto podmínek nesmí být povolena stavba, změna stavby před jejím dokončením, užívání stavby ani vydáno rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o změně v užívání stavby.*

Dalším zákonem, zmiňujícím hospodaření se srážkovou vodou je zákon **č. 274/2001 Sb., zákon o vodovodech a kanalizacích**. Tento zákon mimo jiné řeší zpoplatnění odvedení srážkových vod do jednotné kanalizace. Od placení za odvod srážkových vod v §20, odst. (6) osvobozuje tyto stavby:

*Povinnost platit za odvádění srážkových vod do kanalizace pro veřejnou potřebu se nevztahuje na plochy dálnic, silnic, místních komunikací a účelových komunikací veřejně přístupných, plochy drah celostátních a regionálních včetně pevných zařízení potřebných pro přímé zajištění bezpečnosti a plynulosti drážní dopravy s výjimkou staveb, pozemků nebo jejich částí využívaných pro služby, které nesouvisí s činností provozovatele dráhy nebo drážního dopravce, zoologické zahrady a plochy nemovitostí určených k trvalému bydlení a na domácnosti.*

Jak již bylo uvedeno výše, fakt, že je od placení za vypouštění srážkových vod osvobozeno velké množství subjektů, způsobuje, že je decentralizovaný způsob hospodaření stále odsouván do pozadí zájmu.

**Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby**, již v roce 2009 stanovila omezení odtoku srážkové vody z nemovitosti, uvádí se zde:

*Stavby, z nichž odtékají povrchové vody vzniklé dopadem atmosférických srážek (dále jen „srážkové vody“), musí mít zajištěno jejich odvádění, pokud nejsou srážkové vody pro další využití. Znečištění těchto vod závadnými látkami nebo jejich nadměrné množství se řeší vhodnými technickými opatřeními. Odvádění srážkových vod se zajišťuje přednostně vsakováním. Není-li možné vsakování, zajišťuje se jejich odvádění do povrchových vod, pokud nelze srážkové vody odvádět samostatně, odvádějí se jednotnou kanalizací.*

**Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu** (stavební zákon). Ve vyhlášce 269/2009 Sb., kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, se v § 20 odst. 5 písmeno c), je upřednostňováno vsakování před odváděním kanalizací, konkrétně je zde uvedeno:

*c) vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití; přitom musí být řešeno*

*1. přednostně jejich vsakování, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování,*

*2. jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací k odvádění srážkových vod do vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, nebo*

*3. není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace.*

Podle výše zmíněného by pouze v případech, kdy vsakování není možné (například z důvodu jílovitého podloží, které je velmi špatně propustné, či vysoké hladiny spodní vody) mělo být povoleno příslušnými úřady druhé a třetí řešení. Posudek hydrogeologa je v těchto případech rozhodující.

Od roku 2012 je k dispozici norma, která se zabývá problematikou hospodaření se srážkovými vodami uceleněji. Jedná se o **ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod**, řešící jak výstavbu a provoz infiltračních opatření, tak i jejich dimenzování. Neřeší však problematiku hospodaření s dešťovou vodou na větších zastavěných celcích a otázku, co se stane srážkou, kterou nelze vsáknout, neřeší vůbec.

Doplnit a rozšířit tuto normu, má norma z března roku 2013 s názvem **TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami**. Nejenže definuje možnosti pro decentralizované hospodaření s dešťovou vodou, ale také je zde uvedeno centralní řešení pro velké urbanizované celky v kombinaci s řešením na jednotlivých pozemcích. Rovněž je zde podrobně rozebráno znečištění srážkových vod.

## 7 Decentralizované hospodaření s dešťovými vodami v urbanizované krajině

Nejvhodnější řešení, které je v současné době prosazováno, nejen odborníky, ale i pomocí technických norem, je decentralizované odvádění dešťových vod z urbanizované krajiny. Decentralizované, neboli přírodě blízké hospodaření se srážkami funguje v zásadě na velmi jednoduchém principu. Jedná se o velmi podobná opatření, jakými je hospodařeno ve volné krajině pomocí pozemkových úprav. Jde tedy hlavně o to, aby voda, která dopadne na zemský povrch, měla možnost být především vsakována v místě, kde dopadla, pomocí vhodných infiltračních a retenčních zařízení. Dochází tak k podpoře výparu, vsakování a zpomalení odtoku do lokálního oběhu. Zařízení, která sem patří tím pádem přispívají k zachování přirozeného oběhu vody a k ochraně vodních toků. Toto řešení není však jediné, které je navrhováno, volba vhodného zařízení závisí na míře znečištění, velikosti odvodňované plochy, typu plochy a dalších faktorech. Návrhu vždy musí předcházet geologický průzkum dané lokality, aby se zjistilo, jaké technické zařízení či jiná možnost bude nejvhodnějším příjemcem přebytečné srážkové vody (Heisigová 2014). Hlavním rozdílem mezi moderním, neboli decentralizovaným a klasickým pojetím odvodňování je, že decentralizovaný způsob se snaží řešit dopady na životní prostředí komplexně a bere ohledy na to, aby nedocházelo ke znečišťování povrchových a podzemních vod (Polásková a kol. 2005).

Přídodě blízký způsob nakládání se srážkami má mnoho ekologických i ekonomických přínosů:

- Patří sem zadržování a infiltrace srážkových vod, čímž je snižován objem i maximum povrchového odtoku a dochází zároveň ke snížení hydraulického a látkového zatížení toků (ať již z odlehčovacích komor jednotné kanalizace nebo z dešťové kanalizace),
- tím, že je voda vsakována do podzemního kolektoru vod, dochází k obnově a tvorbě zásob podzemních vod, což je důležité především pro období sucha,
- nižší množství srážkových vod dovoluje vytvářet menší profily stok a objemy dešťových nádrží a tím pádem je méně zatěžována ČOV, čímž se zvyšuje účinnost čištění odpadních vod,



- tím že je zadržena dešťová voda v místě, kde dopadne, dochází ke zvýšení výparu a zlepšení mikroklima v urbanizovaných oblastech,
- zařízení HDV bývají většinou součástí ploch veřejné zeleně a vytváří estetický přínos pro zastavěné území,
- může docházet k šetření pitné vody, pokud by akumulované srážkové vody v nemovitostech sloužily jako užitkové vody (WC, při zavlažování, praní, úklidu), (Stránský 2013).

## 7.1 Podmínky pro volbu vhodných infiltračních a retenčních opatření

V minulosti byli lidé zvyklí nechávat mezi jednotlivými budovami rozestupy přibližně jeden metr široké, některé zůstaly volné, jiné byly uzavřeny pomocí dřevěného plotu. Lidé si uvědomovali, že když přijde velká voda, musí také někudy odtéct, proto nechávali volný prostor okolo svých domů. Později lidé začali tento prostor buď zastavovat novou zástavbou, rozšiřovat stávající budovy a vytvářet garáže pro své automobily, tudíž prostor pro odtok a vsakování srážek pomalu zanikal a voda vyplavovala jejich domy (Žabička a Vrána 2011).

V současné době je snaha opět se vrátit ke starým tradicím a navrhovat místa kde by voda mohla být vsakována.

Podle vyhlášky TNV 75 9011 je však nutné volbu a realizaci vhodných opatření správně zvážit na základě jednotlivých kritérií. Mezi nejdůležitější kritéria patří velikost odvodňované plochy, množství srážkových vod, dostupnost vodního toku či kanalizace, prostorové možnosti, možnosti retence, stavební a technologické možnosti a v neposlední řadě i geologické podmínky.

Nezbytným podkladem je právě geologický průzkum bez něhož se jedná při návrhu retenčních a infiltračních zařízení o značný risk. Právě geologický průzkum může vyloučit nebo naopak doporučit vhodnost vsakování HDV. Pomocí tohoto průzkumu je například posuzována:

- propustnost podloží, která určuje velikost vsakovací plochy, přičemž platí, že čím je vyšší koeficient vsaku, tím může být menší plocha vsakovacího zařízení

- hloubka hladiny podzemní vody a mocnost nenasycené zóny, která určuje míru využitelnosti podloží ke vsakování srážkové vody
- směr a rychlost toku podzemní vody, což má velký význam pro šíření látek, které se dostanou do podzemní vody
- sklon terénu, například na členitém a svažitém terénu je nutné počítat s jistými omezeními, je - li sklon vyšší než 5%, je často nemožné povrchové (plošné) vsakování srážkových vod
- ochranná pásma vod je nutné posuzovat zvlášť pečlivě
- využití území, pro návrh vsakovacích zařízení má velký význam současná nebo plánovaná zástavba území a jeho využití (Stránský a kol. 2012)

### 7.1.1 Znečištění srážkových vod

Před realizací vhodného infiltračního a retenčního opatření je nutné brát také ohled na míru znečištění povrchu, na který srážková voda dopadá a podle velikosti znečištění zvolit vhodné předčištění srážkové vody, před samotným vsakováním. Mezi rizikové se řadí především znečišťující látky pocházející z dopravy (ropné látky), dalším problémem jsou soli pocházející ze solení chodníků v zimě. Nebezpečnou látkou, která bývá nalezena ve vodních tocích, je sloučenina síry a chlornatých sloučenin. Z nebezpečných povrchů jsou tyto látky odbourávány kořeny rostlin, odvod ze zpevněného povrchu však tuto funkci ztrácí a dochází k ohrožení biodiverzity a zhoršení kvality vod (Sieker 2007).

Podle TNV 75 9011 se způsoby předčištění srážkových vod liší podle velikosti částic, které je nutné zachytit. Hrubé nečistoty se zachycují pomocí vtokových mřížek, lapačů listů, sítí či česlí, dalším způsobem je vsakování přes humusovou vrstvu, a to pomocí průlehů, průlehu – rýhy a vsakovací nádrže. Mechanická filtrace se provádí pomocí pískových a štěrkových filtrů či geotextilií. Posledním doporučovaným způsobem čištění, především těžkých kovů a uhlovdíků, je filtrace přes absorbční materiál, které probíhá nejčastěji pomocí aktivního uhlí, zeolitu, hydroxidu železa a hliníku. Největším problémem jsou však chloridy, které účinně odstranit ze srážkových vod nelze a jako rozpuštěným látkám pronikajícím do podzemních vod nelze zabránit. Je možná pouze retence vod vysoce zasolených a jejich cílený odvod.

## 8 Objekty sloužící k hospodaření se srážkovými vodami v urbanizované krajině

Na řádcích níže jsou přiblíženy nejzákladnější možnosti hospodaření se srážkovými vodami v urbanizované krajině decentralizovaným způsobem hospodaření. Nejsou zde uvedeny všechny existující možnosti, způsobů je mnoho a jednotlivá zařízení je možné vzájemně kombinovat, proto byl výčet zúžen na ta nejdůležitější.

### 8.1 Propustný zpevněný povrch

Jedním z nejvýhodnějších řešení, jak zvýšit infiltraci srážkové vody do půdy v urbanizované krajině, je zvolit alespoň částečně zpevněné povrchy, nikoliv pouze betonový povrch, který je zcela nepropustný. Je možné je využít v přirozeně sníženém terénu s dobrou propustností půd. V místech, kde jsou prudké svahy a málo propustné podloží se jejich vyžití nedoporučuje. (Kabelková a Doležalová 2009) Řadí se sem **zatravněné plochy** (lze je využít i na svažité terén), další možností je **šterkový povrch či kamenná drť**, které jsou cenově velmi výhodné a mají dobrou infiltrační schopnost. Tato možnost se hodí k využití na parkoviště či pěšiny. Rovněž cenově výhodné jsou **vegetační tvárnice**, jejichž základ je sice vyroben z betonu, ale ten má v sobě vytvořené otvory, které jsou vyplněné buď písčitou zeminou nebo zarostlé trávou, tudíž umožňují vsakování. Další možností je využití **porézní dlažby**, kterou tvoří betonové dlažební kostky, mající v sobě velké póry umožňující propustnost srážkové vody (Ballard a kol. 2006).

### 8.2 Intenzivní a extenzivní zelené střechy

Využití zelených střech sahá až do antiky, visuté zahrady Semiramis na území současné Sýrie, jsou považovány za jeden ze sedmi divů světa. V současnosti jsou podobně komplikované projekty střešních zahrad, konstruovány především pro mezinárodní hotely, rozsáhlá obchodní centra či soukromé domy realizované však většinou zahraničními společnostmi. Tento typ střech, který připomíná svým vzhledem spíše běžné přízemní zahrady, se nazývá intenzivní zelená střecha. Pro výstavbu intenzivních zelených střech se používají hluboké substráty a pro jejich výstavbu je tedy nezbytná odolná střešní konstrukce. Slouží k rozšíření prostoru pro rekreaci ve značně urbanizovaných oblastech. Intenzivní střechy vyžadují vysokou investici, v podobě mulčování, závlah a další péče o rostliny, keře, stromy, ale například také jezírka. Při stavbě intenzivní střechy je

nutné použít kořenovzdornou fólii pro vytvoření kořenovzdorné vany pro akumulaci vody, drenážní vrstvu a filtrační rohož (Köhler 2003).

Extenzivní zelené střechy jsou jednodušší formou intenzivní střechy. Ve své nejjednodušší konstrukci se skládají z izolační vrstvy, hydroizolační fólie, vrstvy pěstebného substrátu a vegetační vrstvy. Obvykle stačí použít mělký substrát, extenzivní střechy potřebují méně údržby a vyžadují vegetační pokryv s nižší mírou vzrůstu. Výběr rostlin se odvíjí od požadavků, aby se vegetace příliš nerozrostla a nepotřebovala přílišnou údržbu, jelikož zásobování vodou a živinami se má dít na základě přirozených procesů (Hiltner a kol., 2008). Podle TNV 75 9011 se za vhodné považují sukulenty, mechy, různé druhy travin a bylin. Extenzivní střechu lze založit i na střechách s malou únosností.

Jelikož nezatravněné střechy mohou představovat až 32% nepropustných ploch v zastavěných územích, jsou právě vegetační střechy ideálním řešením, jak podpořit lokální hydrologický cyklus ve městech, zmírnit odtok vody, podpořit výpar a zvýšit zvukovou izolaci. Přestože je počáteční investice do zelených střech dražší než do konvenční střešní konstrukce, do budoucna se mohou jevit ekonomičtěji z důvodu delší životnosti střešních membrán a úspore energie (Köhler 2003).

#### **Obr. 7 Obnova hydrologické bilance pomocí vegetační střechy**



Zdroj: Optigreen 2011

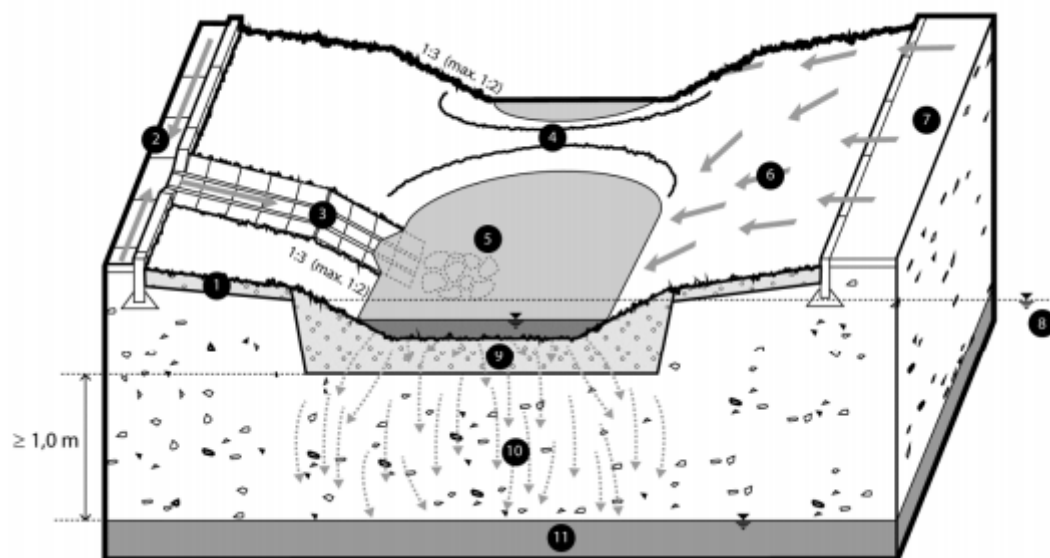
## 8.3 Vsakování pomocí terénních úprav

Podmínky pro vsakování po terénních úpravách jsou, jak dostatečně velké zatravněné plochy, tak ne příliš velké sklony na pozemku. Jestliže se podaří provést návrh zejména z ekologického hlediska správně, je možné, hlavně v rovinatých územích, zachytit téměř všechnu odtékající vodu ze sídel. Vsakování lze zlepšit pomocí doplnění vhodné skladby podloží, v závislosti na vhodnosti geologických podmínek v terénu. Nejvhodnějším řešením, jak vsakování urychlit, je umístit cca 100 mm pod vrstvu ornice, přibližně 100 mm silnou vrstvu štěrkopísku. Přestože jsou terénní úpravy v zástavbě málo využívané, pokud jsou zahrnuty do prací na nové zástavbě, jedná se o nejlepší a nejlevnější řešení, jak hospodařit se srážkovou vodou a podpořit tak lokální hydrologický cyklus (Žabička a Vrána 2011).

### 8.3.1 Vsakovací průleh

Průlehy sloužící k infiltraci vody jsou nejlevnějším a nejsnáze proveditelným řešením. Jedná se o zatravněnou či jinak porostlou plochu ve které je dešťová voda zadržována a následně vsakována. Maximální výška vzduť by neměla překročit 30 cm (Ústav pro ekopolitiku, o. p. s. 2009). Realizování průlehu se volí především v místech, která nenabízejí dostatek prostoru k jinému typu vsakování, s tím, že voda v průlehu by se měla zadržovat pouze krátkodobě, po delší době může docházet ke zhutnění půdy v průlehu či úhynu vegetace (Stránský a kol. 2012). V době, kdy v průlehu není voda, může plnit také estetickou funkci, k osázení lze použít variabilní rostliny a keře. V ideálním případě je nejlepší propojení průlehu se zatravněným pozemkem, čímž se mimo jiné zvyšuje čistící schopnost průlehu. Sklon v průlehu je navrhován 1:2, plocha 16 m<sup>2</sup> na 10 m<sup>2</sup> odvodňované plochy (Hlavínek a kol. 2007).

Obr. 8 Vsakovací průleh s přítokem vody



Zdroj: TNV 75 9011

- |   |  |
|---|--|
| 1. ohumusování, osetí                   | 7. komunikace se zapuštěným obrubníkem |
| 2. komunikace s obrubníkem              | 8. max. retenční hladina $\leq 0,3$ m  |
| 3. soustředěný přítok zpevněným žlábkem | 9. zatravněná humusová vrstva          |
| 4. zemní hrázka mezi průlehy            | 10. propustné podloží                  |
| 5. kamenný zához                        | 11. max. hladina podzemní vody         |
| 6. plošný přítok po zatravněném terénu  |  |

### 8.3.2 Retenční nádrž

Jedná se o vybudovanou prohlubeň v terénu, jejíž nevýhodou je, že vyžaduje více místa, tudíž je obtížně budovatelná ve stávající zástavbě. V nové zástavbě však může kromě retenční a infiltrační funkce, plnit také estetickou funkci.

Retenční nádrž je osvědčeným způsobem pro retenci vody, kromě běžných opatření k udržování biotopu nádrže, nevyžaduje žádné další stavební a provozní práce. Je nutné, aby měla bezpečnostní přeliv s přípojkou do kanalizace k zajištění odtoku při nadměrných deštích (Stránský 2014).

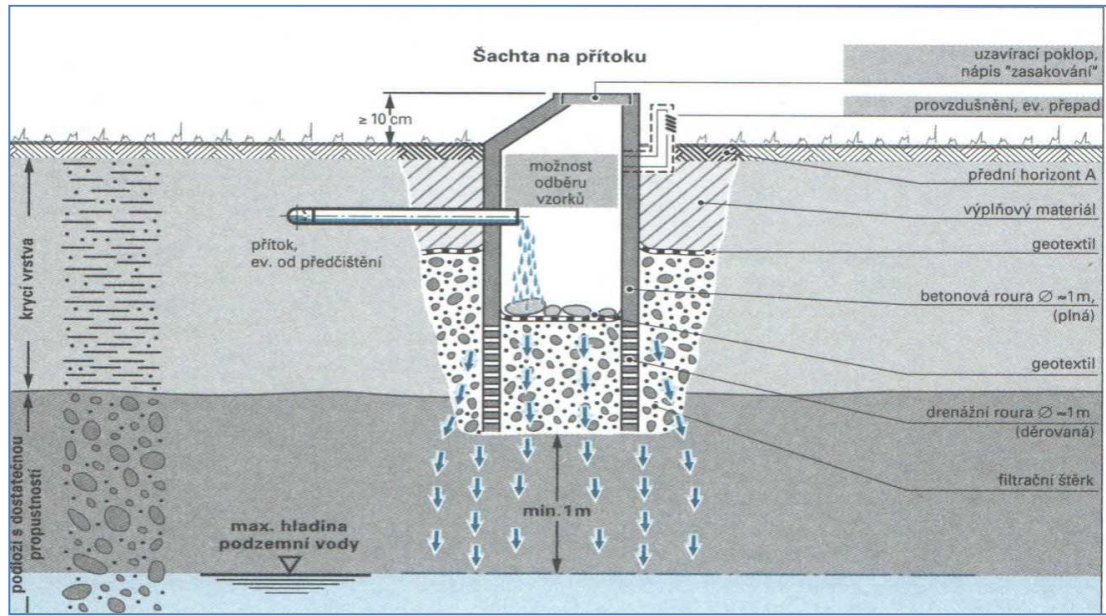
## 8.4 Podpovrchová vsakovací zařízení

### 8.4.1 Zasakování v šachtě

Srážková voda je zasakována do okolní zeminy pomocí perforovaných betonových či plastových skruží. Výhodou je, že případné nečistoty jsou usazovány

na dně šachty a dají se kdykoliv odstranit. Šachta je dobrým řešením při silnějších deštích, kdy je voda v šachtě zadržena. Aby se zabránilo zanesení zeminy do šachty během deště, je vhodné vysypat kolem šachty trochu štěrku či kameniva a ten obalit geotextilií (Ústav pro ekopolitiku, o. p. s. 2009).

**Obr. 9 Vsakovací šachta**



Zdroj: Krejčí a kol. 2002

## 8.4.2 Zasakování v rýze

Vsakovaná voda je odváděna do podzemního zásobníku a odtud se pak vsakuje do okolní zeminy. Tento zásobník je složen v propustných umělohmotných prvků, štěrkového materiálu či kamenné drti, tento materiál vodu při silných deštích zadrží. Rýha může mít podlouhlý tvar, podobný příkopu, tento typ se nazývá zasakovací rýha s drenáží. Na přítoku má rýha lapač nečistot či filtr k zabránění vniku do zařízení a ochraně její funkčnosti. Vhodné umístění vsakovacích rýh je podél parkovišť či chodníků (Ústav pro ekopolitiku, o. p. s. 2009).

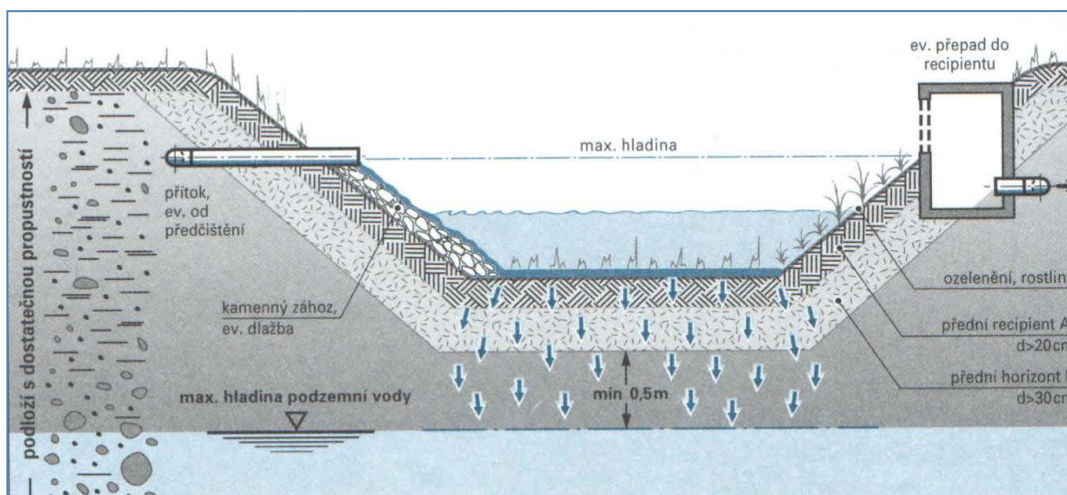
## 8.5 Infiltrace s regulovaným odtokem

Podle TNV 75 9011 je vsakování u tohoto typu opatření kombinováno s regulovaným odváděním srážky do povrchových vod či kanalizační sítě. Tato

možnost je volena zejména v případě, kdy není podloží dostatečně propustné. Řadí se sem:

- Vsakovací průleh-rýha s regulovaným odtokem
- Vsakovací nádrž s regulovaným odtokem
- Vsakovací rýha s regulovaným odtokem

**Obr. 10 Vsakovací nádrž s regulovaným odtokem**



Zdroj: Krejčí a kol. 2002

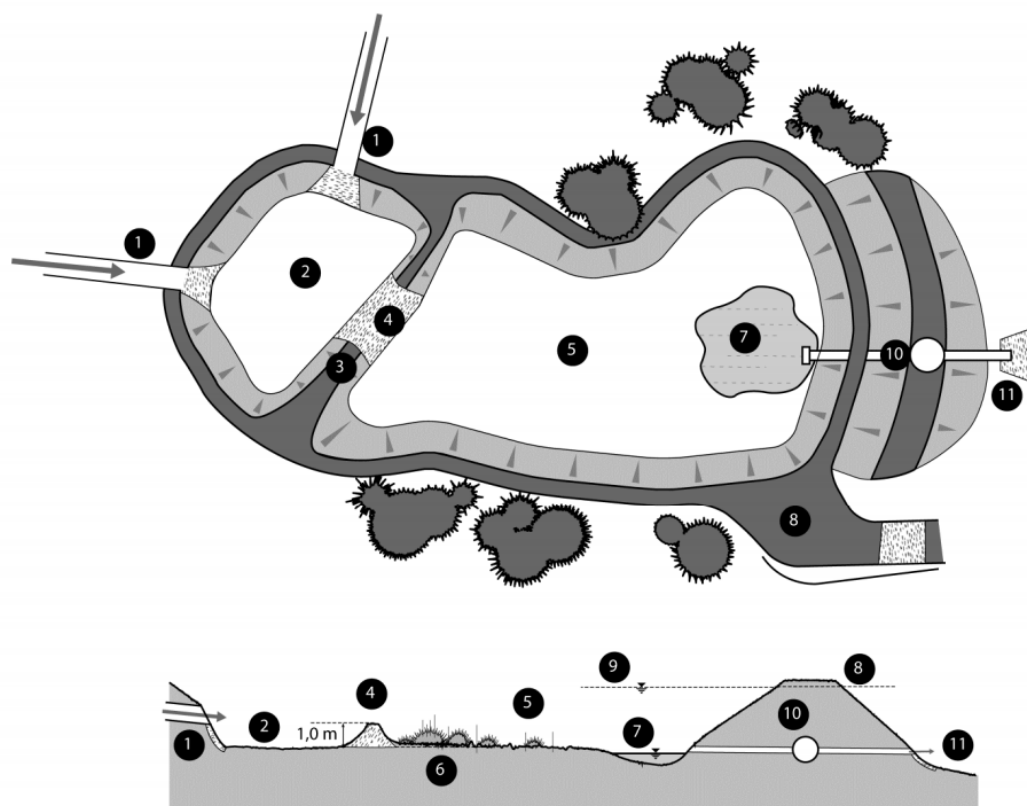
## 8.6 Odvedení srážkové vody do povrchových vod

Do této kategorie patří opatření, která mají před samotným odvodem do povrchové vody, srážkovou vodu zadržet pomocí retenčního zařízení. Každé retenční zařízení je proto obohaceno o regulátor odtoku, který odtok vody kontroluje. Retenční objekty, které spadají do této kategorie, mohou být suché či se stálým nadržáním vodou, povrchové i podpovrchové. Jedná se o objekty vyžadující ke své realizaci dostatek místa. Povrchové objekty plní kromě funkce retenční, také funkci estetickou a dekorační. Objekty, které sem například patří:

- Podzemní zásobní nádrž
- Poldr – suchá retenční dešťová nádrž
- Umělý mokřad



Obr. 11 Poldr – suchá retenční dešťová nádrž



Zdroj: TNV 75 9011

- 1 – vtokový objekt s opevněním
- 2 – část nádrže pro zachycení sedimentů
- 3 – dělicí hrázka
- 4 - vstup pro čištění nádrže
- 5 – zóna emersní vegetace
- 6 – zóna ponořené či plovoucí vegetace
- 7 – hladina stálého nadržení
- 8 – maximální retenční hladina
- 9 – bezpečnostní přeliv
- 10 – regulátor odtoku
- 11 – výtokový objekt s opevněním

## 8.7 Akumulace srážkové vody pro další využití

Srážkovou vodu není nutné ihned odvádět z pozemku pryč, ať už pomocí pomalé infiltrace do půdy či retence vody a následné infiltrace. Lze ji na pozemku akumulovat a využít ji později, například v období sucha, namísto vody pitné, k zalévání zahrady, úklid či splachování toalet. Při těchto úkonech není nutné používat nezávadnou pitnou vodu, proto je nejvhodnějším řešením použít vodu srážkovou (Heisigová 2014).

**Obr. 12 Akumulace srážkové vody v cisternách**



Zdroj: Pushard 2014

## 9 Výsledky dotazníkového šetření

Druhá část diplomové práce je zaměřena na vyhodnocení dat z dotazníkových šetření, které se zabývaly vnímáním hydrologických extrémů v České republice z pohledu zaměstnanců vodoprávních úřadů a širokou veřejností.

Cílem prvního dotazníkového šetření bylo zjistit informovanost o problematice týkající se hydrologických extrémů v České republice a nakládání se srážkovou vodou všech krajů a vybraných obcí s rozšířenou působností České republiky. Pro úplnost a co největší komplexnost zjišťování se snahou získat odpovědi z celé republiky, bylo osloveno 69 vodoprávních úřadů z vybraných obcí s rozšířenou působností z jednotlivých 14ti krajů a 14 vodoprávních úřadů za všechny kraje.

Primárním cílem bylo zjistit, jestli jednotlivé vodoprávní úřady využívají ke své práci aktuální normu upravující hospodaření se srážkovou vodou TNV 75 9011 a zda-li je pro ně tato norma plně srozumitelná, nebo by naopak uvítali její výklad, například formou odborného semináře či školení. Dalším cílem zjišťování bylo, zda-li se jednotlivé obce s hydrologickými extrémy vůbec potýkají a jestli využívají možnost čerpání dotací k preventivnímu řešení extrémních hydrologických jevů, jako jsou protierozní opatření ve volné krajině či decentralizovaný způsob hospodaření se srážkovou vodou v urbanizované krajině. Nakonec byl poskytnut prostor k vyjádření vlastního názoru na danou problematiku a možnost navrhnout řešení případných nedostatků.

Zpracovaný průzkum společně s vyhodnocením by mohl posloužit jednotlivým vodoprávním úřadům jako informační podklad, a shrnutí dané problematiky a rovněž jako pomoc k řešení nedostatků v oblasti hospodaření se srážkovými vodami.

Cílová skupina druhého dotazníku, je široká veřejnost. Primární snahou bylo zjistit, jaká je informovanost široké veřejnosti různých profesí i vzdělání o hydrologických extrémech a možných řešeních problémů týkajících se hospodaření s dešťovými vodami. Dalším hlavním kritériem bylo zjistit, jak se veřejnost k hydrologickým problémům staví, jestli je vnímá jako problém, nebo jako přirozenou součást života či je nevnímá vůbec. Otázky byly zaměřeny i na zjištění, zda má někdo z dotazovaných přímou zkušenost s hydrologickými extrémy v okolí svého bydliště. Na závěr byl poskytnut prostor pro vyjádření vlastního názoru k celé problematice hospodaření se srážkovými vodami.

## 9.1 Metody průzkumu

Metoda, která byla zvolena pro získávání dat pro tento průzkum je dotazník, který je jedním z nejběžnějších nástrojů pro sběr dat právě v případě průzkumů. Dotazník pro vodohospodářské úřady se skládá ze série 19 otázek, jejichž cílem je získat co nejaktuálnější názory a fakta od respondentů z oblasti hospodaření se srážkovými vodami v jimi spravovaném území. Dotazník pro veřejnost je složen ze série 23 otázek a má za cíl získat informace od veřejnosti, jak je daná problematika veřejností vnímána a jaké má veřejnost o hospodaření se srážkovou vodou povědomí či přímou zkušenost.

Získávání dat formou dotazníku bylo vybráno proto, neboť oproti jiným typům průzkumu (například osobní rozhovor, pozorování, skupinový rozhovor atd.) je možné prostřednictvím dotazníku získat odpovědi od mnohem většího množství dotazovaných a mnohem rychleji, než jinou z výše uvedených forem výzkumu. Vyplňování dotazníku pro respondenty je poměrně snadné a časově nenáročné a získaná data se dají následně mnohem efektivněji zpracovávat. Vzhledem k oslovení velkého počtu respondentů z různých částí celé České republiky, se tato metoda jeví jako nejvhodnější. Dotazník, který byl zaměstnancům vodoprávních úřadů a veřejnosti rozeslán formou e-mailu k vyplnění, je součástí příloh diplomové práce – příloha A a příloha B.

# 10 Vyhodnocení dotazníku - odpovědi zaměstnanců krajů a obcí s rozšířenou působností

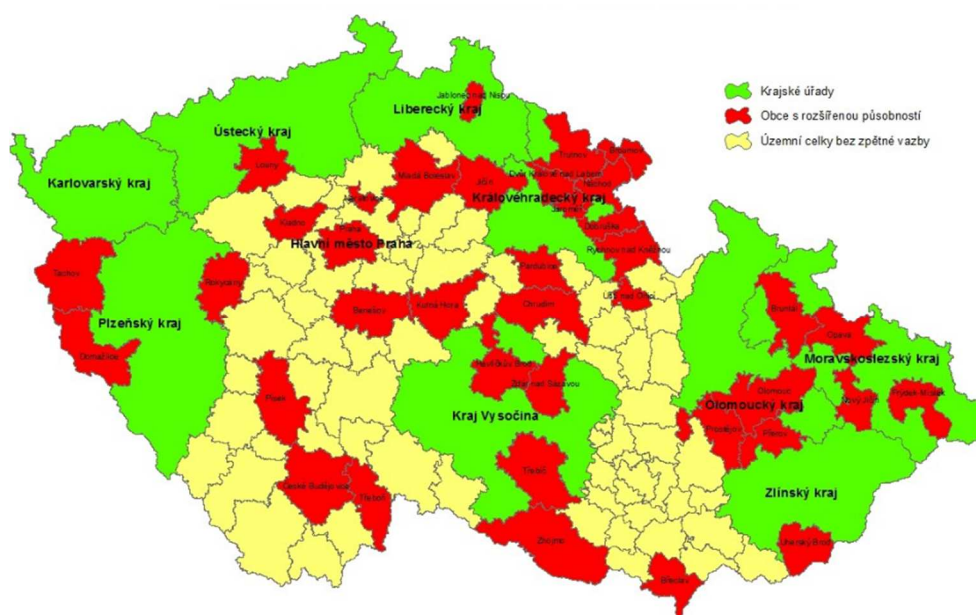
Tato část bude věnována rozboru jednotlivých otázek dotazníku, a z toho vyplývajících grafů, které budou pro větší přehlednost rozděleny na odpovědi krajů a obcí s rozšířenou působností.

Z oslovených 14ti krajů odpovědělo celkem 10 krajů, což je 71,4%. Přičemž, jak bylo uvedeno výše, byly oslovovány osoby pracující na odboru životního prostředí daného kraje a vodoprávní úřady krajů. Vůbec žádná odpověď nepřišla z krajského úřadu, kraje Pardubického, Jihomoravského, Středočeského a Jihočeského, a to ani po opakované žádosti o vyplnění dotazníku.

Dále bylo osloveno 68 obcí s rozšířenou působností, z tohoto počtu se vrátilo 41 odpovědí, což činí 60,3%. Grafický přehled přijatých odpovědí znázorňuje Obr.

## 13 Dotazníkové šetření krajů a obcí s rozšířenou působností

Obr. 13 Dotazníkové šetření krajů a obcí s rozšířenou působností



Zdroj: ArcČR 500

## 10.1 Obecné otázky - vyhodnocení

### Otázka č. 1. Ve kterém vodoprávním úřadu jste zaměstnán?

#### Vyhodnocení – kraje:

Tato otázka byla obecná a měla zařazující charakter. Odpovědi přišly z Magistrátu hlavního města Prahy, Plzeňského kraje, Olomouckého kraje, Ústeckého kraje, kraje Vysočina, Moravskoslezského kraje, Libereckého kraje, Královéhradeckého kraje, Karlovarského a Zlínského kraje. Z toho 70% (7 z 10ti krajů) napsalo přesnou specifikaci odboru, za který odpovídají – jednalo se o vodoprávní úřad, nebo odpověď zněla, že odpovídají za odbor životního prostředí.

#### Vyhodnocení – obce s rozšířenou působností (mapa)

Opět odpovídali zaměstnanci z obecních nebo městských úřadů, kteří na tuto otázku odpověděli většinou názvem obce, ve které pracují a ve 31 případech ze 41 (75,6%) blíže specifikovali, že pracují na odboru životního prostředí nebo vodoprávním úřadu. Zaměstnanci z 10 obcí zařazení blíže nespecifikovali a uvedli pouze ORP a název obce.

### Otázka č. 2. Definujte prosím území, které je tímto vodoprávním úřadem spravováno?

#### Vyhodnocení – kraje:

Cílem bylo upřesnit, jak velké území spadá pod správu jednotlivých krajských úřadů. Rozlohu uvedly 3 kraje, 9 z 10 (90%) krajů vypsalo počet obcí v jimi spravovaném území a 3 kraje připsaly počet obcí s rozšířenou působností. Jeden kraj na tuto otázku neodpověděl vůbec.

#### Vyhodnocení – obce s rozšířenou působností:

38 obcí s rozšířenou působností (92,6%) udalo počty spravovaných území. Nejméně spravovaných obcí mají pod sebou Neratovice (12), nejvíce Znojmo (111). 21 ze 41 obcí s rozšířenou působností (51,2%), udalo rozlohu v ha nebo v km<sup>2</sup>, nejmenší rozlohu má Nový Jičín (45 km<sup>2</sup>), největší Znojmo (1242 km<sup>2</sup>). Na tuto otázku odpověděli všichni respondenti, nicméně ne všechna data byla udána správně.

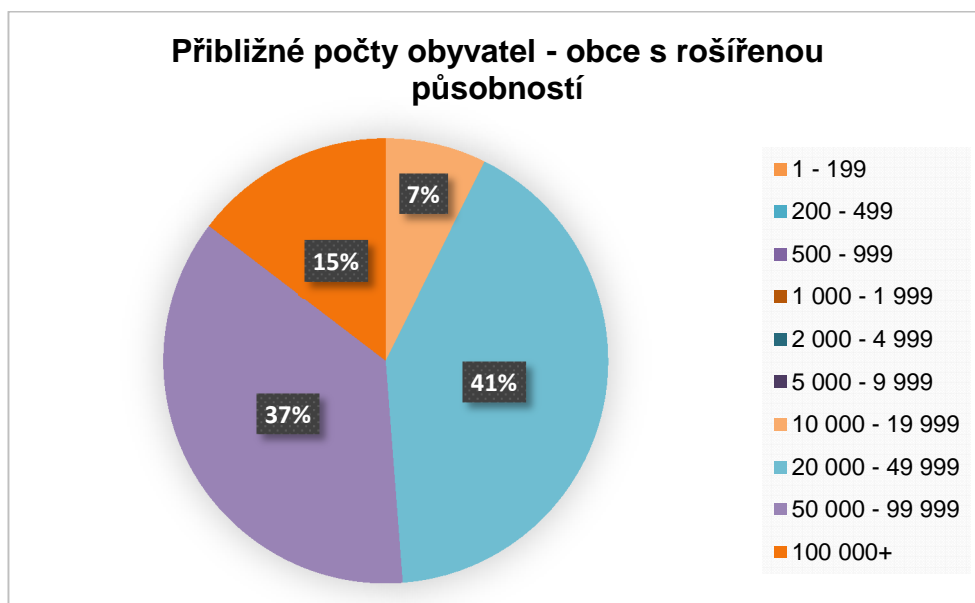
### Otázka č. 3. Udejte prosím přibližný počet obyvatel Vámi spravovaného území

#### Vyhodnocení – kraje:

Všech 10 krajů vyplnilo odpověď, že přibližný počet obyvatel je 100 000 a více, tím pádem nebyl k této otázce přiložen graf.

#### Vyhodnocení – obce s rozšířenou působností:

Škály odpovědí, které byly na výběr, jsme využili dle ČSÚ. Žádný z respondentů neodpověděl, že počet obyvatel v jeho spravovaném území není nižší než 10 000 obyvatel. Nejčastější odpovědí byla odpověď 20 000 – 49 999 (17 obcí) a druhou nejčastěji vyplňovanou odpovědí bylo 50 000 – 99 999 (15 obcí). Některé větší obce s rozšířenou působností, zejména bývalá okresní města, vyplnila počet obyvatel vyšší než 100 000, patří sem města jako je Opava a Kladno.

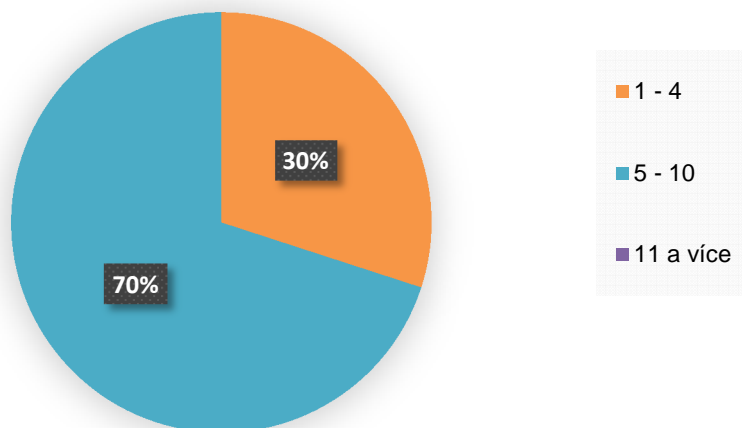


### Otázka č. 4. Kolik zaměstnanců pracuje v tomto vodoprávním úřadu?

#### Vyhodnocení – kraje:

Jelikož jsou kraje velké správní celky, tak v 70% bylo odpovědí, že pracujících ve vodoprávním úřadě je 5 – 10 zaměstnanců. Pouze ve třech případech, konkrétně v Ústeckém, Libereckém a Karlovarském kraji odpověděli, že mají 1 – 4 zaměstnance. Je to nejspíše z toho důvodu, že se jedná o kraje spíše menší rozlohy, zejména kraje Karlovarského a Libereckého.

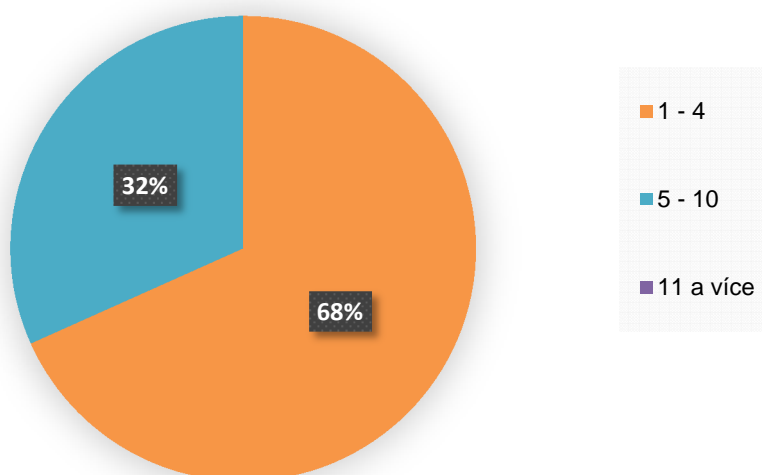
### Počet zaměstnanců v jednotlivých vodoprávních úřadech - kraje



### Vyhodnocení - obce s rozšířenou působností:

U této otázky lze názorně vidět, že obce s rozšířenou působností spravují menší územní celky než kraje, a s tím souvisí i počet zaměstnanců v jednotlivých vodoprávních úřadech. Z grafu lze vyčíst, že 28 respondentů (68%) odpovídalo, že v jejich vodoprávním úřadu pracuje 1 – 4 zaměstnanců a zbylých 13 respondentů (32%) odpovědělo, že zde pracuje 5 – 10 zaměstnanců. Opět se jedná o úřady bývalých okresních měst s větší rozlohou. Lze také vidět, že rozložení počtu zaměstnanců obcí s rozšířenou působností je přesně opačné od rozložení počtu zaměstnanců jednotlivých krajů.

### Počet zaměstnanců v jednotlivých vodoprávních úřadech - obce s rozšířenou působností

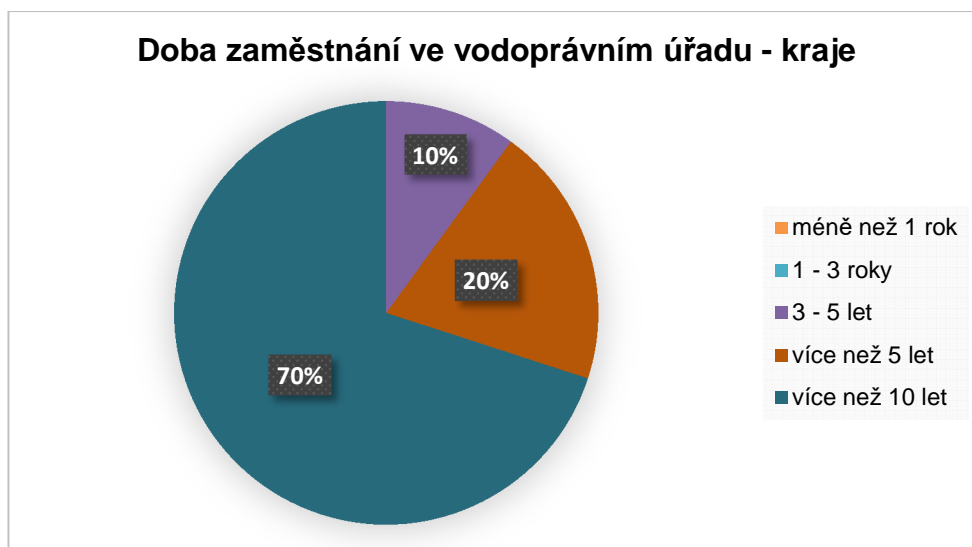




### Otázka č. 5. Jak dlouho jste zaměstnaný v tomto vodoprávním úřadu?

#### Vyhodnocení – kraje:

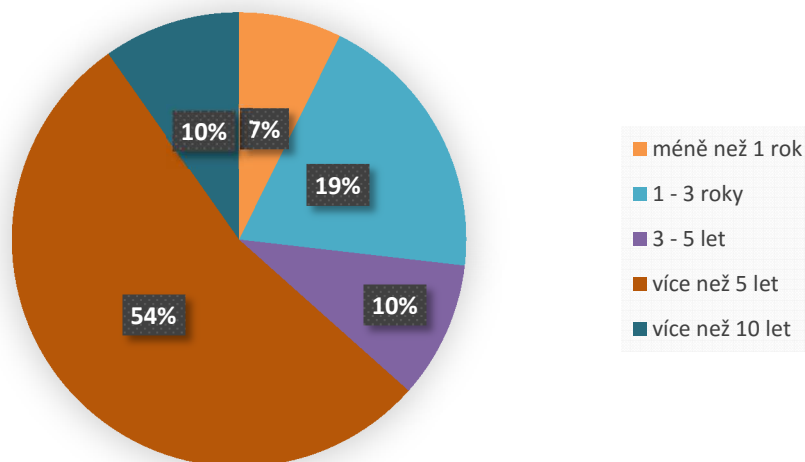
Žádný ze zaměstnanců krajského vodoprávního úřadu, který dotazník vyplnil, nepracuje ve své funkci méně než tři roky. Většina z nich (70%) je ve své funkci déle než 10 let. Cílem této otázky bylo mimo jiné zjistit souvislost mezi délkou zaměstnání a vnímáním hydrologických extrémů. Dále byla sledována možná závislost délky zaměstnání a využívání (resp. porozumění) právním předpisům.



#### Vyhodnocení – obce s rozšířenou působností:

Nejvíce respondentů uvedlo, že je ve vodoprávním úřadu zaměstnáno více než 5 let. 19% dotazovaných vyplnilo, že jejich délka výkonu dané pracovní pozice je 1 – 3 roky. Pouhých 10%, na rozdíl od krajů, uvedlo, že jsou ve své funkci déle než 10 let.

### Délka zaměstnání ve vodoprávním úřadu - obce s rozšířenou působností



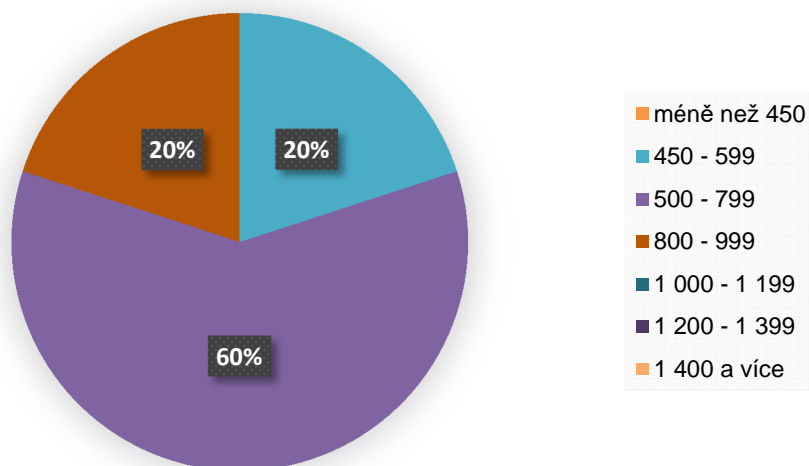
## 10.2 Otázky týkající se klimatologických a geografických faktorů spravovaného území - vyhodnocení

**Otázka č. 6 Uveďte průměrný roční úhrn srážek (mm/rok).**

**Vyhodnocení – kraje:**

Tato otázka je zacílena na souvislost mezi srážkovým úhrnem a výskytem extrémních hydrologických jevů v jednotlivých krajích. Jelikož všichni dotazovaní odpověděli, že mají problémy s extrémními hydrologickými jevy, žádná souvislost s průměrným srážkovým úhrnem v rámci krajů, se nepotvrdila. Nutno podotknout, že nižší průměrný srážkový úhrn nemá dle jednotlivých odpovědí z krajských úřadů vliv na výskyt sucha.

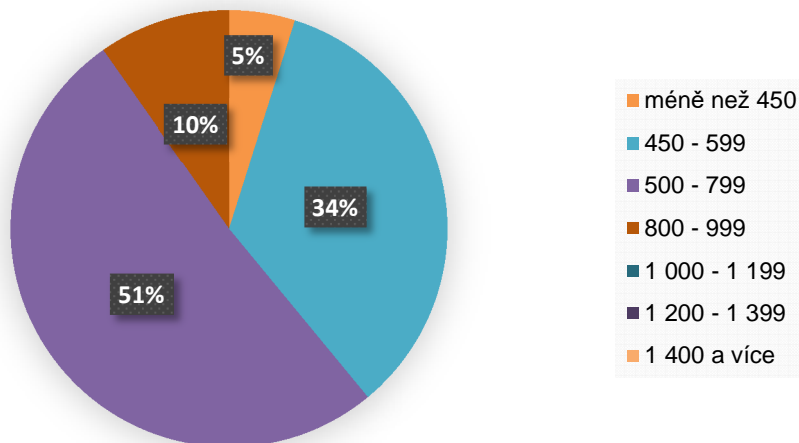
### Průměrný roční úhrn srážek (mm/rok) - kraje



### Vyhodnocení obce s rozšířenou působností:

Stejně tak u obcí s rozšířenou působností nebyla nalezena žádná souvislost mezi výskytem extrémních hydrologických jevů a průměrnými ročními úhrny srážek.

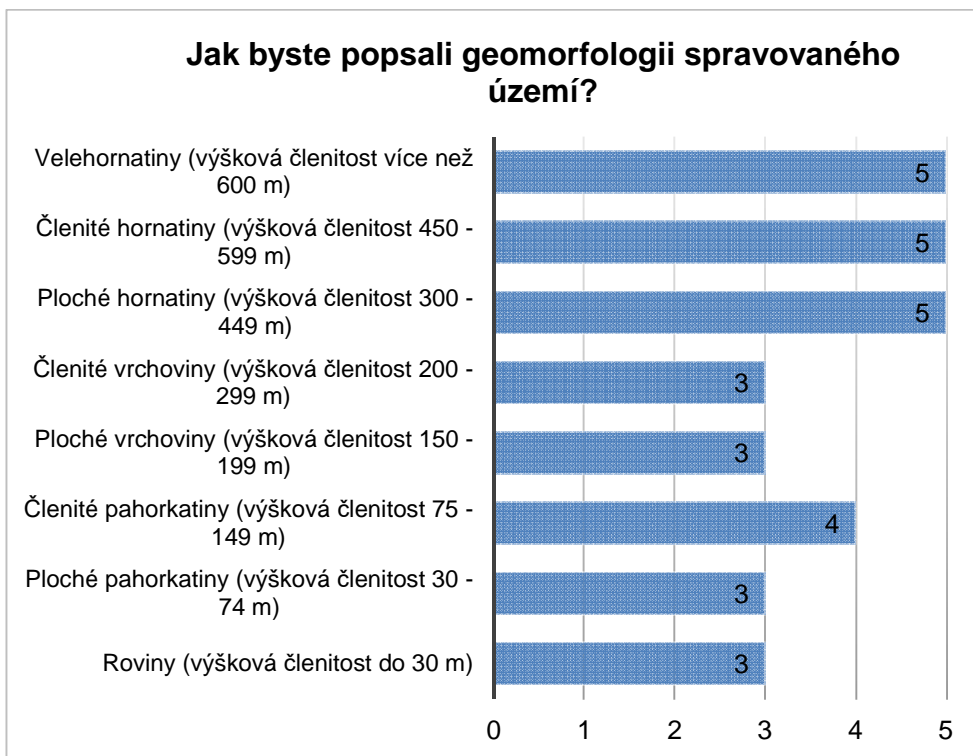
### Uveďte průměrný roční úhrn srážek (mm/rok) - obce s rozšířenou působností



### Otázka č. 7 Jak byste popsali geomorfologii Vámi spravovaného území?

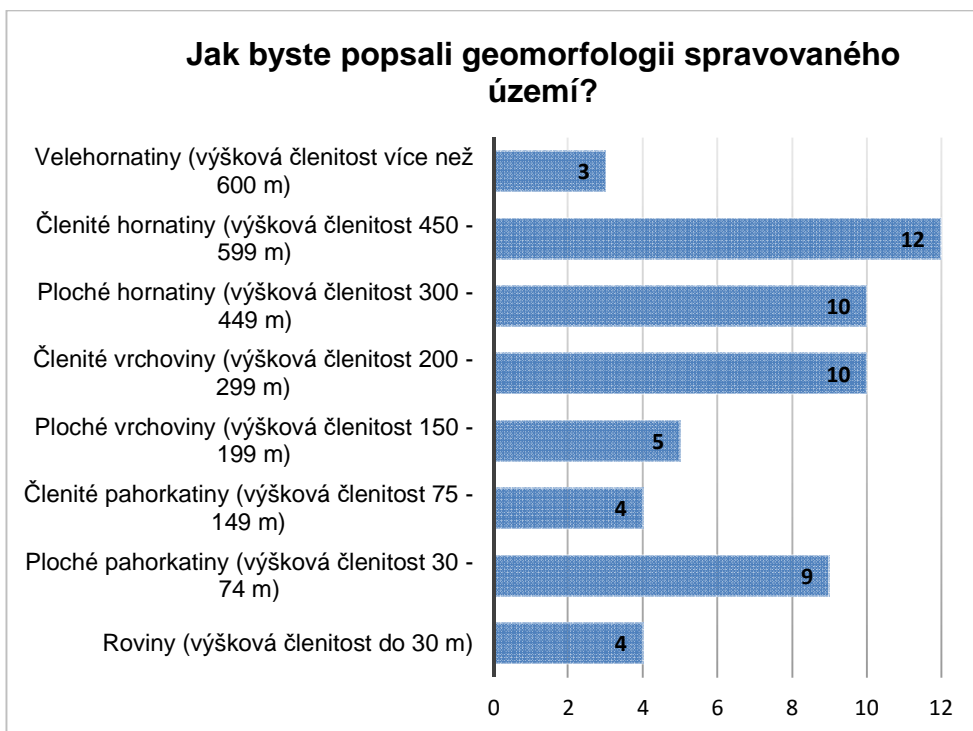
#### Vyhodnocení – kraje:

Nejčastější odpověď krajů na tuto otázku byla, že se v jejich území vyskytují velehornatiny s výškovou členitostí nad 600 m, dále členité hornatiny s členitostí 450 – 599 m a ploché hornatiny s členitostí 300 – 449 m. Na tuto otázku bylo možné vybrat více odpovědí, někteří tedy zaškrtnli, že se v jejich kraji vyskytují všechny typy výškových členitostí.



#### Vyhodnocení – obce s rozšířenou působností:

Nejčastější odpověď se shodovala u obcí s rozšířenou působností s kraji, jednalo se o členité hornatiny s výškovou členitostí 450 – 599 m. Další nejčastější odpovědi byly ploché hornatiny 300 – 499 m a členité vrchoviny s členitostí 200 – 299m.

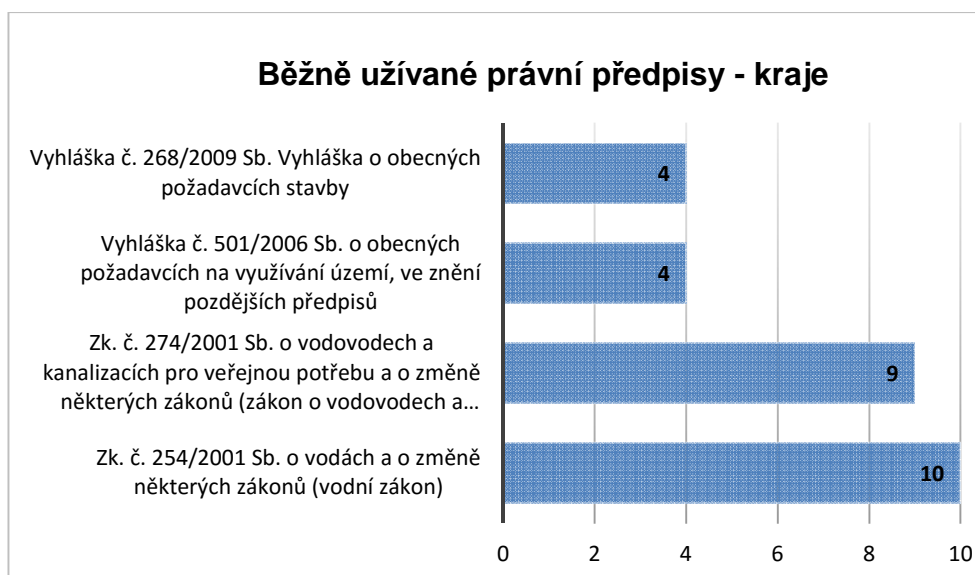


## 10.3 Otázky týkající se legislativy – vyhodnocení

**Otázka č. 8 Který z níže uvedených právních předpisů běžně užíváte?**

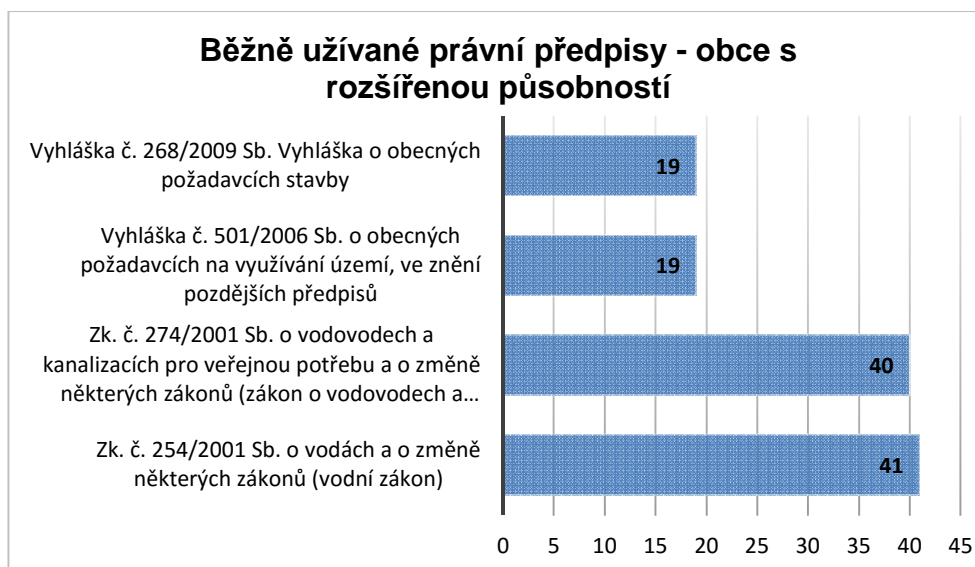
**Vyhodnocení – kraje:**

Všechny kraje, od nichž přišly odpovědi, se shodly na tom, že běžně používají zákon č. 254/2001 Sb. O vodách a změně některých zákonů. 9 z 10 krajů běžně využívá zákon č 274/2001 Sb. O vodovodech a kanalizacích.



### Vyhodnocení - obce s rozšířenou působností:

Všechny obce s rozšířenou působností, od nichž přišly odpovědi, se shodly na tom, že běžně používají zákon č. 254/2001 Sb. O vodách a změně některých zákonů. Celkem 97,6%, což je 40 ze 41 ORP, běžně využívá zákon č 274/2001 Sb. O vodovodech a kanalizacích. Podobné procento ORP se jako u krajů (46,3%) ve své praxi běžně setká s vyhláškou č. 501/2006 Sb. O obecných požadavcích na využívání území a s vyhláškou č. 268/2009 Sb. O obecných požadavcích na stavby.

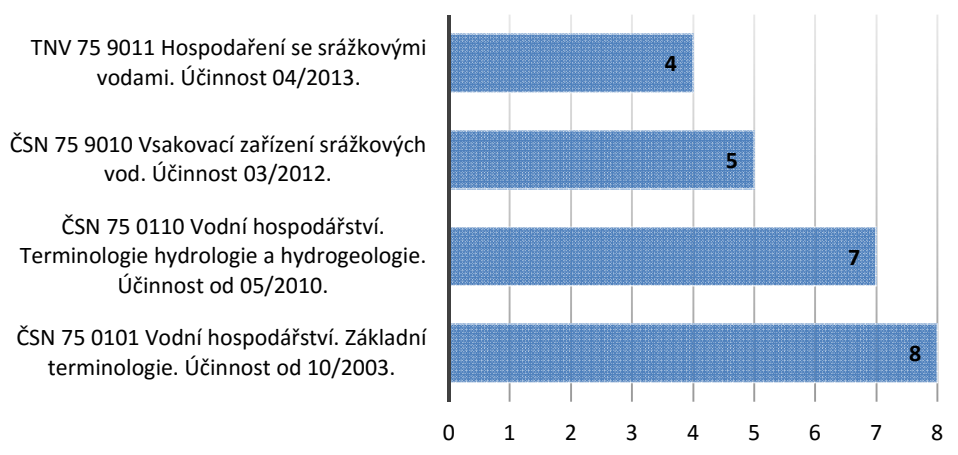


**Otázka č. 9. Máte možnost využít při Vaší práci níže uvedené normy? Zaškrtněte prosím ty, které se vyskytují ve Vašem pracovišti nebo jste je reálně využil/a:**

#### Vyhodnocení – kraje:

Na krajských úřadech má možnost využít TNV a ČSN 7 z 10-ti krajů, z toho dva kraje (Karlovarský, Liberecký) odpověděly, že mají na svém pracovišti možnost využít obě dvě normy. I přesto, že je možnost využít tyto dvě normy v 75% krajů a v otázce číslo 11, 100 % krajů odpovědělo, že se v jejich území potýkají s hydrologickými extrémy, autorka DP se domnívá, že by měly být tyto normy zastoupeny na větším počtu krajských úřadů.

**Máte možnost využít při Vaší práci níže uvedené normy? Zaškrtněte prosím ty, které se vyskytují ve Vašem pracovišti (reálně jste je využil/a) - kraje.**

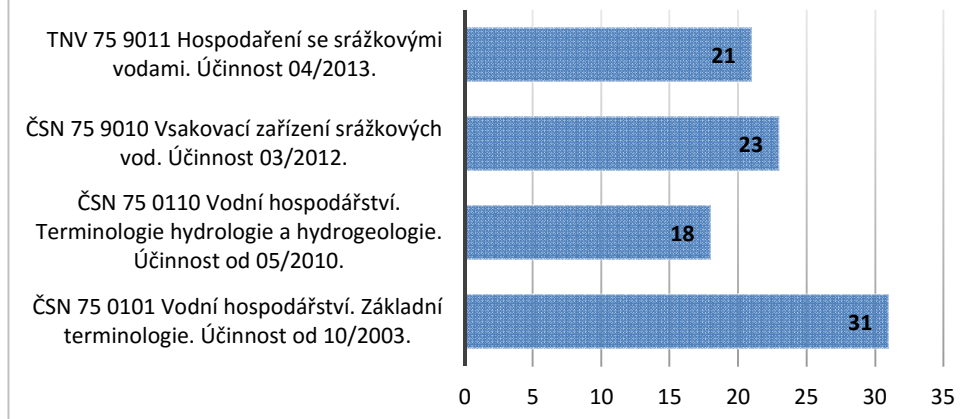


**Vyhodnocení - obce s rozšířenou působností:**

Největší zastoupení využívání níže uvedených norem v této otázce zaujímá norma ČSN 75 0101 Vodní hospodářství, základní terminologie. Tuto možnost vybralo 31 obcí s rozšířenou působností.

K problematice předcházení hydrologických extrémů by však měly nejvíce sloužit normy TNV 75 9011 a ČSN 75 9010, kde 68% respondentů vyplnilo, že mají s jednou či druhou normou možnost se setkat a využít ji na svém pracovišti. Vzhledem k tomu, že na otázku č. 11, odpovědělo 83% ORP tak, že se v jejich spravovaném území potýkají s hydrologickými extrémů, je dle našeho úsudku procento možnosti využití těchto norem na úradech ORP relativně nízké.

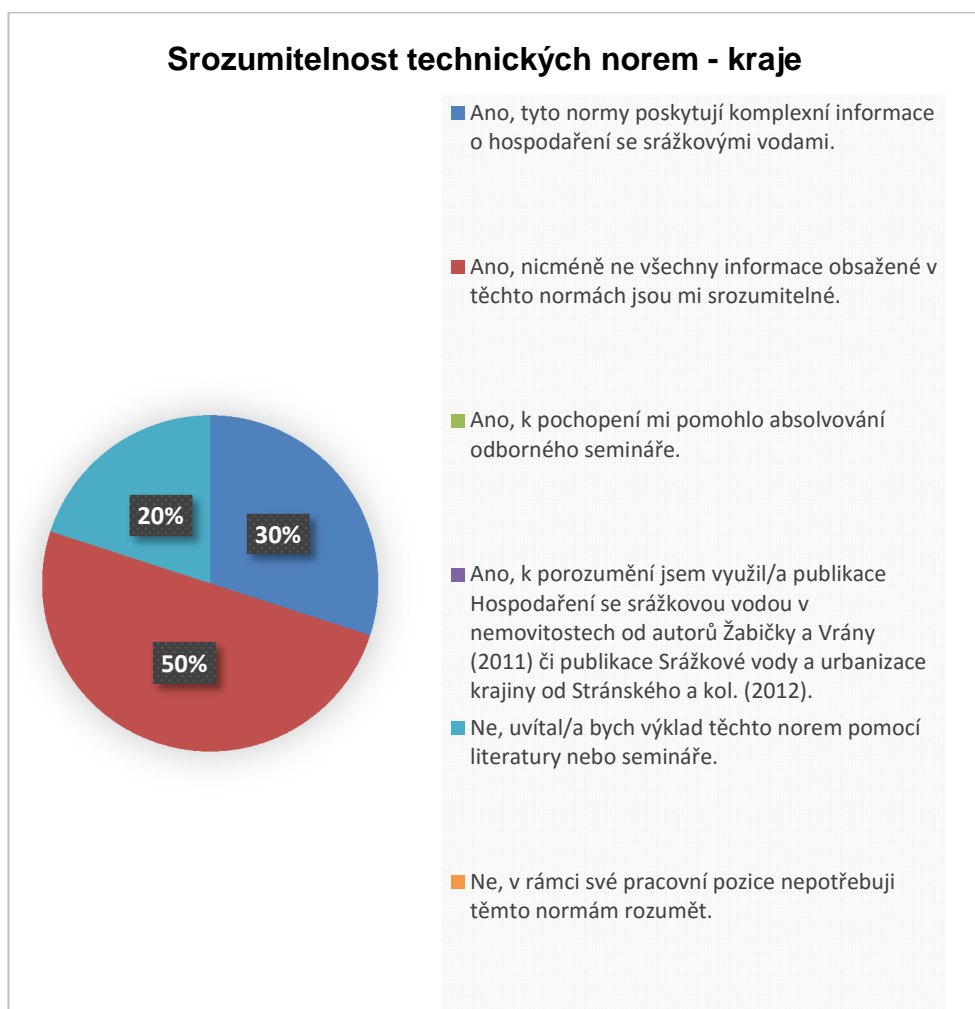
**Máte možnost využít při Vaší práci níže uvedené normy? Zaškrtněte prosím ty, které se vyskytují ve Vašem pracovišti (reálně jste je využil/a) - obce s rozšířenou působností.**



## Otázka č. 10. Pokud využíváte ČSN 75 9010 a TNV 75 9011, jsou pro Vás tyto normy srozumitelné?

### Vyhodnocení – kraje:

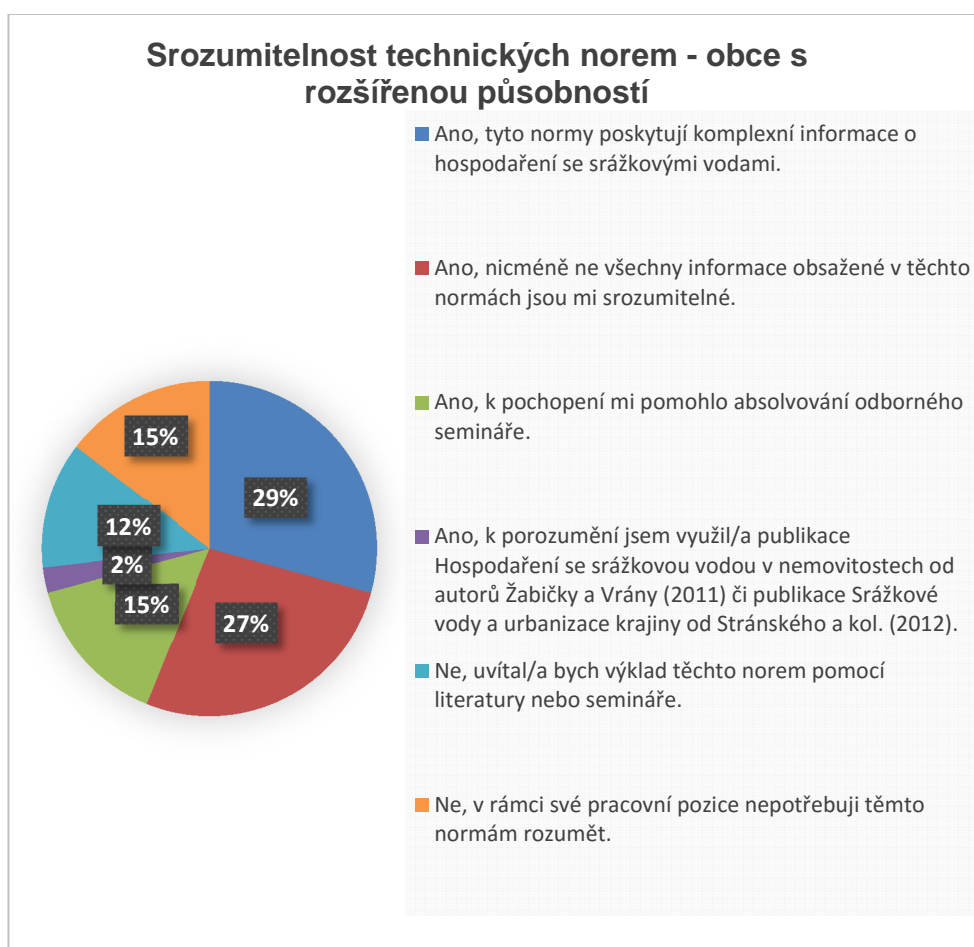
V rámci dotazníku měli respondenti možnost zaškrtnout několik typů odpovědí. Cílem bylo zjistit, zda jsou úředníkům poskytovány prostřednictvím těchto norem komplexní informace a ty jsou pro respondenty plně srozumitelné, což autorka DP považuje za důležitý faktor prevence extrémních hydrologických jevů. Polovina respondentů odpověděla, že jim normy srozumitelné jsou, ale ne všechny informace v těchto normách jsou jim zcela jasné. Pro 30% respondentů jsou informace srozumitelné zcela, a to konkrétně pro Karlovarský kraj, Královéhradecký kraj a hlavní město Praha. Zbývajících 20% by uvítalo poskytnutí odborného semináře či doplňující literatury. Z čehož vyplývá, že pro 70% krajů, které odpověděly na tuto otázku, by bylo vhodné nabídnout některou z forem výkladu těchto norem, například již zmiňovaný odborný seminář.





### Vyhodnocení - obce s rozšířenou působností:

Odpovědi od ORP se od odpovědí z krajských úřadu hodně lišily. Opět bylo na výběr ze stejných možností, jako u krajů, odpovědi byly však mnohem rozmanitější. Pro 29% (12) dotazovaných ORP jsou normy kompletně srozumitelné a výklad norem je pro ně komplexní. Pro podobné procento, čili 27% (11) ORP nejsou srozumitelné všechny informace z těchto norem. 6 obcí ze 41 obcí (Kladno, Rokycany, Třeboň, Jičín, Rychnov nad Kněžnou, Pardubice), využilo ke správnému pochopení těchto norem odborný seminář. Pouze jediná obec s rozšířenou působností (Bruntál), využila k pochopení těchto norem odborných publikací od autorů Žabičky a Vrány a Stránského a kol. V 5ti případech, respondenti odpověděly, že pro ně normy srozumitelné nejsou a uvítali by výklad pomocí literatury nebo odborného semináře. Zbytek dotazovaných (6) odpověděl, že tyto normy ke své práci nepotřebují. Pro 39% respondentů, by tedy bylo vhodné nabídnout některou z forem výkladu těchto norem.



## **10.4 Otázky týkající se hydrologických extrémů - vyhodnocení**

**Otázka č. 11. Potýká se Vámi spravované území s problémy souvisejícími s hydrologickými extrémními jevy (povodně, sucho)?**

**Vyhodnocení – kraje:**

Všechny kraje odpověděly, že se jimi spravované území jednoznačně potýká s hydrologickými extrémními jevy.

**Vyhodnocení - obce s rozšířenou působností:**

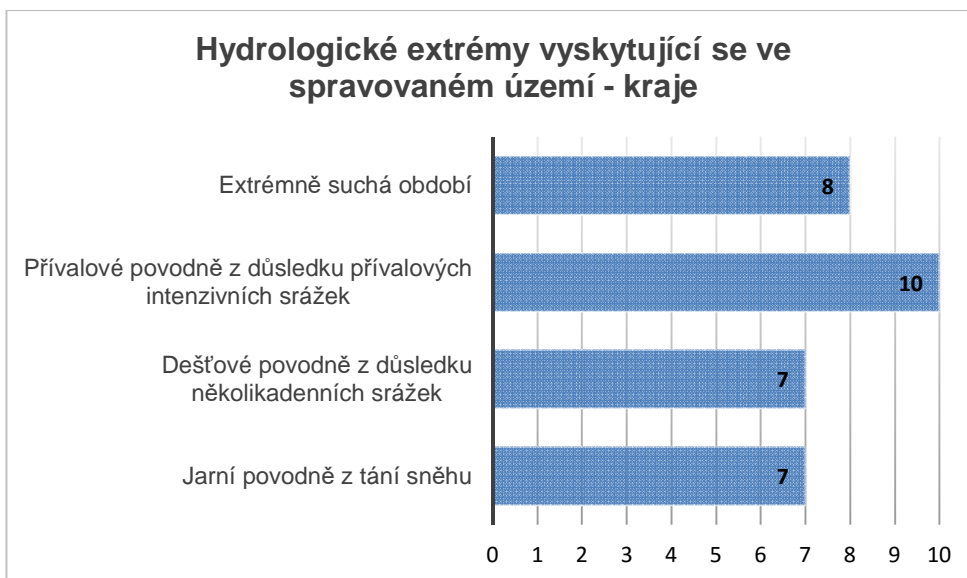
Jak již bylo výše zmíněno, pouze 5 ORP z 41 respondentů odpovědělo, že jejich území se s hydrologickými extrémními jevy nepotýká, patří sem Třeboň, Žďár nad Sázavou, Bruntál, Náchod, Uherský Brod.

Z tohoto průzkumu lze usuzovat, že někteří zaměstnanci nejsou dostatečně informováni a obeznámeni s touto problematikou, protože např. v Náchodě, na předchozí osobní konzultaci ve VAK Náchod byla autorka DP informována, že dochází k extrémním hydrologickým jevům, především v zemědělské oblasti. To, že úředník pracující v této pozici odpověděl záporně, může mít příčinu i v tom, že je na této pozici zaměstnán méně než 1 rok, a proto s danou oblastí nemusí být doposud dostatečně obeznámen. Nicméně tento závěr vyplývá pouze z omezeného počtu nasbíraných dat, a proto autorka DP nechce vyvozovat obecné závěry.

**Otázka č. 12 Pokud se spravované území s hydrologickými extrémními jevy potýká, zaškrtněte konkrétní jevy.**

**Vyhodnocení – kraje:**

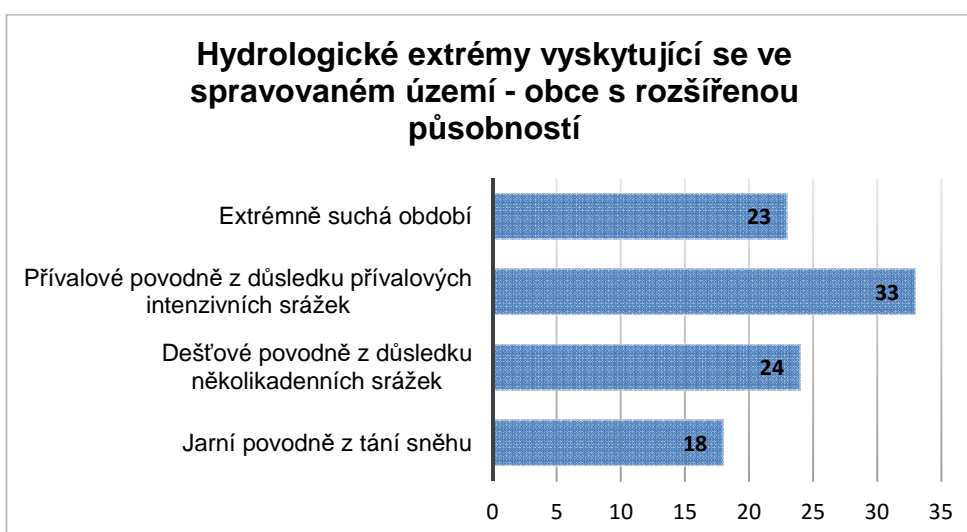
Na tuto otázku odpovídaly všechny kraje, neboť v předchozí otázce odpověděly, že se všichni s extrémními hydrologickými jevy potýkají. Jak lze z přiloženého grafu níže vyvodit, v 70% krajů se potýká s povodněmi ať už z jarního tání sněhu nebo z důsledku několikadenních srážek. Dle průzkumu se všechny respondenti potýkají s přívalovými povodněmi z důsledku přívalových srážek a 80% krajů řeší problémy s extrémními suchy.



#### Vyhodnocení – obce s rozšířenou působností:

Obce s rozšířenou působností měly stejně jako kraje možnost zvolit v této otázce více variant. Nejčastější odpovědí, na kterou odpovědělo 80% respondentů, bylo, že se v jejich území potýkají především s přívalovými povodněmi z důsledku přívalových intenzivních srážek. Nejméně se potýkají s jarními povodněmi z tání sněhu, což činí 44%. Podobné procentuální zastoupení (56% a 58,5%) měl výskyt extrémně suchých období a povodní z důsledku několikadenních dešťových srážek.

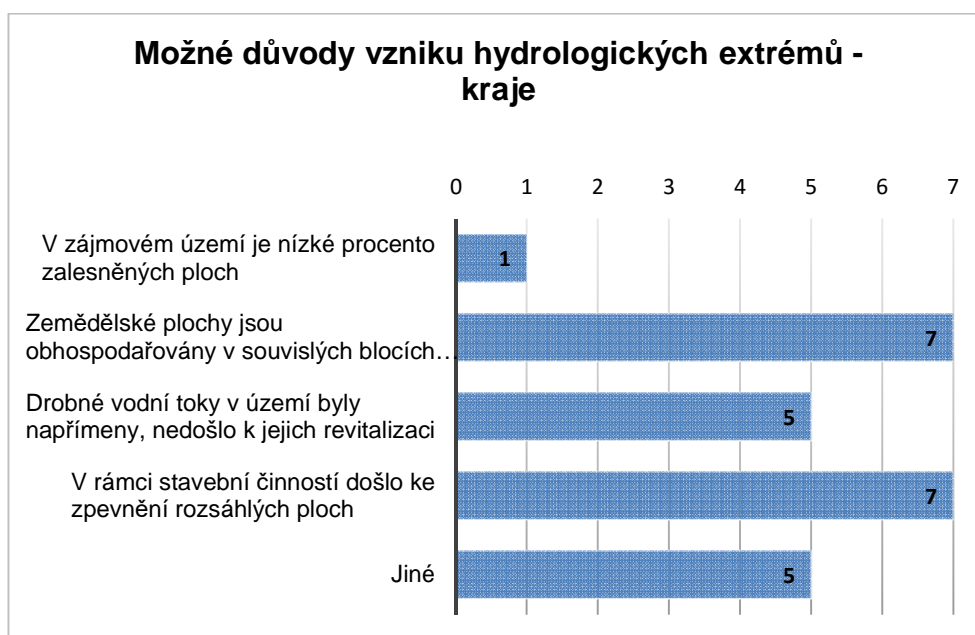
Z této otázky jsme se snažily vyvodit, zda v některých oblastech České republiky lze extrémní sucho, lze vnímat častěji. Zjistily jsme, že dle výsledků tohoto dotazníku, se s extrémními suchy potýká celá Česká republika, s tím, že nejmenší problémy se suchem mají v západních Čechách (Tachov, Louny, Rokycany, Domažlice). Z této oblasti se k výskytu sucha přihlásil nejmenší počet respondentů.



**Otázka č. 13 Pokud se spravované území s hydrologickými extrémů potýká, identifikujte možné činitele/ důvody vzniku:**

**Vyhodnocení – kraje:**

Snahou bylo zjistit, jestli je větším problémem pro Českou republiku hospodaření se srážkovou vodou ve volné krajině nebo v urbanizovaném prostředí. Shodné procento krajů (70%) uvedlo, že za vznikem hydrologických extrémů stojí jak urbanizace krajiny, tak i zemědělské celky obhospodařované v souvislých blocích. 50% krajů vyplnilo, že je problém v tom, že nedošlo v jimi spravovaném území k revitalizaci vodních toků. Pouhých 10% uvedlo, že důvodem je nízké procento zalesnění. 5 z 10ti krajů uvedlo na tuto problematiku vlastní názor. Mezi nejzajímavější odpovědi, patřila odpověď Karlovarského kraje, který uvedl, že se jedná o horskou a podhorskou oblast, která má obrovské zásoby sněhu, jehož tání v jarním období způsobuje povodně. Hlavní město Praha uvedla opačný problém, jedná o velmi urbanizovanou krajinu a vzniká zde tzv. jev tepleného ostrova města (projevuje se výskytem vyšších teplot, z důvodu nízkého procenta vegetace ve městech).

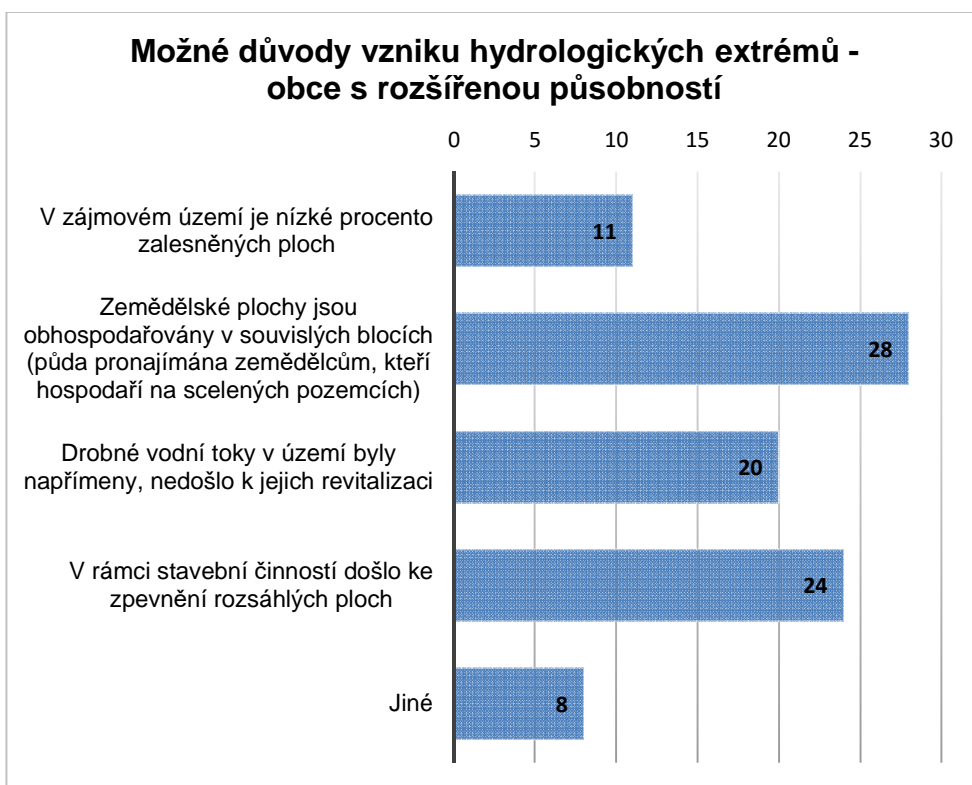


**Vyhodnocení - obce s rozšířenou působností:**

Tato otázka byla pokládána především proto, abychom zjistily, jestli je větším problémem pro Českou republiku hospodaření se srážkovou vodou ve volné krajině nebo v urbanizovaném prostředí. 68% Obcí s rozšířenou působností odpovědělo, že největším problémem je existence zemědělských ploch, které jsou obhospodařovány ve velkých souvislých blocích, což je negativní pozůstatek

hospodaření na scelených pozemcích za minulého režimu a v současné době je tato situace způsobena zejména pronájmy půdy, které následně zemědělci opět obhospodařují v souvislých blocích. Dalších 58% obcí s rozšířenou působností odpovědělo, že problémem je neustálé zpevňování povrchu a rozrůstání urbanizované zástavby. V 48% bylo uvedeno, že je problém v napřimování vodních toků, které nebyly ještě revitalizovány, a v pouhých 26% zněla odpověď, že je v území nízké procento lesních ploch.

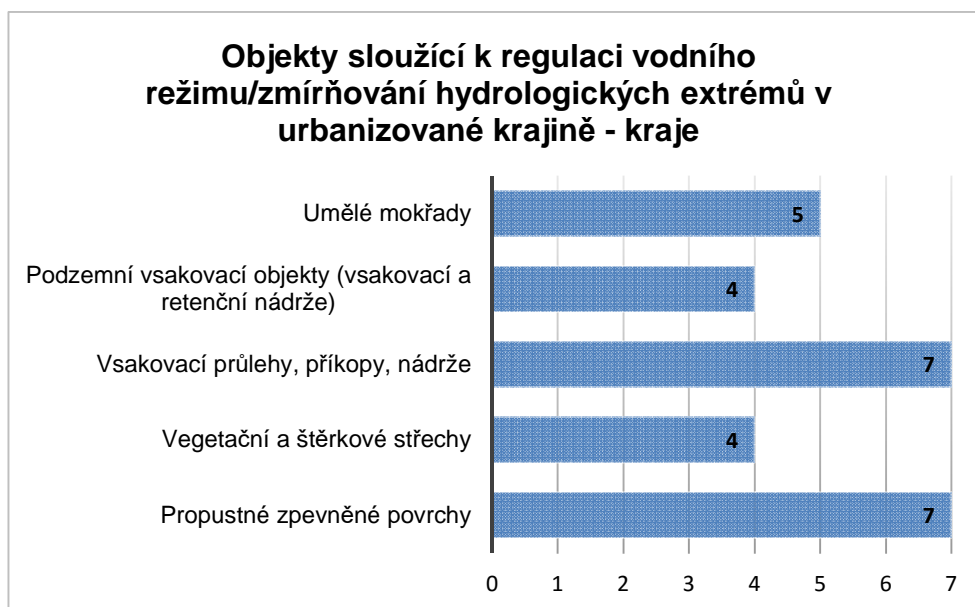
V této otázce byla také možnost uvést jiného možného činitele, který mohli vypsat ORP samostatně. 8 z nich vybralo tuto možnost. Například úřad Třeboň uvedl, že v jeho území dochází k mírnění hydrologických extrémů pomocí rybníků a rašelinišť, jež jsou pro tuto oblast typické. ORP Dvůr Králové nad Labem uvedl odpověď, že příčinou hydrologických extrémů je nedostatek srážek. ORP Kutná Hora uvedl, že se na jimi spravovaném území potýkají především s povodněmi, kvůli řece Sázavě. Bruntál uvedl, že se s hydrologickými extrémy vůbec v jimi spravovaném území nepotýkají. (Odpověď Znojma: „Prostě občas prší, občas ne“)



**Otázka č. 14 Vyskytují se ve Vámi spravovaném území (urbanizované území) objekty sloužící k regulaci vodního režimu/zmírňování hydrologických extrémů? Pokud ano, vyberte které.**

**Vyhodnocení – kraje:**

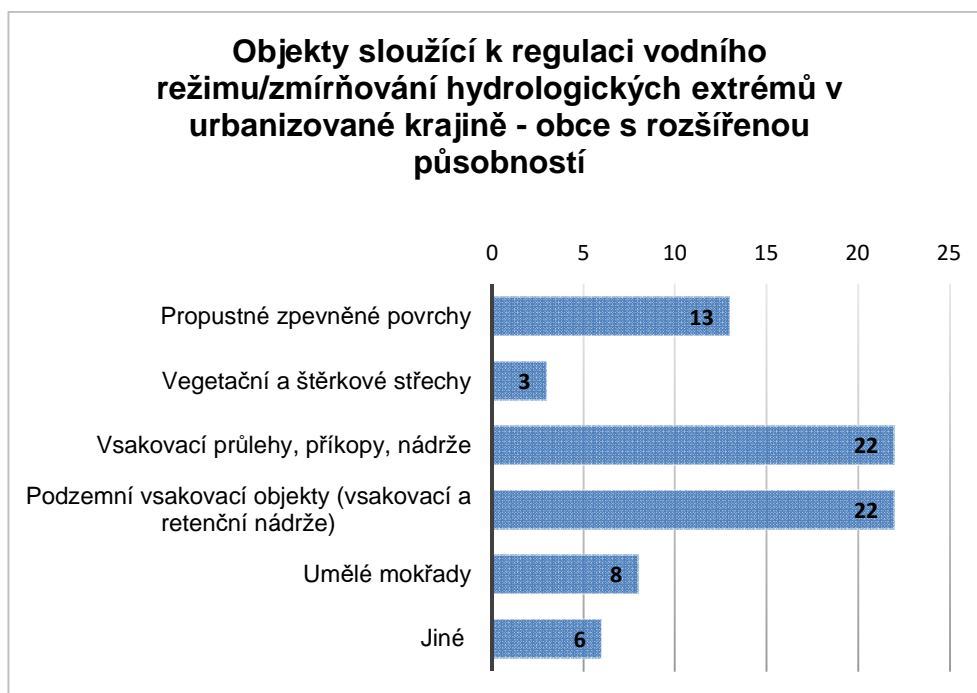
Touto otázkou bylo zjišťováno, jaké konkrétní typy objektů k mírnění hydrologických extrémů se vyskytují, jak ve volné krajině (otázka č. 15), tak v urbanizované krajině. Na tuto otázku, bylo možno vybrat opět více variant. Nejčastějším opatřením ve městech jsou podle názoru dotazovaných vsakovací průlehy, příkopy a nádrže a propustné zpevněné povrchy (70%). V 50% krajů se vyskytují umělé mokřady. 40% krajů vybralo odpověď propustné zpevněné povrchy a podzemní vsakovací objekty. Plzeňský kraj však podotkl, že přesto, že výskyt těchto objektů není v území nezvyklý, většinou jsou tyto objekty zastoupeny v nedostatečném množství a kvalitě.



**Vyhodnocení - obce s rozšířenou působností:**

Obce s rozšířenou působností v 53% odpověděly na tuto otázku, že nejčastější je v jimi spravovaném území výskyt vsakovacích průlehů, příkopů, nádrží a podzemních vsakovacích objektů. 31% obcí s rozšířenou působností odpovědělo, že se v jimi spravovaném urbanizovaném území vyskytují propustné zpevněné povrchy. Dále v 19 % odpovědí zazněly umělé mokřady a v pouhých v 7% odpověděly, že se v území vyskytují vegetační a štěrkové střechy. Možnost uvést na tuto otázku vlastní názor využilo 14% ORP. ORP Kutná Hora uvedla výskyt poldrů. ORP Neratovice a Jičín uvedly, že se v jimi spravovaném území nevyskytují vůbec žádné objekty, které by soužily k regulaci vodního režimu v urbanizované krajině.

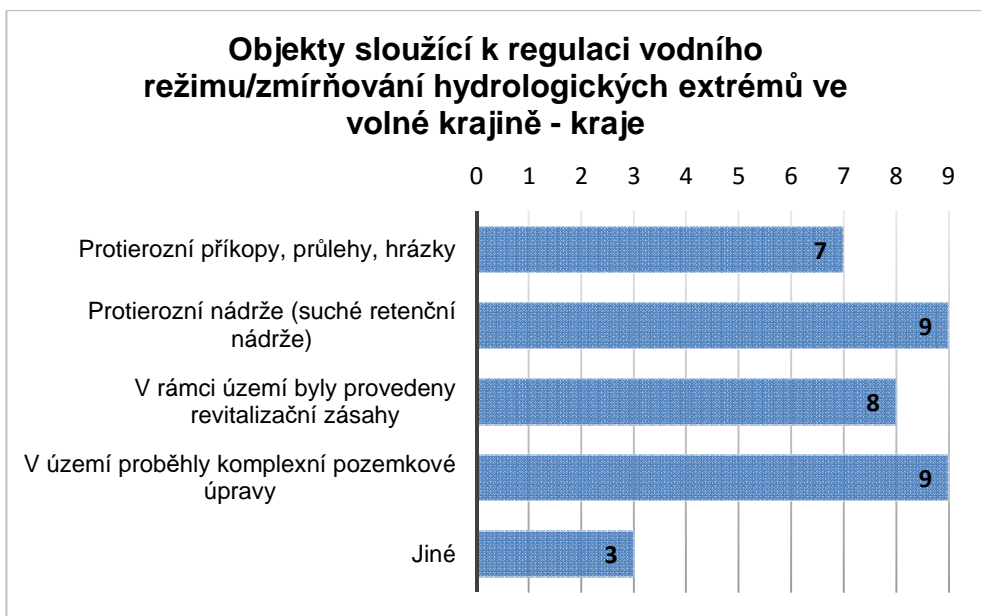
ORP Kladno naopak uvedlo, že u velkých obchodních center a v průmyslových zónách se vyskytují otevřené retenční nádrže a podzemní retenční nádrže. Dva z těchto objektů vybuďovalo samo město.



**Otázka č. 15 Vyskytují se ve Vámi spravovaném území (volná krajina) objekty sloužící k regulaci vodního režimu/zmírňování hydrologických extrémů? Pokud ano, vyberte které.**

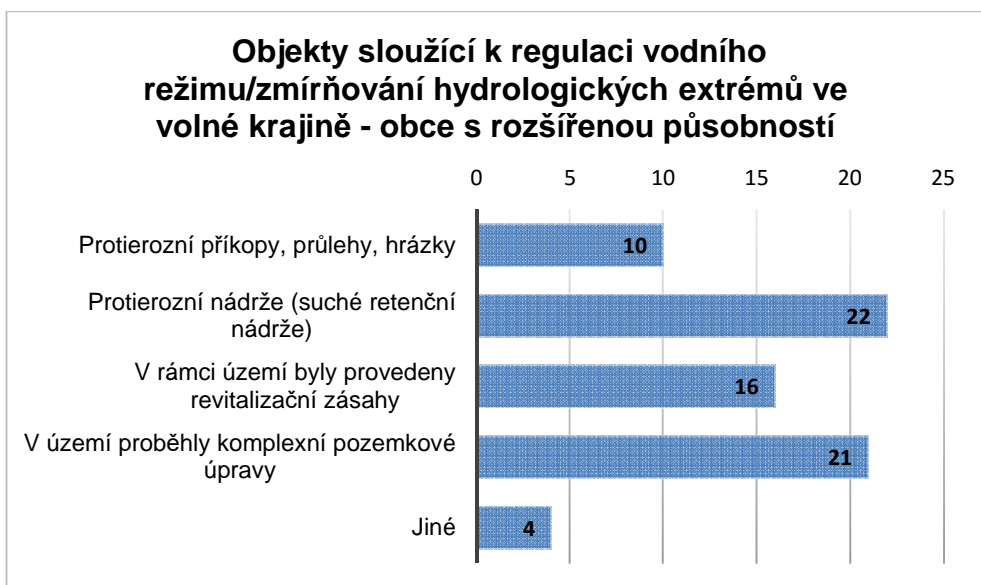
**Vyhodnocení – kraje:**

Tato otázka je v zásadě stejná jako předchozí otázka, s tím rozdílem, že je vztahována na opatření vyskytující se ve volné krajině. 90% z krajů odpovědělo, že byly v jimi spravovaném území provedeny komplexní pozemkové úpravy, výjma hlavního města Prahy. 90% krajů také uvedlo, že se v území vyskytují suché retenční nádrže. Opět zde bylo zdůrazněno, že se v krajích tyto objekty vyskytují, ale v nedostatečném množství a kvalitě.



**Vyhodnocení - obce s rozšířenou působností:**

54% ORP uvedlo, že v jejich území se vyskytují suché retenční nádrže a 51% ORP uvedlo, že byly v jejich spravovaném území provedeny pozemkové úpravy. Opět byla možnost napsat jiná opatření, která se v území vyskytují, ORP Kladno například uvedlo, že zde byly vybudovány nové retenční nádrže. Podle zaměstnanců vodoprávního úřadu Jablonec nad Nisou se objekty sloužící k regulaci vodního režimu ve volné krajině nevyskytují. Z těchto odpovědí lze soudit, že retenční opatření se ve volné krajině vyskytují v nedostatečné míře – maximální počet prvků ke zmírňování hydrologických extrémů je 56%, což je pouze o trochu více než polovina.





## **Otázka č. 16 Je ve Vámi spravovaném území zpoplatněno vypouštění srážkových vod do kanalizačního systému**

### **Vyhodnocení – kraje:**

V této otázce bylo cílem zjistit závislost mezi zpoplatněním srážkových vod a hospodařením s nimi. 40% krajů uvedlo, že poplatek se nevztahuje na fyzické osoby, ale při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni zabezpečit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby v souladu se stavebním zákonem. Dále 30% krajů uvedlo, že poplatek odvádějí všichni majitelé nemovitostí ve kterých je prováděna podnikatelská činnost. V Moravskoslezském kraji není odvod srážkových vod zpoplatněn. Jinou možnost než námi nabízenou uvedly dva kraje, a to takovou, že tyto informace nemají k dispozici. Jedná se o Ústecký a Karlovarský kraj.

### **Vyhodnocení – obce s rozšířenou působností:**

Na tuto otázku 21 ORP (51%) uvedlo, že poplatek odvádí všichni majitelé nemovitostí, ve kterých je prováděna podnikatelská činnost. Dále 17 (41%) ORP uvedlo možnost, že poplatek se nevztahuje na fyzické osoby, ale při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni zabezpečit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby v souladu se stavebním zákonem. ORP ve kterých není zpoplatněn odvod srážkových vod, bylo 6 (15%). Rokycany, Tachov, Dvůr Králové nad Labem, Jaroměř, Jablonec nad Nisou, Broumov a Chrudim – všechny tyto obce s rozšířenou působností vybrali dvě možnosti a to: „Ano, poplatek odvádí všichni majitelé nemovitostí, ve kterých je prováděna podnikatelská činnost“ a „Poplatek se nevztahuje na fyzické osoby, ale při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni zabezpečit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby v souladu se stavebním zákonem.“

Jinou možnost vybraly 2 obce s rozšířenou působností, z toho ORP Domažlice uvedly, že informace o poplatcích nemají k dispozici. ORP Louny uvedli, že poplatky řeší majitelé kanalizací.

**Otázka č. 17. Jsou v rámci Vámi spravovaného území čerpány dotace v oblasti hospodaření se srážkovými vodami a protipovodňové ochraně?**

**Vyhodnocení – kraje:**

Na tuto otázku odpověděly záporně pouze dva kraje a to hlavní město Praha a Zlínský kraj, ostatní kraje se vyjádřily, že dotace čerpají, a to především v oblasti protipovodňové ochrany. Z toho vyplývá, že využívané dotace nejsou dostatečně využívány k prevenci vzniku hydrologických extrémů, ale až ke zmírnění důsledku, již vzniklé povodně.

**Vyhodnocení - obce s rozšířenou působností:**

Ano, čerpáme dotace, odpovědělo 8 (19%) obcí s rozšířenou působností (např. Domažlice, Chrudim, Písek, Rychnov nad Kněžnou, Třebíč, Trutnov). Stejně, jako v případě krajů jsou však tyto dotace čerpány zejména na protipovodňovou ochranu. Ne, žádné dotace nečerpáme, odpovědělo 20 (49%) ORP (konkrétně: obce s rozšířenou působností Mladá Boleslav, Havlíčkův Brod, Ústí nad Orlicí, Přerov, Dvůr Králové nad Labem, Dobruška, Kutná Hora, Bruntál, Náchod, Kladno, Nový Jičín, Pardubice, Broumov, Louny, Břeclav, Rokycany, Uherský Brod, Frýdek Místek, atd). 13 ORP odpovědělo, že nevědí, zda jsou v jimi spravovaném území dotace čerpány, či že se jich tato problematika netýká (Třeboň, Žďár nad Sázavou, Jičín, Jaroměř, Znojmo, Neratovice, Opava

**Otázka č. 18. Ohodnotil/a byste současný stav v oblasti hospodaření se srážkovými vodami a zmírňování hydrologických extrémů jako vyhovující?**

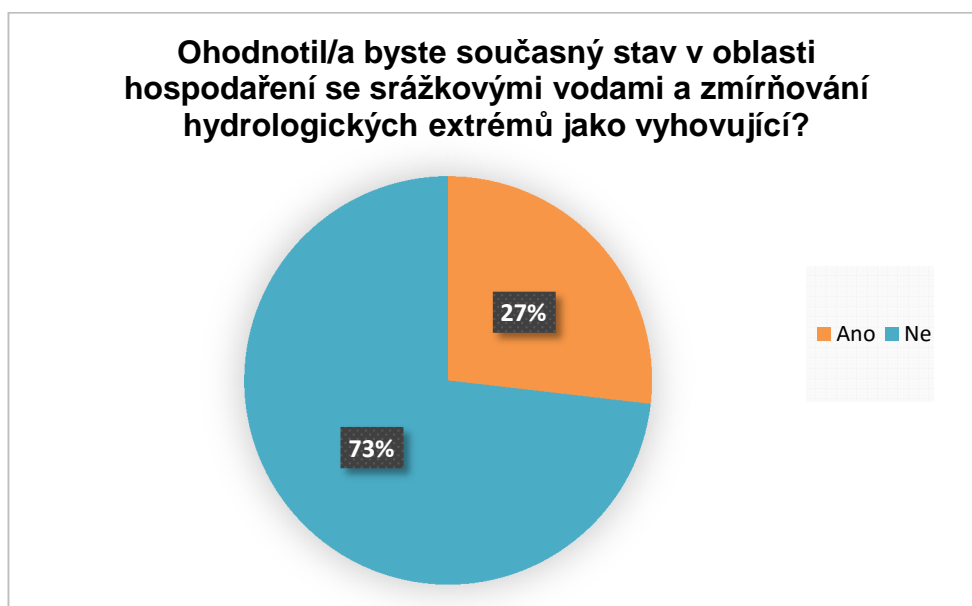
**Vyhodnocení – kraje:**

Kraje na tuto otázku odpověděly bez výjimky, že současný stav hospodaření se srážkovou vodou nehodnotí pozitivně.

**Vyhodnocení - obce s rozšířenou působností:**

Na tuto otázku odpovědělo 27% (11) ORP, že by současný stav hospodaření se srážkovou vodou ohodnotilo pozitivně. Konkrétně ohodnotily současný stav hospodaření se srážkovou vodou kladně ORP Písek, Ústí nad Orlicí, Trutnov, Dvůr Králové nad Labem, Benešov, Opava, Bruntál, Nový Jičín, Pardubice, Náchod a Uherský Brod. Záporně by hodnotilo současný stav hospodaření se srážkovou vodou zbylých 73% (30) obcí s rozšířenou působností. Výsledky na tuto otázku, byly překvapivé, neboť podle téměř čtvrtiny dotazovaných respondentů je hospodaření se srážkovou vodou dostatečné, přesto všichni tito respondenti Tato otázka

navazuje na následující otázku č. 19, kde byla možnost se k problematice hospodaření se srážkovými vodami vyjádřit a uvést vlastní názor.



**Otázka č. 19** Pokud jste na předchozí otázku odpověděl/a záporně, v této části je prostor pro vyjádření Vašeho názoru na problematiku hospodaření se srážkovými vodami a zmírňování extrémních hydrologických jevů. Uveďte prosím, které oblasti se Vám jeví jako problematické. Rámcově navrhnete možnosti, které by vedly ke zlepšení situace:

#### **Vyhodnocení – kraje:**

Tato otázka je závěrečná a dává možnost vyjádřit vlastní názor na celou problematiku a případně navrhnout možnosti řešení situace. Možnost napsat svůj názor využilo 80% (8) respondentů. Možnost nevyužil kraj Moravskoslezský a Plzeňský. Odpovědi byly rozděleny pro větší přehlednost podle problematiky, na kterou se jednotlivé kraje ve svých výpovědích nejvíce zaměřovaly, a to na nedostatečnou legislativní podporu, problematiku hospodaření s dešťovou vodou v zemědělství a urbanizované krajině.

Nejvíce krajů odpovídalo, že nejproblematictější je hospodaření se srážkami v zemědělské krajině. Olomoucký kraj například uvádí, že problematické je hospodaření zemědělských subjektů na pronajatých pozemcích, kdy hospodaří v rozporu s dobrou zemědělskou praxí a za stav pozemku neodpovídá uživatel, ale vlastník. Dochází k plošné erozi půdy, snížení BPEJ a tím i její hodnoty. Zlínský kraj se vyjadřuje slovy: Problém je obhospodařování zemědělských pozemků velkými,

těžkými stroji, které výrazně zhutní podorniční vrstvu, a proto nemůže dobře prosakovat srážková voda a soustředěným odtokem je rychle odváděna - dochází tím i k velké erozi. Většina odpovědí týkajících se hospodaření se srážkovou vodou v zemědělské krajině, však uvedla pouze problémy, které s tím souvisejí, nikoliv návrh možného řešení problematiky vedoucí ke zlepšení situace.

K problematice hospodaření se srážkami v urbanizované krajině se vyjádřily 4 kraje. Názor Libereckého, Ústeckého a kraje Vysočina je velmi podobný. Tyto kraje se shodují na tom, že problémem je neustálé rozrůstání zpevněných ploch urbanizovaných území a zároveň velmi malé využití srážkových vod k jiným účelům, dalším problémem je vysoký podíl jednotné kanalizace. Opět se zde uvádějí pouze příklady nevhodného hospodaření s dešťovou vodou, nikoliv navržené řešení.

Problematiku legislativy zmiňují dva kraje. Ústecký kraj uvádí, že hospodaření se srážkovými vodami je v územním plánování a při projektování staveb dlouhodobě zanedbáváno a prosazuje se jen pomalu. Uvádí, že je třeba klást důraz na zavádění konkrétních regulativů a požadavků pro HDV již v územních plánech. Hlavní město Praha navrhuje zlepšení motivace stavebníků v hospodaření s dešťovými vodami, například pomocí zpoplatnění odvádění srážek do kanalizace i pro fyzické osoby, poskytování dotací a větší osvětu veřejnosti.

#### **Vyhodnocení - obce s rozšířenou působností:**

Od obcí s rozšířenou působností bylo získáno na tuto otázku 13 (32%) odpovědí. Stejně jako u krajů byly odpovědi rozděleny do třech nejobakovanějších kategorií pro větší přehlednost. A to na nedostatečnou legislativní podporu, problematiku hospodaření s dešťovou vodou v zemědělství a urbanizované krajině.

Stejně jako v případě krajů se nejvíce ORP shodovalo na problematice hospodaření s dešťovou vodou v zemědělských oblastech. Nejčastěji se odpovědi ORP shodovaly na tom, že je nutné ve volné krajině zvýšit retenci a akumulaci vody pomocí vhodných opatření. Nejzajímavěji se jevil názor ORP Kladna, který zde uvádí že: „Meliorační systémy mají stále velký vliv na odvod vod z polní krajiny. Způsob obhospodařování zemědělských pozemků je stejný jako na většině ČR - utužení půdy, velké hony, velké zornění, jednoduchá skladba plodin, což se projevuje zejména při dlouhodobých deštích (kombinace dlouhodobého deště, na nějž naváže déšť přívalový je tu extrémně riziková. Naplno pokračuje makroenergetický rozvrat krajiny. V zalesněných oblastech není věnována odpovídající pozornost svážnicím. Územní plánování a zejména procesy SEA na územně plánovací dokumentace jsou plné balastu, ale podstatné věci včetně posouzení nárůstu odtoku srážkových vod tam zcela chybí. Ochrana zemědělské

půdy na rozdíl od jiných "složek životního prostředí" téměř nefunguje (dlouhodobě neudržitelný přístup). Velký pokrok byl dosažen v zadržování srážkových vod v rámci nové výstavby jak obytné tak průmyslové“.

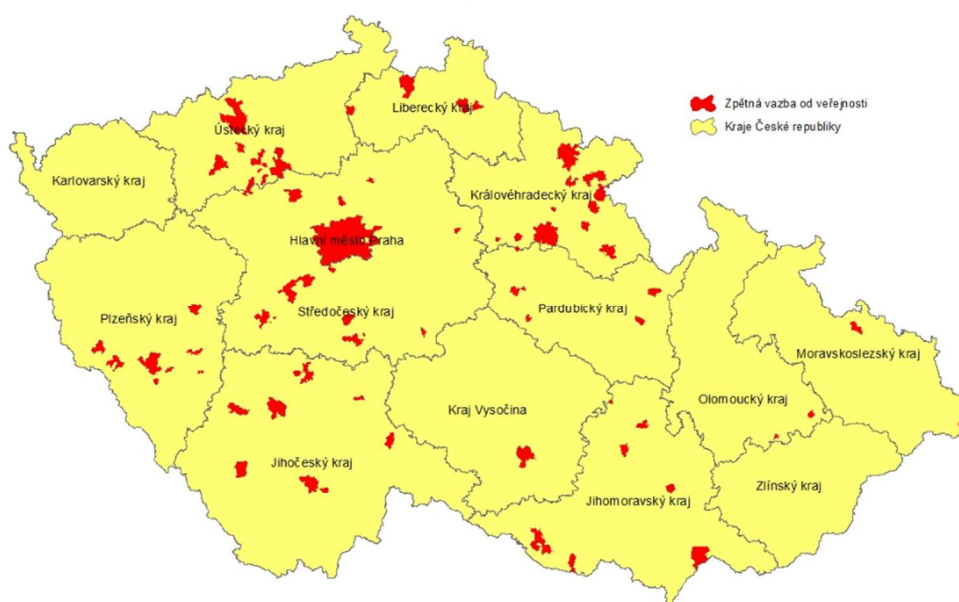
Problematicke urbanizované krajiny se ve svých výpovědích věnovaly 3 ORP ze 13 získaných odpovědí. Opět se odpovědi velmi podobají názorům na stejnou otázku krajů. Nejčastěji je zde uvedeno, že problém spočívá v malém množství zelených ploch ve městech a kolem nově budovaných obchodních center či velkých průmyslových komplexů. ORP Jaroměř uvádí, že: „zasakování dešťových vod je často na firmách obtížně vymahatelné, problémem je i možné znečištění dešťových vod, např. při navrhování nových parkovišť (riziko může převážit nad přínosem), situaci lze těžko změnit ve stávající zástavbě“.

ORP, které vidí největší problém v nedostatečné podpoře vlády, jsou České Budějovice, Třeboň a Přerov. ORP Přerov uvádí, že ke zlepšení hospodaření se srážkovou vodou by pomohlo „zezávaznit“ právní předpisy zmiňovaných norem ČSN 75 9010 a TNV 75 9011. ORP Třeboň i České Budějovice uvádějí, že je nedostatečná podpora státu naprosto stěžejním problémem a přínosem by bylo inspirovat se v západních státech, kde je hospodaření s dešťovou vodou již běžnou záležitostí. Investory je nezbytné motivovat finančně - dobrovolně zpravidla nezvolí dražší řešení, proto se často uchylují k jednoduššímu řešení, a to je odvedení srážky kanalizací na ČOV.

# 11 Vyhodnocení dotazníku – odpovědi veřejnosti

Druhý dotazník je zaměřen na vnímání hydrologických extrémů širokou veřejností. Rozeslán byl pomocí internetových sociálních sítí a e-mailu veřejnosti. Snahou bylo získat odpovědi od respondentů ze všech krajů České republiky, vrátilo se 156 vyplněných dotazníků (viz. Obr. 14 **Dotazníkové šetření veřejnosti**). Níže bude věnována pozornost především otázkám, které byly vybrány po zhodnocení výzkumu jako nejdůležitější.

Obr. 14 Dotazníkové šetření veřejnosti



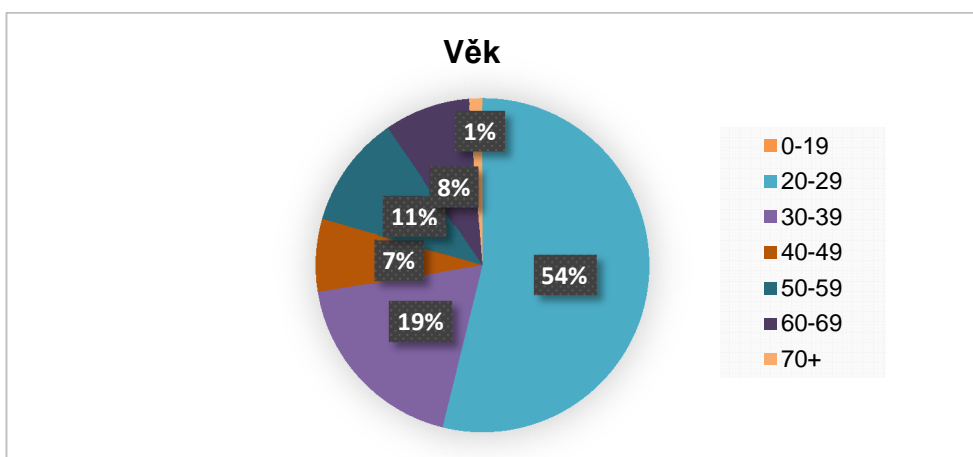
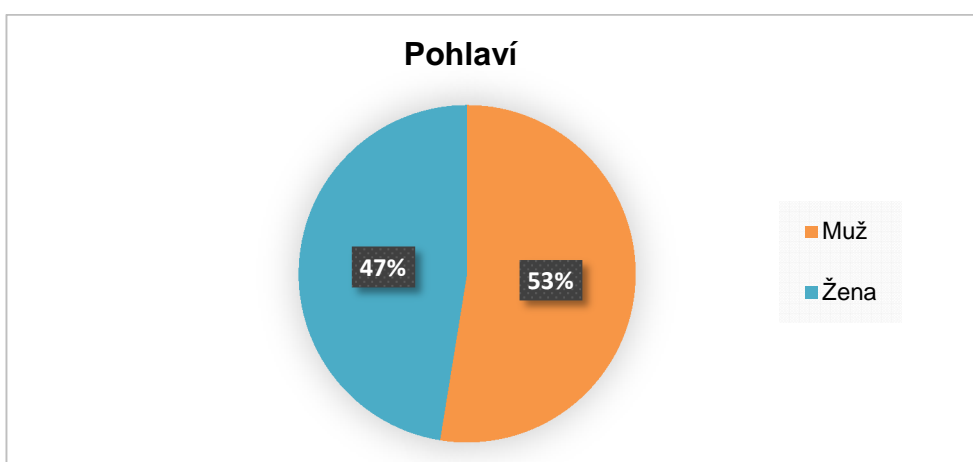
Zdroj: ArcČR 500

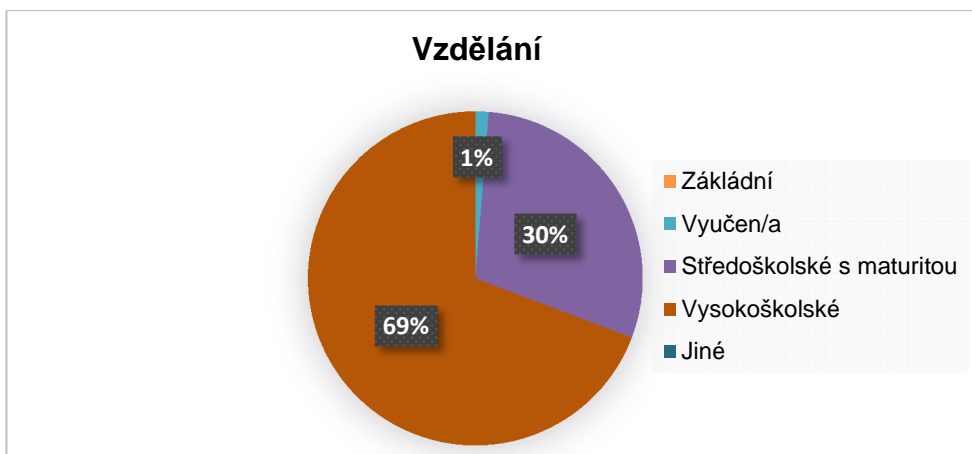
## 11.1 Obecné otázky

Prvních pět otázek se zaměřovalo na rozdělení podle pohlaví respondentů, rozdělení do věkových kategorií, dále rozdělení podle nejvyššího dosaženého vzdělání, oboru vzdělání či oblasti práce, kterou dotazovaní vykonávají a místa bydliště. Tyto otázky měly zařazovací charakter.

Z dotazníkového šetření vyplývá, že byly získány odpovědi od obou pohlaví téměř stejně, mužů odpovědělo 82 a žen 74. Nejvíce odpovědí přišlo od věkové skupiny od 20 – 29 let (84 respondentů), 29 respondentů vyplnilo věk 30 – 39 let. 17 dotazovaných se řadí do věkové kategorie od 50 – 59 let. Starších 60ti let odpovědělo 15 respondentů a žádné odpovědi se nedostalo z kategorie 0 – 19 let.

V otázce, která se zabývala dosaženým vzděláním, neodpověděl nikdo se základním vzděláním, nejvíce odpovědí přišlo od respondentů s vysokoškolským vzděláním a to z různých oborů, mezi nejzajímavější a nejčastější patří obor zdravotnictví, ekologie, ekonomie, historické vědy, humanitní vědy, letecká doprava, strojírenství, pedagogika (MŠ, ZŠ), informační technologie, bankovníctví, žurnalistika, cestovní ruch, architektura, právo, lesnictví, chemické inženýrství, biomedicínské inženýrství, vodní hospodářství, životní prostředí atd. Místa bydliště, odkud respondenti pocházejí, jsou znázorněna na Obr. 14 **Dotazníkové šetření veřejnosti**





## 11.2 Otázky týkající se klimatologických a geografických faktorů území - vyhodnocení

V této části dotazníku, byly pouze dvě otázky č. 6, a 7., které byly dobrovolné a měly informační charakter, jak je veřejnost obeznámena se svým okolím. Otázky se zaměřovaly na to, zda-li dokáže veřejnost odhadnout průměrný roční úhrn srážek v místě svého bydliště a jestli dokáže popsat geomorfologii v okolí svého bydliště. Hodnocení bylo velmi subjektivní, proto tyto otázky nakonec nebyly do výsledků zahrnuty.

## 11.3 Otázky týkající se hydrologických extrémů - vyhodnocení

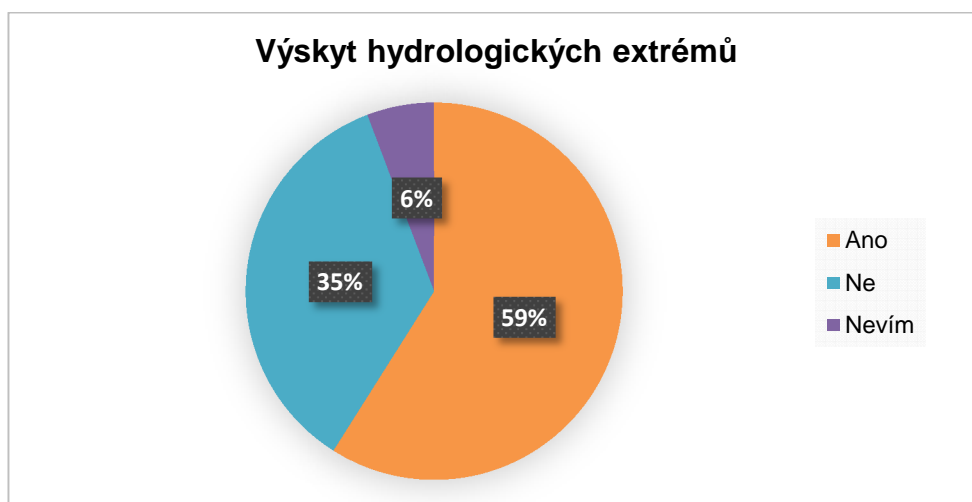
Tato část práce je pro získání výsledků stěžejní a zaměřuje se na vnímání hydrologických extrémů veřejností. Byly zde pokládány veřejnosti velmi podobné otázky, jako zaměstnancům jednotlivých úřadů, a to proto, aby bylo zjištěno, jak se budou jednotlivé odpovědi a názory odlišovat. Hned odpověď na první otázku, této části hodnocení, se liší od vnímání hydrologických extrémů úředníky.

### Otázka č. 8. Potýká se území, ve kterém žijete s problémy souvisejícími s hydrologickými extrémními jevy (povodně, sucho)?

Na tuto otázku odpovědělo 92 (59%) dotazovaných, že se v území svého bydliště potýkají s hydrologickými extrémními jevy. 55 (35%) dotazovaných odpovědělo, že se s povodněmi a suchem v okolí svého bydliště nepotýkají a 9 (6%) odpovědělo, že hydrologické extrémy ve svém okolí nezaregistrovali. Při



vyhodnocení bylo nahlíženo i na to, jestli respondenti odpovídající negativně, pocházejí z jiného místa bydliště, než ti co odpověděli, že se s hydrologickými extrémů ve svém okolí potýkají, často se však vyskytly rozdílné názory obyvatel stejného místa bydliště, z čehož vyplývá, že o této problematice nejsou respondenti dostatečně informováni. I přes toto zjištění, je znatelné, že většina respondentů hydrologické extrémů ve svém okolí zaznamenala.



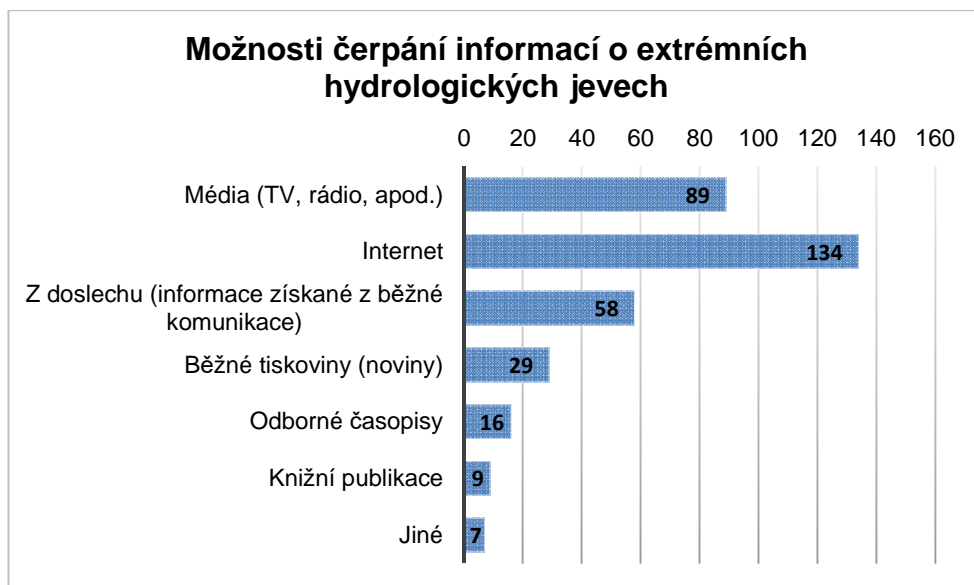
**Otázka č. 9. Zajímají Vás informace o extrémních hydrologických jevech (povodních/suchu)?**

Většinou ti, co na předchozí otázku odpověděli, že se s hydrologickými extrémů v blízkém okolí svého bydliště potýkají, v této otázce vyplnily, že je tato problematika velmi zajímavá a informace aktivně vyhledávají. Téměř nikdo z dotazovaných, kdo vyplnil, že se s hydrologickými extrémů ve svém okolí nepotýká, nevyplnil, že se o danou problematiku aktivně zajímá a cíleně vyhledává informace. Nejčastější byly spíše neutrální odpovědi respondentů, a to, že informace vyhledávají zejména v případě, kdy je problematika aktuální, nebo že se dostávají k informacím náhodně a nevyhledávají je cíleně. Tato oblast vůbec nezajímá 10 dotazovaných, z nichž 7 respondentů v předchozí otázce vyplnilo, že se v území svého bydliště nepotýkají s hydrologickými extrémů. Nastává otázka, jestli jsou respondenti, kteří odpověděli negativně, k hydrologickým extrémům lhostejní a problematika je nezajímavá, nebo se v jejich okolí skutečně povodně a sucha nevyskytují a proto nemají důvod se o tuto problematiku blíže zajímat.



#### Otázka č. 10. Z jakých informačních zdrojů tyto informace většinou čerpáte?

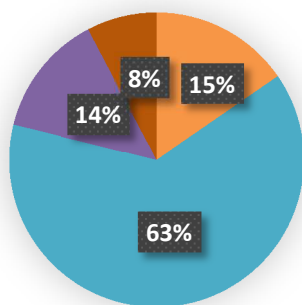
V této otázce bylo možné vybrat více odpovědí. Na tuto otázku vybralo 134 respondentů, že informace nejčastěji čerpají z internetu, 89 respondentů získává informace prostřednictvím médií (TV, rádio, apod.), 58 respondentů získává informace z doslechu. Z odborných časopisů a knižních publikací čerpá informace 25 dotazovaných. Z těchto odpovědí lze usuzovat, že nejsnadněji získané informace, tedy na internetu a prostřednictvím médií, jsou u veřejnosti nejoblíbenější.



**Otázka č. 11. Jsou pro Vás dostupné informace dostačující a plně srozumitelné?**

V této otázce odpovědělo 99 (63%) dotazovaných, že jsou v oblasti hospodaření se srážkovou vodou dostatečně informováni. 24 (15%) respondentů odpovědělo, že vše co je o dané problematice zajímavá, jsou schopni si sami zjistit a problematice plně rozumí. 21 (14%) respondentů uvedlo, že má základní informace o této problematice, ale uvítalo by bližší seznámení s touto problematikou, například formou semináře a 12 (8%) respondentů uvedlo, že je tato problematika nezajímá vůbec.

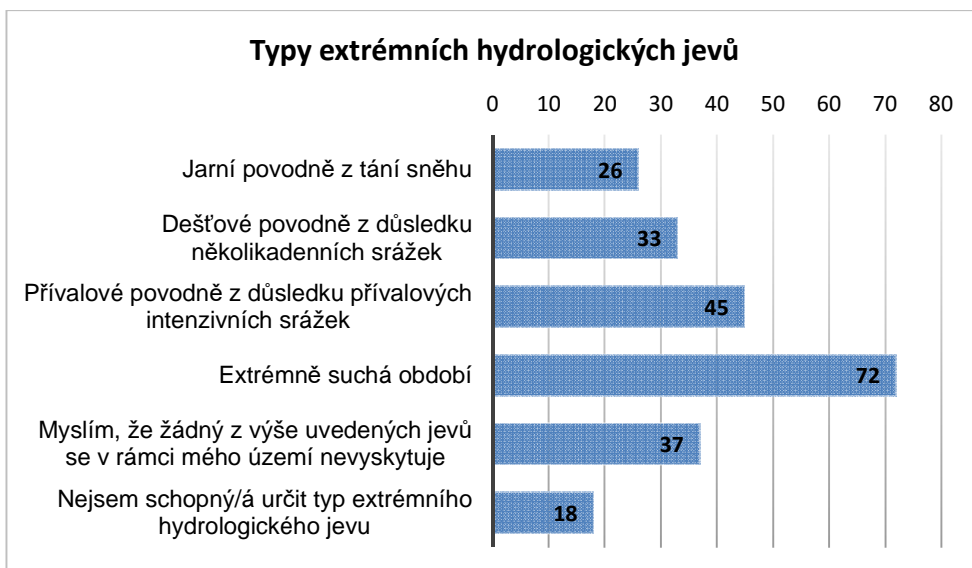
## Dostupnost a srozumitelnost informací



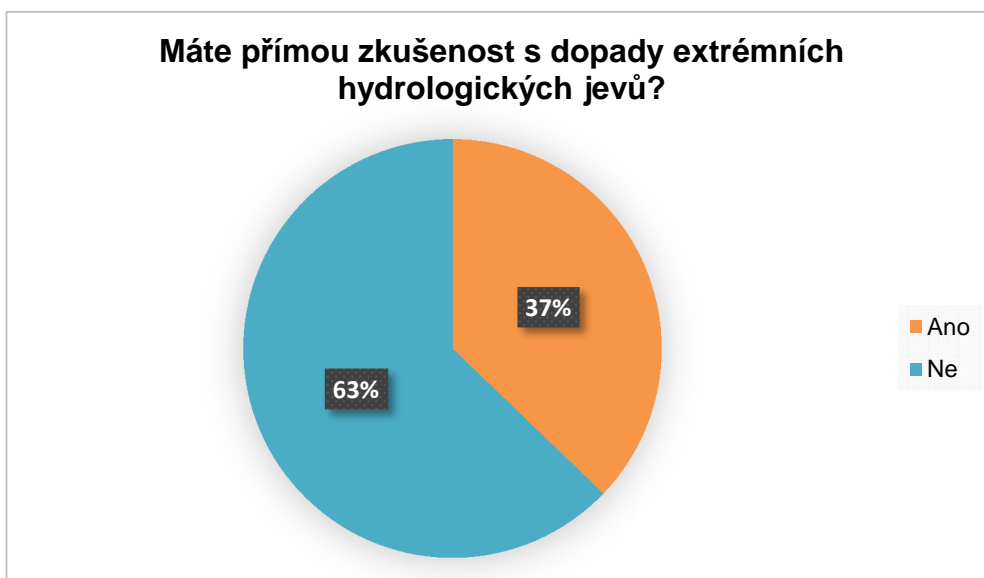
- Ano, vše co mě o této problematice zajímá, jsem schopen/na zjistit a problematice plně rozumím.
- Ano, v rámci svých potřeb jsem dostatečně informován/a.
- Ne, základní informace mám, nicméně uvítal/a bych bližší seznámení s touto problematikou (např. formou přednášky/semináře či publikace srozumitelné široké veřejnosti)
- Ne, tato oblast mě nezajímá, informace aktivně nevyhledávám, ani se nechci blíže seznamovat s touto problematikou
- Jiné

### Otázka č. 12. Pokud se v území Vašeho bydliště s hydrologickými extrémny potýkáte, zaškrtněte konkrétně:

Na tuto otázku bylo možné vybrat více odpovědí. Nejspíše z důvodu výskytu loňského období sucha, které zasáhlo celou Českou republiku, mnoho respondentů vybralo právě tuto odpověď (72). Druhou nejčastěji volenou odpovědí byl výskyt přívalových povodní z důsledku přívalových srážek (45). Zajímavé je, že 55 respondentů uvedlo v otázce č. 8, jestli se v území svého bydliště potýkají s hydrologickými extrémny, že nikoliv. 27 z 55 však v této otázce vyplnilo alespoň jeden z níže uvedených hydrologických extrémů, že se v jejich území vyskytuje. V této otázce by měl tedy stejný počet respondentů uvést, jako v otázce č. 8., že se s žádným z uvedených extrémních hydrologických jevů nepotýkají. Tuto odpověď však zvolilo pouze 37 respondentů. 18 respondentů nebylo schopno určit typ extrémních hydrologických jevů v území svého bydliště.



**Otázka č. 13. Máte přímou zkušenost s dopady extrémních hydrologických jevů (povodně/sucha)?**



**Otázka č. 14. Pokud jste na předchozí otázku odpověděli ANO, odpovězte prosím konkrétně jakou zkušenost:**

Na tuto otázku odpovědělo 57 respondentů. Nejčastější odpovědi byly problémy s povodněmi (cca 75%), a to v různých letech (1997, 2002, 2003, 2010, 2013). Nejčastěji uváděným typem povodně, byly bleskové povodně a povodně z jarního tání sněhu - nedostatečná kanalizace, zaplavování sídel, sklepů, budov, silnic.

V cca 25% odpovědí respondenti zmiňují zkušenosti s extrémním suchem v roce 2015, nejčastěji uváděné problémy - škody na plodinách, zákaz zalévání, vyschlé studny, požáry.

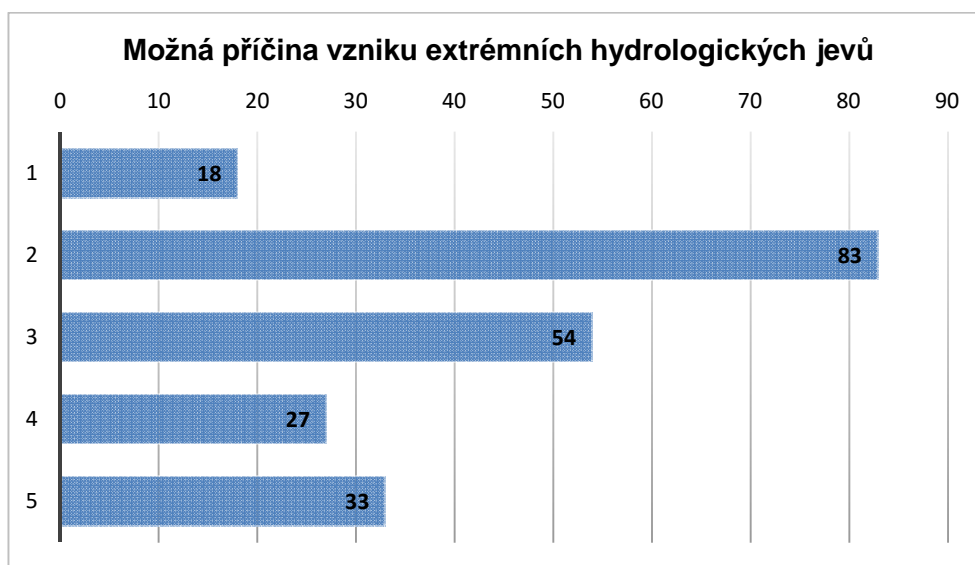
**Otázka č. 15. V rámci této otázky bychom rády zjistily Váš pohled na možnou proměnu výskytu hydrologických jevů v dlouhodobém horizontu. Prosím zamyslete se, zda během Vašeho života byly vždy srážky obdobně časově rozloženy v průběhu roku (máme na mysli srážky během jednotlivých ročních období):**

Na tuto otázku bylo možné vybrat více odpovědí. Nejčastěji vybranou odpovědí (63) bylo, že se rozložení srážek během roku velmi změnilo a v posledních letech je vnímán nárůst extrémních hydrologických jevů. Druhou nejčastější odpovědí (40) bylo, že respondenti nevědí, ale vnímají určité změny v rozložení srážek během roku, nedokáží však definovat, kdy tyto změny začaly a třetí nejčastější odpověď (26) zněla, že respondenti nevědí a nejsou schopni určit proměnlivost srážek během roku.



**Otázka č. 16. Pokud si myslíte, že se extrémní hydrologické jevy (povodně, sucha) v posledních desetiletích vyskytují častěji, identifikujte možnou příčinu:**

U této otázky si nejvíce respondentů (83) myslí, že častější výskyt extrémních hydrologických jevů vzniká přirozeně, nicméně v současné době vlivem mnoha vnějších faktorů dochází ke zvýšenému výskytu těchto jevů. Druhá nejpočetnější skupina respondentů (54) usuzuje, že extrémní hydrologické jevy jsou důsledkem globální změny klimatu.

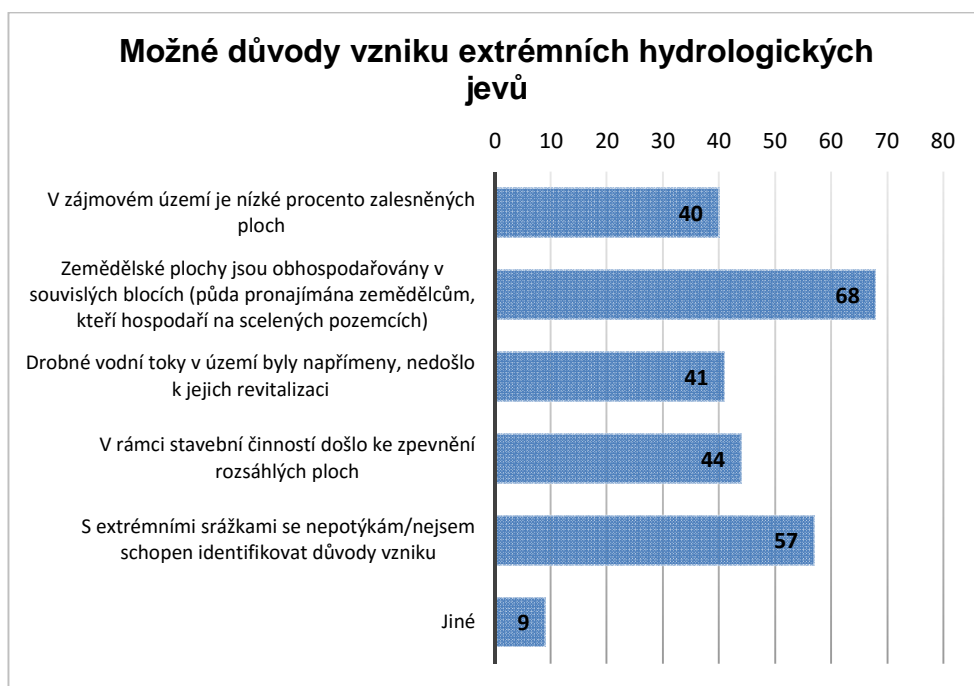


**Legenda:**

- 1 - Extrémní hydrologické jevy jsou přirozeným jevem, v současné době však dochází k zveličování této problematiky
- 2 - Extrémní hydrologické jevy jsou přirozeným jevem, nicméně vlivem mnoha vnějších faktorů dochází v poslední době ke zvýšenému výskytu těchto událostí
- 3 - Extrémní hydrologické jevy jsou důsledkem globální změny klimatu
- 4 - Extrémní hydrologické jevy se v poslední době staly především politickým a celospolečenským tématem. Z tohoto důvodu je toto téma velmi často zmiňováno v médiích a dostává se do povědomí široké veřejnosti.
- 5 - Extrémní hydrologické jevy se v posledních 2 desetiletích opakují velmi často. Jejich dopady zasahují velmi široké spektrum obyvatelstva v rámci ČR. Z tohoto důvodu je tato problematika hojně diskutovaným tématem odborníky i laickou veřejností.

**Otázka č. 17. Pokud se s extrémními srážkami potýkáte, identifikujte možné činitele/důvody vzniku:**

Zajímavé u této otázky je, že se veřejnost v názorech na možné důvody vzniku hydrologických extrémů, shodla se zaměstnanci obcí s rozšířenou působností. Posloupnost jednotlivých odpovědí je shodná, nejčastěji udávaným činitelem vzniku extrémních hydrologických jevů jsou zemědělské plochy, které jsou obhospodařovány v souvislých blocích (půda pronajímána zemědělcům, kteří hospodaří na scelených pozemcích). Druhým nejčastěji udávaným důvodem je množství zpevněných ploch vznikajících v důsledku stavební činnosti. Napřímení vodních toků uvedlo jako možný důvod 44 respondentů a nízké množství zalesněných ploch 41 respondentů. Druhou nejčastěji volenou odpovědí (57), která však nebyla zahrnuta v dotazníku pro zaměstnance vodoprávních úřadů, je, že se s extrémními srážkami respondenti nepotýkají a důvody vzniku nejsou schopni identifikovat.

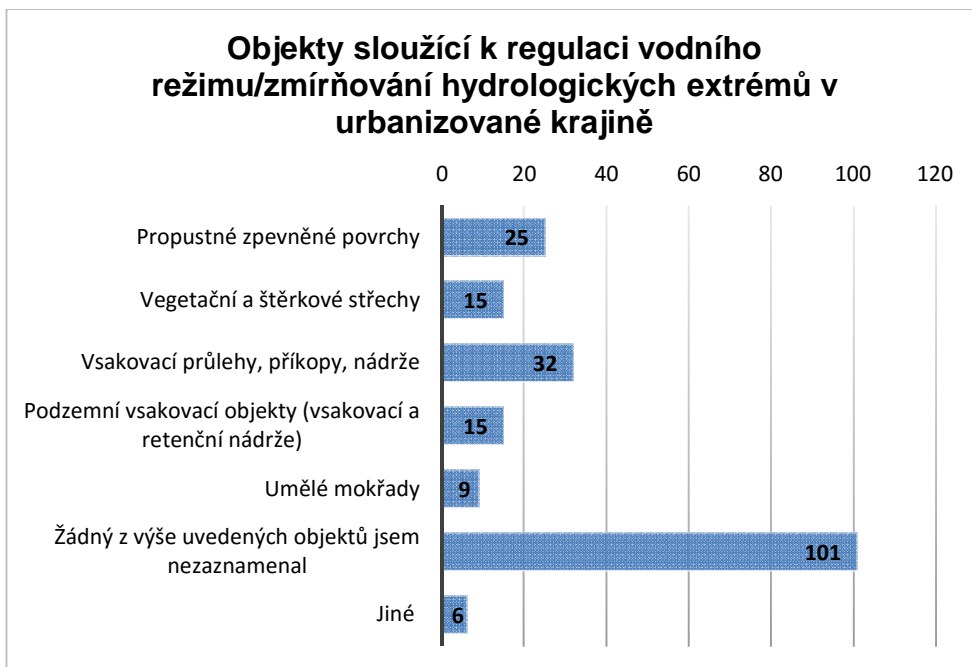


**Otázka č. 18. Zaznamenali jste v urbanizovaném území (zástavbě) výskyt objektů, sloužících k regulaci vodního režimu/zmírňování hydrologických extrémů? Pokud ano, vyberte které:**

Nejčastější odpověď na tuto otázku (101) byla, že žádný z výše uvedených objektů nebyl respondenty v okolí jejich bydliště zaznamenán. V největší míře byly zaznamenány vsakovací průlehy, příkopy, nádrže (32) a propustné zpevněné povrchy (25). Důvodů, proč respondenti tato opatření v okolí svého bydliště

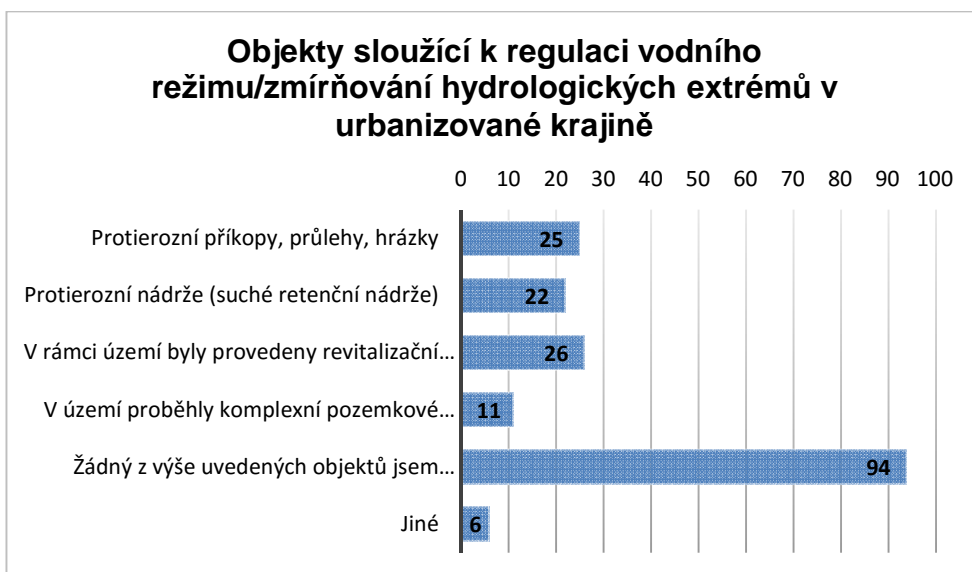


nezaznamenali, může být několik. Autorka DP se domnívá, že je to z toho důvodu, že zastoupení těchto objektů je v urbanizované krajině nízké a zároveň pozornost respondentů, kteří se o problematiku blíže nezajímají, není těmto objektům v urbanizované krajině věnována.



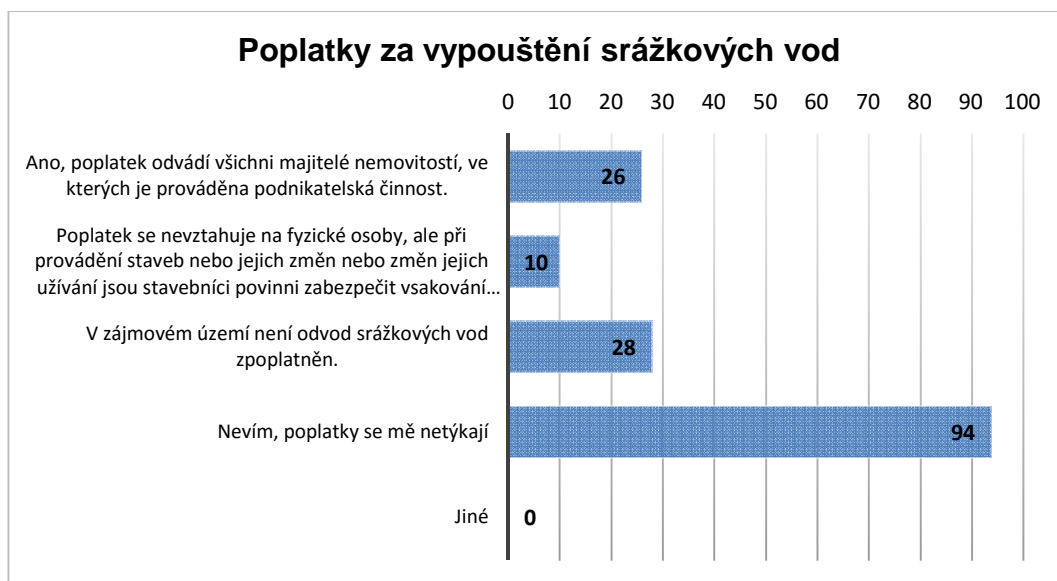
**Otázka č. 19. Zaznamenali jste ve volné krajině v okolí Vašeho bydliště výskyt objektů, sloužících k regulaci vodního režimu/zmírňování hydrologických extrémů? Pokud ano, vyberte které:**

Respondenti odpovídali velice podobně jako v předchozí otázce. 94 respondentů žádný z uvedených objektů ve volné krajině nezaznamenalo.



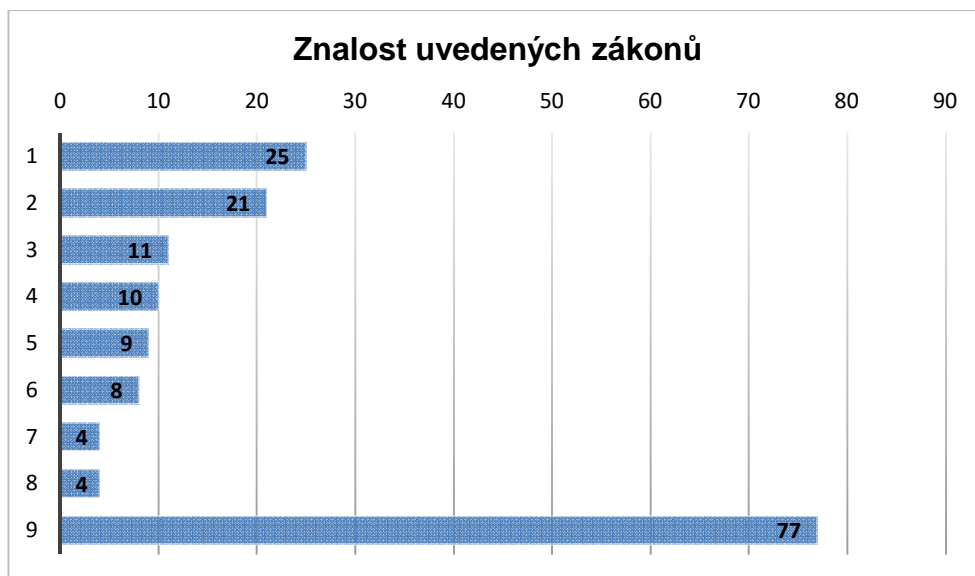
### Otázka č. 20. Je v území Vašeho bydliště zpoplatněno vypouštění srážkových vod do kanalizačního systému??

Na otázku týkající se zpoplatnění vypouštění srážkových vod, odpovědělo nejvíce respondentů (94), že se jich poplatky netýkají. Další nejčastější odpovědí bylo (28), že odvod srážkových vod není v území jejich bydliště zpoplatněn. 26 respondentů zvolilo odpověď, že poplatek odvádí všichni majitelé nemovitostí, ve kterých je prováděna podnikatelská činnost.



### Otázka č. 21. Zaškrtněte prosím, zda jste byl/a seznámen/a s některým z níže uvedených právních předpisů:

Na tuto otázku vybralo opět nejvíce respondentů odpověď, že se s žádným z uvedených předpisů vůbec neseškaly. Druhou nejčastěji vybranou odpovědí (25) byl zákon 254/2001 Sb. O vodách a o změně některých zákonů. S tímto zákonem se setkali respondenti z oborů krajinných a pozemkových úprav, ekologie, mechanizace zemědělství, vodní hospodářství, stavebnictví, lesnictví, krajinné inženýrství. S dalšími uvedenými zákony a předpisy se setkal srovnatelně nízký počet respondentů a rovněž z výše uvedených oborů.



**Legenda:**

- 1 - Zk. č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- 2 - Zk. č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
- 3 - Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů
- 4 - Vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o obecných požadavcích stavby
- 5 - ČSN 75 0101 Vodní hospodářství. Základní terminologie. Účinnost od 10/2003.
- 6 - ČSN 75 0110 Vodní hospodářství. Terminologie hydrologie a hydrogeologie. Účinnost od 05/2010.
- 7 - ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod. Účinnost 03/2012.
- 8 - TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami. Účinnost 04/2013.
- 9 - S žádným z výše uvedených předpisů jsem se nasetkal/a.

**Otázka č. 22. Ohodnotili byste současný stav v oblasti hospodaření se srážkovými vodami a zmírňování hydrologických extrémů jako vyhovující?**



**Otázka č. 23. Pokud jste na předchozí otázku odpověděli záporně, v této části je prostor k vyjádření Vašeho názoru na problematiku hospodaření se srážkovými vodami a zmírňování extrémních hydrologických jevů. Uveďte prosím, které oblasti se Vám jeví jako problematické. Rámcově navrhnete možnosti, které by vedly ke zlepšení situace:**

Odpověď na tuto otázku byla dobrovolná a odpověděla na ni přesně jedna třetina respondentů (52 ze 156). Většina respondentů, kteří využili možnost vyjádřit na tuto problematiku svůj názor, uvedla pět nejčastěji se opakujících odpovědí. Patří sem problematika s hospodařením se srážkovou vodou v zemědělství, urbanizované krajiny, nízká osvěta a legislativní podpora a poslední nejčastěji uváděnou odpovědí byla odpověď „Nevím“. Respondenti uváděli, že se jedná o téma nespádající do okruhu jejich zájmu, a tak nedokáží vyjádřit svůj názor. Odpovědi, které respondenti uváděli, byly v mnoha případech srovnatelné s názory úředníků jednotlivých vodohospodářských úřadů, jednalo se však většinou o odpovědi odborníků, kteří se o tuto problematiku zajímají více než běžní občané (krajinné inženýrství, architektura, životní prostředí).

## Diskuse výsledků

O problematiku hospodaření se srážkovými vodami jsem se začala zajímat blíže především z důvodu zvýšeného výskytu hydrologických extrémů v posledních letech, v naší krajině nejčastěji povodní a sucha. Téměř každý má stále v paměti ničivé důsledky loňského sucha, ale i povodní, které sužovaly Českou republiku v předchozích letech. Můj názor se v tomto případě ztotožňuje s názory mnoha autorů odborných publikací, kde je řešeno přírodě blízké hospodaření se srážkovou vodou, které může výrazným způsobem přispět k prevenci a předcházení ničivých následků sucha a povodní. Než jsem se však začala o problematiku hlouběji zajímat, považovala jsem za správné odvádět srážkovou vodu kanalizací co nejrychleji při větších srážkách pryč a více se o ni nestarat. Vzhledem k tomu, že jsem já sama dříve o této problematice měla velmi malé povědomí, rozhodla jsem se zjistit, jaký mají názor na tuto problematiku moji vrstevníci, známí, rodina, široká veřejnost, ale také odborníci v oboru, jejichž rozhodnutí, znalosti a názory mohou výrazně přispět ke zlepšení současné situace. Nejprve bych svoji pozornost věnovala odpovědím na stěžejní otázky tohoto zjišťování úředním zástupcům a následně odpovědím široké veřejnosti.

Po shrnutí analyzovaných výsledků jednotlivých otázek pokládaných krajům a obcím s rozšířenou působností, vyplývají níže uvedené závěry.

Na základní otázku, zda se ve spravovaném území krajských a městských úřadů vyskytují hydrologické extrémy, tedy sucho a povodně, odpověděla převážná většina úředních zástupců, že se v jimi spravovaném území hydrologické extrémní jevy vyskytují.

Toto zjištění není nijak překvapivé, protože oblast na kterou se v diplomové práci zaměřuji, je území České republiky, které se rozlohou řadí mezi malé státy a tím pádem lze očekávat, že výskyt hydrologických extrémů se nebude v této oblasti zásadně lišit. Samozřejmý je výskyt dílčích rozdílů v rámci České republiky, které mohou vést k subjektivnímu vnímání hydrologických extrémů.

Z dotazníku jsem zjistila, že hydrologickým extrémům dokáže velice dobře odolávat oblast Třeboňska. Výhodu oproti jiným oblastem České republiky má v tom, že se jedná o geomorfologicky příznivé území, pro které jsou charakteristické převážně roviny a zároveň se zde vyskytují krajinné prvky, typické pro tuto oblast, jejichž funkcí je mimo jiné právě zmírňování dopadů hydrologických extrémů (rybníky, přírodní mokřady a rašeliniště). Zaměstnanci vodoprávního úřadu Třeboň jsou si těchto výhod velmi dobře vědomi.

Druhým zásadním tématem, bylo zjišťování dostupnosti nejaktuálnějších technických norem upravujících hospodaření se srážkovými vodami (TNV 75 9011 a ČSN 75 9010). Z dotazníku vyplývá, že tyto normy nejsou k dispozici na všech pracovištích, jak krajských úřadů, tak obcí s rozšířenou působností (32% respondentů ORP a 30% krajů uvedlo, že k dispozici na pracovišti tyto normy nemají či se s nimi vůbec neselekali). Dle mého názoru, tato procenta sice tvoří menšinu, ale vzhledem k existenci hydrologických extrémů v celé České republice by měl být výskyt těchto norem na pracovištích krajských úřadů a úřadů obcí s rozšířenou působností zastoupen ve větší míře.

Další problém nastává při porozumění těmto normám. I když se na většině pracovišť technické normy vyskytují, pro poměrně vysoké procento dotazovaných nejsou dostatečně srozumitelné. Výklad těchto norem by uvítalo až 57% respondentů, přičemž pouze 12% ze všech dotazovaných by rádo absolvovalo odborný seminář. Méně než polovina respondentů (43%) uvedlo, že normám rozumí nebo k porozumění využili publikace Žabičky a Vrány či absolvovali odborný seminář. Myslím si, že ve snaze zlepšit situaci v České republice by bylo vhodné, aby tito důležití představitelé v řadách krajských a městských úřadů těmto normám plně rozuměli. Jen tak může dojít k výraznému zlepšení situace v ČR.

Poslední důležitou oblastí zájmu byly formy a možnosti využití dotačních programů. Zjistila jsem, že pouze třetina (tedy 33%) všech oslovených respondentů využívá dotace v různých formách, ať už z programů MZe či OPŽP. Vodoprávních úřadů, které o dotačních možnostech nevědí, nebo tato problematika není v jejich kompetenci, bylo 23%, což sice není nijak extrémní podíl, ale informovanost o možnostech získání různých dotačních titulů by jistě měla být vyšší.

Důvodů, proč obce nevyužívají plně možnosti čerpání dotací, může být mnoho. Myslím si, že je to především z důvodu značného finančního rizika, které nastává v případě, že je vytvořen návrh opatření a realizace poté není schválena, což může představovat risk především pro menší obce. Dalším důvodem je nedostatečná motivace úředníků se o tuto problematiku blíže zajímat, dokud to není urgentní a neodkladné.

Dalším cílem mého šetření bylo zjistit, jak vnímá hydrologické extrémy široká veřejnost. Na stejnou otázku, která byla položena krajům, a to, zda zaznamenali výskyt hydrologických extrémů v okolí svého bydliště, sice většina odpověděla, že ano (59%), ale zároveň poměrně vysoké procento respondentů (35%) uvedlo, že ne a 6% odpovědělo, že nevědí. Dále z odpovědí vyplývá, že lidé získávají informace

nejčastěji prostřednictvím médií a mají určité povědomí o hydrologických extrémech, ale především v době, kdy je jejich výskyt aktuální (loňské sucho), nebo se tato problematika respondentů týká osobně (vytopený sklep, malá úroda). Často také docházelo k tomu, že respondenti uvedli, že se ve své obci potýkají se suchem a lokálními povodněmi, ale problematiku považují za přirozený přírodní jev, jehož vznik je podmíněn vnějšími faktory, nikoliv však za extrém. Současný způsob hospodaření, by na rozdíl od zaměstnanců krajů a obcí s rozšířenou působností, většina respondentů (60%) ohodnotila pozitivně. I přes to, že z dotazníku jasně vyplývá, že respondenti o dané problematice ve většině případů dostatek informací nemají, drtivá většina uvedla, že je informována dostatečně, problematice plně rozumí či je tato oblast vůbec nezajímá, pouhých 14% respondentů uvedlo, že by uvítali bližší seznámení s touto problematikou, například formou semináře.

Podle mého názoru, tím, že velmi využívaným zdrojem informací jsou již zmiňovaná média, dochází k přetranformování informací a lidé vnímají realitu zcela jinak, než jaká je skutečnost. Překvapilo mne, že nikdo z respondentů neuvědlnil možnost vhodnějšího využívání srážkových vod, například v domácnosti, za čímž nejlépe stojí i to, že z odvodu srážkové vody je osvobozeno velké množství subjektů a běžní občané platit za odvod srážkové vody nemusejí. V tomto názoru se ztotožňuji s názorem HLAVÍNKA a kol. 2007 a mnoha dalších autorů odborných publikací. Kdyby platil za odvod srážkové vody každý bez rozdílu, nejen, že by každý přemýšlel nad hospodařením se srážkovou vodou uvážlivěji, ale také by mohla klesnout cena za vodné, například tím, že by se používaly srážkové vody, namísto vody pitné při splachování toalet, při zalévání, praní, apod. Nastává však otázka, jestli toto řešení u stávající zástavby opravdu vyjde finančně výhodněji než odvedení vody kanalizací. Rozhodně by však mělo být pro každého prioritou ochraňovat životní prostředí, a to například právě tím, že budeme šetřit zásoby pitné vody jejím vhodnějším užíváním, než splachováním toalet.

## Závěr

Diplomová práce se věnuje hospodaření se srážkovými vodami primárně v urbanizované, ale i ve volné krajině. A to především pomocí realizace vhodných objektů, které upřednostňují její vsákování v místě kde voda dopadla, což může výrazným způsobem přispět k obnově lokálního hydrologického režimu a zmírnit negativní dopady extrémních hydrologických jevů, tedy povodní a sucha. Na tomto názoru se shodují všichni autoři odborné literatury, kteří se problematikou srážkových vod zabývají. Realita se však od požadovaného stavu často liší. Zdánlivě jednoduchá myšlenka, je totiž nejen ve stávající zástavbě v mnoha případech velmi obtížně realizovatelná.

Pro lepší náhled do praxe, jak se k dané problematice staví nejen veřejnost, ale i zaměstnanci úřadů, byly vyhotoveny dva dotazníky a zjištěno bylo, že ač se situace v České republice neustále pomalu zlepšuje, nedostatečná podpora a motivace ze strany státu a nízká informovanost lidí o dané problematice, neustále zpomaluje vnášení teoretických znalostí do reality. Vstupní investice do těchto projektů, je často pro obce příliš vysoká a vidina návratnosti v budoucnu je minimální, dokud řešení situace není neodkladné.

Závěrem bych ráda dodala několik slov. Lidé si začínají pomalu uvědomovat, že některé přírodní zdroje nejsou nevyčerpatelné, stále jsou však tato opatření pouhou kapkou v moři proti tomu, jak je příroda a krajina využívána pro lidskou potřebu nadměrným a neuváženým způsobem velkými korporacemi za jediným účelem, dosažením zisku. Výrok básníka Františka Gellnera: „Po nás ať přijde potopa“ naprosto vystihuje, podle mého názoru, uvažování většiny lidí, a to nejen v naší republice. Málokdo se pozastavuje včas nad tím, co všechno může být způsobeno neekologickým a bezohledným přístupem lidí k hospodaření s vodou v krajině a jak moc tím mohou být ovlivněny budoucí generace. Pozdější řešení lidských prohřešků na krajině přitom vyžaduje většinou mnohem větší úsilí a finanční výdaje, než řešení preventivní. Dokud však budou peníze hnací silou lidí, i přes uvědomění si daného problému, bude řešení ekologické situace vždy posouváno na druhé místo.



## 12 Citovaná literatura

1. BIRGANI Y. T., YAZDANDOOST F., 2014: A framework for evaluating the persistence of urban drainage risk management systems-Journal of Hydro-environmental research 2014: 1-13s.
2. ČHMÚ, 1, 2, 3: 2015: Prezentace a výuka: Meteorologie a klimatologie: Klimatická změna a její projevy v ČR (současnost a budoucnost), Český hydrometeorologický ústav.
3. ČHMÚ, 2015: Vyhodnocení sucha na území České republiky v roce 2015 – Předběžná zpráva, ČHMÚ, Praha, 73s.
4. ČSN 75 9010: Vsakovací zařízení srážkových vod
5. EVANS J., PERLMAN H., 2015: Water cycle, USGS, online: <http://water.usgs.gov/edu/watercycleczechhi.html>
6. FLETCHER T. D., ANDRIEU H., HAMEL P., 2012: Understanding, management and modelling of urban hydrology and its consequences for receiving waters – Advances in water Resources 2013/51: 261 – 279s.
7. GEOLOGICKÁ KANCELÁŘ 2G, 2013: Vsakování srážkových vod, online: <http://www.2g-geolog.cz/?m=vsakovani>, cit. 25. 2. 2014.
8. GLEICK H. P., 1993: Water in Crisis – A Guide to the World's Fresh Water Resources, Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Stockholm Environment Institute, New York, 473 s.
9. HEISIGOVÁ R., BÍM J., BYLINOVÁ A., 2014: Hospodaření s dešťovými vodami, OPPA Praha Adaptabilita, Praha, online: [http://www.msgroup.cz/architekti/upload/vedecke\\_prace/destove\\_vody.pdf](http://www.msgroup.cz/architekti/upload/vedecke_prace/destove_vody.pdf)

10. HILTEN R. N., LAWRENCE T. M., TOLLNER E. W., 2008: Modeling stormwater runoff from green roofs with HYDRUS – 1D – Journal of Hydrology: 2008/358: 288-293
11. HLAVÍNEK P., PRAX P., SKLENÁROVÁ T., DVOŘÁKOVÁ D., POLÁŠKOVÁ K., KUBÍK J., HLUŠTÍK P., BEÁNEK J., 2007: Hospodaření s dešťovými vodami v urbanizovaném území, ARDEC s.r.o., Brno, 164 s. 29.
12. HRÁDEK F., KUŘÍK P., 2008: Hydrologie, ČZU, Praha, 280 s.
13. JANEČEK M., 2007: Ochrana zemědělské půdy před erozí, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., Praha, 76s.
14. JANEČEK M., 2008: Základy erodologie, Fakulta životního prostředí, ČZU, Praha, 172 s.
15. JAREŠ V., 2009: Interaktivní příručka pro výuku krajinné ekologie, online: <http://www.uake.cz/frvs1269/kapitola6.html>, cit. 15. 2. 2016.
16. KARÁSEK P., PODHRÁZSKÁ J., 2014: Systém analýzy území a návrhu opatření k ochraně půdy a vody v krajině – podklad pro územní plánování a pozemkové úpravy, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., Brno, 52s.
17. KÖHLER M., 2003: Plant survival research and biodiversity: Lessons from Europe. Paper presented at the First Annual Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Awards and Trade Show; 20–30 May 2003, Chicago.
18. KREJČÍ V., GUJER W., GRAU P., HAVLÍK V., HLAVÁČ J., HLAVÍNEK P., HALOUN R., HLUŠTÍK P., KABELKOVÁ I., KREJČÍK J., KUBÝ R., METELKA T., MUCHA A., NOVÁK L., POLLERT J., PRAX P., RACLAVSKÝ

- J., PRYL K., ŠULCOVÁ V., VANĚČEK S., ZEMAN E., 2002: Odvodnění urbanizovaných území - koncepční přístup, NOEL 2000, Brno, 562 s.
19. KUNDZEWICZ W. Z., 2008: Climate change impacts on the hydrological cycle – *Ecology & Hydrobiology* 8: 195 -203s.
20. LUNLAI W., XINYUE Y., JAY L., XIAQING L., LAN Z., KAIYA W., 2014: Effects of urbanization on ecosystem service values in a mineral – based city - *Habitat International* 46: 54 – 63s.
21. MIKO L., HOŠEK M. [eds.], 2009: Příroda a krajina České republiky. Zpráva o stavu 2009, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 102 s.
22. MZE, 2014: Příručka ochrany proti vodní erozi, Ministerstvo zemědělství, Praha, 56s.
23. MŽP, 2001: Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a rady ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky, MŽP, obor ochrany vod, Praha.
24. NASA Science: Earth: Oceanography: Ocean & Earth System: Water Cycle, online: <http://science.nasa.gov/earth-science/oceanography/ocean-earth-system/ocean-water-cycle/>, cit. 2. 2. 2016.
25. OPTIGREEN, 2011: Technická příručka, zelené střechy.
26. PATERA A. [ed.], 2002: Povodně: prognózy, vodní toky a krajina: sborník výsledků výzkumu dosažených v rámci grantového projektu č. 103/99/1470 "Extrémní hydrologické jevy v povodích", ČVUT v Praze, Praha, 436 s.
27. POLÁSKOVÁ K., HLAVÍNEK P., HALOUN R., 2005: Integrated approach for protection of an urban catchment area – *Desalination* 188: 51 – 59 s.

28. PUSHARD D., 2014: Tanks can be beautiful. HarvestH2O, online: [http://www.harvesth2o.com/tanks\\_can\\_be\\_beautiful.shtml](http://www.harvesth2o.com/tanks_can_be_beautiful.shtml), cit.: 9.3.2016.
29. RAND G. M., 1995: Fundamentals of Aquatic Toxicology. Effects, Environmental Fate and Risk Assessment. Second Edition. Taylors & Francis, North Palm Brach, USA.
30. ROŽNOVSKÝ J., 2014: Sucho na území České republiky. Živá 1.
31. SEDLÁČKOVÁ R., 2007: Změna fyzikálních vlastností a infiltrační schopnosti půdy v závislosti na použitém systému zpracování, Fakulta stavební, VUT, Brno, online: [http://www.fce.vutbr.cz/veda/juniorstav2007/pdf/Sekce\\_3/Sedlackova\\_Radovana\\_CL.pdf](http://www.fce.vutbr.cz/veda/juniorstav2007/pdf/Sekce_3/Sedlackova_Radovana_CL.pdf), cit. 8. 3. 2014.
32. SHARMA D., 2008: Sustainable Drainage System (SuDs) for Stormwater Management: A Technological and Policy Intervention to Combat Diffuse Pollution - 11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh, Scotland, UK, 10s.
33. SIEKER H., 2007: Neue Entwicklungen in der Regenwasserbewirtschaftung – Wasserbilanz als Planungskriterium, in Landesverbandstagung in Pforzheim, 18. DWA – Landesverband BadenWürttemberg.
34. SLAVÍK L., NERUDA M., 2007: Voda v krajině, Fakulta životního prostředí, Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem, 176s.
35. SOUKUP M., HRÁDEK, F., 1999: Optimální regulace povrchového odtoku z povodí. VÚMOP, Praha.
36. STARÝ M., 2005: Hydrologie: Modul 2. FAST, Brno, 213 s.

37. STRÁNSKÝ D., 2013: Přírodně blízké hospodaření se srážkovými vodami na stavebním pozemku a jeho důsledky pro územní plánování, Fakulta architektury, ČVUT, Praha, 9 s.
38. STRÁNSKÝ D., KABELKOVÁ I., 2014: Exkurze do Švýcarska - za dobrými příklady hospodaření s dešťovou vodou. Počítáme s vodou, Praha, online: [http://www.pocitamesvodou.cz/wp-content/uploads/2014/03/PSV\\_SBORNIK\\_exkurze.pdf](http://www.pocitamesvodou.cz/wp-content/uploads/2014/03/PSV_SBORNIK_exkurze.pdf)
39. STRÁNSKÝ D., KABELKOVÁ I., BAREŠ V., VÍTEK J., SUCHÁNEK M., PLOTĚNÝ K., PÍERK O., 2012: Srážkové vody a urbanizace krajiny, Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, Praha, 72 s.
40. ŠARAPATKA B., 2014: Pedologie a ochrana půdy, UPOL, Olomouc, 240 s.
41. TLAPÁK V., ŠÁLEK J., LEGÁT V., 1992: Voda v zemědělské krajině, Zemědělské nakladatelství, Praha, 320 s
42. TNV 75 9011: Hospodaření se srážkovými vodami
43. ÚSTAV PRO EKOPOLITIKU, O. P. S., 2009: Jak hospodařit s dešťovou vodou na soukromém pozemku, Ústav pro ekopolitiku, o. p. s., Praha.
44. ÚSTŘEDNÍ POZEMKOVÝ ÚŘAD, 2014: Pozemkové úpravy – Nástroj pro udržitelný rozvoj venkovského prostoru, Ministerstvo zemědělství, Praha, 50 s.
45. VÁCHAL J., NĚMEC J., HLADÍK J. [eds.], 2011: Pozemkové úpravy v České Republice, Consult, Praha, 208s.
46. VLASÁK J., SEIDL M., 2010: Katalog společných zařízení pozemkových úprav, O společných zařízeních, Katedra geodézie a pozemkových úprav, Fakulta stavební, ČVUT, Praha, online: <http://www.la-ma.cz/ksz/o-spolecnych-zarizenich/> cit. 15. 2. 2016.

47. VLČEK V., 2014: Sucho a degradace půd v České republice 2014 sborník semináře konaného 7. 10. 2014 v Brně, Mendelova univerzita v Brně, Brno.
48. VOPRAVIL J., KHEL T., VRABCOVÁ T., HAVELKOVÁ L., PROCHÁZKOVÁ E., NOVOTNÝ I., NOVÁK P., FUČÍK P., DUFFKOVÁ R., JACKO K., TYLOVÁ J., HODEK T., 2011: Vliv činnosti člověka na krajinu českého venkova s důrazem na vodní režim a zadržování vody v krajině, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., Praha, 77 s.
49. Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
50. WILHITE A. D., 2005: Drought and Water Crises: Science, Technology, and Management Issues, CRC Press, Boca Raton, 432 s.
51. WOODS BALLARD B., KELLAGHER R., MARTIN P., JEFFERIES C., BRAY B., SHAFFER P., 2006: The SUDS Manual, Ciria, 514 s.
52. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění
53. Zákon č. 254/2001 Sb., zákon o vodách (vodní zákon), v platném znění
54. Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), v platném znění
55. ŽABIČKA Z., VRÁNA K., 2011: Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech, Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, Praha, 44 s.

## 13 Seznam obrázků

|  |    |
|--|----|
| Obr. 1 Hydrologický cyklus .....                                       | 15 |
| Obr. 2 Průměrné roční srážkové úhrny za období 1961 – 1990 .....       | 21 |
| Obr. 3 Nárůst tropických nocí v letech 1961 – 2015.....                | 23 |
| Obr. 4 Průměrné roční územní teploty .....                             | 35 |
| Obr. 5 Průměrné roční územní srážkové úhrny.....                       | 35 |
| Obr. 6 Změny v množství povrchového odtoku .....                       | 36 |
| Obr. 7 Obnova hydrologické bilance pomocí vegetační střechy .....      | 44 |
| Obr. 8 Vsakovací průleh s přítokem vody .....                          | 46 |
| Obr. 9 Vsakovací šachta.....   | 47 |
| Obr. 10 Vsakovací nádrž s regulovaným odtokem .....                    | 48 |
| Obr. 11 Poldr – suchá retenční dešťová nádrž.....                      | 49 |
| Obr. 12 Akumulace srážkové vody v cisternách.....                      | 50 |
| Obr. 13 Dotazníkové šetření krajů a obcí s rozšířenou působností ..... | 53 |
| Obr. 14 Dotazníkové šetření veřejnosti .....                           | 78 |

# Příloha A – Dotazníkové šetření pro kraje a obce s rozšířenou působností

## I. OBECNÉ

1. Ve kterém vodoprávním úřadu jste zaměstnán (doplňovací pole)?

*Doplňte název a typ, např. obec Pastviny – obecní úřad, újezdní úřad Hradiště – vodoprávní úřad, obec s rozšířenou působností Znojmo – odbor životního prostředí...*

2. Definujte prosím území, které je tímto vodoprávním úřadem spravováno (doplňovací pole).

*Prosím uveďte počet spravovaných obcí a přibližnou rozlohu území.*

3. Udejte prosím přibližný počet obyvatel spravovaného území (možnost vybrat jednu odpověď).

- 1 – 199
- 200 – 499
- 500 – 999
- 1 000 – 1 999
- 2 000 – 4 999
- 5 000 – 9 999
- 10 000 – 19 999
- 20 000 – 49 999
- 50 000 – 99 999
- 100 000+

4. Kolik zaměstnanců pracuje v tomto vodoprávním úřadu (možnost vybrat jednu odpověď)?

- 1 – 4
- 5 – 10
- 11 a více



5. Jak dlouho jste zde zaměstnaný/á (možnost vybrat jednu odpověď)?

- Méně než 1 rok
- 1 – 3 roky
- 3 – 5 let
- Více než 5 let
- Více než 10 let

## II. KLIMATOLOGICKÉ A GEOGRAFICKÉ FAKTORY ÚZEMÍ

6. Uveďte průměrný roční úhrn srážek [mm/rok] (možnost vybrat jednu odpověď)?

- < 450
- 450 – 600
- 600 – 800
- 800 – 1000
- 1000 – 1200
- 1200 – 1400
- < 1400

7. Jak byste popsali geomorfologii spravovaného území (možnost vybrat více odpovědí)?

- Roviny (výšková členitost do 30 m)
- Ploché pahorkatiny (výšková členitost 30 - 75 m)
- Členité pahorkatiny (výšková členitost 75 - 150 m)
- Ploché vrchoviny (výšková členitost 150 - 200 m)
- Členité vrchoviny (výšková členitost 200 - 300 m)
- Ploché hornatiny (výšková členitost 300 - 450 m)
- Členité hornatiny (výšková členitost 450 - 600 m)
- Velehornatiny (výšková členitost více než 600 m)

### III. LEGISLATIVA

8. Který z níže uvedených právních předpisů běžně užíváte při výkonu své činnosti (možnost vybrat více odpovědí)?
- Zk. č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
  - Zk. č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
  - Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů
  - Vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o obecných požadavcích stavby
9. Máte možnost využít při vaší práci níže uvedené normy? Zaškrtněte prosím ty, které se vyskytují ve vašem pracovišti (reálně jste je využil/a), (možnost vybrat více odpovědí).
- ČSN 75 0101 Vodní hospodářství. Základní terminologie. Účinnost od 10/2003
  - ČSN 75 0110 Vodní hospodářství. Terminologie hydrologie a hydrogeologie. Účinnost od 05/2010
  - ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod. Účinnost 03/2012
  - TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami. Účinnost 04/2013
10. Pokud využíváte ČSN 75 9010 a TNV 75 9011, jsou pro Vás tyto normy srozumitelné (možnost vybrat jednu odpověď)?
- Ano, tyto normy poskytují komplexní informace o hospodaření se srážkovými vodami
  - Ano, nicméně ne všechny informace obsažené v těchto normách jsou mi srozumitelné
  - Ano, k pochopení mi pomohlo absolvování odborného semináře
  - Ano, k porozumění jsem využil/a publikace Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech od autorů Žabičky a Vrány (2011) či publikace Srážkové vody a urbanizace krajiny od Stránského a kol. (2012)
  - Ne, uvítal/a bych výklad těchto norem pomocí literatury nebo semináře

- Ne, v rámci své pracovní pozice nepotřebuji těmto normám rozumět

#### IV. HYDROLOGICKÉ EXTRÉMY

11. Potýká se vámi spravované území s problémy souvisejícími s hydrologickými extrémy (povodně, sucho), (možnost vybrat jednu odpověď)?

- ANO
- NE

12. Pokud se spravované území s hydrologickými extrémy potýká, zaškrtněte konkrétně (možnost vybrat více odpovědí):

- Jarní povodně z tání sněhu
- Dešťové povodně z důsledku několikadenních srážek
- Přívalové povodně z důsledku přívalových intenzivních srážek
- Extrémně suchá období

13. Pokud se s extrémními srážkami potýkáte, identifikujte možné činitele/důvody vzniku (možnost vybrat více odpovědí).

- V zájmovém území je nízké procento zalesněných ploch
- Zemědělské plochy jsou obhospodařovány v souvislých blocích (půda pronajímána zemědělcům, kteří hospodaří na scelených pozemcích)
- Drobné vodní toky v území byly napřímeny, nedošlo k jejich revitalizaci
- V rámci stavební činnosti došlo ke zpevnění rozsáhlých ploch
- Jiné

14. Vyskytují se ve vámi spravovaném území (urbanizované území) objekty sloužící k regulaci vodního režimu/zmírňování hydrologických extrémů? Pokud ano, vyberte které (možnost vybrat více odpovědí).

- Urbanizované území:
- Propustné zpevněné povrchy
- Vegetační a šterkové střechy
- Vsakovací průlehy, příkopy, nádrže
- Podzemní vsakovací objekty (vsakovací a retenční nádrže)

- Umělé mokřady
- Jiné

15. Vyskytují se ve vámi spravovaném území (volná krajina) objekty sloužící k regulaci vodního režimu/zmírňování hydrologických extrémů? Pokud ano, vyberte které (možnost vybrat více odpovědí).

- Protierozní příkopy, průlehy, hrázky
- Protierozní nádrže (suché retenční nádrže)
- V rámci území byly provedeny revitalizační zásahy
- V území proběhly komplexní pozemkové úpravy
- Jiné

16. Je ve Vámi spravovaném území zpoplatněno vypouštění srážkových vod do kanalizačního systému (možnost vybrat více odpovědí)?

- Ano, poplatek odvádí všichni majitelé nemovitostí, ve kterých je prováděna podnikatelská činnost
- Poplatek se nevztahuje na fyzické osoby, ale při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni zabezpečit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby v souladu se stavebním zákonem
- V zájmovém území není odvod srážkových vod zpoplatněn.
- Jiné

17. Jsou v rámci Vámi spravovaného území čerpány dotace v oblasti hospodaření se srážkovými vodami a protipovodňové ochraně (doplňovací pole)?

*Odpovězte prosím ANO nebo NE. V případě kladné odpovědi, uveďte jmenovitě dotační tituly (název programu – poskytovatel, název projektu, výše dotace).*

18. Ohodnotili byste současný stav v oblasti hospodaření se srážkovými vodami a zmírňování hydrologických extrémů jako vyhovující (možnost vybrat jednu odpověď)?

- ANO
- NE

19. Pokud jste na předchozí otázku odpověděli záporně, v této části je prostor je vyjádření Vašeho názoru na problematiku hospodaření se srážkovými vodami a zmírňování extrémních hydrologických jevů. Uveďte prosím, které oblasti se Vám jeví jako problematické. Rámcově navrhnete možnosti, které by vedly ke zlepšení situace (doplňovací pole).

# Příloha B – Dotazníkové šetření pro širokou veřejnost

## I. OBECNÉ

1. Jste žena nebo muž (možnost vybrat jednu odpověď)?
  - Žena
  - Muž
  
2. Kolik Vám je let (možnost vybrat jednu odpověď)?
  - 0 – 19
  - 20 – 29
  - 30 – 39
  - 40 – 49
  - 50 – 59
  - 60 – 69
  - 70+
  
3. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání (možnost vybrat jednu odpověď)?
  - Základní
  - Vyučen/a
  - Středoškolské s maturitou
  - Vysokoškolské
  - Jiné
  
4. Vyplňte obor Vašeho vzdělání, příp. obor studia/obor Vašeho posledního zaměstnání (doplňovací pole).
  
5. Místo Vašeho bydliště (doplňovací pole):  
*Uved'te prosím obec a příslušný kraj.*

## II. KLIMATOLOGICKÉ A GEOGRAFICKÉ FAKTORY ÚZEMÍ

6. Uved'te průměrný roční úhrn srážek [mm/rok] (možnost vybrat jednu odpověď)?
- < 450
  - 450 – 600
  - 600 – 800
  - 800 – 1000
  - 1000 – 1200
  - 1200 – 1400
  - < 1400
7. Jak byste popsali geomorfologii spravovaného území (možnost vybrat více odpovědí)?
- Roviny (výšková členitost do 30 m)
  - Ploché pahorkatiny (výšková členitost 30 - 75 m)
  - Členité pahorkatiny (výšková členitost 75 - 150 m)
  - Ploché vrchoviny (výšková členitost 150 - 200 m)
  - Členité vrchoviny (výšková členitost 200 - 300 m)
  - Ploché hornatiny (výšková členitost 300 - 450 m)
  - Členité hornatiny (výšková členitost 450 - 600 m)
  - Velehornatiny (výšková členitost více než 600 m)

## III. HYDROLOGICKÉ EXTRÉMY

8. Potýká se území, ve kterém žijete s problémy souvisejícími s hydrologickými extrémními jevy (povodně, sucho), (možnost vybrat jednu odpověď)?
- Ano
  - Ne
  - Nevím
9. Zajímají Vás informace o extrémních hydrologických jevech (povodních/suchu), (možnost vybrat jednu odpověď)?
- Ano, velmi mě tato problematika zajímá. Informace vyhledávám aktivně.

- Ano, informace vyhledávám zejména v případě, kdy je tato problematika aktuální (sezónní povodně, sucha nebo při osobním kontaktu s těmito jevy)
- Občas, nicméně informace nevyhledávám cíleně
- Spíše se k těmto informacím dostávám náhodně
- Ne, tato oblast mě nezajímá

10. Z jakých informačních zdrojů tyto informace většinou čerpáte (možnost vybrat více odpovědí)?

- Média (TV, rádio, apod.)
- Internet
- Z doslechu (informace získané z běžné komunikace)
- Běžné tiskoviny (noviny)
- Odborné časopisy
- Knižní publikace
- Jiné

11. Jsou pro Vás dostupné informace dostačující a plně srozumitelné (možnost vybrat jednu odpověď)?

- Ano, vše co mě o této problematice zajímá, jsem schopen/na zjistit a problematice plně rozumím.
- Ano, v rámci svých potřeb jsem dostatečně informován/a.
- Ne, základní informace mám, nicméně uvítal/a bych bližší seznámení s touto problematikou (např. formou přednášky/semináře či publikace srozumitelné široké veřejnosti)
- Ne, tato oblast mě nezajímá, informace aktivně nevyhledávám, ani se nechci blíže seznamovat s touto problematikou
- Jiné

12. Pokud se v území Vašeho bydliště s hydrologickými extrémami potýkáte, zaškrtněte konkrétně (možnost vybrat více odpovědí):

- Jarní povodně z tání sněhu
- Dešťové povodně z důsledku několikadenních srážek
- Přívalové povodně z důsledku přívalových intenzivních srážek
- Extrémně suchá období



- Myslím, že žádný z výše uvedených jevů se v rámci mého území nevyskytuje
- Nejsem schopný/á určit typ extrémního hydrologického jevu

13. Máte přímou zkušenost s dopady extrémních hydrologických jevů (povodně/sucha). Pokud ano, odpovězte prosím konkrétně (možnost vybrat jednu odpověď).

- ANO
- NE

14. Pokud jste na předchozí otázku odpověděli ANO, odpovězte prosím konkrétně jakou zkušenost (doplňovací pole).

*V rámci konkretizace prosím uveďte typ extrémního jevu (povodně, sucho). Pokud je Vám známa příčina uveďte také. Dále prosím uveďte rok a pokuste se popsat (příp. i vyčíslit) škody způsobené tímto jevem.*

15. V rámci této otázky bychom rády zjistily Váš pohled na možnou proměnu výskytu hydrologických jevů v dlouhodobém horizontu. Prosím zamyslete se, zda během Vašeho života byly vždy srážky obdobně časově rozloženy v průběhu roku (máme na mysli srážky během jednotlivých ročních období), (možnost vybrat jednu odpověď).

- Nevnímám žádné zásadní změny.
- Rozložení srážek je rovnoměrné. Informace o globální změně klimatu nepovažuji za pravdivé.
- Nevím, nejsem schopen určit proměnlivost srážek během sledovaného období.
- Nevím, vnímám určité změny v rozložení srážek během roku. Nedokážu přesně definovat, kdy tyto změny začaly.
- Rozložení srážek během roku se velmi změnilo. V posledních letech vnímám nárůst extrémních hydrologických jevů (povodní a sucha).
- Jiné

16. Pokud si myslíte, že se extrémní hydrologické jevy (povodně, sucha) v posledních desetiletích vyskytují častěji, identifikujte možnou příčinu (možnost vybrat více odpovědí).

- Extrémní hydrologické jevy jsou přirozeným jevem, v současné době však dochází k zveličování této problematiky
- Extrémní hydrologické jevy jsou přirozeným jevem, nicméně vlivem mnoha vnějších faktorů dochází v poslední době ke zvýšenému výskytu těchto událostí
- Extrémní hydrologické jevy jsou důsledkem globální změny klimatu
- Extrémní hydrologické jevy se v poslední době staly především politickým a celospolečenským tématem. Z tohoto důvodu je toto téma velmi často zmiňováno v médiích a dostává se do povědomí široké veřejnosti.
- Extrémní hydrologické jevy se v posledních 2 desetiletích opakují velmi často. Jejich dopady zasahují velmi široké spektrum obyvatelstva v rámci ČR. Z tohoto důvodu je tato problematika hojně diskutovaným tématem odborníky i laickou veřejností.

17. Pokud se s extrémními srážkami potýkáte, identifikujte možné činitele/důvody vzniku (možnost vybrat více odpovědí).

- V zájmovém území je nízké procento zalesněných ploch
- Zemědělské plochy jsou obhospodařovány v souvislých blocích (půda pronajímána zemědělcům, kteří hospodaří na scelených pozemcích)
- Drobné vodní toky v území byly napřímeny, nedošlo k jejich revitalizaci
- V rámci stavební činnosti došlo ke zpevnění rozsáhlých ploch
- S extrémními srážkami se nepotýkám/nejsem schopen identifikovat důvody vzniku
- Jiné

18. Zaznamenali jste v urbanizovaném území (zástavbě) výskyt objektů, sloužících k regulaci vodního režimu/zmírňování hydrologických extrémů? Pokud ano, vyberte které (možnost vybrat více odpovědí):

- Propustné zpevněné povrchy
- Vegetační a štěrkové střechy

- Vsakovací průlehy, příkopy, nádrže
- Podzemní vsakovací objekty (vsakovací a retenční nádrže)
- Umělé mokřady
- Žádný z výše uvedených objektů jsem nezaznamenal
- Jiné

19. Zaznamenali jste ve volné krajině v okolí Vašeho bydliště výskyt objektů, sloužících k regulaci vodního režimu/zmírňování hydrologických extrémů?

Pokud ano, vyberte které (možnost vybrat více odpovědí):

- Protierozní příkopy, průlehy, hrázky
- Protierozní nádrže (suché retenční nádrže)
- V rámci území byly provedeny revitalizační zásahy
- V území proběhly komplexní pozemkové úpravy
- Žádný z výše uvedených objektů jsem nezaznamenal
- Jiné

20. Je ve Vámi spravovaném území zpoplatněno vypouštění srážkových vod do kanalizačního systému (možnost vybrat více odpovědí)?

- Ano, poplatek odvádí všichni majitelé nemovitostí, ve kterých je prováděna podnikatelská činnost
- Poplatek se nevztahuje na fyzické osoby, ale při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni zabezpečit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby v souladu se stavebním zákonem
- V zájmovém území není odvod srážkových vod zpoplatněn.
- Nevím, poplatky se mě netýkají.
- Jiné

21. Zaškrtněte prosím, zda jste byl/a seznámen/a s některým z níže uvedených právních předpisů (možnost vybrat více odpovědí).

- Zk. č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- Zk. č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

- Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o obecných požadavcích stavby
- ČSN 75 0101 Vodní hospodářství. Základní terminologie. Účinnost od 10/2003
- ČSN 75 0110 Vodní hospodářství. Terminologie hydrologie a hydrogeologie. Účinnost od 05/2010
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod. Účinnost 03/2012
- TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami. Účinnost 04/2013
- Z žádným z výše uvedených předpisů jsem se neseťkal/a.

22. Ohodnotili byste současný stav v oblasti hospodaření se srážkovými vodami a zmírňování hydrologických extrémů jako vyhovující (možnost vybrat jednu odpověď)?

- ANO
- NE

23. Pokud jste na předchozí otázku odpověděli záporně, v této části je prostor je vyjádření Vašeho názoru na problematiku hospodaření se srážkovými vodami a zmírňování extrémních hydrologických jevů. Uveďte prosím, které oblasti se Vám jeví jako problematické. Rámcově navrhnete možnosti, které by vedly ke zlepšení situace (doplňovací pole).