Nouzové zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem

Jaroslav Kročil

Bakalářská práce
2021

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	**Jaroslav Kročil**
Osobní číslo:	**L18310**
Studijní program:	**B2825 Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor:	**Ochrana obyvatelstva**
Forma studia:	**Prezenční**
Téma práce:	**Návrh nouzového zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem**

Zásady pro vypracování

1. Proveďte rešerši v oblasti nouzového zásobování pitnou vodou.
2. Vyberte, popište a zanalyzujte obec.
3. Navrhněte systém nouzového zásobování pitnou vodou pro vybranou obec.
4. Zhodnoťte vámi navržený systém nouzového zásobování pitnou vodou vybrané obce.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. ČESKO. *Zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů* (krizový zákon).
2. FRYER, Julie. *The Complete Guide to Water Storage:: How to Use Gray Water and Rainwater Systems, Rain Barrels, Tanks, and Other Water Storage Techniques for Household and Emergency Use*. Atlantic Publishing Group. 2011. ISBN 9781601387745.Začátek formuláře
3. *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
4. PACINDA, Štefan a Ján PIVOVARNÍK. *Kolektivní ochrana obyvatelstva*. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. 2010. ISBN 978-80-86640-67-9.
5. TOMEK, Miroslav, Jan STROHMANDL a Jakub RAK. *Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací*. Praha: Academia. 2014. ISBN 978-80-7454-462-0.

Další literatura dle doporučení vedoucího práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martin Ficek**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2021**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2020

PROHLÁŠENÍ AUTORA
BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 14. 5. 2021

Jméno a příjmení studenta: Jaroslav Kročil

…….
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce pojednává o návrhu systému nouzového zásobování pitnou vodou pro obyvatelstvo obce Bystřice pod Lopeníkem. Za tímto účelem je provedena rešerše v oblasti nouzového zásobování pitnou vodou. Dále je vybrána obec, pro kterou je systém nouzového zásobování pitnou vodou navržen. Tato obec a její možnosti jsou analyzovány a na základě poznatků je navržen systém nouzového zásobování pitnou vodou. V závěru práce je zhodnocen navržený systém.

Klíčová slova: nouzové zásobování, pitná voda, Bystřice pod Lopeníkem, obyvatelstvo

ABSTRACT

The bachelor's thesis deals with the design of an emergency drinking water supply system for the population of the Bystřice pod Lopeníkem municipality. For this purpose, a research was carried out in the field of emergency drinking water supply. Then the municipality, for which the emergency drinking water supply system is designed, was selected. This municipality and its possibilities were analyzed, and an emergency drinking water supply system was proposed based on the findings. At the end of the thesis there is an evaluation of the proposed system.

Keywords: emergency supply, drinking water, Bystřice pod Lopeníkem, population

Mé poděkování patří všem, kteří mi pomohli s veškerými podstatnými informacemi do mé bakalářské práce. Jedná se především o starostu obce Bystřice pod Lopeníkem Martina Gavendu a společnost Slovácké vodárny a kanalizace a.s., kteří ochotně komunikovali a podávali mi potřebné informace.

Zvláštní poděkování patří mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Martinu Fickovi, za odborné metodické vedení, věcné rady a připomínky, poskytnutí potřebných informací a strávený čas při konzultacích během celého roku.

V neposlední řadě bych poděkoval mé rodině, která mě podporovala a motivovala během celé doby mého studia.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD **9**

I TEORETICKÁ ČÁST **10**

1 ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU **11**

1.1 VODA 13

1.1.1 Pitná voda 14

1.2 PRÁVNÍ PŘEDPISY TÝKAJÍCÍ SE NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU 15

1.3 SHRNUTÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ A LEGISLATIVY 17

2 SYSTÉM NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU **18**

2.1 ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU V BĚŽNÝCH PODMÍNKÁCH 18

2.2 ORGANIZACE A KOORDINACE NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU 19

2.3 ZDROJE MOŽNÉHO OHROŽENÍ 20

2.4 ZDROJE VODY PRO NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU 22

2.5 MÍSTO A ÚLOHY OBCE PŘI NOUZOVÉM ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU 24

3 SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI **27**

II PRAKTICKÁ ČÁST **28**

4 POPIS OBCE BYSTŘICE POD LOPENÍKEM **29**

5 SOUČASNÝ STAV ZÁSOBOVÁNÍ OBCE BYSTŘICE POD LOPENÍKEM VODOU ZA BĚŽNÝCH PODMÍNEK **31**

5.1 SLOVÁCKÉ VODÁRNY A KANALIZACE A. S. 32

5.2 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU OBCE BYSTŘICE POD LOPENÍKEM 32

6 NÁVRH NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU OBCE BYSTŘICE POD LOPENÍKEM **35**

6.1 INFORMOVANOST OBYVATELSTVA 35

6.2 ORGANIZACE PŘI NOUZOVÉM ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU 35

6.3 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ OBCE BYSTŘICE POD LOPENÍKEM PITNOU VODOU POMOCÍ DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ 37

6.4 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU POMOCÍ BALENÉ VODY 41

6.4.1 Doprava balené vody na výdejní místa 43

6.5 NÁVRH NA ROZMÍSTĚNÍ VÝDEJNÍCH MÍST PITNÉ VODY V OBCI 43

6.5.1 Výdejní místo číslo 1 44

6.5.2 Výdejní místo číslo 2 45

6.5.3 Výdejní místo číslo 3 46

7 NAVRHNUTÍ OPATŘENÍ K REDUKCI RIZIK NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU A JEJICH REALIZACE **47**

7.1 SWOT ANALÝZA 47

7.2 DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ (ISHIKAWA DIAGRAM) 50

7.3 NÁVRHY NA MINIMALIZACI RIZIK NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ 52
8 SHRNUTÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI 54
ZÁVĚR 55
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 56
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK 59
SEZNAM OBRÁZKŮ 60
SEZNAM TABULEK 61

ÚVOD

Voda je nedílnou součástí našeho života, dost možná nejdůležitější částí. Mnoho obyvatel naší planety si to ovšem neuvědomuje. Ve vyspělých státech se často setkáváme s plýtváním pitnou vodou, kdy si lidé neváží a neuvědomují důležitost a dostupnost vody. Na jiném části naopak lidé trpí nedostatkem a znečištěním pitné vody. Ročně zemřou 2,2 miliony lidí na průjmová onemocnění způsobená špinavou vodou. Mnoho lidí si neuvědomuje, že jednou nejspíše bude mít voda hodnotu zlata.

V České republice byla podle Severočeských vodovodů a kanalizací a.s. za rok 2020 průměrná denní spotřeba pitné vody na osobu 89 litrů, což při ceně stanovené pro rok 2020 (98,91 Kč vodné + stočné včetně DPH) činilo celkem 8,80 Kč/osobu za den.

Za běžných podmínek lidé berou pitnou vodu jako samozřejmost, důležitost vody si člověk uvědomí až v okamžiku jejího nedostatku. Jednou z možností omezení pitné vody je vznik krizové situace. O možných scénářích získávání, dopravy nebo odběru pitné vody během krizové situace pojednává a seznamuje autor v této práci.

Autor se v práci zabývá nouzovým zásobováním obyvatelstva pitné vody své rodné obce Bystřice pod Lopeníkem. Práce se na začátku věnuje základními pojmy a legislativou, která je pro pochopení a řešení celého systému nezbytná. V dalších kapitolách je rozebírána problematika organizace, úlohy obce a další nutnosti pro správné fungování nouzového zásobování a nakonec samotný návrh nouzového zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem.

Cílem bakalářské práce je zjistit současný stav nouzového zásobování pitnou vodou a odhalit jeho nedostatky. Poté analyzovat možnosti nouzového zásobování pitnou vodou na území obce Bystřice pod Lopeníkem, navrhnout rozmístění balené vody nebo technických prostředků.

V praktické části bakalářské práce pro analýzu nouzového zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem autor použil SWOT analýzu a Diagram příčin a následků (Ishikawa diagram).

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

V oblasti nouzového zásobování pitnou vodou existuje celá řada základních pojmů. Nutné je se s pojmy ohledně nouzového zásobování pitnou vodou seznámit, abychom pochopili danou problematiku.

- **Zásobování vodou** je souhrn činností, jejichž účelem je zabezpečit potřebné množství vody požadované jakosti pro potřeby uživatelů při přerušení dodávky vody z veřejného vodovodu v důsledku jeho oprav nebo havárií.
- **Náhradní zásobování vodou** je činnost, jejichž účelem je zabezpečit potřebné množství vody požadované jakosti pro potřeby uživatelů při přerušení dodávky vody z veřejného vodovodu v důsledku jeho oprav nebo havárií.
- **Nouzové zásobování vodou** je způsob řešení zásobování vodou v krizových situacích, jehož účelem je zabezpečení nezbytného množství vody požadované jakosti v případech, kdy stávající systém zásobování vodou je zcela nebo částečně nefunkční. Nouzové zásobování vodou je časově omezeno na dobu nezbytně nutnou. (Kožíšek 2018)
- **Systém nouzového zásobování pitnou vodou** je souhrn orgánů materiálních a technických prostředků organizací zajišťujících zásobování vodou a služby nouzového zásobování vodou, prostředků uložených v zásobách státních hmotných rezerv a prostředků dalších organizací uvedených v krizovém plánu příslušného správního úřadu a soubor přijatých organizačních opatření pro sladění jejich činnosti při zásobování pitnou vodou v krizové situaci, kdy běžný systém zásobování je částečně, nebo zcela nefunkční.
- **Veřejné zásobování pitnou vodou** je zásobování vodou z veřejného vodovodu, veřejné studny označené jako zdroj pitné vody nebo soukromé studny využívané ke komerční činnosti, kde je vyžadováno užití pitné vody. (Tomek, aj. 2014)
- **Individuální zásobování pitnou vodou** je zásobování vodou z jednoho zdroje, např. domovní studny s denní produkcí menší než 10 m^3 vody nebo zdroj zásobující maximálně 50 osob, pokud tato voda není užívaná ke komerční činnosti, kde je vyžadováno užití pitné vody nebo jako veřejná studna.

- **Vodní zdroj** je vodní útvar povrchové nebo podzemní vody, kterou lze použít pro uspokojení potřeb člověka. (Náhradní a nouzové zásobování pitnou vodou, b.r.)
- **Mimořádná událost** je škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy a také havárií, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.
- **Mimořádná situace** je situace vzniklá v souvislosti s hrozící nebo nastalou mimořádnou událostí, kterou lze řešit běžnou činností orgánů veřejné správy a složek Integrovaného záchranného systému.
- **Krizová situace** je mimořádná událost podle zákonu o IZS, narušení kritické infrastruktury, nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu (krizové stavy).
    - Přírodní (živelní pohromy, hromadné nákazy)
    - Antropogenní (havárie, vnitrostátní, společenské, sociální a ekonomické krize) (Tomek aj. 2014)
- **Služba pro nouzové zásobování vodou** je systém, jehož posláním je za krizových stavů zabezpečovat nouzové zásobování obyvatelstva vodou, potřebná opatření pro zajištění hospodářské činnosti, provádět záchranné a likvidační práce na vodohospodářských zařízeních, likvidace havarijních úniků závadných látek do vod a půdy, včetně získávání nových zdrojů pitné vody z podzemních vod. (Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací, 2003)
- **Ochraňovatelé prostředků pohotovostních zásob** pro potřebu nouzového zásobování pitnou vodou v krizových situacích jsou právnické osoby, jejichž předmětem činnosti je zásobování pitnou vodou, a které mají se Správou státních hmotných rezerv uzavřenou smlouvu o skladování a údržbě pohotovostních zásob. (Korabík a Melounová, b.r.)
- **Pitná voda** je veškerá voda buď v jejím původním stavu nebo po úpravách, určená k lidské spotřebě, tj. k pití, vaření, přípravě potravin nebo jiným účelům v domácnostech, a to bez ohledu na její původ a na to, zda je dodávaní z rozvodní sítě, ze zásobníku, v lahvích či kontejnerech. Voda používaná v jakémkoli potravinářském výrobním zařízení k výrobě, zpracování, uchování, prodeji výrobků

nebo látek určených pro lidskou spotřebu, pokud není na žádost výrobce rozhodnuto jinak. (Syruček 2011)

1.1 Voda

Voda je za normální teploty a tlaku bezbarvá, čirá kapalina bez chuti a zápachu, v silnější vrstvě namodralá. Chemicky oxid vodíku H_2O. Teplota tání 0 °C, bod varu 100 °C. Nejvyšší hustota (a nejmenší objem) při 3,98 °C, při ochlazení pod 3,98 °C opět mírně snižuje hustotu a zvětšuje svůj objem. Je nejuniverzálnějším rozpouštědlem. Velmi málo stlačitelná. Voda má neutrální pH7 (při 25 °C).

Skupenství:

- **Plynné** – Všude kolem nás: pára, mlha a vzdušná vlhkost.
- **Kapalné** – Voda v klasické podobě: jezera, řeky, moře a oceány.
- **Pevné** – V případě nízkých teplot dochází k přechodu na pevné skupenství. Sníh a led. (O vodě, b.r.)

Voda vždy byla určujícím faktorem pro život na Zemi. Zřejmě ve vodě se kdysi dávno zrodil život. Ne náhodou významné starověké civilizace vznikaly u toků velkých řek – Tigridu a Eufratu, Gangy, Nilu, na Žluté řece či Mekongu.

Může se zdát, že naše planeta oplývá vodou. Oceány a moře pokrývají přes 71 % procent zemského povrchu. Obsahují 97,5 % vody z celkového množství. Je to voda slaná, kterou se sice lidé již naučili využívat, ale za cenu velmi vysokých nákladů.

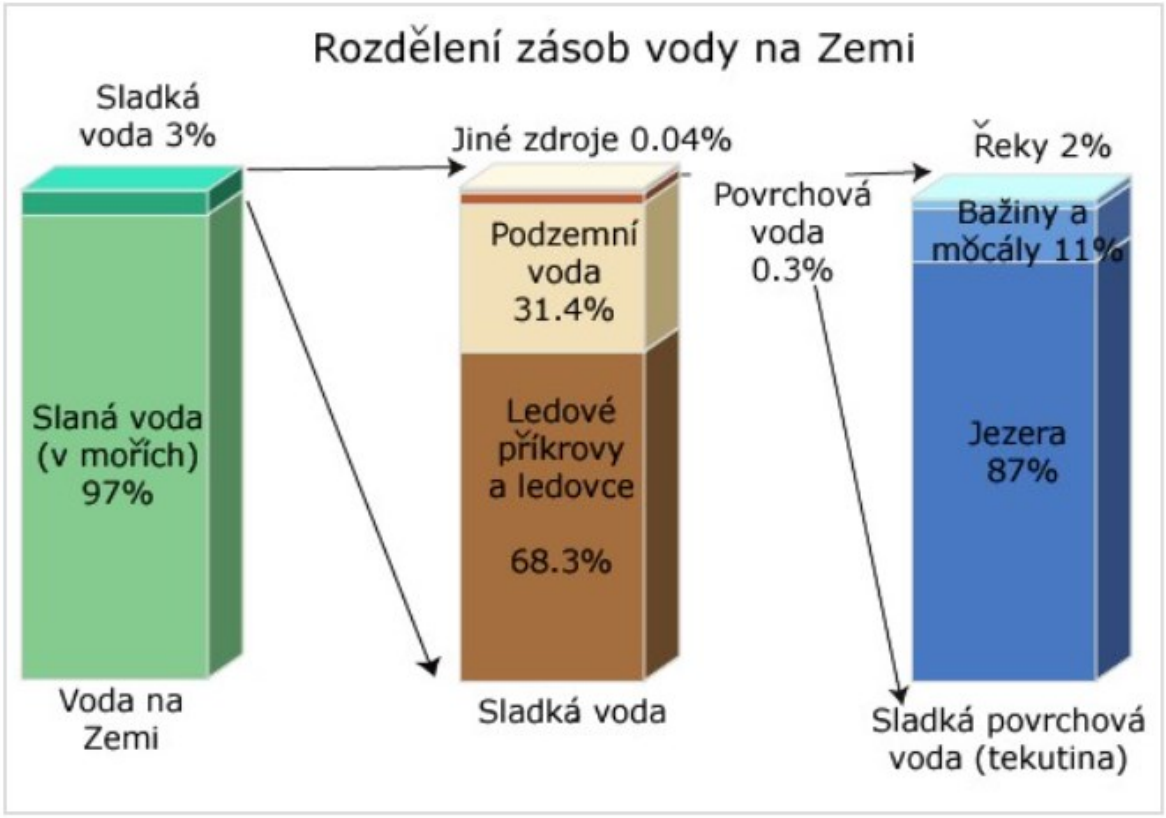
Sladká voda představuje pouhá 2,5 % procenta celkového objemu vody na planetě Zemi. Z toho téměř sedmdesát procent (68,7 %) je zmrzlá voda v ledovcích a 0,8 % ve stále zmrzlých půdách v Antarktidě, Arktidě a v Grónsku. Něco málo přes 30 % tvoří podzemní voda, která je stále ve větších hloubkách, obtížněji k dosažení. Pouhé 0,4 % sladké vody představuje povrchová a atmosférická voda. Z toho na jezera připadá naprostá většina - 67,4 %. Následují zamokřené půdy a bažiny, atmosférická voda a říční voda.

V současné době se voda ocitá na horní příčce žebříčku původců světových katastrof. Ne kvůli záplavám, ale kvůli absolutnímu nedostatku této tekutiny, kterému bude muset lidstvo čelit. Značná část světové populace trpí akutním nedostatkem vody již dnes.

V současnosti více než miliarda lidí pije a užívá znečištěnou, zdravotně závadnou vodu. Splachovací záchody a kanalizaci nemají dvě a půl miliardy lidí, to znamená přes 40 % světové populace. V jordánské metropoli Ammánu například teče pitná voda pouze jeden

nebo dva dny v týdnu. Obyvatelé zachycují dešťovou vodu a vodu z rosy v nádobách na střechách.

Každý rok podle lékařských statistik umírá ve světě více než pět milionů lidí na choleru, úplavici, schistosomózu, tyfus či další nemoci způsobené znečištěnou vodou nebo nedostatkem hygieny. Každých dvacet minut tak umírá v rozvojových zemích jedno dítě. Lidské tělo obsahuje zhruba 70 % vody a již ztráta 20 % tělesné vody je smrtelná. Bez vody člověk vydrží maximálně 7-10 dnů. Rostliny obsahují až 90 % vody. (Svět vody, b.r.)



Obrázek 1- Rozložení vod na Zemi (Svět vody, b.r.)

1.1.1 Pitná voda

Pitná voda se získává úpravou surové vody, která pochází z podzemních nebo povrchových zdrojů. Ke shromažďování povrchové vody slouží vodárenské nádrže (přehrady), v nichž se nachází odběrové věže s několika odběrovými šachtami v různých hloubkách. Vhodná teplota pro odběr je méně než 12 °C. Většina vod z přírodních zdrojů nesplňuje požadavky norem pro pitnou vodu, a proto se upravuje. Mezi nejčastější metody

patří flokulace, sedimentace, oxidace, filtrace, absorpce (odstranění iontů železa a manganu), odsolování (částečné odstranění dusičnanů a dusitanů), hygienické zabezpečení

a dezinfekce. Takto upravená voda směřuje do vodojemů a z nich je pak dopravována vodovodní sítí spotřebitelům.

Zdroje pitné vody jsou na naší planetě rozmístěny nerovnoměrně a v současnosti k pitné vodě nemá přístup více než 1 miliarda lidí. (Svět vody, 2017)

Zákon 258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví (Zákon č. 252/2004 Sb.)

a vyhláška MZe ČR 252/2004 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody definuje pitnou vodu jako „zdravotně nezávadnou vodu, která ani při trvalém požívání nevyvolá onemocnění nebo poruchy zdraví přítomností mikroorganismů nebo látek ovlivňujících akutním, chronickým či pozdním působením zdraví fyzických osob a jejich potomstva, jejíž smyslově postižitelné vlastnosti a jakost nebrání jejímu požívání a užívání pro hygienické potřeby fyzických osob.“ (vyhláška č. 252/2004 Sb.)

1.2 Právní předpisy týkající se nouzového zásobování pitnou vodou

Jedním ze základních prvků pro dodržování správného fungování v oblasti nouzového zásobování pitnou vodou je dodržování pravidel, jsou obsaženy ve vyhláškách, zákonech a směrnicích. Konkrétní zpracování právních předpisů, které se týkají hlavně vodního hospodářství, jsou zpracovány v následujících předpisech. Řešení takových krizových

a mimořádných situací v oblasti vodního hospodářství upravuje zákon:

- **254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon),**
- **274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu.**

Tyto zákony společně s krizovým zákonem, zákonem o IZS a zákonem o hospodářských opatřeních pro krizové stavy, spolu s dalšími právními předpisy, zajišťují přehled práv, povinností vlastníků vodních děl, orgánů veřejné správy, provozovatelů vodovodů, kanalizací a dalších subjektů při řešení krizových situací. Bez podrobných krizových plánů s konkrétními úkoly jednotlivých subjektů, které budou zahrnuty do krizových plánů města, ty pak do opatření krizové připravenosti krajů a do opatření vyšších správních úřadů a vlády, by však bez potřebné koordinace nemusela být dostatečně účinná a nemusela by vést ke sjednání rychlé nápravy. Zvlášť důležitá jsou opatření na řešení krizových situací tam,

kde vodní díla a také vodovody a kanalizace pro veřejnou potřebu, nejsou v majetku obce, ale ve vlastnictví různých osob, takže provozně související vodovody nebo kanalizace mohou být po jednotlivých částech provozovány různými provozovateli. Taková situace jednoznačně vyžaduje koordinaci činností všech zainteresovaných osob. (Korabík a Melounová, b.r.)

- **Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení** a o změně některých zákonů (**krizový zákon**), ve znění pozdějších předpisů a novelizací, upravuje přípravu hospodářských opatření pro stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav (dále jen krizové stavy) a přijetí hospodářských opatření pro vyhlášení krizových stavů. Zákon stanoví pravomoc vlády a správních úřadů při přípravě a přijetí hospodářských opatření pro krizové stavy. (zákon č. 240/2000 Sb.)
- **Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatření pro krizové stavy** a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a novelizací, upravuje přípravu hospodářských opatření pro stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav a přijetí hospodářských opatření pro vyhlášení krizových stavů. Zákon stanoví pravomoc vlády a správních úřadů při přípravě a přijetí hospodářských opatření pro krizové stavy. (zákon č. 241/2000 Sb.)
- **Zákon 230/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému** a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění zákona 320/2002 Sb. Tento zákon vymezuje integrovaný záchranný systém (dále jen IZS), stanoví složky IZS a jejich působnost, pokud tak nestanový zvláštní právní předpis, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických, fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu. Pro účely tohoto zákona se rozumí integrovaným záchranným systémem koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. (zákon č.230/2000 Sb.)
- **Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací,** schválila Bezpečnostní rada státu (dále jen BRS) usnesením č. 103 ze dne 18. července 2000.
- **Metodický pokyn pro výběr a udržování zdrojů pro nouzové zásobování pitnou vodou** (č.j. 21881/2002-6000).

- **Směrnice Ministerstva zemědělství č.j. 41658/2001-6000** ze dne 20. prosince 2001, kterou se upravuje postup orgánů krajů, okresních úřadů a orgánů obcí k zajištění nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při MU a za krizových stavů Službou nouzového zásobování vodou. (směrnice byla platná do roku 2011, aktuálně platí **směrnice Ministerstva zemědělství č.j. 102598/2011-MZE-15000 ze dne 30. května 2011**)
- **Vyhláška Ministerstva zdravotnictví číslo 252/2004 Sb.,** kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu, četnost a rozsah pitné vody**.** (Korabík a Melounová, b.r.)

1.3 Shrnutí základních pojmů a legislativy

V první kapitole je podrobné seznámení s velkou většinou pojmů v problematice nouzového zásobování pitnou vodou, která jsou nezbytně nutná k pochopení a řešení daného problému, a to samotného nouzového zásobování a povinností kolem něho. Stejně jako základní pojmy je hodně důležité znát, pochopit a účelně se orientovat v oblasti legislativy.

Pro problematiku nouzového zásobování jsou nejvíce důležité zákony:

- **254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon),**
- **274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu,**
- **254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon),**
- **274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu.**

Dodržování správného fungování a pravidel dle vyhlášek, zákonů a směrnic je jedním ze základních prvků v oblasti nouzového zásobování pitnou vodou.

2 SYSTÉM NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

V současné době je otázce zásobování obyvatelstva nezávadnou pitnou vodou ve světě věnovaná mimořádná pozornost. Na jedné straně má člověk malé množství vody pro svou denní potřebu, na druhé straně postupně voda ztrácí na své kvalitě. Z hlediska řešení problému nouzového zásobování v mimořádných situacích je potřebné v rámci kritické infrastruktury zabývat se oblastí analýzy území, a to i otázkami týkajícími se vodních zdrojů, které jsou využívané nebo mohou být použité na zásobování. (Tomek aj. 2014)

Realizace nouzového zásobování pitnou vodou proběhla již několikrát. Nejvyšší podíl zásobených obyvatel má hlavní město Praha (99,9 %), nejnižší podíl zásobených obyvatel je ve Středočeském kraji (70,6 %) a Jihomoravském kraji (80,8 %). V roce 2012 bylo v ČR zásobováno z vodovodů 9,8 miliónů obyvatel, tj. 93,5 % z celkového počtu obyvatel. Je to výrazné zlepšení, kdy v roce 1999 bylo v ČR zásobováno z veřejných vodovodů 8,94 miliónů obyvatel, tj. 86,9 % z celkového počtu obyvatel (veřejné zásobování), zbytek obyvatel připadá na zásobování vodou z individuálních vodních zdrojů (individuální zásobování), převážně formou studny.

Podle zákona č. 76/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích) jsou jednotliví provozovatelé vodovodů odpovědni za řádné dodávky vody spotřebitelům u veřejného zásobování. O použitelnost pitné vody rozhoduje hygienický orgán, kde se jako směrodatná bere norma ČSN 75 7111 Pitná voda. (Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací, 2003)

2.1 Zásobování pitnou vodou v běžných podmínkách

Zásobování vodou se uskutečňuje prostřednictvím tzv. systému zásobování vodou nebo stručněji vodárenskou soustavou, kterou tvoří soubor zařízení pro úpravu, akumulaci, přepravu a rozvod vody, včetně vzájemných vazeb mezi těmito zařízeními. Základní prvky vodárenské soustavy možno rozdělit na:

- Zdroje vody včetně úpravny vody a čerpací stanice.
- Vodojemy.
- Potrubí:
    - přivaděče na přepravu vody ze zdrojů do vodojemů,

- na přepravu vody z vodojemů ke spotřebiteli. (Tomek aj. 2014)

2.2 Organizace a koordinace nouzového zásobování pitnou vodou

Nouzové zásobování pitnou vodou se zajišťuje v kterékoli postižené části správního obvodu, které zajišťují orgány kraje a obcí pro obyvatele po nezbytně dlouhou dobu až do doby obnovení funkce běžného zásobování pitnou vodou. Organizační zajištění pitné vody během mimořádné události organizuje a koordinuje:

- Nouzové zásobování vodou v případě vzniku mimořádné události organizuje a koordinuje:
  - hejtman kraje při řízení zásahu složek IZS na strategické úrovni,
  - hasičský záchranný sbor kraje při řízení zásahu složek IZS na taktické a operační úrovni.
- Nouzové zásobování vodou zajišťují orgány kraje a orgány obcí pro obyvatele, z kterékoliv postižené části jejich správního obvodu po nezbytně nutnou dobu potřebnou pro obnovení funkce běžného zásobování pitnou vodou.
- Nouzové zásobování vodou po vyhlášení krizového stavu organizuje a koordinuje hejtman.
- Hasičský záchranný sbor kraje při zpracování havarijního plánu kraje zahrne problematiku nouzového zásobování vodou do plánu Nouzového přežití obyvatelstva a problematiku řeší zpracováním typového plánu pro řešení krizové situace typu „Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu“.

Nouzové zásobování pitnou vodou v krizových a v havarijních plánech obsahuje postupy a opatření pro řešení mimořádných událostí a krizových situací vzniklých v důsledku:

- Závažného poškození vodovodních potrubí, vodojemů, úpraven vod, čerpacích stanic a dalších součástí zařízení vodovodů či nedostatku provozních hmot, jiných závažných zásahů do vodovodů.
- Přerušení dodávky elektrického proudu.
- Extrémního snížení hladiny vody ve zdroji vody vlivem extrémního sucha.

- Zhoršení kvality vody ve zdroji způsobené živelnou událostí, kontaminací škodlivými látkami či organismy vlivem havárie nebo terorismu. (Směrnice ministra financí Čj. 102598/2011-MZE-15000)

2.3 Zdroje možného ohrožení

Aby nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou bylo reálně zabezpečeno, případně negativní důsledky na obyvatelstvo byly minimální, je potřebné analyzovat všechna nebezpečí, která mohou ohrozit tento proces. **Bezpečnostní zásobování obyvatelstva pitnou vodou** mohou narušit čtyři základní faktory:

- **Lidský faktor**, tj. člověk s úmyslným anebo neúmyslným jednáním (řídící management, obsluha, terorista apod.).
- **Technogenická zařízení**, tj. kvalita použitého materiálu a technických prostředků, které jsou využívány při jednotlivých formách nouzového zásobování.
- **Právní předpisy**, tj. zákony, nařízení vlády ČR a vyhlášky, či vnitřní pravidla provozu organizací provozujících vodovody, a které se vztahují k problematice zásobování obyvatelstva pitnou vodou.
- **Prostředí**, tj. okolí vodního zdroje (v kterém se mohou nacházet nebezpečné látky, poškozená kanalizace, záplavy a jiné) atd. (Tomek aj. 2014)

Všeobecné příčiny narušení systému zásobování pitnou vodou jsou velice různorodé. Můžeme je rozdělit do následujících skupin podle:

- Místa narušení:
    - vodního zdroje,
    - vodárenského objektu,
    - veřejné vodovodní sítě.
- Způsobu narušení:
    - potencionálního ohrožení trvalého rozsahu:
        - přírodního (povodně, zemětřesení, sesuvy půdy atd.),
        - z průmyslové činnosti (radioaktivní látky, ropou a jejich produkty atd.),

- ze zemědělské výroby (umělými hnojivy, pesticidy atd.),
- z osídlení (pevné odpady, tekuté odpady atd.),
- z lidské činnosti (geologické vrty, odstřely v lomech atd.),

- nárazového havarijního znečistění:
  - ropnými produkty a ropou,
  - toxickými látkami (těžké kovy a kyanidy z průmyslových závodů),
  - chemickými prostředky k ochraně rostlin,
  - organickými látkami (močůvka, silážní šťávy apod.),
- technického a mechanického narušení:
  - technickými poruchami a haváriemi na vodárenských objektech,
  - vyplývající ze životnosti materiálů a jejich únavy,
  - konstrukčního, výrobního a závad materiálu,
  - výkopovými pracemi,
- úmyslného narušení:
  - sabotáží,
  - teroristickou činností,
- neúmyslného narušení:
  - neodbornou manipulací s vodárenskými zařízeními,
  - vyplývajícího z nevědomosti,
- kombinovaného.

Všechna tato možná ohrožení mohou mít významný a zásadní vliv na bezpečnou a rychlou dodávku bezchybné pitné vody k obyvatelstvu a jiným spotřebitelům v požadovaném množství a kvalitě. (Kročová 2009)

Narušení dodávek pitné vody je MU, které je jako neočekávaný jev bez vzniku jiné MU nepravděpodobné. Její vznik je zpravidla spojen se vznikem jiné krizové situace, případně s jejími sekundárními dopady. (Tomek aj. 2014)

2.4 Zdroje vody pro nouzové zásobování pitnou vodou

Jako pitná je vhodná každá voda s určitým obsahem zdraví nezávadných, respektive pro zdraví potřebných látek (minerálních látek a plynů), tedy voda zdravotně nezávadná, která ani vzhledem ani chutí a pachem není odpuzující a má vhodnou teplotu. Zdrojem pitné vody může být podzemní, povrchová nebo infiltrovaná voda.

Na zásobování obyvatelstva pitnou vodou je však nejvhodnější podzemní voda a až při jejím nedostatku se použije povrchová voda. Povrchovou vodu je však nutno zbavit všech zdravotně nezávadných látek a vhodně upravit tak, aby se kvalitou co nejvíce podobala podzemní vodě. Voda se upravuje různými vhodnými chemickými činidly, biologickými procesy a mechanickým zařízením. V případě, že povrchová voda není čerpána z dostatečné hloubky, její teplota kolísá a zejména v létě je podstatně vyšší, než teplota podzemních vod.

Pitná voda má mít rovnoměrnou teplotu v rozmezí 8 až 12 °C (pokud je teplota trvale vyšší než 20 °C, jde o termální vodu), musí být bezbarvá, křišťálově čistá, bez zápachu a mírně osvěžující příchuť jí má dodávat malé množství soli a kysličníku uhličitého (nejvhodnější pH vody je 6 až 7). Nesmí obsahovat sirovodík (jakmile se jeho obsah připustí, nesmí být organického původu), žádné choroboplodné zárodky, nesmí agresivně působit na vodovodní zařízení a musí mít konstantní jakost. (Strohmandl aj. 2016)

Kvalita pitné vody je sledována jak v průběhu výroby a úpravy, tak i v distribuční síti. Rozsah odběru vzorku musí být v souladu s požadavky vyhlášky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody v platném znění. Jakost pitné vody je třeba vždy zjistit fyzikálním, chemickým, bakteriologickým a biologickým rozborem.

- kráceným, který slouží k získávání pravidelné informace o stabilitě vodního zdroje a účinností úpravy vody, zvláště dezinfekce (pokud je prováděna), mikrobiologické jakosti a organoleptických vlastností vody, a to za účelem zjištění, zda jsou dodržovány limitní hodnoty stanovené právními předpisy,
- úplným, který se provádí za účelem získávat informace potřebné ke zjištění, zda jsou dodržovány limitní hodnoty všech ukazatelů stanovených vyhláškou č. 252/2004 Sb.

Tyto rozbory provádějí například laboratoře vodárenských zařízení, které jsou držiteli Osvědčení o akreditaci vydaných Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. (Tomek aj. 2014)

Zásobování vodou se běžně uskutečňuje veřejnými vodovody. V podmínkách, kdy tato varianta není dostupná (z důvodu kontaminace zdroje, úpravny vody nebo jiného poškození přenosové soustavy), se voda dodává náhradním a nouzovým zásobováním.

Zdrojem nouzového zásobování vodou se rozumí stavba pro jímání (odebírání) podzemní vody, výjimečně pro odběr povrchové vody, tj. vybrané objekty v jímacím území (jímací území je pojímá v užším slova smyslu jako vymezené okolí jímacích objektů, ve kterém dochází k nezanedbatelné interakci s objektem i skupinami objektů z hlediska vodního režimu) a k nim příslušné zařízení pro jímání vody pro pitné účely nebo vody surové za účelem její úpravy na vodu pitnou, k jímání podzemních vod hlubšího obsahu. Lze využít i horizontální jímací objekty. (Sharan aj. 2007)

Základní vlastnosti zdroje nouzového zásobování vodou musí být jeho odolnost vůči narušení běžných provozních podmínek v důsledku vzniku MU, vymezené v příslušné dokumentaci krizového řízení (například Krizový plán kraje a krizový plán obce s rozšířenou působností, Plán krizové připravenosti právnické nebo podnikající fyzické osoby, Plán krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury atd.).

Odolností zdroje nouzového zásobování vodou se rozumí uchování nebo pravděpodobnost nejmenšího narušení jeho původních vlastností – vztaženo na jeho technické zařízení, využitelné množství vody, její jakost a upravitelnost za podmínek vzniklých v důsledku MU vedoucí k vyhlášení krizového stavu. Odolnost zdroje nouzového zásobování pitnou vodou je dána souborem přírodních, geologických, hydrogeologických, provozně-technických a stavebních vlastností zdroje.

Pohotovostním stavem zdroje nouzového zásobování vodou se rozumí vytvoření takových provozně-technických a technologických podmínek, na nich lze při předpokládaném stupni zasažení v důsledku MU zdroj nouzového zásobování vodou o stanovené odolnosti uvést do trvalého provozu do pěti hodin od vyhlášení krizového stavu.

Spádovou oblastní zdroje nouzového zásobování vodou se rozumí ta část území (s vymezením obcí), pro kterou se k využití zdroje nouzového zásobování vodou zabezpečují opatření orgánu krizového řízení k ochraně při kritickém nedostatku vody. Spádové oblasti zdroje nouzového zásobování vodou se vymezují s přihlédnutím k možnosti operativní náhrady zdroje nouzového zásobování vodou s nižší odolností zdrojem nouzového zásobování vodou s vyšší odolností. (Water Storage, 2012)

Běžným trvalým provozem zdroje nouzového zásobování vodou se rozumí vodoprávním úřadem schválený způsob provozování zdroje, při němž dochází v průběhu sedmi po sobě následujících letech k pravidelnému přerušení odběru vody delšímu než šest měsíců.

Zdroje vody pro nouzové zásobování vodou:

- Zdroje podzemních vod (využívají se přednostně):
    - vertikální jímací objekty (šachtové a vrtané trubní studny),
    - zřízené a vystrojené (zářezy, pramenní jímky, galerie, štoly),
    - kombinované jímací objekty (šachtové studny s horizontálními sběrači),
- Zdroje povrchových vod:
    - odběry z vodárenských nádrží,
    - odběry z vodotečí,
    - zdroje břehové infiltrace. (Tomek aj. 2014)

Zdroje povrchových vod mohou být do seznamu zdrojů pro nouzové zásobování vodou zařazeny výjimečně v případě, že krytí potřeb v území nelze zajistit zdroji stávajícími nebo nově zřízenými. Podmínkou zařazení zdroje povrchové vody do uvedeného seznamu zdrojů je provedení opatření na příslušné úpravně vody, kterou se zajistí požadovaná jakost a množství vody v krizové situaci s přihlédnutím k předpokládanému zhoršení jakosti surové vody v nádrži v důsledku MU, tj. potřebná eliminace snížené odolnosti zdroje. Členění zdrojů pro nouzové zásobování vodou je uvedeno v tabulce níže. (Water Storage, 2012)

2.5 Místo a úlohy obce při nouzovém zásobování pitnou vodou

V rámci nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou sehrává významnou úlohu i jeho organizační řešení ze stupně obce tak, aby nezávadná pitná voda byla dopravena na správné místo, ve správný čas a bez zhoršení její kvality. Mezi nejdůležitější faktory, které ovlivňují nouzové zásobování obyvatelstva, je možné zařadit:

- Charakter krizové situace.
- Počet osob postižených krizovou situací.
- Povětrnostní podmínky.

- Hydrologické podmínky.
- Rozsah znečistění vodních zdrojů.
- Čas znečistění vodních zdrojů.
- Počet a stav prostředků na čerpání, úpravu, přepravu a skladování vody.
- Možnosti přepravy vody po silničních komunikacích.
- Správná volba formy zásobování.
- Normy potřebné pitné vody.
- Možnosti využití poskytované pomoci.
- Řídící práci osob zodpovědných za zabezpečení nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou apod.

Každá krizová situace je neopakovatelná a vyžaduje zvláštní řešení, proto je třeba brát do úvahy, že každé území je charakterizované různými následky krizových situací, které výrazně ovlivňují i proces nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou. (Korabík a Melounová, b.r.)

Požadované množství pitné vody předloží město (obec) dodavateli pitné vody. Součástí tohoto požadavku bude kromě jiného i:

- Stanovení způsobu dodání pitné vody obyvatelstvu v prvních třech dnech v průběhu krizové situace.
- Stanovení míst určených na výdej pitné vody.
- Výpočet množství dopravních prostředků určených na zásobování, jejich kapacita a kapacita zásobníků pitné vody.
- Určení zástupců dodavatele, který bude na místě výdeje pověřen příjmem a následně výdejem pitné vody.

Při plánování objemu pitné vody na zásobování je nutno vycházet z množství minimální **potřeby pitné vody na nouzové zásobování pitnou vodou**:

- Pro první dva dny 5 litrů na osobu za den.

- Pro třetí a další dny 10 až 15 litrů na osobu za den, s tím, že požadavky na jakost vody mohou být v podmínkách nouzového zásobování pitnou vodou odlišné od požadavků na jakost vody pitné.

V případě zhoršené situace a neumožnění zabezpečit stanovené množství pitné vody v stanovených lhůtách a v dnech, mohou orgány obcí upravit uvedené množství pitné vody podle konkrétní situace a předpokladu vývoje řešení zásobování obyvatelstva obce.

Celková nouzová potřeba pitné vody je určena součtem nouzové potřeby vody pro obyvatelstvo a nouzové potřeby vody pro všechny subjekty hospodářské mobilizace, zdravotnické a další objekty na zabezpečování života obyvatelstva v průběhu krizové situace.

Nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou v průběhu krizových situací představuje náročný a složitý proces činností, který je spojený zejména s plánováním a přijímáním preventivních opatření na zabezpečení dodávek dostatečného množství síly, bezpečnostní ozbrojené sbory, zdravotnictví a další vybrané subjekty. (Tomek aj. 2014)

3 SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Ve výše uvedených kapitolách jsme byli obeznámeni problematikou nouzového zásobování pitnou vodou. V první kapitole teoretické části jsme se seznámili se základními pojmy v oblasti nouzového zásobování, jedná se o důležitou část k pochopení problematiky nouzového zásobování. Dále jsme navázali právními předpisy, které jsou jedním ze základních prvků správného fungování nouzového zásobování pitnou vodou. Jedná se o dodržování určitých zákonů, směrnic a vyhlášek. Jako nejdůležitější právní předpisy můžeme označit **zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatření pro krizové stavy, Zákon 2392000 Sb., o integrovaném záchranném systému** a také **Směrnice Ministerstva zemědělství č.j. 41658/2001-6000.**

Druhá kapitola je zaměřena na systém nouzového zásobování pitnou vodou, jeho organizaci a koordinaci, nejvyšší podíl zásobených má hlavní město Praha (99,9 %), nejnižší podíl zásobených obyvatel je ve Středočeském kraji (70,6 %). Dále je práce zaměřena na zdroje možného ohrožení nouzového zásobování obyvatelstva a zdroje vody pro nouzové zásobování. Na konci teoretické části jsou rozebrány místa a úlohy obce při nouzovém zásobování, což hraje významnou roli, aby nezávadná pitná voda byla dopravena na správné místo, ve správný čas a bez zhoršení její kvality.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 POPIS OBCE BYSTŘICE POD LOPENÍKEM

Obec se nachází jihovýchodně od Uherského Brodu v podhůří Bílých Karpat, v nadmořské výšce 365 metrů. Je rozložena v úvalu řeky Bystřičky. Nejstarší písemné záznamy sahají do roku 1374, kdy však byla osada ještě součástí sousedního Bánova a od roku 1405 je spolu s tvrzí Ordějov samostatnou obcí. Na celkové rozloze obce 1 343 ha se podílí téměř 700 ha (52 %) zemědělská, 537 ha (39 %) lesní půda, 12 ha zabírají vodní plochy. Nyní je většina zemědělské půdy obhospodařována firmou ZEAS Bánov, a.s. V obci je několik drobných podnikatelů, hlavně v oborech zámečnictví a stolařství, kteří zaměstnávají některé osoby z obce a okolí. V současné době je v obci 388 popisných čísel, z toho 95 chalupářů a 277 trvale obydlených bytů. Dále je na katastru obce rekreační oblast "Troják" s 65 chatami. Aktuálně v obci trvale žije 810 obyvatel. Obec má vodovod a částečnou kanalizaci, v roce 1997 byla plynofikována. Obyvatelé naší obce byli v dávných dobách převážně malozemědělci, i když nepříliš úrodná půda nedávala záruku větších výnosů, ty stačily pouze na obživu. (Bystřice pod Lopeníkem, 2021)

Obrázek 2- Bystřice pod Lopeníkem (Mapy.cz, 2021)

V blízkosti Bystřice pod Lopeníkem, přesněji mezi obcemi Bánov, Suchá Loz a Bystřice pod Lopeníkem se nachází vodní nádrž Ordějov s rozlohou 16 ha. Výstavba byla zahájena v roce 1969 a ukončena v říjnu 1971. Na vodní nádrži Ordějov můžete rybařit a doplňkově ji lze využít k přírodnímu koupání. Je zde volný přístup a travnatá pláž. Na konci roku 2020 byla vodní nádrž za účelem opravy a rozšíření po 49 letech vypuštěna. Ordějov je majetkem Povodí Moravy a.s. (Bystřice pod Lopeníkem, 2021)

Obrázek 3- Vodní nádrž Ordějov (Mapy.cz, 2021)

5 SOUČASNÝ STAV ZÁSOBOVÁNÍ OBCE BYSTŘICE POD LOPENÍKEM VODOU ZA BĚŽNÝCH PODMÍNEK

Obec Bystřice pod Lopeníkem má veřejný vodovod, který je součástí skupinového vodovodu Uherské Hradiště - Uherský Brod - Bojkovice. Vodovod je v majetku 97,56 % SVK, a.s., provozovaný SVK, a.s.

Na katastru obce jsou situovány tři zdroje pitné vody a to:

- Prameniště „Polana“ sestávající z jímacích zářezů zaústěných do 7 pramenních jímek s celkovou kapacitou Q_{pov} = 5,7 l/s. Voda gravitačně plní vodojem „Bystřice pod Lopeníkem.“ 1x120 m^3 s max. a min. hladinou 399,40/397,00 m n.m. Prameniště „Polana“ je pro případ sucha posíleno vrtem BP4.

- Prameniště Hrabůvka, Hrklávka, Nový a Záhumenice se skládá ze 4 jímacích zářezů, svedených do pramenních jímek. Prameniště má kapacitu Q_{pov} = 8,3 l/s. Voda je z prameniště gravitačně vedena přes obec Bystřice pod Lopeníkem do vodojemu Bánov a z vodojemu je gravitačně vedena do Uherského Brodu. V obci je tento řád propojený s vodovodní sítí obce Bystřice pod Lopeníkem v místě ČS Malá strana. Při nedostatku vody v prameništi Polana je možné vodu z přivaděče čerpat pomocí čerpací stanice v ulici Malá strana (1 l/s) zpět přes rozvodnou síť Bystřice pod Lopeníkem do vodojemu 1x120 m^3 Bystřice pod Lopeníkem. Přebytek vody z prameniště „Polana“ je možné přepustit přes čerpací stanici gravitačně do přivaděče Hrabůvka – Bánov – Uherský Brod.

- Třetím zdrojem je prameniště „U sedmi bratrů“ na úpatí Bílých Karpat, s vydatností Q_{pov} = 7,0 l/s (k.ú. Bystřice pod Lopeníkem). Voda z prameniště gravitačně plní vodojem „Bánov-Nový“ 2x250 m^3 s max. a min. hladinou 338,00/334,70 m.n.m., odkud je obec Bánov gravitačně zásobena. Vodojem „Bánov“ je také zásoben z přebytků zdrojů obce Bystřice pod Lopeníkem. Přebytky vody z vodojemu „Bánov“ jsou gravitačně vedeny samostatným přívodním řádem přes zrychlovací ČS „Králov“ do Uherského Brodu s propojením na přivaděč Bojkovice – Uherský Brod. Obec je celá vodofikovaná. Rozvodná síť je převážně z trub litinových DN 60, 80, 100, výjimečně je použito PVC nebo ocel. Vodovod je v provozu od roku 1948. V případě poruch nastávají obtíže z důvodu zastaralého materiálu a profilu. Ocelové svodné řady v prameništi jsou částečně zrekonstruované. Ocelový přivaděč

procházející středem obce DN 150 byl rekonstruován formou výměny v intravilánu obce za potrubí PVC DN 150. (Interní zdroj Slovácké vodárny a kanalizace a.s., 2021)

5.1 Slovácké vodárny a kanalizace a. s.

Hlavním předmětem činnosti společnosti je provozování vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu ve městech a obcích okresu Uherské Hradiště. Společnost v roce 2018 provozovala vodovody pro veřejnou potřebu celkem v 54 městech a obcích okresu, zásobovala pitnou vodou 114.762 obyvatel, což je cca 81,09 % obyvatel okresu.

Majetkem společnosti je více než 854 km vodovodní sítě a 30 048 kusů vodovodních přípojek. V roce 2018 bylo zrealizováno celkem 331 nových vodovodních přípojek, což je o 82 více, než bylo realizováno v roce 2017.

V roce 2018 byla kanalizace pro veřejnou potřebu v 48 městech a obcích okresu, na kterou bylo napojeno 102 229 obyvatel, což je cca 72,23 % obyvatel okresu. Společnost provozovala celkem 608 km kanalizační sítě a 27 185 ks kanalizačních přípojek. Dále společnost měla ve vlastnictví 16 čistíren odpadních vod s celkovou kapacitou 213 341 ekvivalentních obyvatel. Z toho 3 čistírny odpadních vod byly v majetku společnosti, a to Uherské Hradiště, Bojkovice a Huštěnovice. Celkem 13 čistíren odpadních vod je majetkem měst a obcí a společnost SVK s.r.o. je provozuje na základě nájemních a provozních smluv. Jsou to čistírny odpadních vod Uherský Brod, Uherský Ostroh, Bílovice, Buchlovice, Velehrad, Hluk, Boršice, Babice, Dolní Němčí, Boršice u Blatnice, Ostrožská Lhota, Bánov a od 1. 10. 2018 nově provozovaná čistírna odpadních vod Březolupy. Čistírny odpadních vod jsou provozovány na základě schválených provozních řádů. Jakost vypouštěných odpadních vod je kontrolována laboratoří společnosti. (Slovácké vodárny a kanalizace, 2008)

5.2 Nouzové zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem

Nouzové zásobování pitnou vodou za krizových situací je upraveno zákony č. 258/2000 sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů a zákonem č. 274/2001 sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu.

Nouzové zásobování pitnou vodou pro obec Bystřice pod Lopeníkem zajišťují krizové orgány Zlínského kraje a Slovácké vodovody a kanalizace, a. s., které mají ze zákona povinnost provádět toto nouzové zásobování pitnou vodou.

V době krizových situací společnost Slovácké vodovody a kanalizace, a. s., organizuje a zabezpečuje veškeré opatření, která jsou nutná pro nouzové zásobování pitnou vodou, ochranu výrobních a provozních objektů, odstraňování škod a zprovozňování poškozených zařízení. Organizace využívá své vlastní prostředky. (O společnosti, b.r.)

Dále je vytvořen **krizový štáb** společnosti, který:

- Stanovuje způsob a postup odstraňování havarijních stavů zařízení pro výrobu a dodávku vody a čištění odpadních vod.
- Stanovuje priority a posloupnost opatření včetně využití prostředků nouzového zásobování pro obec Bystřice pod Lopeníkem.
- Spolupracuje s krizovými štáby obcí s rozšířenou působností. (Jiříkovský 2003)

Vodovod v Bystřici pod Lopeníkem je zdrojově napojen na skupinový vodovod Uherské Hradiště – Uherský Brod – Bojkovice. V případě úplného přerušení dodávky pitné vody ze skupinového vodovodu bude nutné obyvatelstvo obce zásobovat pitnou vodou z cisteren. Při spotřebě 5 litrů na osobu první dva dny bude potřeba do obce dodat 4 m^3, při 15 litrů na obyvatele další dny bude za každý den třeba do obce dodat 12 m^3/den. (viz. tabulka č.1) Dopady výpadku jednotlivých zdrojů skupinového vodovodu Uherské Hradiště – Uherský Brod – Bojkovice na zásobování obyvatelstva pitnou vodou jsou řešeny v popisech měst a obcí, na jejichž území se zdroj nachází. (Interní zdroj Slovácké vodárny a kanalizace s.r.o., 2021)

Tabulka 1 Množství pitné vody na jednotlivé dny (Tomek aj. 2014)

Bystřice pod Lopeníkem	**Množství pitné vody na den/osobu**			
počet obyvatel	**1. den 5l/os.**	**2. den 5l/os.**	**3. den 10l/os.**	**4.den 15l/os.**
810	4050 l	4050 l	8100 l	12150 l

Bystřice pod Lopeníkem je zásobována pitnou vodou z dvou pramenišť:

- Prameniště „Polana“ se skládá z jímacích zářezů zaústěných do 7 pramenních jímek s celkovou kapacitou Q_{pov}= 5,7 l/s.
- Prameniště Hrabůvka, Hrklávka, Nový a Záhumenice se skládá ze 4 jímacích zářezů, svedených do pramenních jímek. Prameniště má kapacitu Q_{pov} = 8,3 l/s Obě prameniště jsou z hlediska zásobování obce Bystřice pod Lopeníkem plně

zastupitelné. Při výpadku obou zdrojů však bude nutné obec nouzově zásobovat z cisteren, popřípadě balenou vodou.

Na katastru obce se nachází ještě třetí prameniště, které slouží jako zdroj pro skupinový vodovod. Jedná se o prameniště „U sedmi bratrů“ na úpatí Bílých Karpat, s vydatností Q_{pov} = 7,0 l/s. Výpadek tohoto prameniště je plně nahraditelný vodou ze Slováckých vodáren nebo pomocí balené vody. (Interní zdroj Slovácké vodárny a kanalizace s.r.o., 2021)

6 NÁVRH NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU OBCE BYSTŘICE POD LOPENÍKEM

Jelikož není nouzové zásobováni pitnou vodou popsáno a zorganizováno konkrétně, v této kapitole bude představen konkrétní návrh nouzového zásobování pitnou vodou. Aby bylo nouzové zásobování pitnou vodou obce plně funkční a nedocházelo k náhlým a nečekaným problémům, je potřeba mít dobře zvládnutou problematiku nouzového zásobování pitnou vodou od informovanosti, organizace až po samotný výdej pitné vody.

6.1 Informovanost obyvatelstva

Jako jedna z nejdůležitějších a hlavních věcí při MU, kdy dojde k přerušení zásobování pitnou vodou při běžných podmínkách, je informovanost obyvatelstva.

Hlavní informace:

- Důvody vzniku nouzového zásobování.
- Čas.
- Místo.
- Rozdělení obyvatelstva do skupin a přiřazení výdejních míst.
- Přijaté opatření.
- Možné následky.
- Další potřebné informace.

Informovanost obyvatelstva bude provedeno buď:

- Místní obecní rozhlas.
- Pomocí jízdy sboru dobrovolných hasičů s diktafonem po obci.

6.2 Organizace při nouzovém zásobování pitnou vodou

Obecní úřad obce Bystřice pod Lopeníkem bude řídit organizaci zásobování obyvatelstva. Po informovanosti obyvatelstva bude mít obecní úřad několik dalších povinností, které bude nutno provádět:

- Výdej pitné vody v obci.

- Zajišťovat dostatek pitné vody pro obyvatelstvo a žádat o pomoc možné dodavatele.
- Zajistit dodání pitné vody postiženým, nemohoucím obyvatelům.

Na každém výdejním místě bude nutno vyplnit výdejní list, který bude dále evidován na obci. V obci budou k dispozici 3 výdejní místa, která budou rozdělena tak, aby co nejvíce pokryla celé obydlené území obce Bystřice pod Lopeníkem. Na výdejních místech bude výdej pitné vody prováděn pomocí:

- Odpovědných pracovníků obecního úřadu.
- Sboru dobrovolných hasičů.
- Dobrovolníků.
- Kombinací.

Pracovníci na výdejních místech budou dbát na bezproblémové vydávání pitné vody, pomáhat lidem a rozvážet pitnou vodou lidem, kteří nejsou schopni dostavit se na výdejní místo (postižení, nemohoucí důchodci, …)

V případě **nedostatku pitné vody** bude nutné, aby na každém výdejním místě byly minimálně 3 zodpovědné osoby, aby nedocházelo ke zbytečným problémům, zdržení. Jeden pracovník bude mít na starosti kontrolu, evidenci a zaznamenávání občanů. Zbylí dva pracovníci se budou zabývat výdejem pitné vody.

Každý občan bude mít povinnost při odběru vody odevzdat výdejní kartu. Výdejní karty budou obyvatelům obce Bystřice pod Lopeníkem dodány pomocí obecních pracovníků, kteří budou mít na starosti rozvoz evidenčních karet. Důvod je předejít nežádoucímu chaosu a shromažďování občanů u výdejních míst, kde budou karty k dostání. Pokud by se náhodou stalo, že někomu nedorazí výdejní karta, bude si ji moct vyplnit právě u výdejního místa, kde budou pro případ nouze karty k dostání.

V případě, že bude v jedné domácnosti žít více lidí, pro výdej pitné vody může jít jeden člen domácnosti a ostatní mít napsané na výdejní kartě, kde bude více kolonek právě pro ostatní rodinné příslušníky.

Tabulka 2 Vzor výdejní karty (vlastní)

VÝDEJNÍ KARTA					
Jméno	Příjmení	Adresa č. p.	Výdejní místo	Datum	Podpis

6.3 Nouzové zásobování obce Bystřice pod Lopeníkem pitnou vodou pomocí dopravních prostředků

Nouzové zásobování pitnou vodou řešené z hlediska přepravy pitné vody může být zabezpečeno různými druhy dopravy. Na přepravu pitné vody můžou být použité v podstatě všechny vhodné technické prostředky různých druhů dopravy. Ke konečnému spotřebiteli, tj. k obyvatelstvu postiženého krizovou situací, subjektu hospodářské mobilizace anebo určené organizace (zařízení), se předpokládá použití prostředků silniční dopravy:

- Cisternových vozidel, cisternových přívěsů.
- Nákladních vozidel s vhodnou vložnou plochou.
- Osobních a dodávkových vozidel. (Tomek aj. 2014)

Technické prostředky pro nouzové zásobování pitnou vodou vlastní různé společnosti, organizace i drobní živnostníci sídlící v obci, kteří v nutném případě poskytnou své zařízení k pomoci nouzového zásobování pitnou vodou. Využijí se tak možné technické prostředky o různých kapacitách, které by jinak při nedostatku musely být nahrazeny technickými prostředky z jiných vzdálenějších zdrojů, např. správa státních hmotných rezerv.

Výhody takového postupu při nouzovém zásobování pitnou vodou obyvatelstva jsou např., že obec, ve které dojde k MU a je potřeba okamžité reakce, nemusí vlastnit technické prostředky pro takové MU a můžou využít právě technické prostředky organizací, firem, drobných živnostníků ale i fyzických osob. Další výhodou je, že nemusí vynakládat velké finanční prostředky na nákup nebo pronájem technických prostředků. Obci pak stačí zajistit a domluvit si, popřípadě sepsat smlouvy pouze s místními firmami a obyvateli, kteří takové technické prostředky vlastní a může být nařízená věcná pomoc při reakci na MU.

V obci Bystřici pod Lopeníkem je možnost využití technických prostředků SDH Bystřice pod Lopeníkem.

Kromě technických prostředků SDH Bystřice pod Lopeníkem, jsou k dispozici taky technické prostředky pro nouzové zásobování pitnou vodou, které jsou majetkem Slováckých vodáren a kanalizací a.s. (SVK, a.s.). Pro nouzové zásobování pitnou vodou mohou být využity následné prostředky společnosti SVK, a.s., které jsou popsány v tabulce níže.

Z tabulky vyplývá, že SVK a.s. má k dispozici celkem 17 technických zařízení, které jsou schopny zásobovat obec Bystřice pod Lopeníkem. Jsou rozděleny do měst Uherský Brod, kde se nachází 9 kusů technického zařízení schopno pojmout 10,8 m^3, a do města Uherské Hradiště, kde se nachází 8 kusů technického zařízení, schopno pojmout celkem 30,35 m^3.

Tabulka 3 Technické zařízení SVK a.s. (tabulka podle dat SVK a.s., 2021)

Město	Technický prostředek	Počet	Objem
Uherský Brod	Mobilní voznice speciální cisternový přívěs PS 5	1	3m³
	Stacionární nádrž PKPN - 1	8	0,95m³
Uherské Hradiště	Mobilní voznice Speciální cisternový přívěs PS 5	1	3m³
	Stacionární nádrž	1	8m³
	Stacionární nádrž PVC	3	1m³
	Auto cisterna T 815	1	8m³
	Mobilní voznice Nákladní cisternový přívěs JPC 1000	2	1m³

Všechny technické prostředky v tabulce výše jsou v problematice nouzového zásobování pitnou vodou obyvatelstva velmi důležité a jsou těžko nahraditelné. Jednou z mála variant je dovoz balené vody. V případě, že do obce není možný příjezd dopravními prostředky nebo je do obce příjezd nemožný, jedinou náhradní variantou za technické prostředky a balenou vodu je možnost využití letecké služby, např. pomoc vrtulníku. Níže jsou na obrázcích ukázány technické prostředky z tabulky č. 3.

Obrázek 4- Cisterna PS 5 (Slovácké vodárny a kanalizace, 2021)

Obrázek 5- Cisternový přívěs JPC 1000 (HLW DTA 27 cisternový přívěs, b.r.)

V tabulce číslo 4 je názorně vypočítáno, jaká je potřeba pitné vody na jednotlivé dny, a kolik je schopno zásobovat SVK a.s. pomocí dopravních technických prostředků.

Tabulka 4 Potřeba pitné vody v obci (vlastní)

Den	l/os. na den	Počet ks technických prostředků	Celkový objem v m³	Potřeba pitné vody v m³	Rozdíl
1.	5	17	35	4,05	**30,95**
2.	5	17	35	4,05	**30,95**
3.	10	17	35	8,1	**26,9**
4.	15	17	35	12,15	**22,85**

Z tabulky číslo 3 vyplývá, že pokud by nastala MU a obec Bystřice pod Lopeníkem by měla být zásobována pitnou vodou pouze za pomocí technických prostředků, dokáže tyto potřeby pokrýt. V prvním a druhém dnu při potřebě 5 litrů na osobu by byl přebytek 30,95 m³, při dalším dnu, kdy je potřeba 10 litrů na osobu za den by byl přebytek 26,9 m³, další den, kdy je potřeba 15 litrů na osobu za den by byl přebytek 22,85m³, navíc se jedná pouze o technické prostředky od SVK a.s., dále k tomu můžeme přičíst cisternu SDH Bystřice pod Lopeníkem, která je schopná převézt 2,5 m³.

Technické prostředky sboru dobrovolných hasičů obce Bystřice pod Lopeníkem

Jako jedna z dalších variant zásobování technickými prostředky je zásobování díky cisterně sboru dobrovolných hasičů obce Bystřice pod Lopeníkem o velikosti 2,5 m³.

Cisterna by po důkladné dezinfekci a vyčistění vnitřní nádrže byla schopna dovážet vodu 2,5 m³ a plnit stacionární nádrže na pitnou vodu nebo rovnou vydávat pitnou vodu přímo z cisterny. Nádrž naplníme čerstvou vodou, přidáme přípravek (např. čistič vodních nádrží Yachticon) pro čistění vodních nádrží a necháme působit. Přípravek obsahuje přírodní netoxickou kyselinu citronovou, která dokáže odstranit vápenaté usazeniny a uvolňuje ucpané vedení. Dalšími složkami přípravku jsou iontové aktivní látky, sodík, stříbro a chlorid. Ničí řasy a bakterie, eliminuje pachutě vody. Napomáhá zlepšení chuti a vůně. (Iveta Richterová, 2021)

Obrázek 6 - Hasičské auto SDH Bystřice pod Lopeníkem (vlastní)

6.4 Nouzové zásobování pitnou vodou pomocí balené vody

Jako druhý způsob možnosti nouzového zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem je nouzové zásobování pomocí balené vody. Obec Bystřice pod Lopeníkem má výhodu, že může být vybráno mezi dvěma způsoby nouzového zásobování, jelikož pro většinu velkých obcí je nouzové zásobování pomocí technických prostředků nedostatečné. Stejně jako při nouzovém zásobování pitnou vodou pomocí technických prostředků bude balená voda vydávána ze tří určených výdejních míst v obci, na které bude balená voda

dovezena. Výdej balené vody budou mít na starost, stejně jako v případě zásobování pomocí technických prostředků, odpovědní pracovníci obecního úřadu nebo místního sboru dobrovolných hasičů.

Odběr balené vody je řešen dovozem z obchodních řetězců nebo menších obchodních zařízení z blízkého okolí. Nouzové zásobování pitnou vodou pomocí balené vody se zajišťuje výhradně pomocí 1,5 litrových PET lahví neperlivé, neslazené vody. Na výdejní místa jsou PET lahve dováženy na paletách, na jedné paletě se nachází 756 litrů pitné vody, 84 balíků po 6 PET láhvích. V tabulce číslo 4 je znázorněna potřeba balíků pitné vody na den.

Tabulka 5 Počet balíků vod na den (vlastní)

Den	l/den	Počet balíků
1.	4050	450
2.	4050	450
3.	8100	900
4.	12150	1350

Přehled obchodních řetězců v blízkosti obce Bystřice pod Lopeníkem, navrhuje HZS v problematice krizového řízení pro nouzové zásobování pitnou vodou obyvatel v rámci obce s rozšířenou působností Uherský Brod.

V tabulce číslo 6 níže jsou vypsány schválené obchodní řetězce, s kterými jsou uzavřeny smlouvy o dodávkách balené pitné vody při mimořádné události a jejich maximální poskytované množství, včetně místa, kde se obchodní řetězec nachází.

Tabulka 6 Množství poskytované vody obchodními řetězci (vlastní)

Obchodní řetězec	Počet poskytovaných litrů na den	Lokalita
Lidl	6 000	Uherský Brod
Kaufland	570 000	Uherský Brod
Albert supermarket	4 000	Uherský Brod
Penny market	25 000	Uherský Brod
Tesco	300 000	Uherský Brod
Jednota	10 000	Bystřice pod Lopeníkem

6.4.1 Doprava balené vody na výdejní místa

Řešení dopravy balené vody na určené výdejní místa je velmi důležitá logistická část.

Na dovoz bude použita:

- Obecní technika.
- Obecní dopravní prostředky.
- Dopravní prostředky dobrovolníků z obce (občané).
- Nasmlouvanými dopravci.
- SDH Bystřice pod Lopeníkem.

6.5 Návrh na rozmístění výdejních míst pitné vody v obci

Při řešení rozmístění výdejních míst nouzového zásobování pitnou vodou je potřeba brát ohledy na okolnosti, jako je například hustota zalidnění, průměrný věk obyvatelstva v lokalitě nebo možnost přístupu po komunikacích.

V téhle situaci je obec Bystřice pod Lopeníkem rozdělena na určité zóny, ke kterým připadají vyznačená výdejní místa. Navrhované výdejní místa pro zásobování vodou jsou rozděleny na tři lokality, které jsou navrženy tak, aby byly dostupné všem občanům obce.

Obrázek 7 - Výdejní místa (vlastní zpracování – Terinos.cz, 2021)

6.5.1 Výdejní místo číslo 1

Nachází se na druhé křižovatce v dolní části obce. Výdejní místo zajišťuje výdej pro celou dolní část obce, pro chatovou oblast, která se nachází na začátku obce oddělena od rodinných domů. Výdejní místo číslo 1 pokrývá nejméně obydlenou část obce Bystřice pod Lopeníkem, nutno podotknout, že se to může v budoucnosti změnit, jelikož se plánuje výstavba několik nových ulic v blízkosti výdejního místa. Výstavbou nových ulic se v budoucnosti zásadně změní množství pitné vody, které bude zapotřebí dodat na výdejní místo číslo 1, aby došlo k plnohodnotnému zásobování obyvatel v oblasti, kde se nachází výdejní místo číslo 1.

Obrázek 8 - Výdejní místo číslo 1 (vlastní zpracování – Terinos.cz, 2021)

6.5.2 Výdejní místo číslo 2

Výdejní místo číslo 2 se nachází ve středu obce před obecním úřadem, jedná se o nejprostornější výdejní místo, kde budou umístěny největší stacionární cisterny a nebudou tak vadit při dopravě po pozemních komunikacích. Výdejní místo číslo 2 je hlavním výdejním místem, jelikož je umístěno ve středu obce a v blízkosti se nachází všechny důležité obecní budovy, jako obecní úřad, hasičská zbrojnice nebo kulturní dům, ve kterých budou v případě nouze umístěny stacionární nebo mobilní cisterny s pitnou vodou určeny k pozdějšímu nouzovému zásobování pitnou vodou po vyčerpání rozvezených cisteren či barelů s pitnou vodou.

Obrázek 9 - Výdejní místo číslo 2 (vlastní zpracování – Terinos.cz, 2021)

6.5.3 Výdejní místo číslo 3

Výdejní místo číslo 3 pokrývá nejlidnatější část obce, je umístěno v horní části obce u pobočky České pošty. Výdejní místo číslo 3 je umístěno v oblasti, kde bydlí větší počet obyvatelů v důchodovém věku, kvůli tomu zde bude větší riziko vzniku nežádoucího chaosu, kdy pracovníci budou rozvážet pitnou vodu nemohoucím lidem, a tak nebudou schopni okamžitě řešit jakýkoliv vzniklý problém u výdejního místa. Výdejní místo číslo 3 je ze všech výdejních míst nejmenší, není totiž umístěno na široké komunikaci, pouze na malém rozcestí, kde není dostatek místa, tudíž bude důležité dávat pozor na možný silniční provoz.

Obrázek 10 Výdejní místo číslo 3 (vlastní zpracování – Terinos.cz, 2021)

7 NAVRHNUTÍ OPATŘENÍ K REDUKCI RIZIK NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU A JEJICH REALIZACE

Není jisté, že nenastane jakákoliv MU a nebude potřeba použít nouzové zásobování pitnou vodou. Každý existující fungující systém má své mezery, které lze zmírnit a lépe pochopit, či se na ně připravit, když se zaměříme a uděláme jejich analýzu, analýzu rizik. V dalších kapitolách práce jsou zpracovány analýzy, které se zabývají analýzou rizik současně řešeným nouzovým zásobováním pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem

7.1 SWOT analýza

SWOT analýza je nejčastěji používanou technikou pro hodnocení faktorů ovlivňujících úspěšnost organizace. Nejen, že je graficky přehledná, ale ve své podstatě je velmi stručná a přitom komplexní.

SWOT analýza identifikuje dané silné (Strenghts – S) a slabé (Weaknesses – W) stránky, příležitosti (Opportunities – O) a hrzoby (Threats – T). (SWOT Analysis, n.d.)

V tabulce č. 7 níže je vypracována SWOT analýza pro systém nouzového zásobování obce Bystřice pod Lopeníkem. Na základě identifikace výše uvedených parametrů SWOT analýzy je níže vypracovaný graf.

U SWOT analýzy je u každého parametru vyjádřena jeho váha, jejich součet v každém kvadrantu musí dát součet 1.

Ke každému parametru je přiřazeno hodnocení podle následující bodovací stupnice:

1- málo významný faktor,

2- méně významný faktor,

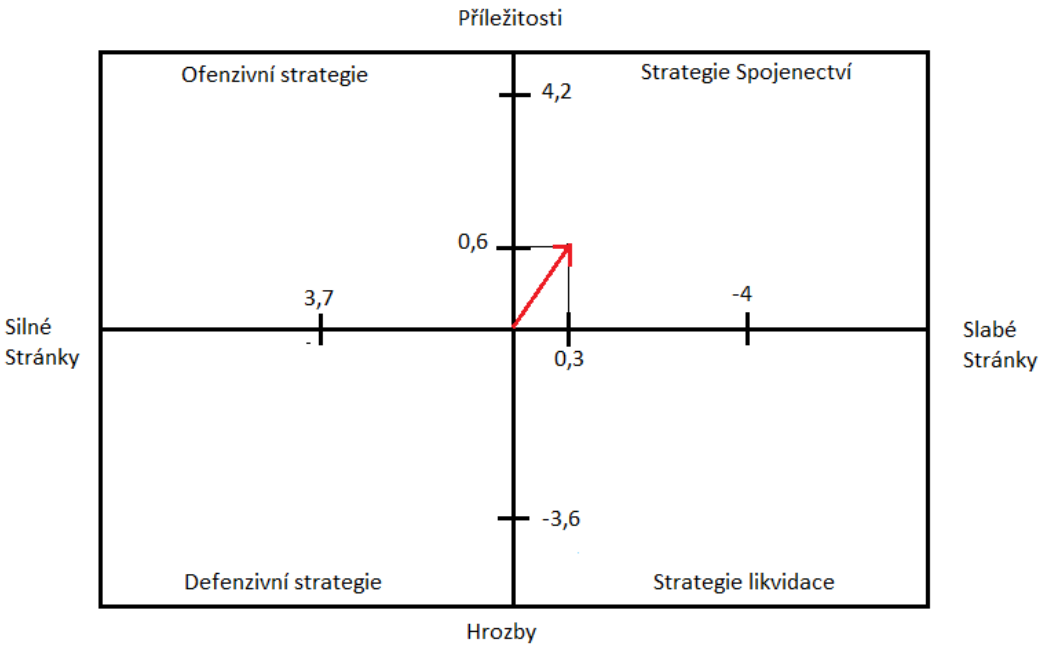
3- průměrný faktor,

4- významný faktor,

5- velmi významný faktor.

Tabulka 7 SWOT analýza (vlastní)

	Silné Stránky	V	H	VH	Slabé stránky	V	H	VH
Vnitřní faktory	Dostatek obecního personálu	0,3	5	1,5	Nedostatek obecní techniky	0,2	-5	-1
	Prostor na skladování	0,1	2	0,2	Chybějící obchody se smlouvami	0,2	-3	-0,6
	Dostatek technických prostředků SVK s.r.o.	0,2	3	0,6	Oddělená chatařská oblast	0,1	-4	-0,4
	SDH Bystřice pod Lopeníkem	0,2	4	0,8	Dovoz balené vody z okolních obcí	0,2	-4	-0,8
	Aktualizace havarijního plánu	0,2	3	0,6	Finanční prostředky	0,3	-4	-1,2
	Součet	1	-	3,7	Součet	1	-	-4
	Příležitosti	V	H	VH	Hrozby	V	H	VH
Vnější prostředí	Nákup technických prostředků	0,3	5	1,5	Vznik nepokojů	0,1	-2	-0,2
	Uzavření smluv s více obchodními řetězci	0,2	4	0,8	Rozsáhlá MU	0,2	-3	-0,6
	Provést cvičení k funkci NZV	0,2	4	0,8	Nedostatek vody k zásobování (např. sucho)	0,3	-4	-1,2
	Použít technické prostředky ze skladů SSHR	0,1	3	0,3	Přerušení dopravní komunikace (dopravní nehoda)	0,2	-4	-0,8
	Odběr a úprava vody z blízké vodní nádrže Ordějov	0,2	4	0,8	Špatný stav technických prostředků pro dovoz pitné vody	0,2	-4	-0,8
	Součet	1	-	4,2	Součet	1	-	-3,6



Obrázek 11 Graf SWOT analýzy nouzového zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem (vlastní)

Z vypracované SWOT analýzy a následného grafu vyplývá strategie spojenectví. Proto by měl být kladen důraz více na příležitosti, aby byly co nejvíce eliminovány slabé stránky. Například pokud obec nakoupí nové technické prostředky, sníží tím slabou stránku nedostatku technický prostředků v obci. Mezi slabými stránkami je uveden také dovoz balené vody z okolních vesnic, a to z důvodu pouze jednoho obchodu Jednoty COOP, který se na území obce nachází.

Mezi silné stránky SWOT analýzy je zařazen dostatek obecního personálu, který během nouzového zásobování pitnou vodou koná funkci výdeje pitné vody, dovoz balené pitné vody a další důležité činnosti, kterými by byl pověřen. Z důvodu, že obec disponuje vlastním kulturním domem, je připravena na uskladnění velkého množství balené vody a potřebných prostředků. Dalším faktorem, který se řadí mezi silné stránky je SDH obce, při vzniku MU by byl jedním z důležitých koordinátorů dovozu pitné vody, protože disponuje cisternou a technickými zařízeními na zvládnutí MU. Jelikož je zásobování pitnou vodou za normálních podmínek v plné režii SVK s.r.o., je dostatek jejich technických zařízení rovněž uveden v silných stránkách. Při jakémkoliv nouzovém zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem je SVK s.r.o. povinné zaručit dostatečný příjem pitné vody pomocí zásobování technickými prostředky.

Mezi slabé stránky je zařazen nedostatek obecní techniky, jedinou cisternou na pitnou vodu v obci je cisterna SDH obce. Další slabá stránka je oddělená část obce – chatařská část, která se nachází na okraji obce, v deštivých podmínkách k ní vede poměrně hůře sjízdná komunikace. Možné řešení je rekonstrukce polní cesty vedoucí k chatové oblasti.

Příležitosti zahrnují nákup obecní techniky, díky níž by se eliminoval nedostatek technických prostředků v obci. Dále provádění cvičení k fungování NZV, snížilo by se tak riziko následného chaosu při vzniku právě zmiňované MU. Za poměrně velkou příležitost považuji odběr a úpravu vody z blízké vodní nádrže Ordějov. Díky odběru a úpravy vody z nádrže by se mohla obec stát méně závislou na technických prostředcích ze SVK s.r.o. a dovozu balené vody.

Mezi hrozby je zahrnut například vznik nepokojů, při MU může dojít k nepokojům, kdy se bude obyvatelstvo hromadit u výdejních míst a bude růst nervozita u obyvatel, kteří čekají na pitnou vodu. Další hrozbou je nedostatek vody k zásobování, a to například při dlouhodobém suchu, kdy nebude možné dovážet potřebné množství pitné vody. Velkou hrozbou je i přerušení dopravní komunikace, jelikož obcí prochází jeden z hlavních velmi frekventovaný tahů na Slovensko, je zde vysoká pravděpodobnost vzniku dopravních nehod

a následnému zablokování příjezdových cest do obce, jelikož do obce vede jen pár příjezdových cest. Mezi další velké hrozby patří špatný stav technických prostředků na dovoz pitné vody. Řešení problému je zavedením častějších kontrol stavu technického zařízení nebo koupí nového, či zánovního technického zařízení.

7.2 Diagram příčin a následků (Ishikawa diagram)

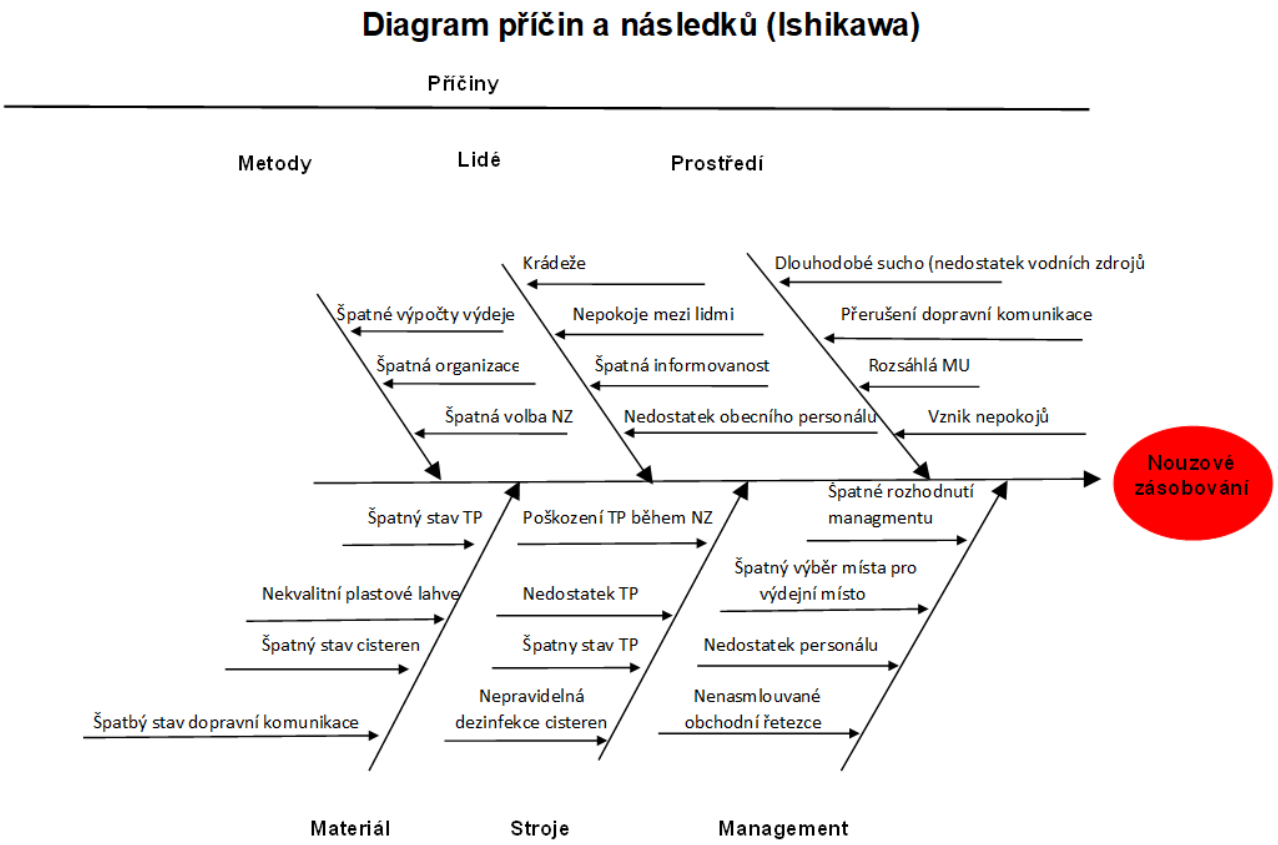
Ishikawa diagram je diagram příčin a následků, jehož cílem je nalezení nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému. Diagram popsal a zavedel Kaoru Ishikawa. Někdy je nazýván jako diagram rybí kosti (Fishbone) kvůli jeho vzhledu. V oboru "kvalita" je hodně využíván právě tento diagram.

Princip vychází ze základního zákona – každý následek (problém) má svou příčinu nebo kombinaci příčin. Jestliže vám například nejde nastartovat auto, může to mít celou řadu příčin – slabou baterii, nedostatek paliva, vadné svíčky, zkrat elektroinstalace, poškozená centrální řídící jednotka apod. Aby se snáze nalezlo řešení problému, znázorňují se příčiny do diagramu.

Při tvorbě Ishikawa diagramu je využit brainstorming, který nám pomůže vydefinovat všechny možné i málo pravděpodobné příčiny problému, jež řešíme. Jedná se tedy o týmovou metodu. (What is a Fishbone Diagram, 2021)

Pomocí braninstormingu je ke každé možné příčině uvedená váha pravděpodobnosti vzniku. Jedná se o průměr z číselných hodnot, které přiřadil každý jeden pracovník týmu, který má s problémem co dočinění. U následujícího brainstormingu v oblasti nouzového zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem se tým skládá z 6 osob.

Škála hodnocení se pohybuje od 1-10, přičemž 1 je teoreticky nemožná a 10 je jistá.



Obrázek 12 Ishikawa diagram (vlastní)

Z výsledného diagramu, který lze vidět na obrázku číslo 12 výše, je vytvořena následující tabulka, v které je ke každé možné příčině přirazen průměr z hodnot, které byly přiřazeny ke každé příčině všemi pracovníky, který se na brainstormingu ohledně tématu nouzového zásobování pitnou vodou podílel.

Příčiny jsou seřazeny od nejvyšších (nejpravděpodobnějších) hodnot po ty méně pravděpodobné.

U nejpravděpodobnějších příčin vzniku, které mohou narušit nouzové zásobováni pitnou vodou, budou vytvořeny návrhy na eliminaci nebo částečné zmírnění příčin vzniku, které mají negativní vliv na nouzové zásobování pitnou vodou.

Tabulka 8 Možné příčiny a pravděpodobnost jejich vzniku (vlastní)

PŘÍČINY	Pravděpodobnost vzniku příčiny
Nedostatek technických prostředků	9
Přerušení dopravní komunikace	8
Špatný stav cisteren	8
Špatný stav dopravní komunikace	8
Špatný stav technických prostředků	8
Nedostatek obecního personálu	7
Nekvalitní plastové lahve na vodu	7
Poškození technických prostředků při mimořádné události	7
Nepravidelná dezinfekce cisteren	7
Špatný výběr místa pro výdejní místo	7
Nenasmlouvané obchodní řetězce	7
Rozsáhlá mimořádná událost	6
Špatné rozhodnutí managmentu	6
Špatná informovanost obyvatelstva	5
Dlouhodobé sucho (omezení vodních zdrojů)	5
Špatné výpočty výdeje vody	4
Nepokoje mezi lidmi	4
Špatná organizace	3
Špatná volba nouzového zásobování	3
Krádeže	3
Vznik nepokojů	3

Uvedená rizika, mohou vést k narušení systému nouzového zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem. Je nezbytné tyto rizika řešit a analyzovat.

7.3 Návrhy na minimalizaci rizik nouzového zásobování

K minimalizaci, či částečnému zmírnění výše uvedených možných rizik, navrhuji následné opatření.

Návrhy na opatření zmírnění nebo minimalizaci možných rizik jsou vytvořeny hlavně pro ty nejvíce důležitá rizika.

- Špatný stav technických prostředků – nutno zajistit pravidelné kontroly, které by odhalily možný špatný stav technických prostředků a neohrozily by tím tak nouzové zásobování pitnou vodou.

- Špatný stav cisteren na pitnou vodou – je potřeba řešit častými a pravidelnými dezinfekcemi, aby nedošlo ke znečištění a znehodnocení kvality pitné vody.
- Špatný stav dopravní komunikace – řešením je oprava dopravních komunikací v obci, další způsob snížením rizika špatného stavu dopravních komunikaci je oprava, zpevnění a použití nezpevněných a polních cest v obci, a to kdyby došlo k nehodě nebo by hlavní dopravní komunikace byla neprůjezdná.
- Nedostatek technických prostředků – nejúčinnějším způsob odstranění rizika nedostatku technických prostředků je nákup nových, v druhé řadě je možnost navrhnout smluvní závazek o vypůjčení technických prostředků od společností vlastnící právě tyto zařízení.
- Nedostatek obecního personálu – je potřeba rozšířit obecní personál, ať už na hlavní poměr nebo smluvně zajistit výpomoc na požádání starosty obce, to například při vzniklé mimořádné události.
- Při poškození technických prostředků během nouzového zásobování pitnou vodou je nutné tyto poškozené prostředky neprodleně opravit. Je potřeba předem domluvit smluvní servisy, které jsou schopny tuto okamžitou opravu provést. V obci Bystřice pod Lopeníkem se nachází jeden servis, kde je možnost se domluvit na určité spolupráci. Druhá možnost při minimalizaci rizika je mít zajištěné možné okamžité vypůjčení technických prostředků z okolních obcí.
- Nepravidelná dezinfekce cisteren – je nutné pravidelná dezinfekce cisteren pověřenými osobami, např. obecním personálem. Nepravidelná dezinfekce může vést k naprostému znehodnocení a znečistění převážené pitné vody.
- Špatný výběr místa – jedná se o jednu z nejdůležitějších funkcí krizového managmentu. Při špatném umístění je velká pravděpodobnost, že výdej pitné vody je pro obyvatele, kteří nebydlí v oblasti výdejního místa hůře dostupný. Dostat se na výdejní místo jim trvá delší dobu, a tím pádem dochází k pozdnímu nouzovému zásobování pitné vody.
- Nenasmlouvané obchodní řetězce – možnému riziku nenasmlouvání dostatečného množství obchodních řetězců lze předejít předem nasmlouvanými obchodními řetězci, které ještě nasmlouvané nebyly. Lze uzavřít dohodu i s menšími obchody z okolních vesnic.

8 SHRNUTÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

Cílem praktické části je návrh nouzového zásobování obce Bystřice pod Lopeníkem. V první kapitole je konkrétní a podrobný popis obce a jejího okolí, v blízkosti obce se nachází vodní nádrž Ordějov.

Další kapitola se zabývá současným stavem zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem za běžných podmínek, které z většinové části zajišťuje společnost Slovácké vodárny a kanalizace a.s., ta vlastní skupinový vodovod Uherské Hradiště-Uherský Brod-Bojkovice z 98 %, právě tento vodovod vede na území popisované obce.

Poté následuje samotný návrh nouzového zásobování pitnou vodou, kde je popsána informovanost obyvatelstva v obci, organizace při nouzovém zásobování, zpracovány vzory výdejních karet, které se na výdejních místech budou evidovat. V obci jsou rozmístěné celkem tři výdejní místa a to tak, aby byly vyhovující pro všechny obyvatele obce, a pokud možno stejně dostupné pro všechny, což ovšem nejde, například obyvatelé z chatové oblasti mají zhoršený přístup skrz špatné komunikace vedoucí k jejich chatám.

Návrh nouzového zásobování je rozdělen na dvě části, buď pomocí dopravních prostředků, v tomto případě by se o větší část starala společnost SVK a.s., jelikož obec není vlastníkem velkého množství technických prostředků. Další možnost je pomocí balené vody, její odběr je předem nasmlouvaný s vybranými obchodními řetězci.

Na konec praktické části je zhotoveno zhodnocení navrženého systému a možných rizik, které je potřeba mít na paměti a snažit se eliminovat při nouzovém zásobování, bohužel žádné riziko nelze úplně eliminovat, odstranit, ale je potřeba se pokusit co nejvíce snížit pravděpodobnost jeho vzniku.

Analýza rizik je zhotovena pomocí SWOT analýzy a Diagramu příčin a následků (Ishikawa diagram).

ZÁVĚR

V bakalářské práci je zpracováno konkrétní seznámení s problematikou nouzového zásobování. Klíčové pro oblast nouzového zásobování jsou základní pojmy a legislativa, která se o nouzové zásobování pitnou vodou opírá. Nejdůležitější zákony pro tuto oblast jsou zvoleny 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. Dále je zpracována organizace, koordinace a úlohy obce při nouzovém zásobování pitnou vodou. Navazují na to možné zdroje pitné vody při nouzovém zásobování, které lze využít, a možné zdroje ohrožení existujícího systému nouzového zásobování.

Teoretická část začíná podrobným popisem a lokalizací obce Bystřice pod Lopeníkem, kde je popsána i nedaleká vodní nádrž Ordějov, která v budoucnu nouzového zásobování může hrát významnou a velmi důležitou roli. Dále je popsán současný stav zásobování pitné vody za běžných podmínek a společnost Slovácké vodárny a kanalizace a.s., které zásobování za běžných podmínek náleží.

V následující kapitole je vytvořen samotný návrhu nouzového zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem.

Návrh je rozdělen na dva možné způsoby zásobování, první návrh je realizován pomocí technických prostředků, kterými je na tři výdejní místa v obci rozvezeno potřebné množství pitné vody. Výdejní místa jsou lokalizována tak, aby byla co nejvíce stejným měřítkem dostupná pro všechny obyvatele obce. Druhý návrh nouzového zásobování je prováděn pomoci dovozu balené pitné vody z nasmlouvaných obchodních řetězců, ta je dovezena stejně jako technickými prostředky na tři výdejní místa v obci. Návrh na nouzové zásobování pitnou vodou obce Bystřice pod Lopeníkem vede od informovanosti obyvatelstva, přes organizaci při nouzovém zásobování až po analyzování rizik a jejich redukci a konečnému zhodnocení návrhu.

Analýza rizik návrhu systému nouzového zásobování je provedena pomocí SWOT analýzy a Diagramu příčin a následků, tzv. Ishikawa diagram.

Z analýz vychází potřeba se zaměřit na nákup technických prostředků pro obec. Stala by se tak méně závislou na společnosti SVK a.s. Důležité je se také soustředit na to, v jakém stavu jsou dostupné technické prostředky. Další pozornost je nutno věnovat buď vybudování nové nebo rekonstrukci stávající dopravní komunikace k chatové oblasti na okraji obce Bystřice pod Lopeníkem. Jedná se o část obce, která je nejvíce ohrožena omezení dostupnosti nouzového zásobování pitnou vodou skrz špatný stav dopravní komunikace.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Bezpečnostní portál Magistrátu hl. m. Prahy, 2016[online]. Bezpečnost Prahy [cit. 04.03.2021]. Dostupné z: https://bezpecnost.praha.eu/clanky/nahradni-a-nouzove-zasobovani-pitnou-vodou

BRICHTA M., SMEJKAL K., KOS J., FIŠAROVÁ, 2015. *Opatření při nouzovém zásobování v případě omezeného nebo úplného odstavení zdrojů pitné vody v Kraji Vysočina*. [online]. Copyright © [cit. 22.02.2021]. Dostupné z: https://www.khsjih.cz/soubory/ostatni/nouzove-zasobovani-vodou.pdf

Co je voda, definice vody – info na Vodniupravny.cz. *O vodě* [online]. Dostupné z: https://vodniupravny.cz/o-vode/

ČESKO. fragment #f2066813 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 4. 3. 2021]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258#f2066813

ČESKO. § 2 vyhlášky č. 252/2004 Sb., vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2020 [cit. 2. 10. 2020]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-252#p2

Historie obce, 2020. [online]. Oficiální stránky obce Bystřice pod Lopeníkem [cit. 30.11.2020]. Dostupné z: http://www.bystricepodlopenikem.cz/obec-7/historie-obce/

Interní zdroj Slovácké vodárny a kanalizace a.s.

JIŘÍKOVSKÝ, Tomáš. Nouzové zásobování pitnou vodou města Hluk [online]. [cit. 24.01.2021]. Dostupné z: http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/24708/ji%c5%99ikovsk%c3%bd_2013_bp.pdf?sequence=1&isAllowed=y

JULIE, Frye, 2012. Water Storage. Atlantic Publishing Group, Inc. ISBN 1-60138-363-0.

Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací, 2003. [online]. Ministerstvo zemědělství [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/18758/koncepce_1_0_Konc_CO_1_.pdf

KORABÍK M., MELOUNOVÁ M.: *Mimořádné události a krizové situace* [cit. 02.10.2020]. Dostupné z: https://www.smv.cz/res/data/024/002804.pdf

KOŽÍŠEK František, 2018. *NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU* (metodické doporučení SZÚ – Národního referenčního centra pro pitnou vodu) SZÚ [online]. SZÚ [cit. 07.01.2021]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/nouzvod.pdf

KROČOVÁ, Š. 2009. *Strategie dodávek pitné vody*, SPBI Spektrum, Ostrava, ISBN: 978-80-7385-072-2.

Mapy.cz [online]. Dostupné z: https://www.mapy.cz

Narušení dodávek pitné vody, Bezpečnostní portál KvK. [online]. Bezpečnostní portál KvK [cit. 09.02.2021]. Dostupné z: http://bezport.kr-karlovarsky.cz/rady-a-doporuceni/narusenidodavek-pitne-vody

RICHTEROVÁ, Iveta, 2021. *Příprava nádrže s pitnou vodou*. [online]. 2021 [cit. 04.03.2021]. Dostupné z: http://ivetarichterova.cz/priprava-nadrze-s-pitnou-vodou/

SHARAN, Yair, TAL, Abraham, COCCOSSIS, Harry. 2007. *Water Supply in Emergency Situations. Springer*. ISBN 978-1402063046.

Slovácké vodárny a kanalizace, a.s. 2008 [online]. Slovácké vodárny a kanalizace, a.s. Uherské Hradiště [cit. 24.01.2021]. Dostupné z: http://www.svkuh.cz/cz/o-spolecnosti/

Směrnice Ministerstva zemědělství čj. 102598/2011-MZE-15000 ze dne 30. května 2011

STROHMANDL, Jan, TOMEK, Miroslav, HAJNA, Petr, CEMPÍREK, Miroslav, VARGOVÁ, Slavomíra, MUSIL, Miroslav. 2016. *Management of emergency drinking water supply*. ISBN 978-0-9860419-6-9.

Svět vody, 2017. [online]. Vodárenství.cz. [cit. 01.10.2020]. Dostupné z: https://www.vodarenstvi.cz/svet-vody/

SWOT Analysis - Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats, 2021 [online]. Emerald Works Limited [cit. 29.03.2021]. Dostupné z: https://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_05.htm

SYRUČEK, Milan. 2011. Voda, jak ji neznáme. 1. vyd. Praha: Epocha, ISBN 978-80- 7425-105-4.

Terinos [online]. Dostupné z: https://terinos.izscr.cz/client/

TOMEK, Miroslav, Jan STROHMANDL a Jakub RAK. 2014. *Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací.* Praha: Academia. ISBN 978-80-7454-462-0.

Voda na Zemi. [online] Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps14/fyz_geogr/web/pages/07-voda.html

What is a Fishbone Diagram, 2021 [online]. American Society for Quality. All rights reserved. [cit. 03.04.2021]. Dostupné z: https://asq.org/quality-resources/fishbone

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

b.r. Bez roku

BRS Bezpečnostní rada státu

HZS Hasičský záchranný sbor

IZS Integrovaný záchranný systém

KS Krizová situace

MU Mimořádná událost

Mze Ministerstvo zemědělství

NZV Nouzové zásobování vodou

SDH Sbor dobrovolných hasičů

SSHR Správa státních hmotných rezerv

SVK Slovácké vodárny a kanalizace

TP Technické prostředky

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1- Rozložení vod na Zemi (Svět vody, b.r.) 14
Obrázek 2- Bystřice pod Lopeníkem (Mapy.cz, 2021) 29
Obrázek 3- Vodní nádrž Ordějov (Mapy.cz, 2021) 30
Obrázek 4- Cisterna PS 5 (Slovácké vodárny a kanalizace, 2021) 39
Obrázek 5- Cisternový přívěs JPC 1000 (HLW DTA 27 cisternový přívěs, b.r.) 40
Obrázek 6 - Hasičské auto SDH Bystřice pod Lopeníkem (vlastní) 41
Obrázek 7 - Výdejní místa (vlastní zpracování – Terinos.cz, 2021) 43
Obrázek 8 - Výdejní místo číslo 1 (vlastní zpracování – Terinos.cz, 2021) 44
Obrázek 9 - Výdejní místo číslo 2 (vlastní zpracování – Terinos.cz, 2021) 45
Obrázek 10 Výdejní místo číslo 3 (vlastní zpracování – Terinos.cz, 2021) 46
Obrázek 11 Graf SWOT analýzy nouzového zásobování 48
Obrázek 12 Ishikawa diagram (vlastní) 51

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Množství pitné vody na jednotlivé dny (Tomek aj. 2014)....33
Tabulka 2 Vzor výdejní karty (vlastní)....37
Tabulka 3 Technické zařízení SVK a.s. (tabulka podle dat SVK a.s., 2021)....38
Tabulka 4 Potřeba pitné vody v obci (vlastní)....40
Tabulka 5 Počet balíků vod na den (vlastní)....42
Tabulka 6 Množství poskytované vody obchodními řetězci (vlastní)....42
Tabulka 7 SWOT analýza (vlastní)....48
Tabulka 8 Možné příčiny a pravděpodobnost jejich vzniku (vlastní)....52