

Nouzové zásobování obyvatelstva vodou

Bc. Martina Pištěková

Diplomová 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 DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Martina Pištěková
Osobní číslo:	L19260
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Studijní obor:	Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Nouzové zásobování obyvatelstva vodou

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši na dané téma a formulujte teoretická východiska pro praktickou část.
2. Posudte současný stav zásobování obyvatelstva pitnou vodou v obci Otaslavice za běžných podmínek a krizové situace.
3. Analyzujte rizika, která mohou ohrozit rychlost a bezpečnost nouzového zásobování v obci Otaslavice.
4. Vytvořte návrhy včetně inovací k zajištění nouzového zásobování pitnou vodou v obci Otaslavice.

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

Seznam doporučené literatury:

​

1. SHARAN, Yair, TAL, Abraham and Harry COCCOSSIS. *Water Supply in Emergency Situations*. Dordrecht: Springer, 2007. ISBN 978-1-4020-6304-6.
2. TOMEK, Miroslav, STROHMANDL, Jan a Jakub RAK. *Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací*. Praha: Academia, 2014. ISBN 978-807-4544-620.
3. TOMEK, Miroslav, JAKUBČEKOVÁ, Júlia a Eleonóra BENČÍKOVÁ. *Núdzové zásobovanie obyvatelstva pitnou vodou*. Žilina: EDIS VYDAVATEĽSTVO ŽU, 2011. ISBN 978-80-554-0521-6.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Miroslav Tomek, Ph.D.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2020**

Termín odevzdání diplomové 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 DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou 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 užit své dílo – diplomovou 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 diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové 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 diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 4.8.2021

Jméno a příjmení studenta: Bc. Martina Pištěková

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na téma „Nouzové zásobování obyvatelstva vodou“, které je řešeno pro obec Otaslavice. Teoretická část řeší základní pojmy, právní předpisy k dané problematice, význam vody pro člověka a nouzové zásobování pitnou vodou z hlediska organizačního a materiálního zabezpečení nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Praktická část je zaměřena na současný stav nouzového zásobování obyvatelstva obce Otaslavice s důrazem na zásobování pitnou vodou pomocí cisteren a balenou pitnou vodou. Další část se zabývá nejpravděpodobnějšími mimořádnými událostmi v obci Otaslavice s dopadem na zásobování pitnou vodou na obyvatelstvo a místním informačním systémem. V poslední části je řešena aplikace metod SWOT, Ishikawa diagram a softwarového nástroje Riskan. Výsledkem je výčet možných rizik a hrozeb, které mohou ohrozit obec a nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Klíčová slova: bezpečnost, hrozby, nouzový, pitná voda, obec, Otaslavice, nouzové, voda, zásobování

ABSTRACT

The diploma thesis is focused on the topic "Emergency water supply of the population", which is addressed to the village of Otaslavice. The theoretical part deals with basic terminology, legal norms on the issue, the importance of water for human organism and emergency drinking water supply in terms of organizational and material provision of emergency drinking water supply. The practical part is focused on the current state of emergency supply of the population of the village Otaslavice with emphasis on the supply of drinking water using tanks and bottled drinking water. The next part deals with the most probable emergency situations in the village of Otaslavice with an impact on drinking water supply to the population and the local information system. The last part deals with the application of SWOT analysis, Ishikawa diagram and software program Riskan. The result is a list of possible risks and threats that may endanger the community and the emergency supply of drinking water to the population.

Keywords: safety, threats, emergency, drinking water, village, Otaslavice, supply, water

Ráda bych poděkovala mému vedoucímu práce panu doc. Ing. Miroslavu Tomkovi, PhD. za odborné vedení a poskytnutí cenných rad a připomínek.

Dále bych chtěla poděkovat panu Marku Hýblovi a Vlastimilu Nakládalovi za poskytnutí užitečných informací a doporučení. V neposlední řadě patří poděkování také mé rodině a přátelům za trpělivost a podporu.

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

„Až ti bude v životě nejhůř, otoč se ke slunci a všechny stíny padnou za tebe.“

John Lennon

OBSAH

ÚVOD	9
CÍL PRÁCE, POUŽITÉ METODY, OMEZENÍ.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 NOUZOVÉ ZÁSBOVÁNÍ PITNOU VODOU	13
1.1 ZÁKLADNÍ POJMY	13
1.2 ZÁKLADNÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY PRO OBLAST NOUZOVÉHO ZÁSBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU	14
1.3 NOUZOVÉ ZÁSBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU V ODBORNÉ LITERATUŘE	17
2 VÝZNAM VODY PRO ČLOVĚKA.....	19
2.1 VLIV A VÝZNAM KVALITY PITNÉ VODY NA ZDRAVÍ A ŽIVOT ČLOVĚKA	20
2.2 POŽADAVKY NA KVALITU PITNÉ VODY	21
3 ORGANIZAČNÍ, MATERIÁLNÍ A TECHNICKÉ ZABEZPEČENÍ NOUZOVÉHO ZÁSBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU	23
3.1 ORGANIZAČNÍ ZABEZPEČENÍ NOUZOVÉHO ZÁSBOVÁNÍ PITNOU VODOU	23
3.2 MATERIÁLNÍ A TECHNICKÉ VYBAVENÍ NOUZOVÉHO ZÁSBOVÁNÍ PITNOU VODOU	24
3.3 VYUŽITÍ DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ PRO NOUZOVÉ ZÁSBOVÁNÍ.....	26
3.4 NOUZOVÉ ZÁSBOVÁNÍ OBYVATELSTVA BALENOU VODOU	32
4 NOUZOVÉ ZÁSBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU ZA BĚŽNÝCH PODMÍNEK A PŘI MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI	34
4.1 ZÁSBOVÁNÍ VODOU ZA BĚŽNÝCH PODMÍNEK	34
4.2 ZÁSBOVÁNÍ VODOU PŘI MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI A KRIZOVÉM STAVU	35
4.3 RIZIKA PŘI ZÁSBOVÁNÍ PITNOU VODOU	37
5 ZÁVĚREČNÁ KAPITOLA TEORETICKÉ ČÁSTI	39
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	41
6 SOUČASNÝ STAV ZÁSBOVÁNÍ OBYVATELSTVA OBCE OTASLAVICE VODOU	42
6.1 ZÁSBOVÁNÍ PITNOU VODOU V OBCI OTASLAVICE	44
6.3 INFORMAČNÍ ZABEZPEČENÍ A MÍSTNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉM	45
6.4 NÁVRH NOUZOVÉHO ZÁSBOVÁNÍ PITNOU VODOU V OBCI	47
7 NEJPRAVDĚPODOBNĚJŠÍ MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI V OBCI S DOPADEM NA ZÁSBOVÁNÍ VODOU	57
7.1 RIZIKA V OBCI OTASLAVICE	57
7.2 ŠKODY ZPŮSOBENÉ PŘÍRODNÍMI ŽIVLY	57
7.2.1 Povodně v obci Otaslavice	58

7.2.2	Požáry	59
7.3	DOPRAVNÍ NEHODY	59
7.4	NEDBALÉ A ÚMYSLNÉ JEDNÁNÍ ČLOVĚKA.....	60
8	ANALÝZA RIZIK NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU	61
8.1	APLIKACE METODY SWOT ANALÝZY NA PROBLEMATIKU NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU	61
8.2	APLIKACE ISHIKAWA DIAGRAMU NA NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU.....	68
8.3	VYUŽITÍ SOFTWAREOVÉHO NÁSTROJE RISKAN	71
8.3.1	Aktiva obce Otaslavice	72
8.3.2	Hrozby v obci Otaslavice.....	75
8.3.3	Vyhodnocení analýzy Riskan.....	76
9	NÁVRHY A DOPORUČENÍ.....	79
	ZÁVĚR	82
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	83
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	88
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	90
	SEZNAM TABULEK	91
	SEZNAM PŘÍLOH	92

ÚVOD

Voda patří mezi základní složky potřebné pro život na zemi. Je součástí všech živých organismů. V dnešní době se voda využívá téměř všude. Nenahraditelná je například v zemědělství a v průmyslu (chemický, potravinářský, energetický). Je velmi důležité zajistit pro obyvatelstvo dostatečné množství pitné vody, která splňuje požadavky na kvalitu pitné vody. Zajištění dostatečného množství vody spadá pod vodní hospodářství. Pitná voda se obvykle získává upravením surové vody z vodního zdroje. Tato úprava se provádí v úpravně vody. Pro rozvod vody se využívají veřejné vodovody, které patří mezi nejdůležitější prvky při její distribuci. Jedná se o řetězec výroby, úpravy, následné distribuce a recyklace vody.

Právně je pitná voda řešena zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a v zákoně č. 254/2001 Sb., o vodách. Veřejné vodovody patří mezi technickou infrastrukturu a lze je pokládat i za kritickou infrastrukturu.

V České republice (dále jen „ČR“) se zásoby pitné vody začínají snižovat. Na 49 místech je uděleno omezení na využívání vody z vodovodu či odběr vody z vodovodních zdrojů. Toto snížení zásob sice zatím neohrožuje zásobování pitnou vodou pro obyvatelstvo, ale postupně může docházet k vysychání menších vodních toků. V posledních letech se průtoky ve vodních tocích výrazně snížily. Ministerstvo zemědělství ČR podniká kroky v boji proti suchu, například zdržováním vody v krajině. (Sucho a nedostatek vody, 2020)

Mezi nebezpečí, která ohrožují dodávky vody, patří dlouhodobé sucho, povodně nebo snižování vydatnosti podzemních zdrojů vod. Tato nebezpečí mohou způsobit narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu.

V obci Otaslavice řeší zásobování pitnou vodou Skupinový vodovod Dobrochov. Skupinový vodovod zásobuje pitnou vodou celkem čtyři obce – Otaslavice, Dobrochov, Výšovice a Vřesovice. V případě potřeby spolupracuje Skupinový vodovod Dobrochov se společností Vodovody a kanalizace Prostějov, a.s. (dále jen „VAK PV“).

V případě nedostatečného zásobování pitnou vodou při mimořádných událostech je potřebné zabezpečit zásobování obyvatelstva Otaslavic nouzovým zásobováním pitnou vodou.

CÍL PRÁCE, POUŽITÉ METODY, OMEZENÍ

Na základě vypracované literární rešerše z oblasti zásobování obyvatelstva pitnou vodou za normální situace a nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou je zpracovaná diplomová práce, jejíž hlavní cíl je analyzovat rizika, která by mohla ohrozit nouzové zásobování pitnou vodou v obci Otaslavice a navrhnout opatření pro minimalizaci rizik a zlepšení nouzového zásobování pitnou vodou.

Dílčími cíli diplomové práce jsou vymezení právních norem, které se vztahují k dané problematice, popis organizačního, materiálního a technického zabezpečení nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou, popis nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou za běžných podmínek a při mimořádné události, posouzení současného stavu zásobování obyvatelstva pitnou vodou za běžných podmínek a krizové situace (dále jen „KS“) v obci Otaslavice a výčet nejpravděpodobnějších mimořádných událostí v obci.

Aby bylo dosaženo požadovaných hlavních a dílčích cílů, jsou v práci využity tyto metody:

- Analýza „*je proces reálného nebo myšlenkového rozkladu zkoumaného objektu (jevu, situace) na dílčí části, které se následně stávají předmětem dalšího zkoumání.*“ (Lorenc, 2013) Analýza je využita v praktické části, kde je zmapován současný stav nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou v obci Otaslavice.
- Syntéza je myšlenkové propojení poznatků, které byly získány pomocí analytických metod v jeden celek. (Lorenc, 2013) Tato metoda je v práci využita při tvorbě vlastních návrhů a doporučení, které vychází z poznatků ze SWOT analýzy, Ishikawa diagramu a softwarového nástroje Riskan.
- Indukce „*je vyvozování obecného závěru na základě poznatků o jednotlivostech.*“ (Lorenc, 2013) Tato metoda je využita v teoretické části k vysvětlení problematiky nouzového zásobování pitnou vodou.
- Dedukce jde opačným směrem než indukce (od méně obecného k obecnějšímu). (Lorenc, 2013) Tato metoda je využita v praktické části diplomové práce při zjišťování možných hrozeb a slabých míst v systému nouzového zásobování pitnou vodou.

V praktické části práce jsou využity následující metody pro analýzu možných rizik nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou:

- SWOT analýza řeší silné a slabé stránky nouzového zásobování pitnou vodou v obci Otaslavice. Dále řeší hrozby, které mohou průběh nouzového zásobování pitnou vodou nějak ohrozit, a také jsou zde uvedeny příležitosti, jak by se dalo nouzové zásobování pitnou vodou vylepšit.
- Ishikawa diagram řeší možná rizika ohrožení nouzového zásobování pitnou vodou, která by měla za následek to, že nouzové zásobování pitnou vodou nebude provedeno správně.
- Softwarový nástroj Riskan analyzuje všechna možná rizika a hrozby, které by mohly ohrozit obyvatele obce Otaslavice a způsobit tím situaci, při které bude nutné zabezpečit nouzové zásobování pitnou vodou.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Nouzové zásobování pitnou vodou patří mezi důležité úkoly nouzového přežití obyvatelstva při vzniku mimořádných událostí (dále jen „MU“) a KS. (Řehák, Folwarczny, 2012) Je doporučeno se při zajišťování nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou řídit „Metodickým pokynem č.j. 102598/2011-MZE-15000 ze dne 30. května 2011 k zajištění jednotného postupu orgánů krajů, hlavního města Prahy, orgánů obcí a městských částí v hlavním městě Praze k zajištění nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při MU a za krizových stavů Službou nouzového zásobování vodou (dále jen „SNZV“). (Tomek, Strohmándl a Rak, 2014)

1.1 Základní pojmy

Pro oblast nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou existuje velké množství pojmů. Proto zde budou uvedeny hlavně ty, které budou v práci dále užívány:

- **Jímání vody** je „odebírání podzemní vody jímacím zařízením.“
- **Mimořádná situace** je „situace vzniklá v souvislosti s hrozcí nebo nastalou mimořádnou událostí, kterou lze řešit běžnou řádnou činností orgánů veřejné správy a složek Integrovaného záchranného systému.“
- **Mimořádná událost** je událost s působením škodlivých sil, které mimořádně ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí.“
- **Nouzové zásobování vodou** je „zabezpečení pitné vody pro obyvatelstvo v množství nezbytném pro jeho přežití a po nezbytně nutnou dobu potřebnou pro obnovení funkce běžného zásobování pitnou vodou.“
- **Nouzové přežití obyvatelstva** je „soubor činností a postupů věcně příslušných orgánů, dalších zainteresovaných subjektů a samotných občanů prováděných s cílem minimalizovat negativní dopady MU na zdraví a životy postiženého obyvatelstva.“
- **Náhradní zásobování vodou** je „činnost, jejímž účelem je zabezpečit potřebné množství vody požadované jakosti pro potřeby uživatelů při přerušení dodávky vody z veřejného vodovodu v důsledku jeho oprav nebo havárií.“
- **Vodní zdroj** je „vodní útvar povrchové nebo podzemní vody, kterou lze použít pro uspokojení potřeb člověka.“

- **Vodárenský objekt** je „jednotlivý objekt vodovodu, například odběrný objekt povrchové vody, jímací objekt podzemní vody, čerpací stanice, úpravná vody, vodovodní řad, vodojem, rozvodná vodovodní síť.“
- **Vodovod** je „soubor objektů a zařízení zahrnující odběrné objekty, úpravny vody, čerpací stanice, vodojemy, vodovodní řady a vodovodní síť a zabezpečující zásobování vodou.“
- **Zásobování vodou** je „souhrn činností, jejímž účelem je zabezpečit potřebné množství vody požadované jakosti pro potřeby uživatelů.“ (Tomek, Strohmndl a Rak, 2014)

1.2 Základní právní předpisy pro oblast nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou

Zásobování obyvatelstva pitnou vodou, ať už za běžného stavu či v KS, je v ČR řešeno v řadě zákonů, prováděcích vyhlášek a směrnic. K nejvýznamnějším lze zařadit:

- **Zákon č. 254/2001 Sb.**, zákon o vodách a o změně některých zákonů, jeho cílem je ochrana podzemní a povrchové vody, stanovení podmínek pro hospodárné využívání vodních zdrojů, a také pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod. Dalším účelem tohoto zákona je vytvoření podmínek pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zajištění bezpečnosti vodních děl. Další záměr zákona je napomáhat k zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a k ochraně vodních i suchozemských ekosystémů. (Tomek, Strohmndl a Rak, 2014)
- **Zákon č. 240/2000 Sb.**, o krizovém řízení a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů stanovuje působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků. Dále upravuje práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na KS. (Zákon č. 240/2000 Sb., 2000)
- **Zákon č. 241/2000 Sb.**, o hospodářských opatřeních pro krizové stavy (dále jen „HOPKS“) a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů se zabývá přípravou HOPKS a přijetím hospodářských opatření po vyhlášení některého z krizových stavů. (Zákon č. 241/2000 Sb., 2000)

- **Zákon č. 239/2000 Sb.**, o integrovaném záchranném systému (dále jen „IZS“) a o změně některých zákonů, v platném znění stanovuje složky IZS a jejich působnost. Je zde vymezena působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na MU a při záchranných a likvidačních pracích (dále jen „ZaLP“), a také při ochraně obyvatelstva (dále jen „OO“) před a po dobu vyhlášení některého z krizových stavů. (Zákon č. 239/2000 Sb., 2000)
- **Zákon č. 258/2000 Sb.**, o ochraně veřejného zdraví upravuje práva a povinnosti fyzických a právnických osob pro oblast OO a podpory veřejného zdraví. Určuje soustavu orgánů pro ochranu veřejného zdraví a jejich působnost a pravomoc. Uvádí úkoly dalších orgánů veřejné správy pro oblast OO a podpory veřejného zdraví. (Zákon č. 258/2000 Sb., 2000)
- **Zákon č. 97/1993 Sb.**, o působnosti Správy státních hmotných rezerv (dále jen „SSHR“), ve znění pozdějších předpisů, který v souvislosti se zásobováním vodou pojednává o tvorbě mobilizačních rezerv a pohotovostních zásob. Dále pojednává o prodeji, uvolnění a skladování státních hmotných rezerv. (Zákon č. 97/1993 Sb., 1993)
- **Zákon č. 274/2001.**, o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou spotřebu a o změně některých zákonů pojednává o právech a povinnostech provozovatelů vodárenských zařízení a subjektů, které využívají jejich služby. (Zákon č. 274/2001 Sb., 2001)
- **Vyhláška č. 428/2001 Sb.** Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů pojednává o rozsahu, způsobu a zpracování plánu rozvoje vodovodů a kanalizací. Dále řeší technické požadavky na stavbu vodovodů, obsah plánu pro financování obnovy vodovodů a kanalizací, požadavky na čištění odpadních vod a další. (Vyhláška č. 428/2001 Sb., 2001)
- **Vyhláška č. 380/2002 Sb.** Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů OO obsahuje technické provozní a organizační zabezpečení pro jednotný systém varování a vyrozumění, způsob informování právnických a fyzických osob o povaze možného ohrožení. (Vyhláška č. 380/2002 Sb., 2002)

- **Vyhláška č. 252/2004 Sb.**, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody obsahuje hygienické limity pro jakost vody s důrazem na mikrobiologické, biologické, fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele. (Vyhláška č. 252/2004 Sb., 2004)
- **Vyhláška č. 328/2001 Sb.** Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení IZS pojednává o zásadách koordinace složek IZS na všech úrovních, rozebírá zásady spolupráce operačních středisek základních složek a určuje úkoly operačních a informačních středisek. Dále řeší obsah a způsob zpracování dokumentace IZS a informace o stupních poplachu poplachového plánu s důrazem na havarijní plán kraje, vnější havarijní plán, způsob krizové komunikace a spojení IZS. (Vyhláška č. 328/2001 Sb., 2001)
- **Nařízení vlády č. 462/2000 Sb.**, k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů řeší informace a postup pro zpracování krizového plánu a plánu krizové připravenosti. (Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., 2000)
- **Nařízení vlády č. 432/2010 Sb.**, o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury (dále jen „KI“) pojednává o kritériích pro určení prvků KI – průřezová a odvětvová kritéria. Odvětvová kritéria pro určení prvku KI zahrnují i vodní hospodářství. Dle toho mezi prvky KI lze zařadit zásobování vodou z jednoho nenahraditelného zdroje nejméně pro 125 000 zásobovaných obyvatel, dále úpravnu vody, která má minimální výkon 3000 l/s nebo vodní dílo, jehož objem je nejméně 100 mil. m³ zachycené vody. (Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., 2010)
- **Směrnice Rady 98/83/ES** ze dne 3. listopadu 1998 o jakosti vody určené k lidské spotřebě. Uvedená směrnice byla upravena nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) číslo 1882/2003 ze dne 29. září 2003 a číslo 569/2009 ze dne 18. června 2009 a má za cíl chránit lidské zdraví před nepříznivými účinky znečištění vody, která je určena k lidské spotřebě. (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014)
- **Směrnice Ministerstva zemědělství č. j. 102598/2011-MZE-15000** ze dne 30. května 2011, kterou se ruší směrnice Ministerstva zemědělství č. j. 41658/2001-60000 ze dne 20. prosince 2001 upravuje postup orgánů krajů, obcí a okresních

úřadů k zajištění nouzového zásobování pitnou vodou pro obyvatelstvo při vzniku KS pomocí SNZV. (Krizové zákony, 2007-)

- **Metodický pokyn Ministerstva zemědělství č. j. 74020/2016-MZE-15000** ze dne 22. prosince 2016, který ruší metodický pokyn Ministerstva zemědělství č. j. 102598/2001-MZE-15000 ze dne 30.5.2011 zajišťuje jednotný postup krajů, orgánů obcí s rozšířenou působností, orgánů obcí a městských částí hlavního města Prahy pro systém nouzového zásobování pitnou vodou pro obyvatelstvo při vzniku MU a za krizového stavu. (Tomek, Strohmndl a Rak, 2014)

1.3 Nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou v odborné literatuře

Problém nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou je specifický problém, kterým se zabývá v oblasti publikační jen omezený počet osob. K nejvýznamnějším publikacím lze zařadit tyto:

- Publikace „**Strategie dodávek pitné vody**“ od autorky Kročové se zabývá zajištěním dodávek pitné vody v dostatečném množství a hydrodynamickém tlaku pro územní celky, a to jak ve standardních podmínkách, tak i za KS. Autorka v publikaci popisuje distribuční systémy místního a nadmístního významu, které musí splňovat požadavky, reálné možnosti a respektovat nové poznatky v oblasti havarijního plánování a řešení KS. Mezi tyto požadavky patří i zajištění nouzových dodávek vody v době, kdy dojde k jejímu přechodnému nedostatku. Kniha obsahuje také postupy k dosažení daných požadavků v oblasti strategie dodávek pitné vody. (Kročová, 2009)
- Publikace autorů Tomek, Strohmndl a Rak s názvem „**Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací**“ uvádí základní informace o pitné vodě – její význam pro člověka, právní předpisy a význam vody pro člověka. V publikaci jsou dále informace o zásobování obyvatelstva pitnou vodou, o ochraně vodních zdrojů, organizačním zabezpečení a o rizicích zásobování obyvatelstva pitnou vodou, o zásadách pro řešení nouzového zásobování vodou v havarijních a krizových plánech. Poslední část knihy se zabývá materiálními a technickými prostředky pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací. (Tomek, Strohmndl a Rak, 2014)

- Publikaci autorů Sharan, Tal a Coccossis, kteří se ve své publikaci „**Water Supply in Emergency Situations**“ zabývají hrozbami pro dodávku vody a řízením rizik i s případovými studiiemi z některých zemí a hlavních měst, které řeší např. alternativní dodávky pitné vody v mimořádných situacích. Dále v publikaci pojednávají o bezpečnosti dodávky vody, ve které mimo jiné rozebírají i monitorování kvality pitné vody v KS. V knize je rozebrána i detekce, monitorování a varování, např. ekologické monitorování znečištění a modelování hydroekosystémů. Dále se kniha zabývá zpracováním znečištěné vody – používání energeticky účinných zařízení na dezinfekci vody, použití přírodních materiálů pro čištění komunálních odpadních vod. (Sharan, Tal a Coccossis, 2007)
- Publikaci autorů Tomek, Jakubčková a Benčíková s názvem „**Núdzové zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou**“, kteří v ní uvádějí, jaký má vliv kvalita pitné vody na zdraví a život člověka, právní předpisy související se zásobováním vodou. Dále je v publikaci uvedeno, jak zásobování pitnou vodou probíhá. Je zde rozebrána organizace zásobování pitnou vodou, jaké jsou využívány technické prostředky. Publikace se také zabývá těžbou, úpravou, skladováním vody a její kvalitou či hygienickými opatřeními při nouzovém zásobování pitnou vodou. (Tomek, Jakubčková a Benčíková, 2011)

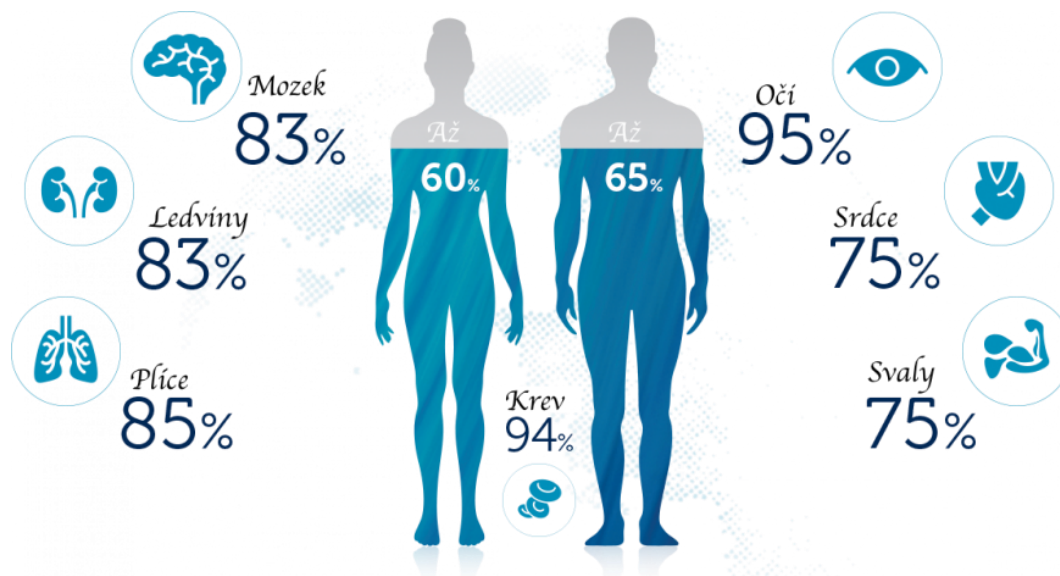
2 VÝZNAM VODY PRO ČLOVĚKA

Voda představuje pro člověka velmi důležitou složku, patří mezi základní zdroje života na zemi. Je potřebná pro fungování lidského těla, ale i pro všechny životy na Zemi. Je na ní závislý život rostlin a živočichů. Jedná se o nejrozšířenější látku na Zemi, ale ne ve všech částech světa se vyskytuje, zejména tedy sladká voda. V dnešní době trpí mnoho oblastí světa akutním nedostatkem pitné vody. Mnoho vodních toků a zdrojů je kontaminovaných, vydatnost vodních zdrojů klesá. Vodárenské společnosti a orgány dohlíží na kvalitu a bezpečnost pitné vody, ale je nemožné zajistit 100 % ochranu před kontaminací, ať už úmyslnou či náhodnou. Pitná voda je využívána i tam, kde by stačila voda užitková. (Tomek, Strohmmand a Rak, 2014), (Thompson, Borchers a Gray, 2011)

Lidské tělo se skládá přibližně z 50 – 60 % vody, která zajišťuje fungování procesů v těle potřebných k přežití (Tabulka 1 a Obrázek 1).

Tabulka 1 - Obsah vody v lidském těle (Tomek, Strohmmandl a Rak, 2014)

Lidské tělo	Obsah vody (%)	Část lidského těla	Obsah vody (%)
Lidské embryo	94	Krev	83
Kojenec	75	Kosti	22
Dítě	65	Svaly	76
Dospělý	60	Mozek	75
Starý člověk	55	-	-



Obrázek 1 - Obsah vody v lidském těle (Může naše tělo fungovat bez vody?, 2017)

Člověk vodu využívá několika způsoby:

- pro osobní potřebu a spotřebu (pití, příprava jídla, hygiena),
- v zemědělství,
- v energetice apod.

I když je voda pro člověka v mnoha směrech užitečná, představuje pro něj také určité riziko. Toto riziko spočívá například v nedostatku vody, kdy může dojít k dehydrataci, nebo naopak v jejím přebytku, který může ohrozit život člověka, majetek nebo životní prostředí. Dále se jedná o znečištění vody nebezpečnými látkami, mezi které patří nebezpečné mikroorganismy, jedovaté látky nebo pevné částice. (Tomek, Strohmándl a Rak, 2014) Například v zemědělství se jedná o znečištění chemickými hnojivy a pesticidy. Aby došlo k maximalizaci výnosů pro uspokojení poptávky, použití těchto hnojiv se v posledních letech zvýšilo, což může mít za následek ještě větší znečištění podzemních a povrchových vod. (Water Quality and Wastewater, © 2021)

2.1 Vliv a význam kvality pitné vody na zdraví a život člověka

Za pitnou vodu je považována voda, která je v původním stavu z podzemních zdrojů a splňuje hygienická kritéria pro zdravotní nezávadnost, nebo upravená voda z podzemních a povrchových zdrojů. (Kročová, 2009) Pokud voda nespĺňuje hygienická kritéria na pitnou či užitkovou vodu, je zapotřebí, aby byla upravena. Jedná-li se o odpadové či kanálové vody, provádí se čištění vody. Kvalita a splnění požadavků na pitnou vodu se

musí kontrolovat, jinak by mohlo dojít k poškození zdraví a vzniku onemocnění. Hodnoty obsažených látek ve vodě nesmí překročit stanovené limity, aby nedošlo k poškození zdraví i po delší době používání vody. (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014).

Zemský povrch je tvořen přibližně 1 400 milióny km³ vody (Tabulka 2). Voda se vyskytuje ve čtyřech prostředích – voda v moři a oceánech, voda na pevninách, voda v atmosféře a voda v živých organismech. Výskyt vody může být v několika skupenstvích – plynné, kapalně a tuhé (led). Voda v mořích a oceánech pokrývá přibližně 70,8 % zemského povrchu a tvoří tak největší část (97,25 %) objemu veškeré vody. (Kravčík, Pokorný, Kohutiar, Kováč a Tóth, 2007)

Tabulka 2 - Zásoby vody na Zemi (Kravčík, Pokorný, Kohutiar, Kováč a Tóth, 2007)

Rezervoár	Procentuální vyjádření
Oceány a moře	97,25
Ledovce	2,05
Podzemní voda	0,68
Jezera	0,01
Půdní vlhkost	0,005
Atmosféra	0,001
Řeky	0,0001
Biota	0,00004
Celkem	100

Na pevnině se voda nachází v kapalném skupenství v řekách, jezerech a v umělých nádržích. Ledovce tvoří 2,05 % objemu vody na Zemi a je v nich největší množství sladké vody, kolem 70 %.

2.2 Požadavky na kvalitu pitné vody

Podle Směrnice rady 98/83/ES se voda, která je určena k lidské spotřebě, považuje za čistou a nezávadnou v případě, že:

- se v ní nevyskytují žádné mikroorganismy, parazité a žádné další látky v takové koncentraci, která může ohrozit zdraví a život lidí,

- splňují požadavky, které jsou uvedeny v příloze PII – část A, B:
 - část A uvádí hodnoty mikrobiologických ukazatelů (např. Escherichia coli),
 - část B uvádí hodnoty chemických ukazatelů (např. pesticidy, dusičnany, měď a další), (příloha PII)
- členské státy přijmou další opatření, která jsou nezbytná k zajištění splnění požadavků vody, která je určena k lidské spotřebě (v souladu s příslušnými ustanoveními, které jsou uvedeny ve článku 5 až 8 a 10),
- se členské státy postarají o to, aby přijatá opatření nevedla ke zhoršení nynější jakosti vody, která je určena k lidské spotřebě či ke zvýšení znečišťování vod využívaných k výrobě pitné vody. (Směrnice rady 98/83/ES, 1998)

Tato opatření se musí dodržovat, pokud jde o vodu, která:

- je dodávána z rozvodné sítě v místě uvnitř staveb, kde následně vytéká z kohoutků a je využívána ke spotřebě člověkem,
- je dodávána cisternami v místě jejího výdeje,
- je stáčená do lahví či kontejnerů a jsou určeny k prodeji v místě plnění do lahví,
- se používá při zpracování potravin v potravinářském podniku. (Směrnice rady 98/83/ES, 1998)

Monitorování jakosti vody určené k lidské spotřebě je prováděno pravidelně, aby bylo kontrolováno, zda voda určená pro spotřebitele splňuje dané požadavky a zda jsou dodržovány hodnoty ukazatelů. (Směrnice rady 98/83/ES, 1998)

3 ORGANIZAČNÍ, MATERIÁLNÍ A TECHNICKÉ ZABEZPEČENÍ NOUZOVÉHO ZÁSBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU

SNZV za KS je z hlediska organizačního a technického zabezpečení řešený dle platných právních předpisů a smluvních vztahů. Jeho příprava a realizace se provádí na všech stupních veřejné správy. Začíná u obcí podle právních předpisů ČR, které slouží k řešení KS. Realizace přípravy na řešení KS se provádí zpracováním a následným schválením krizových plánů a dále přijetím nezbytných opatření. (Tomek, Strohmndl a Rak, 2014)

3.1 Organizační zabezpečení nouzového zásobování pitnou vodou

Krizové plány jsou východiskovým podkladem pro činnost orgánů krizového řízení při řešení KS. Dle dané situace je blíže specifikují a poté zajišťují organizační a koordinační činnost, kterou provádí v součinnosti s provozovateli vodovodů, obcemi a orgány hygienické služby a dalšími určenými subjekty. Tyto činnosti musí být provedeny tak, aby bylo plošně pokryto celé správní území. Provozovatelé vodárenských zařízení, kteří zajišťují jejich běžný provoz, zabezpečují dodávky pitné vody na území, které bylo postiženo KS. (Tomek, Strohmndl a Rak, 2014)

Služba nouzového zásobování vodou (dále jen „SNZV“) je složka systému nouzového zásobování vodou, která při vzniku MU a za krizových stavů vytváří podmínky pro nouzové zásobování obyvatelstva vodou. Jedná se zejména o organizaci zabezpečení a distribuci potřebných dodávek vody obyvatelstvu, získávání informací o nových zdrojích pitné vody. Tato služba také zajišťuje podmínky pro úpravu vody na pitnou a pro zajišťování oprav a obnovy vodohospodářských zařízení a vodních děl. (Tomek, Strohmndl a Rak, 2014) Mezi hlavní úkoly SNZV patří:

- zabezpečení nouzového zásobování vodou při vzniku KS,
- provádění zabezpečovacích a likvidačních prací na zařízeních, která slouží k zásobování vodou,
- preventivní opatření proti úniku škodlivých látek do podzemních i povrchových vod a půdy,
- zajištění dostatečného množství záložních zdrojů elektrické energie,
- vyhledávání nových zdrojů vody a zřizování objektů pro jímání vody pro účely nouzového zásobování vodou. (Tomek, Strohmndl a Rak, 2014)

V případě vzniku MU je nouzové zásobování vodou organizováno a koordinováno:

- hejtmanem kraje nebo primátorem hlavního města Prahy na strategické úrovni,
- HZS kraje na taktické a operační úrovni koordinace.

Pokud dojde k vyhlášení jednoho z krizových stavů, organizuje a koordinuje nouzové zásobování vodou hejtman. Po nezbytně nutnou dobu zajišťují orgány kraje a orgány obce nouzové zásobování vodou pro obyvatele, kteří se nacházejí v kterékoliv zasažené části v jejich správním obvodu. (Kratochvílová, Kratochvílová ml., Folwarczny, 2013)

Pro nouzové zásobování pitnou vodou je také důležité organizační řešení na stupni obcí tak, aby byla zajištěna pitná voda na správném místě, ve správném čase a v požadované kvalitě. Důležité faktory ovlivňující nouzové zásobování pitnou vodou:

- povaha vzniklé KS,
- množství osob, které bylo zasaženo KS,
- povětrnostní a hydrologické podmínky,
- míra znečištění vodních zdrojů,
- doba zamoření vodních zdrojů,
- množství a stav prostředků pro čerpání, přepravu, úpravu a skladování vody,
- možnost silniční přepravy a další. (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014)

3.2 Materiální a technické vybavení nouzového zásobování pitnou vodou

Pro zajištění nouzového zásobování pitnou vodou (dále jen „NZPV“) při vzniku MU jsou využívány prostředky, kterými disponují provozovatelé vodovodů a které jsou využívány i v případě vzniku poruchy a havárie. Další prostředky pro nouzové zásobování vodou jsou vyčleněny pohotovostní zásoby SSHR. Aby systém nouzového zásobování fungoval, je nutno zabezpečit pohotovostní zásoby a další potřebné prostředky nad rámec běžných možností provozovatelů vodárenských zařízení a orgánů SNZV tak, aby byly zajištěny v případě vzniku různých KS a MU. (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014)

Pro zajištění NZPV je zapotřebí, aby byly k dispozici zejména tyto prostředky:

- k rozvozu pitné vody (cisterny – automobilové, kontejnerové, přívěsné),
- na úpravu a dekontaminaci vody,
- mobilní trubní rozvody (tzv. suchovody),
- čerpací agregáty,
- pro vyhledávání náhradních vodních zdrojů,
- náhradní zdroje elektrické energie (mobilní),
- k čerpání a pro dopravu kontaminované vody,
- pro zjišťování kontaminace ve vodě a půdě,
- pro provádění odborných prací, které slouží k obnově vodních zdrojů a zřizování jímacích objektů. (eAGRI, 2003)

Mobilní úpravny vody (dále jen „MÚV“) se využívají v KS, kdy dojde k přerušení dodávek pitné vody z veřejné vodovodní sítě. Tato zařízení vodu čerpají, následně ji upravují tak, aby splňovala hygienické požadavky na pitnou vodu. Voda se zde dá i částečně skladovat a poté přečerpávat do cisternového automobilu nebo jiných skladovacích nádob vhodných pro skladování pitné vody. (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014)

Technologie úpravy vody pomocí MÚV:

- **Ultrafiltrace** – separace veškerých částic, které mají velikost větší než 0,1 μm (řasy, bakterie, humidové kyseliny a další).
- **Ozonizace** – odstranění železa, dezinfekce, odbarvení vody, výrazné zlepšení sensorických vlastností.
- **Písková filtrace** – odstranění zákalotvorných částic, mikroskopických řas.
- **Sorpce na aktivním uhlí** – absorpce oxidačních produktů ozonizace, pesticidů, těžkých kovů a dalších.
- **Iontová výměna** – snížení obsahu dusičnanů a ostatních aniontů.
- **Chlorace** – sekundární dezinfekce pro hygienické zabezpečení. (Mobilní úpravna vody AQUAOZON 32, © 2011 - 2013)

Mobilní úpravna vody typu AQUAZON 32 (Obrázek 2) je poloautomatická a univerzální úpravna na úpravu užitkové vody na pitnou vodu, která disponuje vlastním zdrojem elektrické energie. (Mobilní úpravna vody AQUAZON 32, © 2011 – 2013)



Obrázek 2 - AQUAZON 32

(Mobilní úpravna vody AQUAZON 32, © 2011 – 2013)

Používá se pro úpravu odlišných zdrojů spodní i povrchové vody. Tato technologie je navržena jako integrovaná soustava, která je umístěna v normovaném kontejneru ISO 1d (2,5 x 3,0 x 2,5 m). (Mobilní úpravna vody AQUAZON 32, © 2011 – 2013)

3.3 Využití dopravních prostředků pro nouzové zásobování

K přepravě pitné vody pro nouzové zásobování mohou být využity různé druhy dopravy. K dopravení vody ke konečnému spotřebiteli, tj. k obyvatelstvu zasaženému KS nebo k určené organizaci, se předpokládá využití zejména těchto prostředků:

- silniční dopravy: cisternová vozidla, cisternové přívěsy, nástavby, návěsy nebo výměnné cisternové kontejnery, nákladní vozidla s vhodnou ložnou plochou a osobní a dodávková vozidla,
- letecké dopravy: nákladní letadla a vrtulníky,
- vodní dopravy: různé druh člunů a vznášedla,
- potrubní dopravy: mobilní náhradní potrubí.

Nejvýznamnější roli sehrávají vozidla silniční dopravy, mezi která patří cisternová vozidla a v případě balené vody je možno využít prostředky od osobních automobilů až po návěsy

a přívěsy. Tyto prostředky se využívají nejčastěji a slouží k bezpečné přepravě pitné vody a částečně i k jejímu skladování v oblastech zasažených krizovou situací. (Tomek, Jakubčecová a Benčíková, 2011)

Nejčastěji se na území ČR lze setkat s těmito typy cisternových vozidel: CAV – 11, CKV – 7 (Obrázek 3 a 4), Mercedes Atego 1528 4x2 PCA – 7.0H, Man 9.180 4x2 PCA – 4.5H a Man NCS 7 (Tabulka 3).

Tabulka 3 - Technické údaje vybraných cisternových automobilů (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014)

Technické údaje	CAV 11	CKV 7	Mercedes Atego 1528 4x2 PCA 7.0H	MAN 9.180 4x2 PCA 4.5H	MAN NCS 7
Jmenovitý objem (l)	11 000	7 000	4 500	4 500	5 800
Výkon čerpadla (l.min ⁻¹)	520/630	200	800	800	800
Celková hmotnost (kg)	22 400	21 300	15 000	9 500	11 990
Pohotovostní hmotnost (kg)	11 460	13 950	7 600	4 900	5 990
Užitečná hmotnost (kg)	10 940	7 350	7 400	4 600	6000



Obrázek 3 - CKV-7 (CZK - CKV-7 CITRA, 2009)



Obrázek 4 - CAV 11 (SVK-CAV-11, © 2021)

Dále se lze setkat například s cisternami na pitnou vodu (Obrázek 5 a 6):

- kontejnerovými:
 - MILCOM 050,
 - MILCOM 060,
 - MILCOM 030,
- přívěsnými:
 - PCM 110,
 - PCM 010.

Tabulka 4 - Technické údaje kontejnerových a přívěsných cisteren (MILCOM servis a.s., © 2021)

Technické údaje	MILCOM 050	MILCO M 060	MILCO M 030	PCM 110	PCM 010
Jmenovitý objem (l)	5 000	6 000	3 000	11 000	1 000
Celková hmotnost (kg)	6 000	15 000	5 000	18 000	1 600
Pohotovostní hmotnost (kg)	1 260	8 800	1 200	4 400	582
Užitečná hmotnost (kg)	4 740	6 120	3 800	13 600	1 018



Obrázek 5 - MILCOM 050 (JNKCM 050, © 2021)



Obrázek 6 - PCM 110 (PCM 110, © 2021)

Pro přepravu balené pitné vody lze využít osobní, dodávkové nebo nákladní automobily s plachtou (Obrázek 7), které se vyznačují různým obsahem ložné plochy a nosností vozidla (Tabulka 5).

Tabulka 5 - Technické údaje nákladních vozidel (upravené podle Rozměry vozidel a způsob uložení nákladu, © 2021)

Tonáž vozidel	Rozměry (m)			Počet paletových míst (ks)	Varianty využití
	Délka (m)	Šířka (m)	Výška (m)		
Do 5 tun	do 7,2	2,48	2,4	do 18	valník s plachtou skříňová nástavba
Do 8 tun	do 7,2	2,48	2,8	do 18	skříňová nástavba valník s plachtou
Do 14 tun	do 7,2	2,48	2,8	do 36	valník s plachtou
Do 24 tun	do 13,6	2,48	2,8	do 33	valník s plachtou



Obrázek 7 - Valník s plachtou (DAF, © 2021)

Kromě vozidel silniční dopravy lze využít také prostředky pro nouzové zásobování obyvatelstva náhradním dálkovým potrubím (dále jen „NDP“). Tento způsob zásobování se dá využít v případě zásobování pitnou i užitkovou vodou. Jelikož může dojít k částečnému znehodnocení vody při její dopravě NDP, je nezbytné, aby před výdejem byla voda upravena v MÚV.

Výhody NDP:

- plynulá a rychlá doprava vody bez zatěžování komunikací,
- skládací konstrukce, díky které se dá potrubí libovolně prodlužovat, zkracovat nebo dělit (Obrázek 8),
- možnost dopravy vody i v těžce dostupném terénu.



Obrázek 8 - Náhradní dálkové potrubí
(Tomek, Jakubčecová a Benčíková, 2011)

Nevýhody NDP:

- delší čas potřebný k montáži potrubí,
- potřeba velkého objemu vody, aby došlo k zaplnění potrubí,
- riziko znehodnocení části dopravované vody.

Základní komponenty NDP:

- potrubní materiál,
- spojovací prvky, které slouží ke spojení jednotlivých částí,
- tvarovky umožňují změnu směru potrubí,
- čerpací agregáty, které slouží k udržení určitého tlaku v potrubí,
- armatury, které ovlivňují technologický průběh (např. zpětné klapky, odvzdušňovací ventily),
- pomocná zařízení (kleště, klíče, kotvící zařízení apod.),
- pružné vaky, které slouží k uskladnění vody,

- silniční dopravní prostředky nákladní dopravy pro přepravu prvků NDP. (Tomek, Jakubčková a Benčíková, 2011)

3.4 Nouzové zásobování obyvatelstva balenou vodou

V závislosti na vzniklé KS, čase a prostoru je možno nouzové zásobování obyvatelstva řešit i dovozem balené pitné vody, kterou je vhodné dodávat ve spotřebitelském balení a na paletách (Tabulka 6). Pro přípravu balené vody se musí zajistit tyto požadavky:

- vodní zdroj, ze kterého se bude voda čerpat, by měl splňovat požadavky na kvalitu pitné vody a musí být pravidelně kontrolován,
- plnicí linku je potřeba důkladně propláchnout a dezinfikovat,
- v případě nekvalitní vody je nutno zajistit úpravnu vody (lze využít dezinfekci chlorem, ozónem či jinými přípravky pro dezinfekci),
- využívat pouze obaly, které jsou pro uchovávání vody vhodné,
- nádoby s vodou nutno opatřit nápisem „Pitná voda – nouzové zásobování“ a dalšími údaji, např. výrobce, datum spotřeby, místo a čas úpravy. (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014)

Tabulka 6 - Objem a hmotnost balené vody na paletě (Tomek, Jakubčková a Benčíková, 2011)

Objem lahví (l)	Počet		Celkový počet lahví na paletě (ks)	Počet vrstev na paletě	Celkový objem pitné vody (l)
	Lahví ve spotřebitelském balení (ks)	Spotřebitelských balení na paletě (ks)			
0,5	4	324	1296	6	648
	5	216	1296	6	648
	12	108	1296	6	648
1	2	100	600	4	600
	12	55	660	4	660
1,5	6	84	504	4	756
	6	76	456	4	648
5	1	120	120	3	600
	1	160	160	4	800
10	1	72	72	3	720

Pro nouzové zásobování obyvatelstva balenou pitnou vodou se dá použít například vozidlo T-815, jelikož disponuje velkou užitečnou hmotností a zároveň má dobré jízdní vlastnosti, a tím i výbornou průchodnost terénem. Na toto vozidlo lze naložit například 13 EURO palet, které jsou naloženy lahvemi o objemu 2 litry a celkovým objemem vody 9984 litrů.

(Tomek, Strohmandl a Rak, 2014)

4 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU ZA BĚŽNÝCH PODMÍNEK A PŘI MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI

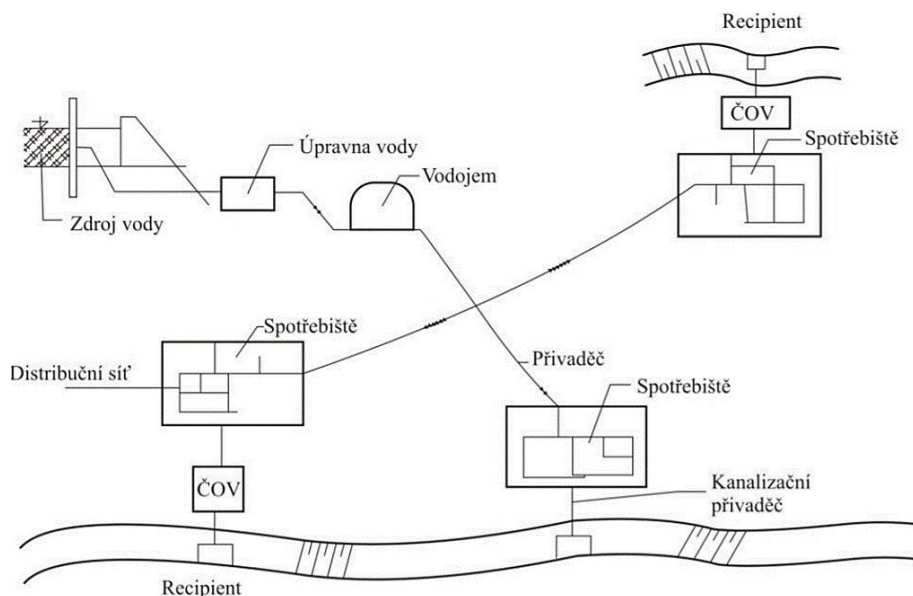
Provozování vodovodů se řadí mezi podnikatelské činnosti, které patří mezi koncesované živnosti. U veřejného zásobování za řádné dodávky vody zodpovídají jednotliví provozovatelé vodovodů. Jednají tak na základě vyhlášky o veřejných vodovodech a kanalizacích. Hygienický orgán rozhoduje o použitelnosti vody pro veřejné zásobování. (eAGRI, 2003)

4.1 Zásobování vodou za běžných podmínek

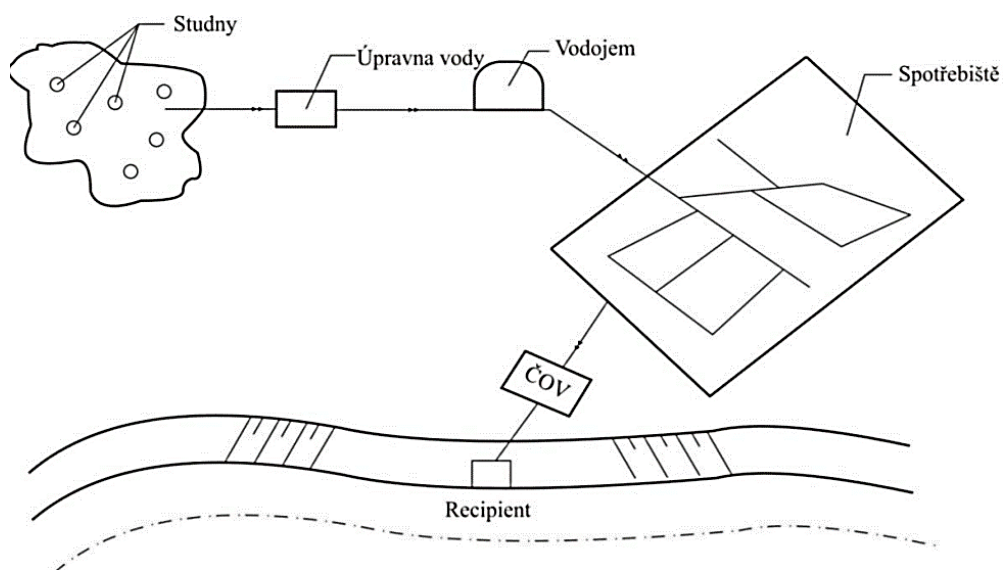
Zásobování vodou se realizuje pomocí systému zásobování vodou nebo vodárenskou soustavou, která je složena ze zařízení pro úpravu, shromažďování, přepravu a rozvod vody. Pro dopravu upravené pitné vody je zapotřebí přivaděče, vodovodní síť, vodojemy, přerušovací komory, posilovací a tlakové stanice, redukční stanice, vodovodní přípojky. Dále je také zapotřebí objekty pro monitorování a měření dodávané vody. Je velmi důležité, aby se voda dostala z místa výroby ke spotřebiteli nezávadná a v nezměněné kvalitě a hydrodynamickém tlaku, který stanovuje zákon.

Distribuční síť lze rozdělit dle významu na dvě úrovně:

- nadmístního významu (Obrázek 9), jejich cílem je zásobovat řadu měst a také obcí pitnou vodou, která pochází z centrálních povrchových zdrojů. Mnohdy můžou přesáhnout hranice i více okresů či krajů. Jelikož mají strategický význam, jsou zařazeny do krizových plánů kraje. Pokud dojde ke vzniku MU, řídí se krizovými plány daného kraje. V součinnosti s Hasičským záchranným sborem (dále jen „HZS“) ČR a SSHR zabezpečují náhradní nebo nouzové zásobování pitnou vodou kraje. (Kročová, 2009)
- místního významu (Obrázek 10), které dodávají vodu jenom to určitého územního celku, a to bez ohledu na velikost města. Převážně tato voda pochází z místních podzemních zdrojů, ale je-li třeba, je doplněna i z vodovodů nadmístního významu. Místní vodárenské společnosti zpracovávají v rámci krizového řízení plány krizové připravenosti, které musí být v návaznosti na krizové plány krajů. (Kročová, 2009)



Obrázek 9 - Vodovody nadmístního významu (Kročová, 2009)



Obrázek 10 - Vodovody místního významu (Kročová, 2009)

Co se týče udržení a kontroly kvality pitné vody, oba typy distribučních systému mají stejné principy kontroly. Pro reprezentaci úrovně kvality pitné vody musí mít zpracovány plány kontroly pitné vody. (Kročová, 2009)

4.2 Zásobování vodou při mimořádné události a krizovém stavu

Za normálních podmínek je obyvatelstvo zásobováno vodou z veřejných vodovodů. Pokud ale nastane KS, je nutné zajistit pitnou vodu pro obyvatelstvo jinak.

Zásobování obyvatelstva pitnou vodou v KS je prováděno v souvislosti s konkrétním stavem narušení systému pro zásobování pitnou vodou. Zásobování pitnou vodou je organizováno obcemi a regionálními úřady, které spolupracují s provozovatelem vodovodu, případně s bezpečnostními složkami. Je nutno zahájit NZPV nejpozději do 5 hodin od ukončení dodávek vody. (Plán rozvoje vodovodů a kanalizací, aktualizace 2017)

K NZPV může dojít z mnoha důvodů. Mezi tyto důvody lze zařadit například dlouhodobé přerušení dodávky elektrické energie, vznik havárií, které byly způsobeny povětrnostními vlivy nebo havárie vodního zdroje, kdy došlo ke kontaminaci vody škodlivými látkami a další. (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014)

V případě KS je potřeba zajistit nezbytné množství vody požadované jakosti, a to v rozsahu:

- 5 litrů na osobu a den – první dva dny,
- 10-15 litrů na osobu a den – třetí a další dny.

Požadavky na kvalitu pitné vody při nouzovém zásobování mohou být odlišné od požadavků kvality pitné vody za normální situace. Tyto podmínky musí odsouhlasit dané orgány pro ochranu veřejného zdraví. NZPV slouží k zabezpečení pitné vody obyvatelstvu v množství, které je nezbytné pro jeho přežití. Provádí se po nezbytně nutnou dobu, která je potřebná k obnovení funkcí běžného zásobování pitnou vodou v oblasti zasažené MU. (Věstník vlády pro orgány krajů a orgány obcí, 2017)

V závislosti na povaze narušení zásobování obyvatelstva pitnou vodou lze využívat především:

- nepoškozené vodovodní systémy či jejich části s možností jejich dočasného propojení,
- nepoškozené nezávislé jímací objekty, zejména studny,
- cisterny, které slouží k dovozu pitné vody,
- mobilní úpravní vody a další technologická zařízení, která jsou potřebná k získání požadované jakosti vody v případě vyřazení úpraven nebo vodních zdrojů či při použití nouzových zdrojů pitné vody,

- dodávky balené vody, které jsou uvedeny v plánu nezbytných dodávek obcí s rozšířenou působností a plánů nezbytných dodávek kraje (tento způsob je využíván jako doplňkový k předchozím bodům). (Věstník vlády pro orgány krajů a orgány obcí, 2017)

4.3 Rizika při zásobování pitnou vodou

Při hodnocení nebezpečí a jejich následků v oblasti zásobování pitnou vodou je třeba vycházet z odhadu zranitelnosti celého systému. Zranitelnost systému lze popsat jako množinu jeho slabších míst. Odhad zranitelnosti má za cíl vymezení seznamu priorit, které se zaměřují na snížení rizika hrozby či útoku. Pomocí odhadu zranitelnosti lze hodnotit citlivost vodovodních systémů na případné hrozby a určit tak konkrétní postupy, které by vedly ke snížení rizika nežádoucích následků. Pokud je odhad zranitelnosti správně proveden, slouží vodárenské společnosti jako návod pro zpracování bezpečnostních plánů ochrany. Odhad zranitelnosti by měl být pravidelně kontrolován, aby byly zjištěné hrozby zakomponovány do uvedených plánů. (Tomek, Strohmándl a Rak, 2014)

Vodárenské systémy nejsou budovány tak, aby byly odolné vůči novodobým hrozbám, mezi které patří například terorismus. Zranitelné jsou také vůči přírodním katastrofám.

Zranitelnost lze rozdělit dle možného ohrožení do dvou základních skupin:

- ohrožení kontaminací vodárenského systému chemikáliemi, toxiny a mikroby nebo radioaktivitou, která ohrožuje lidské životy a zdraví,
- fyzická zranitelnost jednotlivých částí systému (vodní zdroje, distribuční sítě či objekty) a počítačových řídicích systémů a informačních počítačových systémů, která způsobí technickou poruchu systému a následné přerušení dodávky vody. (Tomek, Strohmándl a Rak, 2014)

Mezi důležité podkladové materiály patří i odhad možných hrozeb, jejich identifikace a hierarchie. Základní členění hrozeb:

- naturogenní (sucho, záplavy, zemětřesení, sesuvy půdy),
- antropogenní (útoky, krádeže, vandalismus, chemická nebo biologická kontaminace),
- technické (technologické výpadky, poruchy na potrubí a zařízeních).

Při vzniku MU může obyvatelstvo ohrožovat nedostatek pitné vody, zhoršená hygienicko-epidemiologická situace, použití kontaminované vody, omezení či dokonce zastavení produkce potravin a jejich následná distribuce a další.

Pro zabezpečení nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou je třeba provést analýzu všech nebezpečí, která by mohla ohrožovat tento proces. Bezpečnost zásobování obyvatelstva pitnou vodou mohou narušit tyto faktory:

- lidský faktor (úmyslné i neúmyslné jednání člověka),
- technologická zařízení (kvalita materiálu a technických prostředků použitých při nouzovém zásobování),
- právní předpisy (zákony, vyhlášky, vnitřní pravidla organizací),
- prostředí (okolí zdroje vody, ve kterém by se mohly nacházet například nebezpečné látky). (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014)

5 ZÁVĚREČNÁ KAPITOLA TEORETICKÉ ČÁSTI

Voda je pro člověka jedna z nejdůležitějších složek, které k životu potřebuje. Je dokonce víc důležitá než jídlo a člověk bez ní vydrží jen krátkou dobu. Při ideálních podmínkách může tělo vydržet bez vody i týden, ale ve většině případů začne docházet k dehydrataci mnohem dřív. Proto je zásobování vodou velmi důležité. Aby nedošlo k ohrožení člověka nedostatkem vody z důvodů narušení dodávek pitné vody, je třeba mít zpracovanou analýzu rizik a hrozeb, které toto zásobování mohou ohrozit. Dále je dobré mít zpracovaný plán nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou, kde budou řešeny dostupné síly a prostředky a množství vody potřebné pro zajištění nouzových dodávek pitné vody.

Problematika nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou je řešena v řadě zákonů, vyhlášek, nařízení i v mnoha publikacích, jak je uvedeno v teoretické části práce. Mezi právní normy patří například zákon o vodách, krizovém řízení, ochraně veřejného zdraví, HOPKS a mnoho dalších. Zabývají se ochranou vodních zdrojů a požadavky na kvalitu pitné vody, což je jedna z nejdůležitějších částí zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Pokud by docházelo k nedodržování těchto právních norem, mohlo by to ohrozit zdraví a život člověka. Proto je také velmi důležité dodržování požadavků v oblasti zásobování pitnou vodou pravidelně kontrolovat.

S nouzovým zásobováním obyvatelstva pitnou vodou souvisí také celá řada pojmů, např. vodní zdroj, náhradní zásobování vodou, vodovod a další. Pro nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou je více možností, jak zásobování vodou zajistit. Mezi ně patří NZPV za pomoci automobilových cisteren, které dováží vodu do výdejních míst, kam ji přečerpávají do umístěných cisteren, nebo nouzové zásobování obyvatelstva balenou pitnou vodou, při kterém se dováží pitná voda, která je umístěna na paletách. Další způsob, jak zajistit náhradní zásobování pitnou vodou, je zásobování pomocí NDP.

Technických prostředků, které lze pro nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou využít, je celá řada. Například cisterny (automobilové, kontejnerové, přívěsné), potrubí pro dopravu vody, prostředky na úpravu a dekontaminaci vody, čerpací agregáty atd.

Tak jak všechno, tak i zásobování pitnou vodou má svoje rizika a hrozby, které ohrožují jeho hladký a bezpečný průběh. Mezi taková rizika patří celá řada hrozeb přírodního charakteru, jako například sucho, povodně, požár. Další riziko představují hrozby antropogenní, mezi které se řadí útoky na objekty, krádeže zařízení, vandalismus nebo kontaminace zdroje pitné vody a z toho plynoucí ohrožení lidského zdraví a života.

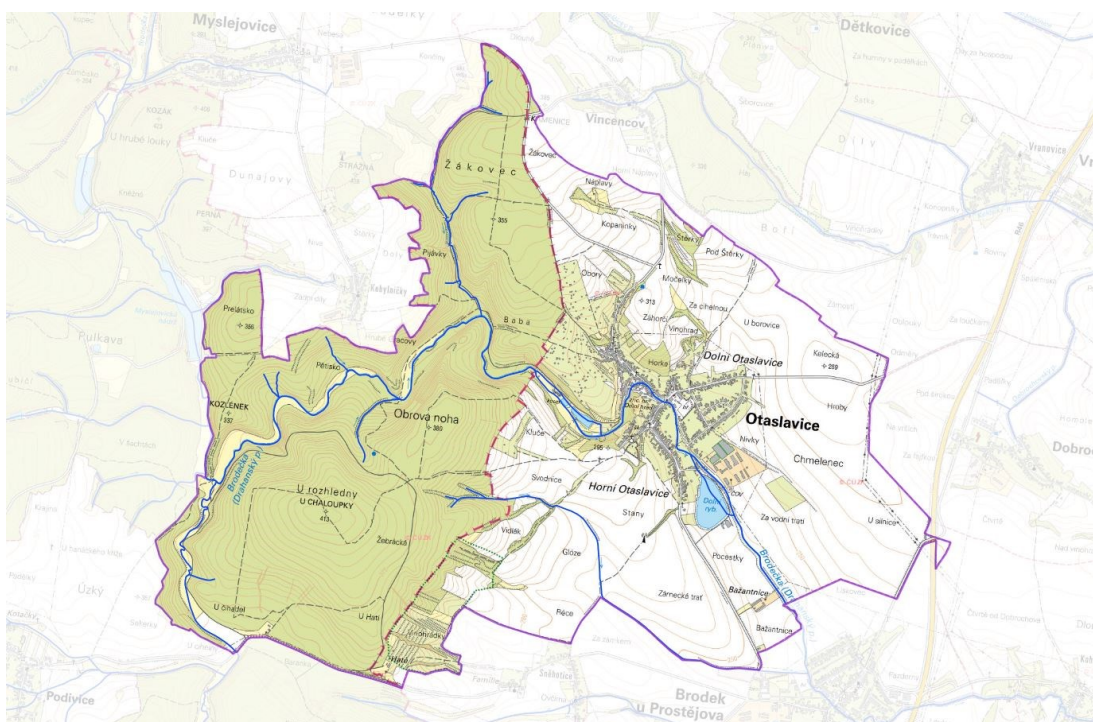
Pro předcházení hrozbám uvedených výše, je třeba mít zpracovanou dokumentaci, ve kterých jsou analyzována rizika a možné dopady a zároveň vhodně zpracované plány pro případné nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 SOUČASNÝ STAV ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA OBCE OTASLAVICE VODOU

Obec Otaslavice se nachází v Olomouckém kraji. Patří do působnosti správního obvodu obce s rozšířenou působností Prostějov. Leží přibližně 13 km jižně od města Prostějov. Nedaleko Otaslavic se nachází vojenský újezd Březina. Obcí protéká potok Brodečka, který pramení na Drahanské vrchovině. Západně od obce se rozprostírají lesy vojenského újezdu Březina a jihozápadně od obce leží přírodní památka Pod Obrovou nohou. V roce 2018 byl v obci vybudován poldr Močelky Otaslavice, který slouží k zachycení povodňových průtoků (Obrázek 11). Téhož roku zde byl otevřen přírodní koupací biotop.

(Charakteristika zájmového území, © 2010 - 2021)



Obrázek 11 - Katastrální území obce Otaslavice (Povodňový plán obce Otaslavice,
© 2010 - 2021)

V obci (Obrázek 12) bylo k 1.1.2021 evidováno 1 290 obyvatel. Složení obyvatelstva dle pohlaví a věku je uvedeno v tabulce 7.

Tabulka 7 - Složení obyvatelstva v obci (upraveno dle Otaslavice, © 2021b)

Pohlaví	Stav k 1.1. 2021	Věková skupina	
		Do 15 let	Nad 15 let
Muži	635	95	541
Ženy	655	112	542
Celkem	1290	207	1 083



Obrázek 12 - Obec Otaslavice (Otaslavice, © 2021a)

Nejvýznamnější vodní tok, který protéká obcí Otaslavice je Brodečka. Na území obce se nachází také její bezejmenný přítok. Tokem Brodečky je napájen Dolní rybník.

Brodečka pramení na Drahanské vrchovině v nadmořské výšce 595 m.n.m. Po průtoku Otaslavicemi se nedaleko Němčic nad Hanou vlévá do Hané, je tedy levostranným přítokem vodního toku Haná, která se následně vlévá do Moravy. Celková délka Brodečky je 33,28 km. (Hydrologické údaje, © 2010 - 2021)

6.1 Zásobování pitnou vodou v obci Otaslavice

V obci Otaslavice řeší dodávku vody Skupinový vodovod Dobrochov (Obrázek 13), který sídlí v Dobrochově č. p. 43. Tento vodovod zásobuje vodou čtyři obce – Dobrochov, Otaslavice, Výšovice a Vřesovice. V obci Dobrochov se nachází odběrné místo pro podzemní vodu a ochranné pásmo vodního zdroje.



Obrázek 13 - Čerpací stanice Dobrochov
(Skupinový vodovod Dobrochov, 2021)

Pod Skupinový vodovod Dobrochov spadají dva vodojemy. Jeden se nachází v Otaslavicích a druhý v Dobrochově. Vodojem v Otaslavicích (Obrázek 14) se nachází na kraji obce, na trase silnice III/37745 směrem k obci Vincencov. Tento vodojem má objem 150 m³. Vodojem v Dobrochově má objem 250 m³.



Obrázek 14 - Vodojem Otaslavice
(Skupinový vodovod Dobrochov, 2021)

Vodojem v Otaslavicích svým objemem vystačí přibližně na dva dny zásobování vodou. Pokud se plánuje jakákoliv oprava či úprava na vodovodní síti v obci, která bude trvat méně než dva dny, vystačí zásoba vody bez nutnosti náhradního doplňování. Pokud by ale oprava trvala déle než dva dny, Skupinový vodovod Dobrochov kontaktuje společnost VAK PV, a.s. Tato společnost pak na základě žádosti provozovatele vodovodu vyčlení dva cisternové automobily (objem jedné cisterny je 2,5 m³), které budou dovážet vodu do vodojemu v Otaslavicích, aby byla zajištěna potřebná dodávka vody pro obyvatele obce. Dovážená voda by se čerpala ze skupinového vodovodu Prostějov. Pokud by ovšem došlo k dlouhodobějšímu výpadku dodávek pitné vody, musí provozovatel veřejného vodovodu v obci Otaslavice zahájit jednání v rámci krizového řízení. V případě odběru vody ze studny na území obce je zde možnost úpravy vody pomocí chlorových kapslí, které by se pro obyvatelstvo musely zajistit. Mapa vodovodních sítí a její legenda je uvedena v příloze PI.

6.2 Množství vody potřebné pro nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou v obci Otaslavice

Tabulka 8 uvádí množství vody, které je třeba zajistit obyvatelstvu obce Otaslavice v případě, kdy dojde k narušení zásobování pitné vody místními vodovodními sítěmi následkem vzniku MU.

Tabulka 8 - Potřebné množství vody v obci (Vlastní)

Počet obyvatel	1. den (l) 5l/os	2. den (l) 5l/os	3. den (l) 10l/os	4. den (l) 15l/os
1 290	6 450	6 450	12 900	19 350

První dva dny nouzového zásobování je třeba zajistit 5 litrů na osobu a den, další dny se množství vody zvyšuje na 10 litrů na osobu a den.

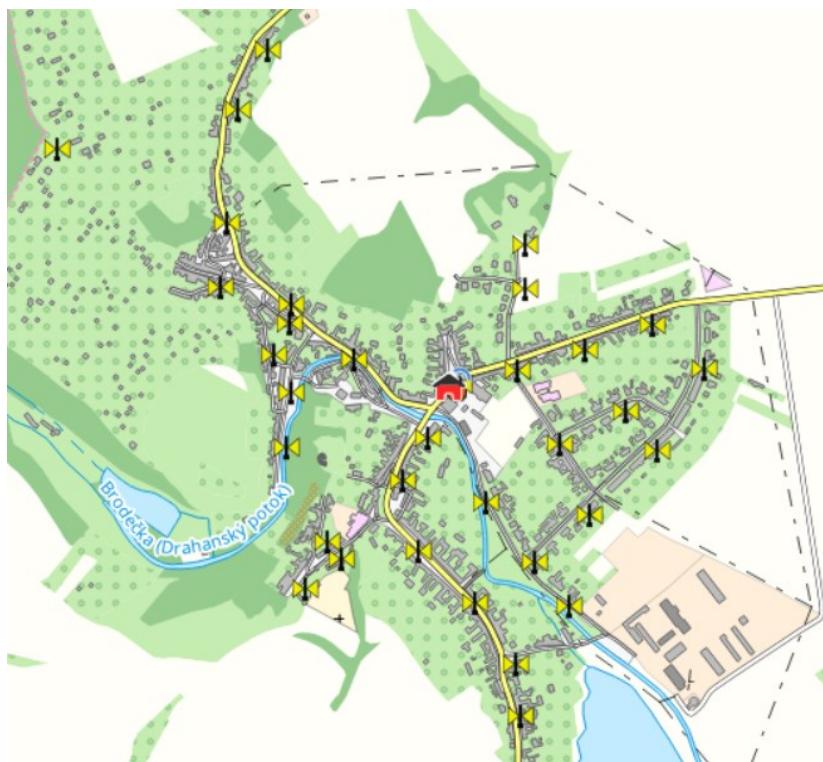
6.3 Informační zabezpečení a místní informační systém

Varování obyvatelstva o možném ohrožení je prováděno všemi dostupnými prostředky. Obyvatelstvo se o vzniku MU může dovědět pomocí sdělovacích prostředků, např. z vysílání televize nebo rádia, na webových stránkách dané obce nebo z úřední desky. Mezi základní prostředky patří také jednotný systém varování a vyrozumění a hromadné sdělovací prostředky. Varování za pomoci sirén se provádí jednotným varovným signálem

„Všeobecná výstraha“. Jedná se o kolísavý tón sirény, který trvá 140 sekund a může zaznít třikrát za sebou v cca třiminutových intervalech. Následně může zaznít verbální informace z místního informačního systému. Dále může být obyvatelstvo informováno o tom, co se stalo a co mají v takové situaci dělat např. televizí, vozidly složek IZS nebo jiným způsobem. (Evakuační plán obce Žalkovice, 2011)

Informování občanů provádí starosta obce. Informuje občany o nezbytných opatření před případnou evakuací, např. příprava evakuačního zavazadla. Dále je také informuje o umístění evakuačních a přijímacích středisek. (Evakuační plán obce Žalkovice, 2011)

Prvky místního informačního systému (dále jen „MIS“) se nacházejí po celé obci (Obrázek 15). Jedná se o systém rozhlasu v obci, který musí splňovat stejné požadavky jako elektronická siréna. Mezi tyto požadavky patří zajištění provozuschopnosti nejméně po dobu 72 hodin a za podmínky vyslání 4 signálů s dobou trvání 140 vteřin za 24 hodin, nebo verbálních informací s celkovou dobou trvání 200 vteřin, nebo jedné tísňové informace, která trvá 5 minut. (Varovné prvky, © 2021)



Obrázek 15 - Místní informační systém obce Otaslavice
(Povodňový plán obce Otaslavice, © 2010 - 2021)

6.4 Návrh nouzového zásobování pitnou vodou v obci

V návrhu nouzového zásobování obyvatelstva obce Otaslavice pitnou vodou jsou navržena 3 výdejní místa. První se nachází naproti obecnímu úřadu u točny autobusu. Druhé výdejní místo je umístěno pár metrů od sběrného dvoru. Třetí výdejní místo se nachází na parkovišti před rodinným domem č.p. 265. V tabulce 9 jsou uvedeny základní údaje pro výpočet NZPV.

Tabulka 9 - Parametry příkladu nouzového zásobování pitnou vodou (Vlastní)

Parametr	Konkrétní údaje
Počet obyvatel obyvatelstva obce	1 290 osob
Množství vody 1. a 2. den	5 l/os/den
Množství vody 3. a další dny	10 l/os/den
Místo odběru pitné vody	Krapkova 1635/26, 796 01 Prostějov
Vzdálenost odběrného místa od obce	14 km
Počet výdejních míst	3
Vzdálenost mezi 1. a 2. výdejním místem	0,75 km
Vzdálenost mezi 2. a 3. výdejním místem	1,1 km
Možnost využití dálnice	ano
Kontejnerová cisternová nadstavba	3 ks
Objem kontejnerové cisternové nadstavby	2500 l
Cisternová nástavba MK 7 (dále jen „MK 7“)	1 ks
Objem MK 7	7000 l
Max. rychlost MK 7	80 km/h
Průměrná rychlost MK 7	65 km/h
Průtok čerpadla MK 7	250 l/min

Potřebné množství pitné vody pro NZPV obyvatelstva obce Otaslavice je uvedeno v tabulce 10.

Tabulka 10 - Potřebné množství vody (Vlastní)

	Počet osob	1. den (5 l/os/den)	2. den (5 l/os/den)	3. den (10 l/os/den)	Celkem
Výdejna č. 1	500	2 500 l	2 500 l	5 000 l	10 000 l
Výdejna č. 2	500	2 500 l	2 500 l	5 000 l	10 000 l
Výdejna č. 3	290	1 450 l	1 450 l	2 900 l	5 800 l
Celkem	1 290	6 450 l	6 450 l	12 900 l	25 800 l

Na obrázku 16 je znázorněno rozmístění jednotlivých výdejních míst v obci.



Obrázek 16 - Rozmístění výdejních míst v obci Otaslavice

(Mapy.cz, © 2021)

Potřebný počet oběhů vozidla (x) lze zjistit ze vztahu (1): (Tomek, Strohmándl a Rak, 2014)

$$x = \frac{V_{NZ}}{V_{vi}} \quad (-) \quad (1)$$

Kde: V_{NZ} je potřebný objem vody (m^3) a V_{vi} = kapacita vozidla (m^3). (Tomek, Strohmándl a Rak, 2014)

$$x = \frac{V_{NZ}}{V_{vi}} = \frac{6,45}{7} = 0,9 \cong 1 \text{ (1. a 2. den)}$$

$$x = \frac{V_{NZ}}{V_{vi}} = \frac{12,9}{7} = 1,8 \cong 2 \text{ (3. den)}$$

Pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou bude potřebné první den jen jeden oběh vozidla, druhý a třetí den dva oběhy vozidla.

Čas trvání oběhu 1 vozidla (T_k) lze zjistit ze vztahu (2): (Tomek, Jakubčeková, 2010)

$$T_k = T_{\check{c}} + T_{pl} + T_j + T_{vp} \quad (-) \quad (2)$$

$$T_{pl} = \frac{V_{vi}}{q_i} \text{ (min)}$$

$$T_j = 2 \cdot \frac{l}{\bar{v}} \cdot 60$$

Kde: $T_{\check{c}}$ je čas čekání automobilu na plnění (min), T_{pl} je čas plnění automobilu vodou (min), q_i = rychlost plnění vozidla (l/min), T_j je čas trvání přepravy automobilu (min), l = vzdálenost zdroje od místa spotřeby (km), \bar{v} = průměrná rychlost vozidla (km/h), T_{vp} = čas vyprazdňování (min). (Tomek, Jakubčeková, 2010)

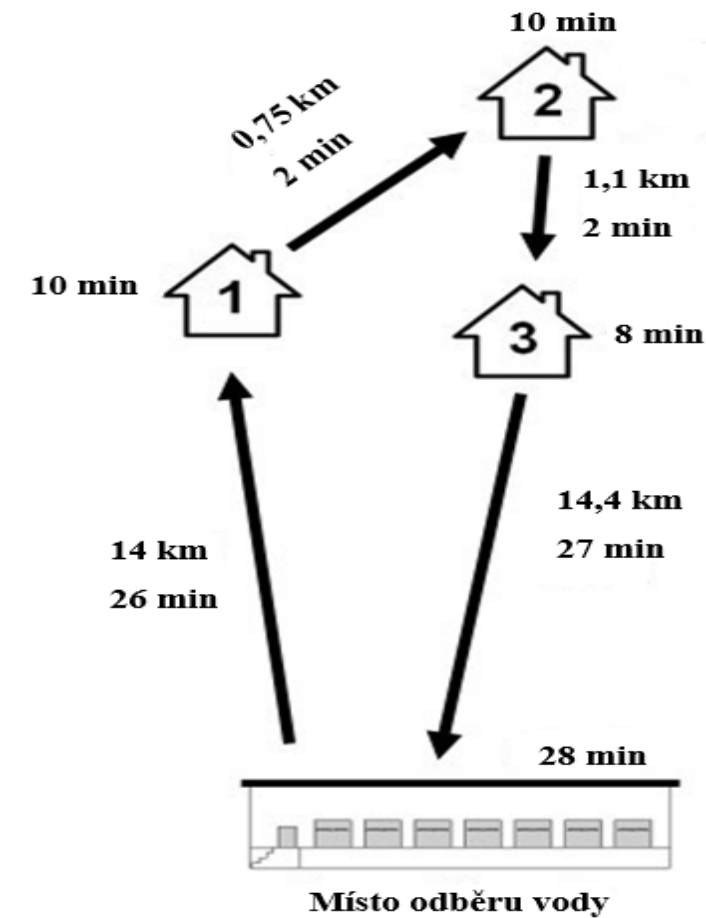
$$T_k = T_{\check{c}} + \frac{V_{vi}}{q_i} + 2 \cdot \frac{l}{\bar{v}} \cdot 60 + T_{vp}$$

$$T_k = 0 + 28 + 57 + 28$$

$$T_k = 113 \text{ min}$$

Celková doba jednoho oběhu vozidla při nouzovém zásobování obyvatelstva obce Otaslavice proběhla za 113 minut. Na obrázku 17 je znázorněno schéma oběhu vozidla s dobou plnění cisterny, vzdáleností a dobou přejezdu mezi místy a dobou doplňování kontejnerové cisternové nadstavby.

Kontejnerová cisternová nadstavba má objem 2 500 l. Součet všech tří kontejnerových cisteren rozmístěných v obci je 7 500 litrů pitné vody. Pro obyvatelstvo je potřebný objem dovážené vody pouze 6 450 litrů. Objem cisterny na automobilu má objem pouze 7 000 litrů. U prvních dvou výdejních míst je potřebné množství vody 2 500 l, což splňuje objem kontejnerové cisterny, a proto se obě naplní celé. Na třetím výdejním místě je potřeba 1 450 l, což je méně než objem kontejnerové cisterny, proto se do ní doplní zbytek vody z cisterny automobilu. Díky tomu se vyčerpá veškerá voda a automobilová cisterna nepojede ke zdroji se zbytkem vody v nádrži.



Obrázek 17 - Schéma nouzového zásobování pitnou vodou (Vlastní)

Celkový čas dopravy (T_c) lze zjistit ze vztahu (3): (Tomek, Jakubčková, 2010)

$$T_c = T_k \cdot x \quad (-) \quad (3)$$

$$T_c = 113 \cdot 1$$

$$T_c = 113 \text{ min} \cong 1,9 \cong 2 \text{ hodiny (1. a 2. den)}$$

$$T_c = 113 \cdot 2$$

$$T_c = 226 \text{ min} \cong 3,8 \cong 4 \text{ hodiny (3. den)}$$

První dva dny bude zásobování pitnou vodou trvat přibližně 2 hodiny. Třetí a další dny bude zásobování pitnou vodou trvat přibližně 4 hodiny (Tabulka 11).

Tabulka 11 - Časový harmonogram nouzového zásobování pitnou vodou (Vlastní)

	1. den	2. den	3. den	3. den
Oběh vozidla	1	1	1	2
Čas plnění cisternové nadstavby	9:00-9:28	7:00-7:28	7:00-7:28	9:53-9:21
Čas jízdy k 1. výdejnímu místu	9:28-9:54	7:28-7:54	7:28-7:54	9:21-9:47
Čas vyprazdňování nadstavby	9:54-10:04	7:54-8:04	7:54-8:04	9:47-9:57
Čas jízdy k 2. výdejnímu místu	10:04-10:06	8:04-8:06	8:04-8:06	9:57-9:59
Čas vyprazdňování cisternové nadstavby	10:06-10:16	8:06-8:16	8:06-8:16	9:59-10:09
Čas jízdy k 3. výdejnímu místu	10:16-10:18	8:16-8:18	8:16-8:18	10:09-10:11
Čas vyprazdňování cisternové nadstavby	10:18-10:26	8:18-8:26	8:16-8:18	10:11-10:19
Čas jízda ke zdroji vody	10:26-10:53	8:26-8:53	8:26-8:53	10:19-10:46

Výdej pitné vody na odběrných místech bude kontrolován pracovníky obecního úřadu a členy Sboru dobrovolných hasičů (dále jen „SDH“) Otaslavice, aby nedocházelo k situacím, kdy by si někteří občané odnesli více vody, než je denní limit a tím by voda nevyšla na zbylé občany.

Na jednom výdejním místě budou tři lidé, kteří na výdej vody dohlíží. Dva z nich by vedli evidenci a jeden by vydával vodu z cisterny. Tito lidé by se střídali po šesti hodinách.

Pro nouzové zásobování balenou vodou je množství potřebné vody stejné jako u předchozího příkladu. Na obrázku 18 jsou znázorněny výdejní místa balené pitné vody. První z nich se nachází v prostorách místní sokolovny, kde je dostatek prostoru ke skladování pitné vody. Druhé místo se nachází na místní základní škole, která má také dostatečně velké prostory pro skladování balené pitné vody.



Obrázek 18 - Rozmístění výdejních míst balené pitné vody (Mapy.cz, © 2021)

V tabulce 12 jsou uvedeny základní parametry potřebné k výpočtu nouzového zásobování obyvatelstva balenou pitnou vodou.

Tabulka 12 - Parametry příkladu nouzového zásobování balenou pitnou vodou (Vlastní)

Parametr	Konkrétní údaje
Počet obyvatel obyvatelstva obce	1 290 osob
Množství vody 1. a 2. den	5 l/os/den
Množství vody 3. a další dny	10 l/os/den
Místo odběru pitné vody	Prostějov
Vzdálenost odběrného místa od obce	13 km
Počet výdejních míst	2
Vzdálenost mezi 1. a 2. výdejním místem	0,4 km
Objem lahví	2 l
Rozměr palety EURO	1200 x 800 mm
Počet vrstev	4

Tabulka 13 - Parametry příkladu nouzového zásobování balenou pitnou vodou
(Pokračování tabulky, Vlastní)

Parametr	Konkrétní údaje
Výška vrstev	1400 – 1600 mm
Počet kusů lahví na paletě	384
Celková hmotnost palety	827 kg
T-815	1 ks
Kapacita T-815	13 palet
Celkový objem vody na paletě (V_{vi})	9984 l
Možnost využití dálnice	ano
Množství vody 1. a 2. den	6450 l
Množství vody 3. a další dny	12900 l

Kapacita vozidla (V_V) lze zjistit ze vztahu (4): (Tomek, Jakubčková, 2010)

$$V_V = \sum_{i=1}^{m_M} n_{vi} \cdot V_{vi} \quad (-) \quad (4)$$

Kde: m_M je počet druhů vozidel, n_{vi} je počet vozidel i-tého druhu, V_{vi} je objem i-tého druhu vozidla:

$$V_{vi} = 9984 \cong 10 \text{ m}^3$$

$$V_V = \sum_{i=1}^1 1 \cdot 10 = 10 \text{ m}^3 (10000 \text{ l})$$

Potřebný počet oběhů vozidla (x) lze zjistit ze vztahu (5): (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014)

$$x = \frac{V_{NZ}}{V_{vi}} = \frac{6,45}{10} = 0,645 \cong 1 \text{ (1. a 2. den)} \quad (5)$$

$$x = \frac{V_{NZ}}{V_{vi}} = \frac{12,9}{10} = 1,3 \cong 2 \text{ (3. den)}$$

Pro zásobování obyvatelstva balenou pitnou vodou bude potřebné první den jen jeden oběh vozidla, druhý a třetí den dva oběhy vozidla.

Čas trvání oběhu 1 vozidla (T_k) lze zjistit ze vztahu (2): (Tomek, Jakubčková, 2010)

Pro 1. a 2. den:

$$T_k = 0 + 30 + 54 + 30$$

$$T_k = 114 \text{ min}$$

Celková doba jednoho oběhu vozidla při nouzovém zásobování balenou pitnou vodou proběhla za 114 minut.

Pro 3. a další dny: Auto pojedje do obce dvakrát, poprvé plně naložené a podruhé jen z části, jelikož je dle výpočtu potřeba 1,3 koloběhů. Proto doba nakládání a vykládání auta při druhém oběhu bude poloviční než při prvním oběhu.

$$T_{k1} = 0 + 30 + 54 + 30$$

$$T_{k1} = 114 \text{ min}$$

$$T_{k2} = 0 + 15 + 54 + 15$$

$$T_{k2} = 84 \text{ min}$$

$$T_k = T_{k1} + T_{k2} = 114 + 84 = 198 \text{ minut}$$

Celková doba jednoho oběhu vozidla při nouzovém zásobování balenou pitnou vodou pro 3. a další dny proběhla za 198 minut. Na obrázku 19 je znázorněno schéma oběhu vozidla s dobou nakládání vozidla, vzdáleností a dobou přejezdu mezi místy a vykládání palet na místě výdeje.

Celkový čas dopravy (T_c) lze zjistit ze vztahu (3): (Tomek, Jakubčková, 2010)

$$T_{c1} = 114 \cdot 1$$

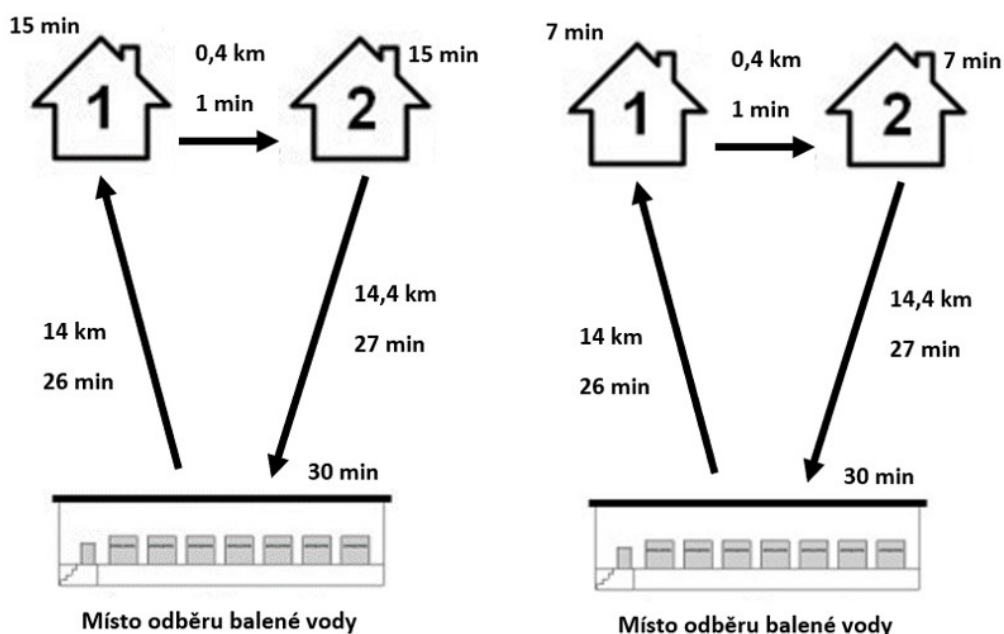
$$T_{c1} = 114 \text{ min} \cong 1,9 \cong 2 \text{ hod (1. a 2. den)}$$

$$T_{c2} = 114 + 84$$

$$T_{c2} = 198 \text{ min} \cong 3,3 \cong 3,5 \text{ hod (3. den)}$$

První dva dny bude zásobování balenou pitnou vodou trvat přibližně 2 hodiny. Třetí a další dny bude zásobování pitnou vodou trvat přibližně 3,5 hodiny (Tabulka 12).

Výdej balené pitné vody na odběrných místech bude stejně jako u předchozího příkladu kontrolovaný pracovníky obecního úřadu a členy SDH Otaslavice, aby byl výdej vody regulovaný.



Obrázek 19 - Schéma nouzového zásobování balenou pitnou vodou (Vlastní)

Na jednom výdejním místě budou čtyři lidé, kteří na výdej vody dohlíží. Dva z nich by vedli evidenci a další dva by vydával balenou pitnou vodu. Tito lidé by se střídali po šesti hodinách.

Tabulka 14 - Časový harmonogram nouzového zásobování balenou pitnou vodou (Vlastní)

	1. den	2. den	3. den	3. den
Oběh vozidla	1	1	1	2
Čas nakládání	9:00-9:30	7:00-7:30	7:00-7:30	8:54-9:24
Čas jízdy k 1. výdejnímu místu	9:30-9:56	7:30-7:56	7:30-7:56	9:24-9:50
Čas vykládání	9:56-10:11	7:56-8:11	7:56-8:11	9:50-9:57
Čas jízdy k 2. výdejnímu místu	10:11-10:12	8:11-8:12	8:11-8:12	9:57-9:58
Čas vykládání	10:12-10:27	8:12-8:27	8:12-8:27	9:58-10:05
Čas jízda ke zdroji vody	10:27-10:54	8:27-8:54	8:27-8:54	10:05-10:35

Dle informací, které byly sděleny obcí, bylo zjištěno, že v případě, kdy má dojít k omezení nebo přerušení dodávek pitné vody např. z důvodu opravy, vystačí po tuto dobu obec zásobovat místní vodojem o objemu 150 000 l. Pokud by došlo k přerušení dodávek pitné vody na více jak dva dny, Skupinový vodovod Dobrochov kontaktuje VAK PV, a.s. a tato společnost na základě žádosti zajistí dodávky pitné vody za pomoci 2 kusů cisteren o objemu 2 500 l. Tyto cisterny budou umístěny na dvou výdejních místech v obci Otaslavice. Voda do těchto cisteren se bude dovážet ze skupinového vodovodu Prostějov za poplatek. V případě dlouhodobějšího narušení dodávek pitné vody by provozovatel veřejného vodovodu v obci Otaslavice zahájil jednání v rámci krizového řízení.

7 NEJPRAVDĚPODOBNĚJŠÍ MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI V OBCI S DOPADEM NA ZÁSBOVÁNÍ VODOU

Při vzniku MU může dojít ke kontaminaci nebo znečištění zdrojů pitné vody. To může mít za následek ohrožení lidského zdraví či života. Dále mohou tyto MU ohrozit dodávku pitné vody v obci tím, že jejich působením dojde k narušení či poškození veřejných vodovodů a tím se znemožní dodávka vody ke konečnému odběrateli. V takovém případě bude nutné přistoupit k nouzovému zásobování obyvatelstva obce pitnou vodou. Ovšem i NZPV může být ohroženo MU.

7.1 Rizika v obci Otaslavice

Mezi rizika v obci Otaslavice lze zařadit tato:

- škody způsobené přírodními živly,
- povodně,
- požáry,
- dopravní nehody,
- nedbalé i úmyslné jednání člověka.

7.2 Škody způsobené přírodními živly

Působení přírodních živlů patří k nejčastějším příčinám způsobení škod. V případě silnějších větrů dochází na územní působnosti Jednotky sboru dobrovolných hasičů obce (dále jen „JSDHO“) Otaslavice k ulomení větve stromu, která následně blokuje komunikaci mezi obcí Otaslavice a Myslejovice. Další místo, kde dochází k lámání větví při silném větru, je silnice mezi obcí Otaslavice a Vranovice-Kelčice. Větev může znemožnit průjezd silnice, čímž může dojít k následné havárii vozidla. Další riziko je ohrožení dodávek pitné vody, pokud by v obci probíhalo nouzové zásobování, kdy by došlo k neprůjezdnosti silnice, a cisterna s pitnou vodou by se nemohla dostat na místo výdeje vody. Mezi další působení přírodních živlů patří například povodně, které jsou rozebrány v následující podkapitole.

7.2.1 Povodně v obci Otaslavice

Obcí protéká potok Brodečka, u kterého hrozí, že se při zvýšení jeho hladiny voda dostane mimo koryto potoka a dojde k následnému zaplavení okolí. Tento nežádoucí jev může ohrozit část obyvatel na zdraví či životě. Může dojít i ke znečištění či kontaminaci zdrojů pitné vody vodou z koryta, která se do nich dostane.

V Otaslavicích došlo k několika povodním. Z těch dřívějších lze zmínit povodně z roku 1985, kdy došlo k zaplavení sklepů, zahrad a také polí. Další povodně se zde vyskytly v roce 2005 kvůli nadměrnému tání sněhu, čímž došlo k rychlému přeplnění přehrady v obci Myslejovice. V obci byl vyhlášen III. stupeň povodňové aktivity (dále jen „SPA“).

I v roce 2006 došlo k vyhlášení III. SPA, kdy došlo ke zvyšování hladiny vody v místním potoce. Bylo nutné zvýšit břehy za pomoci pytlů s pískem a také pomocí techniky snížit výšku jezu, aby se zabránilo přetečení vody přes stavidlo náhonu.

Další povodeň v obci byla v roce 2012, kdy došlo k zaplavení sklepů vodou a bahnem. S likvidací následků pomáhala i JSDHO Otaslavice.

Na obrázku 20 jsou zobrazeny záplavové území pro Q5, Q20, Q100. Nejvíce jsou záplavami ohrožena dvě místa (na mapě zakreslena pod čísly 1 a 2). Pod bodem číslo 3 se nachází umístění vybudovaného poldru.



Obrázek 20 - Záplavové území (Mapa povodňového plánu obce, © 2010 - 2021)

Bod č. 1: v této oblasti jsou domy v bezprostřední blízkosti potoka. Při velkém zvýšení hladiny dojde k vylití Brodečky na pozemní komunikaci a okolní pozemky. Bod č. 2: v této části jsou břehy Brodečky nižší. Dochází zde k vylití potoka na louku, pozemní komunikaci a okolní pozemky. Bod č. 3: v této oblasti byl v roce 2018 vybudován poldr Močelky Otaslavice, který slouží k zachycení povodňových průtoků. (Povodňový plán obce Otaslavice, © 2010 - 2021)

V těchto místech, která jsou nejvíce ohrožena záplavami, může docházet ke znečištění nebo kontaminaci zdrojů pitné vody například tím, že se závadná voda dostane do studny. Za takových podmínek bude nutné zajistit pro zasažené obyvatelstvo náhradní dodávky pitné vody, např. přistavením cisterny s pitnou vodou nebo dodávkou vody balené

7.2.2 Požáry

Požáry patří mezi velká nebezpečí pro obyvatelstvo. Může k němu dojít při nedbalostním chování člověka, například od nedopalku cigarety, nebo se může jednat o požár přírodního charakteru, například samovznícení suchého travního porostu.

Požáry menšího rozsahu se na územní působnosti jednotky JSDHO Otaslavice vyskytují i několikrát ročně. Nejčastější příčinou je vznícení travního porostu kolem silnice mezi obcí Otaslavice a Myslejovice. Možná příčina vzniku požáru je odhození nedopalku cigarety a nedbalostní jednání člověka. Dále zde občas dojde k požáru z důvodu vypalování travního porostu a klestí.

Při požáru může dojít k poškození zařízení pro odběr pitné vody. Pokud by se v hašeném objektu vyskytovaly nebezpečné látky a došlo by k jejich úniku a následnému smísení s hasební vodou, mohla by tato závadná voda kontaminovat zdroj pitné vody, a proto by bylo nutné zajistit náhradní zdroj pitné vody.

Pokud by v obci probíhalo nouzové zásobování balenou pitnou vodou a lahve s vodou by byly uskladněny na výdejním místě v sokolovně či v místní základní škole, případný požár by mohl tyto dodávky balené pitné vody narušit nebo poškodit skladovanou balenou vodu.

7.3 Dopravní nehody

V případě vzniku dopravní nehody může dojít k úniku pohonných hmot i k úniku dalších nebezpečných látek, pokud by mezi havarovanými vozidly bylo vozidlo přepravující takové nebezpečné látky. Při úniku těchto nebezpečných látek do okolí nehody může dojít ke kontaminaci zdrojů pitné vody.

K dopravní nehodě může dojít i působením přírodních živlů, kdy na vozovku spadne větev stromu a následnou nepozorností řidiče osobního automobilu vznikne dopravní nehoda, při které může dojít k úniku pohonných hmot a dalších nebezpečných látek, které by mohly zasáhnout zdroj pitné vody. V takovém případě by se pro obyvatele, kterých by se tato situace dotkla, muselo zajistit náhradní zásobování pitnou vodou. Dále může dopravní nehoda či překážka na komunikaci způsobit neprůjezdnost komunikace a tím i zpomalit nebo dokonce znemožnit dopravu pitné vody na výdejní místo při NZPV.

7.4 Nedbalé a úmyslné jednání člověka

Ke kontaminaci vody může dojít i nedbalým chováním člověka. Při manipulaci s nebezpečnými látkami stačí trocha nepozornosti nebo nedodržení pokynů a může dojít k jejímu úniku a následnému zasažení zdroje pitné vody. Dále také může dojít ke kontaminaci zdroje pitné vody úmyslným jednáním člověka, který do něj naleje nebezpečnou látku. Tím dojde k zasažení velké části rozvodu pitné vody a vznikne situace, kdy bude nutné zajistit nouzové dodávky pitné vody. Ke stejné situaci může dojít i při NZPV, kdy by došlo ke kontaminaci pitné vody v nádrži na výdejním místě.

8 ANALÝZA RIZIK NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU

Analýza rizik NZPV v obci Otaslavice je velmi důležitá pro určení možných rizik a hrozeb. Díky ní lze určit opatření, kterými lze nežádoucím jevům předcházet nebo je alespoň minimalizovat.

Tato kapitola se zabývá aplikací metod SWOT, Ishikawa diagram a analýzou v softwarovém nástroji Riskan.

8.1 Aplikace metody SWOT analýzy na problematiku nouzového zásobování pitnou vodou

Metoda SWOT analýzy (Tabulka 15) je metodou strategického plánování, kterou lze využít i na posouzení nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Metoda je určena k analýze vnitřních a vnějších faktorů. Rozděluje se na čtyři kvadranty. V levé části se zapisují faktory s pozitivními dopady. V pravé části se naopak zapisují faktory s negativními dopady. V horní části se zaznamenávají interní faktory a v dolní části externí faktory.

Zkratku SWOT tvoří počáteční písmena anglických názvů:

- Strengths (silné stránky),
- Weaknesses (slabé stránky),
- Opportunities (příležitosti),
- Threats (hrozby). (Čevelová, © 2008 - 2021)

Pro vyhodnocení SWOT analýzy je třeba stanovit váhu a hodnocení jednotlivých činitelů. Součet všech vah v každé skupině musí být roven 1 a je určena podle důležitosti jednotlivých činitelů. (Dědková, © 2011)

Pro určení míry hodnocení u skupin silné stránky a příležitosti se využívá stupnice od 1 do 5, čímž se vyjadřuje míra spokojenosti, kde 1 znamená nejnížší spokojenost a 5 znamená nejvyšší spokojenost. Pro skupiny slabé stránky a hrozby se využívá stejná stupnice, jen se zápornými čísly. (Dědková, © 2011)

Tabulka 15 - SWOT analýza nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou
(Vlastní)

Silní stránky	Slabé stránky
<p>Dostatek vodních zdrojů</p> <p>Dostatek zdrojů balené vody</p> <p>Aktualizace havarijního plánu</p> <p>Včasné varování a vyrozumění obyvatelstva</p> <p>Součinnost složek IZS a příslušných orgánů</p> <p>Dané právní normy</p>	<p>Nedostatek technických prostředků</p> <p>Vysoké finanční náklady</p> <p>Zastaralost některých vodohospodářských objektů</p> <p>Nesjednocený objem balených vod</p> <p>Nedostatek vody ve zdrojích z důvodu velkého sucha</p> <p>Nedostatečné informace o možnostech nouzového zásobování pitnou vodou</p>
Příležitosti	Hrozby
<p>Zajištění/nákup technických prostředků</p> <p>Využití technických prostředků SSHR</p> <p>Rekonstrukce a oprava vodohospodářských objektů</p> <p>Spolupráce s firmou, společností nebo soukromou osobou</p> <p>Uzavření smluv s maloobchodními řetězci</p> <p>Prověření funkčnosti nouzového zásobování pitnou vodou cvičením</p>	<p>Poškození a kontaminace vodních zdrojů</p> <p>Porucha vodního řadu</p> <p>Poškození technických prostředků</p> <p>Lidský faktor</p> <p>Nedostatek pracovníků a vozidel pro rozvoz vody</p> <p>Vznik MU</p>

Obsah tabulky byl řešen na základě poskytnutých informací obcí Otaslavice a společnostmi Skupinový vodovod Dobrochov a VAK PV, a.s.

Z analýzy vyplývá, že mezi **silné stránky** patří:

- dostatek zdrojů pitné vody – v případě výpadku jednoho zdroje lze využít další,
- dostatek zdrojů balené vody – v případě nouzového zásobování balenou pitnou vodou lze smluvně sjednat podmínky s obchodními řetězci,

- aktualizace havarijního plánu – aktualizace informací týkajících se nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou,
- včasné varování a vyrozumění obyvatelstva – funkční a modernizovaný MIS, díky kterému je možné včas informovat obyvatelstvo o vzniku MU,
- součinnost složek IZS a příslušných orgánů – v případě dlouhodobého výpadku zásobování obyvatelstva pitnou vodou lze nastalou situaci řešit v rámci krizového řízení a zajistit tak nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou,
- dané právní normy – problematiku NZPV řeší řada právních norem, které určují podmínky pro kvalitu pitné vody.

Mezi **slabé stránky** lze řadit:

- nedostatek technických prostředků – Skupinový vodovod Dobrochov zajistí poskytnutí cisteren od společnosti VAK PV, a.s.,
- vysoké finanční náklady – při výpadku zásobování vodou více jak dva dny je řešeno nouzové zásobování ve spolupráci se společností VAK PV, a.s., veškeré náklady se musí uhradit, jelikož se dodávaná voda odebírá z vodovodních sítí v Prostějově,
- zastaralost některých vodohospodářských objektů – stáří některých částí vodovodní sítě může časem způsobit to, že vypoví službu a tím dojde k narušení dodávek pitné vody, jelikož bude nutná oprava vodovodní sítě,
- nedostatek vody ve zdrojích z důvodu velkého sucha – při dlouhodobě vysokých teplotách dochází ke snižování objemu vody ve vodních zdrojích, proto je nutné v takovém období šetřit vodou,
- nedostatečné informace o možnostech NZPV – obec nemá vypracovaný plán pro NZPV, pokud dojde k výpadku zásobování vodou, řeší se daná situace operativně.

Z analýzy vyšly jako **příležitosti** tyto věci:

- zajištění/nákup technických prostředků – zvážit možnosti pořídit chybějící techniku pro NZPV nebo zajistit smluvně s jinými subjekty,
- využití technických prostředků SSHR – v případě, kdy by došlo k dlouhodobému narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu a byl by nedostatek technických

prostředků ve vlastnictví společností Skupinový vodovod Dobrochov a VAK PV, a.s., kontaktovat SSHR,

- rekonstrukce a oprava vodohospodářských objektů – opravou zastaralých částí vodovodní sítě lze předcházet nechtěným poruchám či poškození zařízení,
- spolupráce s firmou, společností nebo soukromou osobou – smluvně zajistit poskytnutí technických prostředků či prostor pro nouzové zásobování obyvatelstva vodou a balenou vodou,
- uzavření smluv s maloobchodními řetězci – smluvně zajistit spolupráci s místními maloobchody, které by zajistily část objemu potřebné vody při narušení dodávek pitné vody dodáváním balené pitné vody,
- prověření funkčnosti nouzového zásobování pitnou vodou cvičením – pro lepší připravenost na možný vznik narušení dodávek pitné vody lze uspořádat cvičení, které by se následně vyhodnotilo, a tím se odhalily případné nedostatky nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Jako **hrozby** lze uvést:

- poškození a kontaminace vodních zdrojů – k tomu může dojít úmyslným jednáním člověka nebo například při havárii vozidla přepravujícího nebezpečné látky, kdy by došlo ke kontaminaci vodního zdroje uniklou nebezpečnou látkou,
- porucha vodního řadu – k poruše může dojít například zkratem v elektrickém připojení nebo při destrukci zastaralé části vodovodní sítě,
- poškození technických prostředků – k tomu může dojít buď dosloužením techniky, působením přírodních sil nebo jednáním člověka, ať už by šlo o jednání nedbalostní či úmyslné (sabotáž, vandalismus),
- lidský faktor – záměrné jednání člověka, kdy chce záměrně poškodit například vodní zdroj, pomocí nebezpečné látky, kterou do vodního zdroje naleje, a tím dojde k nepoužitelnosti pitné vody, u které by jinak mohlo dojít k poškození zdraví a života člověka,
- nedostatek pracovníků a vozidel pro rozvoz vody – k tomu může dojít například vlivem pandemie, kdy větší část pracovníků onemocní a nebude možné zajistit za ně náhradu. U vozidel může být nedostatek například z důvodu poruchy vozidla,

- vznik MU – v případě vzniku MU může dojít například k neprůjezdnosti vozovky a cisterna s vodou by se nedostala na místo výdeje vody.

Metoda SWOT analýzy má za cíl zhodnotit silné a slabé stránky (Tabulka 16) nouzového zásobování pitnou vodou v obci Otaslavice.

Tabulka 16 - Zhodnocení SWOT analýzy (vnitřní/interní) (Vlastní)

Vnitřní/interní	Silné stránky	V	H	VH
	Dostatek vodních zdrojů	0,22	5	1,1
	Dostatek zdrojů balené vody	0,16	4	0,64
	Aktualizace havarijního plánu	0,16	3	0,48
	Včasné varování a vyrozumění obyvatelstva	0,12	5	0,6
	Součinnost složek IZS a příslušných orgánů	0,2	5	1
	Dané právní normy	0,14	5	0,7
	Součet	1		4,52
	Slabé stránky	V	H	VH
	Nedostatek technických prostředků	0,2	-4	-0,8
	Vysoké finanční náklady	0,22	-5	-1,1
	Zastaralost některých vodohospodářských objektů	0,14	-3	-0,42
	Nesjednocený objem balených vod	0,12	-3	-0,36
	Nedostatek vody ve zdrojích z důvodu velkého sucha	0,14	-2	-0,28
Nedostatečné informace o možnostech nouzového zásobování pitnou vodou	0,18	-2	-0,36	
Součet	1		-3,32	

Jako další se analyzují příležitosti, které mohou vést ke zlepšení NZPV a v neposlední řadě i hrozby, které by mohly toto zásobování ohrozit (Tabulka 17 až 18).

Tabulka 17 - Zhodnocení SWOT analýzy (vnější/externí) (Vlastní)

Vnější/externí	Příležitosti	V	H	VH
	Zajištění/nákup technických prostředků	0,12	3	0,36
	Využití technických prostředků SSHR	0,16	4	0,64
	Rekonstrukce a oprava vodohospodářských objektů	0,18	3	0,54
	Spolupráce s firmou, společností nebo soukromou osobou	0,18	3	0,54
	Uzavření smluv s maloobchodními řetězci	0,2	4	0,8
	Prověření funkčnosti nouzového zásobování pitnou vodou cvičením	0,16	3	0,48
	Součet	1		3,36
	Hrozby	V	H	VH
	Poškození a kontaminace vodních zdrojů	0,2	-5	-1
	Porucha vodovodního řadu	0,18	-5	-0,9
	Poškození technických prostředků	0,18	-4	-0,72
	Lidský faktor	0,14	-4	-0,56
	Nedostatek pracovníků a vozidel pro rozvoz vody	0,12	-3	-0,36
Vznik MU	0,18	-4	-0,72	
Součet	1		-4,26	

Legenda: V – váha, H – hodnocení, VH – výsledné hodnocení

Tabulka 18 - Vyhodnocení SWOT analýzy (Vlastní)

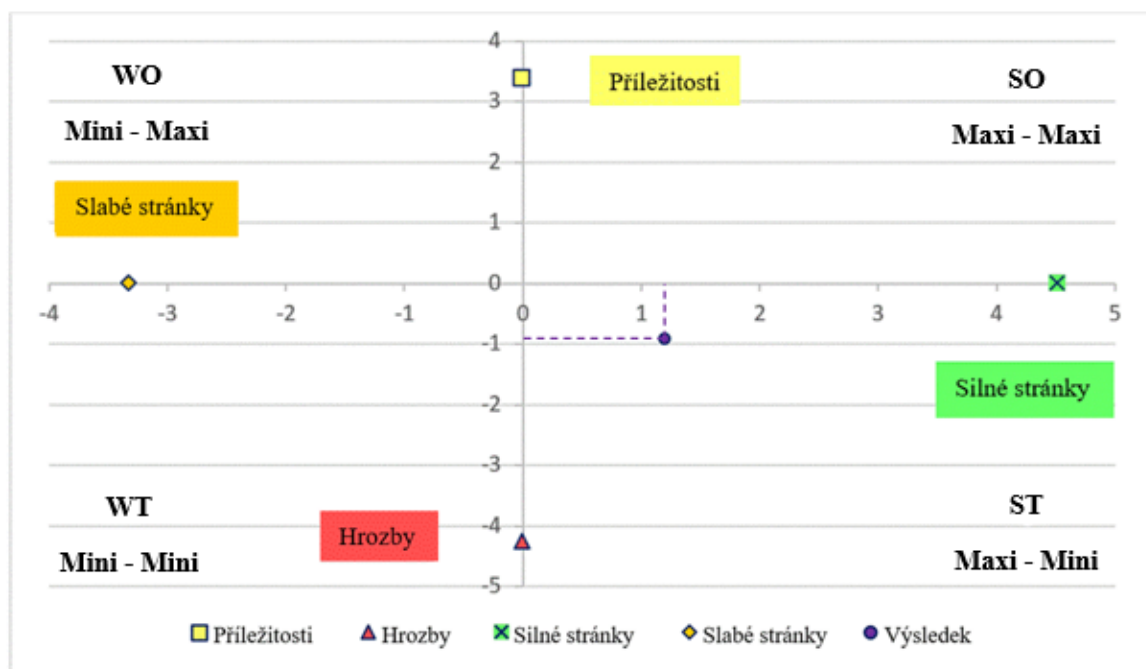
Interní	1,2
Externí	-0,9
Celkem	0,3

Metoda SWOT analýzy pomáhá s posouzením vnitřní a vnější situace řešeného systému, ovšem neposkytuje už konkrétní strategická opatření, která by bylo třeba přijmout. Mezi způsoby, jak zmapovat strategické možnosti systému, patří tzv. TOWS matice. Pomocí kombinace hrozeb a příležitostí vnějšího prostředí se silnými a slabými stránkami vnitřního

prostředí lze dojít k jedné ze čtyř základních strategií (Graf 1). (SWOT Analysis: Bringing Internal and External Factors Together, 2017)

Tabulka 19 - Výsledky SWOT analýzy (Vlastní)

	X	Y
Příležitosti	0	3,36
Hrozby	0	-4,26
Silné stránky	4,52	0
Slabé stránky	-3,32	0
	1,2	-0,9

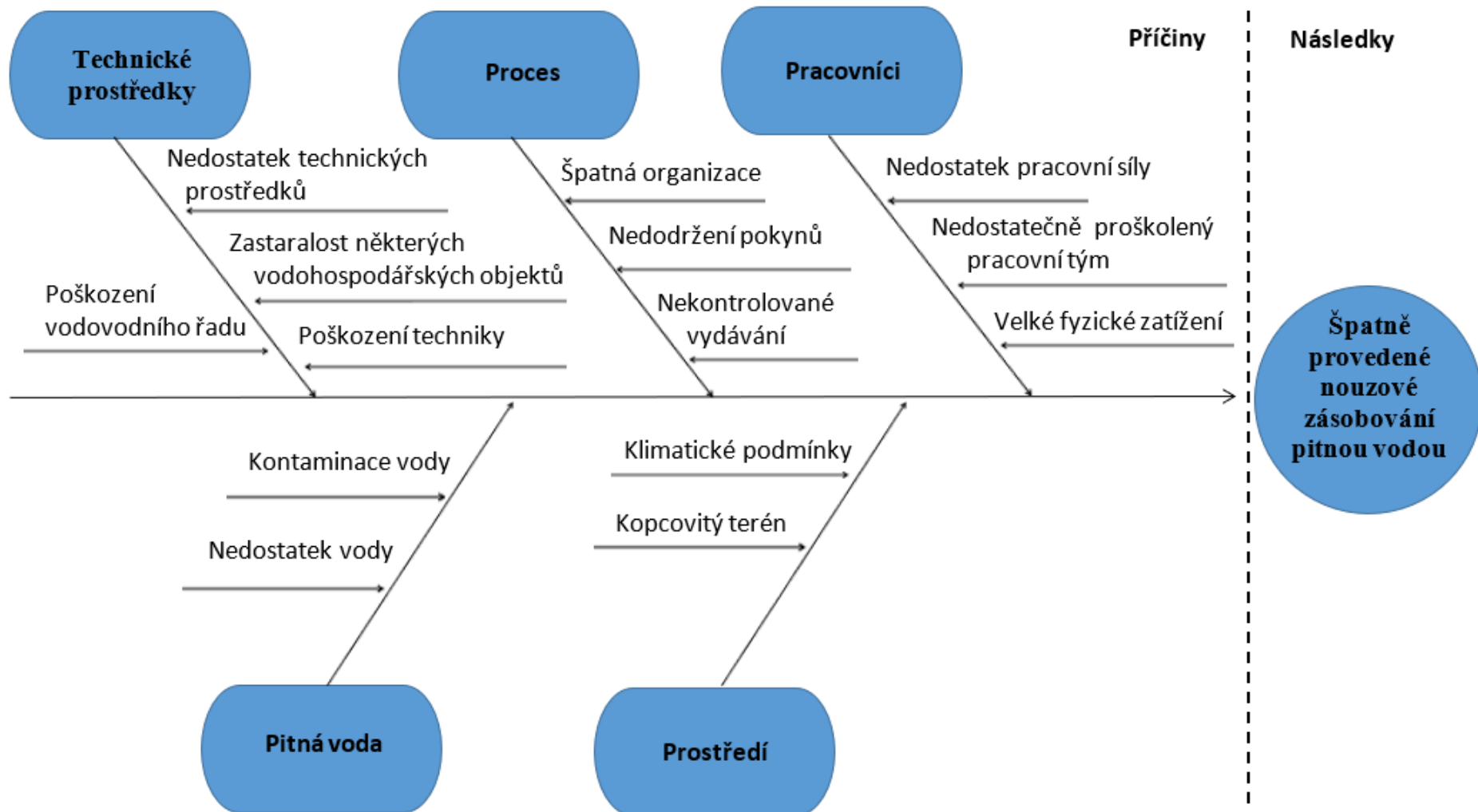


Graf 1 - Vyhodnocení SWOT analýzy (Vlastní)

Výsledek SWOT analýzy vyšel jako strategie ST. To znamená využití silných stránek k eliminaci hrozeb pro nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Pokud existuje například hrozba poškození a kontaminace vodních zdrojů, lze využít silnou stránku dostatek vodních zdrojů, ze kterých může být voda v případě potřeby dovážena.

8.2 Aplikace Ishikawa diagramu na nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou

Ishikawův diagram, který se dále nazývá Diagram příčin a následků nebo podle svého vzhledu Diagram rybí kosti. Tento diagram slouží k analyzování příčin a následků a ty se následně vyobrazí graficky. Diagram vychází z toho, že každý následek či problém má příčinu či kombinaci příčin. Pomocí tohoto diagramu lze hledat příčiny určitého problému i v oblasti řešení nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou (Obrázek 21). (Hayes, © 2021)



Obrázek 21 - Aplikace Ishikawa diagramu (Vlastní)

Ishikawův diagram je složen z páteře, na které jsou napojeny jednotlivé kosti a na ty následně navazují obecné oblasti. V těchto oblastech se mohou nacházet hledané příčiny.

Následek je zde určen jako špatně provedené nouzové zásobování pitnou vodou.

Příčiny tohoto následku jsou následující:

- technické prostředky:
 - poškození vodovodního řadu,
 - nedostatek technických prostředků,
 - zastaralost některých vodohospodářských objektů,
 - poškození techniky,
- proces:
 - špatná organizace,
 - nedodržení pokynů,
 - nekontrolované vydávání,
- pracovníci:
 - nedostatek pracovní síly,
 - nedostatečně proškolený tým pracovníků,
 - velké fyzické zatížení,
- pitná voda:
 - nedostatek vody,
 - kontaminace vody,
- prostředí:
 - klimatické podmínky,
 - kopcovitý terén.

Technické prostředky jsou důležitou součástí NZPV. V případě jejich poškození dochází ke komplikacím, čímž může dojít ke zpoždění nebo ke znemožnění provedení NZPV.

Je důležité, aby bylo NZPV dobře zorganizované. Díky správné organizaci se zajistí pitná voda pro obyvatelstvo včas a v potřebném množství a předejde se zbytečným zmatkům.

Proto je také důležité, aby osoby podílející se na NZPV dodržovaly pokyny svých nadřízených.

Další důležitou součástí NZPV je její vydávání obyvatelstvu. Vydávání vody by mělo být kontrolované pověřenými pracovníky, aby se předešlo situacím, kdy někteří obyvatelé odeberou více vody, než kolik jim má být dle plánu vydáno, a tím by se nedostalo na ostatní obyvatele.

Pro včasné a správné provedení NZPV je nutné, aby byl zajištěn dostatečný počet osob, které se na zásobování podílí. Nedostatek pracovních sil by mohl zásobování zkomplikovat, např. voda by nebyla dopravena na místo výdeje včas nebo by ji neměl kdo vydávat.

Pitná voda pro nouzové zásobování se dováží z náhradního zdroje. Pokud by ve zdroji nebyl dostatek vody nebo by došlo k její kontaminaci, nebylo by možné zajistit dodávky pitné vody včas. NZPV by se tímto zkomplikovalo a bylo by nutné zajistit jiný náhradní zdroj nezávadné pitné vody.

Pro NZPV je také důležitý přístup k místu výdeje vody. Působením přírodních živlů může dojít k neprůjezdnosti pozemní komunikace a tím by došlo k ohrožení dodávek pitné vody.

8.3 Využití softwarového nástroje Riskan

Za pomoci softwarového nástroje Riskan byla provedena identifikace všech aktiv v obci Otaslavice spolu s identifikací hrozeb a zranitelností aktiv. Důvodem zpracování této metody bylo podrobné analyzování všech možných rizik, které následně identifikovaly co největší část hrozeb, které by mohly nějak ohrožovat obyvatele obce Otaslavice a tím způsobit situaci, při které je nutné zajistit nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Riskan je softwarový nástroj, který slouží k orientační i detailnější podpoře tvorby analýzy rizik. V procesu analýzy rizik pracuje Riskan s profily ve vztahu k analyzovanému objektu/předmětu. V rámci každého profilu se hodnotí tři základní prvky bezpečnosti: aktivum, hrozba a zranitelnost, kdy nám program nabízí možnost hodnocení zranitelnosti jednotlivých aktiv vůči jednotlivým hrozbám. Pro zpracování analýzy rizik je základem přehled aktiv a hrozeb hodnoceného subjektu. Aktiva a hrozby, které mají podobný charakter lze sdružit do jednotlivých skupin. Díky tomu lze při hodnocení pracovat na úrovni celých skupin, podskupin i jednotlivých prvků. K hodnocení slouží předem definované stupnice hodnot pro aktiva, hrozby i zranitelnost. (RISKAN, 2012)

Jako první bylo důležité identifikovat hrozby a ke každé z nich přiřadit určitou hodnotu dle zvážení. Dalším krokem bylo určit aktiva pro obec Otaslavice a ke každému z nich přiřadit hodnotu. Do vzniklé tabulky, kde jsou všechny hrozby a aktiva, se následně dle číselníků přiřadily hodnoty zranitelnosti aktiva. Po přiřazení hodnot vznikla tabulka, ve které jsou hodnoty výsledného rizika znázorněny barevně (Tabulka 20).

Tabulka 20 - Výsledné riziko (Vlastní)

Výsledné riziko	
Nízké	0 – 36
Střední	37 – 61
Vysoké	62 - 90

Výstup ze softwarového programu se nachází v příloze PIII.

8.3.1 Aktiva obce Otaslavice

Aktiva byla vybrána podle toho, jakou mají hodnotu a jak jsou důležitá. Bylo určeno 19 kategorií aktiv a u některých jsou vybrány i podkategorie. Mezi nejdůležitější aktiva byla zařazena tato:

- obyvatelstvo,
- životní prostředí,
- zásobování pitnou vodou,
- správci vodovodních sítí,
- IZS – hasiči,
- bezpečnostní rada obce,
- krizový štáb obce,
- ochrana, varování a informování obyvatel,
- komunikační a podpůrné systémy,
- zásobování elektrinou, teplem, plynem,
- prodejny a sklady,

- dopravní prostředky,
- dopravní trasy,
- sklady chemikálií a hnojiv (zahradnictví).

Hodnota aktiva (Tabulka 21) byla nastavena od 0 do 5, kde 0 znamená zanedbatelnou hodnotu a 5 znamená velmi vysokou hodnotu.

Tabulka 21 - Hodnota aktiva (SW Riskan)

Hodnota aktiva	
0	Zanedbatelná
1	Velmi nízká
2	Nízká
3	Střední
4	Vysoká
5	Velmi vysoká

V podkategoriích se nachází 42 aktiv. Mezi nejdůležitější byla vybrána tato:

- senioři (obyvatelstvo),
- dospělí (obyvatelstvo),
- děti (obyvatelstvo),
- podzemní voda (životní prostředí),
- zdroje pitné vody (zásobování pitnou vodou),
- vodárny, vodojemy (zásobování pitnou vodou),
- vodovody (zásobování pitnou vodou),
- úpravna vody (zásobování pitnou vodou),
- Skupinový vodovod Dobrochov (Správci vodovodních sítí),
- Vodovody a kanalizace Prostějov (Správci vodovodních sítí),
- hasičský záchranný sbor (IZS – hasiči),

- jednotky sboru dobrovolných hasičů (IZS – hasiči),
- starosta obce (bezpečnostní rada obce),
- vedoucí (starosta obce) (krizový štáb obce),
- členové bezpečnostní rady obce (krizový štáb obce),
- zástupci složek IZS (krizový štáb obce),
- systémy varování obyvatelstva (sirény) (ochrana, varování a informování),
- mobilní telefony (komunikační a podpůrné systémy),
- elektrické rozvodny, trafostanice (zásobování elektřinou, teplem, plynem),
- elektrorozvodná síť (zásobování elektřinou, teplem, plynem),
- plynovody (zásobování elektřinou, teplem, plynem),
- maloobchody (prodejny a sklady),
- dodávky (dopravní prostředky),
- cisternové automobily (dopravní prostředky),
- silnice (dopravní trasy),
- dálnice (dopravní trasy).

Zranitelnost aktiva je uvedena v tabulce 22. Zde byla nastavena stupnice od 0 do 3, kdy 0 znamená žádná zranitelnost a 3 znamená vysokou zranitelnost.

Tabulka 22 - Zranitelnost aktiva (SW Riskan)

Zranitelnost aktiva	
0	Žádná
1	Nízká
2	Střední
3	Vysoká

8.3.2 Hrozby v obci Otaslavice

Hrozby, které mohou ohrozit obec Otaslavice byly vybrány podle toho, jak velká je pravděpodobnost jejich výskytu na daném území. Stupnice byla zvolena od 0 do 6, kdy 0 znamená žádná pravděpodobnost a 6 znamená jistou pravděpodobnost (Tabulka 23).

Tabulka 23 - Pravděpodobnost hrozby (SW Riskan)

Pravděpodobnost hrozby	
0	Žádná
1	Zanedbatelná
2	Nízká
3	Střední
4	Vysoká
5	Velmi vysoká
6	Jistá

Hrozby byly rozděleny do 6 kategorií a 32 podkategorií. Mezi nejpravděpodobnější hrozby, které by se na daném území mohly vyskytnout, byly zařazeny tyto:

- **živelní pohromy:**
 - požár,
 - extrémní vedra a sucha,
 - silné mrazy,
 - námrazy, náledí, ledovky,
- **technické selhání:**
 - technické poruchy,
- **úmyslná škodlivá lidská činnost:**
 - vandalismus,
 - krádež,

- **negativní dopady lidské činnosti:**
 - působení chemických prostředků v zemědělství,
 - nelegální skládky nebezpečného odpadu.

8.3.3 Vyhodnocení analýzy Riskan

Při analýze rizik pomocí softwarového nástroje Riskan bylo nutno zadat stupnice, podle kterých se následně hodnotilo. Jedná se o stupnici hodnot aktiv, zranitelnosti aktiv a pravděpodobnosti hrozby. Hodnoty byly zvoleny 0 až 5, 0 až 3 a 0 až 6. Po pronásobení těchto hodnot vyšlo maximální možné riziko 90. Následně bylo nutné nastavit rozmezí hodnot mezi jednotlivými riziky. Nízké riziko bylo nastaveno od 0 do 36, střední od 37 do 61 a vysoké od 62 do 90. Jako největší a střední rizika (červená a žlutá barva) vyšly živelní pohromy, průmyslové a dopravní havárie, technické selhání, organizační nedostatky, úmyslná škodlivá lidská činnost a negativní dopady lidské činnosti. Hodnoty těchto rizik jsou uvedeny v závorkách.

Živelní pohromy:

- požár (75),
- záplavy a povodně (60),
- vichřice, větrné smrště (60),
- blesky (60),
- krupobití, přívalové deště (45),
- extrémní vedra a sucha (75),
- silné mrazy (75),
- námrazy, náledí, ledovky (75),
- teplotní inverze (45),
- epidemie, pandemie (60).

Průmyslové a dopravní havárie:

- dopravní havárie (45),
- dopravní havárie s následných únikem ropných produktů (45),

Technické selhání:

- technické poruchy (75),
- nefunkční spojení (45).

Organizační nedostatky:

- narušení zásobování (45),
- narušení výrobních procesů (45),
- nedostupnost služeb (45),
- nedostatečné finanční zdroje (60),
- chybná interpersonální komunikace (45),

Úmyslná škodlivá lidská činnost:

- sabotáž (45),
- stávka (45),
- rabování (45),
- vandalismus (60),
- krádež (60).

Negativní dopady lidské činnosti:

- působení chemických prostředků v zemědělství (60),
- nelegální skládky nebezpečného odpadu (60).

V kategorii živelní pohromy a technické selhání vyšly nejvyšší hodnoty. Tyto hrozby ovlivňují většinu kategorií aktiv. Jedná se o tyto kategorie aktiv:

- obyvatelé,
- životní prostředí,
- zásobování pitnou vodou,
- správci vodovodních sítí,
- IZS – Hasiči,
- krizový štáb obce,

- ochrana, varování a informování obyvatel,
- komunikační a podpůrné systémy,
- zásobování elektřinou, teplem, plynem,
- prodejny a sklady,
- dopravní prostředky,
- dopravní trasy,
- sklady chemikálií a hnojiv (zahradnictví).

Zde vyšly nejvyšší hodnoty, a to 75.

9 NÁVRHY A DOPORUČENÍ

V předchozí kapitole byla provedena analýza rizik, pomocí které byly zjištěny hrozby a rizika, která by mohla ovlivnit provedení NZPV. V této kapitole jsou uvedena opatření k hrozbám, které vyšly v analýze jako nejpravděpodobnější.

- **Nedostatek technických prostředků:** V případě nutnosti zajištění NZPV kontaktuje Skupinový vodovod Dobrochov společnost VAK PV, a.s., aby jim poskytla cisterny potřebné pro provedení NZPV. Pokud by ale nastala situace, kdy by vznikla MU většího rozsahu a VAK PV, a.s. by potřebovali cisterny pro svoje účely, byl by nedostatek prostředků pro jejich pronajmutí společnosti Skupinový vodovod Dobrochov. Proto by bylo vhodné řešení zakoupení technických prostředků pro společnost Skupinový vodovod Dobrochov. Pokud by byl nedostatek finančních prostředků pro pořízení technických prostředků, jako další možnost se nabízí zažádat kraj o dotaci na nákup těchto technických prostředků. Další možností je uzavření písemné smlouvy mezi obcí a majiteli těchto technických prostředků, kteří by je v případě potřeby mohli poskytnout.
- **Vysoké finanční náklady:** V případě vzniku MU, která by trvala více dní a bylo by nutné využít vodní zdroje města Prostějov, by vznikly také vysoké finanční náklady. Pro takové případy je vhodné, aby měla obec finanční rezervu. Cena vody, ať už z vodovodních sítí nebo balené, by se neměla v případě vzniku MU a KS zvyšovat.
- **Nedostatečné informace o možnostech nouzového zásobování pitnou vodou:** Obec nemá vypracovaný plán pro nouzové zásobování pitnou vodou. Při výpadku zásobování pitnou vodou se řeší daná situace operativně. Proto by bylo vhodné zpracovat plán pro NZPV, aby v případě potřeby mohlo zásobování proběhnout co nejlépe a bez větších zádrhelů. Je také nutná informovanost osob, které se na nouzovém zásobování budou podílet. Pro tyto osoby by bylo vhodné zajistit školení a případně i nějaké cvičení, aby věděli, co a jak při NZPV funguje.
- **Poškození a kontaminace vodních zdrojů:** Aby nedocházelo ke kontaminaci pitné vody, a tím i k ohrožení zdraví a životů obyvatel, je nutné pravidelně kontrolovat kvalitu pitné vody. Ke kontaminaci pitné vody může dojít při havárii vozidla s následným únikem nebezpečné látky nebo při vzniku MU, při které dojde k narušení vodovodní sítě a následné kontaminaci vodního zdroje. Další způsob

kontaminace pitné vody je úmyslné jednání člověka. V případě NZPV by bylo vhodné, aby na zásobníky s vodou dohlížely oprávněné osoby (např. policie ČR), a tím se předcházelo i úmyslnému poškození pitné vody člověkem.

- **Klimatické podmínky, velké sucho:** Pokud během letních měsíců dochází často k vysokým teplotám, dochází ke snižování hladin vodních zdrojů. Aby nedocházelo k dalším poklesům hladin, je nutné vyhlásit šetření s pitnou vodou.
- **Porucha vodního řadu:** V případě poruchy na vodovodní síti je nutné zajistit náhradní zásobování pitnou vodou. Aby se poruchám co nejvíce předcházelo, je nutné provádět pravidelné kontroly a případné opravy zastaralých částí vodovodních sítí.
- **Poškození technických prostředků:** K poškození technických prostředků může dojít při vzniku MU, při neopatrném zacházení, a také může dojít k záměrnému poškození člověkem. Aby nedocházelo k neodbornému zacházení s technikou, je nutné mít na tuto práci proškolenou osobu, která ví, jak s danou technikou zacházet. Pokud se jedná o zásobníky s vodou např. na výdejních místech, měl by být na těchto místech zajištěn dozor oprávněnými osobami, aby se zabránilo úmyslnému poškození techniky člověkem.
- **Zastaralost některých vodohospodářských objektů:** V případě zastaralých částí vodovodní sítě by bylo vhodné zvážit výměnu těchto částí nebo alespoň jejich opravu. Pokud by na takové výměny a opravy nebyl dostatek finančních zdrojů, jako další možnost se nabízí zažádat kraj o dotaci.
- **Lidský faktor, špatná organizace, nedodržení pokynů:** Aby NZPV proběhlo co nejlépe, je zapotřebí mít proškolené osoby. Pokud by pověřené osoby nebyly proškoleny, mohlo by dojít k narušení NZPV nebo např. k poškození techniky či kontaminaci zdroje vody. Proto by bylo vhodné zavést pravidelné školení pověřených osob. Aby se zajistila lepší připravenost pracovníků, dalo by se provést cvičení, kterým by se zároveň prověřila funkčnost NZPV. Toto cvičení by se následně vyhodnotilo a díky tomu by se daly odhalit případné nedostatky, které by se poté zapracovaly do plánu NZPV obce.

Pro případ, že by došlo k nedostatku pracovníků, je nutné mít smluvně zajištěny externí osoby, které by nahradily chybějící pracovníky.

Aby nedocházelo k úmyslnému poškození techniky nebo zdroje vody, měl by se na výdejních místech a místech s další technikou zajistit dozor pověřenými osobami.

- **Vznik MU:** Při vzniku MU může dojít např. k neprůjezdnosti vozovky, čímž by došlo k tomu, že by se cisterna s pitnou vodou nedostala na místo. Pro takové případy by bylo vhodné mít naplánovanou i záložní trasu, která by umožnila dopravu pitné vody na výdejní místa.
- **Nekontrolované vydávání vody:** Při nouzovém zásobování pitnou vodou se počítá s určitým množstvím vody na osobu. Pokud by docházelo k libovolnému výdeji pitné vody, nedostalo by se tak na všechny obyvatele. Proto je nutné výdej vody kontrolovat. Na výdejním místě by byli alespoň dva pracovníci, z nichž by jeden vydával vodu a druhý by vedl evidenci. Tím by se předešlo tomu, že by na někoho nevyšel přiděl vody.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo posoudit současný stav zásobování obyvatelstva pitnou vodou v obci Otaslavice, provést analýzu NZPV a následně navrhnout opatření.

V teoretické části jsem uvedla základní pojmy a právní předpisy týkající se problematiky nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Dále uvádím význam vody pro člověka. Pitná voda je jednou ze základních složek, které člověk potřebuje pro život na zemi. Proto je nutné řešit kvalitu a nezávadnost pitné vody. Teoretická část se zabývá i organizací NZPV, a také tím, jaké materiální a technické prostředky jsou potřebné pro správné provedení nouzového zásobování. Další část se zabývá nouzovým zásobováním obyvatelstva pitnou vodou za běžných podmínek a při MU. Jsou zde uvedena také rizika, která mohou ohrozit pitnou vodu a nouzové zásobování.

V praktické části jsem uvedla současný stav zásobování obyvatelstva obce Otaslavice vodou. Uvádím zde také návrhy NZPV v obci, kdy jsem počítala potřebné množství vody pro obyvatelstvo a řešila dopravu vody na místo výdeje. V další kapitole se nachází nejpravděpodobnější MU v obci, mezi které patří povodně, požáry, dopravní nehody a nedbalé či úmyslné chování člověka. Další kapitola je věnována analýze rizik, kdy jsem za pomoci metod SWOT, Ishikawa diagram a softwarového nástroje Riskan analyzovala rizika a hrozby v obci a při NZPV.

Poslední část práce se věnuje návrhům na opatření k eliminaci nebo alespoň minimalizaci dopadů možných rizik.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

CZK - CKV-7 CITRA, 2009. Válka [online]. [cit. 2021-4-4]. Dostupné z: <https://www.valka.cz/CZK-CKV-7-CITRA-cisterna-na-pitnou-vodu-t17696#327682>

ČESKO, 1993. Zákon č. 97/1993 Sb., o působnosti Správy státních hmotných rezerv. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1993-97>

ČESKO, 2000a. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>

ČESKO, 2000b. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>

ČESKO, 2000c. Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-241>

ČESKO, 2000d. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>

ČESKO, 2000e. Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-462>

ČESKO, 2001a. Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-274>

ČESKO, 2001b. Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-428>

ČESKO, 2001c. Vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-328>

ČESKO, 2002. Vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380>

ČESKO, 2004. Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-252>

ČESKO, 2010. Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. [online]. [cit. 2021-4-12]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-432>

ČEVELOVÁ, Magdalena, © 2008 - 2021. SWOT analýza: jak a hlavně proč ji sestavit. Magdalena Čevelová [online]. [cit. 2021-4-2]. Dostupné z: <https://www.cevelova.cz/proc-swot-analyza/>

DAF, © 2021. Tipcars [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://www.tipcars.com/nakladni/daf/valnik/nafta/daf-lf-45-170-euro-3-klima-50907226.html>

DĚDKOVÁ, Jaroslava, © 2011. Analýza SWOT. Katedra výrobních systémů [online]. [cit. 2021-4-4]. Dostupné z: http://www.kvs.tul.cz/download/educum/MZ05/VY_03_057.pdf

Evakuační plán obce Žalkovice [online], 2011. [cit. 2021-4-17]. Dostupné z: http://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/88472/LYS044_FBI_N3908_3908T007_2011_priloha.pdf?sequence=3&isAllowed=n

HAYES, Adam, © 2021. Ishikawa Diagram. Investopedia [online]. [cit. 2021-7-5]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/i/ishikawa-diagram.asp>

Hydrologické údaje, © 2010 - 2021. Otaslavice: Povodňový plán obce [online]. [cit. 2021-4-2]. Dostupné z: https://www.edpp.cz/ota_hydrologicke-udaje/

Charakteristika zájmového území, © 2010 - 2021. Otaslavice: Povodňový plán obce [online]. [cit. 2021-4-2]. Dostupné z: https://www.edpp.cz/ota_charakteristika-zajmoveho-uzemi/

JNKCM 050, © 2021. MILCOM servis a.s. [online]. Stará Boleslav [cit. 2021-7-22]. Dostupné z: <https://www.autocisterny.cz/cisternove-nastavby-1/kontejnerove-cisterny-40/jnkcm-050-216.php>

Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací, 2003. EAGRI: Ministerstvo zemědělství [online]. Praha, [cit. 2021-4-10]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/18758/koncepce_1_0_Konc_CO_1_.pdf

KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše, Danuše KRATOCHVÍLOVÁ ml. a Libor FOLWARCZNY, 2013. Ochrana obyvatelstva. 2., aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-807-3851-347.

KRAVČÍK, Michal et al., 2011. Voda pre ozdravenie klímy - nová vodná paradigma. Žilina: Krupa Print. ISBN 978-80-969766-5-2.

Krizové zákony: krizový zákon, integrovaný záchranný systém, hospodářská opatření pro krizové stavy, obnova území; Hasičský záchranný sbor; Požární ochrana: zákony, nařízení vlády, vyhlášky: redakční uzávěrka., 2007-. Ostrava: Sagit. ÚZ. ISBN 978-807-2089-901.

KROČOVÁ, Šárka, 2009. Strategie dodávek pitné vody. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-807-3850-722.

LORENC, Miroslav, 2013. Závěrečné práce - metodika [online]. In: . [cit. 2021-4-14]. Dostupné z: <https://lorenc.info/zaverecne-prace/metodika.htm>

Mapa povodňového plánu obce, © 2010 - 2021. Otaslavice: Povodňový plán obce [online]. [cit. 2021-4-2]. Dostupné z: https://www.edpp.cz/ota_mapa-povodnoveho-planu-obce/

Mobilní úpravna vody AQUAOZON 32, © 2011 - 2013. Aquazon [online]. Kadaň [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <http://www.aquaozon.cz/aquaozon-32-mobilni-upravna-vody>

Může naše tělo fungovat bez vody?, 2017. Centrum o zdraví [online]. [cit. 2021-4-18]. Dostupné z: <https://www.centrum-o-zdravi.cz/blog/zajimavosti/muze-nase-telo-fungovat-bez-vody>

Mapy.cz: Otaslavice [online], © 2021. [cit. 2021-4-18]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.0698796&y=49.3867262&z=17&m3d=1&height=981&yaw=-0&pitch=-61&source=muni&id=3239>

MILCOM servis a.s. [online], © 2021. Stará Boleslav [cit. 2021-7-22]. Dostupné z: <https://www.autocisterny.cz/>

Otaslavice, © 2021a. Otaslavice [online]. [cit. 2021-4-11]. Dostupné z: <http://www.otaslavice.cz>

Otaslavice: Počet obyvatel, © 2021b. Místopisný průvodce po České republice [online]. [cit. 2021-1-7]. Dostupné z: <https://www.mistopisy.cz/pruvodce/obec/2874/otaslavice/pocet-obyvatel/>

PCM 110, © 2021. MILCOM servis a.s. [online]. Stará Boleslav [cit. 2021-7-22]. Dostupné z: <https://www.autocisterny.cz/cisternove-nastavby-1/privesy-156/pcm-110-160.php>

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací [online], aktualizace 2017. [cit. 2021-4-9]. Dostupné z: https://www.dataplan.info/img_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/prvkok-textova-cast.pdf

Povodňový plán obce Otaslavice, © 2010 - 2021. Otaslavice: Povodňový plán obce [online]. [cit. 2021-4-2]. Dostupné z: <https://www.edpp.cz/povodnovy-plan/otaslavice/>

RISKAN: uživatelský manuál. Verze 2.0. Praha: K-SOFT s. r. o., 2012.

Rozměry vozidel a způsob uložení nákladu, © 2021. Autotransport Němeček & synové: vnitrostátní automobilová doprava [online]. [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <http://www.autotransport-cr.cz/Rozmery-vozidel.html>

ŘEHÁK, David a Libor FOLWARCZNY, 2012. Východiska technického a organizačního zabezpečení ochrany obyvatelstva. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-807-3851-170.

SHARAN, Yair, TAL, Abraham and Harry COCCOSSIS. Water Supply in Emergency Situations. Dordrecht: Springer, 2007. ISBN 978-1-4020-6304-6.

Skupinový vodovod Dobrochov [online], 2021. [cit. 2021-4-15]. Dostupné z: <http://www.skupinovyvodovod.cz>

Směrnice Rady 98/83/ES ze dne 3. listopadu 1998 o jakosti vody určené k lidské spotřebě [online]. [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/31131032-Smernice-rady-98-83-es-ze-dne-3-listopadu-o-jakosti-vody-urcene-k-lidske-spotrebe.html>

Sucho a nedostatek vody: Ministerstvo zemědělství [online], 2020. In: Praha, s. 13 [cit. 2021-4-17]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/650424/MZe_sucho_a_nedostatek_vody.pdf

SVK-CAV-11, © 2021. Válka.cz [online]. [cit. 2021-7-22]. Dostupné z: <https://www.valka.cz/SVK-CAV-11-cisternovy-automobil-na-pitnu-vodu-t69148>

SWOT Analysis: Bringing Internal and External Factors Together, 2017. Business to you [online]. [cit. 2021-4-4]. Dostupné z: <https://www.business-to-you.com/swot-analysis/>

THOMPSON, K. Clive, Ulrich BORCHERS a John GRAY, 2011. Water Contamination Emergencies: Monitoring, Understanding and Acting. Cambridge: Royal Society of Chemistry. ISBN 978-1849731560.

TOMEK, Miroslav, Jan STROHMANDL a Jakub RAK, 2014. Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací. Praha: Academia. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-807-4544-620.

TOMEK, Miroslav, Júlia JAKUBČEKOVÁ a Eleonóra BENČÍKOVÁ, 2011. Núdzové zásobovanie obyvatel'stva pitnou vodou. Žilina: EDIS - vydavateľstvo Žilinskej univerzity. ISBN 978-80-554-0521-6.

TOMEK, Miroslav a Júlia JAKUBČEKOVÁ, 2010. Núdzové zásobovanie pitnou vodou (pracovní verze skript). Žilina: FBI ŽU Žilina

Varovné prvky, © 2021. Varujeme Vás [online]. [cit. 2021-4-17]. Dostupné z: <http://varujemevas.cz/prostredky/>

Věstník vlády pro orgány krajů a orgány obcí, 2017. EAGRI [online]. [cit. 2021-4-6]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/551452/Metodicky_pokyn_NZV_Vestnik_vlady_organy_kraju_organy_obci_01_01_2017.pdf

Water Quality and Wastewater, © 2021. UN WATER [online]. [cit. 2021-7-18]. Dostupné z: <https://www.unwater.org/water-facts/quality-and-wastewater/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CAV	Cisternový automobil na pitnou vodu
CKV	Cisternové kontejnerové vozidlo
ČR	Česká republika
HOPKS	Hospodářská opatření pro krizové stavy
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
JSDHO	Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce
KI	Kritická infrastruktura
KS	Krizová situace
l	Vzdálenost zdroje od místa spotřeby
MIS	Místní informační systém
m_M	Počet druhů vozidel
MU	Mimořádná událost
MÚV	Mobilní úpravna vody
NDP	Náhradní dálkové potrubí
n_{vi}	Počet vozidel i-tého druhu
NZPV	Nouzové zásobování pitnou vodou
OO	Ochrana obyvatelstva
PCM	Přívěs cisternový MILCOM
q_i	Rychlost plnění vozidla
SDH	Sbor dobrovolných hasičů
SNZV	Služba nouzového zásobování vodou
SPA	Stupeň povodňové aktivity
SSHR	Správa státních hmotných rezerv
SWOT	Strenght, Weaknesses, Opportunities, Threats

T_c	Celkový čas dopravy
$T_č$	Čas čekání automobilu na plnění
T_k	Čas trvání oběhu jednoho vozidla
T_j	Čas trvání přepravy automobilu
T_{pl}	Čas plnění automobilu vodou
T_{vp}	Čas vyprazdňování vozidla
\bar{v}	Průměrná rychlost vozidla
VAK PV	Vodovody a kanalizace Prostějov
V_{NZ}	Potřebný objem vody pro nouzové zásobování
V_v	Kapacita vozidla
V_{vi}	Kapacita vozidla
x	Potřebný počet oběhů vozidla
ZaLP	Záchranné a likvidační práce

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Obsah vody v lidském těle (Může naše tělo fungovat bez vody?, 2017).....	20
Obrázek 2 - AQUAZON 32.....	26
Obrázek 3 - CKV-7 (CZK - CKV-7 CITRA, 2009)	27
Obrázek 4 - CAV 11 (SVK-CAV-11, © 2021)	28
Obrázek 5 - MILCOM 050 (JNKCM 050, © 2021)	29
Obrázek 6 - PCM 110 (PCM 110, © 2021).....	29
Obrázek 7 - Valník s plachtou (DAF, © 2021).....	30
Obrázek 8 - Náhradní dálkové potrubí (Tomek, Jakubčková a Benčíková, 2011).....	31
Obrázek 9 - Vodovody nadmístního významu (Kročová, 2009).....	35
Obrázek 10 - Vodovody místního významu (Kročová, 2009).....	35
Obrázek 11 - Katastrální území obce Otaslavice (Povodňový plán obce Otaslavice,	42
Obrázek 12 - Obec Otaslavice (Otaslavice, © 2021a)	43
Obrázek 13 - Čerpací stanice Dobrochov	44
Obrázek 14 - Vodojem Otaslavice	44
Obrázek 15 - Místní informační systém obce Otaslavice.....	46
Obrázek 16 - Rozmístění výdejních míst v obci Otaslavice.....	48
Obrázek 17 - Schéma nouzového zásobování	50
Obrázek 18 - Rozmístění výdejních míst balené pitné vody (Mapy.cz, © 2021).....	52
Obrázek 19 - Schéma nouzového zásobování balenou pitnou vodou (Vlastní)	55
Obrázek 20 - Záplavové území (Mapa povodňového plánu obce, © 2010 - 2021).....	58
Obrázek 21 - Aplikace Ishikawa diagramu (Vlastní).....	69

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Obsah vody v lidském těle (Tomek, Strohmndl a Rak, 2014)	19
Tabulka 2 - Zásoby vody na Zemi (Kravčík, Pokorný, Kohutiar, Kováč a Tóth, 2007)	21
Tabulka 3 - Technické údaje vybraných cisternových automobilů (Tomek, Strohmndl a Rak, 2014).....	27
Tabulka 4 - Technické údaje kontejnerových a přívěsných cisteren (MILCOM servis a.s., © 2021).....	28
Tabulka 5 - Technické údaje nákladních vozidel (upravené podle Rozměry vozidel a způsob uložení nákladu, © 2021).....	30
Tabulka 6 - Objem a hmotnost balené vody na paletě (Tomek, Jakubčeková a Benčíková, 2011).....	32
Tabulka 7 - Složení obyvatelstva v obci (upraveno dle Otaslavice, © 2021b)	43
Tabulka 8 - Potřebné množství vody v obci (Vlastní)	45
Tabulka 9 - Parametry příkladu nouzového zásobování pitnou vodou (Vlastní)	47
Tabulka 10 - Potřebné množství vody (Vlastní)	48
Tabulka 11 - Časový harmonogram nouzového zásobování pitnou vodou (Vlastní).....	51
Tabulka 12 - Parametry příkladu nouzového zásobování balenou pitnou vodou (Vlastní) 52	
Tabulka 13 - Parametry příkladu nouzového zásobování balenou pitnou vodou (Pokračování tabulky, Vlastní)	53
Tabulka 14 - Časový harmonogram nouzového zásobování balenou pitnou vodou (Vlastní)	55
Tabulka 15 - SWOT analýza nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou.....	62
Tabulka 16 - Zhodnocení SWOT analýzy (vnitřní/interní) (Vlastní)	65
Tabulka 17 - Zhodnocení SWOT analýzy (vnější/externí) (Vlastní).....	66
Tabulka 18 - Vyhodnocení SWOT analýzy (Vlastní).....	66
Tabulka 19 - Výsledky SWOT analýzy (Vlastní).....	67
Tabulka 20 - Výsledné riziko (Vlastní).....	72
Tabulka 21 - Hodnota aktiva (SW Riskan).....	73
Tabulka 22 - Zranitelnost aktiva (SW Riskan)	74
Tabulka 23 - Pravděpodobnost hrozby (SW Riskan).....	75

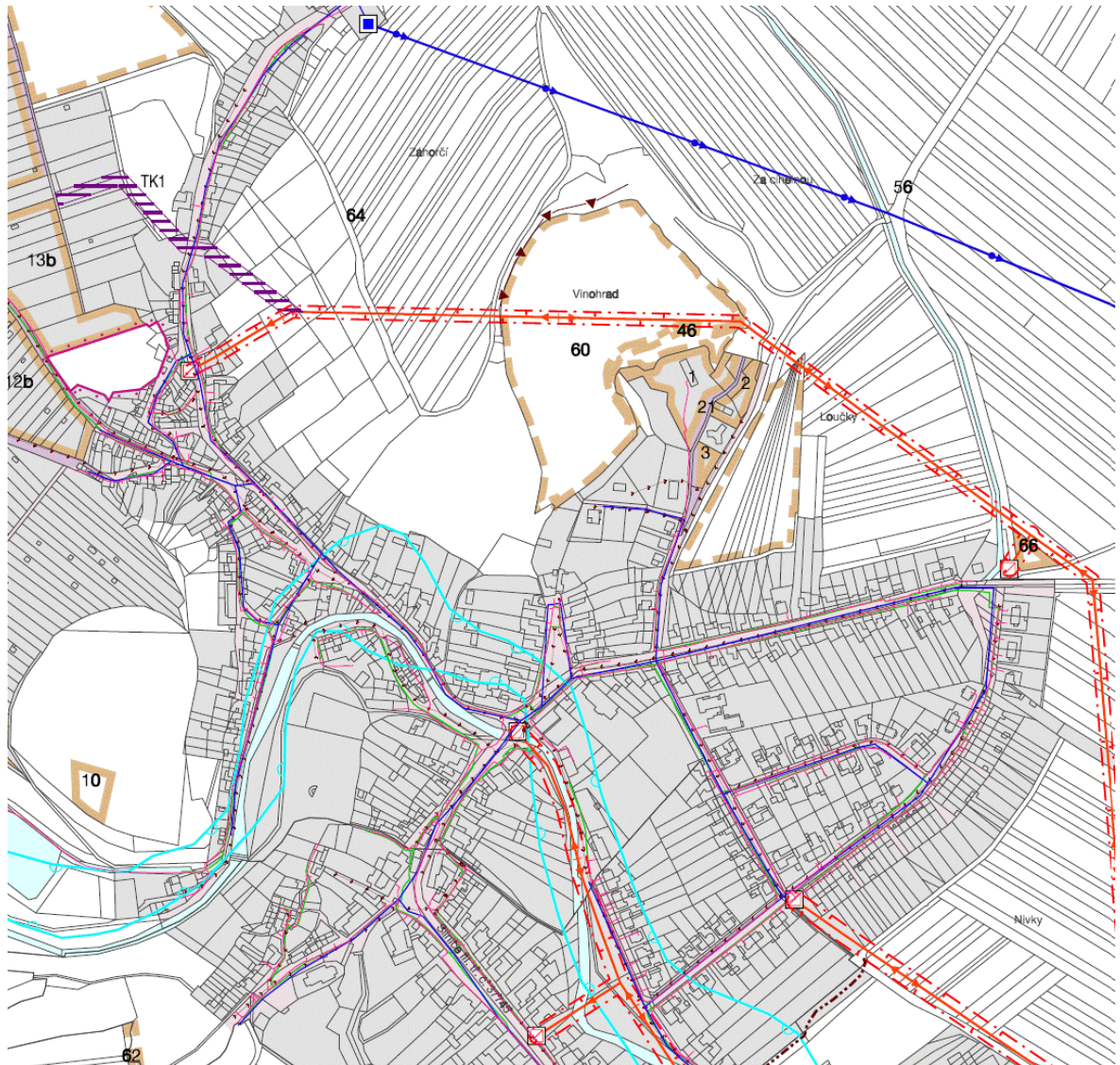
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Mapa vodovodní sítě v obci Otaslavice, legenda k mapě

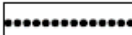

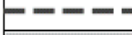





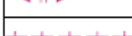





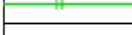
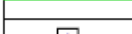

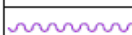





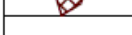

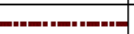







Příloha P II: Ukazatele a jejich hodnoty

Příloha P III: Softwarový nástroj Riskan

PŘÍLOHA P I: MAPA VODOVODNÍ SÍTĚ V OBCI OTASLAVICE, LEGENDA K MAPĚ



LEGENDA

stav	návrh	rezerva	
			řešené území
			hranice katastru
			hranice kraje
			zastavěné území k 31.10.2010
	10		ID plochy s rozdílným způsobem využití
			návrhové plochy - zastavitelné plochy
			návrhové plochy - ostatní
			veřejné prostranství
			vodní plochy a toky
			nadzemní vedení VVN
			OP nadzemního vedení VVN
			nadzemní vedení VN
			OP nadzemního vedení VN
			sloupová trafostanice
	TK1		označení koridoru technické infrastruktury
			koridor pro vedení VN
			STL plynovod - přívodní
			STL plynovod
			elektronické komunikační zařízení - základnová stanice
			telekomunikační vedení - kabel
			telekomunikační vedení - radioreléová trasa
			vodovodní řad - přívodní
			vodovodní řad
			vodojem
			splašková kanalizace
			dešťová kanalizace
			čistírna odpadních vod
			pásmo ochrany prostředí kolem ČOV
			otevřený (záchytný) příkop
			zatrubněný odpad
			lokality vhodná k akumulaci povrchových vod - VN Otaslavice
			hranice rozvodí
4-12-02-049			číslo hydrologického pořadí
			meliorace
			záplavové území Q_{100}

PŘÍLOHA P II: UKAZATELE A JEJICH HODNOTY

PŘÍLOHA I

UKAZATELE A JEJICH HODNOTY

ČÁST A

Mikrobiologické ukazatele

Ukazatel	Hodnota ukazatele (počet/100 ml)
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	0
Enterokoky	0

Pro vodu nabízenou k prodeji v lahvích nebo kontejnerech platí:

Ukazatel	Hodnota ukazatele
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	0/250 ml
Enterokoky	0/250 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0/250 ml
Počet kolonií — při 22 °C	100/ml
Počet kolonií — při 37 °C	20/ml

Chemické ukazatele

Ukazatel	Hodnota ukazatele	Jednotka	Poznámky
Akrylamid	0,10	µg/l	poznámka 1
Antimon	5,0	µg/l	
Arzen	10	µg/l	
Benzen	1,0	µg/l	
Benzo(a)pyren	0,010	µg/l	
Bor	1,0	mg/l	
Bromičnany	10	µg/l	poznámka 2
Kadmium	5,0	µg/l	
Chrom	50	µg/l	
Měď	2,0	mg/l	poznámka 3
Kyanidy	50	µg/l	
1,2-dichloroethan	3,0	µg/l	
Epichlorhydrin	0,10	µg/l	poznámka 1
Fluoridy	1,5	µg/l	
Olovo	10	µg/l	poznámky 3, 4
Rtuť	1,0	µg/l	
Nikl	20	µg/l	poznámka 3
Dusičnany	50	mg/l	poznámka 5
Dusitany	0,50	mg/l	poznámka 5
Pesticidy	0,10	µg/l	poznámky 6, 7
Pesticidy celkem	0,50	µg/l	poznámky 6, 8
Polycyklické aromatické uhlovodíky	0,10	µg/l	součet koncentrací určených sloučenin poznámka 9
Selen	10	µg/l	
Tetrachlorethan a trichlorethan	10	µg/l	součet koncentrací určených ukazatelů
Trihalogenmethany celkem	100	µg/l	součet koncentrací určených sloučenin poznámka 10
Vinylchlorid	0,50	µg/l	poznámka 1

Poznámka 1: Hodnota ukazatele platí pro zbytkovou koncentraci monomeru ve vodě vypočtenou podle údajů o jeho maximálním uvolňování z odpovídajícího polymeru ve styku s vodou.


Poznámka 2: Členské státy by měly usilovat o dosažení nižší hodnoty, kde je to možné bez snížení účinnosti dezinfekce.

▼B

- Pro vodu ve smyslu ustanovení čl. 6 odst. 1 písm a), b) a d) musí být hodnota splněna nejpozději do 10 kalendářních let ode dne vstupu této směrnice v platnost. V období od 5 do 10 let ode dne vstupu této směrnice v platnost je hodnota ukazatele pro bromičnany 25 µg/l.
- Poznámka 3:* Uvedená hodnota platí pro vzorek vody určené k lidské spotřebě odebraný odpovídající metodou vzorkování ⁽¹⁾ z kohoutku, aby byl vzorek reprezentativní pro týdenní průměrný týdenní příjem vody spotřebitelem. Kde je to vhodné, je třeba metody vzorkování a monitorování použít harmonizovaným způsobem, který má být vymezen v souladu s čl. 7 odst. 4. Členské státy musí brát v úvahu výskyt mimořádně vysokých koncentrací, které mohou mít nepříznivé účinky na lidské zdraví.
- Poznámka 4:* Pro vodu ve smyslu ustanovení čl. 6 odst. 1 písm. a), b) a d) musí být hodnota splněna nejpozději do 15 kalendářních let ode dne vstupu této směrnice v platnost. V období od 5 do 15 let ode dne vstupu této směrnice v platnost je hodnota ukazatele pro olovo 25 µg/l.
- Členské státy musí zajistit, aby během období potřebného k dosažení souladu s odpovídající hodnotou ukazatele bylo učiněno co nejvíce příslušných opatření k omezení koncentrace olova ve vodě určené k lidské spotřebě.
- Při provádění opatření k dosažení souladu s uvedenou hodnotou musí členské státy postupně přikládat stále větší důležitost případům, kde se vyskytují nejvyšší koncentrace olova ve vodě určené k lidské spotřebě.
- Poznámka 5:* Členské státy musí zajistit, aby podmínka, že $[\text{dusičnany}]/50 + [\text{dusitaný}]/3 \leq 1$, kde hranaté závorky označují koncentrace dusičnanů (NO₃) a dusitanů (NO₂) v mg/l, byla splněna a též aby hodnota 0,10 mg/l pro dusitaný byla splněna na výstupu z úpravy vody.
- Poznámka 6:* Termín „pesticidy“ označuje:
- organické insekticidy,
 - organické herbicidy,
 - organické fungicidy,
 - organické nematocidy,
 - organické akaricidy,
 - organické algicidy,
 - organické rodenticidy,
 - organické slimicidy,
 - příbuzné přípravky (mj. regulátory růstu)
- a jejich příslušné metabolity, jakož i produkty rozkladu a reakční produkty.
- Monitorovat je třeba pesticidy, u kterých je pravděpodobné, že se budou vyskytovat při daném zásobování.
- Poznámka 7:* Hodnota tohoto ukazatele platí pro každý jednotlivý pesticid. V případě aldrinu, dieldrinu, heptachloru a heptachlorepxidu je hodnota ukazatele 0,030 µg/l.
- Poznámka 8:* Výrazem „pesticidy celkem“ se rozumí součet všech jednotlivých pesticidů zjištěných a kvantifikovaných při monitorovacím postupu.
- Poznámka 9:* Určené sloučeniny jsou:
- benzo(b)fluoranten,
 - benzo(k)fluoranten,
 - benzo(ghi)perylen,
 - indeno(1,2,3-cd)pyren.
- Poznámka 10:* Členské státy by měly usilovat o dosažení nižší hodnoty, kde je to možné, bez snížení účinnosti dezinfekce.
- Určené sloučeniny jsou: chloroform, bromoform, dibromochloromethan a bromodichloromethan.
- Pro vodu ve smyslu ustanovení čl. 6 odst. 1 písm. a), b) a d) musí být hodnota splněna nejpozději do 10 kalendářních let ode dne vstupu této směrnice v platnost. V období od 5 do 10 let ode dne vstupu této směrnice v platnost je hodnota ukazatele pro celkové THM 150 µg/l.
- Členské státy musí zajistit, aby během období potřebného k dosažení souladu s odpovídající hodnotou ukazatele bylo učiněno co nejvíce příslušných opatření k omezení koncentrace THM ve vodě určené k lidské spotřebě.
- Při používání opatření k dosažení této hodnoty musí členské státy postupně přikládat stále větší důležitost případům, kde ve vodě určené k lidské spotřebě se vyskytují nejvyšší koncentrace THM.

⁽¹⁾ Bude doplněno podle výsledků právě prováděné studie.

PŘÍLOHA P III: SOFTWAREVÝ NÁSTROJ RISKAN

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM						
		Hodnoty aktiv		OB	Sen	Dos	Dě	ŽP	ZP	
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>				velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	střední
Hrozby		Pravděpodobnost								
HROZBY - CELKEM		5	velmi vysoká	75	75	75	75	75	75	45
ŽivP	Živelní pohromy	5	velmi vysoká	75	75	75	75	75	75	45
Pož	Požár (přírodního i lidského původu)	5	velmi vysoká	75	75	75	75	75	50	30
ZaP	Záplavy a povodně (deště, tání sněhové pokrývky)	4	vysoká	60	60	60	60	60	60	24
V	Vichřice, větrné smrště	4	vysoká	60	60	60	60	60	24	24
BL	Blesky	4	vysoká	60	60	60	60	60	24	24
KPD	Krupobití, přivalové deště	3	střední	45	45	45	45	45	18	18
SVK	Sněhové vánice a kalamity	4	vysoká	60	60	60	60	60	20	12
EVS	Extrémní vedra a sucha	5	velmi vysoká	75	75	75	75	75	75	45
SM	Silné mrazy	5	velmi vysoká	75	75	75	75	75	45	45
NNL	Námrazy, náledí, ledovky	5	velmi vysoká	75	75	75	75	75	45	45
TI	Teplotní inverze	3	střední	45	45	45	45	45	15	9
EP	Epidemie, pandemie	4	vysoká	60	60	60	60	60	20	12
ZKVT	Zanášení koryt vodních toků	3	střední	30	30	30	30	30	27	18
PE	Půdní eroze	2	nízká	20	20	20	20	20	18	18
PaDH	Průmyslové a dopravní havárie	3	střední	45	45	45	45	45	45	27
DH	Dopravní havárie	3	střední	45	45	45	45	45	9	9
DHR	Dopravní havárie s následným únikem	3	střední	45	45	45	45	45	45	27
DHTL	Dopravní havárie s únikem toxické látky	2	nízká	30	30	30	30	30	30	18
TS	Technické selhání	5	velmi vysoká	75	75	75	75	75	75	45
TPo	Technické poruchy	5	velmi vysoká	75	75	75	75	75	75	45
NS	Nefunkční spojení	3	střední	45	45	45	45	45	15	9
ON	Organizační nedostatky	4	vysoká	60	60	60	60	60	40	36
NZa	Narušení zásobování	3	střední	45	45	45	45	45	18	18
NVP	Narušení výrobních procesů	3	střední	45	45	45	45	45	30	18
NPS	Nedostatek pracovní síly	2	nízká	30	20	20	20	20	18	18
NeSl	Nedostupnost služeb	3	střední	45	45	45	45	45	27	27
NFZ	Nedostatečné finanční zdroje	4	vysoká	60	60	60	60	60	40	36
CHIK	Chybná interpersonální komunikace	3	střední	45	30	30	30	30	15	9
ÚŠLČ	Úmyslná škodlivá lidská činnost	4	vysoká	60	60	60	60	60	40	36
TÚ	Teroristický útok	1	zanedbatelná	15	15	15	15	15	15	3
Sab	Sabotáž	3	střední	45	45	45	45	45	30	18
ST	Stávka	3	střední	45	30	30	30	30	30	18
Rab	Rabování	3	střední	45	30	30	30	30	27	27
Van	Vandalismus	4	vysoká	60	40	40	40	40	40	36
KR	Krádež	4	vysoká	60	60	60	60	60	40	12
NDLČ	Negativní dopady lidské činnosti	4	vysoká	60	60	60	60	60	60	36
PCHP	Působení chemických prostředků v prostředí	4	vysoká	60	60	60	60	60	60	36
NSNO	Nelegální skládky nebezpečného odpadu	4	vysoká	60	60	60	60	60	60	36

	PV	PoV	ZPV	ZpPV	VV	VOD	Úv	OÚ	SP	SVD	VAK	IZS	HZS	JSDH	BRO	SO	MISO	VSDH	KŠO	Ved
	Podzemní voda	Povrchové vodstvo	Zásobování pitnou vodou	Zdroje pitné vody	Vodárny, vodojemy	Vodovody	Úpravná voda	Obecní úřad	Správci vodovodních síť	Skupinový vodovod Dot	Vodovody a kanalizace	IZS - Hasiči	Hasičský záchranný sbor	Jednotky sboru dobrovolných hasičů	Bezpečnostní rada úřad	Starosta obce	Místostarosta obce	Valieři sboru dobrovolných hasičů	Křizový štáb obce	Vedoucí (starosta obce)
	5	3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5
	velmi vysoká	střední	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	střední	střední	velmi vysoká	velmi vysoká
75	45	75	75	75	75	75	75	60	75	75	75	75	75	75	60	60	36	36	75	75
75	45	75	75	50	50	50	40	75	75	75	75	75	75	75	60	60	36	36	75	75
50	15	50	25	50	25	50	40	25	25	25	25	25	25	50	50	30	30	50	50	
60	24	60	60	40	20	40	32	20	20	20	40	20	40	40	40	24	24	60	40	
20	12	40	40	40	20	40	32	20	20	20	40	40	40	40	40	24	24	60	40	
20	12	40	20	40	20	40	32	20	20	20	20	20	20	40	40	24	24	40	40	
15	18	30	30	30	30	30	24	15	15	15	30	30	30	30	30	18	18	45	30	
20	12	20	20	20	20	20	16	20	20	20	60	60	60	40	40	24	24	40	40	
75	45	75	75	50	50	25	0	75	75	75	50	50	50	50	50	30	30	50	50	
25	30	25	25	25	25	25	20	25	25	25	50	50	50	50	50	30	30	50	50	
25	30	50	50	50	50	25	40	50	50	50	75	75	75	50	50	30	30	75	75	
15	9	15	15	15	15	15	12	15	15	15	30	30	30	30	30	18	18	30	30	
20	12	60	60	40	40	40	32	60	60	60	60	60	60	60	60	36	36	60	60	
15	27	15	15	15	15	15	12	15	15	15	15	15	15	15	15	9	9	15	15	
10	12	10	10	10	10	10	8	10	10	10	0	0	0	10	10	6	6	10	10	
45	27	45	45	45	30	30	12	30	30	30	45	45	45	15	15	9	9	30	30	
0	9	15	15	0	0	0	0	0	0	0	15	15	15	15	15	9	9	30	15	
45	27	45	45	45	30	30	12	30	30	30	45	45	45	15	15	9	9	30	30	
30	18	30	30	20	20	8	20	20	20	30	30	30	30	10	10	6	6	20	20	
75	45	75	75	75	75	75	60	75	75	75	75	75	75	50	50	30	30	75	75	
75	45	75	75	75	75	75	60	75	75	75	75	75	75	50	50	30	30	75	75	
15	9	30	30	30	30	30	24	45	45	45	45	45	45	30	30	18	18	30	0	
40	36	60	60	60	60	60	48	60	60	60	60	60	60	60	60	36	36	45	45	
15	9	45	30	45	45	45	36	45	45	45	45	45	45	45	45	27	27	30	30	
30	18	45	45	45	45	45	24	30	30	30	30	30	30	30	30	18	18	30	30	
10	6	30	20	30	20	30	24	30	30	30	30	30	30	30	30	18	18	30	30	
15	9	30	30	30	30	30	36	30	30	30	30	30	30	45	45	27	27	45	30	
40	36	60	60	60	60	60	48	60	60	60	60	60	60	60	60	36	36	40	40	
15	9	30	15	30	15	30	24	45	45	45	45	45	45	45	45	27	27	45	45	
40	36	60	60	60	40	45	48	60	60	60	60	60	60	60	60	36	36	60	60	
15	9	15	15	15	10	15	12	15	15	15	15	15	15	15	15	9	9	15	15	
30	18	45	45	45	30	45	36	45	45	45	45	45	45	45	45	27	27	45	45	
30	18	45	30	45	30	45	36	45	45	45	45	45	45	30	30	18	18	30	30	
15	9	30	30	30	30	30	36	45	45	45	45	45	45	30	30	18	18	30	30	
40	36	60	60	60	40	40	48	60	60	60	60	60	60	40	40	24	24	40	40	
40	24	40	40	40	40	40	48	60	60	60	60	60	60	60	60	36	36	60	60	
60	36	60	60	60	60	60	48	60	60	60	60	60	60	60	60	36	36	60	60	
60	36	60	60	60	60	60	48	60	60	60	60	60	60	60	60	36	36	60	60	
60	36	60	60	40	40	40	32	40	40	40	40	40	40	60	60	36	36	40	40	

	OA	DO	CA	DT	S	DÁ	OH	ČOV	KAN	SD	SCH	KOU	SZ	MŠ	ZŠ
	Osobní automobily	Dodávky	Cisternové automobily	Dopravní trasy	Silnice	Dálnice	Odpadové hospodářství	Čistímy odpadních vod	Kanalizace	Sběrný dvůr	Skлады chemikálií a hnc	Koupaliště	Školní zařízení	Materská škola	Základní škola
	4	5	5	5	5	5	4	4	4	3	5	3	3	3	3
	vyšoká	velmi vyšoká	velmi vyšoká	velmi vyšoká	velmi vyšoká	velmi vyšoká	vyšoká	vyšoká	vyšoká	střední	velmi vyšoká	střední	střední	střední	střední
60	75	75	75	75	75	75	60	60	60	45	75	45	45	45	45
60	75	75	75	75	75	75	45	40	40	45	75	45	36	36	36
20	25	25	25	25	25	25	45	40	20	45	75	15	30	30	30
32	40	40	40	40	40	40	36	32	32	36	40	12	24	24	24
32	40	40	40	20	20	20	32	32	16	24	40	12	12	12	12
16	20	40	20	20	20	20	32	32	16	24	40	12	24	24	24
24	30	30	30	30	30	30	36	24	36	18	30	9	9	9	9
48	60	60	60	60	60	60	16	16	16	12	20	12	12	12	12
20	25	25	25	25	25	25	40	40	40	15	50	45	15	15	15
60	75	75	50	50	50	50	40	40	20	15	25	15	15	15	15
60	75	75	75	75	75	75	40	40	20	30	25	15	30	30	30
24	30	30	15	15	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	16	16	0	12	0	12	36	36	36
24	30	30	30	30	30	30	18	12	12	18	15	18	9	9	9
0	0	0	10	10	0	0	16	16	0	6	20	0	0	0	0
36	45	45	45	45	45	45	36	36	36	18	15	18	18	18	18
36	45	45	45	45	45	45	18	12	12	18	15	9	9	9	9
36	45	45	45	45	45	45	36	36	36	18	15	18	18	18	18
24	30	30	30	30	30	30	24	24	24	12	10	12	12	12	12
60	75	75	75	75	75	75	60	60	60	45	75	45	45	45	45
60	75	75	75	75	75	75	60	60	60	45	75	45	45	45	45
24	30	30	30	30	30	30	24	24	12	18	30	18	27	27	27
48	60	60	60	60	60	60	48	48	48	36	60	36	36	36	36
36	45	45	15	15	15	15	36	36	24	18	30	27	18	18	18
36	45	45	15	15	15	15	36	36	24	18	15	9	18	18	18
16	20	30	20	20	20	20	18	16	16	18	30	18	18	18	18
24	30	30	30	30	30	30	36	36	36	27	45	27	27	27	27
48	60	60	60	60	60	60	48	48	48	36	60	36	36	36	36
24	30	45	30	30	30	30	24	24	24	18	45	18	27	27	27
48	60	60	45	45	45	45	48	48	32	36	60	36	36	36	36
12	15	15	15	15	15	15	12	12	8	6	15	6	9	9	9
36	45	45	45	45	45	45	36	36	24	18	45	27	27	27	27
24	30	30	30	30	30	30	36	36	24	18	30	18	27	27	27
36	45	45	15	15	15	15	36	36	24	27	45	27	27	27	27
48	60	60	40	40	40	40	48	48	32	36	60	36	36	36	36
48	60	60	20	20	20	20	36	16	16	36	60	24	36	36	36
32	40	40	40	40	40	40	48	48	48	36	60	36	36	36	36
32	40	40	40	40	40	40	48	48	48	36	60	36	36	36	36
16	20	20	40	40	40	40	32	32	32	24	40	24	36	36	36