


Nouzové zásobování obyvatelstva města Blanska pitnou vodou

Petr Buš

Bakalářská práce
2021

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Petr Buš**
Osobní číslo: **L18150**
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou ve městě Blansko**

Zásady pro vypracování

1. Vypracujte teoretické pojednání vztahující se k nouzovému zásobování obyvatelstva pitnou vodou z platné legislativy a dostupné literatury.
2. Provedte posouzení současného stavu nouzové dodávky pitné vody ve městě Blansko.
3. Určete možná rizika ohrožující kvalitu pitné vody a její plynulou dodávku obyvatelstvu.
4. Navrhněte opatření ke zkvalitnění nouzového zásobování pitnou vodou.

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

Seznam doporučené literatury:

1. CÍLEK, Václav, Tomáš JUST, Zdenka SÓVOVÁ, et al. *Voda a krajina: kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině*. Ilustroval Marie KOHOUTOVÁ. Praha: Dokořán, 2017. ISBN 978-80-7363-837-5.
 2. TOMEK, Miroslav, Jan STROHMANDL a Jakub RAK. *Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací*. Praha: Academia, 2014. ISBN 978-80-7454-462-0.
 3. BRÁZDIL, Rudolf a Miroslav TRNKA. *Historie počasí a podnebí v Českých zemích: minulost, současnost, budoucnost*. Brno: Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky, 2015. ISBN 978-80-87902-11-0.
- Další odborná literatura podle doporučení vedoucího práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Strohmandl, Ph.D.**
Ústav ochrany obyvatelstva

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

Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2021**

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 2. května 2021

Jméno a příjmení studenta: Petr Buš

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Práce se zabývá problematikou nouzového zásobování pitnou vodou a návrhem rozmístění výdejních míst pitné vody pro obyvatelstvo města Blanska a jeho městských částí. Vychází z reálné situace možného výpadku zásobování pitnou vodou ve městě Blansku a nutnosti zajištění nouzového zásobování obyvatel pitnou vodou. Na základě predikce výpadku dodávky pitné vody je provedena analýza a syntéza současného stavu nouzového zásobování v dané lokalitě, která odhalila slabá místa systému. Tyto informace jsou následně vyhodnoceny s využitím metody WHAT-IF a SWOT analýzou a je provedeno hodnocení dalších možných rizik s touto problematikou souvisejících a jsou navržena možná řešení k jejich zlepšení. Výsledkem řešení je návrh prostorového rozmístění výdejních míst pro potřebu nouzového zásobování pitnou vodou po celém městě Blansku a ve všech jeho městských částech v celkové potřebě vody pro obyvatelstvo a jejich zabezpečení. Návrh byl zpracován na základě matematického modelování a optimálních vzdáleností výdejních míst k odběratelům. Aplikace řešení prostorového návrhu a rozmístění výdejních míst pitnou vodou je možné využít v obdobně velkých městech.

Klíčová slova: nouzové zásobování, město Blansko, SWOT analýza

ABSTRACT

The bachelor thesis covers emergency supply of drinking water and proposes placement of pickup points of drinking water to the population of the town of Blansko. It is based on the real situation of a possible outage of drinking water supply in the town of Blansko and the necessity to ensure an emergency supply of drinking water to the population. The analysis and synthesis of the current state of emergency supply in the given locality, based on prediction of drinking water, revealed weak points of the system. This information is evaluated using WHAT-IF method and SWOT analysis and an evaluation of other possible related risks to this issue is made and possible solutions are proposed to improve them. The result is a proposal of placements of pickup points for the emergency drinking water supply of the whole town of Blansko and its urban areas in the total water necessity and it also covers the security of pickup points. The proposal was prepared based on mathematical modelling and optimal distances of pickup points to customers. The proposal of placements of pickup points for the emergency drinking water supply can be used in other towns with similar size.

Keywords: emergency supply, the town of Blansko, SWOT analysis

Chtěl bych poděkovat především panu Ing. Janu Strohmandlovi PhD., za vedení, odbornou pomoc, jeho cenné rady a věcné připomínky při zpracování této bakalářské práce.

Také je třeba poděkovat panu Ing. Pavlovi Mikuláškoví a Ing. Jaromíru Zukalovi, oba z VAS a.s. divize Boskovice, za jejich spolupráci a sdělené informace. Stejně tak děkuji panu Mgr. Bc. Davidovi Vavřínovi z odboru krizového řízení MěÚ Blansko za spolupráci.

V neposlední řadě děkuji paní Ing. Janě Losové a panu Ing. Miroslavu Losovi a také své rodině a přátelům za významnou podporu a pomoc v průběhu celého studia.

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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 VÝZNAM VODY PRO ŽIVOT A KRAJINU	12
1.1 VODA V KRAJINĚ	12
1.2 VÝZNAM VODY PRO ŽIVOT	14
1.3 ZDROJE PITNÉ VODY A JEJICH ZÁSoby	15
1.4 ZÁKLADNÍ POJMY VZTAHUJÍCÍ SE K NOUZOVÉMU ZÁSObOVÁNÍ PITNOU VODOU	18
2 PLATNÁ LEGISLATIVA NOUZOVÉHO ZÁSObOVÁNÍ PITNOU VODOU	21
2.1 PRÁVNÍ PŘEDPISY PLATNÉ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY A EU VZTAHUJÍCÍ SE K PROBLEMATICE PITNÉ VODY A NOUZOVÉHO ZÁSObOVÁNÍ	21
EVROPSKÁ VODNÍ CHARTA.....	22
Právní předpisy platné v rámci Evropské unie vztahující se k ochraně vody	23
3 POPIS DISTRIBUCE, RIZIK A OPATŘENÍ K OCHRANĚ VOD PŘI KRIZOVÉ SITUACI	25
3.1 DISTRIBUCE NÁHRADNÍHO A NOUZOVÉHO ZÁSObOVÁNÍ PITNÉ VODY OBYVATELSTVU V KRIZOVÉ SITUACI	25
3.2 RIZIKA ZNEMOŽNĚNÍ DODÁVKY PITNÉ VODY A JEJICH ELIMINACE.....	30
3.3 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI PRÁCE	37
II PRAKTICKÁ ČÁST	38
4 POPIS A ZHODNOCENÍ NOUZOVÉ DODÁVKY PITNÉ VODY PŘI JEJÍM VÝPADKU	39
4.1 POSOUZENÍ SOUČASNÉHO STAVU V BĚŽNÉ DODÁVCE PITNÉ VODY A RIZIKA SELHÁNÍ	40
4.2 PŘEHLED DOSTUPNÝCH TECHNICKÝCH PROSTŘEDKŮ K ZÁSObOVÁNÍ PITNOU VODOU	41
4.3 VSTUPNÍ DATA POTŘEBNÁ PRO NOUZOVOU DODÁVKU PITNÉ VODY.....	42
4.4 VÝPOČET MNOŽSTVÍ PITNÉ VODY K ZABEZPEČENÍ OBYVATELSTVA PŘI NOUZOVÉM ZÁSObOVÁNÍ	44
4.5 VÝPOČET PROVEDENÝCH CYKLŮ AUTOMOBILOVÉ TECHNIKY PŘI NOUZOVÉM ZÁSObOVÁNÍ	46
4.6 POSOUZENÍ RIZIK OHROŽUJÍCÍCH NOUZOVÉ ZÁSObOVÁNÍ PITNOU VODOU.....	47
5 NOUZOVÉ ZÁSObOVÁNÍ PITNOU VODOU OBYVATEL MĚSTA BLANSKA	54
5.1 ROZDĚLENÍ MĚSTA BLANSKA PRO POTŘEBU ROZMÍSTĚNÍ VÝDEJNÍCH MÍST NOUZOVÉHO ZÁSObOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU	54

5.2	ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATEL PITNOU VODOU S VYUŽITÍM TECHNICKÝCH PROSTŘEDKŮ	55
5.3	ZABEZPEČENÍ NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ POMOCÍ BALENÉ PITNÉ VODY	55
5.4	KOMPARACE TECHNICKÝCH PROSTŘEDKŮ A BALENÉ PITNÉ VODY K NOUZOVÉMU ZÁSOBOVÁNÍ.....	57
6	SWOT ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NOUZOVÉ DODÁVKY PITNÉ VODY OBYVATELSTVU	58
6.1	POSOUZENÍ RIZIK NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU POMOCÍ SWOT ANALÝZY.....	58
6.2	DISKUZE.....	60
6.3	NÁVRH OPATŘENÍ KE ZLEPŠENÍ SYSTÉMU NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ.....	60
6.4	NÁVRH OPATŘENÍ K ZABEZPEČENÍ VÝDEJNÍCH MÍST PROTI KONTAMINACI PITNÉ VODY, KRÁDEŽÍM A NEPOKOJŮM	61
7	NÁVRH PROSTOROVÉHO ROZMÍSTĚNÍ VÝDEJNÍCH MÍST NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU	62
7.1	NÁVRH VÝDEJNÍCH MÍST NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ VODOU MĚSTA BLANSKA A JEHO MČ PRO ZKVALITNĚNÍ ZÁSOBOVÁNÍ	62
7.2	SHRNUTÍ.....	73
	ZÁVĚR	74
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	75
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	79
	SEZNAM OBRÁZKŮ	80
	SEZNAM TABULEK.....	81
	SEZNAM PŘÍLOH.....	82

ÚVOD

Voda je základním stavebním prvkem každé živé buňky. Její nedostatek si ovšem uvědomíme až ve chvílích, kdy jsme nějakým způsobem omezeni při jejím získávání. Vodní deficit má na každý živý organismus až fatální následky v relativně krátkém čase. Již krátkodobý výpadek přísunu tekutin má na každého člověka znatelné dopady, a to zejména v období vysokých denních teplot. Tělo neumí žít bez vody a každý fyziologický proces v těle vodu potřebuje pro svoji správnou funkci, proto i krátkodobá dehydratace se ihned projeví v únavě organismu, malátnosti nebo zmatenosti.

Dodávku pitné vody až do domácnosti bereme již spíše jako samozřejmost a jen málokdo si přitom dokáže představit, že by tomu mělo být jinak. Jsou však i v této době místa, kde je běžná dodávka vody zásadním problémem a nemusí se jednat pouze o odlehlé chatové oblasti, nebo zaostalejší části světa. Systém získávání, úpravy a následné dodávky pitné vody až k odběratelům je poměrně složitou činností, která si klade vysoké nároky na funkčnost celého systému a dodržování přísných hygienických norem.

Bakalářská práce se zaměřuje na problematiku nouzového zásobování pitnou vodou obyvatelstva města Blanska v případě vzniku mimořádné události, která zapříčiní nemožnost využívání stávajícího systému dodávek pitné vody běžným způsobem.

Cílem práce je vytvoření návrhu rozmístění výdejních míst pitné vody ve městě a jeho městských částech pro snadnější a efektivnější činnost všech zainteresovaných složek podílejících se na nouzovém zásobování s ohledem na dostupnost těchto výdejních míst pro všechny odběratele pitné vody.

Díličními cíli práce jsou:

- Popis dodávky pitné vody ve městě Blansku a nouzové zásobování pitnou vodou obyvatel města Blanska
- Posouzení současného stavu nouzového zásobování pitnou vodou
- Návrh na zabezpečení výdejních míst

K dosažení cíle a dílčích cílů byly využity následující metody:

- Rešerše – Jedná se o soupis dostupné literatury vztahující se k dané problematice. Tato metoda byla v práci využita na samém počátku, kdy byla potřebná literatura shromážděna a následně prostudována. Zjištění a poznatky jsou uvedeny v práci.

- Analýza – je proces reálného nebo myšlenkového rozkladu zkoumaného objektu (jevu, situace) na dílčí části, které se následně stávají předmětem dalšího zkoumání. Tato metoda byla v práci použita hned v úvodní části při zpracovávání podkladových materiálů a popisu města Blanska a jeho současného způsobu dodávek pitné vody.
- Syntéza – je myšlenkové spojení poznatků získaných analytickými metodami v celek. Syntéza je základem pro pochopení vzájemné souvislosti jevů. Této metody je využito v části práce zabývající se návrhem opatření plynoucích ze zpracované SWOT analýzy.
- Abdukce – je vyvozování obecného závěru na základě poznatků o jednotlivostech. Indukce umožňuje dojít k podstatě jevu, stanovit jejich zákonitosti. Této metody bylo v práci využito při popisu samotné činnosti nouzového zásobování obyvatel pitnou vodou.
- Dedukce – jde opačným směrem než indukce – postupem od méně obecného k obecnějšímu. Této metody bylo využito zejména při kvalifikovaném odhadu vzniku možných rizik při aktivaci nouzového zásobování pitnou vodou.
- Matematické modelování – je využito při výpočtech potřebného množství dodávek pitné vody při NZPV obyvatelstva. Přepočtení množství dopravované vody na počet obyvatel jak městských částí Blanska, tak i jeho městských čtvrtí.

Metody analýzy rizik – k hodnocení rizik byly využity metody analýzy v několika oblastech. Analyzovány byly rizika zabezpečení běžné dodávky pitné vody a nouzového zásobování. K posouzení rizik byly využity analýzy „WHAT-IF“ a „PNH“. Ke strategii nouzového zásobování bylo využito i analýzy SWOT.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝZNAM VODY PRO ŽIVOT A KRAJINU

Je mnoho aspektů ovlivňujících samotný běžný život člověka a veškeré fauny a flory na planetě Zemi. Ovšem jedním z nejzákladnějších se stává koloběh vody v přírodě. Znalost tohoto cyklu je základním předpokladem pro udržení dlouhodobého zachování dostupnosti vodních zdrojů. Zejména je třeba u těchto zdrojů vody uchovávat její dostatečnou kvalitu pro následné bezpečné využití nejen člověkem.

„Voda je také potřebná k produkci. A to nejen potravin, kdy je nutná dostatečná zásoba v půdě nebo instalované závlahy, ale především v průmyslu. Za hospodářskou funkci je možno považovat i výrobu elektrické energie, která zpětně opět ovlivňuje krajinu a její ráz stavbou přehrad a zatápěním území“. (Lampartová a Schneider, 2016, str. 32).

1.1 Voda v krajině

Voda v krajině je dnes velice diskutovaným tématem hned na mnoha úrovních. Svou značnou pozornost a časté diskuze si v poslední době získává zejména díky častějšímu a dlouhodobému období sucha, které sužuje již podstatnou část České republiky.

Je nutno si rovněž uvědomit, že celá ČR je z 100% odkázána pouze na srážkové vody. Proto je třeba dosáhnout následujícího: „Cílem všech vodohospodářů musí být snaha na co nejdelší časový úsek zdržet povrchový odtok vody z území ČR, zvýšit schopnosti její infiltrace a tím posilování vydatnosti podzemních vodních zdrojů“. (Kročová, 2009, str. 32).

Voda, která při vydatných nebo přívalových deštích dopadá na půdu, se mnohdy nestačí ani dostatečně vsáknout do půdního profilu a takřka ihned odtéká. Česká republika se může v tomto ohledu také v nadsázce nazvat jako střecha Evropy. Přitom zadržování vody v krajině má přímo vliv i na vydatnost povrchových i podzemních zdrojů vody v přírodě.

„Z České republiky všechny povrchové vody odtékají do sousedních států. Podzemní vody jsou v regionech rozděleny nerovnoměrně. Oba dva typy vod vhodných pro úpravu na vody pitné významně ovlivňují srážkové poměry, infiltrační podmínky a schopnost akumulace podzemních vod, klasifikované do pěti tříd“. (Kročová, 2009, str. 31).

V minulosti bylo zadržování vody v krajině mnohem rozšířenější a efektivnější, nežli je tomu dnes. Tento negativní vývoj situace je přisuzován zejména špatnému hospodaření a změnám na půdním profilu a s tím související i vznik poškození půdy vodní a větrnou erozí. Rovněž některé změny v odvětví zemědělství a lesnictví negativně ovlivnily schopnost vsakovat vodu.

V zemědělství se tyto změny týkají především oblasti obhospodařování půdy. Půda je v dnešní době více zhutněná a méně propustná, než tomu bývalo v dobách minulých, a to především z důvodu, že zemědělci neprovádí mimo jiné, tzv. hlubokou orbu. „V případě vody se jedná zejména o obnovení „houbovitosti“ krajiny, tedy její schopnosti vodu zachytávat a využívat pro lidi, růst lesa, divokých i zemědělských plodin“. (Cílek et al., 2017, str. 10). Dalším významným vlivem na propustnost půdy je malý obsah organické hmoty v půdách. Voda se následně vsakuje jen do horních vrstev půdy a její další vsakování je omezeno právě zhutněním půdy v hlubším profilu.

„Pokud je půda v dobrém stavu, může účinně regulovat odtok vody z krajiny a tlumit jak rizika dopadů povodní, tak rizika nadměrného sucha. Jeden hektar hluboké černozemě může zadržet až 3 500 m³ vody. Půdy, i když nejde zdaleka vždy o černozemě, přitom v ČR nestále ubývá. Podle statistik našeho ústavu ubylo u nás od roku 1937 celkem 800 000 hektarů zemědělské půdy, v posledních letech ubývá až 15 hektarů půdy denně. Bohužel jde často o půdy kvalitní, v blízkosti měst a v nivách řek, která ovšem následně není využita k zemědělskému hospodaření, ale ke stavebním účelům. Schopnost zadržet vodu je v případě pokrytí původně zemědělské půdy nepropustnými povrchy nulová“. (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., 2020).

Dále je oproti minulosti významná ztráta vodních ploch v krajině – rybníků. „Rybníky mají v naší zemi dlouholetou tradici a staly se nedílnou součástí národního kulturního a technického bohatství“. (Kvítek, Gergel a Kvítková, 2005, str. 47). Tyto se nechaly postupem času zaniknout a již nebyla snaha o jejich obnovu. Z tohoto důvodu se ztratila významná zásobárna vody pro krajinu a až nyní je snaha rybníky znovu budovat na místech, kde se tyto historicky nacházely. „V 16. století se nacházelo na našem území 120 tisíc ha rybníčních ploch, které se v období třicetileté války a poté v 18. a 19. století značně zmenšily. V současnosti se u nás nachází cca 26 tisíc rybníků, které mají celkovou výměru vodní plochy cca 52 tis. ha.“. (Kvítek, Gergel a Kvítková, 2005, str. 47).

V oboru lesnictví je tato změna nejvíce patrná v rozsáhlé těžbě dřeva z důvodu napadení stromů kůrovcem. Díky tomu vznikají holá prostranství na obrovských plochách. Podle informací z webu (lesaktualne.cz, 2019) jsou v důsledku rozsáhlé kůrovcové kalamity a negativním vlivům dlouhodobého sucha ohroženy lesy už na téměř milionu hektarů.

Přitom les a jeho schopnost zadržovat vodu má i přímý vliv na množství vody podzemních zdrojů. Tímto je zřejmé, že dlouhodobé vytěžování dřeva z lesů, bez jejich adekvátní a rychlé náhrady, bude mít ve střednědobém a dlouhodobém časovém horizontu znatelný dopad na celkový vodní režim v krajině.

1.2 Význam vody pro život

Voda je pro život nezbytností, bez vody není života. Každá buňka živého organismu obsahuje právě vodu. Lidské tělo se skládá z přibližně 70% vody. Voda je nezbytná pro látkovou výměnu v organismu, ale také v mnoha dalších tělesných procesech, jakými jsou termoregulační procesy a odvod toxických látek z těla ven.

Naopak její nedostatek, zejména dlouhodobější, může způsobovat nejrůznější zdravotní problémy od těch méně závažných až po ty, které přímo ohrožují lidský život. Z toho tedy plyne, že řádné dodržování pitného režimu je pro lidské zdraví až životně důležité. Člověk by měl denně spotřebovat asi tři litry této tekutiny. Samozřejmě je tento fakt velice individuální a vše je také odvozeno od toho, jak je každý organismus koncipovaný a fyzicky namáhaný. Fyzická zátěž totiž značně zvyšuje potřebu příjmu vody, o to více to platí v letních měsících, kdy se teplota vzduchu pohybuje na tropických hodnotách.

Voda ale může způsobit lidem a všem živočichům i zdravotní problémy. To díky svojí schopnosti přenášet bakteriální nemoci. Tyto nemoci mohou být například Cholera způsobená bakterií *Vibrio cholerae* nebo Salmonelóza způsobená bakterií *Salmonella* z čeledi *Enterobacteriaceae*. Obě tyto nemoci mohou u člověka, pokud se jimi nakazí požitím takto kontaminované vody, způsobit závažné onemocnění. Tato onemocnění se nazývají gastroenteritidy a jsou význačné svými typickými projevy, kterými jsou například bolesti dutiny břišní, průjem, zvracení či horečka. Další zdravotní obtíže je schopna vyvolat u lidí a živočichů také voda s vysokým obsahem sinic. S těmito sinicemi se můžeme nejčastěji setkat na vodních plochách, kterými jsou rybníky, vodní nádrže či velké přehrady.

Zejména pak se jedná o kožní alergické reakce nebo také může způsobit otravu právě proto, že sinice uvolňují do okolí látky-cyanotoxiny. Sinice žije především v planktonu sladkých vod. Velice dobře se jí daří ve vodě s vyšší teplotou a vyšší koncentrací fosfátů, které se do vody uvolňují používáním různých detergentů a pracích prášků. (Kleczek, 2011).

Lidstvo již od nepaměti stavělo svoje obydlí právě vždy poblíž významných vodních toků. Právě tam vznikaly následně celé osady a lidé s vodou začali hospodařit. Nejvýznamnějším odvětvím, které bylo vždy zcela závislé právě na dostatku vody, bylo zemědělství a tím následná produkce potravin pro obyvatele.

Dalším obrovským významem vody pro život je očista, kterou právě voda poskytuje. Voda má schopnost rozpouštět látky, a tím také odstraňovat nečistoty jak z povrchu těla, tak i z materiálů.

1.3 Zdroje pitné vody a jejich zásoby

Zdroje pitné vody jsou dnes velice negativně ovlivňovány každodenní činností člověka. „Hodnocení vodních zdrojů v České republice se provádí podle Vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb. O obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a údajích pro vodní bilanci §6 a ČSN 75 2405“. (Brázdil a Trnka, 2015, str. 329). Na planetě Zemi se nachází celkem cca 1,4 miliardy kubických kilometrů vody. Z tohoto podílu ovšem připadá na vodu vhodnou pro další úpravu na vodu pitnou a následnou konzumaci tzv. sladká voda jen asi 3 %. Ostatní voda je voda v mořích a oceánech a jedná se o vodu slanou, ta tvoří celkem 97% podílu. Přitom zásoby pitné vody se na Zemi neustále snižují, ale spotřeba vody naopak rychle stoupá. Podle článku ve Voda-základ života (2012) se za posledních 50 let zvýšila celková spotřeba vody až čtyřnásobně oproti minulosti.

Na Zemi jsou zdroje pitné vody rozmístěné nerovnoměrně. Také proto je až 1/3 populace vystavena ohrožení každodenního nedostatku pitné vody. Nejproblematictějšími kontinenty se v tomto ohledu stávají Asie s Afrikou, kde jsou zdroje vody velice omezené a zpravidla musí obyvatelé těchto částí Země denně zvládnout vzdálenost i několika kilometrů ke zdroji vody za účelem doplnění zásoby vody.

„Podle odhadu Organizace pro výživu a zemědělství (FAO) klesly zásoby vody v Evropě o třetinu, v Asii o tři čtvrtiny a v Africe o dvě třetiny“. (Voda-základ života, 2012).

V České republice je každodenní dostupnost pitné vody až přímo k občanům samozřejmostí, ale i tak se v dnešní době najde několik obcí, které mají značné problémy s plynulou dodávkou pitné vody. Tyto problémy jsou způsobeny především z toho důvodu, že vodní zdroje zásobující dané obce mají nízkou vydatnost.

To se stává zejména v obdobích dlouhotrvajícího sucha a tím způsobeného nedostatku podzemní i povrchové surové vody vhodné k úpravě na vodu pitnou. „V oblastech, kde je delší dobu nízká úroveň podzemní vody, mohou její nedostatek pocítit majitelé mělčích domovních studní nebo obce zásobované z místních zdrojů“. (Obce se chystají na nedostatek pitné vody. Počítají s cisternami, budují hloubkové vrty, 2018).

Tento nedostatek pitné vody pro obyvatelstvo v obcích je řešen vedením obcí hned několika způsoby. Některé obce mají snahu o připojení se k veřejnému vodovodu, jiné si zřizují na svém katastrálním území hloubkové vrty. Obě tyto varianty jsou ovšem ekonomicky a mnohdy i časově velice nákladné. Obce, které nemají ani jednu z těchto možností, se musí spoléhat v případě vzniku krizové situace na nouzová řešení, kterými jsou v těchto případech nouzové zásobování pitnou vodou pomocí automobilových cisteren či balenou vodou.


Jak uvádí Datel (2016) dle analýzy dat z Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací na území ČR se většina malých obcí na území ČR spoléhá právě na službu nouzového zásobování pitnou vodou prostřednictvím IZS, nouzových vodárenských operátorů-slужby nouzového zásobování, a to v rámci vnější pomoci krizového řízení (Služba nouzového zásobování vodou v rámci IZS s garancí ministerstva zemědělství ČR (dále jen MZe ČR).

Tabulka 1 Přehled zdrojů pitné vody na Blanensku (Zdroj: EAGRI, © 2009-2020)

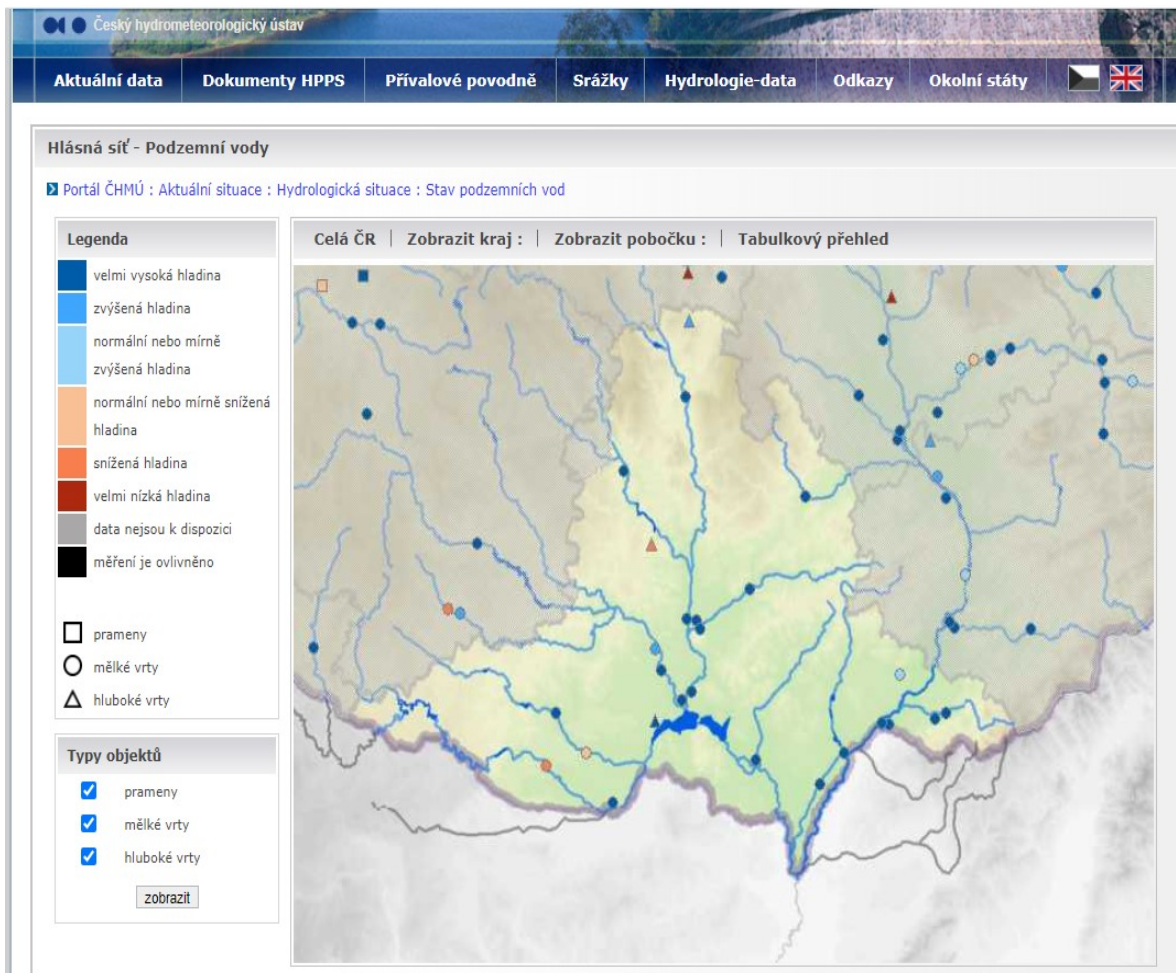
Obec s rozšířenou působností: ORP Blansko	
Název zdroje [název stavby pro úpravu vody]	
Prameniště I. Josefov [prameniště I. Josefov]	
Prameniště II. Býčí skála [prameniště II. Býčí skála]	
Úpravna vody-Josefov [Křtinský potok]	
OS Spešov [Spešov]	
VZ Obůrka-Těchov [Obůrka-Těchov]	
ÚV Černá Hora [Černá Hora-Zelený kříž]	
VZ Brťov-Jeneč [Brťov-Jeneč]	
Vodojem s úpravnou vody [HG vrt]	
VZ Dlouhá Lhota [VZ Dlouhá Lhota]	
VZ Křtiny [Křtiny]	
VZ Holštejn-vrt [Holštejn-vrt]	
ÚV Jedovnice [Jedovnice]	
Úpravna vody-Jestřebí [HV 401, HV501]	
VZ Kuničky [Kuničky]	
VZ Lažáky [Lažánky]	
VZ Lipovec [Lipovec]	
ÚV Žďár [Žďár]	
VZ Olomučany [Olomučany]	
VZ Ostrov-Balcarka [Ostrov-Balcarka]	
VZ Rudice-Rakovec [Rudice-Rakovec]	
VZ Rudice-Tipeček [Rudice-Tipeček]	
VZ Sloup-Gravitace [Sloup-Gravitace]	
VZ Sloup SL1 [VZ Sloup SL1]	
VZ Nové Dvory [Nové Dvory]	
VZ Veselice Pod horou [Veselice-Pod horou]	
VZ Veselice-studny [Veselice-studny]	
Šebrov-vodojem [vrt HV 301]	
VZ Vavřinec [Vavřinec]	
Zdroj Hájenka [obec Žernovník-prameniště]	

Legenda:

 Podzemní zdroje vody

 Povrchový zdroj vody (Josefov)

Veškeré tyto zdroje mají dostatečnou vydatnost pro plynulou dodávku pitné vody obyvatelstvu, a to i v době letních měsíců, kdy zpravidla sucho a jeho dopady na zásoby vody bývají nejrozsáhlejší.



Obr. 1 Stav podzemních vod v okrese Blansko 11/2020

(Český hydrometeorologický ústav, 2020)

Výjimku, co se bezproblémovosti dodávky pitné vody na území okresu Blansko týká, tvoří obec Bukovina, která se naopak dlouhodobě potýká se suchem a s tím souvisejícím nedostatkem vody. Podle (Pomoc na boj se suchem, ©2005-2020) je situace komplikovaná zejména v suchých obdobích, kdy nastává výpadek dodávky vody ze společného vodovodu s obcí Bukovinka, na jejímž území se právě čerpá voda. Aby obec tento stav napravila, je potřeba vybudovat nové zdroje pitné vody na území obce Bukovina, které by měly dostatečnou vydatnost.

1.4 Základní pojmy vztahující se k nouzovému zásobování pitnou vodou

V této kapitole jsou uvedeny základní pojmy, které se vyskytují v souvislosti s řešením problematiky dodávky pitné vody a nouzového zásobování pitnou vodou daného města.

- **Mimořádná událost:** Jedná se o stav, kdy je škodlivé působení sil v takové míře, že ohrožuje životy, majetek a životní prostředí. (Richter, 2018).
- **Mimořádná situace:** Je situace vznikající v souvislosti s hrozící nebo již probíhající mimořádnou událostí. Tuto událost lze řešit řadou činností orgánů veřejné správy a také složkami Integrovaného záchranného systému. (Terminologický slovník-krizové řízení a plánování obrany státu, 2016).
- **Krizová situace:** Jedná se o mimořádnou událost takového rozsahu, kdy je třeba vyhlásit některý z krizových stavů, kterými jsou: stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu a válečný stav. (Richter, 2018).
- **Havárie (porucha vodovodní sítě):** Je neočekávanou mimořádnou událostí (situací), při které již dochází nebo může dojít k ohrožení dodávky vody potrubním systémem, tedy přerušení dodávky nebo omezení dodávaného množství nebo kvality vody dodávané spotřebitelům.

„Havárií je mimořádné závažné zhoršení nebo mimořádné závažné ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod. Za havárii se vždy považují případy závažného zhoršení nebo mimořádného ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod ropnými látkami, zvláště nebezpečnými látkami, popřípadě radioaktivními zářiči a radioaktivními odpady, nebo dojde-li ke zhoršení nebo ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod v chráněných oblastech přirozené akumulace vod nebo v ochranných pásmech vodních zdrojů“. (Richter, 2018, str. 28-29).

- **Pitná voda:** „Pitnou vodou je veškerá voda v původním stavu nebo po úpravě, která je určena k pití, vaření, přípravě jídel a nápojů, voda používaná v potravinářství, voda, která je určena k péči o tělo, k čištění předmětů, které svým určením přicházejí do styku s potravinami nebo lidským tělem, a k dalším účelům lidské spotřeby, a to bez ohledu na její původ, skupenství a způsob jejího dodávání“. (Richter, 2018, str. 67).
- **Zásobování vodou:** Je souhrnem činností, za účelem zabezpečení potřebného množství vody pro potřeby spotřebitelů v požadované kvalitě a jakosti.

- **Náhradní zásobování pitnou vodou (dále jen „NZPV“):** V případě vzniku havárie vodovodní sítě. NZPV kterou poskytuje samotný provozovatel dané distribuční sítě. Povinnost přistoupit k náhradnímu zásobování obyvatelstva pitnou vodou vzniká tehdy, je-li přerušení dodávky vody delší než 8 hodin. „Náhradní zásobování vodou je zajišťováno v dosažitelné vzdálenosti a v rozsahu pro nezbytnou osobní potřebu“. (Podmínky náhradního zásobování vodou a náhradní odvádění odpadních vod, © 2018).
- **Nouzové zásobování pitnou vodou (dále jen „NZV“):** Jedná se o zajištění pitné vody pro obyvatelstvo v množství nezbytném pro jeho přežití. „Nouzové zásobování pitnou vodou se provádí na celém území ČR, v kterémkoli území postiženém mimořádnou událostí nebo krizovým stavem po nezbytně nutnou dobu, potřebnou k obnovení funkce běžného zásobování vodou“. (Foldyna, 2009, str. 13).
- **Veřejné zásobování pitnou vodou:** Zásobování vodou prostřednictvím vodovodu pro veřejnou potřebu nebo studny umístěné na veřejném prostranství, která je označena jako zdroj pitné vody.
- **Individuální zásobování pitnou vodou:** „Zásobování pitnou vodou z jednoho zdroje, např. domovní studny s denní produkcí menší než 10 m³ vody nebo zdroje zásobujícího maximálně 50 osob, pokud tato voda není užívána k takové komerční činnosti, kde je vyžadováno užití pitné vody nebo jako studna veřejná“. (Terminologický slovník-krizové řízení a plánování obrany státu, 2016, str. 26).

V případě užívání pitné vody se na majitele této studny vztahují parametry uvedené vyhláškou č. 70/2018 Sb. (kterou se změnila vyhláška č. 252/2004 Sb.). Tato vyhláška stanovuje požadavky na pitnou vodu, četnost a rozsah kontrol tohoto zdroje pitné vody a je úzce spjata s vyhláškou č. 448/2017 Sb., která stanovuje podmínky a povinnosti pro testování surové a vyrobené vody.

- **Prostředky na zásobování pitnou vodou:** Jsou to veškeré dostupné prostředky a zařízení, kterými je možno uskutečňovat dodávku pitné vody.
- **Systém nouzového zásobování vodou:** Obecně se jedná o souhrn orgánů, materiálních a technických prostředků zajišťujících nouzové zásobování vodou. Technické prostředky se využívají jak z dostupných skladových zásob Správy státních hmotných rezerv, tak i prostředky organizací či soukromých subjektů uvedených v krizovém plánu daného kraje. (Terminologický slovník-krizové řízení a plánování obrany státu, 2016).

- **Služba nouzového zásobování vodou:** Vnější pomoc v rámci krizového řízení, kdy je třeba za krizových stavů zabezpečit nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Jsou to dále opatření vedoucí k zajištění a provedení záchranných a likvidačních prací na vodohospodářských zařízeních. Tyto práce mají za hlavní cíl likvidaci uniklých nebezpečných látek zejména do vod a půdy.
- **Vodní zdroj:** Je vodním útvarem, který je využíván nebo jej lze užívat pro uspokojení potřeb člověka, a to zejména pro pitné účely.

„Vodním zdrojem jsou povrchové nebo podzemní vody, které jsou využívány nebo které mohou být využívány pro uspokojení potřeb člověka, zejména pro pitné účely. Zdroje podzemních vod jsou přednostně vyhrazeny pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou a pro účely, pro které je použití pitné vody stanoveno zvláštním právním předpisem. K jiným účelům může vodoprávní úřad povolit použití podzemní vody, jen není-li to na úkor uspokojování uvedených potřeb“ (Zákon č.254/2001 Sb., § 2, odst. 8 a § 29, odst. 1). (Richter, 2018, str. 112).
- **Povrchové vody:** Povrchovými vodami jsou vody přirozeně se vyskytující na zemském povrchu. Tento charakter neztrácejí, protékají-li přechodně zakrytými úseky, přirozenými dutinami pod zemským povrchem nebo v nadzemních vedeních. (Zákon č. 254/2001 Sb., § 2, odst. 1). (Richter, 2018).
- **Podzemní vody:** Jsou to vody, které se přirozeně vyskytují pod zemským povrchem v pásmu nasycení v přímém styku s horninami. Za podzemní vody se považují též vody protékající podzemními drenážními systémy a vody ve studních (Zákon č. 254/2001 Sb., § 2, odst. 2). (Zákon o vodách, 2001)
- **Ochranná pásma vodních zdrojů:** „K ochraně vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti zdrojů podzemních nebo povrchových vod využívaných nebo využitelných pro zásobování pitnou vodou s průměrným odběrem více než 10 000 m³ za rok a zdrojů podzemní vody pro výrobu balené kojenecké vody nebo pramenité vody stanoví vodoprávní úřad ochranná pásma opatřením obecné povahy“. (Richter, 2018, str. 62).

Tato kapitola nás blíže seznámila se základními pojmy, se kterými se setkáváme při řešení problematiky zásobování pitnou vodou a vody jako takové, významem vody pro život a krajinu. Dále se kapitola věnuje vodním zdrojům, ze kterých je získávána surová voda a ta je dále upravena na vodu pro pitné účely.

2 PLATNÁ LEGISLATIVA NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

V kapitole níže je uvedeno několik zákonů z doposud platné legislativy ČR vztahující se k nouzovému zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Dále je uvedena legislativa vztahující se k problematice vody a její ochrany z úrovně Evropské unie.

2.1 Právní předpisy platné na území České republiky a EU vztahující se k problematice pitné vody a nouzového zásobování

- **Bezpečnostní strategie ČR 2015** - Základní dokument bezpečnostní politiky ČR, na který navazují ostatní strategie a koncepce ČR. Jsou v ní uvedeny veškeré bezpečnostní hrozby, které ohrožují bezpečnost a fungování ČR. Reaguje na aktuální hrozby a nebezpečí vůči ČR, a to jak vnitřní hrozby, tak i vnější. Schválená vládou ČR dne 4. 2. 2015 a je v platnosti doposud.
- **Zákon č. 239/2000 Sb.**, o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (platný od 9. 8. 2000, účinnost od 1. 1. 2001)
- **Zákon č. 240/2000 Sb.**, o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). (Platný od 9. 8. 2000, účinnost od 1. 1. 2001).
- **Zákon č. 241/2000 Sb.**, o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů (platný od 9. 8. 2000, účinnost od 1. 1. 2001).
- **Zákon č. 254/2001 Sb.**, o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), (platný od 25. 7. 2001, účinnost od 1. 1. 2002). (Česko, 2001).

Jeden ze stěžejních zákonů zabývajících se ochranou vodních zdrojů v rámci platné legislativy.

Tento zákon pojednává o ochraně povrchové a podzemní vody a stanovuje podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod. Tento zákon vytváří podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zajištění bezpečnosti vodních děl v souladu s právem Evropských společenství. (Česko, 2001).

Účelem tohoto zákona je též přispívat k zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a k ochraně vodních ekosystémů a na nich přímo záviselých suchozemských ekosystémů. (Česko, 2001).

- **Zákon č. 258/2000 Sb.**, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů (platný od 11. 8. 2000, účinnost od 1. 1. 2001).
- **Zákon č. 274/2001 Sb.**, o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), (platný od 2. 8. 2001, účinnost 1. 1. 2002).
- **Směrnice Ministerstva zemědělství č. j. 102598/2011-MZE-15000** ze dne 30. května 2011, kterou se zrušuje směrnice Ministerstva zemědělství čj. 41658/2001-60000 ze dne 20. prosince 2001, kterou se upravuje postup orgánů krajů, okresních úřadů a orgánů obcí k zajištění nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při mimořádných událostech a za krizových stavů Službou nouzového zásobování vodou (Česko, 2011). Součástí této směrnice je zpracovaný Metodický pokyn Ministerstva zemědělství čj. 102598/2011-MZE-15000 ze dne 30. 5. 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 mimořádných událostech a za krizových stavů Službou nouzového zásobování vodou. (Česko, 2011).
- **Vyhláška č. 428/2001**, Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). (Česko, 2001).
- **Vyhláška č. 275/2004**, o požadavcích na jakost a zdravotní nezávadnost balených vod a o způsobu jejich úpravy.
- **Vyhláška č. 252/2004 Sb.**, která stanovuje hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody.
- **Vyhláška č. 20/2002**, o způsobu a četnosti měření množství vody a jakosti vody.

Evropská vodní charta

V boji proti znečištění vodních zdrojů a zejména jejich ochraně hraje významnou roli také dokument rady Evropy. Tento dokument se nazývá Evropskou vodní chartou a upozorňuje na celkový význam vody pro potřebu člověka a celého životního prostředí s vysoce kladeným důrazem na zodpovědné hospodaření a nakládání s vodou. Dokument byl přijatý dne 6. 5. 1968 ve Štrasburku a na základě tohoto přijetí začala mezinárodní spolupráce s cílem ochrany vod. (Evropská vodní charta, © 2014).

- Bez vody není života. Voda je drahocenná a pro člověka ničím nenahraditelná surovina.
- Zásoby sladké vody nejsou nevyčerpatelné. Je proto nezbytné tyto udržovat, chránit a podle možnosti rozhojňovat.
- Znečišťování vody způsobuje škody člověku i ostatním živým organismům závislým na vodě.
- Jakost vody musí odpovídat požadavkům pro různé způsoby jejího využití, zejména musí odpovídat normám lidského zdraví.
- Po vrácení použité vody do zdroje nesmí tato zabránit dalšímu jeho použití pro veřejné i soukromé účely.
- Pro zachování vodních zdrojů má zásadní význam rostlinstvo, především les.
- Vodní zdroje musí být zachovány.
- Příslušné orgány musí plánovat účelné hospodaření s vodními zdroji.
- Ochrana vody vyžaduje zintenzivnění vědeckého výzkumu, výchovu odborníků a informování veřejnosti.
- Voda je společným majetkem, jehož hodnota musí být všemi uznávána. Povinností každého je užívat vodu účelně a ekonomicky.
- Hospodaření s vodními zdroji by se mělo provádět v rámci přirozených povodí, a ne v rámci politických a správních hranic.
- Voda nezná hranic, jako společný zdroj vyžaduje mezinárodní spolupráci.

(Evropská vodní charta, © 2014)

Právní předpisy platné v rámci Evropské unie vztahující se k ochraně vody

- 2000/60/ES – Směrnice Evropského parlamentu a Rady ze dne 23. 10. 2000, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (tato směrnice nahrazuje směrnici Rady 75/440/EHS, která pozbyla platnosti dnem 22. 12. 2007).
- 98/83/ES – Směrnice rady o jakosti vody určené k lidské potřebě. Cílem této směrnice je chránit lidské zdraví před nepříznivými účinky jakéhokoliv znečištění

vody určené k lidské potřebě a zajistit, že voda bude zdravotně nezávadná a čistá (Směrnice Rady 98/83/ES, 1998)

- 91/676/EHS-Směrnice rady ze dne 12. 12. 1991 k ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů. Tato směrnice je implementována do právního řádu ČR v podobě zákona č. 254/2001 Sb. O vodách. Dále je podrobně zpracována v nařízení vlády č. 262/2012 Sb. O stanovení zranitelných oblastí a akčním programu v platném znění (Směrnice Rady č. 91/676/EHS, © 2009-2020).
- 96/61/ES-Směrnice Rady ze dne 24. 9. 1996 o sdružené prevenci a řízení znečištění. Cílem této směrnice je docílení integrované prevence a omezení znečišťování.

Požadavky v této směrnici uvedené byly aplikovány v české legislativě vyhláškou č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. Tato vyhláška však upravuje dále i maximální možné limity pro vodu z podzemních zdrojů, na rozdíl od směrnice Rady, která se vztahuje pouze pro povrchové zdroje vod.

Tato kapitola se zabývá především legislativou nouzového zásobování pitnou vodou. Byly blíže představeny právní předpisy platné v ČR s bližším zaměřením se na zákon o vodách. V závěru kapitoly je zmíněn dokument nazvaný Evropská vodní charta a jsou představeny základní cíle tohoto dokumentu. Také jsou zmíněny právní předpisy platné v rámci EU.

3 POPIS DISTRIBUCE, RIZIK A OPATŘENÍ K OCHRANĚ VOD PŘI KRIZOVÉ SITUACI

V této kapitole provedeme seznámení se s aktuálními a nejčastějšími riziky ohrožujícími samotné zdroje pitné vody, kvalitu surových vod a následnou kvalitu upravené vody na vodu pitnou. Dále se seznámíme s procesem distribuce vody ke spotřebiteli, a to jak za běžného stavu, tak i v době vzniku krizové situace a s tím spojenou nutností zajištění nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

3.1 Distribuce náhradního a nouzového zásobování pitné vody obyvatelstvu v krizové situaci

„Velké katastrofy mohou způsobit významné narušení vodohospodářských služeb“. (Emergency Drinking Water Supply Guidance, 2021). Ovšem nemusí jít nutně o katastrofu velkého rozsahu, aby byla ohrožena plynulá dodávka pitné vody spotřebitelům. Velmi často se setkáváme například s havárií na vodovodním řádu. Při vzniku jakékoliv havárie na vodovodu, způsobené kontaminace vodního zdroje pitné vody či vzniku jiné MU, kdy dojde k přerušení dodávek pitné vody obyvatelstvu, je třeba zajistit pro obyvatele náhradní systém dodávky pitné vody (viz. obr. č. 2 a 3). Náhradní zásobování pitnou vodou zajistí provozovatel distribuční sítě v systému poruchové a havarijní služby.



Obr. 2 Přívěs k výdeji pitné vody

(Nerezové cisterny MILCOM 010)



Obr. 3 Autocisterna na pitnou vodu

(Nerezové cisterny MILCOM 100)

Každý provozovatel má v těchto případech vypracovány vnitřní směrnice. Tato směrnice řeší mimo jiné technické prostředky pro dodávku vody (cisterny, voznice, apod.), ale jsou v ní i uvedeny konkrétní stanoviště pro odběr vody občany. Stanoviště technických prostředků by mělo být voleno tak, aby vzdálenost v souvislé zástavbě nebyla pro místní obyvatele větší než 500 m. V případě náhradního zásobování je zajišťováno množství 15 l vody na osobu a den. K náhradnímu zásobování obyvatelstva pitnou vodou je povinnost přistoupit tehdy, trvá-li přerušení dodávky pitné vody déle než 8 hod. a jiný způsob dodávky vody obyvatelům by nebyl realizovatelný. V případech, kdy je to technicky možné, se zřizuje odběrové místo pitné vody přímo z výtokového stojanu viz. obr. č. 4.



Obr. 4 Výtokový stojan umístěný v obci Doubravice nad Svitavou

(Zdroj: Vlastní)

Při vzniku MU nebo KS tak velkého rozsahu, kdy již není daný provozovatel schopný zabezpečit náhradní zásobování obyvatelstva vodou, zajišťuje se dodávka vody pomocí nouzového zásobování. „Nouzové zásobování vodou se zajišťuje pro obyvatele na celém území, kde je standardní systém zásobování pitnou vodou poškozen do doby, kdy je obnovena funkčnost standardních dodávek“. (Ochrana obyvatelstva a krizové řízení, 2015, str. 120).

Při nouzovém zásobování je třeba dbát dále na skutečnost, aby kvalita dodávané vody splňovala požadavky stanovené právními předpisy či určené orgánem ochrany veřejného zdraví a nebyla zdravotně závadná. „Jako pitná voda je vhodná každá voda s určitým obsahem zdraví nezávadných, respektive pro zdraví potřebných látek (minerálních látek a plynů), tedy voda zdravotně nezávadná, která ani vzhledem ani chutí a pachem není odpuzující a má vhodnou teplotu. Zdrojem pitné vody může být podzemní, povrchová nebo infiltrovaná voda“. (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014, str. 45).

Při samotném zajišťování NZV se tato voda přednostně zajišťuje pro organizace uvedené v krizových plánech a těmi mohou být například školy a školská zařízení, sociální služby, nemocnice a zdravotnická zařízení, ubytovny nebo prvky kritické infrastruktury.

Je-li v rámci vzniku krizové situace vyhlášen krizový stav, veškerou organizační činnost řídí a koordinuje hejtman daného kraje (v Praze primátor hlavního města Prahy) na strategické úrovni. Činnost při zásahu složek IZS koordinuje HZS kraje na úrovni taktické a operační.

„HZS kraje plánuje opatření nouzového zásobování vodou v rámci plánu nouzového přežití obyvatelstva (součást HPK) a v krizovém plánu kraje a ORP rozpracováním typového plánu pro řešení krizové situace Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu“. (Ochrana obyvatelstva a krizové řízení, 2015, str. 120).

Havarijní a typové plány zpracovávány HZS ČR pro případy vzniku MU nebo KS jsou uloženy na krajských úřadech a data v nich uvedená jsou pravidelně aktualizována. V případě potřeby v nich osoba, která koordinuje činnosti k odstranění vzniklé MU (KS), najde postupy a opatření pro jejich řešení.

Podle Tomek, Strohmandl a Rak (2014) tyto plány obsahují zejména postupy kdy:

- Nastane extrémní snížení hladiny vody ve zdroji vody vlivem extrémního sucha.
- Zhorší se kvalita dodávané vody ve zdroji způsobené živelnou událostí, kontaminací škodlivými látkami či organismy vlivem havárií či terorismu.
- Je přerušena dodávka elektrického proudu.
- V důsledku závažného poškození vodovodního potrubí, vodojemů, úpraven vod, čerpacích stanic a dalších součástí a zařízení vodovodů či nedostatku provozních hmot.
- Z důvodů jiných závažných zásahů do vodovodů.

Ve zpracovaných havarijních a krizových plánech jsou zahrnuti i vlastníci a provozovatelé vodovodů a vodárenských zařízení včetně podrobných informací o jejich možných technických prostředcích, kterými disponují a byly by je schopny nasadit pro vznik potřeby nouzového zásobování pitnou vodou.

Podle povahy narušení zásobování obyvatel pitnou vodou je možno využívat zejména:

- Nenarušené vodovodní systémy nebo jejich části včetně možnosti jejich provizorního a dočasného propojení.
- Nenarušené samostatné jímací objekty (zejména studny).
- Cisterny k dovážení pitné vody.

- Mobilní úpravny vody a jiná technologická zařízení potřebná k dosažení požadované jakosti vody v případě vyřazení úpraven vod či vodních zdrojů nebo při využití nouzových zdrojů pitné vody.
- Dodávky balené pitné vody podle plánu nezbytných dodávek kraje, tento způsob nouzového zásobování vodou se využívá jako doplňkový k výše uvedeným způsobům. (Ochrana obyvatelstva a krizové řízení, 2015, str. 120)

Při NZV se zajišťuje vždy nezbytné množství vody v požadované jakosti. Tato jakost ovšem může být rozdílnou od požadavků na pitnou vodu v běžném režimu. Nezbytné množství vody obyvatelstvu se zajistí prostřednictvím orgánů kraje nebo obce, podle metodického pokynu ministerstva zemědělství a to v následujícím rozsahu: Pro první dva dny se zajistí 5 litrů vody na osobu a den a v následujících dnech počínaje třetím dnem od vzniku MU nebo KS se zajistí 10 až 15 litrů vody na osobu a den. (Ochrana obyvatelstva a krizové řízení, 2015).

Zdroje vody pro nouzové zásobování vodou:

Zdroje podzemních vod

- Vertikální jímací objekty (šachtové a vrtané trubní studny)
- Zřízené a vystrojené (zářezy, pramenní jímky, galerie, štoly)
- Kombinované jímací objekty (šachtové studny s horizontálními sběrači)

Zdroje povrchových vod:

- Odběry z vodárenských nádrží
- Odběry z vodotečí
- Zdroje břehové infiltrace (Tomek, Strohmndl a Rak, 2014, str. 47)

Jako velice vhodný zdroj pro získávání pitné vody při nouzovém zásobování obyvatelstva se využívá, pokud je to možné a strategicky výhodné, s výhodou podzemní zdroje vody.

Nouzové zásobování pitnou vodou obyvatelstvu postiženého území prostřednictvím služby nouzového zásobování se zahájí do 5 hodin od vzniku MU nebo KS v případech, kdy se dá očekávat, že se MU (KS) negativně projeví v dodávkách vody a ovlivní zásobování obyvatelstva vodou. Službu nouzového zásobování obyvatelstva vodou aktivuje operační středisko IZS. Zřízení služby nouzového zásobování vodou se řídí metodickým pokynem ministerstva zemědělství.

3.2 Rizika znemožnění dodávky pitné vody a jejich eliminace

V kapitolách níže jsou uvedena rizika, která svým charakterem jsou schopna zcela nebo jen částečně znemožnit dodávky pitné vody, a to jak za běžného stavu, tak i za krizové situace a potřeby zajištění nouzového zásobování pitnou vodou. Dále jsou zmíněna některá opatření, která jsou schopna tyto rizika více či méně eliminovat, a tím zaručit bezproblémovou dodávku pitné vody obyvatelstvu.

Podle Čejda (2010), musí pro zajištění bezproblémového zásobování obyvatel pitnou vodou dopravními systémy vyhovovat požadavkům, kterými jsou:

- Bezpečnost, technická a funkční spolehlivost
- Ekologická zátěž, ekonomické náklady

Je důležité si uvědomit, že všechna potencionální rizika v době jejich vzniku mají schopnost dlouhodobého vyřazení dodávky pitné vody spotřebitelům a s tím vzniká potřeba zajištění nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Způsoby ohrožení vody a jejich eliminace:

- Riziko nedostatku pitné vody z důvodu dlouhodobého sucha v ČR
- Riziko kontaminace zdroje pitné vody
- Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky 2017
- Usnesení vlády ČR k omezení následků sucha a nedostatku vody v ČR 2016
- Zabezpečení ochrany vodních zdrojů pitné vody, ochranná pásma

Riziko nedostatku pitné vody z důvodu dlouhodobého sucha v ČR

Riziko nedostatku vody z důvodu klesajících hladin povrchových ale i podzemních vod zapříčiněné dlouhodobým suchem se stává zejména v posledních letech velice aktuálním ohrožením, a to nejen pro státy jižní Evropy, ale i na území ČR. „Vysoký výskyt kritického meteorologického a zemědělského sucha zaznamenali na jižní Moravě, v severozápadních Čechách, obecně na jihovýchodě republiky a v nížině řeky Labe“. (Brázdil a Trnka, 2015, str. 27). Proto je velice důležité již dnes hledat způsoby vedoucí k celkovému zmírnění těchto dopadů na důležité zájmy, kterými jsou zejména zdraví a bezpečí lidí ale také zvířat a rostlin. Sucho a s tím související nedostatek vody v extrémních případech mohou způsobovat hospodářské ztráty v oblastech, které jsou na hospodaření s vodou závislé. Jak

uvádí Trnka (2015), tak právě největší znatelné dopady sucha jsou v odvětví zemědělství, které je ovlivněno tzv. zemědělským suchem. Nikdy přitom nejde předem predikovat, jak dlouho bude zemědělské sucho v daném roce trvat. Může to být v řádů týdnů až několika měsíců. Svůj přesah mohou mít dlouhodobá sucha až ke ztrátě jakosti vody a jejímu zhoršování a také zásadní vliv na degradaci půdy.

V průběhu roku 2020 se situace v oblasti zemědělského sucha na území ČR zásadně zlepšila, a to zejména z důvodu četných a vydatných dešťových srážek, kdy celkové úhrny srážek byly z dlouhodobého hlediska nadprůměrnými. V současné době se ČR z hlediska rizika nedostatku pitné vody v závislosti na půdním suchu nachází v kategorii „bez rizika sucha“.

V budoucnu lze ale dle určitých predikcí předpokládat další rozsáhlý postup půdního sucha na území ČR a také se očekávají ještě extrémnější výkyvy počasí, než tomu bylo doposud. Je třeba se na tuto situaci velice dobře připravit, a tedy zaobírat se otázkou efektivního zadržování vody v krajině a její dlouhodobé udržitelnosti. „Ochranou proti suchu je závlaha, akumulace vody v krajině, vhodná biologická a technická opatření. V případě, že by sucho zasáhlo rozsáhlé oblasti, mohlo by dojít k tolik obávané krizi, spojené ne s ropou, ale s nedostatkem pitné a užitkové vody“ (Procházková, 2009, str. 33).

Z pohledu vědecké a odborné společnosti, kdy se neustále vypracovávají rozsáhlé studie zabývající se postupem půdního sucha na našem území a následně studie, postupy a doporučení ke zvrácení nebo alespoň eliminaci tohoto stavu a na zachování vody v přírodě. Naopak z pohledu politického, kdy je snaha, a to zejména v posledních několika letech, vytvářet investice do přirozeného zadržování vody v krajině pomocí grantů a dotačních programů zejména pro zemědělce, jak z úrovně ČR, tak i evropské unie, na technologie a stavby, které mají schopnost vodu v krajině co nejdéle zadržet. Tyto dotace zpravidla zajišťuje Ministerstvo zemědělství ve spolupráci se státním pozemkovým úřadem.

Riziko kontaminace zdroje pitné vody

Kontaminace či znečištění vodního zdroje, povrchové ale i podzemní vody, mohou nastat několika způsoby. Kontaminace pitné vody může nastat například z důvodu povodně v dané lokalitě nebo také dalším důvodem může být záměrné poškození vodního zdroje a jeho cílené narušení úmyslnými činy a jeho kontaminací nebezpečnými či jedovatými látkami.

Kročová (2009) uvádí, že místa, která jsou ke spáchání tohoto atentátního činu nejvhodnější a současně nezranitelnější jsou zejména místa s otevřenou vodní hladinou, která jsou v tomto

ohledu buď vůbec anebo naprosto minimálně chráněnými. Takovými místy jsou vodní nádrže, přehrady, vodojemy nebo studny v prameništích.

Tímto se kontaminovaná voda dostává z vodního zdroje potrubním systémem distribuční sítě až k samotným odběratelům. Účelem tohoto jednání může být zpravidla vznik zdravotních komplikací různého rozsahu nebo vážné poškození zdraví osob v co možná největším rozsahu a relativně rychle. Tyto případy mohou nastat zejména při činnosti osob například sympatizujících k některým z teroristických skupin, které by měly tento zájem o poškození co nejvíce osob (odběratelů) v dosahu distribuční sítě. Nejen že by se tímto jednáním poškodil samotný zdroj pitné vody, ale následně by byl kontaminovaný i celý vodovod pro veřejnou potřebu.

„Při současném nárůstu terorismu ve světě a zvýšené míře používání chemických látek v průmyslu i u různých spotřebitelů, riziko havárií a mimořádných událostí narůstá“.
(Kročová, 2009, str. 60).

Z tohoto jasně plyne povinnost, že „Objekty vodovodu (vodní zdroje, vodojemy, čerpací stanice a automatická tlaková stanice) mají být nepřístupné nepovolaným osobám“.
(Výstavba, provoz a asanace studní a hodnocení kvality vody, 2004).

Dalším reálným rizikem, které má schopnost poškodit vodní zdroj kontaminací nebezpečných látek může být i běžná dopravní nehoda, při které nastane únik provozních a jiných kapalin z havarovaného vozidla. V případě dopravní nehody cisterny převážejících nebezpečné a jiné látky je tento možný rozsah násobně větší. Uniklé provozní kapaliny se dostávají vsakováním do půdy, kde může dojít ke kontaminaci podzemních zdrojů vody. Proces vsakování je relativně dlouhý, a proto tato situace nastává jen velmi zřídka. Podle Rejšek a Vácha (2018) lze předpokládat, že se kontaminanty do spodních a podzemních vod dostávají v rozpuštěné formě ve vodním roztoku, načež má velký vliv geologické složení povrchových vrstev. Avšak mnohem častějším scénářem je ta skutečnost, že kapaliny odtékají po povrchu země dále od místa DN, kde mohou kontaminovat zdroje povrchové vody, zejména pak rybníky, vodní nádrže, které se nacházejí v blízkosti této události. Podle Oil Pollution in Water (© 2021) se například motorový olej nemůže rozpustit ve vodě a tím vytvoří kal, který následně udusí ryby a zabráni prostupu světla které je důležité pro vodní rostliny.

Posledním rizikem, které je třeba zmínit, se stává riziko kontaminace vodního zdroje při zemědělských činnostech, kdy je při hnojení půdy užíváno umělých hnojiv s vysokým obsahem dusičnanů, fosforečnanů a mnoha dalších různých chemických látek obsažených

v umělých hnojivech a zemědělských postřicích, dostávajících se do spodních vrstev půdy. „Z pohledu ochrany vodních zdrojů se pozornost soustředí dlouhodobě na příčiny zhoršení kvality vody eutrofizací, tedy na dusík a fosfor“. (Rejšek a Vácha, 2018, str. 439).

„Existence ochranných pásem vodních zdrojů s regulovanou zemědělskou výrobou a rozsáhlejšími zónami travních porostů eliminuje významný vstup kontaminantů do vodních toků sedimenty, především důsledkem vodní eroze“. (Rejšek a Vácha, 2018, str. 439).

Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky 2017

Česká republika se nachází v mírném podnebí s dostatečnou četností a variabilitou dešťových srážek. Ovšem v posledních letech se dají na našem území poměrně snadno vysledovat postupné změny ovlivňující krajinu vlivem častějších projevů sucha. Určitou měrou k této skutečnosti přispívají i projevy klimatické změny-oteplování. Takto můžeme chápat postupný nárůst průměrných teplot vzduchu na Zemi.

A dopady sucha nejsou patrné pouze v krajině, ale týkají se i některých konkrétních obcí na území ČR, které postupem času začínají mít problém s dostatkem pitné vody pro své občany. Tímto nedostatkem pitné vody z důvodu malé vydatnosti vodního zdroje jsou mnohdy odkázáni na nouzové zásobování touto tekutinou.

Podle Datel et al. (2015), se spoléhá většina malých obcí na území ČR na nouzové zásobování vodou v rámci vnější pomoci krizového řízení, ale pro tyto obce, a nejen pro ně, je mnohem výhodnějším řešením, když budou disponovat vlastními zdroji pitné vody pro případy vzniku potřeby nouzového zásobování obce vodou.

Právě z těchto důvodů vznikla i koncepce ochrany před následky sucha na našem území. Tato koncepce si klade za cíl lépe zadržovat vodu v krajině a eliminaci postupu sucha.

„Opatření navržená v Koncepci přispívají k naplnění cílů strategického rámce Česká republika 2030 v oblasti zpomalování odtoku vody z krajiny, udržení biologické rozmanitosti, zlepšování stavu půd, zvyšování spolehlivosti vodohospodářské infrastruktury v měnících se podmínkách, ochrany vodních zdrojů před kontaminací, zvyšování úrovně čištění odpadních vod a podpory produkce potravin“. (Česko, 2017).

Mezi důležitými cíli koncepce je těchto pět cílů:

- Vytvoření informační platformy o suchu a nedostatku vody
- Posilování odolnosti a rozvoj vodních zdrojů

- Zemědělství jako nástroj ochrany množství a jakosti vody a ochrany půdy
- Zvýšení retenční a akumulární schopnosti krajiny
- Podpora principů zodpovědného hospodaření s vodou napříč sektory. (Česko, 2017).

Tato Koncepce na ochranu před následky sucha v ČR byla zpracována ministerstvem zemědělství ČR a schválena 24. 7. 2017. Zpracování koncepce bylo uloženo ministerstvu zemědělství a ministerstvu životního prostředí usnesením vlády č. 620 ze dne 29. 7. 2015.

Usnesení vlády ČR k omezení následků sucha a nedostatku vody v ČR 2016

Jak již bylo zmiňováno, vodní bohatství ČR je závislé výhradně na množství atmosférických srážek. Proto je celé území ČR velice náchylné na dlouhodobé období sucha. Vláda ČR dne 30. května 2016 schválila návrh opatření k omezení následků sucha a nedostatku vody v České republice. Obsahem tohoto usnesení je i část zabývající se finančními potřebami k realizaci opatření. Základem pro vytvoření ucelené koncepce k ochraně území ČR proti suchu je dokument nazvaný Příprava realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody. Co se týká samotného provedení opatření tak veškerá opatření ke zlepšení současného stavu budou podporována dotačními tituly. Tyto se vztahují zejména na oblasti podpory a obnovení retenční schopnosti krajiny, zlepšení technického stavu rybníků a vodních nádrží, výstavba nových závlahových zařízení a v neposlední řadě také odstraňování sedimentů vodních nádrží a výstavba malých nádrží.

Cílem těchto opatření je celkové snížení spotřeby vody na zavlažování a zvýšení zadržované vody v krajině výstavbou přehrad, nádrží, mokřadů, a to za využití pozitivních environmentálních účinků závlah a dotačních titulů.

Zabezpečení ochrany vodních zdrojů pitné vody, ochranná pásma

Ochranná pásma vodních zdrojů (dále jen OPVZ) slouží především k ochraně zdravotní nezávadnosti, vydatnosti a jakosti vody z povrchového nebo podzemního zdroje. Zřízení ochranného pásma a jeho stanovení se stává veřejným zájmem. Tato ochranná pásma musí být trvale udržována a je na ně zamezen vstup veřejnosti. „Kontrola musí odpovídat jeho důležitosti a zranitelnosti. Revidované vstupy, kontroly a čistota v okolí jsou nutnou podmínkou“. (Čejda, 2010, str. 139). Nejzákladnějším zabezpečením je oplocení území OPVZ jak je uvedeno na obr. č. 5.



Obr. 5 Chráněné území OPVZ v lokalitě Jestřebí, okres Blansko

(Zdroj: Vlastní)

Dle platné legislativy, zejména pak §30 zákona č. 254/2001 Sb. O vodách a o změně některých zákonů, nově stanovují OPVZ pouze pro vodní zdroje, které jsou nebo by mohly být využity pro účely zásobování pitnou vodou. V tomto zákoně je také novým způsobem definovaný pojem vodní zdroj. Tento může být buď povrchový, nebo podzemní zdroj vody, který může být použitý pro uspokojování potřeb člověka, a to zejména pro pitné účely. A dále tato právní úprava pojednává o tzv. zpřísněné ochraně vod, která se uplatňuje ve významných lokalitách na území ČR, a tyto lokality jsou právě vymezené v zákoně o vodách. Jak uvádí Kvítek (2017), jedná se o lokality, kde dochází k přirozené akumulaci vody a je v nich zakázané zmenšování rozsahu lesních pozemků, jejich odvodňování a odvodňování zemědělských pozemků a také např. těžba nerostů.

„Ochranná pásma se dělí na ochranná pásma I. stupně, která slouží k ochraně vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení, a ochranná pásma II. stupně, která slouží k ochraně vodního zdroje v územích stanovených vodoprávním úřadem tak, aby nedocházelo k ohrožení jeho vydatnosti, jakosti nebo zdravotní nezávadnosti“. (Zákony VI..., 2016, str. 159).

I. stupeň OPVZ je stanoveno jako jedno souvislé území sloužící k ochraně vodního zdroje.

II. stupeň OPVZ nemusí tvořit jednu souvislou plochu, ale může být rozděleno do několika dalších nespojitých území sloužících k ochraně vodního zdroje.

Veškerá OPVZ na území ČR jsou evidována Ministerstvem životního prostředí ČR (dále jen MZP ČR). Tento informační systém MZP ČR eviduje pásma hygienické ochrany (dále jen PHO), a také OPVZ stanovená opatřením obecné povahy. Stanovení ochranných pásem vždy závisí také na posouzení zranitelnosti a hrozících rizik pro vodní zdroj. OPVZ ustanovují místně příslušné úřady vodoprávní ORP, a to opatřením obecné povahy. Tato místa jsou značena informačními cedulemi viz. obr. č. 6.



Obr. 6 Označení OPVZ I. stupně v Rájec-Jestřebí, HVJ 5a

(Zdroj: Vlastní)

Dále se ochranná pásma vymezují k zabezpečení ochrany před narušením dodávky vody vodovodních řadů (dále jen OPVŘ). Jedná se o prostory v blízkosti vedení vodovodního řadu k zajištění jejich provozuschopnosti. Jak uvádí Tomek, Strohmandl a Rak, (2014) toto ochranné pásmo je vymezeno vodorovnou vzdáleností od vnějšího líce stěny potrubí nebo kanalizační stoky na každou stranu.

- U vodovodních řadů do průměru 500 mm včetně ochranné pásmo 1,5 m na obě strany.
- U vodovodních řadů nad průměr 500 mm ochranné pásmo 2,5 m na obě strany.
- U vodovodních řadů o průměru nad 200 mm, jejichž dno je dno je uloženo v hloubce větší než 2,5 m pod upraveným povrchem, se vzdálenosti zvyšují od vnějšího líce o 1 m (Tomek, Strohmandl a Rak, 2014).

V případech, kdy by vlastníci pozemků zasahujících do OPVŘ chtěli provádět v tomto ochranném pásmu jakékoliv zemní práce, výstavbu nebo umisťovat konstrukce, které by svým charakterem znemožňovaly bezproblémový a volný přístup k vodovodnímu řádu, je třeba pro tyto činnosti písemného souhlasu vlastníka či provozovatele vodovodu nebo kanalizace.

Stejného písemného souhlasu je třeba i v případech, kdy by majitel pozemku měl zájem o výsadbu trvalých porostů nebo k provádění terénních úprav.

Třetí kapitola se obsáhle věnovala několika možným rizikům ohrožujících zdroje pitné vody a kvalitou těchto vod. Byly představeny možné typy distribuce vody odběratelům buď náhradním zásobování vodou při řešení krátkodobé havárie nebo nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou při vzniku MU. Závěr kapitoly je věnovaný ochraně vodních zdrojů a jejich ochranným pásmům a kontrole kvality a jakosti vody.

3.3 Dílčí závěr teoretické části práce

Zpracovaná teoretická část vytváří základní předpoklady z hlediska legislativy, popisu náhradních a nouzových dodávek pitné vody, možných rizik a dalších oblastí, které je nutné znát pro následné řešení vlastního praktického procesu zajištění a organizování nouzového zásobování pitnou vodou obyvatel zasažených mimořádnou událostí. Veškeré výše uvedené teoretické poznatky budou nadále použity v praktické části práce.

Teoretická část je základem pro aplikaci uvedených znalostí, pro správné posouzení a následné vyhotovení návrhu a způsobu provedení nouzového zásobování konkrétního města.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 POPIS A ZHODNOCENÍ NOUZOVÉ DODÁVKY PITNÉ VODY PŘI JEJÍM VÝPADKU

V případě vzniku MU nebo KS, která svým charakterem způsobí odstavení některého ze zdrojů pitné vody skupinového vodovodu Blansko, nebo by tyto zdroje byly nedostačující, tak se nadále budou k dodávce pitné vody využívat zdroje pitné vody ostatní, které nejsou MU nebo KS zasaženy.

Jako další možný způsob krátkodobého nouzového zásobování pitnou vodou města Blanska je možno zajistit dotování dostatečného objemu vody ze skupinového vodovodu Boskovice (Boskovice-Blansko).

Zdrojem vody pro tento skupinový vodovod Boskovice je jímací území Velké Opatovice. V tomto případě se jedná o svazek 5 HG vrtů a jedné kopané studny.

Tato voda by byla přiváděna pomocí stávajícího vodovodního přivaděče (DN500) Boskovice-Blansko do vodojemu VDJ Blansko 3000. Celkové odebírané množství vody z tohoto přivaděče se pohybuje kolem $1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Dalším možným způsobem, jak nouzově zásobovat město Blansko pitnou vodou při jejím nedostatku, je zásobení vodou prostřednictvím tzv. Březovského přivaděče. Ten se v obci Sebranice rozděluje na dva vodovody a to na I. Březovský vodovod (DN600) a na II. Březovský vodovod.

Tato voda by byla přiváděna pomocí stávajícího vodovodního přivaděče Březová nad Svitavou-Brno, který vede přímo přes město Blansko (I. Březovský vodovod). Povolený odběr z tohoto přivaděče je smluvně stanovený mezi VAS a.s. divize Boskovice a BVK a.s. Stanovený povolený odběr je maximálně $15 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Tato opatření sice patří k nejjednodušším možným, ale za cenu vzniku nových opatření vedoucích k omezení spotřeby pitné vody spotřebiteli.

V případech, kdyby nařízení bylo nedostačující a nevedlo by k potřebnému omezení spotřeby pitné vody a nařízení by se spotřebiteli nedodržovalo, je možné přejít k dalšímu restriktivnímu opatření, kterým by mohlo být čerpání pitné vody pouze z výdejních stojanů na ulici. Tato výdejní místa jsou předem určená a město Blansko má po celém svém území rozmístěných takových míst celkem 9.

4.1 Posouzení současného stavu v běžné dodávce pitné vody a rizika selhání

Vodárenská společnost má pro potřebu nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou ve městě Blansko k dispozici svoji vlastní techniku, ale pouze v omezeném množství. Tento počet techniky se skládá z automobilových cisteren a cisternových přívěsných vozíků o celkové kapacitě 26 m³. Dále jsou k dispozici vyčleněná odběrná místa (plnicí místa pro zásobovací vozidla). Konkrétní umístění výdejních míst pro odběr vody a jejich zabezpečení, v případě že jsou zpracována, tak spadají do neveřejných částí krizového plánu, proto se tato konkrétní místa neuvádějí. Za současného stavu lze předpokládat organizaci NZV obyvatel způsobem kdy, zásobovací technika pitnou vodou přijede na předem stanovené výdejní místo, na tomto místě setrvá po určitou dobu, po kterou bude umožněno odebírat pitnou vodu obyvateli dané zástavby a poté se technika přemístí na další výdejní místo, kde proběhne výdej pitné vody stejným způsobem. Tato technika po vyprázdnění své kapacity vody se přesune opět na odběrné plnicí místo, kde provede znovu naplnění cisterny pitnou vodou a celý cyklus zopakuje.

Autor práce navrhuje vlastní rozmístění výdejních míst pro potřebu NZV, a to s ohledem na relativně snadnou dostupnost a vzdálenost výdejního místa pro obyvatele a také s ohledem na počet obyvatel v dané zástavbě.

Mezi posuzovaná rizika ohrožující současný stav nouzového zásobování pitnou vodou byla uvedena následující: Provozní a sociální rizika-kontaminace vody na plnicím místě nebo ve vodárenském zařízení, porucha na vodovodním řadu zásobující výdejní místo, nedostatečný počet techniky a zaměstnanců, nemoci, úrazy a nezodpovědnost zaměstnanců. Do kategorie přírodní a živelná jsou zahrnuta tyto rizika: povodeň, sucho, vichřice, požár, výbuch, pád stromu nebo el. sloupu apod. K určení rizik ohrožujících nouzové dodávky pitné vody bylo využito dvou metod, kterými jsou „What-If“ (Co se stane když...) a metoda „PNH“.

První ze zmíněných metod je jedna z jednoduchých analytických metod, která se využívá při rozhodování a řízení rizik. Principem této analýzy je, že skupina osob znalých problematiky určí možná rizika ohrožující zkoumaný stav formou brainstormingu, a následně k těmto rizikům určí jejich možné dopady na funkčnost daného celku. V další fázi jsou řešena opatření vedoucí ke zmírnění tohoto stavu nebo k jeho nápravě.

Je to systém generování otázek a odpovědí a v poslední fázi také generování opatření. Posouzení a zhodnocení uvedených rizik je uvedeno v příloze P III. této práce.

4.2 Přehled dostupných technických prostředků k zásobování pitnou vodou

V případě aktivace nouzového zásobování pitnou vodou, tedy do 5-ti hodin od vzniku KS, se začne využívat zejména technických prostředků jak k samotné dopravě pitné vody a zásobování postižených lokalit, tak i technické prostředky statické, sloužící k uchovávání a výdeji pitné vody obyvatelům.

Mezi technické prostředky sloužící k dopravě či transportu pitné vody budou využívány zejména automobilové velkokapacitní cisterny, které jsou k přepravě této komodity určené a splňují požadované hygienické požadavky. Tyto cisterny jsou zpravidla označené nápisem PITNÁ VODA. Dále se mohou využít i technické prostředky, které nejsou určené k převozu pitné vody, ale po splnění určitých požadavků se mohou začít tímto způsobem využívat.

Díky tomuto řešení se lze snadněji dostat k vyššímu počtu technických prostředků, které lze v případě nutnosti nasadit k dovozu pitné vody a jejímu uchovávání, čímž se značně sníží potřeba zajištění technických prostředků od dalších subjektů. Mezi jiné či ostatní subjekty, které by v případě nouze mohly poskytnout technický prostředek mohou patřit zejména obchodníci, spediční společnosti nebo soukromé osoby, které těmito prostředky disponují. Dále je možné se obrátit s požadavkem na zapůjčení technického prostředku k dopravě pitné vody na Správu státních hmotných rezerv (dále jen SSHR), která má určitý počet těchto prostředků k dispozici a je schopna je uvolnit při splnění určitých podmínek pro užívání. V neposlední řadě je možno využít dopravy pitné vody pomocí technických prostředků HZS ČR, v tomto případě HZS JMK, stanice Tišnov, která je městu Blansko nejbližší (vzdálenost 25 km, dojezdový čas cca.40 minut) a touto technikou disponuje. HZS JMK (respektive HZS stanice Blansko) mají zpracovány plány nezbytných dodávek pitné vody při vzniku těchto mimořádných událostí a na řešení této události by se aktivně podíleli.

Ovšem při samotné aktivaci NZV se jako první technické prostředky začnou využívat ty ve správě společnosti VAS a.s., které jsou uvedeny níže v tabulce č. 2 a také technické prostředky které budou zapůjčeny okolními vodárenskými společnostmi (např. SVAK Jihlavsko nebo SVK Žďársko), a to právě z důvodu jejich nejsnadnější dostupnosti a nejrychlejšího nasazení do provozu. Dále je třeba zmínit skutečnost, že možnost zapůjčení si technických prostředků i od jiných subjektů má v konečném důsledku i veliké ekonomické důsledky, z hlediska úspory těchto financí, které by musely být jinak vynaloženy na uskladnění a údržbu této techniky na náklady města.

Tabulka 2 Přehled technických prostředků VAS a.s. (Zdroj: Vlastní)

Technické prostředky, kterými disponuje společnost VAS a.s.			
Typ technického prostředku	Počet kusů	Objem v m³	Celkový objem prostředků v (m³)
Tatra Phoenix CAV	1	12	12
Tatra Phoenix CAV	1	8	8
Cisterna-přívěs	1	4	4
Cisterna-přívěs	2	1	2
Celkem			26

4.3 Vstupní data potřebná pro nouzovou dodávku pitné vody

V případě vzniku situace, která by vedla k přerušení dodávky pitné vody do všech výdejních míst města Blanska najednou, bylo by nutné zřídit nouzové zásobování a pitnou vodu začít dovážet technickými prostředky anebo využít i doplňkového zásobování obyvatelstva pitnou vodou pomocí vody balené.

Technické prostředky mají určené plnicí místo (odběrné místo) v katastru města Blanska v okrajové části města, směrem na Rájec-Jestřebí, a to na točně u křižovatky silnice 379 (ul. Poříčí) s komunikací směrem na Dolní Lhotu.

Kromě uvedeného odběrného plnicího místa cisteren v Blansku, je v rámci působnosti VAS a.s. divize Boskovice určeno pro nouzové zásobování pitnou vodou dalších pět plnicích míst, které jsou uvedeny níže v tabulce č. 3.

Tabulka 3 Odběrná místa pro plnění cisteren (Zdroj: Vlastní)

Přehled odběrných (plnicích) míst NZPV pro cisterny na okrese Blansko		
Název odběrného místa	Příjezd k odběrnému místu	Způsob napojení na cisternu
Jedovnice, Havlíčkovo náměstí	Parkoviště u úřadu městyse na Havlíčkově nám.;	Nadzemní H 80 se spojkou 2 x B75
Blansko, ulice Poříčí	U křižovatky silnic II. třídy č. 374 a III. třídy č. 37435;	Nadzemní H 80 se spojkou 2 x B75
Boskovice, ul. Chrudichromská	Obousměrná silnice III. třídy č. 37418; možnost otočení	Nadzemní H 80 se spojkou 2 x C52 + 1 x B75
Velké Opatovice, ulice Luční (z vodojemu Šraňky)	Křížení místních ulic Kinclova a Luční; možnost otáčení v křižovatce	Nadzemní H 80 se spojkou 2 x C52 + 1 x B75
Velké Opatovice, ulice Sokolská	Úzká místní komunikace ul. Sokolská, obratiště u Hasičů	Nadzemní H 80 se spojkou 2 x B75
Letovice, ul. Nádražní (odbočka na Meziříčko)	Obousměrná silnice III. třídy č. 3655; možnost otočení	Nadzemní H 80 se spojkou 2 x B75

Odběr a evidenci odebíraného množství pitné vody z plnicích míst by při nouzovém zásobování pitnou vodou zajišťovala společnost VAS a.s. Tato místa by v případě NZV sloužila nejen pro plnění cisteren společnosti VAS a.s., ale i pro ostatní subjekty participujících na činnosti NZV. Řízení a koordinaci NZV zajišťují orgány krizového řízení (OKŘ).

Při vzniku MU nebo KS, při kterém by bylo potřeba zajistit nouzovou dodávku pitné vody do poškozené části města, je třeba mít naprosto přesná data jak o dané lokalitě (rozloha, dostupnost, příjezdové komunikace), tak i o přesném počtu obyvatelstva, které je touto situací postiženo a kterému bude na základě této nastalé skutečnosti zajištěno NZV.

Pro lepší přehlednost je níže vytvořena tabulka č. 4 s aktuálním počtem občanů města a jeho MČ platná k měsíci lednu 2021. Data uvedená v tabulce jsou získána z matriky MěÚ Blanska.

Tabulka 4 Počet obyvatelstva (Zdroj: Vlastní)

Pořadí	Obec	Městská část	Počet obyvatel
1.	Blansko	Blansko	16 293 *
2.	Blansko	Klepačov	598
3.	Blansko	Dolní Lhota	589
4.	Blansko	Těchov	472
5.	Blansko	Horní Lhota	436
6.	Blansko	Lažánky	417
7.	Blansko	Češkovice	342
8.	Blansko	Obůrka	223
9.	Blansko	Olešná	181
10.	Blansko	Hořice	106
11.	Blansko	Žižlavice	64
12.	Blansko	Skální mlýn	8
Celkem občanů			19 536*
Celkem obyvatel			20 577

*Počet občanů

K výše uvedené tabulce č. 4 je třeba k datům týkajících se MČ Blansko připočíst 848 osob cizí národnosti žijících na území města Blanska, ale které nemá matrika MěÚ Blansko zaevidováno ve svých statistikách (disponuje pouze statistikou občanů ČR). Tyto informace o celkovém počtu obyvatelstva MČ Blansko (nikoliv pouze občanů) jsou získány z ČSÚ. Počet obyvatel MČ Blansko je tedy 17 141 osob.

Z tabulky č. 4 je jasně patrné, že rozložení obyvatelstva ve městě je různorodé. Největší počet obyvatel žije přímo na katastru města Blanska a v okolních MČ je počet obyvatelstva nesrovnatelně nižší. Průměrná hustota zalidnění je 457 obyvatel na 1 km².

Tato statistika uvedená v tabulce č. 4 bude v dalších kapitolách využita především k přesnému propočtu potřeby pitné vody a jejich dodávaných objemů při NZV pro občany daných lokalit.

V této kapitole jsme se seznámili především s rozdělením města Blanska podle jeho městských částí (katastrálních území) a dále je uvedeno rozložení počtu obyvatel v daných MČ, jejichž znalost je stěžejní pro další zpracování nouzového zásobování pitnou vodou.

4.4 Výpočet množství pitné vody k zabezpečení obyvatelstva při nouzovém zásobování

Pro zjištění celkových objemů dodávané pitné vody k zabezpečení NZV města Blanska je třeba využít dat z tabulky č. 4, kde jsou uvedeny aktuální počty obyvatel města a jeho MČ. Tyto data dále zpracujeme s informacemi, které jsou obsaženy v teoretické části práce, zabývající se požadovaným množstvím pitné vody při NZV na konkrétní dny a na osobu. Výsledná data, uvádějící celkový potřebný objem dodávané vody, jsou uvedena níže v tabulce č. 5 a 6, a to konkrétně na každou MČ města Blanska a každou její městskou čtvrť. Množství pitné vody je uvedeno v m³, což odpovídá 1000 litrů vody. Celkové potřebné množství vody získáme výpočtem za pomoci matematického vzorce:

I. Potřebné množství vody

$$V = nos * v \quad (1.) \quad (\text{Zdroj: Vlastní})$$

kde:

V – celkové množství vody (m^3),

n_{os} – počet zásobených osob v MČ

v – normované množství spotřeby pitné vody na 1. osobu. den^{-1}

Tabulka 5 Požadované dodávané objemy vody do MČ při NZV (Zdroj: Vlastní)

Město Blansko a jeho MČ	Množství požadované pitné vody osoba. den^{-1}			
	1.den	2.den	3.den	4. a další dny
Městská část	5 l osoba. den^{-1} v (m^3)	5 l osoba. den^{-1} v (m^3)	10 l osoba. den^{-1} v (m^3)	15 l osoba. den^{-1} v (m^3)
Blansko	85,5	85,5	172,0	257,7
Dolní Lhota	2,9	2,9	5,9	8,8
Horní Lhota	2,2	2,2	4,4	6,5
Hořice	0,5	0,5	1	1,6
Klepačov	3	3	6	9
Obůrka	1,1	1,1	2,2	3,4
Olešná	0,9	0,9	1,8	2,7
Těchov	2,4	2,4	4,7	7,1
Lažánky	2,1	2,1	4,2	6,3
Češkovice	1,7	1,7	3,4	5,1
Žižlavice	0,3	0,3	0,7	9,6
Skalní mlýn	0,04	0,04	0,08	0,12
Celkové potřebné množství pitné vody *	103,0	103,0	205,0	316,0

*Celkové hodnoty uváděné v tab. č. 5 jsou zaokrouhleny směrem nahoru.

Z vypočtených hodnot uvedených v tabulce č. 5 plyne, že potřeba zajištění pitné vody pro první a druhý den NZV je v celkovém objemu $103 m^3$ pro všechny městské části Blanska. Další dny tyto hodnoty ještě dále navyšují. Třetí den NZV je potřeba zajistit celkový objem pitné vody $205 m^3$, a čtvrtý a další dny pak celkem $316 m^3$ pitné vody denně.

V tabulce č. 6 jsou uvedena potřebná množství dodávek pitné vody pro konkrétní městské čtvrti Blanska.

Tabulka 6 Požadované objemy vody do městských čtvrtí při NZV (Zdroj: Vlastní)

Město Blansko, městské čtvrti	Množství požadované pitné vody osoba. den ⁻¹			
	1.den	2.den	3.den	4. a další dny
Městská čtvrť Blanska	5 l osoba. den ⁻¹ v (m ³)	5 l osoba. den ⁻¹ v (m ³)	10 l osoba. den ⁻¹ v (m ³)	15 l osoba. den ⁻¹ v (m ³)
Zborovce	14,5	14,5	29,0	43,5
Sever	15,0	15,0	30,0	45,0
Staré bytovky	10,5	10,5	21,0	31,5
Centrum (město)	17,5	17,5	35,0	52,5
Staré Blansko	9,5	9,5	19,0	28,5
Písečná	13,5	13,5	27,0	40,5
Podlesí	5,30	5.30	10,6	15,8
Celkové potřebné množství pitné vody *	86,0	86,0	172,0	258,0

* Celkové hodnoty uvedené v tab. č. 6 jsou zaokrouhleny směrem nahoru.

4.5 Výpočet provedených cyklů automobilové techniky při nouzovém zásobování

Pro zásobování je třeba aby cisterny zásobující obyvatele provedli denně hned několik zásobovacích cyklů po stanovených trasách.

Doba jednoho cyklu je získána výpočtem pomocí vzorce č. II.

II. Výpočet trvání jednoho oběhu vozidla

$$Tk = T\check{c} + T_{pl} + T_{pr} + T_v \quad (2.) \quad (\text{Zdroj: Vlastní})$$

kde:

T_k – Čas trvání jednoho oběhu (min.)

$T_{\check{c}}$ – čas čekání vozidla na plnění (min.)

T_{pl} – čas plnění vozidla vodou (min.)

T_{pr} – čas přepravy vody (min.)

T_v – čas k výdeji vody (min.)

Výpočet času plnění cisterny o objemu 12 m³ pitnou vodou získáme výpočtem:

III. Čas plnění vozidla

$$T_{pl} = \frac{V_{vi}}{q_i} \quad (3.) \quad (\text{Zdroj: Vlastní})$$

kde:

T_{pl} – čas plnění vozidla (min.)

V_{vi} – objem i-tého druhu vozidla

q_i – rychlost plnění i-tého vozidla (min.)

Rychlost plnění cisteren je závislá zejména na použitém typu plnění a na rychlosti průtoku.

U plnění cisteren při nouzovém zásobování pitnou vodou počítáme s plněním cisterny výtlakem vody z hydrantu a rychlostí plnění 1000 l. min⁻¹.

Čas přepravy je dán výpočtem dle následujícího matematického vztahu:

IV. Čas přepravy

$$T_{pr} = 2 \frac{l}{v} * 60 \quad (4.) \quad (\text{Zdroj: Vlastní})$$

kde:

T_{pr} – čas přepravy z místa plnění na místo výdeje

l – vzdálenost zdroje od místa spotřeby (km)

v – průměrná rychlost vozidla přepravujících vodu (km.h⁻¹)

Čas přepravy je ovlivněn i dalšími vlivy, kterými jsou vlastnosti vozidla, charakterem cesty a dosažené úrovni a zkušeností řidiče vozidla.

4.6 Posouzení rizik ohrožujících nouzové zásobování pitnou vodou

V tabulce č. 8 níže jsou uvedena možná nebezpečí, definovaná na základě provedeného brainstormingu a zpracována metodou WHAT-IF, která mohou ohrožovat plynulost a kvalitu dodávané pitné vody v režimu nouzového zásobování pitnou vodou města Blanska.

Jedná se ve značné míře o rizika sociální, kde jsou zmíněna nebezpečí selhání lidského faktoru a těmi jsou například únava řidičů provádějících nouzové zásobování nebo nedostatek osob zajišťujících NZPV, a to v několika oblastech fungování této činnosti.

Do sociální oblasti patří i vznik nepokojů a hádek obyvatelstva na výdejním místě. Vznik nepokojů se dá považovat za reálné nebezpečí, a to zejména v případech, kdy by nouzové zásobování muselo být zajišťováno po delší dobu. S časem by totiž vrůstala nervozita obyvatel a jejich nespokojenost s tímto velice omezujícím stavem. Proto by se značně navyšovaly případy potyček a napadání, které by musela řešit městská policie nebo PČR dohlížející na bezpečnost výdejního místa.

Další uvedená nebezpečí jsou z oblasti provozní. Do této oblasti spadá zejména problematika dopravní techniky zabezpečující nouzové zásobování a dále problematika vhodných míst pro bezpečné odstavení vozidel před jejich plněním pitnou vodou a na výdejních místech. Také je v této oblasti zahrnuta problematika označování výdejních míst a chybná či nedostatečná dokumentace k provádění evidence výdeje vody odběratelům.

Tento systém vygenerovaných příčin a jejich důsledků uvedený v tabulce č. 8 níže, je nadále posuzován z hlediska míry a závažnosti daného rizika a jeho ohodnocení za použití metody „PNH“. Výsledné hodnoty zobrazují největší nebezpečí a v další fázi budou tato nebezpečí vyhodnocena. Na základě vyhodnocení bude proveden návrh opatření k jejich eliminaci.

Vyhodnocení míry rizika

K vyhodnocení míry rizik uvedených v následujících oblastech níže v textu, nám poslouží pro lepší přehled daných hodnocení tabulka č. 7 s vyhodnocením rizik. Pro míru rizika je stanoveno pět kategorií podle jejich závažnosti, ke každé je navázán celkový bodový rozsah (R) a popis míry rizika.

Tabulka 7 Hodnocení míry rizika (Zdroj: Vlastní)

Stupeň rizika (kategorie)	Bodová hodnota rizika celková	Míra rizik
I.	> 91	Nepřijatelné riziko
II.	61 ÷ 90	Vysoké riziko
III.	21 ÷ 60	Střední riziko
IV.	6 ÷ 20	Tolerované riziko
V.	< 5	Zanedbatelné riziko

Tabulka 8 Přehled možných nebezpečí při NZPV metodou What-If (Zdroj: Vlastní)

Poř. číslo	Příčina (IF)	Důsledek (WHAT)	Opatření
1.	Únava řidičů přepravujících pitnou vodu v režimu NZV	Zvýšené riziko způsobení dopravní nehody	Zajistit vhodné místo pro odpočinek, dostatek času
2.	Zanedbání povinnosti řádné desinfekce cisterny před plněním	Ohrožení zdravotního stavu odběratelů	Důsledná kontrola prováděných činností osob, vytvoření Check listu
3.	Nedostatek kompetentních pracovníků, řidičů	Časové prodlevy z důvodu chaotického řízení NZV	Zajistit dostatek kompetentních pracovníků, školení, vzdělávání, nácviky
4.	Nefunkčnost dopravní techniky	Výpadek v plynulosti dodávek vody při NZV	Zajistit servisní společnost
5.	Krádež technického prostředku	Nemožnost uskutečnění NZPV	Zajistit střežení techniky
6.	Technický stav vozidel	Častá poruchovost technických prostředků	Pravidelné kontroly tech. stavu
7.	Nedostatečná kapacita cisteren	Zvýšený počet závozu na výdejní místa	Zjistit potřebu množství vody a zajistit dostatečné prostředky
8.	Prostorová náročnost výdejního místa	Omezené možnosti výběru výdejního místa	Předem zajistit přehled vhodných lokalit
9.	Prostorová náročnost plnicího místa	Blokování komunikace u plnicího místa čekajícími cisternami, dopravní kolaps	Vytipovat vhodná místa pro odstavení čekajících vozidel
10.	Špatná informovanost občanů o výdeji vody	Nesprávný proces výdeje pitné vody občanům	Ověřit spolehlivost informačních kanálů
11.	Nepokoje, hádky na výdejních místech	Časová prodleva výdeje vody nebo její nemožnost	Zajistit bezpečnost výdejního místa pomocí MP nebo PČR
12.	Neoznačená výdejní místa	Chaos a nervozita občanů	Zajistit výrobu informačních cedulí a dopravních značek
13.	Chybná dokumentace na výdejním místě	Nesprávná a neúplná evidence odběratelů	Vytvořit vzorové elektronické formuláře určené k tisku

Tabulka 9 Ohodnocení rizik při NZPV města Blanska metodou „PNH“ (Zdroj: Vlastní)

Rizika ohrožující největší měrou NZPV města Blanska							
Nebezpečí	Ohrožení následkem aktivace nebezpečí	P	N	H	R	Prevence	Sjednání nápravy
Nedostatek kompetentních pracovníků zajišťujících NZV, řidičů cisternových vozidel	Nedostatečné množství dodávané vody na určená místa, časové prodlevy z důvodu chaotického řízení	3	3	3	27	Udržovat v zaměstnaneckém poměru dostatečný počet osob, přijímat stážisty z řad absolventů škol, brigádníky	Co nejdříve podpořit vzdělávání a zvyšování kvalifikace zaměstnanců, odborné kurzy a školení
Únava řidičů přepravujících pitnou vodu v režimu NZV	Zvýšené riziko způsobení dopravní nehody nebo zanedbání povinnosti	4	3	3	36	Zajistit dostatečný počet řidičů s požadovaným osvědčením a skupinou ŘP (C, C+E)	Při činnosti NZPV zajistit dostatečný prostor a čas pro odpočinek řidičů
Zanedbání povinnosti řádné desinfekce cisterny před každým plněním	Ohrožení zdravotního stavu odběratelů, možný výskyt infekčních chorob	3	3	3	27	Provádět pravidelné hygienické kontroly, zvýšený dohled nadřízených	Přípravné období, zajistit proškolení pracovníků, případně vytvořit kontrolní Check list pro pracovní postupy
Nefunkčnost dopravní techniky, závady na vozidlech	Výpadek v plynulosti dodávek nouzového zásobování pitnou vodou	4	3	3	36	Mít dostatek pracovníků schopných opravit závadu na motorovém vozidle, údržbáře	Přípravné období, uzavřít smlouvy s autorizovanými servisy, odtahové služby, zapůjčení náhradní techniky
Krádež technického prostředku nebo dovážené vody (balené)	Nemožnost uskutečnění NZPV a výdeje vody na výdejním místě	3	3	3	27	Zajistit dostatečné střežení techniky i skladů balené vody	Co nejdříve uzavřít smlouvu s bezpečnostní agenturou, příp. požádat o pomoc MP nebo PČR
Nedostatečný počet technických prostředků	Zvýšený počet závozu na VM, časová náročnost NZPV	4	4	3	48	Zjistit reálnou potřebu množství cisteren, zajistit případné zapůjčení	Co nejdříve provést posouzení aktuálního stavu

Tabulka 9 (pokračování) (Zdroj: Vlastní)

Rizika ohrožující největší měrou NZPV města Blanska							
Nebezpečí	Ohrožení následkem aktivace nebezpečí	P	N	H	R	Prevence	Sjednání nápravy
Technický stav vozidel	Častá poruchovost technických prostředků	4	2	2	16	Pravidelné kontroly technického stavu	Zajištěno rámcovou smlouvou s STK
Nedostatečná kapacita cisteren	Zvýšený počet závozu na výdejní místa	2	3	3	18	Zjistit potřebu množství vody a zajistit dostatečné prostředky	Co nejdříve provést posouzení aktuálního stavu
Prostorová náročnost výdejního místa	Omezené možnosti výběru výdejního místa	2	3	2	12	Předem zajistit přehled vhodných lokalit	Co nejdříve provést posouzení vhodných míst a zakreslit je
Prostorová náročnost plnicího místa	Blokování komunikace u plnicího místa čekajícími cisternami, dopravní kolaps	2	4	2	16	Vytipovat vhodná místa pro odstavení čekajících vozidel	Co nejdříve provést posouzení vhodných míst a zakreslit je v mapě
Špatná informovanost občanů o výdeji vody	Nesprávný proces výdeje pitné vody občanům	2	2	3	12	Ověřit spolehlivost informačních kanálů	Přípravné období. Zhodnotit kvalitu a funkčnost inf. zařízení
Nepokoje, hádky na výdejních místech	Časová prodleva výdeje vody nebo její nemožnost	3	3	2	18	Zajistit bezpečnost výdejního místa pomocí MP nebo PČR	Při činnosti NZPV zajistit součinnost
Neoznačená výdejní místa	Chaos a nervozita občanů	2	2	2	8	Zajistit výrobu informačních cedulí a dopravních značek	V přípravném období zajistit objednání informačních cedulí
Chybná dokumentace na výdejním místě	Nesprávná a neúplná evidence odběratelů	1	2	3	6	Vytvořit vzorové elektronické formuláře určené k tisku	Přípravné období, vytvoření a aktualizace dokumentace

Vyhodnocení sociálních rizik při nouzovém zásobování pitnou vodou

Po zhodnocení všech nebezpečí metodou „PNH“ spadajících do kategorie sociálních rizik při nouzovém zásobování pitnou vodou uvedeném v tabulce č. 9, je zřejmé, že značnou měrou převyšuje všechna ostatní nebezpečí únava řidičů cisternových vozidel.

Tato situace plyne obvykle z několika dalších rizik doprovázejících činnost NZPV a těmi jsou nedostatek kompetentních pracovníků zejména samotných řidičů s příslušným řidičským oprávněním a dostatečnou praxí v řízení cisternových vozidel. S problematikou únavy řidiče je spjata hned několik dalších rizik způsobených právě únavou jako třeba způsobení dopravní nehody. Dopravní nehoda by měla v tomto případě zásadní vliv na plynulost dodávky pitné vody. Dále je to zanedbání povinností např. při provádění dokonalé desinfekce přepravní cisterny před jejím dalším plněním. Toto nedbalostní jednání by mělo další přesah, co se zdravotních obtíží odběratelů pitné vody týká.

K těmto rizikům je třeba přijmout, pokud možno ihned, nebo v co nejkratším čase patřičná opatření. Pro dostatečný odpočinek řidičů je třeba zajistit vhodné prostory a dostatek času, a také tomu následně přizpůsobit směny. K předcházení zanedbání povinnosti je nutné vytvořit pro snadnější orientaci a kontrolu např. checklist, kde jsou jasně a přehledně nastaveny postupy a činnosti potřebné k bezproblémovému zabezpečení NZPV. V poslední fázi je třeba zaměstnance neustále proškolovat v bezpečnostních opatřeních a bezpečnostních postupech práce, případně provést nácvik těchto činností pro odladění případně dalších zjištěných nedostatků při činnosti NZPV.

Všechna uvedená sociální rizika spadají do kategorie tolerovaných nebo středně závažných rizik dle tabulky č. 7 Hodnocení míry rizika (str. 48).

Vyhodnocení provozních rizik při nouzovém zásobování pitnou vodou

Co se týká vyhodnocení provozních rizik nouzového zásobování pitnou vodou, bylo shledáno, že největším rizikem v bezproblémové dodávce pitné vody je nedostatečný počet technických prostředků zásobování. Tyto prostředky by v případě potřeby bylo nutné zapůjčit od okolních vodárenských společností případně vyžádat od SSHR ČR.

Dalším rizikem může být také nefunkčnost dopravní techniky z důvodu závady na vozidle. K těmto situacím může běžně docházet a nelze je předvídat, ale také je lze poměrně rychle řešit v případě, že máme zajištěnou dostatečnou technickou podporu od servisní společnosti zaměřující se na opravu dané techniky. Toto riziko závady na vozidlech se bude zvyšovat

úměrně tomu, jak vozidla budou v případě nouzových dodávek vytížena. Dále je tento stav do značné míry ovlivněný stářím a technickým stavem provozované techniky. U všech těchto oblastí je třeba nepodceňovat pravidelnou technickou kontrolu, servisní prohlídky a náležitě provedeny opravy v případě vzniklých poruch. Dodržením všech těchto podmínek lze znatelně eliminovat možný vznik technického problému.

Posledním významným nebezpečím ohrožující plynulou a dostatečnou dodávku pitné vody při nouzovém zásobování může být dle vyhodnocení v tabulce č. 9 krádež technického prostředku nebo dovážené vody (balené).

Krádež dopravního prostředku je samo o sobě dosti problematické, avšak ne nemožné. V situaci, kdy bude nutné činit několikrát denně pravidelné závozy pitnou vodou by měla tato skutečnost okamžitý a zásadní dopad na celý průběh akce. Proto je třeba toto riziko nepodceňovat a zajistit hlídání techniky buď zaměstnanci nebo lépe pracovníky bezpečnostní agentury.

V případě krádeže balené pitné vody je možnost nepatrně vyšší z hlediska snadnějšího provedení tohoto skutku. Avšak celkově vzato by celková škoda nebyla tak rozsáhlá, neboť by nedošlo k odcizení tak velkého množství balené pitné vody například ze skladu, která by se nedala nahradit množstvím vody dovážené technickými prostředky. Výjimkou je ovšem případ, kdy by byla balená voda odcizena v rámci odcizení technického prostředku, kde by samozřejmě množství balené vody bylo mnohem větší. K eliminaci tohoto nebezpečí je třeba dopředu vybrat vhodné skladovací prostory dostatečně technicky zabezpečené či hlídané ostrahou.

Veškerá provozní rizika spadají do kategorie tolerovaných nebo středně závažných rizik dle tabulky č. 7 Hodnocení míry rizika (str. 48).

Tato kapitola se věnovala popisu a zhodnocení dodávky pitné vody obyvatelům města Blanska a nastínila možnosti nouzového zásobování obyvatel pitnou vodou v případě, že by dodávky pitné vody byly z jakéhokoliv důvodu přerušeny anebo množství dodávek vody by bylo nedostačující.

Dále byla popsána, analyzována a vyhodnocena rizika a nebezpečí ohrožující dodávky pitné vody odběratelům a rizika ohrožující nouzovou dodávku pitné vody z několika hlavních oblastí. Na základě těchto získaných informací bude následně proveden návrh rozmístění výdejních míst nouzového zásobování města Blanska.

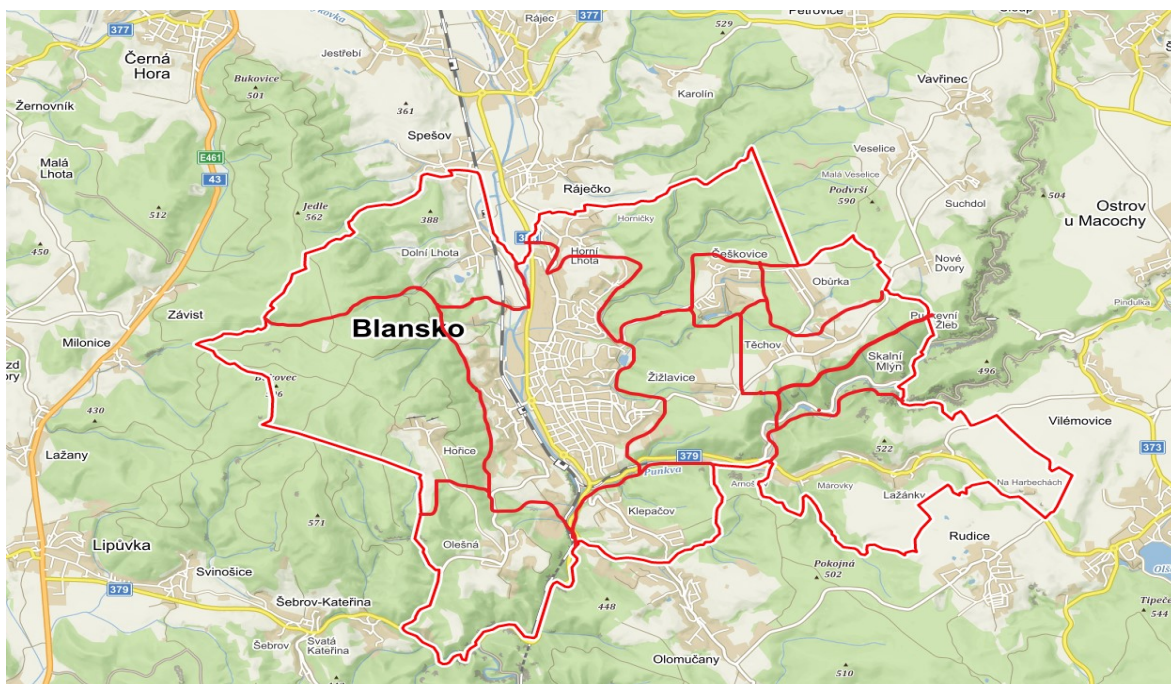
5 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU OBYVATEL MĚSTA BLANSKA

V následující kapitole bude podrobněji popsána situace samotného nouzového zásobování pitnou vodou. Toto nastává nejpozději do 5-ti hodin od vyhlášení krizové situace.

Cílem této kapitoly je určit vhodná technická řešení k dopravě a distribuci pitné vody a celkové řešení NZV. Závěrem bude uveden doplňkový způsob NZV pomocí zásobování obyvatel pomocí balené pitné vody a jejího propojení se zásobením technickými prostředky.

5.1 Rozdělení města Blanska pro potřebu rozmístění výdejních míst nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou

Město Blansko je rozděleno na několik městských částí. Tyto městské části jsou vesměs obce nacházející se v jeho nejbližším okolí a těmito jsou: Blansko, Českovice, Dolní Lhota, Horní Lhota, Hořice, Klepačov, Lažánky, Obůrka, Olešná, Skalní Mlýn, Těchov a Žižlavice, jak je znázorněno na obr. č. 7. Dále lze město rozdělit na městské čtvrti, které jsou ovšem pouze neoficiálními názvy a které užívají vesměs místní obyvatelé pro snadnější orientaci. Tyto městské čtvrti se nazývají: Zbrorovce, Sever, Staré bytovky (9. květen), Písečná, Podlesí, Blansko-město, Staré Blansko, Vojánky a Arnoštovo údolí.



Obr. 7 Město Blansko a jeho městské části

(Zdroj: Vlastní)

5.2 Zásobování obyvatel pitnou vodou s využitím technických prostředků

Technické prostředky, které by v případě potřeby byly využívány pro zásobování obyvatel pitnou vodou, a kterými disponuje společnost VAS a.s., divize Boskovice jsou uvedené v tabulce předchozí kapitoly (tab. č. 2, str. 42). Již prostým srovnáním tabulky č. 5 a 6, kde jsou uvedeny potřebná množství pitné vody a tabulky č. 2, kde jsou uvedeny technické prostředky a jejich maximální kapacity je jasné, že zapojení veškerých technických prostředků ve vlastnictví společnosti VAS a.s. budou pro potřebu plynulých dodávek pitné vody nedostačující hned v prvních dvou dnech NZV, kdy je přiděl pitné vody na osobu stanoven na 5 l. den⁻¹.

Společnost VAS a.s. tyto prostředky prioritně využívá pro náhradní zásobování pitnou vodou pro obyvatele lokalit, ve kterých nastane krátkodobá porucha na vodovodním řadu nebo havárie, a kdy jsou tyto technické prostředky pro zabezpečení náhradního zásobování dostačující. V tabulce níže je uvedena přehledná bilance potřebné dodávané vody oproti možné dodávce pitné vody technickými prostředky.

Tabulka 10 Zásobování technickými prostředky VAS a.s. (Zdroj: Vlastní)

Zásobování pomocí technických prostředků VAS a.s.					
Den	Počet l. os. den⁻¹	Počet kusů tech. prostředků	Celkový objem tech. prostředků (m³)	Celkové potřebné mn. vody (m³)	Rozdíl (m³)
1.	5	5	26	102,44	-76,44
2.	5	5	26	102,44	-76,44
3.	10	5	26	204,88	-178,88
4.	15	5	26	315,92	-289,92

Z tabulky č. 10 plyne, že již při základním požadavku 5 l. os. den⁻¹ je v prvních dvou dnech každý den deficit 76,44 m³ pitné vody a v následujících dnech tento deficit nadále narůstá úměrně ke zvyšujícímu se nároku vyššího množství dodávané pitné vody obyvatelstvu.

5.3 Zabezpečení nouzového zásobování pomocí balené pitné vody

Tento typ zásobování je brán jako doplňkový způsob. Má několik výhod ale také nevýhod. Mezi jeho nesporné výhody patří přesné, rychlé, efektivní a přehledné rozdělování denních nároků obyvatel na pitnou vodu. Dále se jako velká výhoda jeví snadná manipulace s balením vody, které je přepravováno na dřevěných euro paletách. Další výhodou je snadné

přerozdělování různých objemů pitné vody, neboť voda je dodávána v PET lahvích o různých objemech a to 1,5 l, 2 l a 5 l. Nejvýhodnějším balením této vody pro potřebu nouzového zásobování pitnou vodou by mohl být zcela jednoznačně 5 l barel s madlem pro snadnější přenášení. V neposlední řadě je jistě výhodou také to, že každé balení vody má zaručenou kvalitu a na etiketě obalu jsou uvedené informace mimo jiné o datu a místu stáčení a číslo šarže, minimální trvanlivost, místo původu vody aj. Obal tedy plní funkci jak ochranou, tak informativní. „Neotevřená komerčně balená voda je v případě nouze nejbezpečnějším a nejspolehlivějším zdrojem vody“ (Creating and Storing an Emergency Water Supply, 2021)

K nevýhodám patří zejména vysoká ekonomická nákladnost takto distribuované balené vody, velké nároky na prostor přepravy (na paletách o rozměrech 1200x800mm) a na prostor skladování a její omezená trvanlivost. Další nevýhody této distribuce pitné vody jsou mnohem vyšší ekologická zátěž přírody plynoucí ze zvýšeného množství plastového odpadu, možnost krádeže balíků či celých palet pitné vody a také vyšší riziko poškození plastového obalu a s tím související únik vody nebo úplná ztráta vody určená k NZV.

Tabulka 11 Maximální přepravované množství balené vody (Zdroj: Vlastní)

Přehled maximálního množství přepravované balené vody na kamionovém návěsu					
Objem láhve vody (l)	Počet láhví v jednom balení (Ks)	Počet lahví vody na 1. paletě (1200x800) (Ks)	Celkový objem vody na 1. paletě (l)	Počet palet na návěsu LOWDECK 100 M3 (Ks)	Celkový objem vody na návěsu (m³)
1,5	6	504 (21Ks x4 patra)	756	33	24,948
2	6	384 (16Ks x4 patra)	768	33	25,344
5	xxx	80 (16Ks x 5 pater)	400	33	13,200

Z tabulky č. 11 je patrné, že na jednu jízdu kamionové dopravy s návěsem o objemu 100 m³ jsme schopni zajistit dle zvoleného typu balení pitné vody až 25 m³ pitné vody pro zajištění doplňkového nouzového zásobování pitnou vodou občanů města Blanska. Nejvýhodnějším balením vody pro tuto přepravu jsou 2 l láhve.

HZS JMK je zpracovatelem havarijních plánů pro celou jižní Moravu. V rámci zpracování tohoto havarijního plánu se do operativní části vyznačují ty obchodní subjekty, které mají uzavřenou smlouvu s HZS JMK o nezbytných dodávkách. V případě města Blanska se jedná o HZS Blansko. Obchodníci jsou smluvně zavázáni k bezodkladnému dodání potřebného

množství balené pitné vody (uvedený ve smlouvě) a to ve stanoveném čase po vyhlášení krizové situace. Zpravidla jsou smlouvy o nezbytných dodávkách uzavírány s velkými obchodními řetězci. Ve městě Blansku se nachází hned několik velkých obchodních řetězců jako jsou Kaufland, Lidl, Penny, Billa a Albert. Společnost Kaufland v.o.s. Blansko, dle poskytnutých informací, je smluvně zavázaná dodávat 13,8 m³ balené pitné vody denně.

5.4 Komparace technických prostředků a balené pitné vody k nouzovému zásobování

Jak již bylo uvedeno v kapitolách výše, je možno provádět nouzové zásobování pitnou vodou několika způsoby. Mezi dva hlavní patří využití dovážení vody pomocí technických prostředků anebo pomocí dovážené balené vody. Každý z těchto způsobů má několik výhod ale také několik nevýhod. Porovnání těchto způsobů je uvedeno v přehledové tabulce č. 12.

Tabulka 12 Porovnání technických prostředků a balené vody (Zdroj: Vlastní)

Technické prostředky	Balená voda
Silné stránky	
Převoz větších objemů Bez dalšího odpadu Bez potřeby skladovacích prostor	Zaručená kvalita vody Snadná manipulace Přehledná evidence výdeje
Slabé stránky	
Potřeba vlastních nádob Delší doba přepravy Náklady na desinfekci cisterny	Vyšší ekonomické náklady Nutnost skladovacích prostor Vyšší riziko krádeže
Příležitosti	
Nákup nebo modernizace cisteren Investice do nových technologií Možnost získání dotací	Investice do nových a větších sklad. prostor Možnost navázání spolupráce s dodavatelem Možnost získání lepší ceny
Hrozby	
Nedostatek pracovníků a techniky Riziko netěsnosti uzávěru cisterny Krádež technického prostředku	Nedostatek finančních prostředků, pracovníků v dopravě a ve skladu Nefunkční logistika

6 SWOT ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NOUZOVÉ DODÁVKY PITNÉ VODY OBYVATELSTVU

Ve chvíli, kdy vznikne MU a s tím spojená nutnost zřízení NZV pro obyvatele postižené touto situací, je třeba spustit systém postupů a metod k jeho úspěšnému zvládnutí. Ovšem plánované postupy a systémová řešení nejsou zcela bezchybné, a proto je potřeba tato systémová řešení neustále kontrolovat. Tohoto můžeme docílit zpracováním analýzy. Proto je níže představena SWOT analýza zabývající se posouzením rizik při NZV města Blanska.

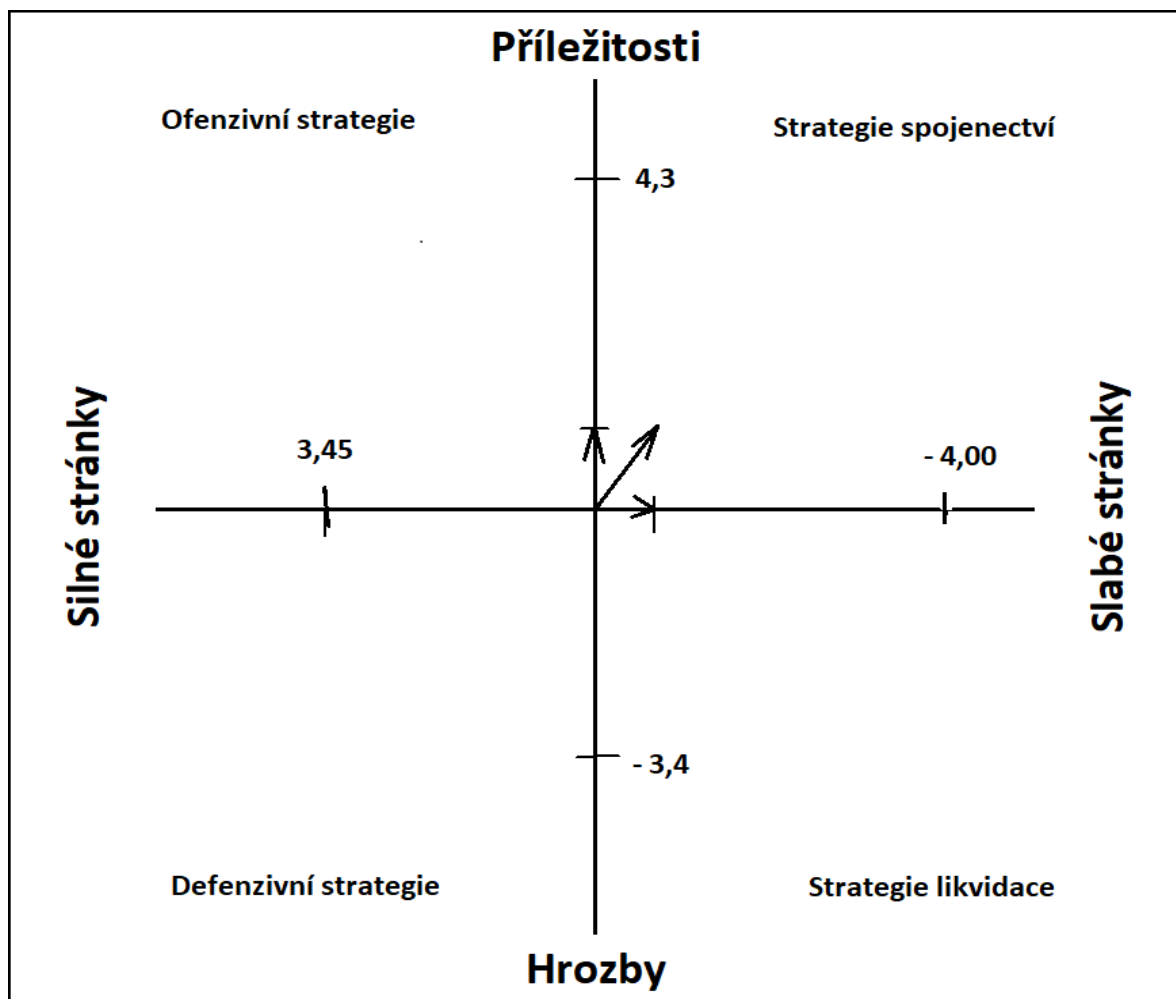
6.1 Posouzení rizik nouzového zásobování pitnou vodou pomocí SWOT analýzy

Tabulka 13 SWOT analýza (Zdroj: Vlastní)

	Pomocné				Škodlivé			
	Silné stránky	V	H	VH	Slabé stránky	V	H	VH
Vnitřní pohled	Zkušenosti pracovníků	0,35	4	1,40	Různá velikost MČ a větší vzdálenosti mezi nimi, počet obyvatel	0,2	-4	-0,80
	Dostatek vodních zdrojů	0,3	4	1,20	Malý počet techniky společnosti VAS a.s.	0,3	-5	-1,5
	Spolehlivá infrastruktura	0,15	3	0,45	Absence provádění kontroly výdeje vody	0,2	-3	-0,6
	Aktuálnost havarijního plánu	0,15	2	0,30	Vyšší ekonomické zatížení	0,1	-3	-0,3
	Legislativní opora	0,05	2	0,10	Není stanovena evidence obyvatel odebírajících vodu	0,2	-4	-0,8
	Součet	1	-	3,45	Součet	1	-	-4,00
	Příležitosti	V	H	VH	Hrozby	V	H	VH
Vnější pohled	Zapůjčení technických prostředků z okolních společností	0,35	5	1,75	Nedostatečná vydatnost zdrojů v obdobích sucha	0,3 5	-4	-1,40
	Využití technických prostředků SSHR	0,20	4	0,80	Riziko kontaminace pitné vody	0,1 0	-3	-0,30
	Investice do nové techniky VAS a.s.	0,15	5	0,75	Nedostatek cisteren pro rozvoz vody	0,2 0	-4	-0,80
	Dotační tituly na modernizaci infrastruktury	0,10	4	0,40	Možný vznik nepokojů na VM, konfliktní situace	0,1 5	-2	-0,30
	Možný nácvik NZPV při vzniku MU, kontrola postupů	0,2	3	0,60	Riziko vzniku rozsáhlé mimořádné události	0,2 0	-3	-0,60
	Součet	1	-	4,3	Součet	1	-	-3,4

V tabulce č. 13 je představena SWOT analýza k řešené problematice nouzového zásobování pitnou vodou ve městě Blansku a v ní jsou vytyčené důležité okolnosti ovlivňující celý systém NZV. Úkolem SWOT analýzy je přesná identifikace čtyř posuzovaných stránek systému, kterými jsou jeho silné stránky, slabé stránky, možné příležitosti a také hrozby systému.

Dále je na základě provedené SWOT analýzy a jejich údajů zpracovaný graf, který nám názorně zobrazí možnosti pro další zlepšování stávajícího systému.



Obr. 8 Graf SWOT analýzy NZV ve městě Blansku

(Zdroj: Vlastní)

V uvedeném grafu (obr.č. 8) jsou vyznačené výsledné hodnoty každé dílčí stránky systému SWOT analýzy. Na základě těchto dat zjišťujeme mimo jiné, že daný systém má sice dost svých slabých stránek, ale také nám napovídá další postup pro jeho zlepšení. Tímto je zcela jistě využití veškerých dostupných příležitostí daného systému – strategie spojení.

6.2 Diskuze

Na základě provedené SWOT analýzy bylo zjištěno několik slabých oblastí nouzového zásobování pitnou vodou, které značnou měrou oslabují funkčnost celého systému. Tyto nedostatky nebo slabiny systému je třeba napravit rychle a efektivně aplikací vhodných postupů a metod. Mezi ty nejzákladnější a relativně snadno odstranitelné můžeme zařadit absenci prováděné kontroly výdeje vody nebo označení výdejních míst. Naopak k těm zejména ekonomicky nákladnějším a technicky obtížněji proveditelným patří nákup nových technických prostředků, které je možno využít při nouzovém zásobování. Veškeré zjištěné nedostatky je vhodné odstranit, avšak některé lze zajistit i jinými způsoby a tím se celkové náklady na zajištění či odstranění nedostatků mohou značně snížit. Také ne všechny nedostatky zatěžují daný systém stejnou měrou.

Návrhová část níže uvede několik vhodných opatření ke zlepšení současného stavu a tím i celkového posílení systému nouzového zásobování obyvatel pitnou vodou.

6.3 Návrh opatření ke zlepšení systému nouzového zásobování

K eliminaci zjištěných nebezpečí je proveden návrh autora, ve kterém jsou uvedeny možná řešení ke zlepšení stávající situace. Tento návrh se zabývá především dvěma základními oblastmi, které vykazují značné nedostatky dle provedené SWOT analýzy anebo opatření nejsou vůbec zpracována.

Označení výdejních míst

Musí být zřetelné a přehledné. Odběratelé by s rozmístěných jim příslušných výdejních míst měli být informováni co nejdříve, za využití veškerých dostupných prostředků, především místního rozhlasu, rozeslanou informací na mobilní telefon či email anebo hlášením z amplionu vozidla městské policie. Okolí VM a cesta k němu bude označena informativní směrovou dopravní značkou (IS11c). Samotné VM bude označeno nápisem Nouzové zásobování, cisternové vozidlo označené nápisem Pitná voda.

Rozlišení pracovníků NZV a vedení evidence výdeje vody

Pracovníci provádějící NZV a výdej vody na VM musí být zřetelně označeni. Označení pracovníků by mělo být provedeno reflexními oděvy (nebo vestami) z důvodu zajištění

maximální bezpečnosti při pohybu jak v okolí vozovky, tak i na VM nebo odběrném místě. Pracovník tedy bude mít na sobě reflexní oděv s logem vodárenské společnosti a k doplnění jeho identifikace mu bude vydán zaměstnanecký průkaz, kde bude uvedeno jeho jméno a příjmení, číslo zaměstnance a název orgánu či společnosti vydávajícího průkaz pracovníka NZV.

Dále k zajištění potřebné evidence výdeje pitné vody bude mít každý pracovník NZV evidenční arch a odběrovou dokumentaci, kterou předá po výdeji vody odběrateli. Každý odběratel se dostaví se svojí odběrovou dokumentací k výdeji vody a zaměstnanec mu po každém odběru zapíše v této dokumentaci množství odebrané vody. Před každým zápisem do odběrové dokumentace si zaměstnanec zkontroluje pravost dokumentace podle evidenčního čísla ve svém přehledovém archu vydaných dokumentací. Dále je velice vhodné uvést v dokumentaci pro lepší přehlednost celkový počet dospělých členů domácnosti a dětí.

6.4 Návrh opatření k zabezpečení výdejních míst proti kontaminaci pitné vody, krádežím a nepokojům

K provedení zabezpečení výdejních míst z důvodu zhoršení bezpečnostní situace a vznik nepokojů bude využito pracovníku městské policie nebo PČR, kteří by přijeli na výdejní místo v případě oznámení narušení bezpečnosti zaměstnanci provádějící výdej vody. V případě potřeby trvalého zabezpečení VM by bylo využito služeb pracovníku najaté bezpečnostní agentury, kteří by případně mohli také být nápomocni pracovníkům výdeje s organizací a administrativou na VM. Tímto by bylo zamezeno i možným krádežím z důvodu nepřetržitého střežení místa výdeje.

Dále je vhodné využití technických prostředků jako jsou například mobilní ploty nebo zábrany, které by na výdejním místě jasně vymezovaly prostor výdeje a také usměrňovaly pohyb odběratelů k cisterně. Nedocházelo by k předbílání a tlačenicím a odběratelé by přistupovali k výdeji jednotlivě. Tím se zvýší celková přehlednost na výdejním místě zejména pro zaměstnance evidující odběr vody.

7 NÁVRH PROSTOROVÉHO ROZMÍSTĚNÍ VÝDEJNÍCH MÍST NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU

V této kapitole bude představený návrh autora práce na optimální rozmístění výdejních míst pitné vody v každé MČ Blansko s odůvodněním, proč se zdá být právě toto výdejní místo výhodné. Dále bude upřesněný doporučený počet výdejních míst pro každou MČ Blanska a tyto výdejní místa zakreslena v přehledové mapě.

7.1 Návrh výdejních míst nouzového zásobování vodou města Blanska a jeho MČ pro zkvalitnění zásobování

Výdejní místa musí být zvolena tak, aby byla zajištěna co nejsnadnější a nejrychlejší logistika nouzové dopravy pitné vody a dobrá dostupnost VM pro zásobovací techniku po vhodných pozemních komunikacích.

Samotné VM musí také splňovat minimální požadavky na prostor z důvodu manipulace s technikou a materiálem a pro přehlednost, prostornost a relativně snadnou dostupnost VM pro občany. Je třeba dále brát ohledy zejména na množství nasazené techniky a hustotu zalidnění konkrétních MČ, která je velice rozdílná v různých částech Blanska.

V následující řešené situaci vycházíme z rozdělení města dle jeho MČ, resp. katastrálních území (viz. obr. č. 7, str. 55). Městská část Blansko, jako nejlidnatější a rozlohou největší MČ je rozdělena dle městských čtvrtí a navržená výdejní místa jsou zakreslena na obr. č. 9, str. 66.

Níže jsou popsána potřebná množství dopravní techniky na zabezpečení dostatečného objemu pitné vody na výdejní místa navrhované autorem práce ve městě Blansku a všech jeho městských částech. Tento návrh výdejních míst je zakreslený i pro každou MČ zvlášť na samostatném obrázku. Detailní popis umístění navrhovaných výdejních míst je přílohou P I. této práce.

- **Blansko**

Navrhovaný počet výdejních míst je pro MČ Blansko celkem 9 (podrobný popis umístění výdejních míst je uveden v příloze P I této práce). Tyto výdejní místa jsou rozmístěna po celém území města Blanska a jsou vyobrazeny na obr. č. 9. Rozvržení bylo navrženo tak, aby vzdálenosti k výdejním místům zpravidla nepřesahovali 500 metrů.

Výdejní místo č. 1 sloužící pro NZV obyvatel Zborovců:

Počet obyvatel této městské čtvrti Zborovce a současně Sloupečnicku je přibližně 2900 (po zaokrouhlení na celé stovky směrem nahoru). Pro dostatečné zásobování pitnou vodou všech obyvatel je tedy třeba zajistit dle výpočtu uvedených v tabulce č. 12 pro první dva dny 14,5 m³ pitné vody. Pro 3. den je to pak 29,0 m³ a další každý den 43,5 m³ pitné vody. Pro takovéto množství dodávek pitné vody je třeba automobilové cisterny o objemu 12 m³, která provede denně 4 zásobovací cykly. Část obyvatel tohoto VM je zásobena také z VM č. 4. na ul. Bezručova.

Výdejní místo č. 2 sloužící pro NZV obyvatel Severu:

Počet obyvatel této městské části Sever, která se dále dělí na Sever I, Sever II., a Sever III. je přibližně 3000. Jedná se především o hustou zástavbu rodinných domů a bytových domů. Pro zajištění dostatečného množství pitné vody je dle výpočtů uvedených v tabulce č. 12 potřeba pro první dva dny 15 m³ pitné vody. Pro třetí den již 30 m³ a pro čtvrtý a další dny 45 m³ pitné vody. K uspokojení potřeb obyvatel je třeba využít opět cisternového vozu o objemu 8 m³, který dané výdejní místo zásobí denně 6-ti zásobovacími cykly. Část obyvatel tohoto VM je zásobena také z VM č. 4. na ul. Bezručova

Výdejní místo č. 3 sloužící pro NZV obyvatel Staré bytovky:

Přibližný počet obyvatel této lokality se pohybuje kolem 2100 osob. Výdejní místo pokryje i část obyvatel žijících východně od nemocnice na ulici Sadová. V této lokalitě převažuje výstavba rodinných domů. K zajištění dostatečného množství pitné vody je třeba využít zapůjčeného cisternového vozu buď od SSHR nebo nejbližších vodárenských společností z Brna o objemu 8 m³. Tento cisternový vůz musí provést denně čtyři zásobovací cykly, neboť dle tabulky č. 12 je třeba pro první dva dny zabezpečit 10,5 m³, třetí den 21 m³ a čtvrtý a další dny již 31,5 m³ pitné vody.

Výdejní místo č. 4 sloužící pro NZV obyvatel na ulici Bezručova:

Výdejní místo je doplňkovým místem určeným pro okrajovou část obyvatel MČ Sever, zbylou část obyvatel MČ Zborovce žijících poblíž tohoto VM a pro občany žijící na ulici Pražská a Bezručova po křižovatku s ulicí Mánesova. Cisternový vůz denně provede závoz vody dvakrát. Jednou se bude jednat o cisternový vůz z VM č. 1 (dopoledne) a podruhé cisternový vůz z VM č. 2. (odpoledne). Výdejní místo pokrývá obyvatele okrajové části Blanska a uvedených městských čtvrtí, včetně průmyslového areálu Vojánky. Tito občané jsou již zahrnuti v počtech obyvatel zmiňovaných městských čtvrtí.

Výdejní místo č. 5 a 6 sloužící pro NZV obyvatel centra města Blanska:

Výdejní místo je určeno především pro obyvatele centra města horní část. V centru města Blanska žije přibližně 3500 obyvatel. Proto jsou pro centrum samotné zvolena dvě výdejní místa, VM č. 5 a VM č. 6. U každého výdejního místa je počítáno s polovičním počtem obyvatel centra města tzn. přibližně 1750 osob na jedno VM. Pro potřebu nouzového zásobování bude pro každé výdejní místo (č. 5 a č. 6) navržen jeden cisternový vůz o celkovém objemu 8 m^3 , který provede denně 4 závozy daného výdejního místa. Pro první dva dny, kdy je potřeba dodávek nižšího množství pitné vody obyvatelstvu je možno tato dvě výdejní místa obsluhovat pouze jedním cisternovým vozidlem o stanoveném objemu 8 m^3 a třemi cykly, neboť je třeba dodávek $17,5 \text{ m}^3$ pitné vody. V dalších dnech je nutno výdejní místo obsluhovat už dvěma cisternovými vozidly, jak je uvedeno výše. Další variantou je obsluha výdejních míst jednou cisternou o objemu 12 m^3 a s cisternovým přívěsem o objemu 8 m^3 . Při této variantě by bylo třeba provést 3x denně závoz pitné vody na obě výdejní místa. Cisternový vůz s daným přívěsem by bylo nutné vyžádat od SSHR, která těmito prostředky disponuje. Tímto bude pokryta potřeba obyvatel centra města.

Výdejní místo č. 7 sloužící pro NZV obyvatel městské čtvrti Staré bytovky:

Výdejní místo zajišťující výdej pitné vody pro obyvatele MČ Staré bytovky (9.května) a okrajovou část obyvatel centra města. Výdejní místo je určeno pro nouzovou dodávku pitné vody asi 2100 obyvatel této lokality. Pro první dva dny je nutno dopravit na VM vodu o celkovém objemu $10,5 \text{ m}^3$ třetí den 21 m^3 a od čtvrtého dne pro všechny další dny $31,5 \text{ m}^3$ pitné vody. Pro zásobování pitnou vodou tohoto VM je navrženo využití cisternového vozu o objemu 8 m^3 se čtyřmi denními závozy.

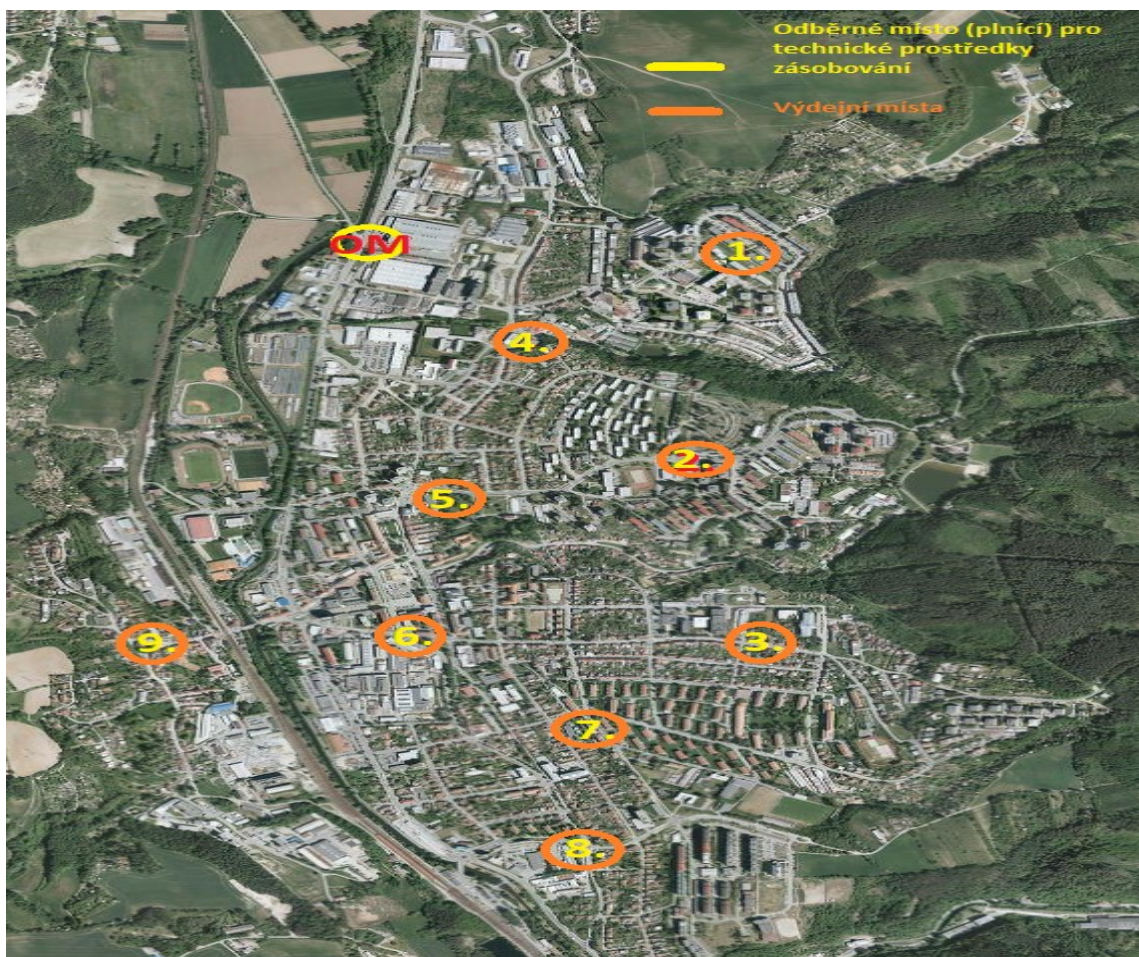
Výdejní místo č. 8 sloužící pro NZV obyvatel lokality Písečná:

Výdejní místo je určeno především pro obyvatele sídliště Písečná, avšak může být využíváno i částí obyvatel lokality Staré bytovky žijící v blízkosti VM. V této městské čtvrti trvale žije asi 2700 obyvatel, proto je třeba zajistit pro první dva dny NZV pitnou vodou o celkovém objemu $13,5 \text{ m}^3$ denně. Třetí den je třeba dopravit na místo 27 m^3 a čtvrtý den a každý další den se jedná o celkový objem dopravované vody $40,5 \text{ m}^3$. Obsluhu výdejního místa č. 8 je navrženo provádět za využití cisternového vozidla o objemu 12 m^3 se čtyřmi denními závozy což dostatečně pokryje potřebu obyvatel.

Výdejní místo č. 9 sloužící pro NZV obyvatel Staré Blansko:

Výdejní místo určené pro obyvatele poslední městské čtvrti Blanska s označením č. 9 je určené pro Staré Blansko. V této čtvrti trvale žije asi 1900 obyvatel. Pro potřebu

zajištění NZV dané lokality bylo vypočteno že je zapotřebí dopravit na VM pitnou vodu o celkových objemech: Pro první dva dny se jedná o objem pitné vody $9,5 \text{ m}^3$, třetí den $9,0 \text{ m}^3$ a počínaje čtvrtým dnem se jedná o celkové množství $28,5 \text{ m}^3$. Pro výdejní místo je navrženo zásobování pitnou vodou za využití cisternového vozidla o objemu 10 m^3 a třemi denními závozy.

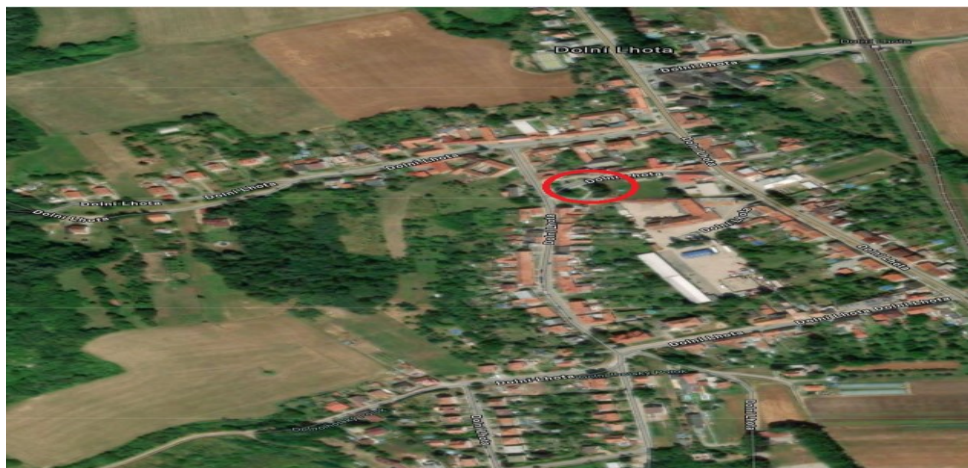


Obr. 9 Výdejní místa Blansko

(Zdroj: Vlastní)

- **Dolní Lhota**

S počtem obyvatel 589 se jedná o druhou největší městskou část Blanska, co se počtu obyvatel týká. K dostatečnému zásobování obyvatel této části města je třeba zajistit dodávku pro první dva dny o objemu $2,9 \text{ m}^3$, třetí den $5,9 \text{ m}^3$ a od čtvrtého dne $8,8 \text{ m}^3$ pitné vody. Vzhledem k relativně malému počtu obyvatel by pro potřebu zásobování pitnou vodou dostačovalo s rezervou přistavení cisterny o objemu 10 m^3 , jednou v dopoledních a jednou v odpoledních hodinách (vždy na 90 minut) na jedno výdejní místo označené na obr. č. 10. Tato cisterna by současně obsluhovala i výdejní místo v městské části Horní Lhota. Podrobný popis umístění výdejního místa je uveden v příloze P I této práce.



Obr. 10 Výdejní místo Dolní Lhota

(Zdroj: Vlastní)

- **Horní Lhota**

S počtem 463 obyvatel. Podle počtu obyvatel této městské části by pro první dva dny NZV bylo třeba cca 2,4 m³ pitné vody, třetí den 4,6 m³ a pro 4. a další dny 6,9 m³ vody. Z tohoto důvodu by bylo dostačující na VM přistavení automobilové cisterny o objemu 10 m³ dvakrát denně (dopoledne a odpoledne). Tento objem by byl dostačující i s rezervou pro dny s větším objemem odběru což je od 4. dne 15 l. os. den⁻¹. Cisterna by na výdejním místě setrvala vždy 90 minut v každém cyklu. Místo je označeno na obr. č. 11. Podrobný popis umístění výdejního místa je uveden v příloze P I této práce.



Obr. 11 Výdejní místo Horní Lhota

(Zdroj: Vlastní)

- **Hořice**

Počet obyvatel této městské části je 106. Pro nízký počet obyvatel je vhodná varianta NZV využití pitné vody balené. Potřebný počet balené vody je 798 ks dvoulitrových láhví,

tzn. 133 balení po šesti kusech. Zásobující vozidlo by na VM vydávalo dvakrát denně po dobu 90 minut a současně provedlo zásobování obyvatel MČ Olešná. Místo určené k výdeji je zakreslené na obr. č. 12. Podrobný popis umístění výdejního místa je uveden v příloze P I této práce.



Obr. 12 Výdejní místo Hořice

(Zdroj: Vlastní)

- **Olešná**

Tato MČ bude dle návrhu autora zásobována balenou pitnou vodou stejně jako MČ Hořice. MČ Olešná s počtem aktuálně žijících obyvatel v obci 181. Vzhledem k počtu obyvatel by bylo vhodné tuto MČ zásobovat pitnou vodou balenou při jejím dostatečném množství, které by bylo dodávané jako nezbytná dodávka od nasmlouvaných obchodních společností. Výdej prováděn 2 x denně, doba výdeje 90 minut jako u MČ Hořice. Výdejní místo je zakreslené na obr. č. 13. Podrobný popis umístění výdejního místa je uveden v příloze P I této práce.



Obr. 13 Výdejní místo Olešná

(Zdroj: Vlastní)

U následujících čtyř městských částí autor práce navrhuje zásobování cisternovým vozidlem, které bude přistaveno na daných výdejních místech třikrát denně, a to v dopoledních hodinách a následně bude závoz provedený v odpoledních a večerních hodinách. Pro dostatečné zásobování obyvatel těchto čtyř MČ je potřeba pro první dva dny dopravit na VM 5,5 m³ pitné vody, třetí den 11,0 m³ a od čtvrtého dne se jedná o celkové dodávané množství 16,5 m³. Proto autor navrhuje pro obsluhu těchto VM cisternové vozidlo o celkovém objemu 8 m³ které má stanovenou trasu z odběrného místa v Blansku do obce Češkovice, dále do obce Obůrka, Těchov a Žižlavice. Po absolvování tohoto okruhu se znovu přemístí na odběrné místo, kde provede doplnění pitné vody a následně provede druhý a třetí cyklus NZV po tomto okruhu. Cisterna na každém výdejním místě setrvá jednu hodinu, kdy bude provádět výdej vody obyvatelům a poté se přemístí po stanovené trase do na další VM. Doba jednoho oběhu je dána vzorcem: (2) na str. 46. Čekání vozidla k plnění je max. 15 minut. Doba plnění cisterny o objemu 8 m³ na odběrném místě je max. 15 minut (při rychlosti plnění 1000 l. s⁻¹) kde je započítána i doba manipulace připojení/odpojení. Doba přepravy po komunikacích na dané trase při rychlosti vozidla 50 km/h a ujeté vzdálenosti jednoho okruhu 13 km je cca 16 minut a doba vyprazdňování na čtyřech VM po jedné hodině výdeje je celkem 240 minut.

$$T_K = T_{\check{c}} + T_{pl} + T_{pr} + T_v = 15 + 15 + 16 + 240 = 286 \text{ min.}$$

Doba trvání jednoho oběhu vozidla na trase je 286 minut, což umožňuje provést tři závozy pitné vody denně na stanovená VM v dopoledních, odpoledních a večerních hodinách. Řidiči cisteren se mění po osmi hodinových směnách.

- **Češkovice**

Aktuální počet trvale žijících obyvatel na území obce je 342. Výdejní místo by bylo zajištěno automobilovou cisternou, která by byla přistavena 3 x denně, v určitém čase a po dobu 1 hodiny při každém cyklu výdeje vody na uvedeném VM (viz. obr. č. 14). Občané by byli vyrozuměni o časech výdeje prostřednictvím místního rozhlasu a informačním letákem na úřední desce tamního úřadu. Podrobný popis umístění výdejního místa je uveden v příloze P I této práce.



Obr. 14 Výdejní místo Češkovice

(Zdroj: Vlastní)

- **Obůrka**

Počet aktuálně žijících obyvatel obce je 223. MČ by byla zásobována stejně jako v případě obce Češkovice. Potřebné denní množství pitné vody pro obyvatele je cca 3,4 m³, a to od čtvrtého dne NZV. Je navrženo jedno výdejní místo v obci s dobrou dostupností pro všechny obyvatele (viz. obr. č. 15). Podrobný popis umístění výdejního místa je uveden v příloze P I této práce.



Obr. 15 Výdejní místo Obůrka

(Zdroj: Vlastní)

- **Těchov**

Počet trvale žijících obyvatel v této obci je 472. NZV je prováděno dle popisu výše. Pro obec je navrženo jedno výdejní místo vyznačené na obr. č. 16. Podrobný popis umístění výdejního místa je uveden v příloze P I této práce.



Obr. 16 Výdejní místo Těchov

(Zdroj: Vlastní)

- **Žižlavice**

S počtem obyvatel 64. V případě, že by se NZV neprovádělo cisternovým vozem dle popisu výše, pak by pro nízký počet občanů bylo vhodné provádět NZV pomocí balené pitné vody. Potřebný objem pitné vody pro první a druhý den je 320 litrů. Pro potřebu zásobování obyvatelstva i po další dny, kdy je stanovený zvýšený objem 15 l. os. den⁻¹, by bylo celkové potřebné množství vody 960 litrů denně. Výdejní místo je znázorněné na obr. č. 17. Podrobný popis umístění výdejního místa je uveden v příloze P I této práce.



Obr. 17 Výdejní místo Žižlavice

(Zdroj: Vlastní)

Pro potřebu NZV pro MČ Lažánky a MČ Klepačov autor navrhuje využití jednoho cisternového vozidla o celkovém objemu 10 m^3 , které bude zásobovat tyto dvě lokality v dopoledních a odpoledních hodinách. Potřebné množství dodávek pitné vody bylo vypočteno pro obě obce od čtvrtého dne NZV na cca $15,5 \text{ m}^3$. Vzdálenost mezi těmito obcemi je necelých 6 km. Celková vzdálenost daného zásobovacího okruhu (4 x VM) je 20 m. Obě MČ mají na svém území navržena dvě výdejní místa, a to z důvodu velké rozlohy obcí. Čas plnění cisterny při rychlosti plnění $1000 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ je cca 15 minut i s časem manipulace. Na každém výdejním místě by cisterna vydávala pitnou vodu po dobu jedné hodiny v dopoledním i odpoledním závozu. Doba přepravy na dané trase při rychlosti vozidla 50 km/h a ujeté vzdálenosti jednoho okruhu 20 km je cca 25 minut a doba vyprazdňování na čtyřech VM po jedné hodině výdeje je celkem 240 minut. Doba jednoho oběhu je dána vzorcem: (2) na str. 46.

$$T_K = T_{\xi} + T_{pl} + T_{pr} + T_v = 15 + 15 + 25 + 240 = 295 \text{ min.}$$

Doba trvání jednoho oběhu vozidla na trase je 295 minut, což umožňuje provést dva závozy pitné vody denně na stanovená VM v dopoledních a odpoledních hodinách.

- **Lažánky**

Počet obyvatel 417. Potřebné množství dodávané pitné vody je cca 2 m^3 pro první dva dny, $4,2 \text{ m}^3$ třetí den a počínaje čtvrtým dnem se jedná o objem $6,3 \text{ m}^3$. Jsou navržena dvě výdejní místa viz. obr. č. 18. Podrobný popis umístění výdejního místa je uveden v příloze P I této práce.



Obr. 18 Výdejní místa Lažánky

(Zdroj: Vlastní)

- **Klepačov**

Počet obyvatel v obci je aktuálně 598 a každoročně mírně narůstá. Potřebné množství dodávané pitné vody je první dva dny cca 3 m³, třetí den cca 6 m³ a od čtvrtého dne se jedná o množství cca 9 m³. Na obr. č. 19 jsou znázorněna dvě výdejní místa pro odběr dodávané vody. Podrobný popis umístění výdejních míst je uveden v příloze P I této práce.



Obr. 19 Výdejní místa Klepačov

(Zdroj: Vlastní)

- **Skalní mlýn**

Vzhledem k minimálnímu počtu obyvatel této MČ, kterých je pouze 8 občanů, je doporučeno tuto MČ zásobovat pouze balenou pitnou vodou, dvakrát denně, a její výdej provést právě na daném výdejním místě (viz. obr. č. 20). Podrobný popis umístění výdejního místa je uveden v příloze P I této práce. I při zvýšeném nároku pitné vody 4. den a další dny po vzniku KS (15 l. os. den⁻¹) se jedná o dodávané celkové množství 120 l. den⁻¹, což odpovídá deseti kusům balení pitné vody ve 2 l obalech v jednom balení.



Obr. 20 Výdejní místo Skalní mlýn

(Zdroj: Vlastní)

7.2 Shrnutí

Návrhová část samotného prostorového rozmístění výdejních míst ve městě Blansko a jeho městských částech je zpracována na základě několika předchozích zjištění a poznatků, které byly následně zakomponovány do provedených návrhů na zabezpečení výdejních míst a jejich označení. Nedílnou součástí pro vhodné rozmístění výdejních míst je i znalost hustoty osídlení dané lokality a s tím související výpočet potřebného dodávaného množství pitné vody.

V tomto návrhu prostorového rozmístění byla také zohledněna problematika vzdálenosti výdejního místa pro odběratele a místo bylo vybráno na základě dostatečného prostoru a přístupnosti, který umožňuje snadnou manipulaci zásobovací techniky a příjezd k výdejnímu místu.

ZÁVĚR

V teoretické části práce je popsána problematika vody v obecné rovině. Dále seznamuje čtenáře s důležitými pojmy uplatňované pro nouzové zásobování pitnou vodou a v neposlední řadě jsou uvedené právní předpisy vztahující se k problematice pitné vody a nouzovému zásobování pitnou vodou platné jak na území ČR, tak s platností v Evropské unii. V závěru teoretické části jsou popsána rizika znemožňující dodávku pitné vody a opatření k jejich eliminaci a také je popsána distribuce nouzového zásobování při vzniku krizové situace v obecné rovině ale vztahující se k řešené lokalitě města Blanska. Celkově vzato je teoretická část práce základem pro správné posouzení a vytvoření návrhu provedení nouzového zásobování města Blanska.

V praktické části práce je navázáno na informace z teoretické části a v úvodu popisuje řešené území a zhodnocení nouzové dodávky pitné vody při jejím výpadku. Dále jsou posouzena rizika ohrožující samotný průběh nouzového zásobování a tyto vyhodnocena. V další části jsou uvedena vstupní data potřebné k zajištění nouzového zásobování a proveden výpočet potřebného množství pitné vody k zabezpečení obyvatelstva. Důležitou částí je rozdělení města Blanska podle jeho katastrálních území a městských částí pro potřebu vytvoření návrhu výdejních míst nouzového zásobování. Dále je provedena SWOT analýza a posouzení rizik nouzového zásobování ve městě Blansko, kde je závěrem vytvořený návrh opatření ke zlepšení systému nouzového zásobování.

Samotný závěr praktické části se zabývá autorovým návrhem optimálního rozmístění výdejních míst a systémem jejich nouzového zásobování, kde je uvedena také konkrétní potřeba množství dodávané pitné vody z hlediska počtu obyvatel dané zástavby a počet provedených zásobovacích cyklů s využitím technických prostředků zásobování.

Cílem práce je vytvoření návrhu rozmístění výdejních míst pitné vody ve městě a jeho městských částech pro snadnější a efektivnější činnost všech zainteresovaných složek podílejících se na nouzovém zásobování s ohledem na dostupnost těchto výdejních míst pro všechny odběratele pitné vody. Cíl práce byl tímto splněn bez zbytku.

Práce tímto poskytla ucelený přehled o současném stavu a o možném průběhu nouzového zásobování pitnou vodou s využitím návrhu a opatření autora práce.

Tato práce bude předána odboru krizového řízení MěÚ Blansko a společnosti VAS a.s. k případnému dalšímu využití při plánování nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BRÁZDIL, Rudolf a Miroslav TRNKA, 2015. Historie počasí a podnebí v Českých zemích: minulost, současnost, budoucnost. Brno: Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky. ISBN 978-80-87902-11-0.

CÍLEK, Václav et al., 2017. Voda a krajina: kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině. Ilustroval Marie KOHOUTOVÁ. Praha: Dokořán. ISBN 978-80-7363-837-5.

Creating and Storing an Emergency Water Supply, 2021. Centers for Disease Control and Prevention [online]. USA: US Department of Health and Human Services [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/healthywater/emergency/creating-storing-emergency-water-supply.html>

ČEJDA, Marek, ed., 2010. Rizika ve vodním hospodářství: sborník příspěvků: konference s mezinárodní účastí: Brno, 18.-19.10.2010. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 978-80-7204-703-1.

ČESKO, 2001. Vyhláška č. 428/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In: Sbírka zákonů. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 161/2001. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-428>.

ČESKO, 2001. Zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: Sbírka zákonů. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254?text=z%C3%A1kon+o+vod%C3%A1ch>

ČESKO, 2006. Zákon č. 76/2006 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In: Sbírka zákonů. Praha. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-76>.

ČESKO, 2011. Věstník vlády pro orgány krajů a orgány obcí, 2011. In: Praha: Ministerstvo vnitra České republiky. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/vestnik-vlady-pro-organy-kraju-a-organy-obci-rok-2011.aspx>

ČESKO, 2017. STRATEGIE OCHRANY PŘED NEGATIVNÍMI DOPADY SUCHA V ČESKÉ REPUBLICE: Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky. In: Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR. Dostupné také z: <http://suchovkrajine.cz/komise-voda-sucho/koncepce>

- Český hydrometeorologický ústav, 2020. Hlásná síť-Podzemní vody [online]. Praha: ČHMÚ [cit.2020-11-17]. Dostupné z: http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_pzv.php
- DATEL, Josef et al., 2015. Specifika provozu a řízení malých vodních zdrojů. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka. ISBN 978-80-87402-43-6.
- DATEL, Josef V., 2016. Specifika místních vodních zdrojů při zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Vodohospodářské technicko-ekonomické informace (VTEI.cz) [online]. Praha: VTEI [cit. 2020-11-15]. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/2016/06/specifika-mistnich-vodnich-zdroju-pri-zasobovani-obyvatelstva-pitnou-vodou/>
- EAGRI, © 2009-2020. Zdroje pitné vody [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit.2020-11-17]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/aplikace/zdroje-pitne-vody.html>
- Emergency Drinking Water Supply Guidance, 2021. EPA United States Environmental Protection Agency [online]. USA: EPA [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/waterutilityresponse/emergency-drinking-water-supply-guidance>
- Evropská vodní charta, © 2014. ARNIKA [online]. Praha [cit. 2020-11-26]. Dostupné z: <https://arnika.org/evropska-vodni-charta>.
- FOLDYNA, Libor, 2009. Nouzové přežití. 2. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-80-7385-077-7.
- KLECZEK, Josip, ed., 2011. Voda ve vesmíru, na zemi, v životě a v kultuře. V Praze: Radioservis. ISBN 978-80-86212-98-2.
- KROČOVÁ, Šárka, 2009. Strategie dodávek pitné vody. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-072-2.
- KVÍTEK, Tomáš, 2017. Retence a jakost vody v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce: význam retence vody na zemědělském půdním fondu pro jakost vody a současně i průvodce vodním režimem krystalinika. Praha: Povodí Vltavy, státní podnik. ISBN 978-80-270-2488-9.
- KVÍTEK, Tomáš, Jiří GERGEL a Gabriela KVÍTKOVÁ, 2005. Využití a ochrana vodních zdrojů. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 80-7040-773-5.
- LAMPARTOVÁ, Ivana a Jiří SCHNEIDER, 2016. Řeky ve městech. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-421-6.

Les aktuálně: Vlastníci lesa varují: Bez lesů nebude voda [online], 2019. Praha: Tisková zpráva Sdružení vlastníků obecních a soukromých lesů ČR (SVOL) [cit. 2020-11-14]. Dostupné z: <https://www.lesaktualne.cz/aktuality/vlastnici-lesa-bez-lesu-nebude-voda>

Nerezové cisterny: Automobilová cisterna MILCOM 100, ACM 100. In: MILCOM servis a.s. [online]. [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://www.autocisterny.cz/cisternove-nastavby-1/autocisterny-180/acm-100-34.php>

Nerezové cisterny: Přívěs cisternový MILCOM 010, PCM 010. In: MILCOM servis a.s. [online]. Praha [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://www.autocisterny.cz/cisternove-nastavby-1/privesy-156/pcm-010-217.php>

Obce se chystají na nedostatek pitné vody. Počítají s cisternami, budují hloubkové vrty, 2018. Česká televize [online]. Praha: Česká televize [cit. 2020-11-14]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/2455303-obce-se-chystaji-na-nedostatek-pitne-vody-pocitaji-s-cisternami-buduji-hloubkove-vrty>

Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta, 2015. Praha: Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-86466-62-0.

Oil Pollution in Water: CAUSES OF WATER POLLUTION, © 2021. Water Pollution [online]. United kingdom: Water-Pollution.org.uk [cit. 2021-03-25]. Dostupné z: <https://www.water-pollution.org.uk/oil-pollution-in-water/>

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Jihomoravského kraje: Přehledná situace – ÚC Blansko 1:50 000 [online], 2018. Brno: Jihomoravský kraj [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: [https://www.kr-](https://www.kr-jihomoravsky.cz/archiv/ozp/PRVK_JMK_neplatny/Aktualizace_1805/vodovod/BK_vod_50.pdf)

[Jihomoravsky.cz/archiv/ozp/PRVK_JMK_neplatny/Aktualizace_1805/vodovod/BK_vod_50.pdf](https://www.kr-jihomoravsky.cz/archiv/ozp/PRVK_JMK_neplatny/Aktualizace_1805/vodovod/BK_vod_50.pdf)

Pomoc na boj se suchem. V Bukovině na Blanensku chybí dostatečné vodovody., ©2005-2020. Blanenský deník [online]. Blansko: VLTAVA LABE MEDIA [cit. 2020-11-26]. Dostupné z: https://blanensky.denik.cz/zpravy_region/pomoc-na-boj-se-suchem-v-obcich-na-jihu-moravy-chybi-dostatecne-vodovody-2020111.html

PROCHÁZKOVÁ, Dana, 2009. Monitoring zdrojů ohrožení v území. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií. ISBN 978-80-86708-87-4.

Rada Evropské unie, 1998. Směrnice Rady 98/83/ES. Esipa.cz [online]. Evropa: Rada Evropské unie [cit.2020-11-15]. Dostupné z: <https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=31998L0083>

REJŠEK, Klement a Radim VÁCHA, 2018. Nauka o půdě. Olomouc: Agriprint. ISBN 978-80-87091-82-1.

RICHTER, Rostislav., 2018. Slovník pojmů krizového řízení. Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, ISBN isbn978-80-87544-91-4

Směrnice Rady č. 91/676/EHS, © 2009-2020. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR [cit. 2020-11-26]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/krmiva/cross-compliance/predpisy-cc/smernice-91-676-ehs.html>

Terminologický slovník-krizové řízení a plánování obrany státu, 2016. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. Praha: Odbor bezpečnostní politiky a prevence kriminality. [cit. 2020-11-26]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-rizeni-a-planovani-obrany-statu.aspx>

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

Vodárenská akciová společnost, divize Boskovice: Interní informace společnosti, 2020. Boskovice.

Voda-základ života, 2012. ENVironmentální Informační Centra Plzeňského kraje [online]. Plzeň: ENVIC [cit. 2020-11-17]. Dostupné z: <http://www.envic.cz/informacni-materialy/kvalita-vod/voda-zaklad-zivota.htm>

Výstavba, provoz a asanace studní a hodnocení kvality vody: sborník XIII. semináře OSVČR Kutná Hora: březen 2004, 2004. 4., přeprac., aktualiz. a dopl. vyd. Kutná Hora: Sdružení vodohospodářů ČR, Oblastní sdružení Kutná Hora. ISBN 80-02-01602-5.

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.: Zemědělská krajina by mohla zadržet o 40 procent více vody., 2020. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. [online]. Praha: vumopadmin [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://www.vumop.cz/zemedelska-krajina-mohla-zadrzet-o-40-procent-vice-vody>.

Zákony VI...: sborník úplných znění zákonů z oblastí ochrany životního prostředí a hospodaření energií k., 2016. Český Těšín: Poradce, 2016(1.). ISSN 1802-8349.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
IZS ČR	Integrovaný záchranný systém České republiky
JMK	Jihomoravský kraj
KS	Krizová situace
MU	Mimořádná událost
MVČR	Ministerstvo vnitra České republiky
MZe ČR	Ministerstvo zemědělství ČR
MZP ČR	Ministerstvo životního prostředí ČR
NZV	Nouzové zásobování vodou
OKŘ	Orgán krizového řízení
OPVŘ	Ochranné pásmo vodovodního řadu
OPVZ	Ochranné pásmo vodního zdroje
ORP	Obec s rozšířenou působností
PHO	Pásma hygienické ochrany
PRVKÚK ČR	Plán rozvoje vodovodů a kanalizací na území ČR
SSHR	Správa státních hmotných rezerv
SV	Skupinový vodovod
VAK	Svazek vodovodů a kanalizací měst a obcí
VAS	Vodárenská akciová společnost a.s.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Stav podzemních vod v okrese Blansko 11/2020.....	17
Obr. 2 Přívěs k výdeji pitné vody	25
Obr. 3 Autocisterna na pitnou vodu.....	26
Obr. 4 Výtokový stojan umístěný v obci Doubravice nad Svitavou	27
Obr. 5 Chráněné území OPVZ v lokalitě Jestřebí, okres Blansko.....	35
Obr. 6 Označení OPVZ I. stupně v Rájec-Jestřebí, HVJ 5a	36
Obr. 7 Město Blansko a jeho městské části	54
Obr. 8 Graf SWOT analýzy NZV ve městě Blansku.....	59
Obr. 9 Výdejní místa Blansko.....	65
Obr. 10 Výdejní místo Dolní Lhota	66
Obr. 11 Výdejní místo Horní Lhota.....	66
Obr. 12 Výdejní místo Hořice.....	67
Obr. 13 Výdejní místo Olešná	67
Obr. 14 Výdejní místo Češkovice.....	69
Obr. 15 Výdejní místo Obůrka	69
Obr. 16 Výdejní místo Těchov	70
Obr. 17 Výdejní místo Žižlavice.....	71
Obr. 18 Výdejní místa Lažánky	72
Obr. 19 Výdejní místa Klepačov	72
Obr. 20 Výdejní místo Skalní mlýn	73
Obr. 21 Plán vodovodu v Blansku a jeho MČ	90
Obr. 22 Čerpací stanice Lažany	92
Obr. 23 Jímací území Spešov, K.ú. Rájec-Jestřebí, vrt HV-201	93

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Přehled zdrojů pitné vody na Blanensku (Zdroj: EAGRI, © 2009-2020).....	16
Tabulka 2 Přehled technických prostředků VAS a.s. (Zdroj: Vlastní)	42
Tabulka 3 Odběrná místa pro plnění cisteren (Zdroj: Vlastní).....	42
Tabulka 4 Počet obyvatelstva (Zdroj: Vlastní)	43
Tabulka 5 Požadované dodávané objemy vody do MČ při NZV (Zdroj: Vlastní).....	45
Tabulka 6 Požadované objemy vody do městských čtvrtí při NZV (Zdroj: Vlastní).....	46
Tabulka 7 Hodnocení míry rizika (Zdroj: Vlastní)	48
Tabulka 8 Přehled možných nebezpečí při NZPV metodou What-If (Zdroj: Vlastní).....	49
Tabulka 9 Ohodnocení rizik při NZPV města Blanska metodou „PNH“ (Zdroj: Vlastní)	50
Tabulka 10 Zásobování technickými prostředky VAS a.s. (Zdroj: Vlastní)	55
Tabulka 11 Maximální přepravované množství balené vody (Zdroj: Vlastní).....	56
Tabulka 12 Porovnání technických prostředků a balené vody (Zdroj: Vlastní)	57
Tabulka 13 SWOT analýza (Zdroj: Vlastní).....	58
Tabulka 14 Přehled infrastruktury vybraných MČ města Blanska (Zdroj: Data z VAS a.s.)	89
Tabulka 15 Spotřeba pitné vody ve vybraných MČ Blanska (Zdroj: Data z VAS a.s.)	91
Tabulka 16 Analýza What-If (příčiny a jejich důsledky) (Zdroj: Vlastní)	94
Tabulka 17 Provozní rizika vyhodnocená metodou „PNH“ (Zdroj: Vlastní).....	99
Tabulka 18 Sociální rizika vyhodnocená metodou „PNH“ (Zdroj: Vlastní)	100
Tabulka 19 Přírodní rizika vyhodnocená metodou „PNH“ (Zdroj: Vlastní)	101
Tabulka 20 Živelná rizika vyhodnocená metodou „PNH“ (Zdroj: Vlastní).....	102

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Popis umístění výdejních míst při NZV města Blanska a jeho MČ

Příloha P II: Popis současného stavu dodávky pitné vody ve městě Blansku

Příloha P III: Vyhodnocení rizik současného stavu běžné dodávky pitné vody

PŘÍLOHA P I: POPIS UMÍSTĚNÍ VÝDEJNÍCH MÍST PŘI NZPV MĚSTA BLANSKA A JEHO MČ

- **Blansko**

Město Blansko, jakožto samostatná městská část, patří právě mezi ty nejlidnatější a také svojí rozlohou největší ze všech ostatních MČ. Proto je třeba výdejní místa rozmístit uvážlivě a pokud je to možné, aby vzdálenost tohoto výdejního místa nebyla ke spotřebiteli větší než 500 metrů. Výdejní místa jsou navrhována tak, že na každou městskou část bude vymezené jedno výdejní místo o dostatečném objemu pitné vody pro daný počet obyvatel v přistaveném technickém prostředku. Výdejní místa jsou určována také s ohledem na požadavky dostatečného prostoru a snadného přístupu zásobovacích vozidel i občanů k danému místu. Výdejních míst je určeno pro MČ Blansko celkem 9 následovně:

- První výdejní místo je určené v MČ Zborovce, u volného prostoru mezi bytovými domy č. p. 13 a 15, vedle autobusové zastávky MHD na křížení ulic Okružní – Zborovec, o rozměrech 12×12 m. Jedná se o prostor zpevněný dlažbou, kde se mimo jiné nachází prostor pro uložení odpadu do kontejnerů. Toto výdejní místo je určené především pro obyvatele MČ Zborovec a také pro obyvatele Sloupečnicku, který se nachází v bezprostředním sousedství Zborovců. V okolí VM se nachází rozsáhlá zástavba bytových domů.
- Druhé výdejní místo je navrženo na asfaltovém parkovišti ulice Dvorská. Toto místo je výhodné zejména pro svoji velmi snadnou dostupnost z příjezdové ulice Dvorská. Prostor parkoviště o rozměrech 20×20 m nabízí dostatek místa pro manipulaci jak s technickými prostředky, tak i s dalším materiálem potřebným na místě k uskutečnění výdeje vody. VM obslouží obyvatele MČ Sever (část obyvatel Sever I. a všechny obyvatele Sever II. a Sever III.)
- Třetí výdejní místo se nachází na parkovišti nad nemocnicí Blansko u křížení ulice Sadová a L. Janáčka. Parkoviště s dobrou dostupností z ulice Sadová a o dostatečných rozměrech pro snadnou manipulaci s vozidly zásobování. Toto VM obslouží všechny obyvatele východně od nemocnice podél ulice Sadová a dále část obyvatel městské čtvrti Staré bytovky.

- Čtvrté VM se nachází naproti budově stavebnin Progress č. p. 54, na křížení ulic Bezručova a Sloupečník. Jedná se o zpevněný asfaltový prostor s výbornou dostupností pro technické prostředky zásobování a také o dostatečných rozměrech 18×20 m. Tento prostor také zaručuje bezproblémové odstavení automobilních cisteren za účelem výdeje vody.
- Páté VM se nachází v centru města na asfaltové ploše parkoviště u kruhové křižovatky ulic Bezručova, Dvorská a Mlýnská. Vedle VM se nachází budova galerie města Blanska. Opět se jedná o místo s velice dobrou dostupností pro větší a těžší zásobovací techniku o dostatečných rozměrech pro její odstavení a zahájení výdeje vody.
- Šesté výdejní místo najdeme na okraji budovy městského úřadu na náměstí Republiky, a to v bezprostřední blízkosti okružní křižovatky ulic Smetanová – Sadová. Prostor o rozměrech 10×10 m nenabízí sice mnoho prostoru, ale pro potřeby odstavení automobilové cisterny a výdeje nouzové dodávky vody je tento prostor dostačující. VM je určené především pro obyvatele centra města v jeho okolí.
- V určení vhodného prostoru VM č. 7 jsme v uvažované lokalitě značně omezeni místní zástavbou domů a bytů a také místní úpravou pozemních komunikací, které jsou v určitých místech rozšířené a tím vytvořené parkovací plochy pro osobní automobily po obou stranách komunikace. Jediné vhodné místo pro odstavení cisternového vozu s vodou se zdá být vydlážděná plocha kostkami z kamene na náměstí Míru, u bytového domu č. p. 1299/5. Výdejní místo zajišťující výdej pitné vody pro obyvatele MČ Staré bytovky (9. května) a část obyvatel centra města.
- Výdejní místo č. 8. je umístěno na zpevněné asfaltové ploše vedle domu č. p. 477/1, poblíž prostoru křižovatky ulic Masarykova, Sušilova a Nádražní. Jedná se o prostor velikosti 8×8 metrů, snadno dostupný pro automobilovou techniku určenou k zásobování vodou z ulice Sušilova. VM určené pro zásobování pitnou vodou obyvatele celé MČ Písečná a také část obyvatel centra města.
- Poslední deváté výdejní místo je autorem navrženo na nezpevněné travnaté ploše, asi uprostřed MČ Staré Blansko. Konkrétně se jedná o místo křížení ulic Brněnská

a Hořická u vedle domu č. p. 326/30. Jedná se o prostor 8×6 metrů, který je pro potřeby parkování automobilové cisterny určené k zásobování pitnou vodou plně dostačující. Příjezd k tomuto VM je po pozemní komunikaci ulice Brněnská. VM pokryje potřebu všech obyvatel celé MČ Staré Blansko.

- **Dolní Lhota**

Městská část Dolní Lhota se nachází 3 km severně od města Blanska. Je stanoveno jedno výdejní místo, které se nachází v centru obce u křižovatky spojující čtyři místní komunikace, vedle rodinného domu č. p. 89. U této křižovatky je zastavěná plocha o rozloze 260 m². Vzdálenost k výdejnímu místu pro občany žijící na okrajích obce není větší než 500 m.

- **Horní Lhota**

Je městskou částí nacházející se severně a v bezprostřední blízkosti města Blanska. Autorův návrh počítá s výdejním místem na křižovatce místních komunikací v jejím rozšíření u domu č. p. 17.

- **Hořice**

Městská část nacházející se necelé 3 km jihozápadně od města Blanska. Leží v nadmořské výšce 507 m. n. m. Ani rozlohou zástavby rodinných domů se nejedná o velkou obec, a proto je navrženo pouze jedno výdejní místo, a to přímo v centru obce v rozšířeném místě křižovatky místních komunikací u rodinného domu č. p. 17.

- **Klepačov**

Klepačov se nachází asi 3 km jižně od města Blanska. Nejvyšší bod obce se nachází v nadmořské výšce 420 m. n. m. Pro svoji rozlohu, délka obce je skoro 2 km vzdušnou čarou a nerovnoměrné zástavbě rodinných domů jsou autorem navržena hned dvě výdejní místa.

1. výdejní místo se nachází v části obce blíže k městu Blansku, na asfaltové ploše určené jako parkoviště vozidel před rodinným domem č. p. 184. Výhodou tohoto místa je snadná přístupnost jak pro vozidla určené k zásobování obce vodou po ulici Dlouhá, tak i pro značnou část občanů žijících v okolí místa.

Výdejní místo č. 2 je navrženo na volné asfaltové ploše u křížení ulic Na Milíři a Jílová, vedle domu č. p. 177. Toto VM je také snadno dostupné pro zásobovací techniku, která bude mít dostatek místa jak pro samotný výjezd, tak i k zabezpečení potřebných činností kolem stanoviště. Toto stanoviště bude především určené pro obyvatele satelitní zástavby rodinných domů a pro zbylou část obyvatel obce, kteří bydlí ve větší vzdálenosti od výdejního místa č. 1.

- **Obůrka**

Tato obec se nachází východně od města Blanska ve vzdálenosti necelých 6 km. Pro tuto obec je navrženo jedno výdejní místo, a to ve středové části obce, kde se nachází prodejna potravin COOP, před kterou je asfaltová plocha o rozměrech 8×5 metrů (40 m²). Toto volné prostranství lze dobře využít k zaparkování vozidla určeného k výdeji pitné vody. Vzdálenost pro občany k výdejnímu místu je z okrajových částí obce cca 350 m.

- **Olešná**

Městská část Olešná se nachází 3 km jižně od Blanska v nadmořské výšce 405 m. n. m. Autorem práce je stanoveno jedno výdejní místo pitné vody uprostřed obce, vedle autobusové zastávky na nepevněné travnaté ploše vedle domu č. p. 77. Plocha o celkové rozloze cca 68 m² nabízí dostatek místa jak pro odstavení zásobovací techniky k výdeji, tak i pro obsluhu výdejního místa a samotné odběratele.

- **Těchov**

Městská část nacházející se necelé 4 km východně od města Blanska. Délka celé obce je vzdušnou čarou cca 1 km. Je navrhováno jedno VM uprostřed obce, kdy vzdálenost obyvatel k VM nepřesáhne od okrajových částí obce 400 m. Toto místo je výhodné pro svoji snadnou dostupnost po místní komunikaci a také dostatečné místo pro výdej pitné vody. Jedná se o nepravidelnou asfaltovou plochu o rozměrech cca 20×15 metrů před hospůdkou na Točně č. p. 171 a vedle autobusové zastávky.

- **Lažánky**

Pro tuto MČ jsou navržena dvě výdejní místa především z důvodu velké rozlohy obce, kdy vzdálenost od začátku obce k jejímu konci je více než 2 km. Proto první výdejní místo je navrženo na rozšířené asfaltové ploše křižovatky silnice 379 s účelovou komunikací,

naproti rodinného domu č. p. 166 a ve vzdálenosti 150 metrů od místní čerpací stanice PHM společnosti Venatrade. Toto výdejní místo bude určeno především pro část Lažánek nazývajících se Márovky, ale také pro občany okrajové části Lažánek směrem k Blansku.

Druhé výdejní místo NZV je navrženo uprostřed obce Lažánky na asfaltové ploše parkoviště, vedle komunikace 379 a naproti rodinného domu č. p. 88 a vedle restauračního zařízení Restaurace u Veverek. Toto umístění VM zaručuje maximální vzdálenost pro občany z okrajových částí obce k VM cca 600 m. Výdejní místo je velice dobře dostupné po místní komunikaci 379.

- **Češkovice**

Češkovice leží 4 km severovýchodně od města Blanska a v bezprostřední blízkosti MČ Obůrka, která je vzdálena pouze necelých 500 m. Stanovené je pro tuto obec jedno výdejní místo na parkovišti pro osobní vozidla před budovou č. p. 168, v blízkosti se nacházejí dvě autobusové zastávky a vzdálenost od okrajových částech obce k VM je maximálně 600 m. Výdejní místo by bylo zajištěno automobilovou cisternou, která by byla přistavena v určitém denním čase a po určitou dobu výdeje. Občané by byli vyrozuměni prostřednictvím místního rozhlasu.

- **Žižlavice**

Osada vzdálená od města Blanska asi 2 km východně. Pro tuto MČ je stanovené jedno výdejní místo na nezpevněné travnaté ploše před budovou č. p. 8. Maximální vzdálenost obyvatel okrajové části obce k výdejnímu místu je necelých 500 m.

- **Skalní mlýn**

Pro tuto městskou část je navrženo jedno výdejní místo na rozlehlé asfaltové ploše parkoviště s dobrou dostupností po pozemní komunikaci ze směru od města Blanska.

PŘÍLOHA P II: POPIS SOUČASNÉHO STAVU DODÁVKY PITNÉ VODY VE MĚSTĚ BLANSKU

Významnou řekou na jižní Moravě je řeka Svratka. Největším přítokem řeky Svratky je pak řeka Svitava protékající napříč celým okresem Blansko od severu k jihu a také samotným městem Blanskem. Město samotné se rozkládá po obou březích koryta řeky Svitavy. Jedná se o významný tok, který svojí velikostí dominuje celému okresu Blansko.

V okolí města Blanska se rozléhá chráněná krajinná oblast Moravský kras (CHKO Moravský kras) s mnoha jeskyněmi a řekou Punkvou.

Město se nachází v severní části JMK, na pomezí Drahanské a Českomoravské vrchoviny v nadmořské výšce 276 m. n. m., cca 20 km severně od statutárního města Brna. V Blansku aktuálně žije 20 577 obyvatel (údaj platný k datu 31. 12. 2020). Od r. 2003 se město stalo obcí s rozšířenou působností, do jehož správního obvodu patří celkem 42 obcí s více než 50 tisíci obyvateli.

Město Blansko je historicky spjato s průmyslem. Mezi nejvýznamnější průmyslové společnosti patřily nebo patří dodnes společnost ČKD, Metra Blansko a Adast. Na tento rozmach průmyslu měla bezesporu svůj zásadní vliv také výstavba železniční trati Brno – Blansko – Praha, která byla uvedena do provozu roku 1849.

POPIS DODÁVKY VODY VE MĚSTĚ BLANSKO

Město Blansko a jeho městské části, kromě městské části Lažánky, jsou v současnosti zásobovány pitnou vodou prostřednictvím skupinového vodovodu Blansko (dále jen SV). Tento SV je ve výlučném vlastnictví Svazku vodovodů a kanalizací měst a obcí (dále jen VAK s.r.o.). Mezi mnoha společníky tohoto svazku je i Svazek vodovodů a kanalizací okresu Blansko.

Svazek má ve své působnosti 76 členských obcí a spravuje více než 725 000 km vodovodních sítí. Dále disponuje pěti úpravňami vod a třemi odkyselovacími stanicemi. Vstup do svazku je pro města a obce dobrovolnou záležitostí. Co se týká vodních zdrojů surové vody pak tento svazek má k dispozici 84 vodních zdrojů a 199 jímacích území. Vydatnost těchto zdrojů je udávána v minimální vydatnosti 366 l. s⁻¹.

Dodavatelem pitné vody ke spotřebitelům a provozovatel vodárenské infrastruktury je Vodárenská akciová společnost a.s. (dále jen VAS a.s.) se sídlem ve městě Brně, divize Boskovice. Tato akciová společnost má pouze jediného akcionáře a tím je společnost Svazek

VAK s.r.o. Společnost VAS a.s. má více než 500 tisíc odběratelů pitné vody v Jihomoravském kraji a kraji Vysočina. Dále spravuje infrastrukturu ve více než 700 obcích, a to zejména v okresech Brno-venkov, Třebíč, Jihlava, Žďár nad Sázavou, Znojmo a Blansko. Společnost VAS a.s. provozuje 85 úpraven pitné vody.

Společnost VAS a.s., má se společností VAK s.r.o. a několika dalšími svazky v Jihomoravském kraji a kraji Vysočina (například Svaz vodovodů a kanalizací Žďársko nebo Jihlavsko a Znojensko) uzavřené memorandum o spolupráci při udržování technických standardů pro vodovody a kanalizace.

Samotné město Blansko včetně všech jeho městských částí kromě městské části Lažánky, je zásobováno pitnou vodou vodovodem pro veřejnou potřebu, který je součástí SV Blansko (obr. č. 21) níže. Městská část Lažánky, která není v současnosti napojena na skupinový vodovod, se v rámci právě probíhající stavby „Pitná voda Jedovnicko“ propojí s tímto vodovodem. Tím se zabezpečí dostatečné množství vody nejen pro oblast Jedovnicka, ale také pro dalších 13 obcí mezi kterými jsou například obec Klepačov a Lažánky, kde bude postavený mimo jiné i nový vodojem.

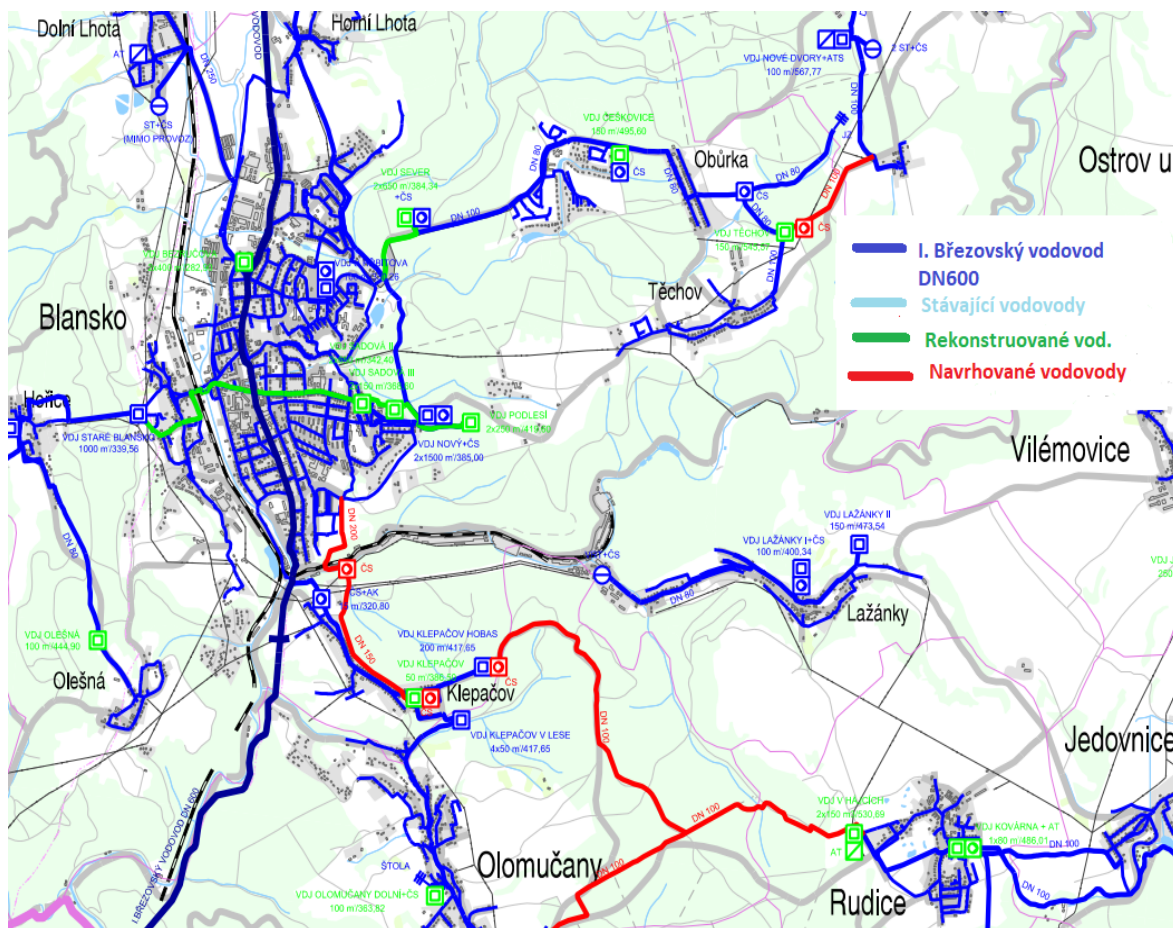
V případě vzniku situace, že stávající zásobování obyvatel města Blanska bude nedostačující z pohledu dodávaného množství pitné vody, je možnost dotování množství stávajícího SV Blansko skupinovým vodovodem Boskovice s jímacím území Velké Opatovice, anebo zásobení vodou prostřednictvím tzv. Březovského přivaděče. Oba uvedené způsoby jsou smluvně ošetřeny společností VAS a.s.

Tabulka 14 Přehled infrastruktury vybraných MČ Blanska (Zdroj: Data z VAS a.s.)

Město Blansko a jeho MČ	Délka sítě (m)	Průměrné stáří sítě (roky)	Počet havárií na síti		
			2017	2018	2019
Blansko	49 353	51	30	27	27
Dolní Lhota	3043	62	2	2	3
Horní Lhota	3347	33	1	1	1
Hořice	1667	17	0	1	0
Klepačov	5303	35	1	3	2
Obůrka (+ Češkovice)	5594	22	1	1	0
Olešná	4388	25	3	5	5
Těchov	6277	20	0	1	3
Lažánky	5489	45	5	5	1

V tabulce č. 14 jsou uvedené konkrétní městské části Blanska a rozpis délky jejich infrastruktury. Dále je u vodovodních sítí uvedeno jejich průměrné stáří a počet havárií

na vodovodech, které v uplynulých letech řešila společnost VAS a.s., a u kterých bylo nutné krátkodobě přerušit dodávku pitné vody obyvatelstvu nebo alespoň části z nich. Společnost VAS a.s. i při krátkodobých odstávkách distribuce pitné vody zabezpečuje její náhradní dodávku prostřednictvím výtokových stojanů nebo přistavením cisterny.



Obr. 21 Plán vodovodu v Blansku a jeho MČ

(Zdroj: Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Jihomoravského kraje, 2018)

Spotřeba pitné vody v Blansku a jeho MČ je za poslední 4 roky buď konstantní, anebo má mírně vzestupnou tendenci. Například průměrná spotřeba pitné vody na jednoho obyvatele města Blanska vychází v roce 2020 na 85,4 l. osobu. den⁻¹ a v roce 2019 byla tato průměrná spotřeba 83,9 l. osobu. den⁻¹. V tabulce č. 15 níže, je uvedena spotřeba pitné vody celkem za období 2017–2020 podle městských částí a rozdělená dále na vodu fakturovanou domácnostem a vodu fakturovanou celkem (domácnosti, výrobní podniky a ostatní společnosti působící ve městě Blansku a jeho městských částech).

Tabulka 15 Spotřeba pitné vody ve vybraných MČ Blanska (Zdroj: Data z VAS a.s.)

Město Blansko a jeho MČ	Voda fakturovaná domácnostem, spotřeba obyvatelstvo (v tis.m ³ /rok)				Voda fakturovaná celkem (domácnost + podniky) spotřeba celkem (m ³ /rok)			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Blansko	518,0	517,0	525,9	533,1	751,4	755,6	765,5	747,2
Dolní Lhota	19,6	19,4	20,7	19,3	23,6	23,0	24,5	22,8
Horní Lhota	9,4	10,0	10,5	11,1	9,9	10,6	11,1	11,6
Hořice	5,9	5,2	5,4	5,5	5,9	5,2	5,4	5,5
Klepačov	16,0	17,4	17,7	17,4	19,0	20,6	21,2	19,7
Obůrka+ Češkovice	15,6	17,3	17,4	17,6	19,1	20,1	20,5	20,3
Olešná	6,1	5,5	5,9	5,9	6,2	5,6	6,0	6,0
Těchov	18,2	17,6	19,5	21,5	22,8	22,5	24,3	24,9
Lažánky	12,5	12,7	13,0	13,1	14,1	14,9	14,9	14,6
Celkem	621,3	622,1	636,0	644,5	872,0	878,1	883,40	872,6

Voda zásobující město Blansko a jeho městské části je získávána především z hlubinných podzemních vodních zdrojů, které se převážně nacházejí v okolí samotného města. Dále je takto získaná voda distribuována do všech městských částí města Blanska.

Zdrojem pitné vody pro město Blansko je jímací území:

- **Jímací území Lažany** se nachází podél trasy silnice I/43 ze Svitav do Brna, cca 20 km od města Brna, mezi obcemi Milonice a Lažany. Toto jímací území se rozkládá hned v čtyřech lokalitách s pěti hloubkovými vrty a tyto jsou označovány jako hloubkové vrty HV-1, HV-2, HV-3, HV-103 a HV-104. Celkový povolený odběr množství podzemní vody je $Q = 34 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$. Jímací objekty byly vybudovány postupně, v rozmezí několika let. Konkrétně se jedná o léta 1961–1978.

Z těchto hlubinných vrtů je voda dále čerpána čerpací stanicí a to:

- Přes obec Hořice u Blanska do vodojemu Blansko
- Do vodojemu v obci Újezd u Černé Hory
- Do vodojemu umístěného v obci Lipůvka

Samotná obec Lažany je z těchto vodních zdrojů zásobena taktéž, ale samostatně gravitačním způsobem.

Hned vedle čerpací stanice (obr. č. 22) je vybudována odkyselovací stanice, která má za úkol snížit agresivitu získávané vody zvýšením jejího pH. V případě že by se toto nedělo, tak by se získávaná voda stala nevyhovující pro její užití pro pitné účely, a to z důvodu jejich vyšších korozivních účinků a také z důvodu vyššího výluhu.



Obr. 22 Čerpací stanice Lažany

(Zdroj: Vlastní)

- **Jímací území Spešov** Toto jímací území se nachází hned ve 4. katastrálních územích, kterými jsou:
 - K. ú Spešov s hloubkovými vrty HV-202, HV-203 a vrtané studny HV101, HV II, a HVS 6. Odtud je voda čerpána pomocí čerpací stanice dále do odkyselovací stanice s celkovou akumulací ve vodojemu Spešov 2 x 500 m³. Do této akumulární stanice je současně čerpána i voda z vrtané studny nacházející se v JÚ Bořitov v K. ú Černá Hora.
 - K. ú Černá Hora s hlubinným vrtem HVJ-4 (Q= cca. 10 l. s⁻¹)
 - K. ú Rájec-Jestřebí s vrty HV-201, HVJ-5 b, HVJ-5c (obrázek č. 10)
 - K. ú Dolní Lhota s vrtem HV-202

Celkové povolené odebírané množství vody z těchto vodních zdrojů v jímacím území Spešov se pohybuje kolem $50 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.



Obr. 23 Jímací území Spešov, K. ú Rájec-Jestřebí, vrt HV-201

(Zdroj: Vlastní)

- **Jímací území Lažánky** se nachází v údolí Bílého potoka. Podzemní voda je jímána prostřednictvím vrtu HV-102 a s povoleným odběrem množství vody z tohoto vodního zdroje $1,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$. Tato voda je dále distribuována pomocí čerpací stanice do vodovodu obce Lažánky. Výstavba skupinového vodovodu a čerpací stanice byla prováděna v letech 1990-1996.

PŘÍLOHA PIII: VYHODNOCENÍ RIZIK SOUČASNÉHO STAVU BĚŽNÉ DODÁVKY PITNÉ VODY

Tabulka 16 Analýza What-If (příčiny a jejich důsledky) (Zdroj: Vlastní)

Poř. číslo	Příčina (IF)	Důsledek (WHAT)	Opatření
1.	Kontaminace vody na plnicím místě cisteren	Znehodnocení kvality pitné vody, poškození trubního systému	Pravidelná a důsledná kontrola chemických vlastností vody
2.	Kontaminace vodárenského zařízení	Odstávka výroby pitné vody	Pravidelná údržba a kontrola těsnosti zařízení
3.	Porucha čerpacího zařízení vozidla	Nedostatečné plnění cisterny, omezená dodávka pitné vody	Pravidelný servis, údržba a opravy cisternových vozidel
4.	Porucha vodovodního řadu zásobujícího vodou plnicí místo cisteren	Odstávka dodávky pitné vody, náklady na opravu, náhradní zásobování	Zajištění náhradního zásobování pitnou vodou
5.	Nedostatečný počet cisternové techniky pro nouzové zásobování	Časově náročné a problematické nouzové zásobování pitnou vodou	Zajištění dostatečného množství technických prostředků
6.	Nedostatek proškoleného personálu k obsluze cisteren	Nebezpečí poškození zař., zvýšení ekonomických nákladů	Zajištění dostatečného množství zaměstnanců na částečný úvazek, stážisté, brigádníci
7.	Úmyslná kontaminace vody zaměstnancem	Poškození kvality vody, ekonomické ztráty, ohrožení zdraví osob	Fyzická kontrola zaměstnanců
8.	Nemoc zaměstnanců vlivem pandemie	Velká ztráta pracovní síly v omezeném čase, neschopnost provozu	Dodržování hygienických nařízení, lékařské prohlídky
9.	Úrazy zaměstnance	Ekonomické dopady, ohrožení zdraví, omezení provozu a dodávek vody	Školení BOZP, ochranné pracovní pomůcky
10.	Nezodpovědnost zaměstnanců, neodborný zásah	Ohrožení zdraví odběratelů možnou kontaminací vody, únik vody z cisterny	Pravidelná kontrola zaměstnanců při práci, kontrola funkčních prvků cisterny
11.	Vandalismus, krádeže	Ekonomické ztráty, ztráta na majetku, poškození vybavení	detektory pohybu, alarm, bezpečnostní agentura
12.	Přístup nepovolané osoby	Nepovolené zásahy do zařízení, poškození, krádež vozidla	Bezpečnostní kamery, bezpečnostní zámky, hlídací agentura
13.	Msta zaměstnance, sabotáž	Poškození zařízení a vozidel	Zamezení vstupu bývalým zaměstnancům

Tabulka 16 (pokračování) (Zdroj: Vlastní)

Poř. číslo	Příčina (IF)	Důsledek (WHAT)	Opatření
14.	Povodeň, přívalový déšť	Poškození technologií a zatopení zásobovacích vozidel, kontaminace pitné vody, poškození potrubí na plnicím místě	Vhodné umístění výdejního místa mimo záplavová území, parkování vozidel na vyvýšených místech
15.	Dlouhodobé sucho	Snížená vydatnost surové vody z vodních zdrojů, nedostatečné zásobování vodou plnicí místo	Zajištění dostatečných zdrojů vody, jejich úprava a kontrola
16.	Vichřice, silný vítr	Poškození vozidel a technologických zařízení, ohrožení zdraví zaměstnanců	Provedení správného kotvení náchylných prvků, kácení vzrostlých dřevin
17.	Silné mrazy, námraza, ledovka	Nebezpečí zamrznutí nekrytých potrubních systémů, dopravní nehoda	Zajištění dostatečné izolace nekrytých prvků, údržba vozovky
18.	Vysoké teploty	Enormní zahřívání elektrických zařízení, čerpadel a motorů vozidel, větší fyzická zátěž na zaměstnance	Zajištění vhodných pracovních podmínek, údržba vozidel
19.	Požár	Poškození, zničení zař. nebo vozidel, úraz osob, vysoké ekonom. ztráty, odstávka nouzového zásobování	Zajistit hasicí prostředky, určit místa pro kouření
20.	Výbuch	Zničení vozidel zásobování, vznik požáru, poškození zdraví zaměstnanců	Neskladovat nebezpečné látky a chemikálie, tlakové láhve, uchovávat pouze na místech mimo k tomu určených
21.	Pád stromu, el. sloupu, stožáru	Poškození vozidel a technologií na plnicím místě, poškození zdraví osob, nemožnost dodávky pitné vody	Vykácení rizikových porostů v okolí plnicího místa, pravidelná údržba zeleně v okolí
22.	Krupobití	Zajištění náchylných částí vozidel, okna, střecha	Zvolit vhodné a odolné materiály

V tabulce č. 16 jsou přehledně uvedena veškerá rizika, jejich příčiny, důsledky a opatření, ohrožující současný stav nouzového zásobování pitnou vodou. Jedná se o systém příčin a důsledků (What-If).

Tento systém vygenerovaných příčin a jejich důsledků je nadále posuzován z hlediska ohodnocení míry rizika. Každá tato příčina a její důsledek bude následně správně zařazen do hlavní oblasti, a tím docílíme toho, že v každé oblasti bude shromážděna ucelená skupina příčin a důsledků, které budou bodově ohodnocena dle jejich závažnosti použitím metody PNH.

Druhá použitá metoda je „PNH“. Jedná se o metodu hodnocení rizik, kdy postupně hodnotíme jednotlivá uvedená rizika a k těm přiřazujeme bodové hodnocení v následujících oblastech označenými písmeny P, N, H a R.

Každá z těchto oblastí je bodově ohodnocena v rozmezí 1 až 5. Celkovou míru rizika zjistíme tak, že uvedené bodové hodnocení mezi sebou vzájemně vynásobíme výslednou hodnotu vepíšeme do sloupce R, podle následujícího matematického vzorce:

V. Výpočet míry rizika

$$R = P * N * H \quad (5.) \quad (\text{Zdroj: Vlastní})$$

kde:

P – pravděpodobnost výskytu

N – míra způsobených následků

H – názor hodnotitele

R – celkové bodové hodnocení míry rizika

V následujících tabulkách jsou uvedené oblasti posuzovaného rizika, které jsou rozděleny na čtyři hlavní skupiny rizik podle druhu zavinění. Těmito oblastmi jsou provozní rizika, sociální rizika, přírodní a živelná rizika. V každé z těchto částí jsou v přehledových tabulkách uvedena posuzovaná rizika generovaná analýzou „WHAT-IF“ v tabulce č. 16 a k těmto rizikům jsou přidělena jejich bodová hodnocení v kategoriích pravděpodobnost výskytu, míra způsobených následků, názor hodnotitele a celkové bodové hodnocení míry rizika.

Provozní rizika:

Oblast provozních rizik je dána především používáním dopravních a technologických prostředků a postupů, stejně tak jako technickými oblastmi infrastruktury při dodávce pitné vody na plnicí místa. Dopravní a technologické prostředky a postupy jsou již prověřeny jejím dlouhodobým užíváním a neustálým zlepšováním dle moderních trendů a možností. Dále jsou technologické postupy v souladu se všemi právními požadavky a hygienickými normami. Co se týká technických oblastí vybudované infrastruktury, tak ta v době jejího uvedení do provozu také splňovala veškeré nutné požadavky na bezpečný provoz dodávek vody. Avšak postupem času tato infrastruktura, zejména potrubní vodovodní řady, ztrácí své původní vlastnosti a v mnoha případech se blíží ke konci své životnosti. Proto s postupem času jsou více náchylná na poruchy a havárie při dodávkách vody.

V oblasti dodávky pitné vody odběratelům je největší zřetel brán právě na její kvalitu a zdravotní nezávadnost, stejně tak i na její čistotu a neexistenci nadměrného zápachu.

Mezi rizika zařazené do této oblasti jsou kontaminace vody na plnicím místě cisteren a kontaminace vodárenského zařízení, porucha čerpacího zařízení vozidla, nedostatečné množství dopravní techniky, porucha vodovodního řadu a nedostatek proškoleného personálu.

Přehled provozních rizik a jejich ohodnocení metodou PNH je uvedeno v tabulce č. 17.

Sociální rizika:

Mezi sociální rizika jsou řazeny ty, které se týkají především osob zainteresovaných nějakým způsobem do výroby či distribuce vody, zpravidla zaměstnanci společnosti. Rámcově vzato se jedná o chování zaměstnanců a jejich počínání si v pracovním procesu.

V tabulce č. 18 sociální rizika jsou uvedena taková nebezpečí, která jsou běžná nejenom ve vodárenském provozu, ale také ve všech jiných výrobních podnicích po celém světě.

Mezi uvedená nebezpečí patří úmyslná kontaminace vody zaměstnancem, nemoc zaměstnanců vlivem pandemie, úrazy, nezodpovědnost nebo opomenutí zaměstnance, přístup nepovolané osoby, vandalismus a krádež a také msta zaměstnance.

Přírodní rizika:

Mezi přírodní nebezpečí byla stanovena především povodně, dlouhodobé sucho, vichřice, vysoké teploty nebo silné mrazy. Všechna tato nebezpečí mají jedno společné a tím je skutečnost, že nejdou příliš předvídat z dlouhodobého časového hlediska a mají schopnost napáchat vysoké škody jak na majetku, tak i na životech a zdraví osob. Všechna tato přírodní nebezpečí se vyskytují více či méně často na celém území ČR.

V okolí vodárenských zařízení ani plnicích míst cisternové techniky zásobující město Blansko pitnou vodou žádná z těchto skutečností uvedených v tabulce č. 19 nevyskytla, která by přímo ohrožovala dodávku vody ve větší míře. V minulosti bylo město Blansko a okolí zasažené povodněmi, ale toto období se překlenulo, aniž by zanechalo závažné dopady na vybudované vodovodní infrastrukturu.

Nejčastějším nebezpečím v letním období je dosahování vysokých denních teplot, které má zásadní vliv hned na několik oblastí. Tyto teploty způsobují ve větší míře požáry, a to i například travních ploch či lesů, které mohou ohrozit i plnicí místo a techniku. Dalším dopadem vysokých teplot může být zvýšená zátěž na zaměstnance, kteří pracují s velkou fyzickou zátěží na přímém slunci nebo při dlouhodobém působení vysokých teplot může nastat i snížení vydatnosti vodních zdrojů jak povrchových, tak hloubkových.

Živelná rizika:

Proti nebezpečím způsobených živelnými pohromami lze učinit pouze několik preventivních opatření vedoucích ke zmírnění možných dopadů na kvalitu pitné vody. Stejně jako přírodní vlivy tak i živelné pohromy se nedají nikterak předvídat, právě z důvodu, že většina živelných pohrom je zapříčiněna vlivy počasí. Jen u některých z nich převažuje jejich aktivace na činnosti či nepozornosti lidského faktoru. Tímto může být zapříčiněn například požár či výbuch v prostorách provozoven. Ten může být zaviněn nepozorností pracovníka, například odhozením nedopalku cigarety nebo nevhodným skladováním nebezpečných látek a tlakových nádob, stejně tak i přírodními vlivy jako jsou sucho, vysoké teploty nebo úder blesku.

V tabulce č. 20 je uvedeno několik živelných nebezpečí ohrožujících samotný provoz vodárenské techniky, zařízení a infrastruktury. Tato nebezpečí jsou požáry, výbuch, pád stromu nebo stožáru el. vedení a v neposlední řadě krupobití, které je i součástí přírodního nebezpečí.

Tabulka 17 Provozní rizika vyhodnocená metodou „PNH“ (Zdroj: Vlastní)

Provozní rizika							
Nebezpečí	Ohrožení následkem aktivace nebezpečí	P	N	H	R	Prevence	Sjednání nápravy
Kontaminace vody na plnicím místě cisteren	Znehodnocení kvality pitné vody, poškození trubního systému	2	3	3	18	Pravidelná a důsledná kontrola chemických vlastností vody	Při běžném provozu. Odčerpání kontaminované vody a provést desinfekci
Kontaminace vodárenského zařízení	Odstávka výroby pitné vody	2	3	2	12	Pravidelná údržba a kontrola těsnosti zařízení	Co nejdříve. Odstavení zařízení, desinfekce
Porucha čerpacího zařízení vozidla	Nedostatečné plnění cisterny, omezená dodávka vody	3	4	3	36	Pravidelný servis, údržba a opravy cisternových vozidel	Ihned. Výměna zařízení za nový kus
Porucha vodovodního řadu zásobujícího vodou plnicí místo cisteren	Odstávka dodávky pitné vody, náklady na opravu, náhradní zásobování	3	3	3	27	Zajištění náhradního zásobování pitnou vodou	Co nejdříve informovat správce distribuční sítě a žádat opravu a rekonstrukci díla, výstavba nových
Nedostatečný počet cisternové techniky pro nouzové zásobování	Časově náročné a problematické nouzové zásobování pitnou vodou	3	4	4	48	Zajištění dostatečného množství technických prostředků	Co nejdříve. Provést smluvní ujednání o zapůjčení techniky v případě vzniku MU, žádost na SSHR
Nedostatek proškoleného personálu k obsluze cisteren	Nebezpečí poškození zař., zvýšení ekonomických nákladů	2	3	2	12	Zaměstnanci na částečný úvazek, stážisté, brigádníci	Přípravné období. Zvýšení počtu zaměstnanců, vhodné oslovení zájemců o práci

Tabulka 18 Sociální rizika vyhodnocená metodou „PNH“ (Zdroj: Vlastní)

Sociální rizika							
Nebezpečí	Ohrožení následkem aktivace nebezpečí	P	N	H	R	Prevence	Sjednání nápravy
Úmyslná kontaminace vody zaměstnancem	Poškození kvality vody, ekonomické ztráty, ohrožení zdraví osob	2	3	2	12	Fyzická kontrola zaměstnanců	Co nejdříve. Trestní oznámení, žaloba u soudu, desinfekce cisteren
Nemoc zaměstnanců vlivem pandemie	Velká ztráta pracovní síly v omezeném čase, neschopnost provozu	3	3	3	27	Dodržování hygienických nařízení, lékařské prohlídky	Denně pravidelná desinfekce všech společných prostor
Úrazy zaměstnance	Ekonomické dopady, ohrožení zdraví, omezení provozu a dodávek vody	2	3	2	12	Školení BOZP, ochranné pracovní pomůcky	Okamžité ošetření a převoz do lékařského zařízení
Nezodpovědnost zaměstnanců, neodborný zásah	Ohrožení zdraví odběratelů možnou kontaminací vody, únik vody z cisterny	1	3	2	6	Pravidelná kontrola zaměstnanců při práci, kontrola funkčních prvků cisterny	Pravidelné školení BOZP, upozorňování na nebezpečí
Vandalismus, krádeže	Ekonomické ztráty, ztráta na majetku, poškození vybavení	2	3	3	18	detektory pohybu, alarm, bezpečnostní agentura	Okamžitě podání trestního oznámení na PČR, nahrazení odcizeného majetku
Přístup nepovolané osoby	Nepovolené zásahy do zařízení, poškození, krádež vozidla	1	2	2	4	Bezpečnostní kamery, bezpečnostní zámky, hlídací agentura	Okamžité povolání PČR na místo, kontrola všech zařízení
Msta zaměstnance, sabotáž	Poškození zařízení a vozidel	1	2	2	4	Zamezení vstupu bývalým zaměstnancům	Co nejdříve. Žaloba na poškození cizí věci, veřejné ohrožení

Tabulka 19 Přírodní rizika vyhodnocená metodou „PNH“ (Zdroj: Vlastní)

Přírodní rizika							
Nebezpečí	Ohrožení následkem aktivace nebezpečí	P	N	H	R	Prevence	Sjednání nápravy
Povodeň, přívalový déšť	Poškození technologií a zatopení zásobovacích vozidel, kontaminace pitné vody, poškození potrubí na plnicím místě	3	3	4	36	Vhodné umístění výdejního místa mimo záplavová území, parkování vozidel na vyvýšených místech	Neprodleně odstranění škod po povodni, nákup nových technologií za poškozené, opravy
Dlouhodobé sucho	Snížená vydatnost surové vody z vodních zdrojů, nedostatečné zásobování vodou plnicí místo	2	4	4	32	Zajištění dostatečných zdrojů vody, jejich úprava a kontrola	Neustále aktivně vyhledávat další zdroje vody, udržovat rezervy
Vichřice, silný vítr	Poškození vozidel a technologických zařízení, ohrožení zdraví zaměstnanců	2	3	2	12	Provedení správného kotvení náchylných prvků, kácení vzrostlých dřevin	Okamžitá oprava poškozených částí vozidel, provedení zesílení náchylných prvků
Silné mrazy, námraza, ledovka	Nebezpečí zamrznutí nekrytých potrubních systémů, dopravní nehoda	1	2	2	4	Zajištění dostatečné izolace nekrytých prvků, údržba vozovky	Co nejdříve. Zajištění tepelné izolace nechráněných prvků, posypový materiál
Vysoké teploty	Enormní zahřívání elektrických zařízení, čerpadel a motorů vozidel, větší fyzická zátěž na zaměstnance	2	2	2	8	Zajištění vhodných pracovních podmínek, údržba vozidel	Co nejdříve. Zajištění přístřešku zajišťující stín, pravidelná kontrola a servis

Tabulka 20 Živelná rizika vyhodnocená metodou „PNH“ (Zdroj: Vlastní)

Živelná rizika							
Nebezpečí	Ohrožení následkem aktivace nebezpečí	P	N	H	R	Prevence	Sjednání nápravy
Požár	Poškození, zničení zař. nebo vozidel, úraz osob, vysoké ekonom. ztráty, odstávka nouzového zásobování	3	3	4	36	Zajistit hasící prostředky, určit místa pro kouření	Ihned. Nákup protipožárních zařízení (čidel a detektorů kouře), hasící přístroje
Výbuch	Zničení vozidel zásobování, vznik požáru, poškození zdraví zaměstnanců	2	1	3	6	Neskladovat nebezpečné látky a chemikálie, tlakové láhve, uchovávat pouze na místech mimo k tomu určených	Tyto látky mít vždy uloženy na bezpečném místě, školení BOZP, pravidelné revize tlakových nádob
Pád stromu, el. sloupu, stožáru	Poškození vozidel a technologií na plnicím místě, poškození zdraví osob, nemožnost dodávky pitné vody	1	2	2	4	Vykácení rizikových porostů v okolí plnicího místa, pravidelná údržba zeleně v okolí	Průběžně. Výsadba zeleně jen na určených místech, a v bezpečné vzdálenosti pravidelné prořezávky
Krupobití	Zajištění náchylných částí vozidel, okna, střecha	2	2	3	12	Zvolit vhodné a odolné materiály	Co nejdříve. Investice do preventivních opatření a bezpečnostních technologií

Vyhodnocení provozních rizik

Po posouzení nebezpečí uvedených v tabulce č. 17 provozní rizika a jejím následném zhodnocení, bylo zjištěno že největším nebezpečím pro zamezení plynulého nouzového zásobování pitnou vodou jsou poruchy čerpadla cisternového vozu a nedostatečný počet cisternové techniky. Pořízení vyššího počtu dopravní techniky je ekonomicky velice náročné, stejně tak jako údržba a servis těchto prostředků. Pro společnost je lepší variantou využívat půjčenou techniku od jiných subjektů či SSHR.

Dalším významným nebezpečím je porucha vodovodního řadu zajišťující vodu v plnicím místě cisteren. Společnost provozující vodovodní infrastrukturu je s touto skutečností obeznámena a již v minulosti podnikla několik kroků k eliminaci tohoto nebezpečí, a to postupnou modernizací vodovodního řadu a v současnosti se zabývá výstavbou nového vodovodního řadu, který přispěje k větší bezpečnosti a plynulosti dodávek pitné vody. I v tomto případě se jedná o velice ekonomicky i časově nákladnou činnost, a proto jsou tyto modernizace prováděné pouze při dostatečném množství finanční rezervy a zpravidla souběžně s jinými stavebními pracemi na daných komunikacích ve městě.

Vyhodnocení sociálních rizik

Jak již bylo uvedeno, mezi sociální rizika jsou zařazené okolnosti zapříčiněné lidským faktorem. Ať se jedná o nezodpovědnost nebo úmyslné jednání osob, vždy je třeba těmto nebezpečím předcházet a pravidelně posuzovat veškeré možné změny v míře aktuálního nebezpečí. Zhodnocením nebezpečí v tabulce č. 18 byla zjištěna nebezpečí s největším bodovým ohodnocením, a to právě z aktuálních poznatků v posledních měsících, kdy provoz snad každého podniku na celém světě zasáhla nějakým způsobem pandemie Covid-19. Ještě v nedávné minulosti by jistě toto riziko nedosáhlo tak vysokého bodového ohodnocení, protože vlivy a dopady globální pandemie jsou sice zásadní, ale z hlediska pravděpodobnosti v čase se vyskytují jen ve velice málo.

K dalšímu uvedenému nebezpečí úrazů zaměstnanců bylo přihlíženo jako na jedno z reálných nebezpečí, které se bohužel vyskytují i při sebevětším dodržování všech bezpečnostních opatření. Tato oblast je řešena pojištěním společnosti proti těmto rizikům a veškeré náklady pokryje pojišťovna. Jedná se tedy o tzv. přenesená rizika.

Nezodpovědnost zaměstnanců, neodborný zásah a vstup nepovolané osoby jsou nebezpečí, která sice nezískala vysoké bodové ohodnocení, ale přesto nejsou bezvýznamným rizikem. Všichni zaměstnanci si plně uvědomují dosahy a dopady svého chování, které spadá do zvýšeného hygienického dohledu, a proto se snaží všechna nastavená pravidla bezpodmínečně dodržovat.

Přístup nepovolané osoby do prostoru vodárenských zařízení a plnicího místa je zpravidla znesnadněn technickými prostředky zabezpečení aktivními i pasivními, jako jsou například ploty, mechanické zábrany ohraničující daný prostor nebo pracovníci bezpečnostní agentury. Tyto uvedené prostředky slouží i k eliminaci posledních uvedených nebezpečí

v tabulce č. 18 a tím je vandalismus, krádež či msta bývalého zaměstnance a sabotáž. Vandalismus a krádež patří k reálnému nebezpečí, které se může ve větší míře vyskytovat.

Celkově vzato bylo zjištěno, že největším problémem aktuálně zasahujícím do bezpečného chodu vodárenského provozu je možnost zvýšené nemocnosti zaměstnanců vlivem působení aktuální celosvětové pandemie Covid-19. Společnosti přijaly veškerá nařízení a doporučení epidemiologických pracovníků k potlačení výskytu této nemoci. Zaměstnanci dostali přidělené zvýšené dávky osobních ochranných pomůcek. K potlačení druhého významného nebezpečí je využíváno veškerých možných a dostupných technických i technologických prostředků ochrany budov, dopravní techniky a zařízení. V případě krádeží by pro potřebu vyšetřování a následného trestního stíhání osob bylo využito kamerových záznamů.

Vyhodnocení přírodních rizik

Při hodnocení výsledků uvedených nebezpečí v tabulce č. 19 bylo zjištěno následující: Mezi největší nebezpečí ohrožující nouzovou dodávku pitné vody do města Blanska z přírodních vlivů jsou povodně a přivalové deště. Přivalové deště se vyskytují poměrně často ale s minimálním efektem na poškození provozu. Povodeň se naopak vyskytuje poměrně vzácně, ale má potenciál napáchat škody velkého rozsahu. V několika posledních letech však neměly přímé dopady na chod provozoven ani na distribuci pitné vody. Vodárenská společnost neustále pracuje na zlepšování ochrany provozoven, dopravní techniky a zařízení vůči přírodním vlivům a v případě, že by například povodeň způsobila značnější škody, má společnost zpracovány plány, jak minimalizovat dopady na dodávku vody.

K problematice dlouhodobého sucha jsou přijímána veškerá opatření k předcházení vzniku škod, způsobených sníženou vydatností vodních zdrojů. Jedním z nich může být již zmiňovaná výstavba skupinového vodovodu s názvem „Pitná voda „Jedovnicko“, která přispěje ke zlepšení zásobování pitnou vodou z dalších hlubinných zdrojů pitné vody.

Vyhodnocení živelných rizik

V případě posouzení živelných nebezpečí v tabulce č. 20 je jasně patrné, že největším nebezpečím je právě způsobený požár, a to ať již jakýmkoliv zapříčiněním. Veškerá ostatní nebezpečí zahrnuté v oblasti živelných rizik jsou ohodnocena velice nízkou mírou pravděpodobnosti čili do kategorie bezvýznamné riziko nebo akceptovatelné riziko. Požár však již spadá do mírného rizika. Společnost na potlačení škod způsobených požárem klade

vysoké nároky a veškeré provozy a dopravní technika jsou zabezpečeny tak, aby v případě aktivace tohoto rizika byli schopni přítomní zaměstnanci za efektivního využití všech prostředků zamezit šíření požáru již při jeho samotné první fázi.

Veškerá rizika zahrnutá do kategorie živelných nebezpečí mohou být označena také jako rizika přenesená na třetí stranu. Tímto je myšleno, že působení rizik a následný vznik škod, je přeneseno na pojišťovnu prostřednictvím uzavřených pojistných smluv vykrývající právě tyto anomálie.

To ovšem nemění nic na faktu, že v případě aktivace nebezpečí by mohli být škody značného rozsahu a společnost by byla pravděpodobně po nějakou dobu nucena přerušit nebo omezit nouzovou dodávku pitné vody do města Blanska.

Společnost dlouhodobě podniká takové kroky, aby v průběhu času tato rizika udržela na nejnižší možné míře po celou dobu fungování daného provozu. Tato opatření si kladou také zvýšené ekonomické náklady na chod společnosti, které se dále promítnou i do celkových nákladů.

Z celkového pohledu lze konstatovat, na základě provedené analýzy a dalších uvedených skutečností, že současný stav nouzového zásobování pitnou vodou do města Blanska je dostačující za předpokladu, že by touto potřebou nebylo zasaženo celé město najednou. V případě že ano, bylo by potřebné ihned zajistit dostatečný počet technických prostředků pro nouzové zásobování.

Podmínky dodávek jsou přiměřeně dobře nastavené a společnost VAS a.s. zajišťující údržbu a provoz infrastruktury neustále pracuje na modernizaci infrastruktury a vylepšování technologických procesů pro provádění kvalitní a bezpečné úpravy vody na vodu pitnou.