Nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou městu Hluk

Bakalářská práce

2013

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Tomáš JIŘIKOVSKÝ**
Osobní číslo:	**L10065**
Studijní program:	**B2825 Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor:	**Ochrana obyvatelstva**
Forma studia:	**prezenční**
Téma práce:	**Nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou městu Hluk**

Zásady pro vypracování:

1. **Posouzení současného stavu zásobování obyvatelstva města Hluk pitnou vodou s důrazem na nouzové zásobování**
2. **Posouzení rizik ohrožujících nouzové zásobování pitnou vodou obyvatelstva města Hluk**
3. **Návrh na minimalizaci rizik nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] KOŽÍŠEK, F.: Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací [online]. Praha, 2003[cit.2012-11-21]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/18758/koncepce_1_0_Konc_ CO_1_.pdf

[2] TOMEK, M., JAKUBČEKOVÁ, J., BENČÍKOVÁ, E.: Núdzové zásobovanie obyvaťelstva pitnou vodou. Žilinská univerzita v Žilině: EDIS, 2011. ISBN 978-80-554-0521-6.

[3] Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací [online]. Praha, 2003 [cit. 2012-11-21]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/18758/koncepce_1_0_Konc_CO_1_.pdf

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Miroslav Tomek, Ph.D.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce: **25. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **10. května 2013**

V Uherském Hradišti dne 25. února 2013

L.S.

prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.
děkan

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v archivu Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že 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);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti dne 25.2.2013

.....
podpis studenta/ky

ABSTRAKT

JIŘIKOVSKÝ, Tomáš: *Nouzové zásobování pitnou vodou městu Hluk.* [Bakalářská práce]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta logistiky a krizového řízení; Ústav krizového řízení. Vedoucí: doc. Ing. Miroslav Tomek, Ph.D. Stupeň odborné kvalifikace: Bakalář (Bc.) v programu: Ochrana obyvatelstva, studijní odbor: Ochrana obyvatelstva. Zlín: FLKŘ UTB, 2013. 50 s.

Práce pojednává o problému nouzového zásobování pitnou vodou pro obyvatelstvo. Řeší návrh nouzového zásobování a posuzování rizik při nouzovém zásobování s důrazem na jejich minimalizaci. Bakalářská práce se skládá z teoretické a praktické části. Teoretická část je zaměřena na všeobecné vysvětlení a popis dané problematiky, která je pak v praktické části realizována a zanalyzována pomocí polokvantitatvní metody a diagramu Rybí kost. Praktická část řeší návrh řešení nouzového zásobování pitnou vodou městu Hluk.

Klíčová slova: obyvatelé, organizace, spotřeba, voda, zásobování.

ABSTRACT

JIŘIKOVSKÝ, Tomáš: Population Emergency Delivering of Drinking Water for City Hluk [Bachelor Thesis]. Tomas Bata University in Zlín. Faculty of Logistic and Crisis Management. Supervisor: doc. Ing. Miroslav Tomek, Ph.D. Level of professional qualifation (Bc.) in study program: Protecion of People, study field: Protection of People.

Zlín: FLKŘ UTB, 2013. 50 s.

The work deals the problem of emergency drinking water supply for the population. Solve draft emergency supplies and risk assessment for emergency supplies with an emphasis on minimizing. This thesis consists of theoretical and practical parts. The theoretical part is focused on general explanation and description of the issue, which is then implemented in the practical part and analyzed using polokvantitatvní methods and diagram Fishbone. The practical part is design to solve emergency supply of drinking water to the city Hluk.

Keywords: consumption, organization, population, supply, water.

Rád bych vyjádřil poděkování panu doc. Ing. Miroslavu Tomkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi poskytl při psaní mé bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD **8**
I TEORETICKÁ ČÁST **9**
1 ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU **10**
1.1 VODA A JEJÍ ZDROJE 11
1.2 ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ VODOU 14
1.3 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU V PRÁVNÍCH PŘEDPISECH 16
1.4 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU 18
II PRAKTICKÁ ČÁST **23**
2 POSOUZENÍ SOUČASNÉHO STAVU ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA MĚSTA HLUK S DŮRAZEM NA NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ **24**
2.1 SOUČASNÝ STAV ZÁSOBOVÁNÍ MĚSTA HLUK VODOU ZA BEZPEČNÝCH PODMÍNEK 24
2.2 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ MĚSTA PITNOU VODOU 25
2.3 ORGANIZACE PŘI ZÁSOBOVÁNÍ 26
2.4 VYUŽITÍ DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ PRO NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ 27
2.5 NÁVRH ROZMÍSTĚNÍ NÁDRŽÍ 30
2.6 ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA BALENOU VODOU 35
2.7 POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH ZPŮSOBŮ ZÁSOBOVÁNÍ 38
3 POSOUZENÍ RIZIK OHROŽUJÍCÍCH NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU OBYVATELSTVA MĚSTA HLUK A NÁVRH MINIMALIZACE RIZIK **40**
3.1 RIZIKA V NOUZOVÉM ZÁSOBOVÁNÍ 40
3.2 NÁVRH NA MINIMALIZACI RIZIK NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ 42
ZÁVĚR **43**
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY **44**
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK **46**
SEZNAM OBRÁZKŮ **47**
SEZNAM TABULEK **48**
SEZNAM PŘÍLOH **49**

ÚVOD

Během posledního století došlo k výraznému nárustu spotřeby vody ve světě, která je zapříčiněna změnou životního stylu života. Zapomínáme, že voda je základ života. Spotřeba vody v České republice je okolo 120 litrů/den na osobu. Z této spotřeby tvoří většinou část voda na osobní hygienu člověka, úklid a jiné činnosti. Tato situace může v lidech vyvolávat přesvědčení, že voda je samozřejmostí a o to horší může být situace, kdy nastane problém s jejím běžným zásobováním.

Jelikož mne problematika zásobování pitnou vodou zaujala a považuji ji za velmi důležitou součást našeho života, rozhodl jsem se řešit nouzové zásobování pitnou vodou pro obec, kde žiji.

Cílem mé bakalářské práce je analyzovat nouzové zásobování pitnou vodou městu Hluk, ve které jsem si zvolil dílčí cíle:

- zásobování obyvatel pitnou vodou,
- posouzení současného stavu zásobování pitnou vodou města Hluk,
- posouzení rizik ohrožující nouzové zásobování.

Při zpracování práce jsem využil polokvantitaivní metodu a diagram Rybí kost k určení rizik v nouzovém zásobování.

Práce je členěna do třech kapitol. V první kapitole jsem využil teoretické znalosti k dané problematice, ve druhé kapitole jsem navrhl návod na řešení nouzového zásobování v městě Hluk. V poslední kapitole se zaměřuji na výčet rizik a návrh na jejich minimalizaci.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU

Zásobování pitnou vodou bereme v domácnosti za samozřejmost. Ovšem když pitná voda není k dispozici – to se může stát například zapříčiněním mimořádných událostí, jakými jsou např. technické závady, záplavy, tornáda a velké zimní mrazy, můžou nastat pro většinu z nás velké problémy. Tato situace může trvat několik desítek hodin nebo může přerůst v situaci, která se bude počítat na dny. Většina lidí potřebuje vypít zhruba 2 – 2,5 litru vody za den, záleží taky na počasí, kdy se spotřeba vody může zvýšit. To zpravidla nastává v letním období, kdy tělo využívá vodu k celkovému ochlazení organismu. Množství vody, kterou potřebujeme, bude taky záviset i na celkovém množství šťáv, vlhkosti potravin a dalších nápojů, které zkonzumujeme. Děti a kojící ženy potřebují větší množství vody, snížit spotřebu vody můžeme také minimalizováním fyzické zátěže.

V roce 2011 bylo v České republice (dále jen ČR) zásobováno z vodovodů 9,8 milionu obyvatel, tj. 93,4 % z celkového počtu obyvatel. Ve všech vodovodech proteklo celkem 623,1 milionu m^3 pitné vody. Za úplatu bylo dodáno (fakturováno) 486 milionu m^3 pitné vody, z toho pro domácnosti 317,2 milionu m^3 pitné vody. Ztráty pitné vody dosáhly 114,2 milionu m^3, tj. 18,5 % z vody určené k realizaci. [4] Přesnější informace o zásobování pitnou vodou v ČR jsou uvedeny v tabulce číslo 1.

Tabulka 1 *Zásobování vodou z vodovodů v letech 1989 a 2005–2011*

Ukazatel	Měrná jednotka	1989	2005	2006	2007	2011
Obyvatelé skutečně zás.	tis. obyvatelatel	10 363	10 234	10 267	10 323	10 495
Obyvatelé skutečně zás.	tis. obyvatelatel	8 537	9 376	9 483	9 525	9 703,4
	%	82,4	91,6	92,4	92,3	93,4
Voda vyrobená z vodovodů	mil. m^3/rok	1251	699	699	683	623,1
	% k 1989	100	55,9	55,9	54,6	49,8
Voda fakturovaná celkem	mil. m^3/rok	929,4	531,6	528,1	531,7	436
	% k 1989	100	57,2	56,8	57,2	52,3
Spotřeba z vody vyrobené	l/os. den	401	204	202	196	174
	% k 1990	100	50,9	50,4	48,8	43,4
Množství vody fakturované	l/os. den	298	155	153	153	136
	% k 1991	100	52	51,3	51,3	45,6
Voda fakturovaná domácnostem	l/os. den	171	98,9	97,5	98,5	88,6
	% k 1992	100	57,8	57	57,6	51,8
Ztráty vody na 1 km řadů	l/km den	16 842	5 770	5 673	4 839	4 220
Ztráty vody na 1 zás. obyvatele	l/os. den	90	43	42	36	32

[Zdroj: 4]

Zvýšení podílu zásobených obyvatel je dáno převážně výstavbou nových vodovodů v okrajových částech měst. Snižování vody vyrobené meziročně o 1,5 % odpovídá současnému poklesu množství vody fakturované celkem o 0,7 %. Specifické množství vody fakturované domácnostem se snížilo o 0,9 litrů na osobu a den a činí 88,6 litrů, specifické množství vody fakturované celkem v přepočtu na obyvatele zásobeného vodou se snížilo o 2,1 litrů. [4]

Svědčí to o dalším snižování spotřeby v domácnostech i u ostatních odběratelů. Informace o zásobování v jednotlivých krajích jsou uvedené v tabulce číslo 2.

Tabulka 2 *Zásobovaní obyvatelé, výroba a dodávka vody z vodovodů v roce 2011*

Kraj, území	Obyvatelé			Voda vyfakturovaná	
	skutečně zásobovaní	podíl oby. skutečně zásobovaných	voda vyrobená z vodovodů	celkem	z toho pro domácnosti
	počet	%	tis. M^3	tis. M^3	tis. M^3
Praha	1 237 552	100	118 034	79 120	47 522
Středočeský	1 075 243	84,5	46 495	49 756	35 031
Jihočeský	575 155	90,5	34 101	25 956	14 567
Plzeňský	478 264	83,7	29 679	24 436	9 309
Karlovarský	302 664	99,7	20 680	14 869	23 797
Ústecký	798 305	96,3	54 227	38 588	12 284
Liberecký	389 260	88,9	28 134	19 903	15 435
Královehradecký	511 176	92,3	31 620	23 720	14 737
Pardubický	498 887	96,6	29 339	23 012	14 101
Vysočina	484 223	94,6	25 326	21 532	13 025
Jihomoravský	1 106 636	95	63 943	53 901	36 876
Olomoucký	573 989	89,9	29 662	25 351	17 530
Zlínský	543 075	92,1	29 771	23 680	15 567
Moravskoslezský	1 230 936	99,9	82 048	61 921	42 418
Česká republika	**9 805 365**	**93,4**	**623 059**	**486 019**	**317 163**

[Zdroj: 4]

1.1 Voda a její zdroje

Voda je jednou z nenahraditelných složek existence života na Zemi. Může se zdát, že planeta Země oplývá vodou. Oceány a moře pokrývají přes 71 % zemského povrchu. Obsahují 97,5 % vody z celkového množství. Je to voda slaná, kterou se sice lidé již naučili využívat a upravovat na sladkou vodu, ale za cenu velmi vysokých nákladů. Sladká voda představuje pouhá 2,5 % celkového objemu vody na planetě Zemi. Z toho téměř 68,7 % je zmrzlá voda v ledovcích a 0,8 % ve stále zmrzlých půdách v Antarktidě, Arktidě a v Grónsku. Něco málo přes 30 % tvoří podzemní voda, která je stále ve větších

hloubkách, stále obtížněji k dosažení. Pouhé čtyři desetiny procenta sladké vody představuje povrchová a atmosférická voda. Z toho na jezera připadá naprostá většina a to 67,4 %. Následují zamokřené půdy a bažiny, atmosférická voda a říční voda. V tabulce číslo 3 uvádím rozložení zásob vody na zemi. [16]

Tabulka 3 *Zdroje vody*

Forma	množství (mil. km^3)	% z celku
Moře a oceány	1 370	97,25 %
Ledovce	29	2,05 %
Spodní voda	0,5	0,68 %
Jezera	0,125	0,01 %
Půdní vlhkost	0,065	0,01%
V atmosféře	0,018	0,00%
Řeky	0,0017	0,0001 %
Biosféra	0,0006	0,000004 %
Celkem	**1 409**	**100 %**

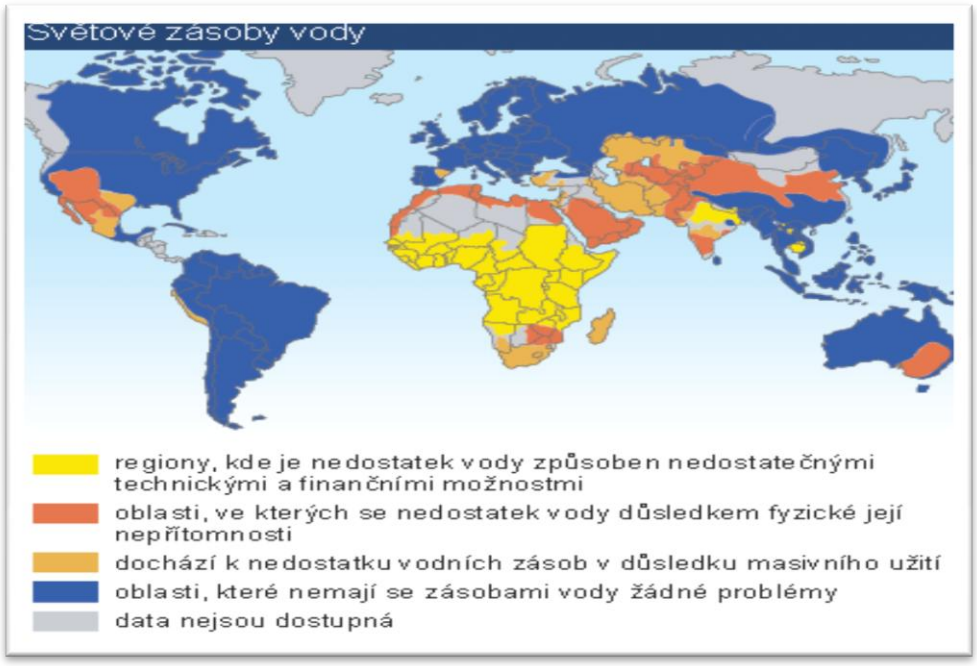
[Zdroj: 14]

Voda je:

- základní podmínkou života;
- jde o nejdůležitější surovinu všech průmyslových odvětví;
- je základní podmínkou rostlinné a živočišné výroby;
- stala se zdrojem obživy v přímořských státech;
- vodní toky (řeky) a plochy (oceány, moře, jezera, velké rybníky) hrají významnou roli v dopravě;
- přítomnost vodních ploch má v krajině vliv na klima i mikroklima;
- voda je využívána při osobní hygieně, rekreaci a sportu;
- minerální voda má léčivé účinky.[14]

V brzké době může nastat situace, kdy zdroje pitné vody budou globálním problémem ve světě. V dnešní době žije 8 % světové populace v zemích, kde se projevuje silný nedostatek pitné vody a dalších 25 % v zemích, kde je situace jen o málo lepší, předpokládá se, že budou-li současné trendy pokračovat, budou v roce 2025 žít v zemích s vážným nedostatkem pitné vody dvě třetiny lidí. [15]

Na obrázku číslo 1 uvádím rozložení zásob vody ve světě.



Obrázek 1 *Zdroje vody ve světě* [Zdroj: 17]

Problémy trpí nejvíce subsaharská Afrika. Příčiny je možné hledat v kombinaci omezených zdrojů, změn životního prostředí či špatného hospodaření. Příčinou je mimo jiné nedostatečný lokální důraz na tuto problematiku, neboť jen málo zemí považuje zajištění dostatku pitné vody a alespoň minimálního sanitárního zařízení za jednu ze svých priorit. Další vážný problém představuje, že chudí lidé v rozvojových zemích jsou nuceni platit za čistou vodu často více než lidé bohatí. Tato nerovnost souvisí s tím, že slumy a sídliště pro chudé jsou jen výjimečně napojeny na vodovodní síť. V Africe je dostatek vody pro každého, avšak nakládaní s vodními zdroji je tam velmi špatné. [15], [16]

Na rozdíl od mnoha světových regionů má Evropa dostatečné zásoby pitné vody. Hlavní problémy zde tvoří znečištění a zacházení s odpadovou vodou. Do evropské diskuze vstupují i otázky jako zneužívání vodních zdrojů, jako například údržba golfových hřišť v oblastech, kde může dočasně docházet k nedostatku pitné vody. Ve Španělsku představuje například vodní spotřeba golfových hřišť stejný objem, jako spotřeba města s 12 000 obyvateli. Problémy představuje i cestovní ruch. V průměru je spotřeba vody turistů o třetinu větší než místních obyvatel. [15]

V ČR se zhoršený stav životního prostředí a především destrukce krajiny projevují poklesem vydatnosti vodních zdrojů, narušením podpovrchového odtoku, zvýšenou

rozkolísaností průtoků ve vodních tocích i zhoršením jakosti podpovrchových a podzemních vod, se všemi důsledky na ekosystémy. Více než polovina všech zdrojů pitné vody v ČR neodpovídá státní normě. [15]

V roce 1968 byl ve Strasbourgu uveden dokument Evropské Unie, tzv. *Evropská vodní charta*, ve které se uvádí význam vody pro lidstvo:

- bez vody není života, voda je drahocenná a pro člověka ničím nenahraditelná surovina;
- zásoby sladké vody nejsou nevyčerpatelné;
- 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. [14]

Nedostatek vody v různých oblastech zeměkoule může být příčinou budoucích konfliktů a válek. Některé odhady hovoří o milionech migrantů, kteří opustí své domovy kvůli nedostatku pitné vody.

1.2 Základní pojmy v oblasti nouzového zásobování vodou

V oblasti zásobování obyvatelstva pitnou vodou s důrazem na nouzové zásobování je mnoho právních předpisů a metodických postupů, z nichž jsem vybral níže zmíněné základní pojmy:

- **balená pitná** voda je voda distribuovaná v maloobjemových obalech;
- **cisterna** je dopravní prostředek určený pro přepravu pitné vody;
- **individuálním zásobováním pitnou vodou** je zásobování vodou z jednoho zdroje , např. domovní studny, s denní produkcí menší než 10 m^3 vody nebo zdroje zásobujícího maximálně 50 osob, pokud tato voda není užívána k takové komerční účinnosti, kde je vyžadováno užití pitné vody nebo jako studna veřejná;
- **mimořádná událost** tím se rozumí škodlivé působení sil, které mimořádně ohrožuje život, zdraví, majetek nebo životní prostředí;
- **náhradní zásobování vodou** je činnost, jejímž účelem je zabezpečit potřebné množství vody požadované jakosti pro potřeby uživatel při přerušení dodávky vody z veřejného vodovodu v důsledku jeho oprav nebo havárií;
- **nouzové zásobování vodou** je způsob řešení zásobování vodou v krizových situacích, jehož účelem je zabezpečení nezbytného množství vody požadované jakosti v případech, kdy stávající systém zásobování vodou je zcela nebo částečně nefunkční. Nouzové zásobování vodou je časově omezeno na dobu nezbytně nutnou;
- **pitná voda** je veškerá voda buď v jejím původním stavu nebo po úpravách, určená k lidské spotřebě, tj. k pití, vaření, přípravě potravin nebo k jiným účelům v domácnostech a to bez ohledu na její původ a na to, zda je dodávána z rozvodné sítě, ze zásobníku nebo v lahvích či kontejnerech, voda používaná v jakémkoli potravinářském výrobním zařízení k výrobě, zpracování, uchovávání nebo prodeji výrobků nebo látek určených pro lidskou spotřebu, pokud není na žádost výrobce rozhodnuto jinak;
- **potřeba vody** je množství vody udávané za časovou jednotku, potřebné na zabezpečení dodávky vody pro odběratele;
- **spotřeba vody** je množství vody, skutečně odebrané z vodovodního zřízení za určité časové období;
- **systém nouzového zásobování vodou** je souhrn orgánů a materiálních a technických prostředků organizací zajišťujících zásobování vodou a Služby nouzového zásobování vodou, prostředků uložených v zásobách státních hmotných rezerv a prostředků dalších organizací uvedených v krizovém plánu příslušného správního úřadu a soubor přijatých organizačních opatření pro

sladění jejich činnosti při zásobování pitnou vodou v krizové situaci, kdy běžný systém zásobování je částečně nebo zcela nefunkční;

- **veřejné zásobování pitnou vodou** je zásobování vodou z veřejného vodovodu, veřejné studny označené jako zdroj pitné vody, nebo soukromé studny využívané k takové komerční činnosti, kde je vyžadováno užití pitné vody;
- **vodní zdroj** je vodní útvar povrchové nebo podzemní vody, kterou lze použít pro uspokojení člověka;
- **vodojem** je samostatný objekt pro akumulaci vody, obvykle složený z několika samostatných nadrží;
- **zásobování vodou** je souhrn činností, jejichž účelem je zabezpečit potřebné množství vody požadované jakosti pro potřeby uživatelů. [2;3]

1.3 Nouzové zásobování obyvatelstva pitnou v právních předpisech

Při plánování nouzového zásobování pitnou vodou musíme počítat i s předepsanou legislativou. Pokud přihlédneme k široké škále situací, které jsou vyvolané krizovými situacemi, je nutno brát v potaz celý řád a právních předpisů, které se vztahují k zásobování obyvatelstva pitnou vodou, kvalitou vody, řešením krizových situací apod. Za velmi důležité právní předpisy a další dokumenty, které se dotýkají problematiky zásobování pitnou vodou můžeme v současné době zařadit zejména [2] :

- **Směrnici Rady 98/83/ES** o kvalitě vody určené na lidskou spotřebu. Standardy pro kvalitu pitné vody uvedené ve směrnici vycházející z doporučení WHO. Cílem směrnice je chránit lidské zdraví před jakoukoli kontaminací vody určené na lidskou potřebu a zabezpečením její bezchybnosti a čistoty. Směrnice:
  - stanovuje standarty pro kvalitu pitné vody u spotřebitele, kterou každodenně běžně používá (mikrobiologické, chemické ukazovatele) a stanovuje všeobecné povinnosti pro kvalitu pitné vody jako takové – pitná voda musí být vždy zdravotně bezpečná a čistá;
  - zavazuje členské státy, aby pravidelně monitorovaly kvalitu pitné vody a aby spotřebitelům poskytovaly dostatečné a aktuální informace o kvalitě pitné vody;
  - stanovuje limitní hodnoty pro celkem 48 mikrobiologických a chemických ukazatelů, které musí být pravidelně monitorované a testované;
- **Směrnici 2000/60/ES Evropského parlamentu a rady**, která ustanovuje rámec pro politiku společenství v oblasti vod, zkráceně nazvanou Rámcová směrnice

o vodě. Orientuje se na vytváření podmínek pro trvalé udržitelné využití zdrojů vody, prostřednictvím jejich integrovaného managementu v povodích. Klade se důraz na zachování hydroekologických potřeb krajiny. Účelem směrnice je vytvořit integrovaný rámec pro politiku EU v oblasti vod, s cílem chránit fyzickou a biologickou integritu vodních systémů a snížit nepříznivý vliv lidské populace na zdroje vody; [2]

- **zákon číslo 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů** (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů a novelizací. Stanovuje pravomoc a působnost státních orgánů, orgánů územních samosprávních celků a práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné situace, které nesouvisejí se zajišťováním obrany ČR před vnějším napadením a při jejich řešení;
- **zákon číslo 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy** a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a novelizací upravuje přípravu hospodářských opatření pro stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav) a přijetí hospodářských opatření po vyhlášení krizových stavů. Zákon stanoví pravomoc vlády a správních úřadů při přípravě a přijetí hospodářských opatření pro krizové stavy;
- **zákon číslo 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému** a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění zákona 320/2002 Sb. Vymezuje integrovaný záchranný systém (dále jen IZS), stanoví složky IZS a jejich působnost, pokud tak nestanoví zvláštní právní předpis, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu (dále jen „krizové stavy“);
- **zákon číslo 254/2001 o vodách (vodní zákon) a související předpisy.** Zákon pojednává o ochraně povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod, vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní, sucha a zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropských společenství. Účelem zákona je též přispívat k zajištění zásobování

obyvatelstva pitnou vodou a k ochraně vodních ekosystémů a na nich přímo závisejících suchozemských ekosystémů; [5]

- **zákon číslo 274/2001 o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).** Zákon upravuje některé vztahy vznikající při rozvoji, výstavbě a provozu vodovodů a kanalizací sloužících veřejné potřebě;
- **vyhláška číslo 428/2001 Sb.,** kterou se provádí se zákon č. 274/2001 sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů;
- **Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových** situací schválila bezpečnostní rada státu usnesením č. 103 ze dne 18. července 2000;
- **Metodický pokyn pro výběr a udržování zdrojů pro nouzové zásobování vodou** (č.j. 21881/20026000) ;
- **Metodický pokyn Ministerstva zemědělství** čj. 102598/2011-MZE-15000 ze dne 30. května 2011 k zajištění jednotného postupu orgánů krajů, hlavního města Prahy, orgánů obcí a městských částí v hlavním městě Praze k zajištění nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při mimořádných událostech a za krizových stavů Službou nouzového zásobování vodou;
- **Metodickým doporučením Státního zemědělského úřadu–**Nouzové zásobování pitnou vodou;
- **ČSN EN 15975-1 Zabezpečení dodávky pitné vody –** Pravidla pro rizikový a krizový management.

1.4 Nouzové zásobování pitnou vodou

Nouzové zásobování pitnou vodou se provádí na celém území ČR, které bylo postižené mimořádnou událostí, po nezbytně nutnou dobu potřebnou pro obnovení funkce běžného zásobování pitnou vodou, pokud nelze zajistit zásobování obyvatel pitnou vodou v rámci běžného zásobování z vodovodů pro veřejnou potřebu nebo formou individuálního zásobování např. ze studen, které splňují požadavky stanovené zákonem číslo 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. [8]

Mezi základní mimořádné události, při kterých může dojít k nouzovému zásobování pitnou patří:

- **povodně,** mohou mít vliv na vodní zdroje a můžou mít lokální nebo regionální charakter;
- **dlouhodobý výpadek dodávek elektrické energie** v rozsahu překračujícím dobu několika (maximálně 10 hodin) by měl negativní dopad na výrobu pitné vody ve zdrojích a její čerpání do vodojemů. Po vyčerpání akumulací by došlo k přerušení dodávky pitné vody a k potřebě zajistit NZV. Bylo by nutné uzavřít odběry vody z rozhodujících vodojemů do spotřebišť ještě před jejich úplným vyčerpáním a vytvořit tak zdroje pro NZV;
- **živelní katastrofy, průmyslové havárie**, jsou vysoce aktuální, mohou postihnout určité území během několika dnů, ale i hodin. Jsou těžce předvídatelné;
- **migrační vlny**, která se projeví např. ničením vodohospodářských zařízení a pod.;
- **extrémní snížení nebo zvýšení hladiny** vody ve zdroji vody, extrémního zhoršení kvality vody ve zdroji či extrémního poškození vydatnosti vodního zdroje;
- **teroristické akce.** [11]

Pro každý vodovod nebo vodovodní systém, včetně oblastí bez vodovodů, je třeba jejich provozovateli ve spolupráci s orgány odborné Služby nouzového zásobování vodou a podle požadavků příslušných správních úřadů zpracovat návrh konkrétních technických řešení s jejich rozpracováním pro jednotlivé typy mimořádných událostí nebo krizových situací, který bude zapracován do plánů krizové připravenosti.

Při nouzovém zásobování pitnou vodou se musí zohlednit:

- stávající systém zásobování,
- disponibilní vodní zdroje,
- struktura osídlení,
- prioritní skupiny zásobovaného obyvatelstva. [3]

Nouzové zásobování využívá:

- nenarušené vodovodní systémy nebo jejich části a možnosti jejich provizorního propojení,
- nenarušené samostatné objekty (studny),
- soupravy na dezinfekci vody,
- dopravu pitné vody cisternami,
- dodávky balené vody,

- mobilní úpravy vody a jiná technologické zařízení,
- kombinace uvedených možností.

V závislosti na charakteru a rozsahu krizové situace jsou možná především následující řešení a jejich kombinace:

- propojení sítě na jiný zdroj vody,
- omezení odběru vody ze sítě (vyhlášení regulačních stupňů),
- vyřazení narušení sítě a její rychlá oprava při současném zajištění dovážky vody,
- instalaci náhradních zdrojů energie,
- uzavření porušené sítě a zásobování sítí zachovanou,
- dovoz vody do vodojemu a zásobování zachovanou sítí,
- rozvoz vody do míst potřeby (cisterny, balená voda),
- využití náhradní technologické úpravy vody. [3]

V případě ohrožení vodních zdrojů cizími státními příslušníky se zřídí hlídková služba z pracovníků společnosti **Slovácké vodárny a kanalizace, a.s.,** která zodpovídá za zásobování nebo bude vydán požadavek na ochranu zdrojů příslušnému útvaru policie ČR.

1.4.1 Služba nouzového zásobování pitnou vodou

V systému zásobování sehrává významnou úlohu služba nouzového zásobování pitnou vodou. Prostřednictvím této služby se zahajuje do 5 hodin od vzniku krizové situace nouzové zásobování pitnou vodou obyvatelstva a vybraných subjektů. Služba se aktivuje na výzvu operačního a informačního střediska IZS. Koordinačním orgánem nejvyšší úrovni na území ČR je Ministerstvo zemědělství. [9]

Hlavní úkoly služby:

- zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací potřebným množstvím vody, jejíž kvalitu určí hygienický orgán, aby riziko ohrožení zdraví lidí bylo sníženo na minimum,
- v případě, že krizová situace neovlivní stávající systém zásobování vodou, probíhá zásobování pitnou vodou v obvyklém rozsahu, pouze s doplněním o přípravná opatření,
- po vyhlášení krizového stavu se aktivuje systém nouzového zásobování pitnou vodou v rámci havarijního plánu. [3]

Službu nouzového zásobování zařizují orgány krizového řízení ve spolupráci s HZS kraje a příslušnými subjekty, které jsou součástí krizových plánů kraje. Uzavírají se písemné dohody o poskytnutí plánované pomoci na vyžádání s provozovateli, kteří mohou poskytnout pomoc podle svých možností.

Pro město Hluk je služba nouzového zásobování pitnou vodou tvořena technickými prostředky a zařízením společnosti **Slovácké vodárny a kanalizace, a.s.,** se sídlem v **Uherském Hradišti.**

1.4.2 Kvalita a množství pitné vody

Kvalita pitné vody v ČR se řídí zákonem o ochraně veřejného zdraví číslo 258/2000 Sb. a vyhláškami, které se k tomuto zákonu vztahují (číslo 252/2004 Sb. pro pitnou vodu a další). Za pitnou vodou je podle platné právní úpravy považována veškerá voda v původním stavu nebo po úpravě, která je určena k pití, vaření a k dalším účelům lidské spotřeby, a to bez ohledu na její původ, skupenství a způsob jejího dodávání.

Zdravotní nezávadnost a čistota pitné vody musí splňovat hygienické limity mikrobiologických, biologických, fyzikálních, chemických a organoleptických (vzhledových a chuťových) ukazatelů. [10]

Kvalita vody v okolí Uherského Hradiště včetně výše zmíněných prvků je uvedena v tabulce číslo 4.

Tabulka 4 *Kvalita pitné vody*

Zdroj vody	pH	Vodivost	Ca+Mg	Železo	Mangan	Dusitany	Dusičnany	Chloridy	Sírany
		mS/m	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Bánov	7,6	67	3,6	0,06	0,05	0,02	7	5	61
Bojkovice	7,6	61	3,3	0,05	0,05	0,02	7	7	50
Boršice u Blatnice	7,7	79	4,3	0,05	0,05	0,02	18	12	70
Boršice	7,5	120	5,5	0,05	0,05	0,02	31	63	162
Bystřice pod Lop.	7,8	58	3,2	0,05	0,05	0,02	16	11	37
Bzová	7,9	64	3,5	0,05	0,05	0,02	11	6	45
Medlovice	7,6	84	4,8	0,05	0,05	0,02	2	29	117
Pitín	7,9	61	3,4	0,05	0,05	0,02	6	3	44
Salaš	7,6	59	3,3	0,05	0,05	0,02	8	5	60
Tučapy	7,6	79	3,9	0,05	0,06	0,02	38	28	60

[Zdroj: 6]

Kvalita vody za krizové situace se může lišit od požadavků na kvalitu vody pitné dle vyhlášky číslo 252/2004 Sb. Nárokům na kvalitu pitné vody i v době krizové situace vyhoví balená voda včetně vody sycené CO_2, která zajistí požadované kvalitativní ukazatele až ke konečnému spotřebiteli.

Požadavky na zachování minimální dodávky pitné vody:

- pro první dva dny 5 l na osobu na den,
- další dny 10 – 15 l na osobu na den. [1]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

2 POSOUZENÍ SOUČASNÉHO STAVU ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA MĚSTA HLUK S DŮRAZEM NA NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ

V této kapitole se budu zabývat posouzením zásobování města pitnou vodou za krizové situace a návrhu na jeho řešení.

Město Hluk se nachází Zlínském kraji, leží 12 kilometrů jihovýchodně od Uherského Hradiště. Hluk je charakteristickou ulicovou obcí. Nejvýznamnější je ulice Hlavní, která tvoří páteř celého města. Katastrální výměra obce činí 2 839 ha a počet obyvatel trvale žijících v Hluku je 4363 (stav k 1.1.2013). [6]

2.1 Současný stav zásobování města Hluk vodou za bezpečných podmínek

Současný stav zásobování města Hluk je uskutečňován pomocí vodovodu z Uherského Hradiště, který kopíruje trasu silnice mezi uvedenými městy. Vodovod je do města veden ze severozápadu do ulice Hradišťská. Dále prochází ulicí Sadovou a Hřbitovní, kde se stáčí na severovýchod a pokračuje k obci Vlčnov. Provoz vodovodu je řízen z vodárenského dispečinku v Uherském Hradišti. Řízení vodovodního systému Hluk se uskutečňuje přes vodojem Hluk. Město Hluk je rozděleno do třech vodovodních částí, do každé z této části je dodávána voda pod jiným tlakem a to kvůli kopcovitosti města.

Provozovatelem a většinovým vlastníkem (95,89 %) vodovodní sítě ve městě Hluk jsou Slovácké vodovody a kanalizace, a. s., Uherské Hradiště. [11]

V případě zastavení provozu vodovodního přivaděče z vodojemu Hluk dojde k přerušení dodávky pitné vody do obce. V případě oprav a rekonstrukcí na přivaděči do vodojemu Hluk je nutno postupovat tak, aby bylo možno předem zajistit potřebnou zásobu vody ve vodojemu. Je nutno plánovat opravy a rekonstrukce tak, aby omezení dodávky vody bylo v co nejkratší době.

Rozvodná vodovodní síť je rozdělena sekčními šoupátky na jednotlivé úseky. V případě poruchy nebo havárie pouze na některé části rozvodné sítě je většinou možno uzavřít pouze daný úsek a dodávka vody ve zbylé části obce může být zachována. [11]

2.2 Nouzové zásobování města pitnou vodou

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

Nouzové zásobování pitnou vodou pro město Hluk zajišťují krizové orgány Zlínského kraje a **Slovácké vodovody a kanalizace, a. s.,** které mají ze zákona povinnost provádět toto nouzové zásobování pitnou vodou.

V době krizových situací společnost **Slovácké vodovody a kanalizace, a. s.,** organizuje a zabezpečuje veškeré opatření, která jsou nutné pro nouzové zásobování pitnou vodou, ochranu výrobních a provozních objektů, odstraňování škod a zprovozňování poškozených zařízení. Organizace využívá své vlastní prostředky. Dále je vytvořen krizový štáb společnosti, který:

- stanovuje způsob a postup odstraňování havarijních stavů zařízení pro výrobu a dodávku vody a čištění odpadních vod,
- stanovuje priority a posloupnost opatření včetně využití prostředků nouzového zásobování pro město Hluk,
- spolupracuje s krizovými štáby obcí s rozšířenou působností.

V příloze číslo 1 uvádím organizaci krizového štábu společnosti **Slovácké vodovody a kanalizace, a. s.,**

Za zajištění včasné aktivace nouzového zásobování pitnou vodou odpovídá ředitel společnosti, spolu s pracovníkem ústředního odboru a je zřízen vodohospodářský dispečink.

Opatření k přechodu na zabezpečení nouzového zásobování pitnou vodou:

- organizační opatření a zabezpečení:
  - personální kontrola (dovolená, nemocnost),
  - odvolání do práce,
- technologické opatření a zabezpečení:
  - kontrola vodárenských zařízení,
  - chemikálií,
  - pracovních pomůcek,

- personální opatření a zabezpečení:
  - povolání vedoucích pracovníků na pracoviště,
  - seznámení zaměstnanců se vzniklou situací,
- materiální opatření a zabezpečení:
  - zabezpečení chybějícího materiálu pro zajištění provozu (chemikálie, náhradní zdroje energií),
- finanční opatření a zabezpečení:
  - kontrola finančního hospodaření subjektu,
  - příprava k přechodu na financování subjektu za mobilizace.[11]

2.3 Organizace při zásobování pitnou vodou

Městský úřad města Hluk musí hrát rozhodující úlohu při organizaci zásobování. Jeho hlavní úlohou by mělo být:

- zabezpečení organizace nouzového zásobování pitnou vodou v obci a výdej pitné vody ve městě,
- uplatňovat požadavky na dodávku pitné vody pro nouzové zásobování u dodavatele pitné vody,
- zpracovávat a vést předepsanou dokumentaci.

Ke každému výdejnímu místu musí být Městským úřadem přidělena příslušná osoba, která bude dohlížet na odběr přiřazeného množství vody na jednoho obyvatele a bude evidovat odběr. Jako optimální řešení navrhuji přiřazení 3 pracovníků ke každému výdejnímu místu.

První pracovník bude kontrolovat totožnost občana a evidovat jeho odběr. Zbylí dva pracovníci budou mít na starosti výdej pitné vody. Každý takto přiřazený pracovník bude mít u sebe průkaz totožnosti. Návrh na tento průkaz uvádím v tabulce číslo 5.

Tabulka 5 *Vzor evidenční karty*

Evidenční karta	
Jméno a příjmení:	
Služba nouzového zásobování	
Zóna:	Městský úřad Hluk

[Zdroj: vlastní]

Každý občan by měl obdržet na Městském úřadě odběrovou kartu, kde se bude odběr evidovat. V tabulce číslo 6 navrhuji vzor odběrové karty.

Tabulka 6 *Vzor odběrové karty*

Jméno a příjmení	Bydliště	Zóna	Množství vody	Datum a podpis

[Zdroj: vlastní]

2.3.1 Informovanost obyvatelstva

Při vzniku situace, kdy nastane nouzové zásobování pitnou vodou, bude hrát velmi důležitou roli informovanost obyvatelstva.

Důležité budou informace o:

- důvodu vzniku nouzového zásobování,
- přijatých opatření k řešení,
- následcích,
- rozdělení obyvatel do zón,
- a dalších informacích dle potřeby. [8]

Ve městě Hluk bude informování obyvatelstva probíhat pomocí městského rozhlasu a vyvěšením informací o vzniklé situaci na městském úřadě a informačních tabulích, které se nacházejí na náměstí Jana Ámose Komenského.

2.4 Využití dopravních prostředků pro nouzové zásobování

Nouzové zásobování pitnou vodou, řešené z hlediska dopravy pitné vody k obyvatelstvu, může byt zabezpečeno různými druhy dopravních prostředků. Na přepravu pitné vody se můžou použít vhodné druhy dopravních prostředků.

Ke konečnému spotřebovateli nebo obyvatelstvu postihnutému krizovou situací, subjektu hospodářské mobilizace nebo určené organizaci se počítá s použitím těchto prostředků:

- cisternových vozidel a přívěsů,
- cisternových nádstaveb.

Další možností je využití náhradního potrubí. Předpokladem tohoto zásobování je, že se voda odebírá ze spolehlivého zdroje pitné vody, nejlépe veřejného zásobování.[2]

Cisterny by měly být:

- označené,
- vyrobené z materiálu vhodného pro styk s pitnou vodou,
- používané výhradně k uchování pitné vody,
- uzavíratelné a v době přechovávání vody skutečně uzavřené,
- po každém vyprázdnění se musí vydesinfikovat,
- vhodně umístěny (pokud možno v čistém, bezprašném prostředí, v létě pokud možno ve stínu),
- před každým novým plněním je potřeba vypustit zbytky vody,
- 1x týdně mechanické vyčištění, desinfekce a propláchnutí, [12]
  - tam, kde je to technicky možné, lze k zachování stabilnosti vody doporučit dochlorování, nebo by měla být použita jiná desinfekce,
  - kontrola kvality vody v cisterně se provádí dle možností, popř. na základě rozhodnutí orgánu ochrany veřejného zdraví,
  - délka skladování vody záleží na její kvalitě, místě uchování, zdroji vody, materiálu, z něhož je nádoba vyrobena atd., optimální doba skladování vody je 2-3 dny.[12]

2.4.1 Cisternové vozidla na přepravu pitné vody

V procese nouzového zásobování pitnou vodou sehrávají nejvýznamnější úlohu cisternové vozidla, které jsou i nejčastěji používané. Další technika, která může být nasazena, je kontejnerová cisterna. Má obdobnou funkci jako cisternové vozidlo, jenom po složení z korby automobilu není mobilní. Tyto soupravy slouží zejména na bezpečnou přepravu a částečně i na skladování pitné vody do oblastí postihnutých krizovou situací. Pro efektivní splnění je potřebné počítat :

- jen s cisternovými vozidly určených na přepravu pitné vody,
- s dobrými jízdními vlastnostmi,
- s co největším objemem nádrže. [2]

Pro nouzové zásobování pitnou vodou městu Hluk budou použity následující technické prostředky:

- **cisternový automobil MAN 9.180 4x2** je pevná nerezová jednoplášťová automobilová cisternová nástavba určená k přepravě a distribuci pitné vody. Nádrž o objemu 4 500 dm^3 je vyrobena z potravinářské nerezi. Do nádrže je instalované

dezinfekční potrubí a vodoznak, v horní části je osazena uzavíratelným průlezem. Plnění lze volit horním průlezem po odklopení víka nebo spodním plnícím potrubím Js 75 přetlakem z hydrantu. Nádrž je podrobena deaktivaci svarů proti oxidaci a detoxikaci. Fotografie automobilu a jeho technické údaje jsou uvedeny v příloze číslo 2;

- **kontejnerový mobilní přívěs KCA X B je** nerezová/plastová dvouplášťová zateplená cisternová nástavba, určená k přepravě a distribuci pitné vody. Nádrž o objemu 900 až 1 000 dm^3 je vyrobena z potravinářské nerezi 17 240, uvnitř je opatřena příčnými vlnolamy a přepadem plnění. Plnění lze volit horním průlezem po odklopení víka nebo spodním plnícím potrubím Js 52 přetlakem z hydrantu. Nádrž je podrobena deaktivaci svarů proti oxidaci a detoxikaci. Fotografie cisternového přívěsu je uvedena na obrázku číslo 3.[11]

Společnost **Slovácké vodovody a kanalizace** má pro nouzové zásobování pitnou vodou městu Hluk vymezené následující technické prostředky:

- 3 x 2 000 l nádrže nepřenosné (obrázek číslo 2),
- 3 x 3 000 l mobilní přívěsy (obrázek číslo 3),
- 2 x 4 000 l cisterny.

Pomocí těchto cisteren se bude doplňovat pitná voda do zásobníků.

Celková kapacita zmíněných prostředků je 23 000 l.

Obrázek 2 *Nádrž nepřenosná 1000 l [Zdroj: 11]*

Obrázek 3 *Mobilní přívěs 1000 l [Zdroj: 11]*

2.5 Návrh rozmístění nádrží a přívěsů

Vzhledem k tomu, že současný stav nouzového zásobování města Hluk pitnou vodou není řešen, navrhuji následující řešení.

Město Hluk rozdělit do 3 zón (A, B, C). Orientační mapka s rozdělením města je uvedena na obrázku číslo 4.

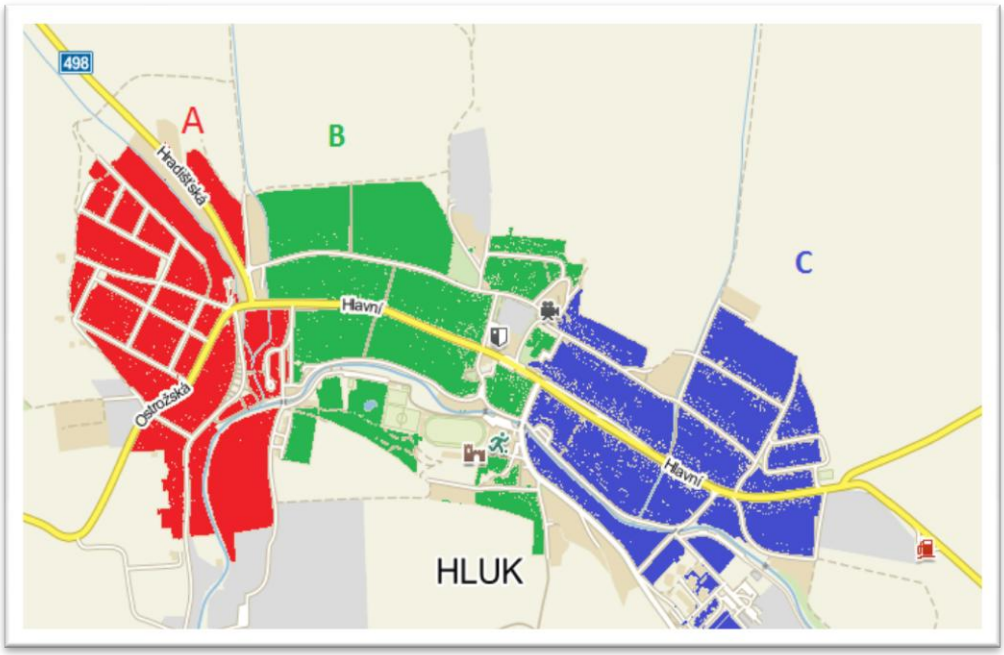
Zóna A: Hradišťská, Antonínská, Ostrožská, Družstevní I; II, Novoveská, Lánská, Dělnická, Mladá, Květnová, Na Přídělech, Příčná.

Zóna B: Sadová, Hluboká, Okluková, Za Zámkem, Hřbitovní, Cihelní, Orelská, Hlavní.

Zóna C: Vyšehradská, Zabartoníčí, Sokolská, U Rybníků, Boršická, Hliníky, Díly, Růžová, Lipová, Hliníky, Hlavní (od obecního hostince směr Dolní Němčí) a panelové domy v ulici Závodní.

Důvod návrhu rozdělení města na 3 zóny je vzhledem k:

- hustotě obydlení jednotlivých zón,
- vhodným výdejním místům,
- dostupnosti obyvatel k výdejním místům,
- vyčleněným technickým prostředkům pro nouzové zásobování.



Obrázek 4 *Rozdělení města do zón* *[Zdroj:17]*

Počet obyvatel rozdělených do zón uvádím v tabulce číslo 7:

Tabulka 7 *Počet obyvatel v zónách*

Zóna	Počet obyvatel
A	*1 430*
B	*850*
C	*2 083*

[Zdroj: vlastní]

Na zabezpečení nouzového zásobování jsou vybrána následující vhodná místa pro výdej pitné vody:

- *zóna A* : parkoviště před hostincem U Nemravů,
- *zóna B* : náměstí Jana Ámose Komenského,
- *zóna C* : parkoviště u Bistra u Plynařů, ulice Závodní u panelových domů.

U zóny C jsou vybrána 2 výdejní místa a to s ohledem na hustotu obydlení v ulici Závodní, kde se nacházejí i panelové domy a počet zásobených obyvatel je z celého města nejvyšší!!

Každá zóna bude mít k dispozici:

- 1x nepřenosnou nádrž (2 m^3),
- 1x mobilní přívěs (3 m^3).

Potřeba vody v jednotlivých zónách je uvedena v tabulce číslo 8.

Tabulka 8 *Potřeba vody v jednotlivých zónách*

Zóna	Počet obyvatel	Množství vody		
		5 l	*10 l*	*15 l*
A	1 430	7 150	14 300	21 450
B	850	4 250	8 500	12 750
C	2 083	10 415	20 830	31 245

[Zdroj: vlastní]

Celková spotřeba pitné vody ve městě na 1. – 5. den, je uvedena v tabulce číslo 9.

Tabulka 9 *Spotřeba pitné vody ve městě*

Množství vody [$l.d^{-1}$]	Den				
	1.	2.	3.	4.	5.
5 [$l.d^{-1}$]	21 815	43 630	65 445	87 260	109 075
10 [$l.d^{-1}$]	46 630	93 260	139 890	186 520	233 150
15 [$l.d^{-1}$]	65 445	130 890	196 335	261 780	327 225

[Zdroj: vlastní]

Vzhledem k velké spotřebě vody se musí počítat s jejím pravidelným doplňováním. První doplnění zásobníků se provede vždy před zahájením výdeje pitné vody, které bude začínat vždy v 8:00.

Časový návrh doplňování uvádím v tabulce číslo 10.

Tabulka 10 - *Čas doplnění zásobníků při jednotlivých spotřebách*

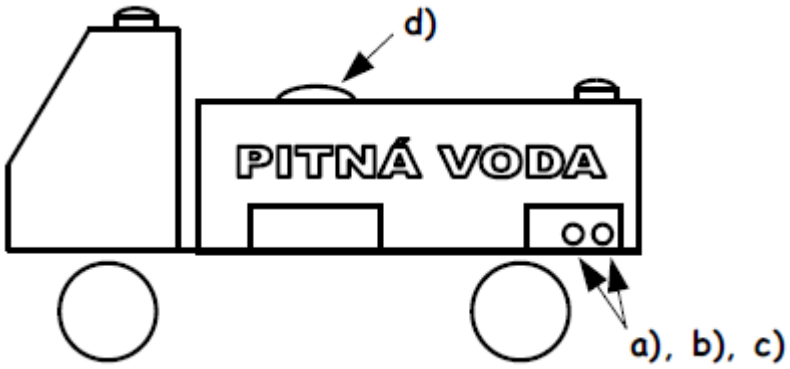
Zóny	5 [l.d^{-1}]	10 [l.d^{-1}]	15 [l.d^{-1}]
A	14:00	12:00; 15:00	10:00; 13:00; 17:30
B	/	15:00	13:00; 17:30
C	15:30	16:30	11:30; 14:30; 16:00; 17:30

[Zdroj: vlastní]

2.5.1 Systém zásobování vodou

Při vzniklé situaci bude velmi důležité, aby zásobování probíhalo plynule a podle předem stanovených postupů. Každý řidič cisterny by měl být proškolen v přesném postupu při zásobování. Na obrázcích číslo 4 a 5 uvádím modelový příklad postupu při zásobování, který by se měl skládat z:

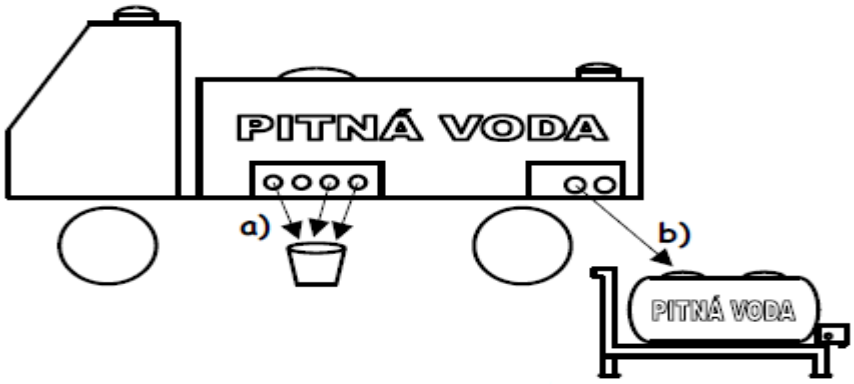
- plnění nádrže:
  - vlastním čerpadlem na vozidle (a),
  - externím čerpadlem ze zdroje pitné vody (b),
  - z hydrantu (c),
  - horním průlezem (d).



Obrázek 5 *Cisternový automobil [Zdroj: 13]*

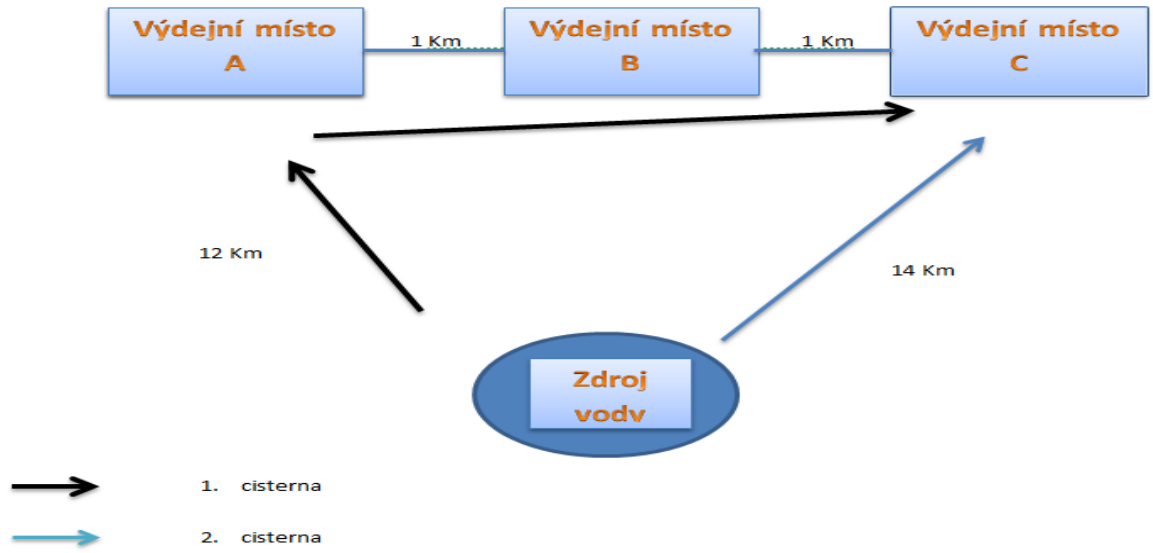
- přejezdu na místo nouzového zásobování
- distribuce pitné vody:
  - stáčení pitné vody odběratelům (a),
  - přečerpání pitné vody do zásobníků (b).

- odjezdu prázdného vozidla na nové doplnění. [13]



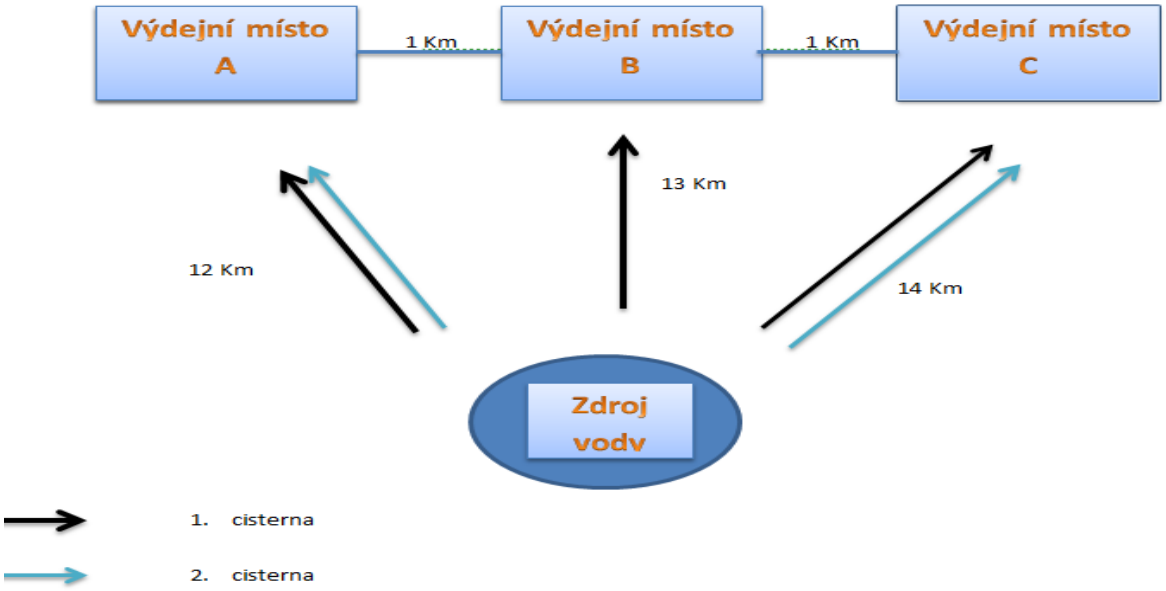
Obrázek 6 *Cisternový automobil [Zdroj: 13]*

Na obrázcích číslo 6, 7, 8 uvádím schémata doplňování zásobníků pomocí cisteren.

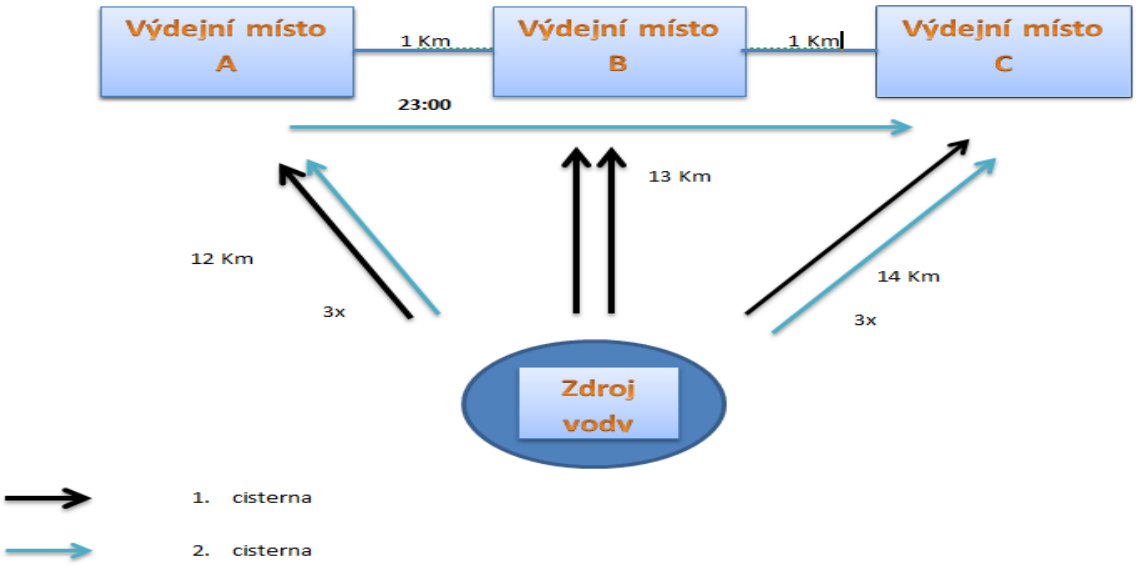


Obrázek 7 *Schéma zásobování při spotřebě 5 litrů [Zdroj: vlastní]*

V zóně A je požadovaná spotřeba 7 150 litrů vody. Před zahájením výdeje je k dispozici v zásobnících 5 000 l vody, což znamená, že 2 150 litrů chybí. Ve 14:00 přijede cisterna (4 000 litrů), přečerpá chybějící množství a bude pokračovat do zóny C, kde přečerpá zbytek nádrže.



Obrázek 8 *Schéma zásobování při spotřebě 10 litrů [Zdroj: vlastní]*



Obrázek 9 *Schéma zásobování při spotřebě 15 litrů [Zdroj: vlastní]*

2.6 Zásobování obyvatelstva balenou vodou

Podle konkrétní situace se nouzové zásobování nemusí provádět jen pomocí cisternových prostředků. Jedním z dalších možných způsobů zásobování je pomocí balené vody.

V případě použití balené vody, se budou přepravovat nádoby o objemu 1,5; 2 a 5l. Předpokládá se využití plastových nádob před skleněnými z důvodu bezpečnější manipulace.

Plastové nádoby budou odebírány na dřevěných paletách EURO (1 200 x 800mm) přímo z obchodů a budou nakládány na nákladní automobily. Tyto nákladní automobily by měly být poskytovány obchodními řetězci. V tabulce číslo 11 uvádím množství a objem balené vody na paletách Euro, které jsou distribuovány v obchodních řetězcích v Uherském Hradišti.

Tabulka 11 *Počet lahví na paletě*

Objem lahví (l)	Počet		Celkový počet na paletě (ks)	Celkový objem (ks)
	Lahví v balení (ks)	Lahví na 1 patře (ks)		
1,5	6	84	504	756
2	6	64	384	768
5	1	160	160	800

[Zdroj: 2]

Vzhledem k tomu, že ve městě jsou jenom malé obchody a jejich množství balených vod by nevystačilo k delšímu zásobování, budou se muset balené vody dovážet z větších řetězců.

V úvahu připadají velkoobchody v Uherském Hradišti, jakými jsou např. Tesco, Kaufland, Albert atd. V tabulce číslo 12 uvádím množství potřebných lahví k určité spotřebě vody.

Tento způsob zásobování bych navrhl jako doplňkový k prvnímu způsobu.

Tabulka 12 *Počet lahví*

Objem lahví	Počet lahví		
	5 l	10 l	15 l
1,5	14 543	29 086	43 630
2	10 907	21 815	32 722
5	4 363	8 726	13 089

[*Zdroj: vlastní*]

2.6.1 Nouzové stáčení balené vody

V případě, že budou vyčerpány všechny zásoby balené vody v řetězcích, je možno použít plnění lahví z nouzových zdrojů. Pro město Hluk jsou to následující zdroje, které uvádím na obrázku číslo 10:

- vodní nádrž Dílce (1 kilometr jihovýchodně od města),
- vodní nádrže v Ostrožské Nové Vsi (12 kilometrů západně od města).

Obrázek 10 *Zdroje vody pro město* *[Zdroj: 17]*

Pro následující způsob je však nutno dodržovat následující zásady:

- značení obalu: musí nést označení PITNÁ VODA – NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ,
- pokud se voda plní do vratných obalů, je nutné před plněním zajistit nezávadnost obalu,
- plnící linka: pokud není využívána k rutinnímu balení pitné vody, musí se desinfikovat (vřelou vodou),
- obal: musí být vhodný ke styku s pitnou vodou,
- zdroj musí vyhovovat kvalitě pitné vody podle vyhlášky (254/2004 sb.),
- úprava vody: běžná vodárenská úprava za použití UV lamp, chlorem a dalšími schválenými přípravky pro úpravu pitné vody. [*Zdroj 1*]

2.6.2 Vozidla pro přepravu balené vody

Pro přepravu balené pitné vody, je možno využít téměř všech dopravních prostředků. Výběr dopravního prostředku bude záviset hlavně na množství balené vody, která se musí dopravit na místo určení.

Množství balené vody bude záviset na:

- tvaru a rozměrech úložné plochy,
- počtu zásobovaných osob,
- době, po kterou bude nutný dovoz,
- stavu komunikací. [2]

Při dovozu balené vody do města Hluk bude zapotřebí manipulační technika, která složí nákladní automobil. Jako vhodnou techniku pro tuto činnost doporučuji použít vysokozdvižný vozík. Tyto vozíky by měly být poskytnuty po uzavření dohody mezi městským úřadem a podniky, které se nachází ve městě Hluk. Minimální počet této techniky by měl být 1 vozík u každého výdejního místa.

Firmy ve městě Hluk, které disponují zmíněnou technikou:

- Visteon Autopal, a.s.,
- Kovoplast, a.s.,
- Niob, a.s.,
- Montop Konečný,
- Dolňácko, a.s.

2.7 Posouzení jednotlivých způsobů zásobování

Tak jako ve všech odvětvích, mají určené nebo navrhované postupy své výhody a nevýhody. Pro město Hluk jsem navrhl 2 způsoby nouzového zásobování pitnou vodou a to pomocí pitné vody dodávané v nádržích a balené vody. V tabulce číslo 13 uvádím výhody a nevýhody jednotlivého způsobu zásobování.

Tabulka 13 *Posouzení jednotlivých způsobů*

Balená voda	Voda v cisternách
Výhody	
• kvalita vody • snadná manipulace • přehledná evidence výdeje	• větší objem vody • rychlost 1. dodávky • bez odpadu • není nutné skladování
Nevýhody	
• odpad • možnost krádeže • únik vody vlivem poškození obalů	• možnost kontaminace • nutnost odběru z určeného místa • rychlost odběru

[Zdroj vlastní]

Pro lepší seznámení se všemi výhodami a nevýhodami určitého druhu nouzového zásobování by bylo nejlépe zhotovit např. modelovou situaci, kde by výhody a nevýhody lépe vynikly.

3 POSOUZENÍ RIZIK OHROŽUJÍCÍCH NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU OBYVATELSTVA MĚSTA HLUK A NÁVRH MINIMALIZACE RIZIK

Mezi hlavní a nejdůležitější riziko ohrožující v dnešní době nouzové zásobování pitnou vodou městu Hluk je zatím chybějící dokumentace, která by se tímto problémem zabývala.

3.1 Rizika v nouzovém zásobování

Nouzové zásobování pitnou vodou přináší celou řadu rizik, které mohou být antropogenního, ale i přírodního charakteru. Těmito riziky mohou být:

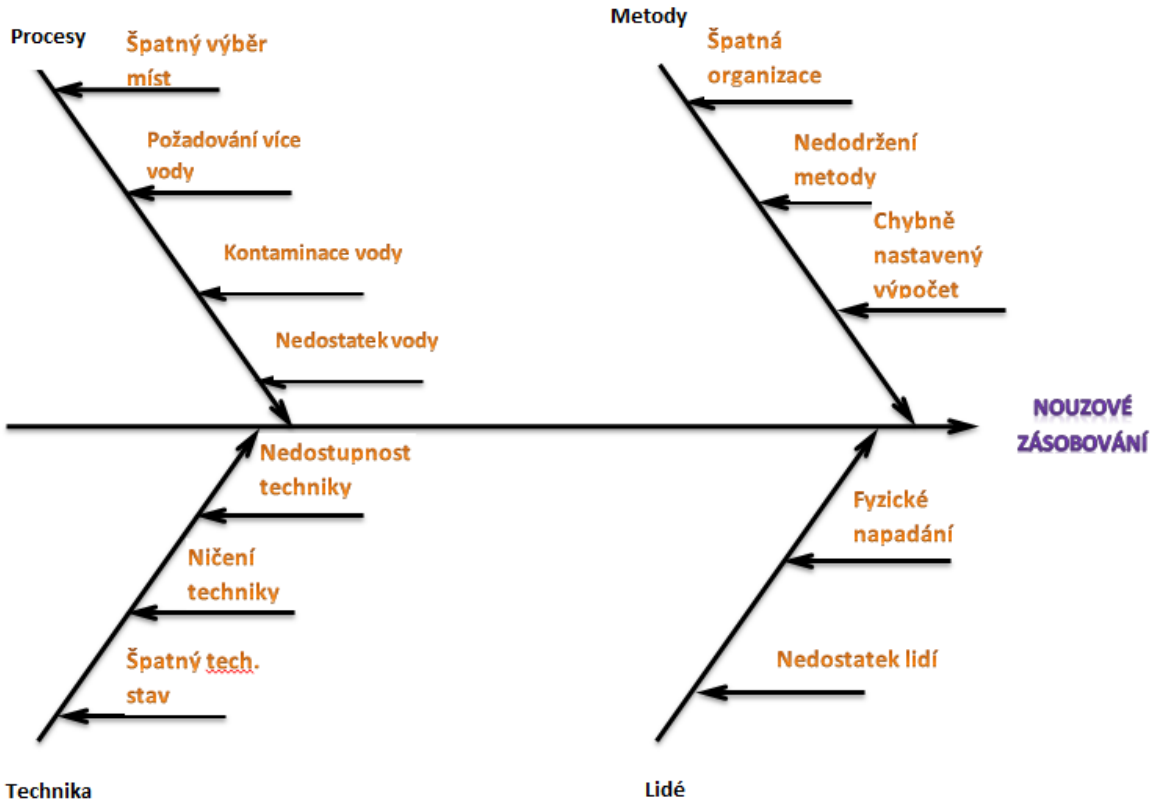
- nedostatek pracovníků potřebných pro zásobování,
- špatná organizace nouzového zásobování,
- nekontrolování technického stavu prostředků nutných pro nouzové zásobování,
- špatný výběr míst pro nouzový výdej pitné vody,
- fyzické napadání pracovníků zabezpečující nouzový výdej pitné vody,
- požadování více vody, než je občanovi povoleno,
- ničení technických prostředků pro nouzové zásobování,
- možná kontaminace pitné vody,
- nedostatek vody ve zdrojích,
- špatná dostupnost techniky při nepříznivých klimatických podmínkách.

V tabulce číslo 14 uvádím hodnocení rizik podle bodové polokvantitativní metody (PHN), kde jsem bral v potaz pravděpodobnost vzniku a následek krizové situace a svůj názor na riziko. Stupnici jsem zvolil od 1-5, kde 1 má nejmenší hodnotu.

Tabulka 14 *Rizika v nouzovém zásobování* *[Zdroj: vlastní]*

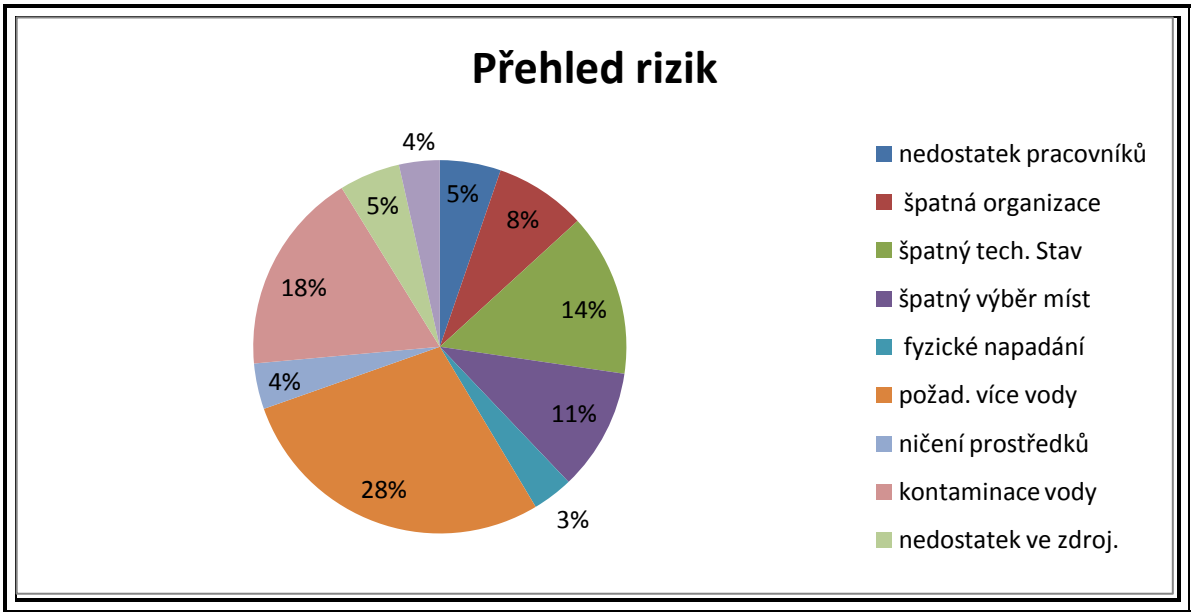
Rizika	Pravděpodobnost vzniku (P)	Pravděpodobnost následků (Z)	Názor hodnotitele(H)	Celkem
Nedostatek pracovníků	2	2	3	12
Špatná organizace	3	2	3	18
Špatný tech. stav vozidel	2	4	4	32
Špatný výběr míst	2	3	4	24
Fyzické napadání	2	2	2	8
Požadování více vody	4	4	4	64
Ničení prostředků	1	3	3	9
Kontaminace vody	2	4	5	40
Nedostatek vody ve zdrojích	1	4	3	12
Špatná dostupnost	2	2	2	8

Jako další metodu při hodnocení rizik jsem zvolil diagram Rybí kost, který je uveden na obrázku číslo 11.



Obrázek 11 *Diagram Rybí kost* *[Zdroj: vlastní]*

Na obrázku číslo 12 uvádím jednotlivé velikosti rizik v procentuální velikosti



Obrázek 12 *Přehled rizik v procentech* *[Zdroj: vlastní]*

Následující rizika (antropogenního i přírodního původu) tak můžou vést ke špatnému nebo zcela nefunkčnímu nouzovému zásobování pitnou vodou. Je nezbytně nutné uvedená rizika nepřehlížet, snažit se je zanalyzovat a přijmout opatření k jejich minimalizaci.

3.2 Návrh na minimalizaci rizik nouzového zásobování

K eliminaci nebo částečnému zmírnění výše uvedených rizik navrhuji následující opatření:

- zajistit spolupráci s městskou policií, popřípadě najmutí bezpečnostní služby při výdeji pitné vody,
- provádět pravidelné kontroly technického stavu prostředků, které budou využity při nouzovém zásobování,
- zlepšit komunikaci mezi subjekty, které budou zařizovat nouzové zásobování,
- při vzniku situace uvést do provozu vytipovaná výdejní místa,
- zajistit bezproblémový příjezd vozidel po komunikaci k výdejním místům.

ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo zhodnotit a zkvalitnit současný stav nouzového zásobování pitnou vodou města Hluk. V úvodu mé práce jsem se zabýval zásobování pitnou vodou za bezpečných podmínek na území ČR. Uvedl jsem zde statistické údaje, které ukazovaly na stav zásobování pitnou vodou. V další části jsem uvedl základní pojmy, se kterými se můžeme v oblasti zásobování pitnou vodou setkat a to jak za bezpečných podmínek, tak i při nouzovém zásobování. Dále následoval výčet právních norem, které se zabývají krizovým řízením, kvalitou vody a metodickými doporučeními pro danou problematiku.

V druhé kapitole se zabývám konkrétně zásobováním města Hluk pitnou vodou. Nejprve jsem uvedl současný stav zásobování za bezpečných podmínek. V této časti jsem uvedl provozovatele Slovácké vodovody a kanalizace, a. s., který zodpovídá za údržbu a provoz vodovodu. Po této části jsem přešel k hlavní části mé práce a tou bylo posouzení nouzového zásobování. Vzhledem k chybějící dokumentaci, která by se výše zmíněným problémem zabývala, jsem navrhnul vlastní řešení problému. Uvedl jsem zde techniku, která je vyčleněná na nouzové zásobování a podle ní jsem navrhnul řešení. Město jsem rozdělil do 3 zón a ke každé zóně jsem vybral vhodné výdejní místo. Jako hlavní způsob zásobování jsem si vybral pitnou vodou dováženou v cisternách a k ní jsem uvedl v tabulkách spotřebu vody v jednotlivých zónách a časový návrh na doplňování nádob. Jako druhý způsob jsem navrhnul zásobování pomocí balené vody, ale tento způsob zásobovaní bych viděl jako sekundární možnost vzhledem k rychlosti provedení a množství odpadu.

Ve třetí časti jsem uvedl rizika se kterými se můžeme při nouzovém zásobování pitnou vodou setkat a navrhnul jsem opatření k jejich minimalizaci.

Nouzové zásobování pitnou vodou je podle mého názoru velmi důležité téma, kterému se v současné době nevěnuje tolik pozornosti. Do budoucna by se mělo této problematice věnovat více pozornosti. V horizontu několika desetiletí se díky zmenšujícím se zdrojům vody můžeme dočkat, že voda bude mít větší hodnotu, než kterákoliv jiná surovina na naší planetě a tato situace může přerůst v globální problém.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] KOŽÍŠEK, F.: Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací [online]. Praha, 2003[cit.2012-11-21]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/18758/ koncepce_1_0_Konc_ CO_1_.pdf\nl{}\vsp{1,5mm}

[2] TOMEK, M., JAKUBČEKOVÁ, J., BENČÍKOVÁ, E.: Núdzové zásobovanie obyvaťelstva pitnou vodou. Žilinská univerzita v Žilině: EDIS, 2011. ISBN 978-80-554-0521-6.\nl{}\vsp{1,5mm}

[3] Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací [online]. Praha, 2003 [cit. 2012-11-21]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/18758/koncepce_1_0_Konc_CO_1_.pdf\nl{}\vsp{1,5mm}

[4] Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky. In: *Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2011* [online]. 2012 [cit. 2013-03-26]. ISBN 978-80-7434-038-3. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/171287/Modra_zprava_2011_web_10._9..pdf

[5]*Mimořádné události a krizové situace vniknutí neoprávněné osoby do prostoru akumulace pitné vody* [online]. 2011 [cit. 2013-03-26]. Dostupné z: http://www.smv.cz/res/data/024/002804.pdf?seek=2

[6] *Slovácké vodárny a kanalizace, a. s.: Kvalita vody* [online]. 2012 [cit. 2013-03-26]. Dostupné z:http://www.svkuh.cz/cz/kvalita-vody/

[7]*Město Hluk* [online]. 2013 [cit. 2013-03-26]. Dostupné z: http://www.mestohluk.cz/doc/917/

[8] Nouzové přežití: Vysoká škola Báňská v Ostravě, Fakulta bezpečnostního inženýrství Katedra požární ochrany a ochrany obyvatelstva. In: FALDYNA,L., *Nouzové zásobování pitnou vodou* [online]. 2007 [cit. 2013-03-26]. Dostupné z:http://www.fbi.vsb.cz/miranda2/export/sites-root/fbi/030/cs/sys/resource/PDF/Nouzove-preziti.pdf

[9]Česká republika. Metodický pokyn Ministerstva zemědělství: VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ. In: *Čj. 102598/2011-MZE-15000*. 2011. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/18743/Metodicky_pokyn___nouzoveho_zasobovani_vodou.pdf

[10] Kvalita pitné vody. *SmVaK* [online]. 2012 [cit. 2013-03-26]. Dostupné z: http://www.smvak.cz/cs-cz/default.aspx?ar=8

[11] Interní zdroje Slovácké vodovody a kanalizace, a.s.

[12] Návod k bezpečnému zásobování letních táborů pitnou vodou. In: *STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV* [online]. 2011 [cit. 2013-03-27]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/MP_letni_tabory.pdf

[13] *Systém nouzového zásobování* [online]. 2012[cit. 2013-03-27]. Dostupné z: http://www.sps-thz.cz/editor/image/produkty1_soubory/system-nouzoveho-zasobovani-pitnou-vodou.pdf

[14] Voda. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation,2001-[cit.2013-04-09].Dostupné
z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Voda#Voda_v_p.C5.99.C3.ADrod.C4.9B

[15] Evropa 2045. *Nedostatek pitné vody* [online]. 2012 [cit. 2013-04-09]. Dostupné z:http://www.evropa2045.cz/hra/napoveda.php?kategorie=8&tema=152

[16] Internetový časopis Oko. *Voda* [online]. 2010 [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: http://oko.yin.cz/9/voda/

[17] *Mapy.cz* [online].2013 [cit.2013-04-09]. Dostupné z: http://www.mapy.cz/#q=hluk&t=s&x=17.551451&y=48.987975&z=12&d=muni_3289_1&qp=10.565082_48.553245_17.565925_50.968350_6

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR Česká republika

EU Evropská unie

HZS Hasičský záchranný sbor

IZS Integrovaný záchranný systém

NZV Nouzové zásobování vodou

Sb. Sbírka

WHO Světová zdravotnická organizace

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: *Zdroje vody ve světě [Zdroj: 17]* 13
Obrázek 2: *Nádrž nepřenosná 1000 l [Zdroj: 11]* 29
Obrázek 3: *Mobilní přívěs 1000 l [Zdroj: 11]* 30
Obrázek 4: *Rozdělení města do zón[Zdroj: vlastní]* 31
Obrázek 6: *Cisternový automobil* [Zdroj: 13] 34
Obrázek 6: *Cisternový automobil [Zdroj: 13]* 34
Obrázek 7: *Scháma zásobování při 5l [Zdroj: vlastní]* 34
Obrázek 8: *Scháma zásobování při 10l [Zdroj: vlastní]* 35
Obrázek 9: *Scháma zásobování při 15l [Zdroj: vlastní]* 35
Obrázek 10: *Zdroje vody pro město [Zdroj: 17]* 37
Obrázek 11: *Diagram Rybí kost [Zdroj: vlastní]* 41
Obrázek 12: *Přehled rizik v procentech[Zdroj: vlastní]* 41

SEZNAM TABULEK

Obrázek 1: *Zásobování vodou z vodovodů v letech 1989 a 2005–2011 [Zdroj: 4]* 10
Obrázek 2: *Zásobovaní obyvatelé, výroba a dodávka vody z vodovodů [Zdroj: 4]* 11
Obrázek 3: *Zdroje vody [Zdroj: 4]* 12
Obrázek 4: *Kvalita pitné vody [Zdroj: 6]* 21
Obrázek 5: *Evidenční karta [Zdroj: vlastní]* 26
Obrázek 5: *Vzor odběrové karty [Zdroj: vlastní]* 27
Obrázek 6: *Počet obyvatel v zónách [Zdroj: vlastní]* 31
Obrázek 7: *Potřeba vody v jednotlivých zónách [Zdroj: vlastní]* 32
Obrázek 8: *Spotřeba pitné vody ve městě [Zdroj: vlastní]* 32
Obrázek 9: *Čas doplnění zásobníků při jednotlivých spotřebách [Zdroj: vlastní]* 33
Obrázek 10: *Počet lahví na paletě [Zdroj: 2]* 36
Obrázek 11: *Počet lahví [Zdroj: vlastní]* 36
Obrázek 12: *Posouzení jednotlivých způsobů [Zdroj: vlastní]* 39
Obrázek 13: *Rizika v nouzovém zásobování [Zdroj: vlastní]* 40

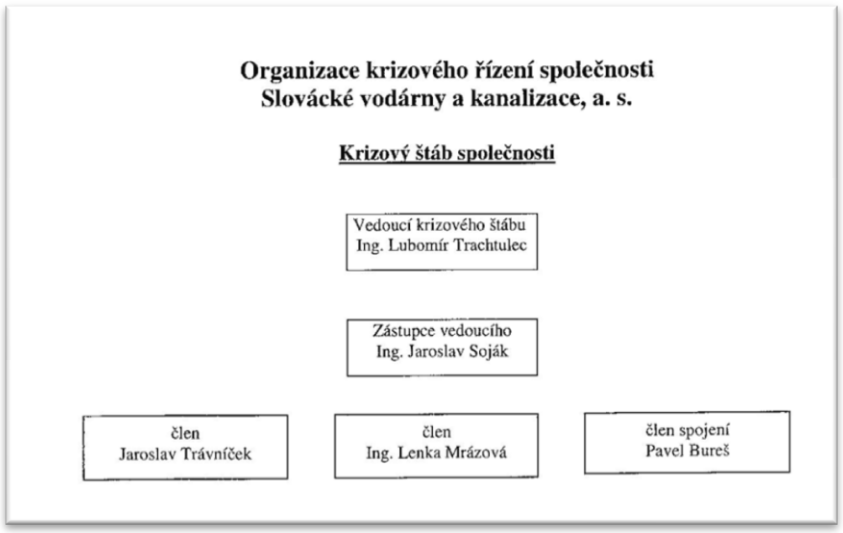
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I Organizace krizového štábu SVK [Zdroj: vlastní]

Příloha P II Technické údaje automobilu [Zdroj: 11]

Příloha P III Fotografie automobilu [Zdroj: 11]

PŘÍLOHA P I: ORGANIZACE KRIZOVÉHO ŠTÁBU SVK



PŘÍLOHA P II: TECHNICKÉ UDAJE AUTOMOBILU MAN

Motor	10 518 ccm
Výkon	324 kW
Emisní norma	EURO V
Převodovka	Automatická
Celková hmotnost	18000 kg
Užitečná hmotnost	10 600 kg
Počet míst	2
Rok výroby	2007

PŘÍLOHA P III: FOTOGRAFIE AUTOMOBILU MAN