

Posouzení a řízení rizik vodovodu Markvartice (Markvartice, Rakov, Příchvoj, Mrkvojedy, Spařence)



Obec Markvartice, č.p. 59, 507 42 Markvartice

<https://www.markvarticejc.cz/>, IČO: 00271802, e-mail: urad@markvarticejc.cz

červenec 2024

Titulní list

Název: Vodovod Markvartice

IČME:

Markvartice – vodovod – zdroj 5207-691844-00271802-2/1

Markvartice – vodovod 5207-691801-00271802-1/1

Majitel vodovodu:

Obec Markvartice

Markvartice č.p. 59, 507 42 Markvartice

IČO: 00271802

Tel: 493 577 117

Statutární orgán:

Hana Zörklerová, starostka obce

Provozovatel vodovodu:

Obec Markvartice

Markvartice č.p. 59, 507 42 Markvartice

IČO: 00271802

Tel: 493 577 117

Ustanovení pracovního týmu:

Obsluha vodovodu: Ladislav Fejfar

Zástupce majitele vodovodu: Hana Zörklerová, starostka obce

Zpracovatel posouzení rizik: VODA CZ SERVICE s.r.o., Jakub Dragoun

Datum zpracování:

7/2024

ÚVOD.....	4
1 Krok 1 – USTAVENÍ OSOBY ČI TÝMU PRO VYPRACOVÁNÍ POSOUZENÍ A ŘÍZENÍ RIZIK.....	6
2 Krok 2 - POPIS SYSTÉMU ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	6
2.1 Zdroj vody	8
2.2 Vodojem s úpravnou vody	9
2.3 Vodovodní řady a ostatní zařízení	14
2.4 Validace dezinfekce.....	15
2.5 Způsob vedení provozních záznamů	16
2. Krok 3 - IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ, NEBEZPEČNÝCH UDÁLOSTÍ A JEJICH PŘÍČIN.	16
2.6 Vodní zdroj.....	17
2.7 Vodojem a úprava vody	17
2.8 Distribuce vody	17
3 Krok 4 - CHARAKTERIZACE RIZIKA.....	18
3.1 Metodika rizik systémů zásobování pitnou vodou	18
3.2 Zjištěná rizika v systému zásobování pitnou vodou	21
4 Krok 5 - NÁPRAVNÁ A KONTROLNÍ OPATŘENÍ.....	22
4.1 Nápravná a kontrolní opatření vodního zdroje	22
4.2 Nápravná a kontrolní opatření vodojem a úpravnou vody.....	22
4.3 Nápravná a kontrolní opatření distribuce vody.....	22
5 Krok 6 - PROVOZNÍ MONITOROVÁNÍ KRITICKÝCH BODŮ.....	23
6 Krok 7 - VERIFIKACE	24
7 Krok 8 - PŘEZKOUMÁNÍ ÚČINNOSTI.....	25
8 ZÁVĚR	25
9 SEZNAM OBRÁZKŮ	26
10 SEZNAM TABULEK	26

ÚVOD

Posouzení a řízení rizik systémů zásobování pitnou vodou je povinnost provozovatele vodovodu, který dodává pitnou vodu pro veřejnou potřebu, tato povinnost vešla v platnost 1.11.2017 s novelou zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění č. 202/2017 Sb. Novela vyhlášky č. 252/2004 Sb., která vešla v platnost 4.1.2024, upravila některé povinnosti a stanovuje povinnost rizika nejen posoudit, ale i řídit.

Jedná se o povinnost zpracovat rizikovou analýzu systému zásobování pitnou vodou, v zahraničí více známou pod názvem Water Safety Plans (plány pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou). Posouzení a řízení rizik je přílohou k provoznímu řádu, závěry se následně v provozním řádu promítají.

Riziko má vždy alespoň dvě složky: četnost (nebo pravděpodobnost) P, se kterou se nežádoucí stav vyskytuje, a následky nežádoucího stavu C. Pro potřebu kvantifikace rizika jej vyjadřujeme symbolickým vztahem:

$$R = P \times C$$

kde:

- R ... vyjadřuje míru rizika
- P ... je pravděpodobnost výskytu nežádoucího stavu;
- C ... jsou následky tohoto nežádoucího stavu.

Struktura, obsah a způsob zpracování posouzení a řízení rizik uvádí vyhláška č. 252/2004, je rozdělena do osmi kroků:

1. **Ustanovení osob či týmu pro zpracování posouzení rizik**
2. **Popis systému zásobování vodou**
3. **Identifikace nebezpečí, nebezpečných událostí a jejich příčin**
4. **Charakteristika rizika**
5. **Nápravná a kontrolní opatření**
6. **Provozní monitorování kritických bodů**
7. **Verifikace**
8. **Přezkoumání účinnosti**

Tyto kroky jsou dále rozvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1 Struktura a obsah posouzení rizik (tabulky 2 přílohy č. 7 vyhlášky č. 252/2004 Sb.)

Krok	Název	Obsah	Výstup do zprávy (dokumentu) posouzení rizik
1	Ustavení osoby či pracovního týmu	Jmenování osoby či ustavení pracovního týmu odpovědného za zpracování posouzení a řízení rizik, jeho zavedení do praxe a kontrolu plnění naplánovaných opatření.	Hlavní odpovědná osoba, která zpracování provedla, a seznam členů pracovního týmu, pokud zpracování provádělo více osob.
2	Popis systému zásobování vodou	Inventura systému po stránce technické, organizační i personální.	Aktuální popis systému zásobování vodou (zdroj, úprava, distribuce, odběratelé, organizace provozovatele – odpovědnost za jednotlivé úseky systému, způsob dokumentace činností).
3	I Identifikace nebezpečí, nebezpečných událostí a jejich příčin	Vyhledání všech relevantních existujících nebo hrozících nebezpečí [§ 2 písm. p)] v posuzovaném systému zásobování; popis stávajících kontrolních [§ 2 písm. t)] a nápravných [§ 2 písm. u)] opatření a jejich propojení s určenými nebezpečími.	Seznam identifikovaných nebezpečí a jejich příčin rozdělených podle jednotlivých částí systému zásobování a doplněných o již použitá relevantní kontrolní opatření. Návrh dodatečného šetření v případě nejasných nebezpečí.
4	Charakterizace rizika	Odhad pravděpodobnosti vzniku nebezpečí podle tabulky 2 a následků zjištěných nebezpečí podle tabulky 3, určení nepřijatelných rizik a s nimi souvisejících kritických bodů [§ 2 písm. s)] v systému zásobování.	Seznam identifikovaných nebezpečí s určením jejich závažnosti, který obsahuje: a) hodnocení pravděpodobnosti jejich výskytu a jejich následků na jakost nebo množství dodávané vody b) míru rizika každého nebezpečí vyplývající z uvedeného hodnocení c) označení nepřijatelných rizik (kritických bodů systému).
5	Nápravná a kontrolní opatření	Určení odpovídajících nápravných nebo kontrolních opatření u nepřijatelných rizik nebo dalších rizik, která provozovatel považuje za významná a potřebná k ošetření, a naplánování jejich provedení či zavedení do praxe.	Seznam nepřijatelných rizik s návrhem na: a) nápravná opatření k jejich odstranění nebo zmírnění (tam, kde je to možné), včetně časového harmonogramu, b) kontrolní opatření (tam, kde riziko nelze odstranit).
6	Provozní monitorování kritických bodů	Zavedení systému provozního monitorování zvolených kontrolních opatření u kritických bodů.	Návody na způsob a četnost kontroly kritických bodů formou kontrolních opatření a jejich začlenění do monitorovacího programu, včetně způsobu dokumentování provedených kontrol.
7	Verifikace	Ověření správnosti posouzení rizik a provozního řádu a jejich účinnosti v praxi.	Popis, jakým způsobem budou hodnoceny správnost a účinnost posouzení rizik a provozního řádu a jejich naplňování v praxi.
8	Přezkoumání účinnosti	Periodické přezkoumání účinnosti posouzení rizik na základě nových zkušeností, výsledků o jakosti vody a havárií.	Datum, kdy bude nejpozději provedeno přezkoumání, a podmínky, za kterých má být přezkoumání provedeno okamžitě.

³ Nebezpečím se podle § 2 písm. m) vyhlášky č. 252/2004 Sb. rozumí jakýkoliv biologický, chemický, fyzikální nebo radiologický činitel ve vodě nebo stav vody, který může ohrozit zdraví odběratelů nebo spotřebitelů vody nebo způsobit organoleptické závady vody; nebezpečím se dále rozumí omezení nebo úplné přerušení dodávky vody odběratelům.

⁴ Kontrolním opatřením se podle § 2 písm. n) vyhlášky č. 252/2004 Sb. rozumí jakákoliv činnost, která se může použít pro předcházení nebezpečí, která nelze žádným opatřením zcela vyloučit nebo která s ním související riziko snižuje na přijatelnou úroveň.

⁵ Nápravným opatřením se podle § 2 písm. o) vyhlášky č. 252/2004 Sb. rozumí jakákoliv činnost, pomocí které lze nebezpečí zcela odstranit nebo podstatně zmírnit.

1 Krok 1 – USTAVENÍ OSOBY ČI TÝMU PRO VYPRACOVÁNÍ POSOUZENÍ A ŘÍZENÍ RIZIK

Za zpracování posouzení a řízení rizik a jeho zavedení do praxe je odpovědný provozovatel vodovodu, ve spolupráci s osobami pracovního týmu a odborným zástupcem provozovatele.

Odborný zástupce provozovatele: Kamil Marinica

Ustanovení pracovního týmu:

Zástupce majitele vodovodu: Hana Zörklerová, starostka obce
Obsluha vodovodu: Ladislav Fejfar, obsluha vodovodu
Zpracovatel posouzení rizik: VODA CZ SERVICE s.r.o., Jakub Dragoun

2 Krok 2 - POPIS SYSTÉMU ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Vodovod Markvartice slouží pro zásobování pitnou vodou jak Markvartic jako takových, ale i místních částí Rakov, Příchvoj, Mrkvojedy a Spařence. Celý systém zásobování pitnou vodou je v podstatě nový, vybudovaný okolo roku 2010. Vrt byl vybudován v roce 1980 jako průzkumný, ale byl pro potřeby zásobování pitnou vodou v roce 2010 přestrojen, opatřen šachtou a oplocením.

Surová voda je čerpána z vrtu R-2 u Rakova do vodojemu s úpravnou vody. Vodojem je umístěn u silnice Sobotka – Rakov, poblíž vrchu Čakan. Ve vodojemu se na automatickém filtru odstraňuje zákal a provádí dávkování chlornanu sodného. Z vodojemu je voda gravitačně dodávána samostatným přivaděčem do Příchvoje. Přivaděč z vodojemu Rakova vede v souběhu s výtlačným řadem z vrtu. Z Rakova vede přivaděč do Markvartic. Z Markvartic vedou dva přivaděče do Spařence a do Mrkvojed.

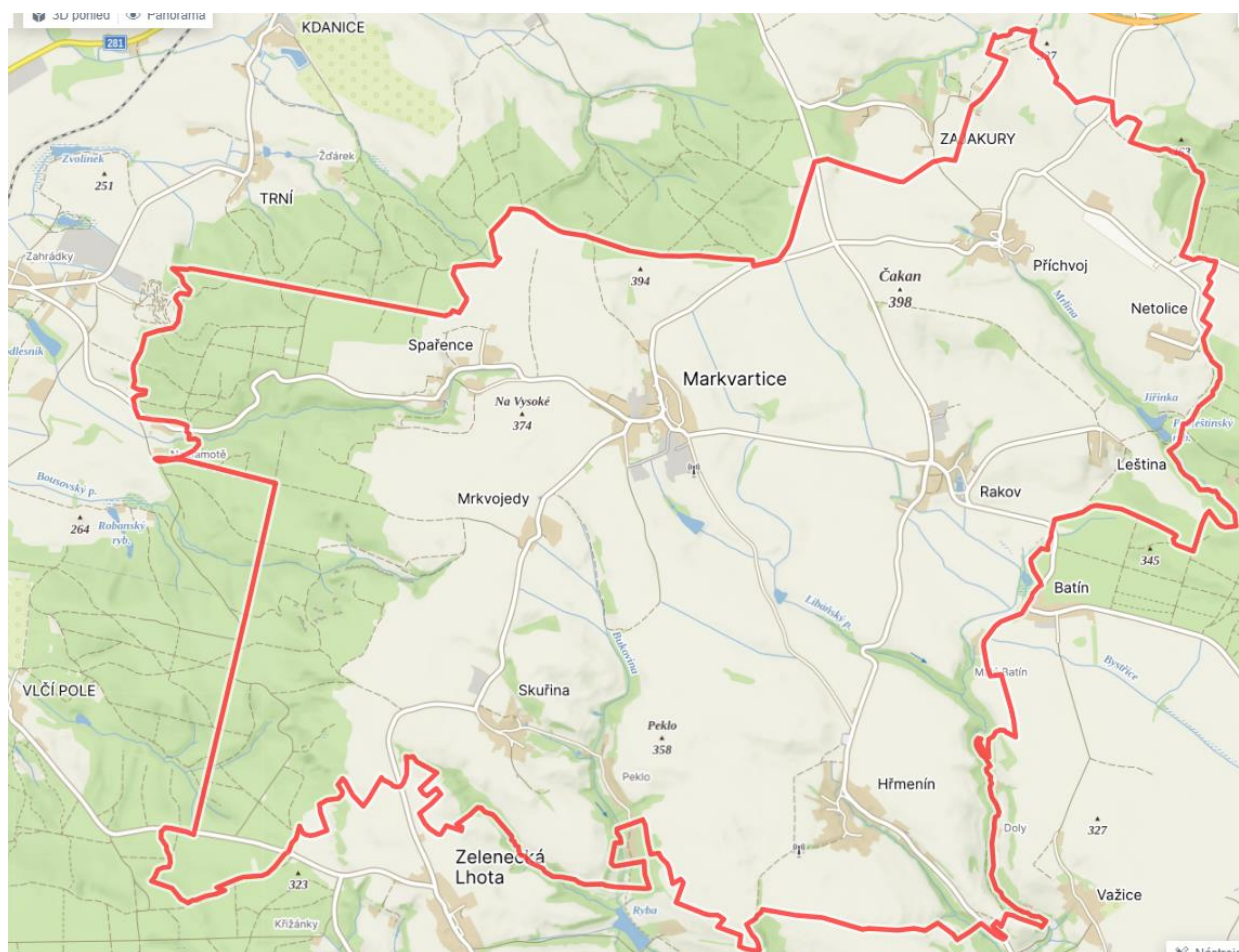
Vlastníkem obecního vodovodu je obec Markvartice, která je zároveň i provozovatelem. V tabulce č. 2 níže je uveden soupis základních informací o systému zásobování, včetně stručné charakteristiky odběratelů.

Tabulka 2 Základní informace o systému zásobování

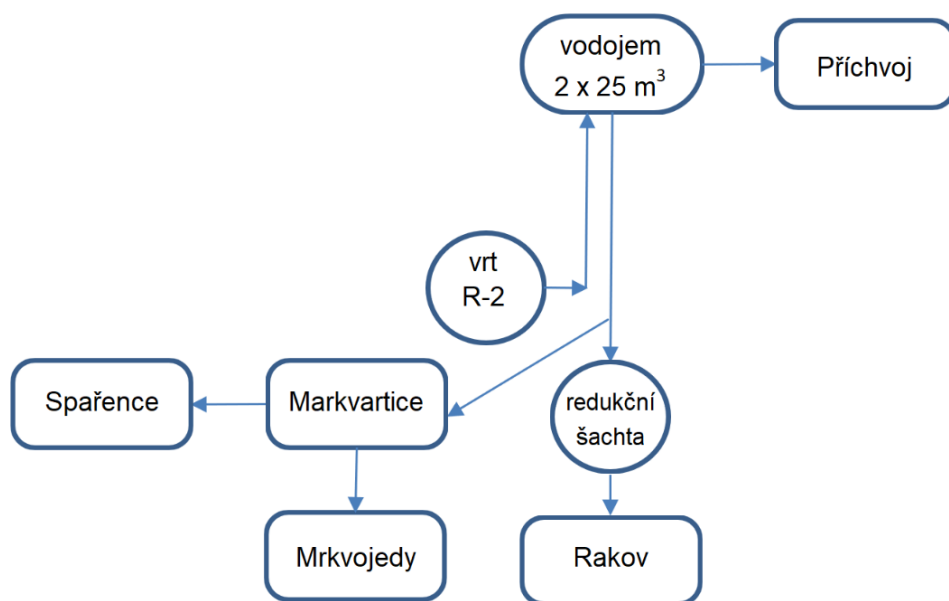
Základní informace, rok 2022	
Provozovatel	Obec Markvartice
Strukturální data	
Počet zásobovaných obyvatel	trvale 352, sezónně až 450
Počet odběrných míst	cca 220
Odběratelé se speciálními požadavky na dodávku vody (např. nemocnice)	není odběratel se speciálními požadavky
Jiní významní odběratelé	žádný
Počet vodoměrů	na každé přípojce
Celková délka sítě (m)	13 222, mat. HDPE

Čerpaná voda m³/rok	12 343 m ³
Voda nakupovaná od jiného výrobce	0
Vyráběná / dodávaná voda m³/rok	9 457 m ³
Domácnosti	8 182 m ³
Průmysl	1 275 m ³
Ztráty	2 606 m ³
Dodávání vody jinému distributorovi	0
Spotřeba vody v rámci údržby vod. sítě	230 m ³

Geografická mapa zásobovaného území: Markvartice, Příchvoj, Rakov, Mrkvojedy a Spařence. Části Skuřina a Hřmenín mají samostatný vodovod.



Následující schéma zobrazuje uspořádání vodovodního systému Markvartice.



Obrázek 1 Schéma vodárenského systému Markvartice

2.1 Zdroj vody

Vodovod obce Markvartice je zásobován ze zdroje podzemní vody – vrtu R-2, který byl vybudován v r.1980. V dubnu 2008 byla Vodními zdroji Chrudim vyhodnocena dlouhodobá čerpací zkouška na stávajícím hydrogeologickém vrtu, která byla provedena po celkové regeneraci vrtu. Využitelná vydatnost byla stanovena v závěrečném vyhodnocení na 0,57-1,45 l/s.

Celková hloubka vrtu byla 40 m s vystrojením ocelovými zárubnicemi o průměru 273 mm. V roce 2008 byla provedena celková regenerace vrtu na hloubku 39,8 m, s přítokem v hloubce cca 14 m od terénu.

Zhlaví vrtu je chráněno manipulační šachtou z betonových skruží o průměru 1,5 m a výšce 1,5 m nad terén. Skruže jsou osazeny na betonovou desku a zakryty uzamykatelným čtvercovým litinovým poklopem s odvětráním. Vrt je oplocen, oplocení je opatřeno uzamykatelnou brankou.

Vrt je vystrojen sondami, které hlídají chod čerpadla proti chodu na sucho. Čerpadlo ve vrtu je zajištěné na silonovém závěsu. Výtlak čerpadla je v HDPE DN 40. Proti pádu je čerpadlo zajištěno svorným kusem, který je rozepřen přes pažnici vrtu. Výtlak pokračuje mosaznou spojkou, kolenem, pružinovou zpětnou klapkou a uzavíracím ventilem. Ovládání čerpadla je signálním kabelem od hladiny ve vodojemu.

Zdroj disponuje poměrně kvalitní podzemní vodou, která ale nesplňuje požadavky Vyhlášky v ukazateli zákal. a mikrobiologické kontaminace.

Úprava vody je prováděna na úpravně vody, umístěné v prostoru vodojemu, kam je podzemní voda čerpána v množství cca 1,0 l/s. Na úpravně je snižován obsah zákalu pomocí pískového filtru a prováděna dezinfekce.

Ochranná pásma vodního zdroje dosud nebyla vyhlášena, přesto jsou opatření pro OP I. stupně realizována.

Základní parametry vrtu jsou uvedeny v provozním řádu. Obrázky objektů vrtu R-2 jsou uvedeny níže.



Obrázek 2 Vrt R-2 – poklop a vystrojení vrtu

2.2 Vodojem s úpravnou vody

Výtlačný řád ze studny z PVC DN 80 mm o délce 1514 m je přiveden do armaturní komory zemního vodojemu „Čakan“. Vodojem má objem 2 x 25 m³. Manipulační komora vodojemu je umístěna jak v nadzemní části, tak v podzemní a je odvětrávána průvětrníky s mřížemi. Akumulační nádrže jsou odvětrávány do vnějšího prostoru přes prachové filtry. Ve vstupní části vodojemu je umístěna úprava vody. Po úpravě je voda přiváděna přímo do obou komor vodojemu. Odtok je potrubím DN 100 mm přes měření do sítě. Vodojem je oplocen.

Na tlakové větvi je instalována tlaková nádoba 200 l. Ta slouží k vyrovnávání vodních rázů a plynulému zásobování vodojemu přes filtr na odstranění zákalu. Na zásobovacích větvích jsou osazeny jednotlivé uzavírací prvky. Pulsní vodoměr na přítoku do vodojemu je spřažen s dávkovacím čerpadlem chlornanu. Zásobní barel 20 l je instalován v zachytivé vaně. Voda upravená z filtru zákalu je přepouštěna do akumulacních komor vodojemu.

Vodojem je vystrojen bezpečnostním přelivem a odtokovým potrubím DN 300 zaústěným do plastové jímky o objemu 3 m³. Uzavírací armatury jsou osazeny tak, aby bylo možné provozovat vodojem i při odstavení 1 komory. V armaturní komoře vodojemu jsou dvě gravitační sání (samostatné pro Příchvoj, druhé pro Rakov, Markvartice, Mrkvovjedý a Spařence). Každá ze dvou větví má vlastní měření množství vody. Na výtlačku a na přívodu jsou osazeny vzorkovací ventily pro možnost odběru vody. Případné poruchové stavy jsou pomocí GSM přenosu odeslány na mobilní telefon obsluhy.

Dodavatel technologie úpravy vody je společnost VODA CZ s.r.o. Součástí dodávky je i návod k obsluze zařízení. Součástí technologie je chemické dávkovací čerpadlo, reakční nádrž a automatický filtr pro odstranění zákalu.

Pro údržbu a servis je na filtru instalovaný by-pass pro obtokování filtru. Náplň filtru tvoří písek. Systém je plně automatický, regenerace probíhá dle časového nastavení. Regenerace se provádí vodou surovou. Před filtr je předřazena nerezová reakční nádoba.

Řídící jednotka dávkovacího čerpadla je řízena externím vstupem. Ten zajišťuje pulsní vodoměr, který na základě proteklého množství řídí chod membránového čerpadla. Čerpadlo je umístěno na záchytné vaně. V záchytné vaně je zásobník – barel o objemu 20 l na dávkování média s desinfekcí. V tomto případě je použit chlornan sodný, do kterého je přidáván manganistan draselný. V zásobníku je sací koš chemického čerpadla a keramická sonda blokace suchoběhu čerpadla. Pro kontrolu hodnoty volného chloru a kvality vody jsou instalovány odběrové ventily.

Pro hygienické zabezpečení je dávkován chlornan sodný takovým způsobem, aby vyrobená pitná voda byla hygienicky zabezpečená a koncentrace volného chlóru v dodávané pitné vodě u odběratelů byla v rozmezí 0,05 – 0,3 mg/l, v souladu s požadavky vyhl. č. 252/2004 Sb. v platném znění. Dávkování je prováděno dávkovacím čerpadlem, které pracuje v závislosti na proteklém množství pulsním vodoměrem na nátok do vodojemu. Dávkovací čerpadlo se zásobou chlornanu je umístěno v záchytné vaně.



Obrázek 3 Vrt R-2 – oplocení, brána
a rozvaděč



Obrázek 4 Vodojem – oplocení, vstup

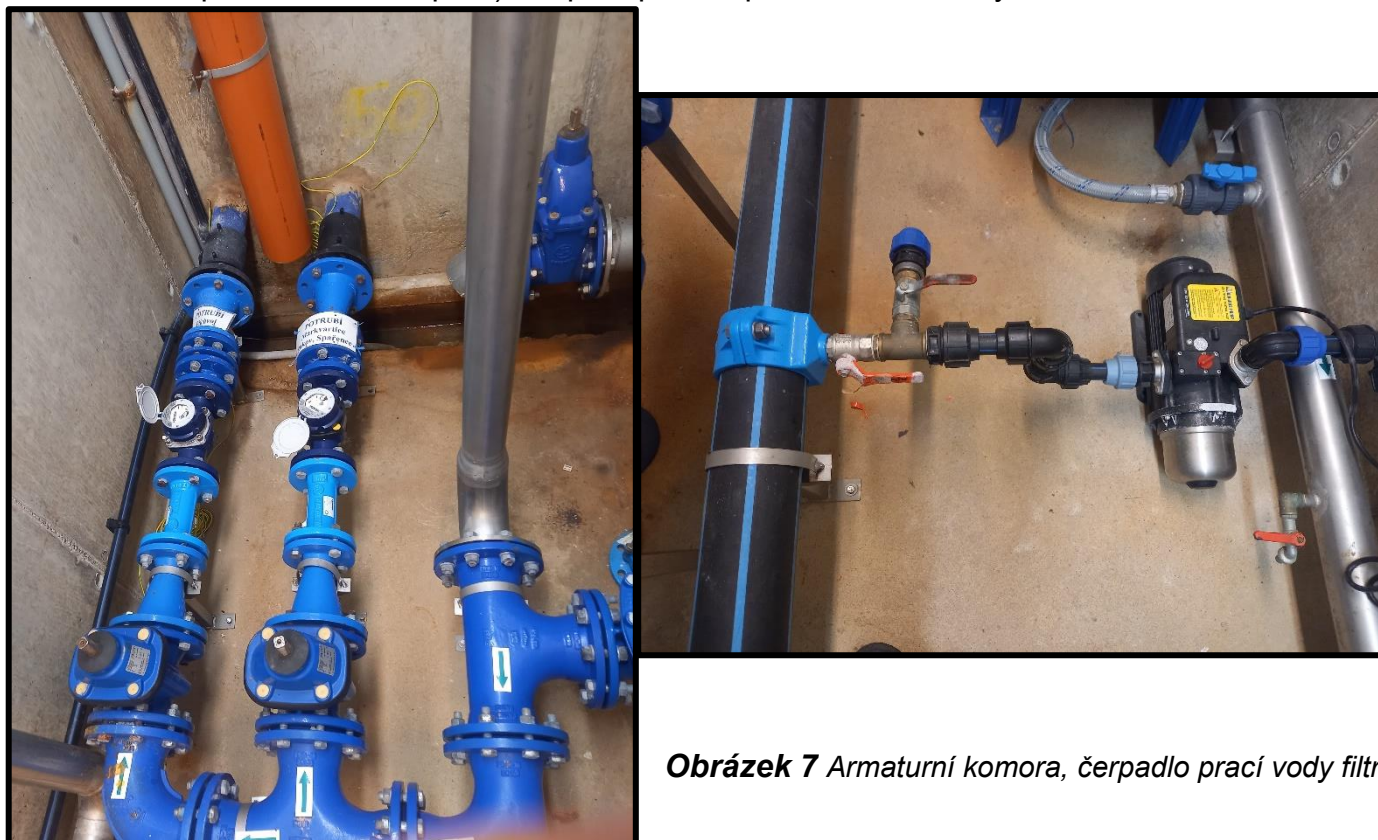


Obrázek 5 Úprava vody – reakční nádoba, filtr na odstranění zákalu

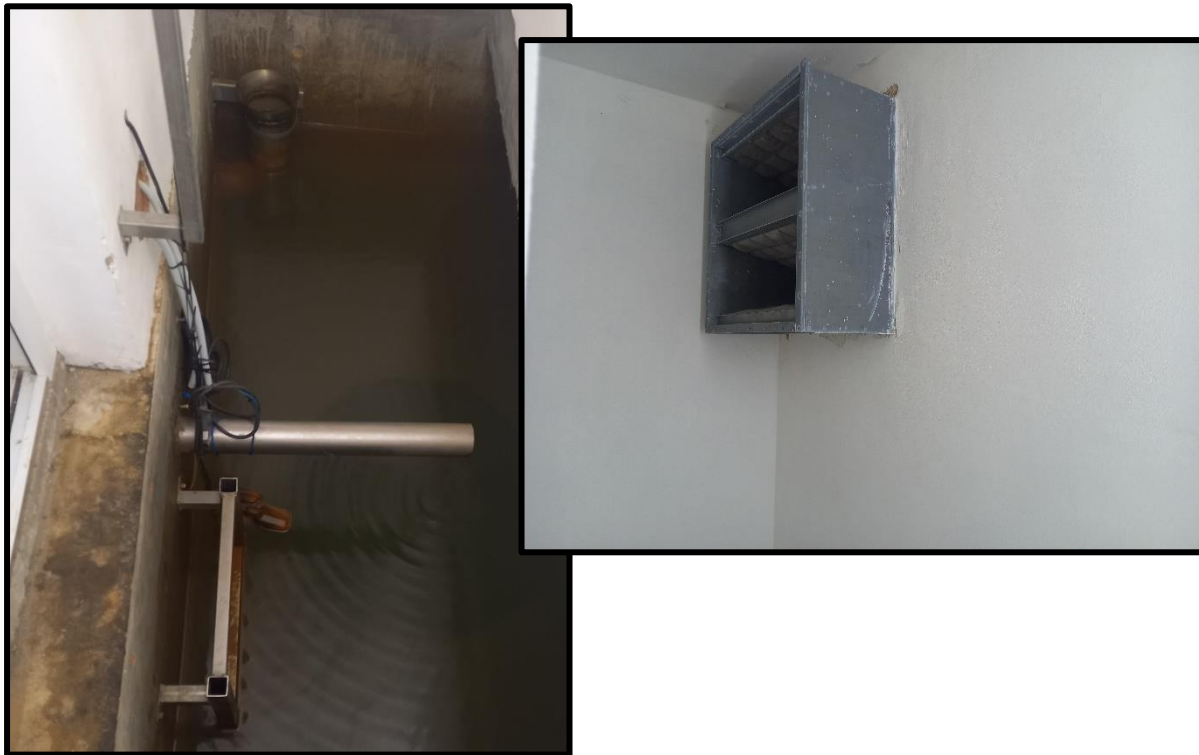


Obrázek 6 Dávkování chlornanu sodného s manganistanem draselným, umyvadlo pro oplach

Chlorové dezinfekční přípravky na bázi chlornanu sodného (NaClO) jsou určeny pro likvidaci mikrobiální kontaminace a dezinfekci pitné vody. Často jsou stabilizované pomocí hydroxidu sodného. U přípravků, které obsahují chlornan sodný, je nutné hlídat dobu expirace přípravku. Chlornan sodný má tendenci stárnout a snižuje se jeho účinnost. Zároveň při jeho rozkladu vznikají chlorečnany, které jsou zdravotně závadné a jsou sledované v rámci kompletních rozborů pitné vody. Z tohoto důvodu se nedoporučuje mít příliš velkou zásobu dezinfekčního prostředku. Při doplňování chlornanu je nutné zbylý starý chlornan z dávkovacího barelu vylít (dá se použít k dezinfekci podlah, náradí apod.) a teprve poté doplnit roztok čerstvý.



Obrázek 7 Armaturní komora, čerpadlo prací vody filtru



Obrázek 8 Vodojem – akumulční komora – vstup, nátok, plovákový spínač, přepad, odvětrání



Obrázek 9 Armaturní šachty – rozdělovací šachta, redukční ventil pro Rakov

Při manipulaci s chlornanem sodným, stejně jako s hydroxidem sodným, je nezbytné dodržovat veškerá bezpečnostní pravidla. Obsluha musí být obeznámena s riziky práce s chemikáliemi a musí používat ochranné osobní pracovní pomůcky (OOPP). Musí používat OOPP minimálně v rozsahu: ochranné brýle či štít, gumové rukavice, zástěru a holínky. Tyto pomůcky jsou v nepoškozeném stavu k dispozici ve vstupní místnosti vodojemu s úpravnou. Tamtéž je umístěna lékárnička pro poskytnutí první pomoci.

2.3 Vodovodní řady a ostatní zařízení

Zásobní vodovodní řady jsou provedeny z PVC o profilech DN 80 a 100 mm v celkové délce 11708 m. Z vodojemu je veden řad „1“ podél příjezdní komunikace v souběhu s výtlačným řadem, dále je veden přes celou místní část Rakov, podél silnice Rakov – Markvartice, přes obec Markvartice až do místní části Spařence. Dále je z vodojemu přívodní řad „4“ do místní části Příchvoj. Z řadu „1“ odbočuje v místní části Rakov řad „2“ zásobující Rakov a řad „3“ pro místní část Spařence. Na tyto zásobní řady jsou připojeny podružné řady 1-1 až 1-7 pro Markvartice, řad 1-4 je prodloužen až do místní části Mrkvovjedy, řad 2-1 až 2-2 pro Rakov, 3-1 pro Spařence a 4-1 až 4-5 pro Příchvoj.

Vodovodní řady několikrát kříží silnice II. a III. třídy a vodoteče, pod kterými jsou vedeny v ocelových chráničkách. Na řadech jsou provedeny hydranty podzemní i nadzemní. Nadzemní hydranty jsou umístěny v místní části Spařence na řadu 3.1.2, v Příchvoji na řadu 4-3 u autobusové zastávky, v Markvarticích 3 x a 1 x v Mrkvovjedech. Podzemní hydranty slouží i jako vzdušníky či kalníky a jsou umístěny i na koncích řadů.



Obrázek 10 Nadzemní hydrant

V místě odbočení řadu pro Rakov jsou osazeny 2 armaturní šachty o průměru 2,2 m, jedna se sruženým vodoměrem pro měření množství odebírané vody a druhá pro redukční ventil Hawle na redukci tlaku pouze pro Rakov s těmito parametry: vstupní tlak 0,57-0595 MPa, výstupní tlak 0,32 MPa, Q max 6 l/s, PN 10, přímé provedení. Dále jsou na vodovodu umístěny vodoměrné sestavy pro měření množství odebírané vody, a to ve vodojemu pro řad „4“ do Příchvoje a před místní částí Spařence v armaturní šachtě se sruženým vodoměrem a automatickým odvzdušňovacím ventilem.

Celkový počet přípojek je 220. Z vodovodu je zásobeno celkem cca 352 obyvatel trvale bydlících a cca 98 chalupářů. Z dalších objektů je to v Markvarticích obecní úřad, mateřská škola, hospoda, klubovna, kulturní dům – knihovna, prodejna, hasičská zbrojnice a z provozoven je připojena ZEMA, Česká pošta, Planta naturalis. Dále je na vodovod v Rakově napojen kulturní dům a autoopravna Boček, v Příchvoji rovněž KD. Vodovodní přípojky jsou provedeny z materiálu PE. Přípojky jsou zakončeny vodoměrnými šachtami. V šachtách jsou osazeny standardní mechanické vodoměry.

Na rozvodné síti jsou instalována sekční šoupata, hydranty nadzemní a podzemní. Před každým hydrantem je osazeno šoupě. Hydranty mají automatickou funkci odvodnění při uzavření hydrantu.

2.4 Validace dezinfekce

Validace dezinfekce pitné vody slouží k ověření účinnosti metod používaných k dezinfekci vody určené k pití. Tento proces zahrnuje několik kroků a cílí na zajištění, že voda bude splňovat všechny požadavky na bezpečnost a kvalitu dle platných norem a předpisů.

Zde jsou uvedeny hlavní aspekty validace dezinfekce pitné vody, včetně opatření na vodovodu Markvartice:

- *Volba vhodné metody dezinfekce na základě specifických podmínek a potřeb vodního zdroje.*
Pro vodovod Markvartice byla vybrána dezinfekce chlornanem sodným. Jeho použití je jednoduché, dávkování je možné automatizovat a při správném použití chrání pitnou vodu po celou dobu distribuce. Navíc se pro vodovod Markvartice chlornan používá také k oxidaci sloučenin železa před odželezňovacím filtrem.
- *Definování konkrétních mikrobiologických a chemických parametrů, které musí být dosaženy, aby voda byla považována za bezpečnou k pití.*
Voda nesmí u koncového spotřebitele překračovat mezní hodnoty v ukazatelích počet kolonií při 22 a 36 °C a nejvyšší mezní hodnoty pro ukazatele koliformní bakterie a escherichia coli.
- *Pravidelné testování vody před a po dezinfekci, aby se zjistilo, zda metoda účinně eliminuje patogenní mikroorganismy a zda nedochází k tvorbě nežádoucích vedlejších produktů.*
Dávkování je prováděno dávkovacím čerpadlem chlornanu sodného, které jej dávkuje na základě průtoku vody do vodojemu. Tím je zajištěno hygienické ošetření pitné vody bez velkých výkyvů v koncentraci volného chloru. Obsluha pravidelně provádí kontrolu volného chloru na výstupu z úpravny a v koncových místech spotřeby. Koncentrace volného chloru je udržována v rozmezí 0,05 – 0,3 mg/l. Rozbory vody, prováděné akreditovanou laboratoří, vyhodnocují koncentrace nežádoucích vedlejších produktů dávkování chlornanu, tedy například chloritany nebo trihalomethany.
- *Pravidelná kontrola a kalibrace zařízení používaných k dezinfekci, aby byla zajištěna jejich správná funkce.*
Obsluha kontroluje správný chod dávkovacího čerpadla. Čerpadlo prochází pravidelnou údržbou a servisem předepsaným výrobcem.
- *Ověření, že celý proces dezinfekce je účinný za různých provozních podmínek (např. změny v kvalitě surové vody, různé průtoky).*
Pravidelné měření volného chloru v dlouhé časové řadě dostatečně zajišťuje ověření dezinfekce za různých provozních podmínek. Koncentrace mikrobiologických ukazatelů jsou sledovány jak v rozbořech pitné vody (po dávkování dezinfekčního činidla), tak v rozbořech surové vody.
- *Vedení podrobné dokumentace o všech aspektech dezinfekce, včetně záznamů o použitých chemikáliích, provozních parametrech a výsledcích testování.*

Obsluha zaznamenává všechna stanovení volného chloru, doplňování chlornanu sodného a další provozní události do provozního deníku. Rozbory vody jsou vyhodnocovány a archivovány. Obsluha má k dispozici bezpečnostní listy a návody k použití. Chlornan je skladován v chladu a ve tmě, expirovaný chlornan není pro dezinfekci používán.

Validace je nezbytná pro zajištění, aby dezinfekční metody byly nejen účinné, ale také bezpečné a nezpůsobovaly nežádoucí účinky na kvalitu vody. Tím je chráněno veřejné zdraví a je zajištěno, že voda dodávaná spotřebitelům je nezávadná a bezpečná k pití.

2.5 Způsob vedení provozních záznamů

Veškerá činnost, související s provozem a údržbou vodovodního systému je zaznamenávána a evidována v provozním deníku

- Opravy a údržba vodovodního systému (zápis, fotodokumentace).
- Servis strojů a zařízení.
- Dodávka chlornanu sodného a hydroxidu sodného.
- Průtoky, stavy vodoměrů surové a upravené vody.
- Spotřeba elektrické energie.
- Laboratorní odběry vzorků.
- Údaje o množství dodané vody do spotřebišť.

2. Krok 3 - IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ, NEBEZPEČNÝCH UDÁLOSTÍ A JEJICH PŘÍČIN

Tato část zahrnuje určení všech reálných i potenciálních nebezpečí systému zásobování a jejich příčiny a vytvoření seznamu podle jednotlivých částí systému (zdroj – úprava – distribuce apod.).

Dle vyhlášky 252/2004 Sb. se pod pojmem **nebezpečí** rozumí jakýkoli biologický, chemický, fyzikální nebo radiologický činitel ve vodě nebo stav vody, který může ohrozit zdraví spotřebitelů vody nebo způsobit organoleptické závady vody; nebezpečím se dále rozumí i omezení nebo úplné přerušení dodávky vody odběratelům.

Stanovují se druhy přírodních, společenských a technických a technologických nebezpečí.

1. nebezpečí přírodní (slunce, vítr, déšť, zemětřesení aj.),
2. společenská (chování odběratelů vody, způsob provozování systému a údržba, činnost v dopravě, zemědělství aj.),
3. technická a technologická nebezpečí (poruchy strojních zařízení, stáří materiálu, dodávky elektrické energie aj.).

Nebezpečnou událostí či příčinou nebezpečí pak rozumíme událost, která buď způsobuje vnos nebezpečí do systému zásobování, nebo selhání bariéry určené k odstranění existujícího nebezpečí. Příkladem první události je např. silný déšť nebo povodeň, která zdroj vody mikrobiologicky znečistí.

2.6 Vodní zdroj

Ochrana zdroje proti neoprávněnému vniknutí je dostatečná, vstupní poklopy i brána se zamykají. Okolí vrtu je využíváno jako louka, na které probíhá pouze sečení a sušení trávy, t. zn., že v okolí zdroje probíhá jen minimální zemědělská činnost.

- Zhlaví vrtu není kryto, možnost vniknutí drobných živočichů nebo pádu předmětů do vrtu.
- Ochranné pásmo II. stupně vodního zdroje není dosud vyhlášeno (je pouze navrženo hydrogeologem).
- Oplocení vrtu není označeno informační a zákazovou tabulkou.
- Systém zásobování nemá náhradní zdroj vody.

2.7 Vodojem a úprava vody

Po stavební stránce je vodojem zcela bez problému. Armatury ovládající napouštění a vypouštění akumulací zatím nevykazují známky opotřebení. Rozvody vody v armaturní komoře vodojemu jsou přehledné a bezpečné. V komoře je dostatek místa pro pohyb obsluhy. Potrubí je označeno popiskami a nehrozí tedy omyl při obsluze armatur. Do akumulace vodojemu natéká už upravená a hygienicky zabezpečená pitná voda.

Úpravna vody (odstraňování zákalu) se jeví při současných odběrech jako na hraně možností. Je třeba posoudit její aktuální funkčnost a případně navrhnout změnu či posílení technologie úpravy.

- Možné riziko nesprávného doplňování chlornanu sodného do zásobní nádoby – dezinfekce pitné vody na výtlačku do vodojemu a na obou ATS.
- Systém úpravny vody na hraně možností a životnosti.

2.8 Distribuce vody

Rozvody vody jsou prakticky nové, bez častějších provozních závad. Je třeba dělat běžné provozní úkony jako protáčení šoupat, odkalování vodovodních řadů a provádět údržbu redukčního ventilu.

- Stagnace vody v potrubí mimo sezónu v rekreačně využívaných oblastech.
- Porucha redukčního ventilu.

Tabulka 3 Souhrn zjištěných nebezpečí

Část systému	Míra rizika			
	Vysoká	Střední	Nízká	CELKEM
Zdroj	x	1	3	4
Vodojem a úprava vody	x	2	0	2
Distribuce	x	1	1	2
CELKEM	0	4	4	8

3 Krok 4 - CHARAKTERIZACE RIZIKA

3.1 Metodika rizik systémů zásobování pitnou vodou

Tabulka 4 Doporučený způsob hodnocení pravděpodobnosti výskytu nebezpečí (tabulka 2 přílohy č. 7 vyhlášky č. 252/2004 Sb.).

Úroveň pravděpodobnosti výskytu	Slovní popis pravděpodobnosti výskytu	Meze hodnotících kritérií podle pravděpodobnosti výskytu
A	téměř jisté	jedenkrát denně nebo trvale
B	pravděpodobné	jedenkrát týdně nebo několikrát měsíčně
C	méně pravděpodobné	jedenkrát měsíčně nebo několikrát ročně
D	nepravděpodobné	jedenkrát ročně a méně
E	vzácné	jedenkrát za pět a více let

Tabulka 5 Doporučený způsob hodnocení následků nebezpečí pro kvalitu vody a její dodávku (tabulka 3 přílohy č. 7 vyhlášky č. 252/2004 Sb.).

Úroveň následků	Slovní popis následků	Meze hodnotících kritérií podle typu následků	
4	Velké	Kvalita vody	a) prokazatelně dojde ke zhoršení organoleptických vlastností vody, voda se stane nepříjemnou pro větší počet spotřebitelů nebo b) dojde k překročení mírnějšího limitu pro nouzové zásobování*) u chemického ukazatele s nejvyšší mezní hodnotou nebo c) dojde (dochází) k výraznému překročení limitu nebo k opakovanému překračování limitu u mikrobiologického ukazatele s nejvyšší mezní hodnotou nebo d) konzumace vody může způsobit onemocnění nebo úmrtí
		Množství vody	a) přerušení dodávky na více než 2 dny – přechod k náhradnímu zásobování pitnou vodou nebo b) přerušení dodávky v důsledku havárie citlivým odběratelům (zejména poskytovatelům zdravotnických služeb, potravinářským podnikům apod.) na dobu delší než 2 hodiny

3	Střední	Kvalita vody	a) dojde ke zhoršení organoleptických vlastností vody, které zaregistruje a nepříznivě vnímá větší okruh spotřebitelů
			nebo
			b) dojde k překročení limitní hodnoty u chemického ukazatele s nejvyšší mezní hodnotou, ale není překročen limit pro nouzové zásobování
			nebo
		Množství vody	c) dojde k překročení limitu pro nouzové zásobování u ukazatele s mezní hodnotou
			nebo
			d) dojde (dochází) k občasnému menšímu překročení limitu u mikrobiologického ukazatele s nejvyšší mezní hodnotou
			a) přerušení dodávky vody na 12 h až 2 dny – zajištění náhradního zásobování vodou (cisterny), částečné či úplné omezení provozu
2	Malé	Kvalita vody	nebo
			b) pokles hydrodynamického přetlaku pod 0,15 MPa při zástavbě do dvou nadzemních podlaží, resp. pod 0,25 MPa při zástavbě nad dvě nadzemní podlaží na déle než 2 dny**)
			nebo
			c) vyhlášení omezení zalévání zahrad a napouštění bazénů
		Množství vody	a) dojde ke zhoršení organoleptických vlastností vody, které zaregistruje menší okruh spotřebitelů
			nebo
			b) dojde k překročení limitní hodnoty u ukazatele s mezní hodnotou, ale není překročen limit pro nouzové zásobování
			nebo
1	Nevýznamné či žádné	Kvalita vody	c) dojde k mírnému zvýšení hodnot chemického ukazatele, ale ještě ne k překročení nejvyšší mezní hodnoty
			a) přerušení dodávky vody do 12 hodin
		Množství vody	a) žádný zjištěný vliv nebo zanedbatelné následky nevýznamného zvýšení hodnot ukazatele, ale ne překročení mezní hodnoty; nejsou ovlivněny organoleptické vlastnosti vody
			a) občasný pokles tlaku, který však neomezí dodávku vody žádnému spotřebiteli

Tabulka 6 Způsob stanovení míry rizika při použití doporučených způsobů hodnocení pravděpodobnosti výskytu a následků (tabulka 4 přílohy č. 7 vyhlášky č. 252/2004 Sb.).

Pravděpodobnost (výskytu nebezpečí)	Následky			
	nevýznamné	malé	střední	velké
A (téměř jisté)	1	2	3	3
B (pravděpodobné)	1	2	2	3
C (méně pravděpodobné)	1	2	2	3
D (nepravděpodobné)	1	1	2	2
E (vzácné)	1	1	1	2

Vysvětlivky: 1 – nízké riziko, bez zásahu nebo jen drobné úpravy provozu; lze zvládnout běžnými postupy; 2 – střední riziko, vyžaduje diskusi ohledně dalšího postupu, možnost nutných zásadních úprav provozu, ale i žádná opatření, jen zvýšená kontrola daného faktoru; 3 – vysoké riziko, vyžaduje urychlené řešení.

Vysvětlivky použitých zkratk:

Kategorie následku:

A = dopad na kvalitu vody

B = dopad na dodávku vody

Nejistota (výskytu) následku:

PRO = prokazatelný následek, který existuje nebo k němu občas dochází

NJ = nejistota; hypotetický následek, který mohl nastat, ale chybí o tom důkaz a je nutné další šetření k jeho průkazu

NEP = hypotetický následek, který však dosud určitě nebo velmi pravděpodobně nenastal

Pravděpodobnost výskytu nebezpečí:

A, B, C, D, E – viz tabulka 6

Následky / dopad:

1, 2, 3, 4 – viz tabulka 7

-  Nízké riziko
-  Střední riziko
-  Vysoké riziko

3.2 Zjištěná rizika v systému zásobování pitnou vodou

Tabulka 7 Zjištěná rizika v systému zásobování s barevným vyznačením míry rizika

Nebezpečná událost	Nebezpečí	Kategorie následku	Nejistota následku	Pravděpodobnost	Následky dopadu	Míra rizika
Zdroj vody						
Zhlaví vrtu není kryto.	Vniknutí drobných živočichů, pád předmětů do vrtu	A kvalita vody B dopad na dodávku vody	NJ	D nepravděpodobné	2 malé	Nízká
Ochranné pásmo II. stupně není dosud vyhlášeno.	Možná kontaminace povrchové vody a vliv na podzemní vodu u vrtu	A kvalita vody	NEP	E vzácné	2 střední	Nízká
Oplocení vrtu není označeno informační a zákazovou tabulkou	Riziko vstupu nepovolaných osob	A kvalita vody	NEP	E vzácné	2 malé	Nízká
Systém zásobování nemá náhradní zdroj vody	Omezení či přerušení dodávky vody	B dopad na dodávku vody	NJ	D nepravděpodobné	3 střední	Střední
Vodojem, úprava vody						
Nesprávné doplňování chlornanu sodného do zásobní nádoby	Ve starším chlornanu je vyšší obsah toxických chlorečnanů a jeho účinnost je nižší	A kvalita vody	NEP	D nepravděpodobné	3 Střední	Střední
Systém úpravy vody na hraně možností	Omezení funkce úpravy vody	A kvalita vody B dopad na dodávku vody	PRO	C méně pravděpodobné	3 Střední	Střední

Distribuce vody						
Stagnace vody v potrubí mimo sezónu v rekreačně využívaných oblastech	Rozvoj mikrobiálního znečištění	A kvalita vody	NEP	D nepravděpodobné	3 střední	Střední
Porucha redukčního ventilu.	Omezení nebo přerušení dodávky vody v Rakově	B dopad na dodávku vody	NEP	E vzácné	3 střední	Nízká

4 Krok 5 - NÁPRAVNÁ A KONTROLNÍ OPATŘENÍ

4.1 Nápravná a kontrolní opatření vodního zdroje

- Opatřit zhlaví vrtu zakrytím zabraňujícím pádu předmětů do vrtu, vizuální kontrola
- Zažádat o stanovení OP II. stupně na základě návrhu zprávy hydrogeologa, vizuální kontrola
- Opatřit oplocení cedulí s označením ochranného pásma I. stupně, zákazem vstupu a s informací o provozovateli.
- Iniciovat jednání o možnosti napojení na vedlejší vodárenskou soustavu (Skupinový vodovod Kopidlno) – propojení mezi vodojemy na Čakanu pro případ výpadku vrtu R-2.

4.2 Nápravná a kontrolní opatření vodojem a úpravna vody

- Udržování čerstvého chlornanu sodného v dávkovacím barelu. Správný postup: starý chlornan vylít, dávkovací barel vypláchnout a teprve dolít nový chlornan.
- Posouzení technologie a funkce úpravy; optimalizace provozu, posílení úpravy, sledování rozborů

4.3 Nápravná a kontrolní opatření distribuce vody

- Vypracovat harmonogram odkalování s důrazem na sezónnost provozu. Aktualizovat jej podle provozních zkušeností. Informovanost odběratelů o rizicích stagnace vody v přípojkách
- Provádění údržby redukčního ventilu dle návodu k použití od výrobce.

5 Krok 6 - PROVOZNÍ MONITOROVÁNÍ KRITICKÝCH BODŮ

Provozní monitorování kritických bodů, které vyplývají z posouzení a řízení rizik, jsou zaneseny v tabulce č. 8.

Tabulka 8 Návrh nápravných a kontrolních opatření s časovým harmonogramem jejich plnění a s návrhem na monitorování kritických bodů a způsob dokumentace.

Nebezpečná událost	Nebezpečí	Kontrolní / nápravná opatření	Časový harmonogram u nápravných opatření	Monitorování kritických bodů (kontrolní opatření)	Způsob dokumentace kontroly
Zdroj vody					
Zhlaví vrtu není kryto.	Vniknutí drobných živočichů, pád předmětů do vrtu.	Pořídít krytí zhlaví vrtu	Do 12/2025	Pravidelná vizuální kontrola šachty vrtu, zvýšená opatrnost při manipulaci	Zápisy v provozním deníku
Ochranné pásmo II. stupně není dosud vyhlášeno.	Možná kontaminace povrchové vody a vliv na podzemní vodu u vrtu	Zkompletovat dokumentaci pro žádost o vyhlášení ochranného pásma, podat žádost	Do 12/2027	Pravidelná vizuální kontrola stavu širšího okolí zdroje	Vydání opatření obecné povahy o vyhlášení OP
Oplocení vrtu není označeno informační a zákazovou tabulkou	Riziko vstupu nepovolaných osob	Opatřit oplocení cedulí s označením OP I. stupně, zákazem vstupu a s informací o provozovateli.	Do 12/2025	Pravidelná vizuální kontrola stavu širšího okolí zdroje	Případné závady zaznamenat do provozního deníku
Systém zásobování nemá náhradní zdroj vody	Možná mikrobiologická kontaminace	Iniciovat jednání o možnosti napojení na vedlejší vodárenskou soustavu.	Do 12/2026	Sledování vydatnosti R-2, průběžně jednat s provozovatelem vodovodu Kopidlno	Zápisy ze zastupitelstva, z jednání s vlastníkem sousedního vodovodu
Vodojem a úpravna vody					
Nesprávné doplňování chlornanu sodného do zásobní nádoby	Ve stárnoucím chlornanu je vyšší obsah toxických chlorečnanů a jeho dezinfekční účinnost je nižší.	Udržování čerstvého chlornanu sodného v dávkovacím barelu. Správný postup: starý chlornan vylít, dávkovací barel vypláchnout a teprve dolít nový chlornan.	Chlornan doplňovat v takovém množství, aby byl z nádrže odčerpán dříve než za 2 měsíce. Doplnění až po vyprázdnění předešlého.	Dodržování způsobu doplňování nového roztoku.	Záznam o datu expirace a datu doplnění chlornanu bude zapsán do provozního deníku.

Systém úpravny vody na hraně možností	Omezení funkce úpravny vody	Posouzení technologie a funkce úpravny; optimalizace provozu, posílení úpravny, sledování rozborů	Posouzení nutnosti posílení úpravny do 12/2025	Vizuální kontrola minimálně 1-2 x za týden, sledování intervalu a kvality praní filtru. Vyhodnocování výsledků rozborů.	Zápisy do provozního deníku, archivace rozborů, případně PD posílení úpravny
Distribuce vody					
Stagnace vody v potrubí mimo sezónu	Možná mikrobiologická kontaminace	Vypracovat harmonogram odkalování s důrazem na sezónnost provozu. Aktualizovat jej podle provozních zkušeností. Informovanost odběratelů o rizicích stagnace vody v přípojkách.	Odkalovat minimálně 2 x ročně a před zahájením rekreační sezóny.	Sledování hodnot rozborů ze spotřebišť a aktuálních spotřeb vody. Informovanost odběratelů o rizicích stagnace vody v přípojkách.	Zápis do provozního deníku a případná úprava harmonogramu
Porucha redukčního ventilu.	Omezení nebo přerušení dodávky vody v Rakově	Provádění údržby redukčního ventilu dle návodu k použití od výrobce.	Po čtyřech letech nebo dle pokynů výrobce servis odbornou osobou	Kontrola tlakových poměrů v Rakově, sledování případných výkyvů tlaku.	Zápis do provozního deníku, naplánování dalšího termínu kontroly

6 Krok 7 - VERIFIKACE

Ověření správnosti posouzení a řízení rizik bude prováděno pomocí třech indikátorů:

1. Sledování kvality pitné vody podle monitorovacího programu (pitná voda musí splňovat stanovené hygienické požadavky a nesmí docházet ke zhoršování její kvality).
2. Vyhodnocování příčin a počtu stížností obyvatelů.
3. Vyhodnocování příčin, počtu poruch a havárií.

Data o sledování kvality vody, příčinách a počtu stížností jsou soustředěna u provozovatele vodovodu. Vyhodnocování provádí provozní technik s odborným zástupcem provozovatele či starostkou obce zpravidla 1x za rok.

Pokud četnost neshod s hygienickými limity nebo počty stížností a poruch budou mít rostoucí trend, bude přikročeno k přezkoumání účinnosti posouzení a řízení rizik.

7 Krok 8 - PŘEZKOUMÁNÍ ÚČINNOSTI

Lhůta, za jak dlouho má být dokument Posouzení a řízení rizik podrobena přezkoumání, je daná § 3c zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů: pokud nedochází k zásadní změně podmínek, je provozovatel povinen předkládat provozní řád ke schválení příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví nejméně jednou za 6 let – znamená to, že nejméně jednou za 6 let musí provozovatel přezkoumat, zda je posouzení a řízení rizik (a z něho vyplývající opatření) stále platné a funkční nebo zda potřebuje změnu.

Jestliže by došlo k významné havarijní situaci kvůli nebezpečí, které šlo předvídat a situaci tak předejít, bude posouzení rizik aktualizováno neprodleně. K aktualizaci dojde rovněž v případě, že verifikace ukáže, že posouzení rizik a z něho vyplývající provozní opatření nefungují správně nebo při změně podmínek provozu.

8 ZÁVĚR

Dokument Posouzení a řízení rizik vodovodu je součástí Provozního řádu vodovodu Markvartice. Posouzení a řízení rizik bylo vypracováno podle Metodického návodu ke zpracování posouzení rizik systémů zásobování pitnou vodou podle zákona o ochraně veřejného zdraví (verze 2 – 6.9.2018).

Dodávaná pitná voda splňuje limity kvality pitné vody stanovené vyhláškou 252/2004 Sb. v platném znění, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. Nebyly zjištěny žádné závažné technické závady na zdroji, při úpravě, na vodojemu ani na rozvodné síti.

Systém zásobování pitnou vodou se stále ještě nachází v první čtvrtině své životnosti. Byl vybudovaný v souladu se současnou legislativou. Je ve stavu, který nevyžaduje v nejbližší době žádná velká opatření. Je navržen, aby mohl být provozován v podstatě bezproblémově. Opatření jsou známá a standardně používána.

Především se jedná o jednorázová opatření k odstranění rizik, v menší míře se jedná o průběžné dodržování postupů a sledování kritických stavů. Ze zjištěných nebezpečných událostí byla míra rizika vyhodnocena buď jako střední nebo nízká a hodnocení pravděpodobnosti výskytu a následků ve škále „méně pravděpodobné“ až „vzácné“. Pro všechny nebezpečné události byla navržena kontrolní a nápravná opatření.

Posouzením rizik bylo zjištěno, že systém vodovodu je už navržen tak, aby rizika při provozování byla co nejvíce eliminována nebo alespoň významně snížena. Provozovatel má zkušené pracovníky obsluhy, kteří dlouhodobě provozují v obci další vodovod. Provozovatel vodovodu spolehlivě zajišťuje kontrolu a údržbu objektů, kontrolu distribuce vody a monitorování vodovodní sítě včetně provádění potřebných oprav k zajištění dodávky pitné vody spotřebitelům.

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 3 Schéma vodárenského systému Markvartice

Obrázek 2 Vrt R-2 – poklop a vystrojení vrtu

Obrázek 3 Vrt R-2 – oplocení, brána a rozvaděč

Obrázek 4 Vodojem – oplocení, vstup

Obrázek 5 Úprava vody – reakční nádoba, filtr na odstranění zákalu

Obrázek 6 Dávkování chlornanu sodného s manganistanem draselným, umyvadlo pro oplach

Obrázek 7 Armaturní komora, čerpadlo prací vody filtru

Obrázek 8 Vodojem – akumulční komora – vstup, nátok, plovákový spínač, přepad, odvětrání

Obrázek 9 Armaturní šachty – rozdělovací šachta, redukční ventil pro Rakov

Obrázek 10 Nadzemní hydrant

10 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Struktura a obsah posouzení rizik (tabulky 2 přílohy č. 7 vyhlášky č. 252/2004 Sb.).... 5

Tabulka 2 Základní informace o systému zásobování 6

Tabulka 3 Souhrn zjištěných nebezpečí..... 17

Tabulka 4 Doporučený způsob hodnocení pravděpodobnosti výskytu nebezpečí (tabulka 2 přílohy č. 7 vyhlášky č. 252/2004 Sb.). 18

Tabulka 5 Doporučený způsob hodnocení následků nebezpečí pro kvalitu vody a její dodávku (tabulka 3 přílohy č. 7 vyhlášky č. 252/2004 Sb.)..... 17

Tabulka 6 Způsob stanovení míry rizika při použití doporučených způsobů hodnocení pravděpodobnosti výskytu a následků (tabulka 4 přílohy č. 7 vyhlášky č. 252/2004 Sb.). 18

Tabulka 7 Zjištěná rizika v systému zásobování s barevným vyznačením míry rizika 19

Tabulka 8 Návrh nápravných a kontrolních opatření s časovým harmonogramem jejich plnění a s návrhem na monitorování kritických bodů a způsob dokumentace. 23