

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí



Bakalářská práce

Zásobování Kladenska pitnou vodou

RADEK KOHOUT

© 2024 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Radek Kohout
Studijní program: Územní technická a správní služba v životním prostředí
Vedoucí práce: Ing. Petra Sychová, Ph.D.
Garantující pracoviště: Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Zásobování Kladenska pitnou vodou**

Název anglicky: **Drinking water supply in Kladensko region**

Cíle práce: Předmětem bakalářské práce je problematika zásobování pitnou vodou, a to zejména ve smyslu zásobování rozsáhlých území s větším množstvím spotřebišť. Zajištění požadavků na pitnou vodu vede vodárenské společnosti k hledání optimální využitelnosti vodních zdrojů a často i k hledání možností převodů vody, což vyžaduje centrální řízení celého systému. Příkladem vodárenské soustavy, zásobující velké množství spotřebišť v několika okresech, je vodárenská soustava KSKM (Kladno – Slaný – Kralupy – Mělník). Cílem bakalářské práce je zhodnocení možností zabezpečení zásobování pitnou vodou na konkrétním příkladu kladenského regionu, a to jak v současné době, tak i s výhledem do budoucna. Součástí zhodnocení je i rozbor informací získaných na základě rozhovoru se zástupci vlastníka i provozovatele vodárenské infrastruktury.

Metodika:

- Rešerše studované problematiky
- Charakteristika zásobování pitnou vodou ve sledovaném regionu
- Příprava teoretického rámce pro strukturovaný rozhovor se zástupci vlastníka a provozovatele vybrané vodárenské infrastruktury
- Analýza strukturovaného rozhovoru
- Zhodnocení zjištěných informací
- Závěr

Doporučený rozsah práce Dle metodických pokynů

Klíčová slova: pitná voda, zásobování pitnou vodou, zdroje pitné vody, převody vody

Doporučené zdroje informací:

1. BRONCOVÁ, D. 2006. Voda pro všechny: Vodárenské soustavy v ČR. Vyd. 1. Praha: Milpo media. 191 s.
2. GRÜNWALD, A. 1998. Vodárenství. Praha: Český svaz stavebních inženýrů. 189 s.
3. NOVÁK, J. a kol. 2003. Příručka provozovatele vodovodní sítě. Líbeznice u Prahy: Medim, 151 s.
4. SHARMA, S.K., SANGHI, R. 2012. Advances in water treatment and pollution prevention. Dordrecht: Springer, 457 p.

Předběžný termín obhajoby: 2023/24 LS - FŽP

Elektronicky schváleno: 1. 2.
2024
prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 6. 2.
2024
prof. RNDr. Michael Komárek,
Ph.D.
Děkan

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Zásobování Kladenska pitnou vodou, vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědom, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 28. března 2024

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Petře Sychové Ph.D. za odborné vedení a cenné rady při zpracování této práce.

Zásobování Kladenska pitnou vodou

Abstrakt

Hlavním cílem této bakalářské práce je zhodnotit možnost zabezpečení zásobování pitnou vodou na konkrétním příkladu kladenského regionu, a to jak v současné době, tak i s výhledem do budoucna. Tato bakalářská práce je strukturována do dvou hlavních částí; na teoretickou a praktickou část. Část teoretická má za cíl přiblížení vodárenské problematiky formou literární rešerše. Literární rešerše slouží především k základnímu zmapování dostupné literatury k tématu pitné vody obecně, tedy v širším kontextu nabízí pohled na vodu jako historickou komoditu, která je základem lidské civilizace, dále na Českou republiku a její vodohospodářství, zásoby pitné vody a také na legislativní rámec, ve kterém je zdrojování a péče o pitnou vodu zakotvena. V praktické části je popsána oblast Kladenska a historie jeho zásobování pitnou vodou a poskytnuta analýza celého systému prostřednictvím strukturovaných rozhovorů zástupců společností Vodárny Kladno-Mělník a.s. (VKM), a společnosti Středočeské vodárny a.s. (SV).

Klíčová slova: infrastruktura, legislativa, pitní voda, úprava pitné vody, vodárenská soustava, zásobování

The supply of the Kladno region with drinking water

Abstract

The main goal of this bachelor's thesis is to evaluate the possibility of securing the supply of drinking water in the specific example of the Kladno region, both at present and with a view to the future. This bachelor's thesis is structured into two main parts; the theoretical part and the practical part. The theoretical part aims to introduce the issue of water supply through a literature review. The literature review primarily serves to map out the available literature on the topic of drinking water in general, thus offering a perspective on water as a historical commodity that is the basis of human civilization, as well as on the Czech Republic and its water management, drinking water resources, and also on the legislative framework in which the sourcing and care for drinking water is anchored. The practical part describes the Kladno area and the history of its drinking water supply and provides an analysis of the entire system through structured interviews with representatives of the companies Vodárny Kladno-Mělník a.s. (VKM), and Středočeské vodárny a.s. (SV).

Keywords: infrastructure, legislation, drinking water, drinking water treatment, water supply system, supply

Obsah

Úvod1

Cíl práce2

1. Metodika3

2. Literární rešerše6

- a. Historická role vody6
- b. Významná vodní díla na území České republiky7
- c. Zásobování obyvatelstva České republiky pitnou vodou8
- d. Legislativní rámec13

3. Analýza Kladenska dle vybraných aspektů15

- 3.1. Sociodemografické prostředí15
- 3.2. Kladensko - charakteristika území16
- 3.3. Historický pohled na zásobování Kladenska pitnou vodou17
- 3.4. Zpráva o stavu životního prostředí v oblasti vody ve Středočeském kraji19
- 3.5. Akce obnovy vodárenské soustavy KSKM a oprava přečerpávací stanice v Hostouni21
- 3.6. Technické parametry vodárenského systému Kladenska22
- 3.7. Úprava pitné vody24

4. Rozhovory se zástupci společností VKM a SV26

- 4.1. Strukturovaný rozhovor se zástupcem VKM – respondent A27
- 4.2. Strukturovaný rozhovor se zástupcem SV28

5. Diskuze30

6. Závěr a přínos práce32

Přehled literatury a použitých zdrojů34

Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk37

Přílohy38

Úvod

Zásobování pitnou vodou je sice na první pohled samozřejmostí, při bližším zkoumání je však patrné, že se jedná o velmi komplexní proces, který podléhá vysoké míře regulace, a který je, při nedodržení daných parametrů, velmi rizikový. V dnešním světě může riziko spočívat nejenom ve fyzickém poškození vodovodních sítí, ale také v digitálním útoku na řídicí jednotky, který celý systém regulují a ochraňují. I proto je znalost základních procesů a jejich dodržování klíčovým aspektem, který ovlivňuje bezpečnost obyvatel, a je tak jednou ze zásadních strategických oblastí České republiky. Zásobování kvalitní pitnou vodou je jedním ze základních cílů současného vodárenství. Česká republika má sice dostatek přírodních zdrojů pitné vody, ale kvalita a množství se mohou regionálně lišit, což vede k situaci, kdy zásobování může kolísat a způsobovat lokální problémy. Dalším faktorem je znečištění vody z průmyslových a zemědělských činností, případně dopady klimatických změn. To vše může mít negativní efekt na kvalitu a dostupnost pitné vody v rámci našeho území.

Pro zajištění kvalitní pitné vody jsou klíčové moderní technologie a dostupná infrastruktura pro úpravu vody. V České republice se používají různé metody pro úpravu vody, včetně např. filtrace, dezinfekce či mechanického odstraňování nečistot. Základem je dodržování přísných hygienických podmínek tak, aby byly splňovány všechny zdravotní a bezpečnostní normy. Za tímto byla vytvořena rozsáhlá legislativa, přičemž stanovení standardů kvality vody, ochrany zdrojů či investic do infrastruktury jsou pod gescí nejen Vlády České republiky a Ministerstva zemědělství, ale také místních samospráv, které se tak přímo podílejí na vodárenských systémech v celé České republice. Pro správné fungování vodohospodářství je pak zcela zásadní propojení vodárenských systémů. To může pomoci zabezpečit stabilní dodávku vody i do oblastí, které mají problém s přirozeným zásobováním vody, či v období sucha, které může být plošné. V České republice se rozvíjí několik projektů na propojení regionálních systémů, což může v dlouhodobém horizontu pomoci při řešení problémů s nedostatkem vody v určitých oblastech. Ministerstvo zemědělství od roku 2020 financovalo již sedm takovýchto projektů (Ministerstvo zemědělství, 2022).

Tato práce se pokusí přiblížit oblast vodohospodářství a poukázat na jeho komplexnost a důležitost. Region Kladenska byl vybrán s ohledem na osobní vztah autora této práce k danému regionu a k možnosti využít specifických znalostí, které umožní lépe porozumět fungování celého systému. Pro správné pochopení je však nutné studovat nejen historické aspekty hospodaření s vodou, teoretické znalosti, které byly v rámci lidské historie sesbírány tak, jak se člověk postupně naučil vodu využívat ke svému prospěchu a do jisté míry ji ovládat, ale také popsat praktické oblasti, které jsou nedostatečně řešené, a které mohou v budoucnosti přispět k rozsáhlým problémům. Naše země se rozprostírá na území, které je vysoce závislé na atmosférických srážkách, protože nemá přímý přístup k žádnému ze světových moří nebo oceánů a na našem území existují pouze menší toky, které směřují spíše ven ze země než opačně. I když zdaleka nepatříme mezi země s vysokým nedostatkem vodních zdrojů, a navíc disponujeme vyspělými technologiemi, díky kterým má většina obyvatelstva přístup k vysoce kvalitní pitné vodě, přesto je nutné zdrojování a spotřebu vody strategicky plánovat i do budoucna.

Cíl práce

Tato bakalářská práce je strukturována do dvou hlavních částí; na teoretickou a praktickou část. Část teoretická má za cíl přiblížení vodárenské problematiky formou literární rešerše. Literární rešerše slouží především k základnímu zmapování dostupné literatury k tématu pitné vody obecně, tedy v širším kontextu nabízí pohled na vodu jako historickou komoditu, která je základem lidské civilizace, dále na Českou republiku a její vodohospodářství, zásoby pitné vody a také na legislativní rámec, ve kterém je zdrojování a péče o pitnou vodu zakotvena. V praktické části je popsána oblast Kladenska a historie jeho zásobování pitnou vodou a poskytnuta analýza celého systému prostřednictvím strukturovaných rozhovorů zástupců společností Vodárny Kladno-Mělník a.s. (VKM), a společnosti Středočeské vodárny a.s. (SV).

Hlavním cílem této bakalářské práce je zhodnotit možnost zabezpečení zásobování pitnou vodou na konkrétním příkladu kladenského regionu, a to jak v současné době, tak i s výhledem do budoucna. Součástí zhodnocení je i rozbor informací získaných na základě rozhovoru se zástupci vlastníka i provozovatele vodárenské infrastruktury. K dosažení hlavního cíle byly stanoveny dva dílčí cíle. Prvním dílčím cílem je sekundární analýza dat a teoretických poznatků vztahujících se k pojmu pitná voda. Druhým dílčím cílem je na základě veřejně dostupných dat a teoretických poznatků zpracovat deskripci procesu zásobování pitnou vodou na Kladensku, včetně popisu praktické zkušenosti zástupců firem, které toto zásobování zajišťují.

1. Metodika

Tato práce využívá metodu analýzy prostřednictvím literární rešerše a následně také analýzu dostupných materiálů, které jsou k dispozici na stránkách Ministerstva životního prostředí, oficiálního webu města Kladna a webových portálů společností Vodárny Kladno-Mělník a.s. (VKM), která je vlastníkem infrastruktury, která provozuje vodní systém na Kladensku, a společnosti Středočeské vodárny a.s. (SV), která tento systém spravuje.

Analytická část se pak prostřednictvím metody deskripce a kvalitativního výzkumu soustředí na zmapování zdrojů a zpracování pitné vody ve specifickém regionu Kladenska. Základem užitých deskriptivních metod jsou literární a online zdroje přímo se vztahující ke zvolené tematice. Vzhledem k nutnosti hloubkové analýzy praktické zkušenosti participantů na procesu zpracování vody je zvolen kvalitativní výzkum. Jak poukazuje Hendl (2008, s. 166) forma rozhovoru je jednou z nejobtížnějších výzkumných metod, která od výzkumníka vyžaduje vysoký stupeň koncentrace, empatie a disciplíny. Zároveň je ale tato metoda jednou z nevhodnějších v situacích, kdy je třeba důkladně porozumět problematice, včetně potenciálních složitých a komplexních vztahů mezi jednotlivými participanty (Miovský, 2006, s. 155). Pro správný průběh rozhovorů je důležitá příprava a důkladný sběr informací, který může být výhodou v případě, že připravené otázky nejsou respondentem důkladně zodpovězeny, případně odpovědi potřebují ještě doplnit dodatečnými otázkami. Dle míry strukturace se rozhovory dělí na nestrukturované, polostrukturované a strukturované (Švaříček, Šedová, 2007, s. 86). Vzhledem k tomu, že rozhovory realizované za účelem splnění cíle této práce jsou provedeny pouze se dvěma respondenty a slouží tedy spíše jen jako doplnění literární rešerše a deskriptivní metody při sběru dat, pro jejich zpracování je zvolena co nejjednodušší forma, a to strukturovaný rozhovor. V rámci realizace rozhovorů jsou dodržována základní pravidla pro vedení rozhovoru určená Hendlem (2008, s. 168):

1. Důkladná příprava rozhovoru, příprava otázek, studium problematiky
2. Stanovení účelu výzkumu, který koresponduje s hlavním cílem práce
3. Vytvoření rámce rozhovoru, ve kterém se respondent vyjadřuje pomocí oborové terminologie
4. Vytvoření vztahu důvěry, vstřícnosti a zájmu, ujištění o anonymitě
5. Jasná formulace otázek za cílem dosažení srozumitelnosti a pochopení
6. Kladení vždy jedné otázky
7. Zpětná vazba a jasná formulace důvodu vedení rozhovoru a účelu práce
8. Pozorné naslouchání a potvrzování zájmu o názor respondenta
9. Dostatek času pro respondenta na zamyšlení a odpověď
10. Neutrální postoj k obsahu, sbírání dat a neposuzování respondenta
11. Zohlednění časových možností respondenta
12. Schopnost reflexe, sebekritiky a monitorování sebe sama
13. Důkladná příprava pro nahrávání či zapisování poznámek

Po sběru dat jsou data analyzována za účelem uspořádání a strukturování. Tento proces je možné provádět prostřednictvím několika metod, které shrnují například Flick (2014) nebo Richie a kol. (2014), kteří popisují také jednotlivé obecné kroky takového zpracování. Prvním z nich je přepis dat, který je postaven na automatické činnosti transferu audio dat do psané formy. Většinou se jedná sice o snadný, ale časově náročný

proces. V rámci tohoto procesu je většinou nutné použít techniku anonymizace dat, kdy jsou respondenti označeni pseudonymem nebo neutrálním technickým označením, který má funkci nikoli identifikační, ale rozlišovací. Jak poukazuje Hendl (2008, s. 172), je možné přepisovat celý datový materiál nebo jen vybrat relevantní pasáže, které jsou při procesu transkripce skutečným přínosem. Po transkripci následuje tvorba kategorií, což znamená uspořádání dat a jejich následné rozřídění do skupin a vytvoření tzv. rejstříku dat. Cílem je redukovat data tak, aby výzkumník nemusel vždy procházet celý text, ale mohl se v něm jednoduše orientovat (Flick, 2014, s. 159). Po vytvoření kategorií následuje kódování, tedy alokace vymezených kategorií na jednotlivé pasáže, a konečně prezentace a interpretace dat. Vzhledem k nízkému počtu realizovaných rozhovorů a jejich malému rozsahu je zvolena metoda zjednodušeného kódování, v rámci které je definováno pět kategorií, a ty jsou pak identifikovány barevně v textu. Jednotlivé kategorie včetně stručné charakteristiky jsou uvedeny níže. U každé kategorie jsou také uvedeny konkrétní otázky, které jsou součástí strukturovaných rozhovorů s respondenty

Udržitelnost, klimatická situace, ochrana životního prostředí:

Tato kategorie se zaměřuje na to, jak vodárenské systémy přistupují k udržitelnosti a adaptaci na klimatické změny. Tato témata vygenerovala otázky týkající se snižování dopadu na životní prostředí, efektivního využívání zdrojů, strategií pro čelení klimatickým výzvám a legislativní rámec.

Otázka: Popište svou roli a odpovědnosti v rámci vaší společnosti.

Otázka: Jaký vliv má legislativa na vaši práci a jak se vyrovnáváte s jejími požadavky?

Kvalita vody, bezpečnost obyvatelstva:

Tato kategorie se soustředí na zajištění kvality pitné vody a ochrany veřejného zdraví. Vygenerovala otázku týkající se procesů úpravy vody, monitorování kvality, a opatření pro zajištění bezpečného přístupu k pitné vodě pro veškeré obyvatelstvo.

Otázka: Jaká je vaše strategie pro zacházení s krizovými situacemi, jako jsou případné kontaminace vody?

Inovace, nové technologie, strategie do budoucna:

Tato kategorie se věnuje využití inovací a nových technologií ve vodárenství. Zaměřuje se na aktuální a budoucí strategie pro zlepšení efektivity a výkonu vodárenských systémů, včetně vývoje a implementace nových technologických řešení.

Otázka: Jaké inovace nebo změny plánujete pro budoucí zlepšení systému?

Otázka: Jaké technologie a metody používáte pro zajištění kvality a bezpečnosti pitné vody?

Návrhy na řešení, výzvy do budoucna:

Kategorie analyzuje názory na možná řešení současných i budoucích problémů v oblasti vodárenství a zahrnuje diskusi o potřebných krocích k zajištění dlouhodobé udržitelnosti a spolehlivosti vodárenských systémů.

Otázka: Jaký je váš výhled na situaci s pitnou vodou v České republice a jak vnímáte vliv klimatické změny na globální úrovni?

Problematické oblasti, potenciální krizové faktory:

Tato kategorie identifikuje a zkoumá specifické problémy a rizika, kterým čelí vodárenské systémy. Mohou to být technické, ekonomické, ekologické nebo sociální výzvy, které mohou ohrozit efektivní fungování a stabilitu vodárenských služeb.

Otázka: Jaká jsou hlavní výzvy, kterým čelíte při správě vodovodního systému?

Otázka: Jaké jsou nejčastější problémy, které řešíte v rámci vaší role?

Data sesbíraná prostřednictvím literární rešerše, dodatečná analýza tištěných a online materiálů a analýza strukturovaných rozhovorů slouží k celkovému zhodnocení situace zásobování pitnou vodou na Kladensku a k identifikaci potenciálních problémů, které se mohou v blízké budoucnosti ještě amplifikovat. V závěru práce je prezentováno několik návrhů na zlepšení fungování aktuálního systému s cílem vytvořit informační základ pro strategické uvažování budoucích výzkumníků.

2. Literární rešerše

Tato část bakalářské práce přináší přehled základní dostupné literatury na téma pitné vody, jejích zdrojů a zásobování. Nejprve bude představena obecná role vody v civilizaci a krátký exkurz do historie, následně bude pozornost zaměřena na nejvýznamnější vodní díla na území České republiky. Samostatná kapitola bude věnována zásobování obyvatel České republiky pitnou vodou včetně pohledu na hydrologickou mapu a stručné statistiky srážkového úhrnu z meteorologického ústavu. Poslední část doplní kontext o legislativní pohled a přinese přehled základní terminologie, která je v oblasti pitné vody s ohledem na potřeby obyvatelstva, zcela zásadní.

a. Historická role vody

Jak popisuje Hrkal (2018, s. 19) voda byla motivátorem pro vůbec první civilizace, které si svoje osady zakládaly v dostupné vzdálenosti od významných vodních toků. Jeden z nejstarších státních útvarů, Sumerská říše, byla umístěna v povodí dvou řek, Eufratu a Tigridu, které v jarním období zaplavovaly pole prvních zemědělců a opatřovaly je nutnými živinami, které pak umožňovaly pěstování prvních plodin. Tento proces se však děl právě jen v rámci jarního období, což znamenalo implementovat řešení pro tři zbývající období. Tím byla nejenom v sumerské říši stavba akvaduktů, které přiváděly tekutinu z oblastí vzdálených až 80 kilometrů, a které se v některých místech tyčily až do výše 300 m, jak tomu bylo u akvaduktu zásobujícího město Ninive (Hrkal, 2018, s. 20).

Starověká řešení přinesla kromě hospodaření s pitnou vodou také hospodaření s odpadní vodou. Potrubí umožnilo odvádět znečištěnou vodu mimo brány města, jak je patrné např. již ve staré Alexandrii, kde byl tento systém důmyslný v tom, že dokázal pomocí hydraulického tlaku přemístit vodu do vyšší nadmořské výšky (Wilson-Lee, 2022, s. 137). Boccaletti (2021, s. 213) popisuje další technologicky vyspělé řešení, které implementoval faraón Amenemhet III., který vládl Egyptské říši. Ta trpěla podobně jako další státní útvary napříč historií nevyrovnaností mezi přebytkem a nedostatkem vody v různých obdobích. Egypt byl důsledkem monzunových dešťů počátkem července vždy zaplaven souvislou vrstvou vody, která se nad povrchem držela až do konce srpna. V ostatních měsících pak země trpěla nedostatkem vody. Amenemhet III. vybudoval obrovský zásobník vody, který byl 15 kilometrů dlouhý a 5 metrů hluboký, a který dokázal vytvořit zásobu až 13 miliard m³.

V období rozkvětu Říma doznal rozvoje také vodovodní systém, který byl popsán v prvním století po Kristu senátorem Frontínusem v pojednání *De aquis urbis Romae*

(Olesus, 2005, s. 14). Díky římské vynalézavosti vznikla řešení, která vybudovala tzv. odlehčovací stanice, což byly jakési vyrovnávací nádrže, které dokázaly zadržet přebytečnou vodu a pustit ji do systému, až se celková hladina v akvaduktu snížila na potřebnou úroveň. Díky skvělé správě vodovodů dokázali Římané také velmi účinně bojovat proti tvrdosti vody, která způsobovala usazeniny (Aquaduct Commission, 2023, s. 165). Římané vodovodní sítí ale užívali nejen k ryze praktickým účelům, ale také k účelům ryze požitkářským, o čemž svědčí zbytky přepychových lázní, které svou moderností připomínají dokonce i některé dnešní architektonické prvky.

Novověk přinesl v evropské historii po pádu římské civilizace nejprve zastavení rozvoje, které však bylo přerušeno zámořskými objevy. Na úkor vzdálených

civilizaci se tak Evropa dokázala dostat zpět na inovativní úroveň svých římských předků a zanedlouho je dokonce mnohonásobně překonat. Jak uvádí Hrkal (2018, s. 58), nejdelší zavlažovací systém na světě se nachází na portugalském ostrově Madeira, kde se na pouhých 801 kilometrech čtverečních nachází 2 150 kilometrů dlouhý systém kanálů levadas, přičemž 40 km z nich je vedeno tunely.

Důmyslné systémy, které se snaží přivést vodu tam, kde je její nedostatek však vznikaly i se zcela opačným záměrem, jak poukazuje Boccaletti (2021, s. 176). Holandsko je příkladem země, která s vodou bojovala po staletí, a to především s jejím nadbytkem, který stěžoval žití obyvatelům tohoto přímořského státu. Dle morfologické mapy leží 20 % plochy Holandska pod mořskou hladinou a dalších zhruba 50 % je sice nad touto pomyslnou detekční čarou, avšak maximálně o délku jednoho metru. Holanďané se tedy bránily přívalu mořských vln pomocí primitivních hliněných valů, přebytečnou vodu z polí pak odváděli důmyslnými vodními kanály. Ty vznikaly především pravidelnými záplavami v povodí řek Rýnu, Meuse a Šeldy (Boccaletti, 2021, s. 178).

b. Významná vodní díla na území České republiky

Na území jižních Čech, kde se setkávají třeboňská a českobudějovická pánev byly rozsáhlé bažiny, které však ve 14. století začal kultivovat rod Rožmberků prostřednictvím stavitelů Josefa Štěpánka Netolického a Jakuba Krčína z Jelčan (Hrkal, 2018, s. 106). Díky strategickému plánování a dostatku investičních prostředků ze strany Rožmberků byl vybudován důmyslný systém v podobě centrálního 50 km dlouhého multifunkčního kanálu, který se stal základním pilířem pro vznik provázané rybniční sítě, která v Evropě neměla srovnatelnou konkurenci. Tento kanál sloužil k plavení dřeva, pohánění soustavy mlýnů a pil, byl zdrojem pitné vody i vody pro zavlažování. Měl velmi malý spád, a tak byl snadno regulovatelný a mohl tak sloužit pro celou řadu různých účelů, jak bylo jmenováno výše. Jeho stavba trvala pouze deset let, což je vzhledem k primitivním nástrojům, které byly v té době k dispozici, obdivuhodné (David a kol., 2005, s. 14).

Rozsahem se třeboňskému kanálu může vyrovnat pouze Schwarzenberský plavební kanál, který byl postaven v druhé polovině 18. století pod patronátem knížete Jana Nepomuka I. Josefem Rosenauerem (Nykles, 2017, s. 24). V rámci jeho délky 44 km došlo k propojení Severního a Černého moře, protože byl propojen přítok Studené Vltavy a rakouské řeky Grosse Muehl, jež je přítokem Dunaje. Hlavním důvodem jeho výstavby bylo vytvoření dopravní cesty, po které by bylo možné plavit dřevo ze Šumavy do Vídně.

Na území České republiky se nachází také celá řada novodobých vodních staveb. Mezi největší patří vodní dílo Lipno, které bylo vybudováno na horním toku řeky Vltavy v roce 1960. Stavba trvala celkem devět let a zahrnuje i hydroelektrárnu. Jedná se o největší vodní plochu u nás. Zastavěná plocha je 4 870 hektarů, celkový objem zadržené vody je téměř 310 m³ (Vorel, Kupka, 2018, s. 112). Lipenská přehrada však dnes slouží především jako rekreační oblast. O něco později než Lipno byla dokončena přehrada Orlik (1963), a to taktéž na toku řeky Vltavy. Se svými 2 732 hektary a celkovým objemem 716 m³ je Orlická přehrada objemově největší českou přehradou (Broža, 2005, s. 97). Největším zdrojem pitné vody v České republice je přehrada Švihov, která byla vytvořena na řece Želivce. Nachází se na ploše o velikosti 1 670 hektarů, objemem se se svými 323

miliony m³vody řadí před Lipenskou přehradou. Do provozu byla uvedena v roce 1975. Je zde i malá hydroelektrárna.

c. Zásobování obyvatelstva České republiky pitnou vodou

Jak uvádí Tomek a kol. (2014, s. 54), nejstarší vodovod, který byl vybudován na českém území, pochází ze 12. století. Byl vybudován za vlády Vladislava II. v Praze ve formě dřevěných žlabů, které vedly vodu z Michle na Vyšehrad. V Brně byl první vodovod vybudován v roce 1416. Až do konce druhé světové války se jednalo o poměrně jednoduchý systém zásobování, který byl poměrně rizikový a náchylný na poškození či znečištění. Neexistovaly komplexní legislativní úpravy, které by regulovaly kvalitu pitné vody, což znamenalo, že hygienické podmínky velmi kolísaly, a že pitná voda a její distribuce se velmi často podílela na šíření epidemií mezi obyvateli. Teprve v roce 1869 byl vydán tzv. vodní zákon, který platil na území Rakouska-Uherska (Kročová, 2009, s. 23), který platil s úpravami až do roku 1942. Tento zákon reguloval nakládání s vodou, a to jak pro účely zásobování obyvatelstva pitnou vodou, tak např. v oblasti zemědělství.

Česká republika patří dle mezinárodní organizace pro monitorování a podporu země v oblasti zemědělství a výživy obyvatelstva Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), která spadá pod gesci Spojených národů, mezi země s jedním z nejnižších podílů pitné vody na obyvatele v Evropě. Na jednoho obyvatele vychází něco málo přes 1000 m³vody na rok, což je čtvrté místo od konce (obrázek č. 1). Na čelních místech jsou Island, Norsko, Rusko, Chorvatsko a Finsko. Ve všech případech se jedná o státy, které jsou přímořské, a které tedy mohou pitnou vodu zdrojovat jak z říčních, tak z mořských zdrojů, zároveň mají vydatné období bohaté na atmosférické srážky a dostatečné zásoby podzemních vod. V případě České republiky je patrná jasná závislost na atmosférických srážkách, které pokud nejsou na našem území zadrženy, odtékají do okolních zemí. Průměrná hodnota zásob vodních zdrojů na obyvatele evropských zemí bylo dle posledních dat FAO z roku 2020 4650 m³. V rámci porovnávaných zemí však existují významné rozdíly. Norsko má například kolem 70 tisíc m³, Kypr pouhých 120 m³.

Obrázek 1- Přehled obnovitelných zdrojů vody v Evropě (FAO, 2023)



Jak uvádí Broncová (2006, s. 87), vodní zdroje jsou základním pilířem pro fungování každého státu. Dodávky pitné vody jsou zásadní pro obyvatele a jejich zdraví. I proto jsou pečlivě kontrolovány jednotlivé hygienické parametry, a to dle platných legislativních opatření, které budou podrobněji zmíněny v následující kapitole. Kromě čistoty a zdravotní nezávadnosti pitné vody jsou důležité také její dostatečné zásoby, která musí pokrývat nejen každodenní spotřebu, ale také případné nenadálé události či technické havárie. Dostatek vody, respektive její nedostatek je možné monitorovat např. dle tzv. Falkenmarkova ukazatele. V případě, kdy roční zásoba vody v přepočtu na jednoho obyvatele klesne pod 1 700 m³vody, znamená to nedostatečnou zásobu a vzniká tzv. vodní stres (Falkenmark, Rockstr, 2004, str. 34). Závažný stav nastává při poklesu pod 500 m³v přepočtu na jednoho obyvatele.

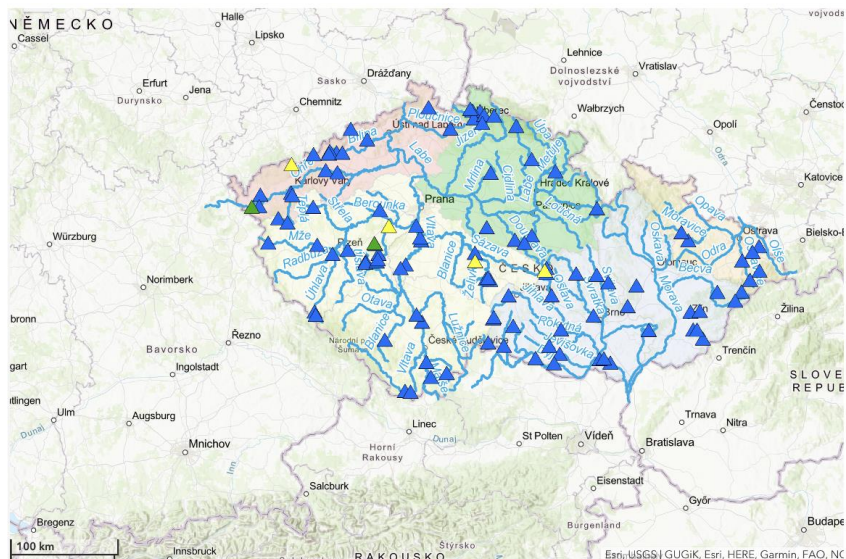
Základními dvěma zdroji pitné vody jsou podzemní a povrchové vody (Broncová, 2006, s. 93). Tyto zdroje jsou na území České republiky závislé na srážkových vodách, což znamená, že základem vytvořeného vodohospodářského systému je snaha zadržet tyto vody na našem území co nejdéle (Kročová, 2009, s. 32). Česká republika je zdrojována zhruba ze 40 – 55% povrchovou vodou, přesné procentuální odhady se však u různých autorů liší (Broncová, 2006, s. 96). V každém případě to znamená vysokou závislost na množství srážek v daném regionu. Dle posledních dat Českého hydrometeorologického úřadu ze září 2023 je hlavním problémem nerovnoměrnost územních srážek v kontextu daného kraje, ale i České republiky jako celku. Dalším problémem je nerovnoměrnost srážek s ohledem na meziroční srovnání, jak ukazuje tabulka níže (obrázek č. 2).

Obrázek 2 - Přehled územních srážek (ČHÚ, 2023)

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. |
|---------------------|----|-----|------|-----|-----|-----|------|-------|-----|
| Česká republika | S | 43 | 37 | 50 | 68 | 43 | 46 | 59 | 135 |
| | N | 44 | 37 | 46 | 39 | 70 | 82 | 89 | 78 |
| | % | 98 | 100 | 109 | 174 | 61 | 56 | 66 | 173 |
| Praha a Středočeský | S | 27 | 23 | 52 | 57 | 22 | 51 | 58 | 103 |
| | N | 33 | 28 | 38 | 31 | 64 | 77 | 79 | 72 |
| | % | 82 | 82 | 137 | 184 | 34 | 66 | 73 | 143 |
| Jihočeský | S | 28 | 35 | 40 | 92 | 53 | 53 | 47 | 146 |
| | N | 42 | 33 | 47 | 39 | 75 | 92 | 94 | 85 |
| | % | 67 | 106 | 85 | 236 | 71 | 58 | 50 | 172 |
| Plzeňský | S | 32 | 34 | 74 | 67 | 25 | 46 | 60 | 119 |
| | N | 46 | 37 | 46 | 40 | 68 | 85 | 86 | 80 |
| | % | 70 | 92 | 161 | 168 | 37 | 54 | 70 | 149 |
| Karlovarský | S | 45 | 42 | 81 | 41 | 20 | 49 | 69 | 137 |
| | N | 57 | 45 | 52 | 39 | 63 | 77 | 84 | 76 |
| | % | 79 | 93 | 156 | 105 | 32 | 64 | 82 | 180 |
| Ústecký | S | 34 | 42 | 59 | 43 | 13 | 61 | 57 | 98 |
| | N | 43 | 35 | 42 | 33 | 62 | 75 | 81 | 78 |
| | % | 79 | 120 | 140 | 130 | 21 | 81 | 70 | 126 |
| Liberecký | S | 74 | 80 | 94 | 58 | 25 | 57 | 74 | 143 |
| | N | 72 | 57 | 63 | 41 | 70 | 87 | 99 | 91 |
| | % | 103 | 140 | 149 | 141 | 36 | 66 | 75 | 157 |
| Královéhradecký | S | 61 | 49 | 73 | 62 | 32 | 39 | 77 | 160 |
| | N | 56 | 45 | 53 | 37 | 69 | 77 | 93 | 77 |
| | % | 109 | 109 | 138 | 168 | 46 | 51 | 83 | 208 |
| Pardubický | S | 47 | 37 | 54 | 80 | 36 | 36 | 53 | 162 |
| | N | 48 | 39 | 49 | 38 | 72 | 79 | 95 | 77 |
| | % | 98 | 95 | 110 | 211 | 50 | 46 | 56 | 210 |
| Vysočina | S | 39 | 38 | 39 | 86 | 41 | 40 | 46 | 130 |
| | N | 45 | 36 | 47 | 37 | 71 | 80 | 89 | 79 |
| | % | 87 | 106 | 83 | 232 | 58 | 50 | 52 | 165 |
| Jihomoravský | S | 35 | 21 | 16 | 78 | 66 | 34 | 39 | 125 |
| | N | 29 | 25 | 35 | 33 | 61 | 71 | 76 | 66 |
| | % | 121 | 84 | 46 | 236 | 108 | 48 | 52 | 189 |
| Olomoucký | S | 54 | 38 | 39 | 69 | 55 | 38 | 62 | 178 |
| | N | 45 | 39 | 48 | 43 | 75 | 84 | 95 | 74 |
| | % | 120 | 97 | 81 | 160 | 73 | 45 | 65 | 241 |
| Zlínský | S | 76 | 42 | 30 | 52 | 97 | 39 | 60 | 171 |
| | N | 48 | 46 | 51 | 50 | 79 | 87 | 98 | 75 |
| | % | 158 | 91 | 59 | 104 | 123 | 45 | 61 | 228 |
| Moravskoslezský | S | 65 | 42 | 32 | 62 | 81 | 56 | 92 | 145 |
| | N | 43 | 42 | 51 | 52 | 90 | 99 | 110 | 84 |
| | % | 151 | 100 | 63 | 119 | 90 | 57 | 84 | 173 |

Podzemní vody jsou vody umístěné pod povrchem země v tzv. nasycené zóně, až do hloubky, kde začíná vrstva nepropustných hornin (Tomek a kol., 2014, s. 58). Povrchové vody spadají dle ISVS (2023) do celkem třech povodí, které zároveň představují jedno z hlavních evropských rozvodí (Krásný, 2015, s. 54). Povodí Labe patří do úmoří Severního moře, a spadá do něj území téměř celých Čech, kterými protékají řeky Labe a Vltava. Povodí Dunaje spadá do úmoří Černého moře a zahrnuje téměř celou Moravu s hlavními toky Moravou a Dyjí. Posledním povodím je povodí Odry, které spadá do úmoří Baltského moře. Povodí Odry zahrnuje menší územní celky v severní části Moravy, konkrétně České Slezsko, a několik příhraničních oblastí na severu Čech. Hlavními toky tu jsou Odra a Lužická Nisa. Ministerstvo zemědělství České republiky ale hydrologickou mapu dělí do pěti povodí (obrázek č. 3).

Obrázek 3 - Vodní toky v České republice (Ministerstvo zemědělství, 2023)



Územní působnost s.p. Povodí



Kromě povodí Labe, Vltavy je uvedeno také povodí Ohře v severozápadních Čechách. Povodí Dunaje je rozděleno na samostatné správní úseky povodí Moravy a Odry. Na mapě (obrázek č. 3) výše jsou vyobrazeny také vodní nádrže a stav vody platný k září 2023. Ten ukazuje, že se většina nádrží drží v tzv. zásobním pásmu, tedy v normálních hodnotách. Dvě nádrže se dostaly do tzv. ochranného prostoru a čtyři dosáhly kóty přelivu. Žádná nádrž však neukazuje kritickou hodnotu, která by znamenala vyšší hladiny nad maximální určenou mírou – červený ukazatel. Lehce zvýšené hladiny několika nádrží jsou pravděpodobně důsledkem vyššího srážkového úhrnu v rámci posledních třech monitorovaných měsíců (červen–září 2023).

Dle posledních dat veřejného informačního portálu (rok 2021), který je pod patronátem Ministerstva zemědělství (ISVS, 2021) se na území České republiky nachází celkem 3 631 aktivních zdrojů pitné vody a 537 záložních zdrojů pitné vody. Tyto zdroje tvoří základ pro vodovodní síť, kterou je voda rozváděna po našem území do všech obytných oblastí a zásobuje obyvatele nezávadnou pitnou vodou. Rozdílná kvalita jednotlivých zdrojů vyžaduje různý technologický stupeň čištění. V některých případech, není nutná žádná další úprava a dochází tedy pouze k desinfekci. To je typické především pro podzemní

zdroje. Naopak zdroje pocházející z vodních toků je většinou nutné upravovat tzv. dvoustupňovou úpravou (Broncová, 2006, s. 112).

Voda z největší zásobní nádrže pitné vody v České republice, nádrže Švihov, je upravována zařízením Úpravna vody Želivka, která se nachází na území obce Hulice a je evidována pod vodoprávním úřadem Vlašim (obrázek č. 4). S kapacitou 7 000 l/s se jedná o nejnákladnější úpravu na celém území České republiky, čemuž odpovídá i hodnota majetku (více než 8 miliard Kč). ÚV Želivka zásobuje střeďočeský kraj, kraj Vysočina a kraj hl. m. Prahy. Další v pořadí, ÚV Podolí, ÚV Nová Ves u Frýdlantu nebo ÚV Podhradí mají kapacitu zhruba třetinovou. Hlavní město Praha je kromě ÚV Želivky zásobován také ÚV Podolím a Vodárnou Káraný.

Obrázek 4 - Přehled největších zařízení na úpravu pitné vody v České republice (ISVS – Voda, 2023)

| Název | Vlastník | Obec | Kapacita l/s | Hodnota majetku tisíc Kč | Reprod ukční cena l/s | Kraj | Vodoprávní úřad |
|----------------------------|---|------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|
| Úpravna vody Želivka | Úpravna vody Želivka, a.s. | Hulice | 7 000 | 8 034 877 | 1 148 | Střeďočeský | Vlašim |
| UV Podolí | Hlavní město Praha | Praha | 2 500 | 4 735 492 | 1 894 | Hlavní město Praha | Hlavní město Praha |
| ÚV Nová Ves u Frýdlantu | Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s. | Frýdlant nad Ostravicí | 2 200 | 3 186 000 | 1 448 | Moravskoslezský | Frýdlant nad Ostravicí |
| ÚV Podhradí | Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s. | Vítkov | 2 200 | 3 550 000 | 1 614 | Moravskoslezský | Vítkov |
| ÚV Plav | Jihočeský vodárenský svaz | Plav | 1 400 | 2 338 751 | 1 671 | Jihočeský | České Budějovice |
| Švařec, VOV - úpravna vody | Vířský oblastní vodovod | Koroužné | 1 150 | 943 810 | 821 | Vysočina | Bystřice nad Pernštejnem |
| Vodárna Káraný - klasická | Hlavní město Praha | Káraný | 1 000 | 601 666 | 602 | Střeďočeský | Brandýs nad Labem-Stará Boleslav |
| ÚV Plzeň | Statutární město Plzeň | Plzeň | 1 000 | 2 703 723 | 2 704 | Plzeňský | Plzeň |
| Vodárna Káraný - Umělá | Zdroj pitné vody Káraný, a.s. | Káraný | 800 | 1 594 214 | 1 993 | Střeďočeský | Brandýs nad Labem-Stará Boleslav |
| Hradiště | Severočeská vodárenská společnost a.s. | Klášteřec nad Ohří | 800 | 921 951 | 1 152 | Ústecký | Kadaň |

Dle každoroční zprávy Ministerstva zemědělství, která shrnuje vodohospodářství České republiky (Ministerstvo zemědělství, 2024), byla za rok 2022 prodloužena vodovodní a kanalizační síť na 81 005 km, což znamená prodloužení o 808 km. Pitnou vodou tedy bylo v roce 2022 zásobováno 10,7 milionů obyvatel, což znamená 96 %. Dle Ministerstva zemědělství (2023) je v rámci ochrany obyvatelstva nutné nejenom udržovat aktuální zásobu pitné vody, ale také vytvořit plány povodí, a to ve třech úrovních. Ministerstvo tedy vytváří tzv. plány povodí, která jsou v tuto chvíli určena až do roku 2033. Třetí plánovací období, které je platné pro roky 2021-2027 se aktualizovaly plány pro povodí a plány zvládnutí povodňových rizik. Plány povodí se navíc zajišťují v rámci třech úrovní. Mezinárodní plány povodí zahrnují mezinárodní oblasti povodí Labe, Odry a Dunaje, národní plány povodí zahrnují dílčí části mezinárodních oblastí, plány povodí jsou rozdělena na celkem 10 povodí a věnují se specificky lokální problematice.

d. Legislativní rámec

Pitná voda je definována jako „zdravotně nezávadná voda, která ani při trvalém požívání nevyvolá onemocnění nebo poruchy zdraví přítomností mikroorganismů nebo látek ovlivňujících akutním, chronickým či pozdním působením zdraví fyzických osob a jejich potomstva, jejíž smyslově postižitelné vlastnosti a jakost nebrání jejímu požívání a užívání pro hygienické potřeby fyzických osob.“ (Zákon 258/2000 Sb., 2023, Zákon o ochraně veřejného zdraví)

Česká republika jako člen Evropského společenství podléhá evropské legislativě, která je v oblasti pitné vody reprezentována Rámcovou směrnicí o vodě, která vytváří rámec na ochranu vnitrozemských povrchových vod, podzemních vod, pobřežních vod a brakických vod (Rámcová směrnice EU, 2023). Cílem směrnice je vytvořit legislativní rámec, který tvoří základy pro ochranu vod, snižuje její znečištění, chrání vodní prostředí a podporuje udržitelnost v kontextu využívání vod na celém území Evropské unie. Na rámcovou směrnici jsou pak navázány směrnice pro konkrétní oblasti (pitná voda, užitková voda, koupání, odpadní vody, koupání atd.).

Zásadním zákonem v kontextu České republiky je zákon č. 254/2001 Sb. neboli zákon o vodách a o změně některých zákonů, který podobně jako evropská směrnice vytyčuje základní stanovení a procesy, které mají za úkol chránit povrchové a podzemní vody, stanovují podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a snižují negativní účinky povodní či sucha. Oblast zajištění pitné vody pro obyvatelstvo a ochrany vodních ekosystémů jsou hlavními prioritami, ke kterým se váží další specifické vyhlášky (zákon č. 254/2001 Sb., 2023, Zákon o vodách).

Pro oblast pitné vody je zásadní vyhláška č. 252/2004 Sb., která stanovuje hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. Tato vyhláška vymezuje základní pojmy v oblasti pitné vody, jako například hygienický limit, nejvyšší mezní hodnotu, zásobovanou oblast, úplný a zkrácený rozbor či definuje nebezpečí v kontextu pitné vody. Vybrané definice jsou uvedeny níže:

Hygienické limity – hodnota stanovaná v přílohách dané vyhlášky či zákonem vydaným orgánem ochrany veřejného zdraví

Mezní hodnota – hodnota ukazatele jakosti pitné vody, jejíž překročení obvykle nepředstavuje akutní zdravotní riziko. Není-li u ukazatele uvedeno jinak, jedná se o horní hranici rozmezí přípustných hodnot

Zásobovaná oblast – určené území, které je součástí jednoho nebo více katastrálních území, ve kterém je lokalizována rozvodná síť, v rámci které voda pochází z jednoho nebo více zdrojů, a jejíž jakost je možné považovat za přibližně stejnou, a která je dodávána zpravidla jedním provozovatelem, popřípadě vlastníkem vodovodu pro veřejnou potřebu

Nebezpečí – jakýkoli 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 úplně přerušování dodávky vody odběratelům

Nejdůležitějším legislativním rámcem pro oblast zásobování pitnou vodou je zákon č. 274/2001 Sb., zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. Tento zákon vychází z příslušných předpisů Evropské unie a je rozdělen do šestnácti částí. Jsou zde definovány všechny základní termíny jako jsou např. vodovodní řád, rozvodná vodovodní síť, kanalizační stoka, čistírna odpadních vod, odborný zástupce provozovatele či referenční metoda měření, které budou definovány níže. Všechny tyto zákonem definované termíny slouží jako jednoznačné definice pro všechny účastníky v oblasti zásobování pitnou vodou tak, aby mohlo docházet ke smysluplné komunikaci a nedocházelo k potenciálním konfliktům plynoucím z různých interpretací jednotlivých pojmů nebo nejasností ohledně kompetencí jednotlivých účastníků. Pro účely této práce je níže uvedeno několik těchto termínů:

Vodovodní řád – úsek vodovodního potrubí včetně stavební a technologické části objektů určený k plnění určité funkce v systému dopravy vody

Rozvodní vodovodní síť – soustava vodovodních řadů určená pro dodávání vody k místům jejího odběru, součástí rozvodné vodovodní sítě jsou hlavní řad a rozváděcí řad

Úpravna vod – objekty a zařízení sloužící k úpravě odpadních vod s mechanickým, biologickým, popřípadě dalším stupněm úprav, za úpravny se nepovažují zařízení pro hrubé předčištění odpadních vod, septiky, žumpy a jednoduchá zařízení s mechanickou funkcí, která nejsou pravidelně sledována a obsluhována

Odborní zástupce provozovatele – osoba uvedená v povolení krajského úřadu k provozování vodovodu nebo kanalizace

Referenční metoda měření – stanovení principu nebo postupu při stanovení sledovaných ukazatelů surové povrchové vody

Zákon se zabývá také plánem pro rozvoj vodovodů a kanalizací jednotlivých krajů, a to v rámci zhodnocování současného stavu, jeho analýzy, propočítávání potřeby pitné vody, určení a vymezení zdrojů povrchových a podzemních vod, či zásobování v rámci krizových situací. Tento plán nutně také obsahuje ekonomický aspekt, tedy nákladnost plánovaná, předpověď finančních toků, které budou nutně realizovány za účelem splnění tohoto plánu, a vytvoření časového harmonogramu, který musí být tvořen s ohledem na finanční a technickou stránku celého projektu. Zákon dále specifikuje evidenci vodovodů a kanalizací, a to ve formě majetkové a provozní evidence (část třetí), formát žádosti, kterou krajské úřady musí podat v případě, že plánují provozování vodovodu nebo kanalizace (část čtvrtá), obsah plánu financování obnovy vodovodů a kanalizací (část pátá), způsob výpočtu náhrady ztrát, pokud dojde k neoprávněnému odběru vody třetí stranou (část šestá), technické požadavky na stavbu vodovodů (část sedmá),

požadavky na čistírny odpadních vod (část osmá), ukazatelé jakosti surové vody a to jak z povrchových, tak podzemních zdrojů (část devátá), náležitosti kanalizačního řádu (část desátá). Další části se zabývají metrikami pro rozbor vzorků vody, či dalšími technickými požadavky a způsoby měření a výpočtů

3. Analýza Kladenska dle vybraných aspektů

3.1. Sociodemografické prostředí

Pojem prostředí je možný definovat z několika různých aspektů, přičemž nejčastějšími jsou pohledy přírodní, sociální a ekonomický. Všechny tyto pohledy dohromady vytvářejí dynamický systém, který je definován a modifikován celou řadou faktorů. Přírodní pohled je reflektován ve slovním spojení životní prostředí, které zahrnuje veškeré podmínky a vlivy, které jsou spojeny s organismy, které v takovém prostředí žijí. Vztahuje se jak k živým (biotické) faktorům jakými jsou rostliny, zvířata nebo mikroorganismy, tak k neživým (abiotické), které zahrnují klima, půdu, vodu a vzduch (Jelínková, 2017, s. 65). S životním prostředím je spojena ochrana životního prostředí, což je soubor opatření a aktivit, která mají za cíl eliminaci nebo zmírnění negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí. Ministerstvo životního prostředí České republiky pravidelně monitoruje stav životního prostředí v zemi a následně přichází s opatřeními, které by tento stav měly zlepšit. Mezi hodnotící nástroje patří například Zprávy o životním prostředí, kterou vláda předkládá Poslanecké sněmovně Parlamentu České republiky, či Statistická ročenka životního prostředí ČR (MŽP, 2023).

Ze sociálního pohledu je prostředí definované jako soubor kulturních prvků, které tvoří přirozené prostředí člověka, a sociálních institucí, které toto prostředí nějakým způsobem regulují, a s nímž jednotlivci interagují. Společnost je tvořena určitou sociální strukturou, přičemž každá její část je charakterizována různými aspekty, které mohou být specifické pro danou sociální skupinu nebo platit pro celou společnost napříč. Mezi obecné kulturní prvky patří tradice, hodnoty a normy, které ovlivňují chování, myšlenky a pocity lidí a jejich vzájemné vztahy (Jelínková, 2017, s. 75). Příklady sociálních institucí jsou různé organizace a struktury, které hrají klíčovou roli v efektivním fungování společnosti. Jedná se o základní stavební celek rodinu, různé typy vzdělávacích institucí, právní systémy atd.

Ekonomické prostředí je tvořeno základními elementy, které vytvářejí fungování jednotlivých států a jejich ekonomik. Patří sem například národohospodářská politika, fiskální a monetární politika, ale také nadnárodní aktivity, které jsou v kontextu České republiky např. v podobě fungování jako členského státu Evropské unie. Regulace a modifikace ekonomického prostředí vede ke zvyšování životního standardu a zvyšuje celkovou prosperitu společnosti (Lipovská, 2017, s. 87).

Sociodemografické prostředí je zaměřeno na jednotlivce žijící v určité geografické oblasti a zkoumá je z pohledu kombinace přírodních, sociálních a

kulturních vlivů. Mezi základní sociodemografické charakteristiky patří pohlaví, věk, charakterové vlastnosti, návyky, preferenci či vzorce chování. Informace z této oblasti jsou klíčové při celé řadě lidských činností, od urbanistického plánování po vyhodnocování spotřebitelského chování a dotýká se mnoha oborů. Znalost sociodemografické charakteristiky daného regionu je tak klíčové také v oblasti pitné vody, a to nejen v kontextu aktuálních zdrojů, ale také v kontextu jejího budoucího plánování.

3.2. Kladensko - charakteristika území

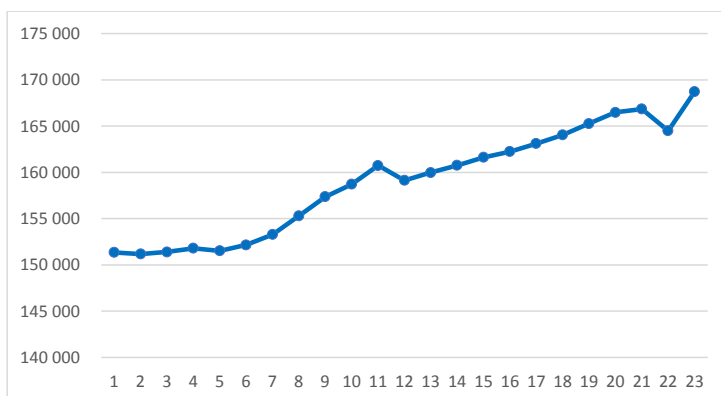
Okres Kladno se nachází na v severozápadní části Středočeského kraje, sousedí s okresem Rakovník na západě, okresem Beroun na jihu, okresem Praha-západ na východě a okresem Mělník na severovýchodě. Na území okresu Kladno se nachází celkem 100 obcí, přičemž 8 z nich má status města (ČSÚ, 2022). Dominantou jsou dvě historická města, a to Kladno s téměř 60 tisíci obyvateli a Slaný s 16 tisíci obyvateli. Dalšími městy jsou Buštěhrad (3 tisíce obyvatel), Libušín (3 tisíce obyvatel), Smečno (2 tisíce obyvatel), Stochov (5 tisíc obyvatel), Unhošť (5 tisíc obyvatel) a Velvary (3 tisíc obyvatel). Dvě obce mají status městyse (Zlonice a Vraný). Obec Kladno a Slaný jsou tzv. obce s rozšířenou působností, což znamená, že jsou mezičlánkem mezi samosprávou krajskými úřady a jednotlivými obcemi, a mají tak na rozdíl od obcí bez této charakteristiky některé oblasti působnosti navíc. Kladensko je děleno také na čtyři správní obvody obcí s pověřeným obecním úřadem, kam se řadí Kladno, Slaný Unhošť a Velvary. Administrativní členění okresu Kladno je znázorněno na obrázku č. 5.

Obrázek 5 - Administrativní členění okresu Kladno (ČSÚ <https://www.czso.cz/csu/xs/kladno>, 2023)



K 31.12.2022 čítal tento region celkem 168, 7 tisíc obyvatel, což tvoří zhruba 11,7 % celkového počtu obyvatel kraje, přičemž významně se na tomto počtu podílí největší města kraje Kladno. Při pohledu na vývoj počtu obyvatel Kladenska (graf na obrázku č. 6) je patrná obecná tendence postupného nárůstu počtu obyvatel. Jediným přerušením byl rok 2022, kdy se projevíly následky celosvětové pandemie COVID-19, která byla provázena poměrně vysokými hodnotami úmrtí.

Obrázek 6 - Počet obyvatel okresu Kladno v letech 2000 – 2022 (Český statistický úřad, 2022)



Historický rozvoj okresu Kladno byl spojen především s průmyslovým odvětvím těžby uhlí a hutnictvím železa společně s tradicí elektrotechnického, strojírenského a potravinářského průmyslu. Těžba a těžký průmysl byly postupně utlumeny, přesto je ekonomická činnost obyvatel na poměrně vysoké úrovni. Dle ČSÚ (2022) bylo k 31.12.2022 v registru ekonomických subjektů zapsáno 37 560 subjektů, což znamená 10,4 % kraje. Nejzastoupenějšími oblastmi bylo zemědělství a lesnictví (3,4 %), průmysl (12,2 %), stavebnictví (12,7 %) a velkoobchod a maloobchod (20,3 %).

Od roku 2000 do roku 2008 se počet zahájené výstavby i dokončených bytů kontinuálně zvyšoval (obrázek č. 6). Důsledkem světové hospodářské krize, která se naplno projevila na území České republiky v roce 2009 však došlo k poklesu obou kategorií, přičemž mírný úbytek pokračoval i během následujících pěti let. Od roku 2015 vykazovala výstavba opět pozitivní růst, který se zhruba zečtyřnásobil v roce 2021, kdy se v městské části Dubí začal stavět větší developerský projekt, který městu přinese více než 1000 nových bytů a celou řadu pracovních příležitostí spojených s výstavbou.

3.3. Historický pohled na zásobování Kladenska pitnou vodou

Až do první poloviny 19. století bylo Kladno malým městem bez většího významu. Pak byly objeveny rozsáhlé pánve s uhelným podložím, které položily základy pro hornictví a také tradičního kladenského průmyslu ocelářství.

Vznikaly nejprve krátké štoly a mělké šachtice, a to především v okolí Vrapic, následně také hluboké a rozsáhlé štoly (Štěpánková, 2020). Důsledkem rozmachu těžařského průmyslu bylo Kladno v roce 1870 povýšeno na město a v roce 1989 dokonce na Královské horní město (Vykouk, 2021, s. 16). Vzhledem k rychlému rozvoji města bylo brzy nutné doplnit kapacitu veřejných studen a kašen doplnit o nový prostředek distribuce pitné vody, konkrétně vodovod. Důvodem bylo také to, že vzhledem k rozšiřování a prohlubování dolů vznikalo riziko narušení podzemních vodních systémů a vznik situace, kdy by Kladensko nemělo žádný zdravotně nezávadný zdroj pitné vody. Proto bylo rozhodnuto, že se v rámci analýzy zohlední i vzdálenější zdroje, které případnému riziku nepodléhají. Po důkladné analýze bylo zvoleno území v Kožovském lese u nádraží Výhybka, protože se jednalo o silný a významný zdroj, a dále se počítalo se zachytáváním vody pod Horkou a v dolíku Žejdlík u Družce, což byl již o něco vzdálenější zdroj (Štěpánková, 2020). V dalších letech se kromě vodovodu realizovala také výstavba celé řady studní, a to jak na území města, tak v jeho těsné blízkosti. Postavena byla také vodárna Dobrá, ze které byla voda čerpána do pozemního vodojemu, následně také do věžového vodojemu v Kladně, odkud pak byla vedena přímo do města.

Po roce 1945 byl a v rámci obnovy otázka vody znovu otevřena, a to i vzhledem k nutnosti nezávislosti města na externím řešení a jeho samostatnosti pro případ nenadálých událostí. Byl tedy zahájen stavební práce na Žilinském vodovodu, o několik let později vznikl projekt vodního díla Klíčavské přehrady (obrázek č. 7).

Obrázek 7 - Letecký pohled na přehradu Klíčava (Dvořáčková a kol., 2008, s. 113)

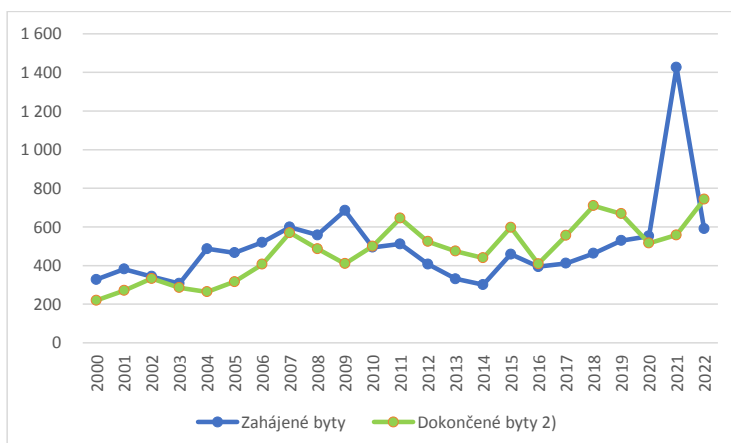


VD Klíčava byla vybudována na povodí Klíčavského potoka, který protéká oblastí Křivoklátska. Je kromě Klíčavy napájena také Lánským potokem. Stavba byla realizována v letech 1948-1955, přičemž došlo k zatopení 70 hektarů půdy (Štěpánková, 2020). Pod hrází je umístěna stejnojmenná úpravna vody, která začala být funkční již v průběhu výstavby nádrže (1952). Pravidelná dodávka pitné vody pro Kladno byla zahájena v roce 1954, úpravna dodávala pitnou vodu

výhradně pro Kladno až do 80. let 20. století. Pak došlo k rozšíření dodávek také na Stochovsko, Novostrašecko a Mšecko (Dvořáčková a kol., 2008, s. 113).

Brzy však došlo k situaci, kdy voda z Klíčavy již nestačila pro potřeby zvyšujícího se počtu obyvatelstva a bylo tedy opět nutné hledat nové zdroje. Těmi se staly Mělnická Vrutice a zdroj u Řepínského dolu, které byly funkční od roku 1974. K těmto zdrojům byla následně připojována další města, jako např. Slaný. Ani toto řešení však neuspokojovalo potřeby obyvatelstva v 80. letech 20. století, a tak se začalo uvažovat o napojení na pražský vodohospodářský systém se zdrojem v nádrži Želivka (Středočeské vodárny, 2019). Toto řešení bylo z hlediska technického provedení a ekonomických nákladů neefektivnější. V roce 1989 byla dokončena výstavba nových vodojemů Kožova Hora, čerpací stanice Hostouň a dalších zdrojů. Mezi roky 1996 a 1999 došlo k rozsáhlé rekonstrukci a modernizaci celého vodárenského procesu úpravy pitné vody, v rámci kterého došlo navíc k propojení Klíčavy vodárenského systému artézských studní u Mělníka.

Obrázek 8 - Zahájená výstavba a dokončené byty v okrese Kladno v letech 2000 – 2022 (Český statistický úřad, 2022)



Lze předpokládat, že zvýšený počet obyvatel vede ke zvýšené potřebě kapacit pro bydlení (obrázek č. 8). Tento předpoklad potvrzují i rozhodnutí developerské společnosti z roku 2021 vybudovat v městské části Dubí velký developerský projekt. Bytová výstavba je podmíněna dostatečnými kapacitám vody a technickému předpokladu napojení na veřejný vodovodní řád.

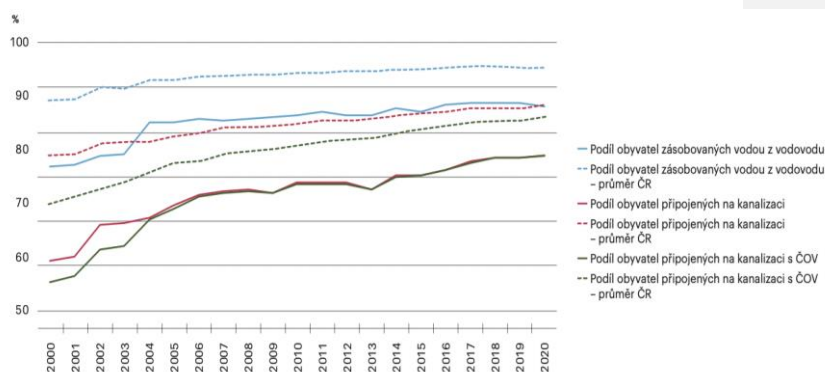
3.4. Zpráva o stavu životního prostředí v oblasti vody ve Středočeském kraji

Vzhledem k tomu, že je životní prostředí orgánem Ministerstva životního prostředí monitorováno v rámci větších územních celků, je možné získat informace o aktuálním stavu vody a vodohospodářství v oblasti Kladenska pouze

prostřednictvím zprávy o stavu Středočeského kraje. Posledním dostupným rokem zkoumání je rok 2020 (MŽP, 2021). V rámci sledování kvality povrchových vod a hodnocení kvality dle normy ČSN 75 7221, které určuje pět kategorií znečištění od I. neznečištěná a mírně znečištěná voda až po V. velmi silně znečištěná voda byl na území Kladenska identifikován jeden velmi znečištěný tok (kategorie V.), a to Zákolanský potok, přičemž jako hlavní zdroje znečištění byly označeny jako tzv. bodové průmyslové zdroje, které představují především zástupci chemického a automobilového průmyslu, energetiky a těžby a zpracování nerostných surovin. Dalšími identifikovanými zdroji bylo znečištění způsobené zemědělstvím a komunálním znečištěním z malých obcí, ve kterých často chybí připojení na kanalizaci a čistírnu odpadních vod (MŽP, 2021).

V oblasti vodního hospodářství je celkový podíl obyvatel připojených na veřejný vodovod 85,9 %, na kanalizaci s čistírnou odpadních vod 74,7 %, což znamená v rámci celorepublikového srovnání z roku 2020 lehký podprůměr (obrázek č. 9). V rámci celorepublikového průměru je podíl obyvatel zásobovaných pitnou vodou z vodovodu ve výši 94,8 % podíl obyvatel připojených na kanalizaci ve výši 86,2 % a podíl obyvatel připojených na kanalizaci s čistírnou odpadních vod 83,9 %.

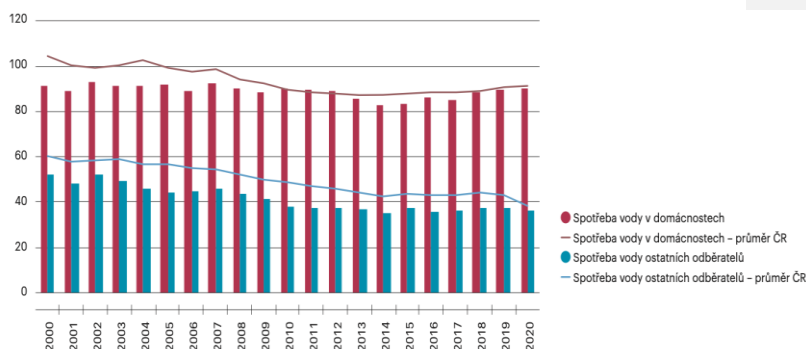
Obrázek 9 - Podíl obyvatel kraje připojených na vodohospodářskou infrastrukturu (%) v letech 2000 – 2020 (Zpráva o stavu znečištění ve Středočeském kraji, 2021)



Rozdíl v celorepublikovém průměru a výsledků Středočeského kraje je způsoben především vysokým podílem menších obcí, tj. obcí do 2 000 obyvatel. Na území Středočeského kraje se také nachází největší počet čistíren odpadních vod (542). V roce 2020 bylo dokončeno několik výstaveb nových čistíren odpadních vod nebo jejich rekonstrukcí, které jsou podporovány dotacemi ze Středočeského Infrastrukturního fondu a Fondu životního prostředí a zemědělství. Mezi nimi byla například intenzifikace ČOV Slaný – Blahotice.

V oblasti spotřeby vody v domácnostech došlo od roku 2000 ke snížení z 91,5 litru na obyvatele na den na 90,3 litru na obyvatele na den, což znamená ve srovnání s celorepublikovým měřením průměrné hodnoty (obrázek č. 10). Spotřeba vody ostatních odběratelů, mezi které se řadí např. různá zdravotnická zařízení, školská zařízení či menší průmyslové podniky připojené na veřejný vodovod se pohybuje v dlouhodobém horizontu pod celorepublikovým průměrem.

Obrázek 10 - Spotřeba pitné vody (litr na obyvatele na den) v letech 2000 – 2020 (Zpráva o stavu znečištění ve Středočeském kraji, 2021)



Okomentoval(a): [PS1]: Přehlednější je popis os přímo grafu (včetně jednotek)

3.5. Akce obnovy vodárenské soustavy KSKM a oprava přečerpávací stanice v Hostouni

Od roku 2017 do května roku 2023 probíhala největší novodobá investice do vodárenské soustavy s cílem zabezpečit kvalitní pitnou vodu pro obyvatele města Kladno a okolních na příštích 50 let. Tato vodárenská soustava propojuje město Kladno, Slaný, Kralupy a Mělník. Hlavními dvěma zdroji pitné vody města Kladno jsou jednak podzemní vody z oblasti Mělnicka, jednak povrchové vody, které jsou sdružovány ve vodárenské nádrži Klíčava. Tyto dva zdroje jsou dále doplňovány vodou z Pražské vodohospodářské soustavy (iVodárenství, 2020). Pro správné fungování celé soustavy byl v roce 1987 postaven největší vodojem ve středních Čechách, který je umístěn pod Kožovou horou. Vzhledem ke značnému opotřebení však po více než třiceti letech provozu bylo nutné přistoupit k obnově přivaděčů a s nimi souvisejících objektů.

Vzhledem k rozsahu a časové náročnosti celého projektu bylo rozhodnuto o nepřerušení dodávek vody. Ta byla v průběhu oprav vedena užšími trubkami v rámci okolních tras. Tím byl zvýšen tlak proudu vody a zvýšilo se tak i nebezpečí případných poruch či dokonce protržení potrubí a přerušení dodávek vody. Dalším rizikem byla zvýšená pravděpodobnost uvolňování minerálů do vody, což se při normálním průtoku neděje. Voda je však pravidelně kontrolována laboratorními testy, takže pokud by došlo k detekci zvýšeného množství určitých látek, byla by okamžitě implementována ochranná opatření (iVodárenství, 2020).

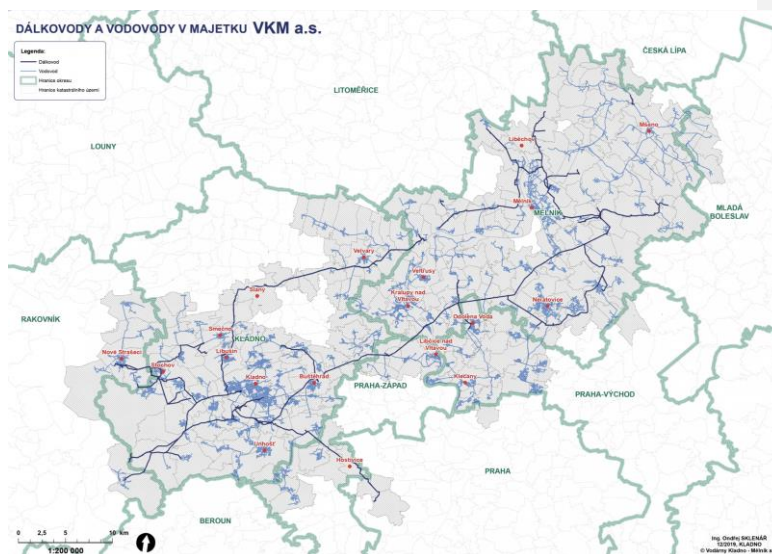
Další klíčovou opravou, která výrazným způsobem zmodernizovala celou soustavu a zároveň zvýšila bezpečnostní opatření vodárenského systému, které jsou klíčové při ochraně obyvatelstva, byla oprava přečerpávací stanice v Hostouni. Ta byla v době opravy (2022) v nepřetržitém provozu již více než 40 let. Přečerpávací stanice je klíčová při zásobování Kladna pitnou vodou z Pražské vodohospodářské soustavy, vodojemem Kopanina až po vodojem

Kožova Hora. Další fází opravy bude právě propojení těchto dvou vodovodů, kde byly provedeny testy efektivnosti a bezpečnosti, mezi které patří například analýza usazenin, koroze či různých typů anomálií. Testy byly provedeny prostřednictvím technologie PipeDiver, která k detekci používá sondu. Sonda nejen vyhodnotí, v jakém stavu je celý systém, ale také určí, které jeho části se budou opravovat. Není tedy nutné automaticky nahradit celé potrubí, ale opravu lze koncentrovat jen do několika úseků, které jsou buď opraveny nebo substituovány (iVodárenství, 2020).

3.6. Technické parametry vodárenského systému Kladenska

Vodárenský systém na Kladensku je tvořen jednotlivými vodo­hos­podářskými stavbami, které jsou součástí infrastruktury vlastněné společností Vodárny Kladno-Mělník a.s. (VKM) a s­pro­vo­zo­vá­ny společností Středočeské vodárny a.s. (SV). Kladensko je součástí vodního systému, který slouží také dalším oblastem, a to městům Mělník, Kralupy nad Vltavou, Neratovice a částečně také Brandýsu nad Labem, kam spadají města Stará Boleslav, Černošice a Rakovník. Rozsah spravované oblasti sítě je poměrně rozsáhlý (obrázek č. 11).

Obrázek 11 - Dálkovody a vodovody v majetku VKM a.s. (Vodárny Kladno – Mělník a.s., webový portál, mapa infrastruktury)



Vodárenské stavby musí splňovat podmínky pro použité materiály, které jsou definované jako takové, které splňují požadavky ČSN EN 805 Vodárenství, tedy požadavky na vnější síť a jejich součásti (iVodárenství, 2020). Všechny použité výrobky musí být podle českých a v řadě případů také podle evropských

norem. V oblasti pitné vody hraje zásadní roli také zákon č. 258/2000 Sb. (Zákon o ochraně veřejného zdraví), který musí být striktně dodržován. Doporučenými materiály jsou tvárná litina, vysokohustotní polyethylen, cementová malta a epoxidová pryskyřice jako vystýlací materiál a vkládaný materiál pro sanace (iVodárenství, 2020).

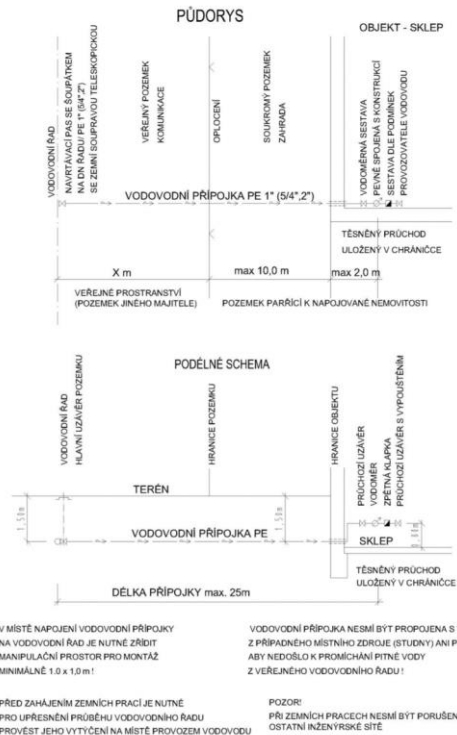
Celý systém je pak dle zákona nutné průběžně testovat a kontrolovat, a tak se provádějí různé typy zkoušek. Prvním typem jsou tlakové zkoušky vodovodního a závlahovacího potrubí. Dle zástupce VKM se tyto zkoušky provádějí za přítomnosti zástupce provozovatele, investora i zhotovitele stavby. Dalším typem zkoušky je zkouška průchodnosti potrubí za účasti provozovatele, která se provádí buď mechanicky, tedy prostupem mechanického tělesa potrubím nebo prostřednictvím kamerové zkoušky. Dále je prováděna zkouška funkčnosti hydrantů a proplach a desinfekce, což se týká především testování před kolaudací, a již se za provozu nerealizuje.

Jak ukazuje obrázek níže, na všechny, i ty nejdrobnější součástky vodovodního systému, je aplikována příslušná norma, kterou musí jak zhotovitel, tak správce vodovodní stavby dodržovat. Jednotlivé parametry jsou přesně určeny v technické dokumentaci, jejíž správnost podléhá legislativním normám. Příkladem takového parametru je schéma vodovodní přípojky do DN 50 (obrázek č. 12).

Obrázek 12 - Schéma vodní přípojky (SVAS, 2018)

Schéma vodovodní přípojky do DN 50

Umístění vodoměrné sestavy v objektu



3.7. Úprava pitné vody

V rámci vodárenského systému je voda nejen zdrojována a přepravována do obydlených oblastí, aby mohla fungovat jako zdroj pro odběratele, ale je také upravována, aby z ní vznikla pitná voda, a mohla tedy skutečně být využita jako zdroj pro obyvatele. Jinými slovy surová voda, tedy voda z povrchových nebo podzemních zdrojů je prostřednictvím různých technologií transformována na tzv. pitnou vodu, která je zdravotně nezávadní a vhodná k pití. Za účelem této transformace jsou používány tzv. úpravní vody, které jsou součástí vodáren, a které podléhají legislativnímu rámci, který definuje nejen podmínky pro výstavbu úpravní, ale také pro její provoz a velmi přesně definuje také parametry pitné vody. Vodárny jsou vodohospodářské celky, které se skládají z vodojemu, strojovny, přívaděče, úpravní vod, kontrolních mechanismů, měřících zařízení a dispečinku. Vodojem je vodárenský objekt, který slouží k akumulaci vody tak,

aby se vyrovnaly přítoky z vodního zdroje a odběry jednotlivých spotřebitelů (Tuček a kol., 1988). Cílem je vytvořit dostatečný tlak ve vodovodní síti, aby mohla voda pokračovat ke spotřebiteli, a zároveň akumulovat dostatečnou rezervu vody pro případ požáru v dané oblasti. Vodojem může mít formu podzemní i nadzemní stavby, v rovinatých oblastech je často v podobě vodojemové věže (obrázek č. 13).

Obrázek 13- Věžový vodojem Kladno-Rozdělův (Středočeské vodárny, 2023)

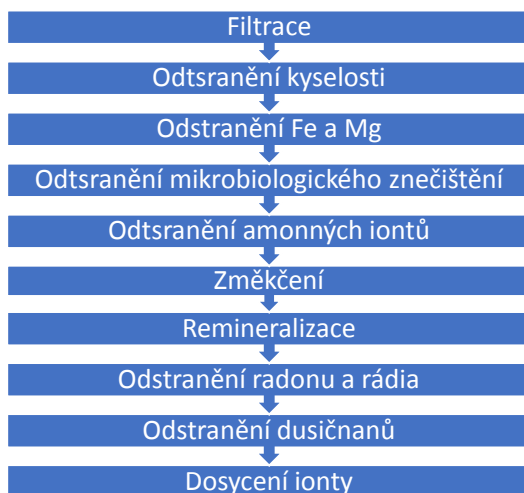


Vodojemy mohou mít různé účely. Hlavní vodojem slouží jako řídicí vodojem pro skupinu vodojemů a reguluje jejich tlak. Zásobní vodojem slouží k vyrovnávání tlakových rozdílů a k zásobování vody podobně jako vyrovnávací vodojem. Požární vodojem má specifickou funkci zásobníku vody na požární účely (Broncová, 2006, s. 78). Strojovna ve vodárně slouží jako centrální specializovaný prostor, který je určený k provozu strojů. Může se jednat o jednu nebo více místností, do kterých má přístup jen kvalifikovaný personál. Další součástí vodárenského zařízení je přivaděč, který přivádí vodní zdroj do prostor vodárny či specifického prostoru úpravy vody.

V rámci procesu úpravy vody se mění fyzikální, chemické i mikrobiologické vlastnosti vody, přičemž platí, že čím kvalitnější je surová voda, tím jednodušší je její úprava na vodu pitnou, a že (Pražské vodovody a kanalizace, 2022). V úpravě vody dochází nejprve k filtraci filtračními jednotkami, aby se odstranily mechanické nečistoty pomocí multivrstvého pískového filtru, dále k odstranění kyselosti prostřednictvím polovypáleného dolomitu nebo oxidu vápenatého, odželeznění a odmanganování, následuje odstranění mikrobiologického znečištění, amonných iontů, změkčení, remineralizace a stvrzování, odstranění radonu a rádia, odstranění dusičnanů, a na závěr dosycení

vody ionty Ca a Mg ve filtračně-koagulační jednotce (Středočeské vodárny, 2022). Celý proces je znázorněn na diagramu na obrázku č. 14 níže.

Obrázek 14 - Proces úpravy vody (Středočeské vodárny, 2023)



Upravená voda dál putuje do domácností a firem a sloužíž přímé konzumaci. Pro užitkovou vodu nejsou tak striktní hygienické parametry, je jednodušší na úpravu a také levnější (Broncová, 2006, s. 112). Obecně lze konstatovat, že kvalita vody v České republice je vysoká a požadavky na vodu pitnou jsou velmi striktní. V oblasti Kladenska dosahují testované vzorky velmi dobrých výsledků, jak ukazuje příklad testované vody z nádrže Klíčava, který je součástí přílohy č. 3.

4. Rozhovory se zástupci společností VKM a SV

Za účelem splnění cíle této práce zanalyzovat stav zásobování Kladenska pitnou vodou byli osloveni zástupci společnosti Vodárny Kladno-Mělník a.s. (VKM), kteří jsou vlastníky infrastruktury, která provozuje vodní systém na Kladensku, a zástupci společnosti Středočeské vodárny a.s. (SV), která tyto systémy spravuje. V obou případech byl s vybraným zástupcem uskutečněn strukturovaný rozhovor dle předem daných otázek, který byl nahráván a následně přepsán. Přepisy tvoří přílohu č. 6 a 7 této práce, vysvětlení jednotlivých kódů pro kategorie je obsahem přílohy č. 5. Prvním respondentem byl pracovník v oblasti

strategického rozvoje, druhým specialistu správního oddělení. V obou případech si respondenti přáli zůstat v anonymitě, proto jsou označeni jako respondent A a respondent B.

4.1. Strukturovaný rozhovor se zástupcem VKM – respondent A

Níže je uvedeno pět kategorií, které byly identifikovány v rámci procesu kódování textu. U každé kategorie je krátký komentář vztahující se ke konkrétním odpovědím respondenta A.

1. Udržitelnost, klimatická situace, ochrana životního prostředí

Respondent A udržitelnost zmiňuje již v rámci své první odpovědi, což dokazuje, že je tento koncept základem pro jeho strategické uvažování a velmi pravděpodobně ovlivňuje jeho plánování a následně i konkrétní akční kroky. Tato domněnka je potvrzena i druhou odpovědí na otázku, jakým výzvám nejčastěji čelí. Zde je udržitelnost zmíněna také v kontextu změny klimatických podmínek a dopadu na životní prostředí. Respondent A si je tedy velmi dobře vědom důležitosti své role při rozhodování o nových projektech nebo implementaci technologií. Klimatické změny přitom zmiňuje celkem třikrát, a to i v závěrečném hodnocení vyhlídek českého vodohospodářského odvětví. V případě vody je toto uvažování pochopitelné, nicméně jistě mohl zmiňovat i např. ekonomické aspekty, které jsou v oblasti plánování velkých staveb zcela určitě také zásadní s ohledem na celkový státní rozpočet či rozpočet jednotlivých měst.

2. Kvalita vody, bezpečnost obyvatelstva

Kvalita vody je u respondenta A zmíněna celkem třikrát. V prvním případě je to v rámci popisu jeho hlavních každodenních činností a zodpovědnosti, ve dvou dalších případech je to v kontextu použitých technologií a legislativy. Tento koncept je tedy zvažován spíše z racionálního hlediska jako jisté kritérium, které se musí plnit, nicméně v širším kontextu převažuje spíše strategičtější pohled, který zahrnuje nejen nutnost generovat vysokou kvalitu pitné vody pro obyvatelstvo, ale dělat to takovým procesem a takovými technologiemi, které nenarušují přirozený ekosystém a tím nepřispívají ke zhoršení celkových životních podmínek lidí na celé planetě. Na jedné straně je nutné dodržovat platnou legislativu, na druhé straně je dobré dívat se na věci z většího odstupu a se širším kontextem.

3. Inovace, nové technologie, strategie do budoucna

Respondent A zmiňuje celou řadu inovativních nástrojů, které jeho společnost buď již implementovala nebo implementovat plánuje. Jedná se především o modernizaci vodovodní infrastruktury, což je kontinuální úsilí s veskrze pozitivními výsledky. Mezi implementované technologie patří dálkové monitorování a automatizovaná kontrola kvality vody a analýza parametrů vody v reálném čase. Zároveň společnost spolupracuje s výzkumnými institucemi na

dalším vývoji a aplikaci nových metod filtrace, dezinfekčních metod a technologií pro odstraňování nečistot. Do budoucna je v plánu využití Internet of Things, tedy technologie propojení měřicích systémů a datových přístrojů pro monitoring v reálném čase napříč jednotlivými technologiemi, aby bylo možné lépe monitorovat průchod vody a snadněji řídit její distribuci. V rámci výhledu na situaci s pitnou vodou v České republice zaujímá respondent A realistickou, lehce optimistickou pozici a věří, že se podaří lépe využívat vodní zdroje, a to především formou lepšího využití dešťové vody, recyklace vody a zlepšení efektivity vodního hospodářství jako celku.

4. Návrhy na řešení, výzvy do budoucna

Jako hlavní výzvu identifikuje respondent A opět již výše zmíněnou implementaci moderních technologií, a to především jako reakci na měnící se klimatické podmínky, které zahrnují například extrémnější změny počasí, vydatnější deště nebo naopak delší období sucha. Další výzvou je také neustále se navyšující požadavky obyvatelstva na kvalitu pitné vody. Respondent zmiňuje nutnost pečlivého plánování, dostatečné a efektivní komunikace s veřejností, regulačními úřady a schopnost rychle reagovat na nenadálé události. Za důležité považuje také vzdělávání zaměstnanců a podporu jejich růstu.

5. Problematické oblasti, potenciální krizové faktory

Jako hlavní problematické oblasti či potenciálně krizové faktory byly identifikovány:

1. Závislost na tradičních zdrojích vody a absence alternativy
2. Neschopnost predikovat další vývoj klimatické změny a nepřipravenost řešení pro případné katastrofy
3. Rostoucí požadavky a potřeby obyvatelstva, které se v budoucnosti nemusí podařit pokrýt z lokálních vodních zdrojů
4. Nedostatečné finanční zdroje a investiční fondy

4.2. **Strukturovaný rozhovor se zástupcem SV**

Níže je uvedeno pět kategorií, které byly identifikovány v rámci procesu kódování textu. U každé kategorii je krátký komentář vztahující se ke konkrétním odpovědím respondenta B.

1. Udržitelnost, klimatická situace, ochrana životního prostředí

Pro respondenta B není udržitelnost příliš zásadním tématem. Projevuje se jeho specializace na kontrolu kvality vody a dodržování kontrolních mechanismů, které zajišťují její nezávadnost, a tím pádem zabezpečují ochranu obyvatelstva. Klimatické změny sice zmiňuje jako faktory, které ovlivňují celé odvětví, nicméně v kontextu jeho práce jsou tyto koncepty příliš široké.

2. Kvalita vody, bezpečnost obyvatelstva

Vzhledem k tomu, že je respondent B zaměstnancem správcovské společnosti, jejíž hlavní činností je kontrola nezávadnosti pitné vody, byla kvalita vody a bezpečnost obyvatelstva důležitým tématem, který se objevil víceméně v rámci všech respondentových odpovědí. Respondent B zmiňuje normy, parametry kvality, monitoring a plnění legislativních požadavků jako jasnou cestu ke splnění cíle ochrany obyvatelstva a zajištění potřebné bezpečnosti. Udržování vysoké kvality pitné vody je pro něj nejen největším posláním, ale také největší výzvou do budoucna, a to vzhledem k měnícímu se klimatu a měnícím se potřebám obyvatelstva.

3. Inovace, nové technologie, strategie do budoucna

V oblasti technologií je respondent B specifitější než respondent A a jmenuje konkrétní techniky pro chemické a mikrobiologické čištění, popisuje nastavení senzorických systémů, systémů dezinfekce a filtrace, jako jsou například UV lampy nebo proces chlorace. Zmiňuje také odolnost současné infrastruktury, která prochází postupnou obnovou a inovací, která prodlužuje její životnost a zlepšuje funkčnost nastavených moderních technologií.

4. Návrhy na řešení, výzvy do budoucna

V budoucnu je v plánu implementace ještě pokročilejších diagnostických nástrojů, které budou rychlejší v identifikaci různých poruch v rámci distribuční sítě, čímž umožní jejich rychlejší odstranění a minimalizaci nebo dokonce eliminaci škod. Další plánovanou inovací je implementace takových desinfekčních a filtračních technologií, které zvýší kvalitu pitné vody a zároveň sníží potřebu chemického zpracování. Poslední zmíněnou technologií je tzv. inteligentní správa vody, tedy plně automatizovaný monitorovací systém, který díky datové analytice umožní efektivnější práci s vodními zdroji a tím radikální navýšení efektivity v rámci vodohospodářské oblasti.

5. Problematické oblasti, potenciální krizové faktory

Jako hlavní problematické oblasti či potenciálně krizové faktory byly identifikovány:

1. Udržování dostatečné kvality pitné vody i v kontextu měnících se externích podmínek
2. Bezpečnost obyvatelstva v kontextu kvality pitné vody
3. Kontaminace vody a technické závady způsobené chybnou implementací nových technologií
4. Nedostatečné investice do technologií a proškolení personálu

5. Diskuze

Zásobování Kladenska pitnou vodou je významnou otázkou, která zahrnuje několik klíčových aspektů. Prvním je závislost na tradičních zdrojích vody, jak upozorňuje Bronzová (2006, s. 23). Tato závislost je problematická vzhledem k omezeným možnostem diverzifikace zdrojů a absence efektivních alternativ. Tímto se vytváří riziko, že v případě znečištění nebo vyčerpání těchto zdrojů nebude možné dostatečně rychle reagovat. V případě vodárenské soustavy KSKM (Kladno-Slaný-Kralupy-Mělník) je problematická kapacita celé soustavy a její propojení na další. Jak bylo patrné z historického přehledu zásobování Kladenska pitnou vodou, rozšiřování kapacit bylo kontinuální s tím, jak se počet obyvatel zvyšoval. Podobný trend je možné zaznamenat např. s vytvořením nového developerského projektu, který velmi pravděpodobně přiláká nové obyvatel. Aktuální kapacity jsou adekvátní očekávanému nárůstu obyvatel, a tudíž nepředstavují zásadní problém. Riziko znečištění prostřednictvím zdraví

škodlivých látek je hrozba daleko závažnější, a to především s ohledem na možnost hackerského útoku, který by mohl vyřadit kontrolní mechanismy z provozu a tím přispět k ekologické katastrofě.

Další významnou problematikou je neschopnost předpovídat další vývoj klimatických změn, jak upozorňuje také Hrkal (2018, s. 54). Systémy nejsou dostatečně připraveny na možné katastrofické události, je totiž možné plánovat a kalkulovat pouze s omezeným možným budoucím scénářů, nikdy není možné zahrnout všechny. Problematické jsou tak především tzv. černé labutě, které popisuje Taleb (2011, s. 54). Toto je obzvláště relevantní v kontextu globálního oteplování, které může vést k extrémním klimatickým jevům, jako jsou dlouhodobá sucha nebo povodně, což má přímý dopad na zásobování vodou.

V souladu se zjištěnými potřebami regionu Kladenska, který je historicky průmyslovou oblastí s vysokou spotřebou vody, zdůrazňuje Krásný (2012) rostoucí potřeby a požadavky obyvatelstva v kontextu podzemních vod. Dalším problémem mohou být nedostatečné finanční zdroje a investiční fondy pro vodárenské systémy, jak upozorňuje Kročová (2009, s. 112). Bez adekvátního financování je obtížné udržet a modernizovat infrastrukturu, což je nezbytné pro zajištění stabilního a bezpečného zásobování vodou. Tento problém je obzvláště závažný v případě potřeby implementace nových technologií nebo v reakci na mimořádné situace. Udržování kvality pitné vody je dalším významným aspektem. V kontextu měnících se externích podmínek, jako je znečištění a klimatické změny, je nezbytné neustále monitorovat a upravovat vodárenské procesy, aby byla zachována vysoká úroveň kvality vody. Bezpečnost obyvatelstva je přitom nejvyšší prioritou.

Kontaminace vody a technické závady, které mohou být způsobeny chybnou implementací nových technologií, je další identifikovaný problém. Moderní technologie mohou přinést řadu výhod, ale také vyžadují odborné znalosti a pravidelnou údržbu. Nedostatek investic do technologií a proškolení personálu může vést k vážným problémům a výpadkům v systému.

Strukturované rozhovory přispěly k celkovému závěru, že zajištění spolehlivého a bezpečného zásobování pitnou vodou je klíčovým a neustále se vyvíjejícím úkolem. Komplexnost vodohospodářství na Kladensku a v celé České republice je významná a vyžaduje multidisciplinární přístup, který zahrnuje technické, právní, ekologické a ekonomické aspekty. Navzdory vysokému standardu vodní infrastruktury a přístupu k pitné vodě v České republice se musíme stále přizpůsobovat novým výzvám, jako jsou klimatické změny, demografický vývoj a technologický pokrok. Strukturované rozhovory odhalily celkem 8 problematických oblastí:

1. Závislost na tradičních zdrojích vody a absence alternativy
2. Neschopnost predikovat další vývoj klimatické změny a nepřipravenost řešení pro případné katastrofy
3. Rostoucí požadavky a potřeby obyvatelstva, které se v budoucnosti nemusí podařit pokrýt z lokálních vodních zdrojů
4. Nedostatečné finanční zdroje a investiční fondy
5. Udržování dostatečné kvality pitné vody i v kontextu měnících se externích podmínek
6. Bezpečnost obyvatelstva v kontextu kvality pitné vody
7. Kontaminace vody a technické závady způsobené chybnou implementací nových technologií

8. Nedostatečné investice do technologií a proškolení personálu

Pro řešení výše identifikovaných problémů byly popsány tři návrhy, jejichž implementace by mohla významně přispět ke zlepšení celkového systémového fungování ve vodohospodářské oblasti:

1. **Kontinuální zlepšování technologických řešení** prostřednictvím inovativních přístupů a propojení se s profesionály v daných oblastech (např. prostřednictvím kooperace s technologickými firmami nebo partnerstvím s vysokými školami)
2. **Zvyšování povědomí** o důležitosti pitné vody a zlepšování jejích parametrů prostřednictvím proškolení odborného personálu a zlepšením komunikace s veřejností
3. **Vytvoření strategického plánu** pro případ nenadálých událostí a zajištění dostatečných finančních rezerv pro případ narušení stávajících řešení či nutnosti zcela změnit technologické řešení

6. Závěr a přínos práce

Cílem této práce bylo zanalyzovat region Kladenska z pohledu zásobování pitnou vodou a identifikovat případné oblasti pro zlepšení. Ke splnění tohoto cíle byly zvoleny dva dílčí cíle, a to sekundární datová analýza a analýza teoretických poznatků v oblasti pitné vody a deskripce procesu zásobování Kladenska pitnou vodou včetně zohlednění praktických zkušeností zástupců společností, které tento proces v regionu zajišťují. Pro splnění těchto cílů byla použita metoda deskripce v rámci literární rešerše a zmapování historického vývoje vody jako suroviny, která tvoří jeden z významných faktorů lidské historie, forma analýzy při studiu tištěných a online materiálů vztahujících se k problematice a forma kvalitativního výzkumu prostřednictvím strukturovaných rozhovorů.

Je zřejmé, že pro udržitelnou budoucnost je nezbytné nejen udržovat a modernizovat stávající infrastrukturu, ale také inovovat a implementovat nové technologie a řešení pro efektivnější využití a ochranu vodních zdrojů. Bezpečnost

a kvalita vody jsou prioritou, a proto je důležité pokračovat v rozvoji a vzdělávání v této oblasti, aby byly zajištěny ty nejlepší možné podmínky pro život obyvatel. Výzvy, které přináší klimatická krize, nemůžeme ignorovat, a proto je důležité mít strategický plán pro řešení těchto výzev, a to nejen na místní, ale i na národní úrovni.

Tato práce představuje základ pro další výzkum a rozvoj v oblasti vodohospodářství, a to jak na Kladensku, tak v širším kontextu. Je jasné vidět, že i v době technologického pokroku a zdánlivého dostatku zdrojů je správa vody neustálým procesem, který vyžaduje odborné znalosti, pečlivé plánování a předvídatelný přístup.

Přehled literatury a použitých zdrojů

Okomentoval(a): [PS2]: Máte jen 8 zahraničních zdrojů, myslím, že by jich mělo být min 10

Aqueduct Commission, 2023. Minutes of the Aqueduct Commissioners, Volume 14. Legare Street PR, Charleston, 234 s.

Boccaletti G., 2021: Water. Random House, New York, 400 s.

Broncová D., 2006: Voda pro všechny: Vodárenské soustavy v ČR. Milpo media, Praha, 191 s.

Broža, V., 2005. Přehrady Čech, Moravy a Slezska. Knihy 555, Praha. 256 s.

Český hydrometeorologický ústav, 2023. Uzemní srážky (online) [cit. 2023.09.18.], dostupné z <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>

Český statistický úřad (ČSÚ), 2022. Vybrané ukazatele za okres Kladno (online) [cit. 2023.08.19.], dostupné z https://www.czso.cz/documents/11240/99266630/003_Kld.pdf/decb73ab-4159-4672-a001-192a49c5f899?version=1.53

David, P., Dobvolná, V., Soukup, V., 2005. Průvodce po Čechách, Moravě a Slezsku – Třeboňsko. S & D, Praha. 76 s.

Dvořáková, E., Jiroušková, Š., Pešta, J., Frič, P., 2008. 100 technických a industriálních staveb Středočeského kraje. Titanic, Praha. 221 s.

Falkenmark, M., Rockstr, M., 2004. Balancing water for humans and nature: the new approach in ecohydrology. Earthscan, Sterling, 112 s.

Flick U., 2014. An Introduction to Qualitative Research. Sage, Los Angeles, 398 s.

Oleson, J.P., 2005. De aquaeductu urbis Romae (online) [cit. 2023.09.10.], dostupné z https://www.academia.edu/48860400/Frontinus_De_aquaeductu_urbis_Romae

Gooley T., 2017. How to Read Water. Hodder and Stoughton, Londýn, 384 s.

Hendl J., 2008. Kvalitativní výzkum: Základní teorie, metody a aplikace. Portál, Praha, 345 s.

Hrkal Z., 2018: Voda včera dnes a zítra. Mladá fronta, Praha, 217 s.

ISVS – voda, 2021. Zdroje pitné vody (online) [cit. 2023.09.15.], dostupné z <https://voda.gov.cz/?page=zdroje-pitne-vody&views=Legenda-->

iVodárenství, 2020. Vodárny opravují kladenské přivaděče pro příštích padesát let provozu (online) [cit. 2023.09.18.], dostupné z <http://www.ivodarenstvi.cz/vodarny-opravuji-kladenske-privadece-pro-pristich-padesat-let-provozu/>

- Jelínková, J., 2017. Občan, spolek, obec a úřad v pochráně životního prostředí. Grada, Praha. 272 s.
- Krásný, J., 2012. Podzemní vody České republiky. Česká geologická služba, Praha. 116 s.
- Kročová, Š., 2009. Strategie dodávek pitné vody. Spektrum, Ostrava, 89 s.
- Lipovská, H., 2017. Moderní ekonomie. Grada, Praha, 256 s.
- Ministerstvo zemědělství, 2022. Dotace (online) [cit. 2023.09.29.], dostupné z <https://eagri.cz/public/portal/mze/dotace/narodni-dotace/dotace-ve-vodnim-hospodarstvi/zmirneni-dopadu-sucha>
- Ministerstvo zemědělství, 2023. Správci vodních toků (online) [cit. 2023.09.19.], dostupné z <https://eagri.cz/public/portal/mze/voda/spravci-vodnich-toku>
- [Ministerstvo zemědělství, 2024. Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2022 \(online\)](#) [cit. 2023.08.29.], dostupné z <https://eagri.cz/public/portal/-a30658---eg0-7RRg/modra-zprava-2022?linka=a540704>
- Ministerstvo životního prostředí (MŽP), 2023. Stav životního prostředí (online) [cit. 2023.10.19.], dostupné z https://www.mzp.cz/cz/stav_zivotni_prostredi
- Ministerstvo životního prostředí (MŽP), 2021. Zpráva o stavu životního prostředí ve Středočeském kraji (online) [cit. 2023.10.02.], dostupné z https://www.cenia.cz/wp-content/uploads/2022/05/Kraje_STREDOCESKY_2020.pdf
- Miovský M., 2006. Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu. Grada, 368 s.
- Nykles, F., 2017. Plešné jezero. Starý most, Plzeň, 58 s.
- Pražské vodovody a kanalizace, 2022. Jak se vyrábí pitná voda (online) [cit. 2023.09.9.], dostupné z <https://vodnistrazci.cz/voda-z-vodovodu/jak-se-vyrabi-pitna-voda>
- Ritchie J, Lewis J, Nicholls CM, Ormston R., 2014. Qualitative Research Practice: A Guide for Social Science Students and Researchers. Sage, Los Angeles, 256 s.
- Rámcová směrnice EU, 2023 (online) [cit. 2023.09.19.], dostupné z <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex:32000L0060>
- Středočeské vodárny, 2019. Z historie zásobování Kladna pitnou vodou (online) [cit. 2023.09.19.], dostupné z <https://www.svas.cz/o-spolecnosti/z-historie/>
- SVAS, 2018. Technický standard vodohospodářských staveb (online) [cit. 2023.11.19.], dostupné z <https://www.svas.cz/res/archive/1770/219136.pdf?seek=1513759222>

- Štěpánková, V., 2020. Vodní nádrž Klíčava – zásobárna vody (online) [cit. 2023.10.19.], dostupné z <https://www.lomyatezba.cz/2020/2020-2/item/1042-vodni-nadrz-klicava-zasobarna-vody>
- Švaříček R, Šedřová K., 2007. Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách. Portál, 2008 s.
- Taleb, N., 2011. Černá labuť. Grada, Praha, 354 s.
- Tomek M., Strohmandl J., Rak J., 2014. Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací. Academia, Praha, 312 s.
- Tuček, F., Chudoba J., Koniček Z., 1988. Základní procesy a výpočty v technologii vody. SNTL, Praha, 158 s.
- Vodárny Kladno – Mělník a.s., 2022. Mapa infrastruktury (online) [cit. 2023.10.11.], dostupné z https://www.vkm.cz/static/temp/zajmove-uzemi-VKM1_2400x.jpg
- Vorel, I., Kupka, J., 2018. Krajinný ráz – identifikace a hodnocení. Nakladatelství ČVUT, Praha. 148 s.
- Vyhláška č. 252/2004 Sb., o stanovení hygienických požadavků na pitnou a teplou vodu, v platném znění.
- Vyhláška č. 428/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích, v platném znění.
- Vykouk, J. 2021. Kladenská mozaika. Halda, Kladno. 92 s.
- Wilson-Lee E., 2022: A History of Water. HarperCollins Publishers, New York, 344 s.
- Zákon č. 254/2001 Sb. neboli Zákon o vodách a o změně některých zákonů (online) [cit. 2023.08.19.], dostupné z https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/20F9C15060CAD3AEC1256AE30038D05C/%24file/Z%20254_2001.pdf
- Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, v platném znění (online) [cit. 2023.08.19.], dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-274>
- Zákon č. 252/2004 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů (online) [cit. 2023.08.19.], dostupné <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>

Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

- Obrázek 1 - Přehled obnovitelných zdrojů vody v Evropě (FAO, 2023)9
Obrázek 2 - Vodní toky v České republice (Ministerstvo zemědělství, 2023)11
Obrázek 3 Přehled největších zařízení na úpravu pitné vody v České republice (ISVS – Voda, 2023)12
Obrázek 4 Administrativní členění okresu Kladno (ČSÚ <https://www.czso.cz/csu/xs/kladno>, 2023)16
Obrázek 5 - Počet obyvatel okresu Kladno v letech 2000 – 2022 (Český statistický úřad, 2022)17
Obrázek 6 - Zahájená výstavba a dokončené byty v okresu Kladno v letech 2000 – 2022 (Český statistický úřad, 2022)19
Obrázek 7 - Podíl obyvatel kraje připojených na vodohospodářskou infrastrukturu (%) v letech 2000 – 2020 (Zpráva o stavu znečištění ve Středočeském kraji, 2021)20
Obrázek 8 - Spotřeba pitné vody (litr na obyvatele na den) v letech 2000 – 2020 (Zpráva o stavu znečištění ve Středočeském kraji, 2021)21
Obrázek 9 - Letecký pohled na přehradu Klíčava (Dvořáčková a kol., 2008, s. 113)**Chyba! Záložka není definována.**
Obrázek 10 - Dálkovody a vodovody v majetku VKM a.s. (Vodárny Kladno – Mělník a.s., webový portál, mapa infrastruktury)22
Obrázek 11 - Schéma vodní přípojky (SVAS, 2018)24
Obrázek 12- Věžový vodojem Kladno-Rozdělov (Středočeské vodárny, 2023)25
Obrázek 13 - Proces úpravy vody (Středočeské vodárny, 2023)26

Přílohy

PŘÍLOHA č. 1: Vybrané ukazatele Kladenska ve srovnání s ostatními obcemi dle ČSÚ
https://www.czso.cz/csu/xs/meziokresni_srovnani

Vybrané ukazatele ve Středočeském kraji a jeho okresech v 1. až 4. čtvrtletí 2022

| | Kraj celkem | v tom okrese | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|--------------|--------|---------|---------|------------|---------|----------------|---------|--------------|-------------|---------|----------|
| | | Benešov | Beroun | Hlavoň | Kolín | Kutná Hora | Mělník | Mladá Boleslav | Nymburk | Praha-východ | Praha-západ | Příbram | Rakovník |
| ZÁKLADNÍ ÚDAJE (k 1. 1. 2022) | | | | | | | | | | | | | |
| Rozloha v km ² | 10 928 | 1 475 | 704 | 720 | 748 | 917 | 701 | 1 023 | 846 | 755 | 580 | 1 563 | 896 |
| Obce | 1 144 | 114 | 85 | 100 | 90 | 88 | 69 | 120 | 86 | 110 | 79 | 120 | 83 |
| Části obcí | 2 807 | 554 | 150 | 163 | 179 | 300 | 165 | 266 | 156 | 198 | 123 | 411 | 142 |
| OBYVATELSTVO¹⁾ | | | | | | | | | | | | | |
| Živě narození | 13 258 | 957 | 950 | 1 551 | 1 013 | 692 | 1 071 | 1 177 | 991 | 1 853 | 1 428 | 1 071 | 496 |
| Zemřelí | 14 349 | 1 127 | 1 005 | 1 812 | 1 142 | 976 | 1 208 | 1 396 | 1 084 | 1 502 | 1 178 | 1 260 | 657 |
| Přistěhovalí | 30 640 | 2 034 | 2 823 | 3 459 | 2 744 | 1 648 | 2 806 | 2 963 | 2 976 | 7 606 | 6 587 | 1 932 | 1 112 |
| Vystěhovalí | 17 535 | 1 289 | 1 577 | 2 574 | 2 154 | 1 211 | 2 042 | 2 076 | 2 005 | 4 355 | 4 051 | 1 499 | 774 |
| Podíl obyvatel ²⁾ | 1 388 838 | 99 898 | 97 823 | 165 117 | 104 355 | 75 836 | 109 981 | 128 278 | 101 998 | 191 988 | 153 879 | 114 610 | 55 675 |
| NEZAMĚSTANOST (IMPSV)³⁾ | | | | | | | | | | | | | |
| Uchazeči o zaměstnání v evidenci úřadu práce | 31 177 | 1 414 | 2 383 | 5 278 | 3 122 | 1 882 | 3 661 | 2 186 | 2 917 | 2 030 | 1 795 | 3 430 | 1 079 |
| z toho ženy | 17 313 | 794 | 1 276 | 2 876 | 1 783 | 1 050 | 2 087 | 1 298 | 1 560 | 1 206 | 1 008 | 1 745 | 630 |
| Pracovní místa v evidenci úřadu práce | 57 350 | 2 831 | 4 989 | 3 585 | 4 172 | 1 988 | 5 963 | 9 566 | 3 211 | 11 399 | 5 866 | 2 664 | 1 116 |
| Podíl nezaměstnaných osob ⁴⁾ (%) | 3,23 | 1,98 | 3,53 | 4,55 | 4,28 | 3,60 | 4,74 | 2,49 | 4,22 | 1,55 | 1,70 | 4,42 | 2,88 |
| Uchazeči o zaměstnání v evidenci úřadu práce na 1 pracovní místo v evidenci úřadu práce | 0,54 | 0,50 | 0,48 | 1,47 | 0,75 | 0,95 | 0,81 | 0,23 | 0,91 | 0,18 | 0,31 | 1,29 | 0,97 |
| EKONOMICKE SUBJEKTY⁵⁾ | | | | | | | | | | | | | |
| Registrované subjekty fyzické osoby | 291 547 | 22 330 | 20 246 | 29 623 | 19 584 | 13 767 | 21 900 | 23 466 | 21 057 | 46 528 | 36 971 | 26 117 | 9 958 |
| obchodní společnosti | 42 035 | 2 211 | 2 867 | 4 957 | 2 454 | 1 543 | 2 511 | 3 251 | 2 299 | 7 756 | 8 187 | 2 819 | 1 180 |
| družstva | 850 | 39 | 37 | 89 | 29 | 35 | 205 | 61 | 54 | 121 | 106 | 55 | 39 |
| STAVĚNÍ POVOLENÍ⁶⁾ | | | | | | | | | | | | | |
| Vydání stavebního povolení | 16 603 | 2 350 | 1 408 | 1 144 | 1 061 | 916 | 1 032 | 1 175 | 1 091 | 1 939 | 1 902 | 2 022 | 563 |
| Orientační hodnota staveb (mil. Kč) | 70 884 | 5 187 | 6 571 | 6 503 | 6 537 | 4 020 | 6 351 | 7 382 | 4 440 | 10 121 | 7 646 | 4 537 | 1 609 |
| BYTOVÁ VÝSTAVBA⁶⁾ | | | | | | | | | | | | | |
| Zahájené byty | 7 551 | 492 | 930 | 590 | 1 083 | 434 | 494 | 518 | 587 | 1 234 | 686 | 422 | 101 |
| Dokončené byty | 7 889 | 350 | 607 | 735 | 559 | 331 | 485 | 545 | 621 | 1 762 | 1 061 | 502 | 131 |

¹⁾ předběžné údaje – nezahrnují osoby s udělenou dočasnou ochranou v souvislosti s ozbrojeným konfliktem na území Ukrajiny vyvolaným invazí vojsk Ruské federace

²⁾ stav k poslednímu dni sledovaného období

³⁾ podíl počtu dosažitelných uchazečů o zaměstnání ve věku 15–64 let na obyvatelstvu ve věku 15–64 let

⁴⁾ předběžné údaje

PŘÍLOHA č. 2: Geografické území okresu Kladno

https://www.czso.cz/documents/11240/79699233/m_Kladno_geogr.png/b370c536-f3fd-42c3-aebf-0e2e8a4a8de6?version=1.1&t=1523015502865

Okres Kladno

obecně-geografická mapa
územní struktura k 1. 1. 2016

počet obyvatel obce

- do 499
- 500-999
- 1 000-1 999
- 2 000-4 999
- 5 000-9 999
- 10 000-19 999
- 50 000-99 999

druh silnice

- dálnice
- silnice I. třídy
- silnice II. třídy
- silnice III. třídy

významný výškový bod

- keřtěš

železniční stanice

- železniční trať

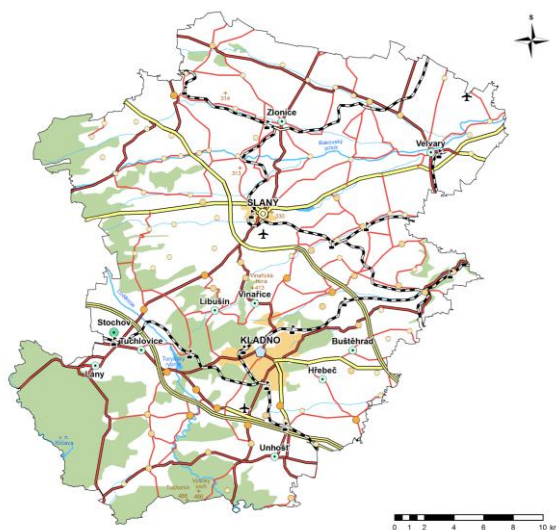
významný vodní tok

- vodní plocha

- lesy

- plocha sídla nad 10 000 obyvatel

© ArcCR, ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ, 2016, MZ



PŘÍLOHA č. 3: Kvalita pitné vody v roce 2022 v oblasti Klíčava



Kvalita dodávané pitné vody v roce 2022

přehled průměrných hodnot základních ukazatelů chemického složení vody

| vodovod | | KSKM – oblast Klíčava | |
|---|------------------------|-----------------------|-------------|
| zdroj | Klíčava | | |
| místo odběru | ÚV Klíčava, spotřebišť | | |
| ukazatel | jednotky | vyhl.252/04 | medián 2022 |
| konduktivita | mS/m | 125 | 71 |
| chlor celkový | mg/l | 0,40 | 0,10 |
| zákal | ZF (n) | 5 | 0,00 |
| pH | - | 6,5-9,5 | 7,5 |
| CHSK (organ.látky) | mg/l | 3,0 | 1,9 |
| tvrdost celková | °něm. | 11,2-19,6* | 13,4 |
| | mmol/l | 2-3,5* | 2,4 |
| KNK _{4,5} (alkalita) | mmol/l | nemá | 2,2 |
| sodík Na | mg/l | 200 | 54,4 |
| vápník Ca | mg/l | > 30,0** | 73,9 |
| hořčík Mg | mg/l | > 10,0** | 15,4 |
| železo Fe | mg/l | 0,2 | 0,12 |
| mangan Mn | mg/l | 0,05 | 0,013 |
| amonné ionty NH ₄ ⁺ | mg/l | 0,5 | 0,000 |
| chloridy Cl ⁻ | mg/l | 100 | 20,9 |
| sírany SO ₄ ²⁻ | mg/l | 250 | 200 |
| dusitany NO ₂ ⁻ | mg/l | 0,5 | 0,00 |
| dusičnany NO ₃ ⁻ | mg/l | 50 | 6,3 |

* doporučená (nezávazná) hodnota

** pouze pro vody kde se uměle snižuje obsah Ca a Mg

bakteriologické rozbory nezávadné,
těžké kovy a specifické organické látky v souladu s vyhláškou č.252/2004 Sb.

PŘÍLOHA č. 4: Přepis strukturovaného rozhovoru se zástupcem VKM

1. Popište svou roli a odpovědnosti v rámci vaší společnosti.

Jsem zodpovědný za strategický rozvoj a plánování v naší společnosti, soustředím se na **dlouhodobou udržitelnost** a efektivitu vodovodního systému. Pracuji na identifikaci a implementaci **nových technologií a postupů**, které mohou zlepšit distribuci a **kvalitu** vody. Můj tým také vyvíjí plány pro **rozšíření a modernizaci** vodovodní sítě, aby byla vždy schopna uspokojit rostoucí potřeby obyvatelstva.

2. Jaká jsou hlavní výzvy, kterým čelíte při správě vodovodního systému?

Hlavní výzvy v mém odvětví zahrnují zajištění **udržitelnosti** a **modernizace vodovodní infrastruktury** v kontextu rostoucího obyvatelstva a měnících se **klimatických podmínek**. Musíme neustále sledovat a přizpůsobovat naše systémy, aby byly schopné vyhovět rostoucí poptávce po vodě, zatímco zároveň minimalizujeme **dopad na životní prostředí**. Další výzvou je **integrace nových technologií a inovativních řešení**, které pomáhají zlepšovat efektivitu a odolnost našeho vodovodního systému proti extrémním povětrnostním událostem a jiným nepředvídatelným situacím.

3. Jaké technologie a metody používáte pro zajištění kvality a bezpečnosti pitné vody?

Ve své roli se soustředím na implementaci pokročilých technologií a metod pro zajištění **kvality pitné vody**. Využíváme moderní systémy pro **dávkové monitorování a automatizovanou kontrolu kvality vody**, což nám umožňuje neustále sledovat a analyzovat parametry vody v reálném čase. Také spolupracujeme s výzkumnými institucemi na **vývoji a aplikaci nových filtrací, dezinfekčních metod a technologií pro odstraňování nečistot**. Toto všechno přispívá k udržení vysokého standardu čistoty a **bezpečnosti vody pro obyvatele**.

4. Jaké inovace nebo změny plánujete pro budoucí zlepšení systému?

Plánujeme několik klíčových inovací pro zlepšení našeho vodovodního systému. Jednou z nich je implementace **inteligentního vodovodního systému, který využívá IoT (Internet věcí) technologie pro lepší monitorování a řízení distribuce vody**. Také pracujeme na rozšíření a modernizaci infrastruktury, aby byla odolnější vůči **extrémním povětrnostním podmínkám, což je zásadní v souvislosti s klimatickými změnami**. Dalším směrem je využívání pokročilých technologií pro recyklaci vody, což pomůže **snižet závislost na tradičních zdrojích vody**.

5. Jaké jsou nejčastější problémy, které řešíte v rámci vaší role?

V rámci mé role strategického plánování často řeším výzvy spojené s rozšiřováním a aktualizací vodovodní infrastruktury, aby byla schopna vyhovět **rostoucím požadavkům obyvatelstva**. Dalším běžným problémem je **integrace nových**

technologí a udržitelných řešení, které jsou nezbytné pro modernizaci a efektivitu systému. Také se často zabývám vyhledáváním financování a investic pro naše projekty, což vyžaduje pečlivé plánování a koordinaci s různými zainteresovanými stranami.

6. Jaká je vaše strategie pro zacházení s krizovými situacemi, jako jsou případné kontaminace vody?

Naše strategie pro krizové situace, jako je kontaminace vody, zahrnuje především preventivní opatření a rychlou reakci. Zabýváme se pravidelnými kontrolami a údržbou infrastruktury, abychom předcházeli jakýmkoli možným problémům. V případě kontaminace okamžitě aktivujeme náš krizový plán, který zahrnuje spolupráci s místními zdravotnickými úřady, informování veřejnosti a rychlou identifikaci a odstranění zdroje kontaminace. Součástí naší strategie je také pravidelný trénink zaměstnanců, aby byli připraveni efektivně reagovat v krizových situacích.

7. Jaký vliv má legislativa na vaši práci a jak se vyrovnáváte s jejími požadavky?

Legislativa má značný vliv na naši práci, zejména co se týče standardů kvality vody, ochrany životního prostředí a veřejného zdraví. Při plánování a realizaci projektů musíme zajistit, aby všechny aspekty naší činnosti byly v souladu s platnými zákony a předpisy. To vyžaduje nejen důkladnou znalost relevantní legislativy, ale také pravidelnou komunikaci s regulačními orgány a úřady. Navíc se snažíme být proaktivní ve sledování a přizpůsobování se novým legislativním změnám, abychom zůstali vždy o krok napřed.

8. Jaký je váš výhled na situaci s pitnou vodou v České republice a jak vnímáte vliv klimatické změny na globální úrovni?

Můj výhled na situaci s pitnou vodou v České republice je opatrně optimistický. Ačkoliv čelíme výzvám spojeným s klimatickými změnami, jako jsou extrémní povětrnostní události a kolísání úrovní vodních zdrojů, věřím, že naše pokračující investice do modernizace infrastruktury a udržitelných technologií nám umožní těmto výzvám čelit. Klimatické změny na globální úrovni vyžadují koordinovanou reakci a inovace ve správě vodních zdrojů, což zahrnuje lepší využití dešťové vody, recyklaci vody a zlepšení efektivity vodního hospodářství.

PŘÍLOHA č. 5: Strukturovaný rozhovor se zástupcem SV

1. Popište svou roli a odpovědnosti v rámci vaší společnosti.

V rámci mé role ve správcovské společnosti se zaměřuji na provoz, monitoring a udržování vodovodní sítě. Denně sleduji parametry kvality vody a zajišťuji, že jsou splněny všechny normy a legislativní požadavky. Mé aktivity zahrnují pravidelné kontroly a údržbu infrastruktury, aby se předešlo jakýmkoli narušením v dodávkách čisté pitné vody.

2. Jaké technologie a metody používáte pro zajištění kvality a bezpečnosti pitné vody?

V naší společnosti používáme řadu technologií a metod pro zajištění bezpečnosti a kvality pitné vody. Pravidelně provádíme chemické a mikrobiologické analýzy vody, aby bylo zajištěno, že splňuje všechny zdravotní normy. Pro monitorování a kontrolu vodovodní sítě využíváme moderní senzorové systémy, které nám poskytují okamžité informace o jakýchkoli odchylkách v kvalitě vody. Dále se spoléháme na sofistikované filtrační a dezinfekční systémy, jako jsou UV lampy a chlorace, které efektivně odstraňují patogeny a zaručují bezpečnost vody pro konzumaci.

3. Jaké inovace nebo změny plánujete pro budoucí zlepšení systému?

V naší společnosti plánujeme několik důležitých inovací a změn, které zlepší efektivitu a spolehlivost našeho systému. Zaprvé se soustředíme na zavedení pokročilých diagnostických nástrojů pro rychlejší identifikaci a opravu poruch v síti, což minimalizuje přerušování v dodávkách vody. Dále pracujeme na implementaci modernějších filtračních a dezinfekčních technologií, které zvýší kvalitu pitné vody a sníží potřebu chemického zpracování. Konečně, plánujeme zavést systémy pro inteligentní správu vody, které umožní lepší monitorování spotřeby a efektivnější řízení zdrojů, což je klíčové pro zvládnutí výzev spojených s klimatickými změnami a rostoucími potřebami obyvatel.

4. Jaké jsou nejčastější problémy, které řešíte v rámci vaší role?

V mé roli odpovědného za provoz a údržbu se nejčastěji setkávám s problémy týkajícími se udržování kvality pitné vody a zajištěním její bezpečnosti. Čelíme výzvám spojeným s opravami a údržbou stárnoucí infrastruktury, což může vést k únikům nebo narušením v dodávkách vody. Dalším běžným problémem je rychlá reakce na nečekané situace, jako jsou kontaminace vody nebo technické závady, které vyžadují efektivní krizové řízení a komunikaci s veřejností."

5. Jaká jsou hlavní výzvy, kterým čelíte při správě vodovodního systému?

Jednou z hlavních výzev v naší práci je udržování kvality a bezpečnosti pitné vody v souladu s přísnými legislativními normami. Čelíme také výzvám spojeným s udržováním a opravami stárnoucí infrastruktury, což vyžaduje pečlivé plánování a

efektivní alokaci zdrojů. Další výzvou je rychlá reakce na **případně havárie nebo kontaminaci vody**, což vyžaduje pevné protokoly pro krizové řízení a **efektivní komunikaci s veřejností**, aby byla zajištěna ochrana zdraví obyvatel.

6. Jaká je vaše strategie pro zacházení s krizovými situacemi, jako jsou případné kontaminace vody?

V naší společnosti máme pevně stanovený postup pro řešení krizových situací, jako je kontaminace vody. Tento postup zahrnuje **okamžité vyhodnocení rozsahu problému**, izolaci postižené oblasti a **rychlé zahájení čištění a dezinfekce**. Informování veřejnosti a spolupráce s úřady jsou nezbytné pro zajištění transparentnosti a ochrany veřejného zdraví. Kromě toho se soustředíme na průběžné **školení našeho personálu** a **investice do technologií**, které nám pomáhají rychle detekovat a reagovat na potenciální kontaminace.

7. Jaký vliv má legislativa na vaši práci a jak se vyrovnáváte s jejími požadavky?

Legislativa hraje klíčovou roli v naší denní práci, neboť stanovuje standardy pro kvalitu vody, bezpečnostní opatření a provozní postupy. Dodržování těchto předpisů je pro nás prioritou, protože zajišťuje, že poskytovaná **voda je bezpečná a zdravotně nezávadná**. K tomu, abychom splnili tyto legislativní požadavky, pravidelně aktualizujeme naše postupy a zařízení, a také **investujeme do školení zaměstnanců**. Součástí naší strategie je také úzká spolupráce s regulačními orgány a odborníky v oblasti vodního hospodářství, aby byly naše postupy vždy v souladu s nejnovějšími předpisy a nejlepšími praxemi v oboru.

8. Jaký je váš výhled na situaci s pitnou vodou v České republice a jak vnímáte vliv klimatické změny na globální úrovni?

Vzhledem k současným trendům a výzvám považuji situaci s pitnou vodou v České republice za stabilní, ale vyžadující **neustálou pozornost a inovace**. **Klimatické změny** představují významný faktor, který může ovlivnit dostupnost a kvalitu vodních zdrojů. Narůstající **extrémní počasí**, jako jsou dlouhodobá sucha a povodně, může vést k nestabilitě vodních zdrojů. Proto je klíčové přijímat adaptační opatření, jako jsou **investice do zlepšení odolnosti infrastruktury** a rozvoje systémů pro efektivnější využití a recyklaci vody, aby byla zajištěna **udržitelná správa vodních zdrojů** v **kontextu měnícího se klimatu**.