

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2024

Pavel Nejedlý

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

Návrh modernizace vojenské mobilní laboratoře v kontextu požadavků Armády  
České republiky a standardů NATO  
Diplomová práce

2024

Pavel Nejedlý

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2022/2023

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavel Nejedlý**  
Osobní číslo: **Z22335**  
Studijní program: **N0988P360003 Organizace a řízení ve zdravotnictví**  
Téma práce: **Návrh modernizace vojenské mobilní laboratoře v kontextu požadavků Armády České republiky a standardů NATO**  
Téma práce anglicky: **Proposal for modernisation of the military mobile laboratory in the context of the requirements of the Army of the Czech Republic and NATO standards**  
Zadávající katedra: **Katedra klinických oborů**

## Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace průzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah pracovní zprávy: **50 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ČESKO. Vyhláška č. 252/2004 Sb. *Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody*, 2004.  
ČESKO. Zákon č. 258/2000 Sb. *Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů*, 2000.  
FAJFROVÁ, Jana, Vladimír PAVLÍK a Jiří TROUSIL. *Zabezpečení vojsk pitnou vodou: učební text pro vysokoškolskou výuku*. [Hradec Králové]: Univerzita obrany, 2016. ISBN 978-80-7231-362-4.  
MÜLLEROVÁ, Dana a Anna AUJEZDSKÁ. *Hygiena, preventivní lékařství a veřejné zdravotnictví*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2510-2.  
NATO. *AMedP-4.9(B)(1): Požadavky na kvalitu vody o průběhu vojenských operací*, 2022.  
TUČEK, Milan. *Hygiena a epidemiologie*. 2., dopl. vyd. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-3933-8.  
VTÚPV, Úsek vývoje a výzkumu. *Pojízdná hygienicko-epidemiologická laboratoř modernizovaná PHEL-2*. 2015.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Zuzana Červenková, Ph.D.**  
Katedra klinických oborů

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2022**  
Termín odevzdání diplomové práce: **17. dubna 2024**

doc. RNDr. ThLic. Karel Sládek, Ph.D., MBA v.r.  
děkan

L.S.

Mgr. Zuzana Červenková, Ph.D. v.r.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 11. března 2024

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA**

Prohlašuji:

Práci s názvem Návrh modernizace vojenské mobilní laboratoře v kontextu požadavků Armády České republiky a standardů NATO jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 17. 4. 2024

Pavel Nejedlý v.r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji paní Mgr. Zuzaně Červenkové, PhD., za výbornou komunikaci, ochotu a velkou motivaci dovést moji práci do konce. Děkuji také PhDr. Karlovi Vojířovi, PhD., za nespočet konzultací a rad v průběhu tvorby této práce.

## **ANOTACE**

Cílem diplomové práce je analyzovat současný stav vojenské mobilní laboratoře a na základě proběhlé analýzy navrhnout modernizaci v souvislosti ke spojeneckému závazku STANAG 2136 a modernizaci následně ověřit.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

FZS, PHEL-2, mobilní laboratoř, návrh, modernizace, inovace, STANAG 2136,

## **TITLE**

Proposal for modernization of the military mobile laboratory in the context of the requirements of the Army of the Czech Republic and NATO standards

## **ANNOTATION**

The aim of the thesis is to analyze the current state of the military mobile laboratory and on the basis of the analysis to propose modernization in relation to the allied commitment STANAG 2136 and subsequently verify the modernization.

## **KEYWORDS**

FHS, PHEL-2, mobile laboratory, proposal, modernization, innovation, STANAG 2136

# OBSAH

Úvod.....	11
1 Cíle.....	13
1.1 Cíl práce .....	13
2 Ochrana veřejného zdraví.....	15
2.1 Hygiena a epidemiologie.....	15
2.2 Organizace ochrany veřejného zdraví.....	16
2.3 Legislativní rámec hygienického zabezpečení obyvatel pitnou vodou vody .....	18
2.3.1 Vymezení požadavků pro pitnou vodu .....	19
3 Hygienické zabezpečení Armády České republiky.....	21
3.1 Armáda České republiky a její struktura.....	21
3.1.1 Sekce vojenského zdravotnictví.....	21
3.1.2 Vojenský veterinární ústav .....	23
3.1.3 Vojenský zdravotní ústav.....	23
3.2 Požadavky na zajištění kvality pitné vody v průběhu vojenských operací.....	26
3.2.1 STANAG 2136 .....	28
3.2.2 AmedP 4.9 .....	29
3.2.3 Rozdíly ukazatelů pro kvalitu pitné vody v AMedP 4.9 a vyhlášce 252/2004 Sb. 31	
4 Pojízdna mobilní hygienicko-epidemiologická laboratoř PHEL-2 .....	33
4.1.1 Základní popis PHEL-2 .....	33
4.1.2 Funkce PHEL-2 .....	34
4.1.3 Rozsah laboratorních vyšetření.....	35
4.1.4 Vybavení pro chemickou analýzu pitné vody.....	35
4.1.5 Vybavení pro fyzikální analýzu pitné vody .....	36
4.1.6 Vybavení pro organoleptické ukazatele pitné vody.....	37
4.1.7 Vybavení pro mikrobiologickou analýzu pitné vody .....	38



4.1.8	Standardní operační postupy pro laboratoř PHEL-2.....	38
4.1.9	Personální zabezpečení PHEL-2.....	39
5	Metodika návrhu inovace PHEL-2 a jeho ověření.....	40
5.1	Metodika analýzy současného stavu PHEL-2.....	40
5.2	Metodika návrhu inovace PHEL-2.....	42
5.3	Metodika ověření návrhu inovace PHEL-2.....	42
5.3.1	Ověření analýzou návrhu .....	43
5.3.2	Ověření na základě odborného názoru na návrh.....	43
6	Výsledky analýzy současného stavu PHEL-2 .....	44
6.1.1	Materiální zabezpečení PHEL-2.....	46
6.1.2	Standardní operační postupy PHEL-2 .....	49
6.1.3	Personální zabezpečení PHEL-2.....	50
7	Návrh modernizace PHEL-2.....	52
7.1	Minimální možnosti testování v polních podmínkách.....	52
7.2	Plné možnosti testování v nouzových situacích.....	53
7.3	Plné možnosti testování ve standardních situacích pro krátkodobé užívání .....	53
7.4	Plné možnosti testování ve standardních situacích pro dlouhodobé užívání .....	54
8	Výsledky ověření inovace PHEL-2 .....	56
8.1	Ověření analýzou návrhu .....	56
8.2	Ověření na základě odborného názoru na návrh .....	57
8.2.1	Zhodnocení laboratorního materiálního zabezpečení .....	57
8.2.2	Zhodnocení dostupnosti standardních operačních postupů .....	57
8.2.3	Zhodnocení personálního zabezpečení .....	58
9	Závěr .....	59
10	Zdroje.....	60
11	Přílohy.....	64

## SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Rámec Design Science Research (Hevner a kol., 2004).....	14
Tabulka 1 Výsledky analýzy současného stavu PHEL-2 pro zajištění stanovení ukazatelů dle STANAG 2136. Zelené značení odpovídá plnému zajištění, žlutá částečnému a červená ukazuje nedostatečné zabezpečení pro stanovení daného ukazatele vody. ....	44
Tabulka 2 Podíl stanovitelných ukazatelů jakosti pitné vody v jednotlivých variantách návrhu inovace PHEL-2.....	56
Tabulka 3 Porovnání mikrobiologických ukazatelů jakosti pitné vody .....	80
Tabulka 4 Porovnání fyzikálních ukazatelů jakosti pitné vody .....	80
Tabulka 5 Porovnání chemických (anorganické) ukazatelů jakosti pitné vody .....	81
Tabulka 6 Porovnání chemických (organické) ukazatelů jakosti pitné vody .....	82
Tabulka 7 Porovnání chemických (bojové látky) ukazatelů jakosti pitné vody .....	82
Tabulka 8 Porovnání ukazatelů radioaktivity vod .....	83
Tabulka 9 Porovnání chemických (pesticidy) ukazatelů jakosti pitné vody .....	83

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

AAS	Atomový absorpční spektrofotometr
AČR	Armáda České republiky
AmedP	Allied medical publication (spojenecká zdravotnická publikace)
CCPs	Kritické kontrolní body
DSR	Design Science Research (vědecký výzkum v oblasti navrhování)
ISAF	International Security Assistance Force (Mezinárodní bezpečnostní podpůrné síly)
KHS	Krajská hygienická stanice
LTS	Limity pro dlouhodobou spotřebu
MO	Ministerstvo obrany
MSES	Minimální standardy pro nouzové situace
NATO	North Atlantic Treaty Organization (Severoatlantická obranná organizace)
NSA	Nato standardization agency (standardizační agentura nato)
OOVZ	Orgány ochrany veřejného zdraví
PHEL-2	Pojízdna hygienicko-epidemiologická laboratoř
STANAG	Standardization Agreement (standardizační dohoda)
STS	Limity pro krátkodobou spotřebu
ÚVN	Ústřední vojenská nemocnice
ÚVZÚ	Ústřední vojenský zdravotní ústav
V3S	Vojenský třítunový (třiosý) speciál
VVÚ	Vojenský veterinární ústav
VZÚ	Vojenský zdravotní ústav

## ÚVOD

Vojenská hygienická služba slouží pro specifické potřeby ozbrojených složek a její činnost hraje důležitou roli v oblasti přípravy vojáků do zahraničních operací. Hygiena, jako klíčový prvek lidského zdraví, tvoří nedílnou součást našeho každodenního života. Do této oblasti samozřejmě spadá kvalita vody, která patří dle Maslowa do základních fyziologických potřeb člověka a většiny savců. To ji řadí na první místo v žebříčku zájmů. Ztráty vody v lidském organismu vedou k dehydrataci ke sníženému fyzickému výkonu a dalším nežádoucím jevům v důsledku narušení homeostázy těla člověka respektive těla vojáka. Voják je základní pilíř obrany státu a tedy živá síla jednotlivých armád. Pro vedení úspěšných vojenských operací je tedy důležité udržovat vojáka v dobré zdravotní kondici. Základním aspektem je pitný režim a konzumace kvalitní a chutné vody, jako prevence dehydratace, která by vedla ke snížení výkonnosti daného vojáka a to již v případě ztráty 2 % tělesného objemu a to při snížení výkonnosti o 20 % (Kožíšek, 2005). V důsledku bezpečnostní situace ve světě a probíhajícím konfliktům na blízkém východě a na Ukrajině je potřeba, aby byla armáda připravena v oblasti ochrany zdraví vojáků a zároveň aby splňovala závazky v rámci obranného paktu severoatlantické aliance ve zkratce a dále v textu jako NATO. Kvalitou pitné vody se zabývá standardizační dohoda STANAG 2136, kterou se Ministerstvo obrany jako orgán ochrany veřejného zdraví zavázalo dodržovat. Orgán ochrany veřejného zdraví je z pověření MO ČR hlavní hygienička a Vojenský zdravotní ústav je jedním z jejích nástrojů respektive nástrojů Ministerstva obrany. VZÚ je postaveno na základech jednotlivých odborů a oddělení mezi ně patří odbor hygieny a oddělení komunální a obecné hygieny. Odbor disponuje mobilní hygienicko epidemiologickou vojenskou laboratoří PHEL-2, kterou používá na zpracování a analýzu vzorků vody a pro výcvik aktivních záloh. Tato laboratoř byla vytvořena pro potřeby mobilních operací v místě nasazení vojsk, ale v důsledku jiných priorit a personálního nedostatku byla činnost laboratoře omezena. Laboratoř sloužila v zahraničních operacích v zemích, jako byl Irák, Afganistán a Kuwajt (Zedníček, 2012). Hlavními úkoly vojáků z povolání, kteří v laboratoři pracovali, byla ochrana a podpora zdraví nasazených vojsk. Jejich činnost spočívala v laboratorní práci, analýze vzorků vody, jak pitných zdrojů, tak povrchových vod. Po návratu z poslední mise byla laboratoř na dlouhou dobu uložena a z důvodu nedostatku personálního zabezpečení byla činnost laboratoře pozastavena (MOČR, 2024).

V lednu roku 2023 byl program laboratoře obnoven a úkolem oddělení hygieny je zprovoznit laboratoř, tak aby byla plně funkční a aby v případě nutnosti mohla být opět nasazena v místě potřeby, nebo sloužila pro potřeby a výcvik aktivních záloh. Cílem diplomové

práce je navrhnout modernizaci PHEL-2. Dílčími cíli je posoudit zda je PHEL-2 z pohledu dnešní legislativy schopna plnit všechny úkoly a může tak dostát i všem spojeneckým závazkům v rámci NATO. Předpokládám, že diplomová práce bude mít přínos jak pro resort MO, tak pro mě jako manažera.

# 1 CÍLE

## 1.1 Cíl práce

### Hlavní výzkumný cíl:

Hlavním cílem práce je zpracovat návrh modernizace vojenské laboratoře tak, aby plně dostačovala pro aktuální potřeby AČR a splňovala požadavky NATO. K dosažení tohoto cíle byly stanoveny dílčí cíle diplomové práce a navazující výzkumné otázky:

### Cíle teoretické části práce:

- Charakterizovat všeobecně hygienické zabezpečení ČR a jeho ukotvení v českém legislativním rámci
- Vymežit hygienické zabezpečení AČR a úkoly mobilní vojenské laboratoře
- Popsat Pojízdnu hygienickou epidemiologickou laboratoř

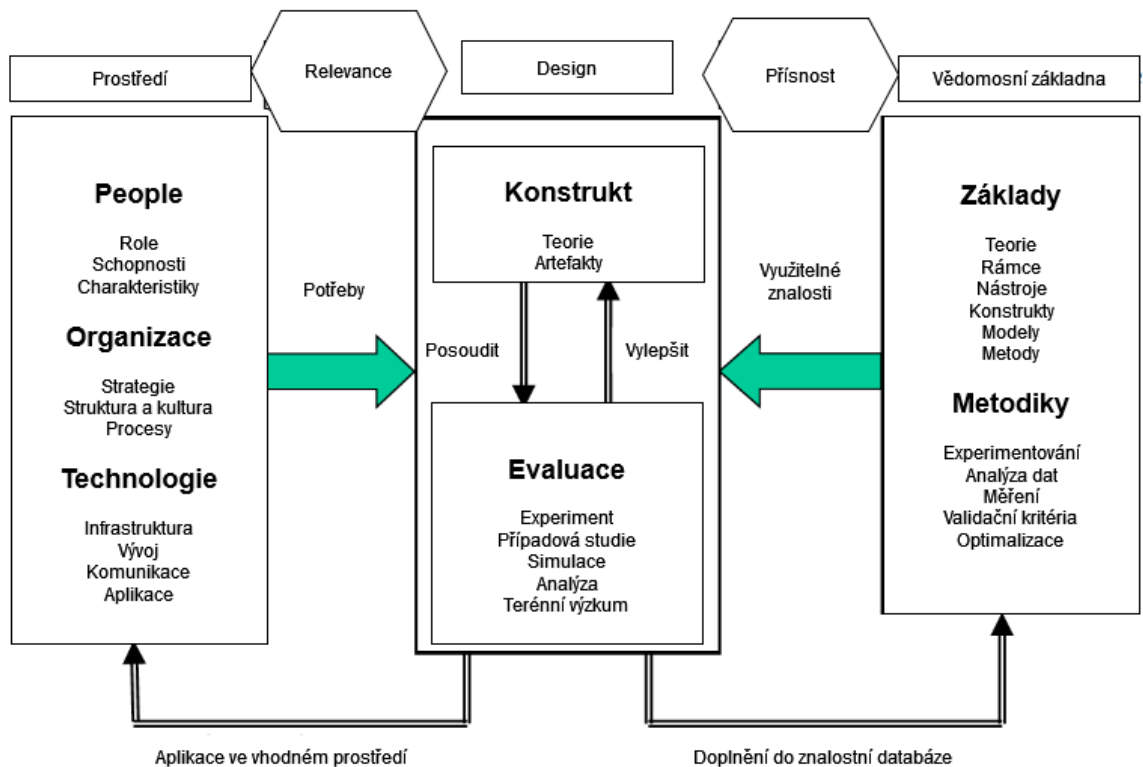
### Cíle a výzkumné otázky praktické části

1. Analyzovat současný stav laboratoře PHEL-2 ve vztahu ke spojeneckému závazku STANAG 2136.
  - Odpovídá současný laboratorní materiální zabezpečení PHEL-2 možnostem stanovení ukazatelů pitné vody daných spojeneckým závazkem STANAG 2136?
  - Odpovídá portfolio vydaných standardních operačních postupů PHEL-2 možnostem stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136?
  - Odpovídá současný personální zabezpečení obsluhy PHEL-2 možnostem stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136?
2. Navrhnout modernizaci mobilní vojenské laboratoře PHEL-2 v souladu s danou legislativou.
3. Ověřit návrh modernizace mobilní vojenské laboratoře PHEL-2
  - Odpovídá navržená inovace materiálního zabezpečení PHEL-2 možnostem stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136?
  - Odpovídá navržená inovace doplnění dostupných standardních operačních postupů možnostem stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136?

- Odpovídá navržená inovace personálního zabezpečení PHEL-2 možností stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136?

### Použitá metoda v praktické části

Praktické cíle diplomové práce, tedy návrh modernizace bude uskutečňován na základě vsazení klíčových prvků do inovačního rámce dle principů vědeckého výzkumu v oblasti navrhování (viz Hevner a kol., 2014).



Obrázek 1: Rámec Design Science Research (Hevner a kol., 2004)

## 2 OCHRANA VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ

Ochrana veřejného zdraví je oblast, která se zabývá prevencí, sledováním a řízením faktorů ovlivňujících zdraví populace. Jejím hlavním cílem je zlepšit celkový zdravotní stav a prevenci nemocí ve společnosti. Ochrana veřejného zdraví je obvykle zodpovědností vládních a nevládních organizací, zdravotnických agentur a odborníků v oblasti veřejného zdraví. Její účinná implementace má jednoznačný význam pro udržení zdraví populace a prevenci šíření nemocí. Ochranou veřejného zdraví se v České Republice zabývá strategický dokument Zdraví 2030 schválený vládou v roce 2020. Cílem dokumentu je ochrana a zlepšení zdraví obyvatel, dále optimalizace systému veřejného zdravotnictví a podpora vědy a výzkumu (MZČR, 2019).

### 2.1 Hygiena a epidemiologie

Hygiena spolu s epidemiologií představují základní pilíře preventivních snah ve zdravotnictví. Na rozdíl od třetí nepostradatelné složky veřejného zdravotnictví. Hygiena a epidemiologie vyrůstaly od starověku z empirie a již bez mála dvě století tyto oba obory sdílejí stejná pravidla jako ostatní přírodní vědy. Z tisícileté empirie před érou moderní vědy byla např. odvozena některá protiepidemická opatření. Rozsáhlé epidemie vyliďňující města a bojující armády byly výzvou, na níž medicína musela odpovědět v polovině 19. století vznikem nového vědního oboru (Tuček a kol., 2023). Hygiena je základní preventivní lékařský vědní obor studující vliv životních a pracovních podmínek na zdraví člověka. Působí v ochraně veřejného zdraví pomocí specifické prevence a k podpoře zdraví pomocí nesespecifických prostředků, které vedou k upevňování zdraví obyvatelstva (Mullerová, 2014). Mytologickou představitelkou hygieny je bohyně zdraví Hygieia uctívanou spolu s Asklepiem v Epidauru na ostrově Peloponésu, která je zobrazována jako krásná žena držící v ruce hada pijícího z misky (Tuček, Slámová a kol., 2022). Kolébkou hygieny je tedy Řecko, dcera Asklepiona představovala v původním slova smyslu čistotu, krásu a dokonalost a to jak fyzickou tak duševní. Hygieia chránila před nemocemi (Mullerová, 2014). Epidemiologie je součástí prevence zdraví a je to vědní obor zabývající se studiem parametrů zdraví a nemocí v lidské populaci. Zakladatelem oboru je John Snow díky objevu metody kterou objevil, že cholera se šíří vodou, ještě před objevením jejího původce a to *Vibrie cholerae* Robertem Kochem. Milníkem pro rozvoj epidemiologie v České republice bylo založení Státního zdravotního ústavu v Praze v roce 1925. Následovalo zřízení hygienické služby v roce 1952, také vznikly krajské hygienické stanice jako pobočky SZÚ. Vznikla i Lékařská fakulta hygienická a tak tedy se stala Hygiena a epidemiologie obor medicíny, jejichž společným cílem je snaha o předcházení nemocem, tedy primární prevence. (Mullerová, 2014).



## **2.2 Organizace ochrany veřejného zdraví**

V České republice jsou ustanoveny instituce, které mají za cíl chránit zdraví člověka a populace. Kompetence pro ochranu veřejného zdraví mají orgány ochrany veřejného zdraví. Orgány ochrany veřejného zdraví jsou instituce nebo organizace, které mají za úkol monitorovat, regulovat a podporovat zdraví občanů v daném území. Jejich role zahrnuje prevenci nemocí, sledování veřejného zdraví, zajišťování kvality životního prostředí, kontrolu nakažlivých chorob, vzdělávání veřejnosti a poskytování zdravotních služeb. Tyto orgány mohou být na různých úrovních vládního systému, a to jak na místní, regionální, tak i národní úrovni. Jejich úkoly a pravomoci mohou být různorodé, ale obvykle zahrnují dohled nad veřejným zdravím, vydávání směrnic a předpisů týkajících se veřejného zdraví, provádění výzkumu a sběru dat. Poskytují informace občanům v oblasti prevence zdraví a nemocí. Orgány veřejného zdraví jsou některá ministerstva a na úrovni kraje krajské hygienické stanice, které se zabývají otázkami veřejného zdraví v konkrétní oblasti. Tyto orgány ochrany veřejného zdraví hrají klíčovou roli při udržování a zlepšování celkového zdraví populace. Konkrétně se tedy jedná o OOVZ instituce, které vykonávají státní správu v ochraně veřejného zdraví, a to v rozsahu a za podmínek stanovených zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví v platném znění. V České republice jsou to především Ministerstvo zdravotnictví a krajské hygienické stanice, ale také Ministerstvo obrany, Ministerstvo vnitra, Ministerstvo dopravy, Ministerstvo pro místní rozvoj, Ministerstvo životního prostředí, krajské úřady a Dopravní a energetický stavební úřad (Česko 2004).

### **Ministerstvo zdravotnictví**

Ministerstvo zdravotnictví a jeho přidružené instituce mají klíčovou úlohu v oblasti správy a řízení zdravotní péče a ochrany veřejného zdraví v České republice. Podobně jako ostatní resorty, i toto ministerstvo funguje jako ústřední orgán státní správy, s primární odpovědností za zdravotní péči a veřejné zdraví. Hlavním cílem je formovat strategie pro rozvoj českého zdravotnictví a navrhovat relevantní zdravotní politiku státu, což zahrnuje tvorbu reforem, nových zákonů a legislativy (MZČR, 2024) Resort má široké působnosti, zahrnující oblasti krizového řízení, zdravotní péče, vědeckovýzkumné činnosti, dozoru nad kvalitou a bezpečností zdravotních služeb, regulace léčiv a návykových látek, a další. Ministerstvo rovněž spravuje a řídí klíčové organizace, jako jsou fakultní nemocnice, inspektoráty a hygienické stanice. Jednou z významných organizací přímo řízených ministerstvem je Český inspektorát lázní a zřidel, který má na starosti stanovení podmínek pro využívání přírodních léčivých zdrojů a ochranu minerálních vod. Další důležité instituce zahrnují Inspektorát omamných a

psychotropních látek, krajské hygienické stanice, Agenturu pro zdravotnický výzkum, Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, Koordinační středisko transplantací, Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, Národní lékařskou knihovnu, Státní ústav pro kontrolu léčiv, Státní zdravotní ústav a Ústav zdravotnických informací a statistiky. Ministerstvo zdravotnictví je rovněž odvolacím orgánem v rámci profesionálních záležitostí ve zdravotnictví. Obyvatelé mohou komunikovat s ministerstvem s dotazy a podněty prostřednictvím elektronické podatelny nebo informační linky. V případě stížností na poskytovatele zdravotní péče se však vyžaduje předchozí kontakt s poskytovatelem a následně s krajským úřadem či magistrátem. Ministerstvo také zohledňuje stížnosti týkající se nedostupnosti zdravotní péče a reguluje například ceny léčivých přípravků (MZČR, 2024)

### **Státní zdravotní ústav**

Státní zdravotní ústav SZÚ je příspěvkovou organizací ministerstva zdravotnictví. Jeho postavení a úkoly jsou stanoveny § 86 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a opatřením ministryně zdravotnictví čj: 31334/2002 ze dne 17. 12. 2002. Statutárním orgánem ústavu je ředitel, kterého jmenuje a odvolává na návrh hlavního hygienika České republiky ministr zdravotnictví. Sídlem ústavu je Praha. V § 86 citovaného zákona se uvádí, že ústav se zřizuje k přípravě podkladů pro národní zdravotní politiku, pro ochranu a podporu zdraví, k zajištění metodické a referenční činnosti na úseku ochrany veřejného zdraví, k monitorování a výzkumu vztahů podmínek a zdraví, k mezinárodní spolupráci, ke kontrole kvality poskytovaných služeb k ochraně veřejného zdraví, k postgraduální výchově v lékařských oborech ochrany a podpory zdraví a pro zdravotní výchovu obyvatelstva. Státní zdravotní ústav je zdravotnické zařízení a je oprávněn zpracovávat za účelem přípravy podkladů pro tvorbu státní zdravotní politiky a sledování dlouhodobých trendů výskytu infekčních a jiných hromadně se vyskytujících onemocnění údaje o zdraví fyzických osob v souvislosti s předcházením vzniku a šíření infekčních onemocnění, ohrožení nemocí z povolání a jiných poškození zdraví z práce, o expozici fyzických osob škodlivinám v pracovním a životním prostředí a o epidemiologii drogových závislostí a předávat je orgánům ochrany veřejného zdraví (SZÚ, 2024).

### **Krajské hygienické stanice**

Krajské hygienické stanice jsou základními institucemi zajišťujícími ochranu veřejného zdraví v České republice. Jejich úloha a činnost mají veliký dopad na prevenci a ochranu veřejného zdraví. Jejich role jsou následující. První funkcí krajských hygienických stanic je monitorace

veřejného zdraví. To zahrnuje pravidelné sledování epidemiologických situací, šíření infekčních chorob a dalších rizikových faktorů, které mohou ovlivnit zdraví obyvatelstva daného kraje. Monitorace je důležitá pro identifikaci potenciálních hrozeb v oblasti veřejného zdraví a pro přijímání odpovídajících nápravných opatření a jejich řešení. Další důležitou rolí krajských hygienických stanic je hygienická kontrola. Tímto způsobem přispívají k ochraně zdraví obyvatelstva prostřednictvím dohledu nad dodržováním hygienických předpisů v různých oblastech, jako jsou potraviny, služby, ubytování a veřejný prostor a stavby. Tato kontrola je nezbytná pro minimalizaci rizika negativních dopadů v rámci působení lidského faktoru. Například se jedná o kontroly stravovacích zařízení, o kontrolu hygienických parametrů na všech druzích koupališť. Na ochranu zabydlených oblastí se zvýšenou zátěží hlukem, jako jsou letiště a podobně. Další a důležitým prvkem je kontrola kvality pitné vody dodávané ke spotřebiteli. V rámci své činnosti se krajské hygienické stanice také zaměřují na prevenci proti nemocem. To zahrnuje širokou škálu aktivit, jako jsou vzdělávací kampaně, podpora očkování, poskytování informací o zdravém životním stylu a další opatření zaměřená na snižování rizika onemocnění a podporu celkového zdraví populace. V případě výskytu krizových situací, jako jsou epidemie nebo pandemie, mají krajské hygienické stanice klíčovou roli v reakci a koordinaci opatření pro ochranu veřejného zdraví. To zahrnuje implementaci preventivních opatření, organizaci odborného personálu a koordinaci s dalšími zdravotnickými institucemi a orgány veřejné správy. Kromě toho mnohé krajské hygienické stanice se angažují i ve vědeckém výzkumu v oblasti veřejného zdraví, epidemiologie a dalších souvisejících disciplín. Tato činnost přispívá k rozvoji znalostí a metod pro lépe porozumění a řešení problémů týkajících se veřejného zdraví. Celkově lze tedy říci, že krajské hygienické stanice mají klíčovou roli v ochraně a podpoře veřejného zdraví v regionech, ve kterých působí. Jejich činnost je nezbytná pro udržení zdravého a bezpečného životního prostředí pro obyvatele daného kraje (KHS, 2024)

### **2.3 Legislativní rámec hygienického zabezpečení obyvatel pitnou vodou vody**

V České republice jsou kompetence v oblasti zásobování a nakládání s vodou, její úpravy a výroby rozděleny mezi pět ministerstev, což představuje systém sdílených kompetencí. Tyto kompetence jsou svěřeny Ministerstvu zdravotnictví, Ministerstvu obrany, Ministerstvu životního prostředí, Ministerstvu zemědělství a Ministerstvu dopravy. Ústřední vodoprávní úřad, zřízený Ministerstvem dopravy, má za úkol řídit užívání povrchových vod v lodní dopravě. Ministerstvo obrany zase odpovídá za zásobování vojska pitnou vodou. Ochrana

vodních zdrojů, včetně podzemních a povrchových vod s objemem nad 10 000 m<sup>3</sup>, a zřizování ochranných pásem k ochraně kvality a jakosti těchto vodních zdrojů je zodpovědností Ministerstva životního prostředí, a to prostřednictvím vodního zákona č. 254/2001 Sb. Ministerstvo zemědělství má na starosti řízení využití vodních zdrojů, stanovení podmínek pro výrobu pitné vody a dopravu této vody k spotřebitelům. Pro veřejné vodovody, které zásobují více než padesát obyvatel nebo produkují více než 10 m<sup>3</sup> vody denně, platí zákony o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, č. 274/2001 Sb., a příslušné vyhlášky. Ministerstvo zdravotnictví je zodpovědné za dodržování jakosti pitné vody u spotřebitelů. Zákon o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb. je hlavním dokumentem týkajícím se zdraví a hygieny zásobování pitnou vodou, který upravuje různé formy dodávky pitné vody vodovody, individuálními zdroji, výdejními automaty a dalšími. Atomový zákon č. 263/2016 Sb. upravuje radiologický rozbor a požadavky na pitnou vodu. Dozor nad dodržováním těchto zákonů vykonávají vodoprávní úřady, které jsou zřizovány obcemi, újezdními úřady, kraji a ministerstvy, stejně jako krajské hygienické stanice a Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Tento koncept je částečně inspirován evropskou směrnicí Rady 98/83/ES o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu. (Kožíšek, 2006)

### **Informační systém pitná voda (PiVo)**

Sledování kvality vody v České republice je zajištěno prostřednictvím systému známého jako PiVo, který byl spuštěn v roce 2004. Tento systém je spravován Ministerstvem zdravotnictví a využívají ho i další instituce, jako je Státní zdravotní ústav, Krajské hygienické stanice, laboratoře provádějící analýzu vzorků vody a provozovatelé veřejných vodovodů, koupališť a dalších. PiVo sleduje a monitoruje jak pitnou vodu, tak i vody určené pro rekreaci. V jeho databázi jsou shromážděny laboratorní rozborové údaje z různých zdrojů, které poskytují různí provozovatelé veřejných vodovodů, studní, koupališť, bazénů a podobně. Tato povinnost je jim uložena zákonem o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb. Hygienická služba poté analyzuje vzorky, provádí jejich srovnání, vyhodnocuje je a vytváří z nich konečné závěry (ÚZIS, 2024).

#### **2.3.1 Vymezení požadavků pro pitnou vodu**

Důležitým legislativním dokumentem v oblasti pitné vody je vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. Tato vyhláška implementuje příslušné směrnice Evropské unie a stanovuje několik důležitých opatření v oblasti kvality pitné vody. V prvním bodě se zabývá stanovením limitů pro mikrobiologické, biologické, fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele kvality pitné

vody. Tato regulace zahrnuje jak pitnou vodu balenou, tak teplou vodu dodávanou potrubím pro užitkovou vodu nebo interním vodovodem. Důležité je, že tato teplá voda je konstrukčně propojena se směšovacími bateriemi a vodovodním potrubím pro pitnou vodu. Dále se ve vyhlášce upravuje rozsah a četnost kontroly dodržování kvality pitné vody. To zahrnuje nejen sledování obsahu látek ve vodě, ale také frekvenci provádění kontrolních opatření, aby se zajistila trvalá kvalita vody. V poslední části vyhlášky jsou specifikovány požadavky na metody kontroly jakosti pitné vody. Tímto způsobem se zajišťuje, že monitorování kvality vody probíhá systematicky a s použitím přesných metod, což je klíčové pro ochranu zdraví spotřebitelů a zachování vysokých standardů pitné vody. Dodržování vyhlášky je kontrolováno cestou orgánu ochrany veřejného zdraví (Česko 2004).

## **3 HYGIENICKÉ ZABEZPEČENÍ ARMÁDY ČESKÉ REPUBLIKY**

### **3.1 Armáda České republiky a její struktura**

#### **Struktura v AČR**

Armáda České republiky představuje hlavní složku ozbrojených sil České republiky. Kromě toho do celkového uskupení patří také Vojenská kancelář prezidenta republiky a Hradní stráž. (AČR 2017). V čele organizace AČR je generální štáb, jehož náčelníkem je od 1. července 2022 Karel Řehka. Civilní řízení a demokratickou kontrolu armády zajišťuje Ministerstvo obrany České republiky. Od 1. ledna 2005 je česká armáda plně profesionalizovaná, a s dobrovolníky sloužícími v jednotkách aktivní zálohy. Armáda České republiky má složení v podobě celků a útvarů několika druhů sil. Základními pozemními silami jsou dvě mechanizované brigády a od roku 2020 nově vytvořený výsadkový pluk. Tyto jednotky jsou určeny k plnění úkolů jak na území státu, tak i mimo něj. Vzdušné síly zahrnují vojenské letectvo a protivzdušnou obranu, které zabezpečují suverenitu a obranyschopnost vzdušného prostoru České republiky v rámci integrovaného systému protivzdušné obrany ve zkratce jako NATINAMDS. Speciální síly fungují od roku 2015 jako samostatný druh sil pro speciální operace. V roce 2019 byla vytvořena samostatná velitelství kybernetických a teritoriálních sil. Hlavní úkoly Armády České republiky jsou definovány zákonem č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky. Ty zahrnují obranu proti vnějšímu napadení a plnění úkolů na základě mezinárodních smluvních závazků týkajících se společné obrany nebo operací na udržení míru a bezpečnosti. AČR se připravuje primárně na obranu území státu nebo spojenců v rámci kolektivní obrany NATO podle článku 5 Severoatlantické smlouvy nebo Společné bezpečnosti a obranné politiky EU. Zahraniční nasazení AČR vyplývá také z členství v OSN, OBSE nebo V4 (Obranná spolupráce Visegrádské skupiny). Vojenské vzdělávání v České republice zajišťují Vojenská střední škola a Vyšší odborná škola Ministerstva obrany v Moravské Třebové, Univerzita obrany v Brně, a Vojenský obor při FTVS UK Praha, který je součástí struktury Armády ČR a zároveň katedry Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze (MOČR 2024).

#### **3.1.1 Sekce vojenského zdravotnictví**

Sekce vojenského zdravotnictví má na starosti širokou škálu koncepčních činností, rozvoj a odborné a metodické řízení vojenského zdravotnictví. Odpovědnost Sekce ministerstva obrany zahrnuje zpracování koncepce, stanovení zásad a norem ochrany veřejného zdraví a veterinární

péče v rámci resortu Ministerstva obrany. Zastupuje Ministerstvo obrany v pracovních skupinách NATO zabývajících se vojenským zdravotnictvím a zajišťuje výkon státní správy v oblastech jako ochrana veřejného zdraví, veterinární péče, nakládání s léčivy a návykovými látkami, a mírové využívání jaderné energie a ionizujícího záření v rámci resortu Ministerstva obrany. Také provádí dohled nad výkonem hygienicko-protiepidemické a veterinární péče a zajišťuje biologickou ochranu v operacích Armády České republiky jak na území České republiky, tak v zahraničních operacích a nad zabezpečením aliančních sil na území České republiky v rámci HNS (Host Nation Support). Sekce rovněž odborně a metodicky řídí Agenturu vojenského zdravotnictví. Sekce je řízena generálem a v jeho podřízenosti pracují na neustálém rozvoji vojenské zdravotnické hlavní funkcionáři z celého spektra zdravotnických oborů (MOČR 2024). Jedná se o několik hlavních funkcionářů, kteří mají klíčovou roli v jeho řízení a provozu:

- Ředitel sekce vojenského zdravotnictví, kterým je brigádní generál.
- Vedoucí oddělení zdravotní politiky a koncepcí, zodpovědný za strategické plánování v oblasti zdravotnictví.
- Vedoucí oddělení ochrany veřejného zdraví a zdravotních služeb
- Předseda ústřední vojenské lékařské komise.
- Vedoucí oddělení zdravotních agend.

Dále jsou přímo podřízeni řediteli odboru vojenského zdravotnictví další klíčoví funkcionáři Ministerstva obrany:

- Hlavní farmaceut MO.
- Hlavní hygienik MO.
- Hlavní kynolog MO.
- Hlavní sestra MO.
- Hlavní veterinární lékař MO.

(MOČR, 2024)

## **HLAVNÍ HYGIENIK MO**

Hlavní hygienik je součástí sekce vojenského zdravotnictví a jako orgán ochrany veřejného zdraví pověřuje ke kontrolním činnostem zaměstnance resortu MO a úzce spolupracuje s Vojenským zdravotním ústavem a jeho zaměstnanci.

### **3.1.2 Vojenský veterinární ústav**

Vojenský veterinární ústav sídlící v Hlučíně je důležitá instituce Armády České republiky, která poskytuje odbornou péči a podporu vojenským jednotkám, zařízením AČR a vojenským výcvikovým prostorům. Vojenský veterinární ústav plní několik důležitých úkolů. Zajišťuje státní veterinární dozor v rámci Ministerstva obrany a poskytuje komplexní veterinární zabezpečení pro vojenské útvary a zařízení, stejně jako pro vojenské výcvikové prostory. Současně se specializuje na laboratorní vyšetřování potravin, krmiv a kontrolu kvality pitné vody. Jeho úkoly zahrnují také ochranu vojsk před onemocněními přenosnými ze zvířat na člověka. Ústav se angažuje i v politice bezpečnosti potravin pro celý resort Ministerstva obrany a poskytuje komplexní veterinární péči pro vojenské újezdy, cvičící jednotky a obyvatele žijící ve vojenských újezdech. Neméně důležitá je i jeho role v léčebně-preventivní činnosti u zvířat vojenské správy, zahrnující hospitalizaci a specializované zákroky u služebních psů. Vojenský veterinární ústav aktivně připravuje veterinární lékaře pro nasazení v zahraničních misích a přispívá k integrovanému záchrannému systému vyčleňováním veterinárních zásahových skupin pro případ potřeby. Lze tedy říci, že Vojenský veterinární ústav hraje roli v poskytování odborné veterinární péče a podpory pro Armádu České republiky, jehož působnost zahrnuje širokou škálu činností od dozoru až po komplexní laboratorní vyšetření a léčebnou péči u zvířat (MOČR 2005).

### **3.1.3 Vojenský zdravotní ústav**

Vojenský zdravotní ústav, s centrálou v Praze v ÚVN, je v rámci vojenského zdravotnictví České republiky velice důležitý prvek. Jeho odborná činnost, rozdělená do několika oblastí, nejenže zaujímá významné postavení v rámci komplexní bezpečnostní struktury, ale též přináší nezastupitelný přínos pro celkovou ochranu a zdravotní péči poskytovanou příslušníkům Armády České republiky. V oblasti biologické ochrany AČR ústav vyniká včasnou detekcí a identifikací biologického materiálu. Tato komplexní činnost se provádí nejen na stacionárních pracovištích, ale i prostřednictvím mobilních jednotek, což zvyšuje účinnost a reaktivitu v rámci různých operačních scénářů. Zajišťuje rovněž transport osob postižených zvláště nebezpečnými biologickými agens a to s ohledem na maximalizaci bezpečnosti jednotlivých subjektů. Výrazným aspektem je také izolace a léčba postižených osob na úrovních biologické bezpečnosti BSL 3 a BSL 4, což zahrnuje nejvyšší standardy v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví. Obranný biologický výzkum představuje další dimenzi činnosti ústavu, přičemž jeho zapojení do nejnovějších vědeckých poznatků posiluje celkovou vědeckou zdatnost a výkonnost (AČR 2023) Tímto způsobem ústav nejen chrání, ale aktivně přispívá k rozvoji



znalostí v oblasti biologických hrozeb a jejich efektivnímu zvládnání. Hygienické zabezpečení resortu obrany je zodpovědným úkolem pro VZÚ. Monitoring zdravotně-výživového stavu vojáků, kontrola hygieny výživy, včetně komplexního vyšetřování potravin a posuzování bezpečnosti pokrmů, jsou klíčové aktivity, které zajišťují udržení optimálních podmínek pro fyziologický a psychický stav příslušníků armády. Ústav dále aktivně pracuje na odběrech a vyšetřování pitných vod, zahrnující jak vojenské, tak i veřejné zdroje. Jeho role je také posuzování projektových dokumentací vojenských staveb a to se z hlediska ochrany veřejného zdraví stává důležitou kompetencí v procesu budování a udržování infrastruktury v souladu se zdravotními standardy. Protiepidemické zabezpečení představuje další významný aspekt činnosti ústavu. Vakcinace příslušníků ministerstva obrany a AČR, sběr, analýza a vyhodnocování epidemiologických dat a provozování Sérové banky AČR jsou důležité pro prevenci a monitorování epidemiologických rizik. Tímto způsobem ústav aktivně reaguje na aktuální epidemiologickou situaci a zvyšuje úroveň připravenosti. Ochrana před zářením a cytogenetická diagnostika, jakožto další dvě strategické oblasti působnosti ústavu, zahrnují výkon státního dozoru nad radiační ochranou ve vojenských objektech, stanovení přítomnosti a koncentrace radionuklidů ve vzorcích a cytogenetická vyšetření u příslušníků AČR pracujících v riziku ionizujícího záření a chemických škodlivin. Ústav zde hraje nejen ochrannou, ale též preventivní roli, předcházející potenciálním rizikům a zajistit tak bezpečnost a zdraví jednotlivců v rámci armády. Vojenský zdravotní ústav svou rozsáhlou a multidisciplinární činností nejen zajišťuje bezpečnost a zdraví příslušníků Armády České republiky, ale též aktivně přispívá k celkové bezpečnosti a ochraně veřejného zdraví v rámci komplexní bezpečnostní struktury (MOČR, 2024).

### **3.1.3.1 Odbor preventivní péče**

Odbor preventivní péče (OPP) představuje v rámci Vojenského zdravotního ústavu odborný pilíř, který nese odpovědnost za rozsáhlou škálu úkolů v oblasti hygienického a protiepidemického zabezpečení. Jeho hlavním posláním je aktivně přispívat k ochraně veřejného zdraví a zdraví příslušníků Armády České republiky prostřednictvím plnění náročných úkolů. OPP se zaměřuje na protiepidemické a hygienické zabezpečení vojsk na spádovém území, kde vykonává státní dozor v resortu Ministerstva obrany. Dále se věnuje laboratorní a expertizní činnosti jak na území České republiky, tak i v zahraničních misích AČR. V rámci biologické ochrany se věnuje detekci, identifikaci a ochraně před biologickými agens a původci zvláště nebezpečných infekčních onemocnění a zároveň poskytuje výcvik specializovaných mobilních týmů.

V oblasti epidemiologie, mikrobiologie a biologické ochrany zajišťuje očkování proti přenosným onemocněním, provádí epidemiologická šetření, odběr biologického materiálu a organizuje protiepidemická opatření. Mikrobiologická laboratorní diagnostika je realizována pro epidemiologické, hygienické a klinické účely, zatímco kontrola sterilizace a desinfekce v armádních zdravotnických zařízeních zajišťuje bezpečnost prostředí. V oblasti hygieny plní OPP úkoly v souladu s platným zákonem o ochraně veřejného zdraví. Provádí hygienický dozor nad stravovacími zařízeními armády, sleduje hygienické aspekty při rekonstrukcích a výstavbě nových objektů, a také realizuje autorizované i neautorizované odběry vzorků pitných vod. Laboratorní vyšetřování vybraných parametrů vzorků pitných vod probíhá v rámci Autorizované laboratoře pitných vod VZÚ Praha. OPP dohlíží na hygienické zabezpečení stravování, ubytování, kvalitu pitné vody a životní podmínky při výcviku ve VVP při cvičeních jak našich, tak i zahraničních vojsk. Také provádí dozor na pracovištích s výkonem rizikových prací a měří faktory pracovního prostředí pro účely hygienické ochrany. V rámci laboratorní činnosti zahrnující lékařskou bakteriologii, virologii a mykologii, se provádí rozsáhlá diagnostika původců zvláště nebezpečných onemocnění. Diagnostika je realizována v prostorech s vysokou bezpečností laboratorní práce. Oddělení hygieny disponuje moderní laboratorní a měřicí technikou, která umožňuje odběr a analýzu vzorků pracovního prostředí, a širokým spektrem vyšetřování pitných a odpadních vod. Odbor preventivní péče rovněž přikládá velký význam úkolům biologické ochrany, kde odborníci vytvářejí týmy, schopné pomocí moderní mobilní techniky i stacionárních zařízení detekovat a identifikovat biologické agens – původce vybraných nebezpečných infekčních onemocnění. Vakcinační pracoviště má za úkol zabezpečit všechna ochranná očkování vojáků vyjíždějících do zahraničních misí. Navrhuje očkovací schémata do jednotlivých zahraničních destinací, organizuje a provádí hromadná nebo individuální očkování. Taktéž působí jako metodické centrum pro ostatní armádní vakcinační pracoviště. Sérová banka Armády České republiky má za úkol dlouhodobě uchovávat krevní sérum odebrané bezprostředně před odjezdem do zahraničních misí a po návratu vojáků ze zahraničí do České republiky. To slouží k forenzní ochraně jednotlivců i Ministerstva obrany jako vysílající organizace, a usnadňuje diagnostiku případných infekčních onemocnění. Sérová banka vznikla v roce 1998 a momentálně uchovává několik desítek tisíc vzorků krevních sér (MOČR 2024).

### **3.1.3.2 Odbor biologické ochrany**

Odbor biologické ochrany je specializovaným zdravotnickým zařízením Armády České republiky, které slouží ke komplexnímu zabezpečení biologické ochrany AČR. Je jedním ze

středisek Vojenského zdravotního ústavu se sídlem v Praze. Hlavní úkoly tohoto odboru zahrnují izolaci nositelů nebezpečných nákaz a zabránění riziku šíření nákazy v ostatní populaci, identifikaci druhu nákazy, stanovení přesné diagnózy a navrhování a přijímání dalších opatření v oblasti prevence a léčby zasažených osob. Součástí Odboru biologické ochrany (OBO) Těchonín je specializovaná infekční nemocnice pro izolaci a léčení osob se zvláště nebezpečnými a exotickými infekcemi na úrovni stupně biologického zabezpečení BSL 3 a BSL 4 (Biosafety Level 3, 4) s laboratořemi pro diagnostiku vybraných biologických agens. Poskytuje izolačně-karanténní kapacity pro vyšetření vojáků po jejich návratu z misí. OBO zároveň slouží jako výukové, výcvikové a školicí středisko pro vojenské a civilní specialisty jak z České republiky, tak v rámci NATO (Centre of Excellence). Je také součástí integrovaného záchranného systému České republiky a je zapojeno do spojeneckého systému biologické ochrany v rámci NATO (MOČR 2024)

### **3.2 Požadavky na zajištění kvality pitné vody v průběhu vojenských operací**

Dostatečné zásobování zdravotně nezávadnou vodou je důležitým faktorem zachování bojeschopnosti jednotek v poli. Je významným článkem podpory vojsk a může hrát klíčovou roli ve vývoji operace. Za kontrolu jakosti pitné vody zodpovídá vojenská zdravotní služba. Pro tento účel musí být vyčleněn kvalifikovaný personál s odpovídajícím mobilním technickým zázemím, schopným provádět požadované spektrum laboratorních zkoušek, které budou svojí kvalitou srovnatelné se stacionární laboratoří. Cílem zdravotní služby by mělo být vybudování plnohodnotného modulu včetně specializovaného týmu vyčleněného k vyšetřování jakosti vody v polních podmínkách. (Trousil, 2015)

Požadavky na zajištění kvality pitné vody v průběhu operací se zabývají standardizační dohody v rámci obranného paktu NATO. Jeden z takových závazků je dokument STANAG 2136 Dohoda STANAG (Standardization Agreement) obecně představuje rámec dohod o standardizaci, uzavíraných mezi členskými státy NATO (Severoatlantická aliance) s cílem zajistit harmonizaci a interoperabilitu mezi ozbrojenými silami členských zemí. Tato komplexně pojatá dohoda o standardizaci, zahrnující mnoho oblastí, hraje klíčovou roli ve sjednocování vojenských postupů, technologií a komunikačních systémů. V oblasti komunikace se standardy zaměřují na stanovení standardů pro vojenskou komunikaci, včetně radiového vybavení, šifrovacích technologií a komunikačních protokolů. Tyto normy umožňují efektivní výměnu informací mezi vojenskými složkami členských států NATO. Další důležitou oblastí, kterou dohody pokrývají, je vybavení a interoperabilita. Dohody obsahují standardy pro vojenské technologie a vybavení, což usnadňuje společné nasazení a koordinaci mezi různými

vojenskými celky. Tím se zajišťuje, že vojenské jednotky mohou efektivně spolupracovat i při používání odlišného vybavení. Dohody dále definují standardy provozních postupů a procesů, což je klíčové pro koordinaci vojenských operací. Tyto normy umožňují sjednocený přístup k různým vojenským situacím a zajišťují efektivní spolupráci mezi vojenskými složkami členských států. Logistické procesy jsou další oblastí, na kterou standardizační dohody kladou důraz. Dohody obsahují normy pro označování, balení, skladování a distribuci vojenského materiálu, což zvyšuje efektivitu logistických operací. Celkově jsou standardy STANAG důležitým nástrojem pro dosažení sjednocení a spolupráce mezi vojenskými silami členských zemí NATO. Tyto dohody, i když nemají právní závazek, poskytují rámec pro spolupráci a koordinaci v rámci aliance. Pro alianci je připraveno více než 1 200 standardů. Standardy jsou poté upravovány prováděcími vyhláškami. Pro zajištění požadavků na kvalitu pitné vody v průběhu operací se tedy zabývá závazek STANAG 2136. Dohoda, která se týká požadavků na kvalitu pitné vody v průběhu operací. Její prováděcí vyhláška se nazývá AMedP 4.9 a jejím obsahem se bude práce zabývat v následujícím odstavce (NATO 2022).

Prováděcí dokument AMedP 4.9 navazuje na standardizační dokument STANAG 2136. Tento dokument stanoví požadavky na kvalitu vody v rámci NATO s hlavním záměrem zajistit interoperabilitu v oblasti mnohonárodního zásobování vodou. Voda je klíčová pro různé činnosti během operací, přičemž prioritou je konzumace vody. Pitná voda musí být snadno dostupná a konzumována v dostatečném množství, aby se předešlo dehydrataci. K tomu je nezbytné, aby pitná voda byla čistá, bez zdraví škodlivých látek v koncentracích, které by mohly negativně ovlivnit zdraví. Z chemického a mikrobiologického hlediska bezpečná pro lidskou spotřebu, přípravu potravin a veškeré druhy potravinového použití v domácnosti, včetně osobní hygieny a čištění zubů. Zároveň by měla být pitná voda chutná, tak aby ji personál s chutí konzumoval v adekvátním množství (NATO 2022).

AMedP-4.9 má za hlavní cíl stanovit standardizovaný přístup k zajištění kvality vody dodávané vojákům během operací. Tento dokument specifikuje minimální požadavky a maximální hodnoty složek ve vodě, která je poskytována vojskům v průběhu operací. Současně určuje minimální možnosti testování kvality vody v terénu. Celkově lze říci, že dokument slouží k tomu, aby zajistil, že vojáci budou mít k dispozici kvalitní a bezpečnou vodu, a zároveň stanoví prostředky pro monitorování a testování vody za polních podmínek, což je klíčové pro úspěšné průběhy vojenských operací.

Podle dohody STANAG 2136 se země zavázaly dodržovat postupy řízení rizik, které jsou detailně popsány v tomto dokumentu, přislíbily, že budou informovat ostatní zúčastněné národy v rámci nadnárodního zásobování vodou, v případě že společný zásobovací systém nesplňuje stanovené požadavky. Třetím bodem shody je, že tyto země souhlasily s dodržováním minimálních kritérií pro kvalitu pitné vody. Dále je důležité poznamenat, že tato kritéria, spojená s riziky, budou aplikována pouze v případě nouzových situací. Lze tedy říci, že zúčastněné země se zavázaly dodržovat stanovené postupy a normy s cílem zajištění kvality pitné vody a efektivního řízení rizik v rámci nadnárodního zásobování vodou. (NATO 2022)

### **3.2.1 STANAG 2136**

Standardizace hraje klíčovou roli v mezinárodním vojenském prostředí, a to zejména v rámci Severoatlantické aliance (NATO). Jedním z nástrojů standardizace v NATO jsou standardizační dohody, známé jako STANAG (Standardization Agreements), které jsou vyhlášeny ředitelem NSA (NATO Standardization Agency) a mají za cíl usnadnit spolupráci a jednotu mezi vojenskými silami členských států NATO. Tato kapitola se zabývá procesem přistoupení k těmto dohodám a jejich implementací, stejně jako s možností připomínkování dokumentu. Přistoupení k dohodám STANAG je důležitým procesem pro členské státy NATO, kde podle definice ratifikace v rámci standardizace NATO, členský stát prostřednictvím prohlášení přijímá obsah standardizační dohody s případnými výhradami nebo bez nich, což je důležitý krok k zavedení standardizační dohody ve vojenských strukturách daného státu. Implementace dohod STANAG je pak druhým krokem, při kterém členský stát plní své závazky definované v dané standardizační dohodě, což je nezbytné pro dosažení interoperability mezi vojenskými silami členských států NATO a vyžaduje nejen přijetí obsahu dohody, ale také jeho aplikaci v reálných vojenských operacích a strukturách daného státu. Členské státy mají možnost vyjádřit výhrady k určitým částem standardizačních dohod, kde v rámci standardizace NATO je výhrada definována jako prohlášení členského státu, kterým se popisuje část dohody, která nebude zavedena nebo bude zavedena pouze s omezeními, což umožňuje členským státům uplatnit své specifické požadavky nebo omezení v souladu se svými vojenskými strategiemi či legislativními předpisy. Jako součást procesu standardizace NATO je důležitá předběžná konzultace s odpovědným orgánem, než lze provést nějaké změny v dohodách, kde členské státy mají právo kdykoliv navrhnout změny odpovědnému orgánu, který tyto změny posoudí stejným postupem jako originální dohodu, a zasílání připomínek je možné na příslušnou adresu NSA v Bruselu. Proces přistoupení k dohodám STANAG a jejich implementace do národní působnosti je základem standardizace v rámci NATO a jak bylo několikrát zmíněno zajišťující

sjednocení a spolupráci vojenských sil členských států, což je zásadní věc pro efektivní a účinnou spolupráci a obranu celé aliance. Zatímco připomínkový proces a představuje mechanismus pro zachování flexibility a respektování specifických požadavků jednotlivých členských států. (NSA, 2022)

### **3.2.2 AmedP 4.9**

Dokument AmedP 4.9 se zaměřuje na charakteristiku norem kvality vody a management rizik. Tyto části shrnují důležité informace týkající se kvalitou vody pro potřeby vojsk v operacích. Podle této normy pitná voda musí být snadno dostupná, kvalitní a bezpečná pro konzumaci, aby zabránila dehydrataci. Je nutné, aby neobsahovala žádné škodlivé látky a byla vhodná pro lidskou spotřebu a hygienu. Navíc by měla být chutná, aby podněcovala pití v dostatečném množství. Část zaměřená na normy kvality vody popisuje v jaké kvalitě a jaké parametry mají dopad na lidské zdraví. V této kapitole se lze dozvědět, existují tři typy standardů - Typ I, IIa a IIb, které určují, jaké nepříznivé účinky může mít nedodržení ukazatelů jakosti pitné vody na lidské zdraví. Standardy Typu I a IIa jsou povinné pro hodnocení zdravotních rizik kvality vody, zatímco standardy Typu IIb jsou doplňkové. Normy kvality jsou založeny na spotřebě 5 litrů vody denně, a vyšší spotřeba vyžaduje další posouzení rizik. V některých operativních situacích může být nutné přijmout sníženou kvalitu vody kvůli operativním omezením. Část o managementu rizik, který vede k dlouhodobému udržování kvality vody a tak ochraně zdraví nasazených vojsk. Součástí managementu rizik je identifikace nebezpečí a následně jeho posouzení, včetně způsobů kontroly neboli řízení rizik a preventivních mechanismů. Dokument obsahuje také souhrn ukazatelů jakosti pitné vody pro jednotlivé situace. (NATO, 2022)

AmedP. 4.9 určuje čtyři situace zabezpečení vojsk pitnou vodou v případě nasazení. Rozděluje situace na minimální požadavky na vyšetření pitné vody. Dále zmiňuje zabezpečení vojsk v případě nouzové situace. Pro rutinní situace dokument zmiňuje zabezpečení vojsk v případě krátkodobé a dlouhodobé spotřeby pitné vody v místě nasazení.

#### **MINIMUM**

Pro testování v polních podmínkách, které slouží k posouzení bezpečnosti pitné vody, jako indikátor kvality vody a k potvrzení správného fungování zařízení na úpravu vody, je nezbytné mít k dispozici příslušné vybavení schopné testovat několik základních a zásadních parametrů. Zde je seznam minimálních schopností pro testování v polních podmínkách, které zahrnuje tyto indikátory:

- **Escherichia Coli (E. coli):** E. coli je indikátorem kontaminace fekálními bakteriemi a přítomnost E. coli může naznačovat možnou kontaminaci vody fekálními látkami.
- **Koliformní bakterie:** Koliformní bakterie jsou široce používaným indikátorem kvality vody a jejich přítomnost může naznačovat možnou kontaminaci vody.
- **Zákal:** Zákal je měření množství suspendovaných částic ve vodě a vyjadřuje průhlednost vody. Vysoký zákal může indikovat přítomnost nečistot ve vodě.
- **Konduktivita (nebo celkové rozpuštěné látky):** Konduktivita je měření schopnosti vody vést elektrický proud a může být použita jako indikátor obsahu rozpuštěných minerálů a iontů.
- **pH:** pH je měření kyselosti nebo zásaditosti vody a je důležitým faktorem ovlivňujícím mnoho chemických reakcí a procesů.
- **Volný (dostupný) chlor (FAC):** Volný chlor je důležitým dezinfekčním činidlem používaným k ošetření vody a měření jeho přítomnosti může poskytnout informace o účinnosti dezinfekce.
- **Barva:** Barva vody může být indikátorem organických nečistot nebo chemických látek ve vodě a její monitorování je důležité pro posouzení celkové kvality vody.
- **Arsen:** Arsen je toxický prvek, který může být přítomen v podzemních zdrojích vody a jeho monitorování je důležité pro ochranu zdraví spotřebitelů.
- **Kyanidy:** Kyanidy jsou chemické látky, které mohou být přítomny ve vodě v důsledku lidské činnosti a jejich přítomnost je důležitá pro ochranu zdraví.

Zajištění těchto schopností umožní efektivní a komplexní testování v polních podmínkách, což je zásadní pro správnou analýzu pitné vody (NATO 2022).

## **EMERGENCY**

Stav nouze související dodávkami vody, je mimořádná událost a aktivuje se pouze v situacích, kdy není možné vyrábět nebo pravidelně dodávat vodu, která splňuje standardy pro běžné situace, a to z důvodu nepřátelské aktivity nebo jiných nepředvídatelných okolností. V takových situacích je důležité zajistit, aby kvalita pitné vody dodávané v krizových situacích splňovala Minimální standardy pro nouzové situace (MSES). MSES jsou stanoveny s ohledem na přijatelný stupeň ztráty výkonu u vojáků z povolání, který by mohl nastat během 7 dnů od první spotřeby, a to maximálně u 10 % osob v dané skupině. Pro některé parametry poskytuje příloha D upravené limity vyšší spotřeby až na 15 litrů denně. Zdravotní důsledky, které mohou snížit individuální výkonnost jednotlivců, jsou podrobně popsány v příloze (NATO 2022).

## **SHORT**

Je-li nezbytné rozhodnout o kvalitě vody ke spotřebě v období mezi odebráním vzorku vody a provedením kompletní analýzy všech požadovaných parametrů, je rozumné spoléhat na

dočasná rozhodnutí založená na výsledcích analýz provedených v poli. V příloze A jsou proto zahrnuty Limity pro krátkodobou spotřebu (STS), které stanovují horní limity pro potenciální úbytek výkonnosti vojsk. STS jsou navrženy tak, aby poskytovaly ochranu vojákům a dalším osobám, kteří jsou vystaveni krátkodobému riziku konzumace vody s omezenou kvalitou. Tyto limity jsou platné po omezenou dobu, obvykle 30 dnů, a mají sloužit jako dočasná opatření pro zajištění bezpečnosti v případě, že kompletní analýza není okamžitě k dispozici. Je důležité, aby byla dodržována tato dočasná opatření a aby bylo v případě překročení STS provedeno další opatření, jako je například zajištění alternativních zdrojů pitné vody nebo dalších preventivních opatření pro minimalizaci rizika pro spotřebitele (NATO 2022).

## **LONG**

Voda pro lidskou spotřebu musí být zajištěna a monitorována v souladu s předem stanovenými standardy a procedurami. Tento systém zajištění kvality vody je založen na principu HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), který je navržen tak, aby minimalizoval rizika spojená s kvalitou vody od jejího zdroje až po spotřebitele. Základní principy tohoto systému zahrnují:

- Identifikaci rizik spojených s kvalitou vody od zdroje až po bod spotřeby.
- Určení kritických kontrolních bodů (Critical Control Points - CCPs), kde je nutné provádět kontrolu a monitorování.
- Stanovení preventivních opatření a monitorovacích postupů pro minimalizaci rizik a zajištění kvality vody.
- Pravidelné monitorování a dokumentace výsledků, aby se zajistilo, že voda splňuje stanovené standardy kvality.

Kvalita vody v bodě spotřeby musí být v souladu s dlouhodobými standardy (LTS), které jsou definovány v příloze A. Tato opatření jsou navržena tak, aby zaručila, že voda je vhodná pro dlouhodobou spotřebu a nepředstavuje žádné nebezpečí pro zdraví spotřebitelů. Celý proces od zdroje surové vody až po bod spotřeby musí být řádně zdokumentován a průběžně monitorován, aby se zajistilo dodržení stanovených standardů a minimalizovala možnost vzniku problémů spojených s kvalitou vody (NATO 2022).

### **3.2.3 Rozdíly ukazatelů pro kvalitu pitné vody v AMedP 4.9 a vyhlášce 252/2004 Sb.**

V rámci rozšířeného kontextu problematiky stanovování ukazatelů jakosti pitných bylo provedeno oddělením hygienických laboratoří v rámci VZÚ porovnání ukazatelů, které uvádí



prováděcí předpis AmedP 4.9 s ukazateli uváděnými vyhláškou 252/2004 Sb, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. S přehledovými tabulkami se lze seznámit v příloze č. 5.

## **4 POJÍZDNÁ MOBILNÍ HYGIENICKO- EPIDEMIOLOGICKÁ LABORATOŘ PHEL-2**

Pojízdná hygienicko-epidemiologická laboratoř PHEL-2 je určena pro poskytování základních laboratorních vyšetření pro hygienické a protiepidemické zabezpečení vojsk v polních podmínkách, včetně veterinárního vyšetření. Je vybavena personálem a přístrojovým vybavením umožňujícím přesné laboratorní stanovení parametrů potravin, vody, vzorků vnějšího prostředí a biologických materiálů. Tato laboratoř také umožňuje provádění vyšetření vzorků z hlediska stanovení hodnot jejich zamoření biologickými otravnými látkami (VTÚ, 2024).

PHEL-2, vyvinutá ve VTÚPV Vyškov, představuje pokrok oproti předchozí verzi PHEL-1, která byla umístěna na podvozku Praga V3S (vojenský třítunový speciál). Tato modernizovaná laboratoř byla nasazena v letech 2008 až 2013 v rámci mise ISAF (International Security Assistance Force, Mezinárodní bezpečnostní podpůrné síly) na mezinárodním letišti v afghánském Kábulu. Zde chemické jednotky jednotlivých kontingentů plnily úkoly týkající se chemického zabezpečení ve prospěch velitelství ISAF v Kábulu. Mezi tyto úkoly patřilo vyhodnocování radiační, chemické a biologické situace v prostoru odpovědnosti, identifikace toxických a radioaktivních látek a odběr vzorků pro jejich následnou analýzu.

Cena laboratoře PHEL-2 v roce 2004 činila 25 800 000 Kč. Tato cena zahrnovala náklady spojené s vývojem, výrobou a vybavením této mobilní laboratoře pro hygienicko-epidemiologické analýzy v polních podmínkách. Nasazení PHEL-2 v rámci mise ISAF v Kábulu ukazuje důležitost a účinnost této technologie při ochraně a zabezpečení vojenských operací v prostředí s vysokým rizikem chemických hrozeb a nebezpečí pro zdraví a bezpečnost vojáků (Smíšek, 2009).

### **4.1.1 Základní popis PHEL-2**

PHEL 2 se skládá z automobilového podvozku TATRA 815 4x4, který zajišťuje pohyb laboratoře v terénních podmínkách. Podvozek je osazen skříňovou karosérií s kontejnerovými úchyty ISO 1D. Karoserie poskytuje prostor pro umístění laboratorního vybavení a materiálů. Další součástí je dvojosý přívěs PANAV se zabudovanou elektrocentrálou EC 16 kW. Přívěs poskytuje dodatečný prostor pro vybavení a zároveň slouží jako zdroj elektrické energie. Jako

přípravné pracoviště k přípravě vzorků a laboratorním pracím slouží nafukovací stan. Technologie vzduchotechniky a dalšího speciálního vybavení zabezpečuje průjezd soupravy zamořeným prostorem a vnitřní mikroklima pracoviště, včetně filtračního a ventilačního zařízení, nezávislého topení a klimatizace a vodního hospodářství. Komunikační prostředky slouží pro součinnost s mobilními biologickými týmy a dalšími jednotkami (VTÚ, 2015).

Dle technické specifikace (VTÚ, 2015) je součástí vnitřního laboratorního vybavení:

- centrifuga,
- digestoř,
- chladicí inkubátor,
- horkovzdušný sterilizátor,
- biologický inkubátor,
- chladnička,
- membránová vývěva,
- demineralizační zařízení pro úpravu vody,
- přenosný chladicí box,
- biologický izolátor,
- běžné laboratorní vybavení,
- autokláv a
- vodní lázeň.

Mimo toto specifikované vybavení je dle průzkumu na místě v rámci sestavy PHEL-2 součástí také:

- teploměr,
- vakuové filtrační zařízení,
- spektrofotometr,
- kolorimetr,
- turbidimetr,
- vysokoteplotní termostat,
- konduktometr a
- pH metr.

#### **4.1.2 Funkce PHEL-2**

Laboratoř slouží k provádění základních laboratorních analýz v polních podmínkách, aby bylo možné zabezpečit bezpečnost a zdraví vojáků a dalších osob v prostředí, kde není možné využít běžné laboratorní kapacity kamenné laboratoře. Laboratoř je schopna rychle a efektivně posoudit kvalitu pitné vody, potravin a vzorků prostředí a poskytnout nezbytné informace veliteli pro rozhodování v polních podmínkách.

### 4.1.3 Rozsah laboratorních vyšetření

- bakteriologické vyšetření
- virologické vyšetření
- parazitologické vyšetření
- identifikace biologických bojových prostředků
- stanovení nezávadnosti potravin
- stanovení nezávadnosti pitné vody
- analýza vzorků prostředí

### 4.1.4 Vybavení pro chemickou analýzu pitné vody

Součástí laboratoře PHEL-2 je DR3900 laboratorní spektrofotometr pro analýzu vody. Tento spektrofotometr DR3900, byl navržen s cílem poskytovat přesné a spolehlivé výsledky a zároveň zjednodušit práci obsluze ve všech fázích analýzy vody. S ohledem na denní rutinní analýzu vody je DR3900 optimalizovaný pro úsporu času a poskytuje smysluplné výstupy. Systém minimalizuje manuální kroky při přípravě vzorků a umožňuje přesné dávkování, čímž snižuje riziko chyb spojených s lidským faktorem a zajišťuje konzistentní vstupy do analýzy. Během analýzy vzorků spektrofotometr automaticky rozpoznává měřené parametry a provádí kontrolu dat expirace, což zajišťuje správnost a aktuálnost výsledků. Dokumentace výsledků je usnadněna díky systému univerzální správy dat a možnosti vytváření regulačních diagramů. To umožňuje efektivní sledování vývoje výsledků analýz a zajišťuje dodržení příslušných normativních požadavků. Manipulace s testy a fotometrem byla navržena tak, aby se minimalizovalo riziko chyb během procesu analýzy vody. Tím se zvyšuje spolehlivost výsledků a zajišťuje se, že systém poskytuje přesné a správné výsledky v každém kroku analýzy (HACH, 2024).

Dalším kusem vybavení je vysokoteplotní termostat HT200S. V laboratorním prostředí je rychlost a přesnost analýzy základní pro úspěch vědeckých výzkumů a práce. V tomto ohledu je vybavení laboratoře moderními technologiemi nezbytné. Jedním z nedávných přírůstků naší laboratoře je vyhřívací blok s technologií HSD (High Speed Digestion). Tento přístroj umožňuje extrémně rychlý rozklad vzorků za pouhých 15 minut. Díky své speciální konstrukci vysokoteplotního termostatu dokáže blok rychle ohřát a ochladit a je konstruovaný až pro dvanáct kyvet nebo reakčních zkumavek současně, což výrazně šetří čas a zvyšuje efektivitu laboratorních procesů. Přístroj není pouze o rychlosti nahřívání, nebo chlazení, ale také o přesnosti a flexibilitě. Umožňuje nastavit proměnlivou dobu rozkladu a teplotu podle specifických požadavků na rozklady různých typů vzorků. To je zásadní pro dosažení

spolehlivých výsledků. Automatické rychlé zchlazení po dokončení rozkladu dále zlepšuje uživatelskou zkušenost a umožňuje hladký průběh laboratorní práce. Je pozoruhodné, že tento systém dokáže poskytnout výsledky analýzy CHSK (analýza chemické spotřeby kyslíku ve vodách) za pouhých 35 minut, což přispívá k urychlení celého procesu analýzy a zvyšuje produktivitu laboratoře. Vzhledem k těmto vlastnostem je vyhřívací blok s technologií HSD nepostradatelným nástrojem pro každého vědce, který se zabývá laboratorní prací a výzkumem. (HACH, 2024).

#### **4.1.5 Vybavení pro fyzikální analýzu pitné vody**

**Mobilní turbidimetr 2100Q** slouží ke stanovení zákalu v pitných vodách a balení obsahuje několik důležitých součástí. Kromě samotného přístroje jsou součástí dodávky čtyři alkalické baterie, které zajišťují jeho napájení. Přístroj je dodáván v přepravním kufríku, který je vybaven speciální výplní, což zajišťuje bezpečný transport a ochranu přístroje před poškozením během přepravy. Součástí balení jsou primární kalibrační standardy StablCal, které jsou dodávány v ampulích s různými koncentracemi (20, 100, 800 NTU) a primární ověřovací standard o koncentraci 10 NTU. Pro odběr vzorků je k dispozici šest kyvet s uzávěry. Kromě fyzických součástí je součástí dodávky také návod k obsluze přístroje, který je dostupný jak tištěný, tak i ve formě CD, což umožňuje uživatelům snadný a přehledný přístup k informacím o obsluze a použití turbidimetru. K dispozici je také průvodce rychlými odkazy, který usnadňuje navigaci a vyhledávání specifických informací. Součástí dodávky je také silikonový olej a hadřík, které slouží k čištění kyvet. Tento turbidimetr nabízí uživatelům snadnou kalibraci a ověření, jednoduchý přenos dat, přesné měření i u rychle sedimentujících vzorků a pohodlné zaznamenávání dat. Díky svému optickému systému je přesný i při měření v terénu, což zvyšuje jeho univerzálnost a použitelnost v různých podmínkách. (HACH, 2024)

**Přenosný dvoukanálový multimetr HQ40D** je navržen pro komplexní měření různých elektrochemických parametrů, jako jsou pH, ORP, konduktivita, TDS, rezistivita, salinita, LDO a ISE. Tento přístroj je vybaven standardní plnitelnou pH elektrodou a standardní sondou konduktivity, jejichž kabel má délku 1 metr. Jeho digitální systém spojuje spolehlivost, flexibilitu a jednoduché použití. Elektrody INTELLICAL jsou automaticky rozpoznány a ukládají všechna důležitá data, což zvyšuje efektivitu a spolehlivost měření. Robustní venkovní verze elektrod s více délkami kabelů umožňují měření i na místech, která byla dříve nepřístupná. Výsledky měření jsou spolehlivé i z obtížně přístupných míst a na dlouhé vzdálenosti, což zahrnuje i měření pH. Bezchybné výsledky měření koncentrace kyslíku jsou dosaženy bez nutnosti kalibrace nebo výměny elektrolytu. Systém umožňuje správu dat podle

Standardního elektrochemického potenciálu (SLP), což přispívá k usnadnění a standardizaci analýz. (HACH, 2024)

**Intellical PHC101** je digitální kombinovaná pH elektroda s vestavěným teplotním čidlem. Mobilní verze této elektrody je navíc odolná proti nárazu díky epoxidovému plastovému tělu, které chrání citlivou skleněnou baňku. Elektroda má kabel o délce 1 metru a je ideální pro měření pH v různých prostředích, včetně pitné vody.. Tato elektroda představuje spolehlivý nástroj pro monitorování pH ve vodních systémech s ohledem na jejich kvalitu a bezpečnost. (HACH, 2024)

**Intellical CDC401** je digitální grafitová 4pólová sonda konduktivity s vestavěným teplotním čidlem, která nabízí maximální sledovatelnost v historii měření konduktivity. Tato laboratorní verze sondy je k dispozici s kabelem o délce 1 metru. Sonda CDC401 je ideální pro měření elektrické konduktivity, salinity nebo celkového množství rozpuštěných látek (RL/TDS) v různých prostředích včetně pitné vody. (HACH, 2024)

**Model DR300** je jednoparametrový přenosný fotometr, který kombinuje tradiční funkce kapesního kolorimetru s nejmodernějším přenosem dat a připojením k systému Claros\*. Tento fotometr je navržen pro použití v různých prostředích a nabízí robustní a voděodolnou (IP67) konstrukci, což zajišťuje spolehlivost i v náročných podmínkách. S provozem na baterie umožňuje až 5 000 stanovení, což zvyšuje jeho praktičnost a mobilitu. Model DR300 je vybaven jednoduchým a intuitivním designem, který usnadňuje používání i pro méně zkušené uživatele. Balení fotometru obsahuje odolný kufřík na přenášení, baterie, kyvety na vzorky a návod k použití. Díky těmto vlastnostem je model DR300 ideální volbou pro rychlé a spolehlivé měření v terénu, laboratoři nebo průmyslovém prostředí. (HACH, 2024)

#### **4.1.6 Vybavení pro organoleptické ukazatele pitné vody**

Pro stanovení chuti a pachu se standardně používají vzorkovnice pro odběr vzorků k provedení senzorické analýzy v laboratorních podmínkách. Jsou z bezbarvého skla o objemu 500 ml nebo 1000 ml, se zábrusovou zátkou. Pro orientační stanovení pachu vody se používají širokohrdlé baňky (Erlenmeyerovy) nebo prachovnice o objemu 500 ml (popř. 250 ml), vyčleněné pouze k posuzování pachu. Pro stanovení chuti lze použít např. odměrné výčepní sklo o objemu 20 ml (popř. 50 ml) nebo jednorázové kalíšky, vyčleněné výhradně pro zkoušení chuti. Používané vzorkovnice a zkušební nádoby musí být dokonale čisté. Poslední promytí se provádí porovnávací vodou bez pachu a chuti. (HACH, 2024)

#### **4.1.7 Vybavení pro mikrobiologickou analýzu pitné vody**

V mobilní laboratoři PHEL-2 se využívají různá zařízení při mikrobiologickém zpracování vzorků například k provádění sterilizace a dalších procesů nezbytných pro práci s mikroorganismy a chemickými vzorky. Mezi tyto zařízení a patří horkovzdušný sterilizátor **STERICELL 55**, který slouží k sterilizaci vzorkovnic a dalšího laboratorního nádobí. Horkovzdušný sterilizátor používá suché teplo k dosažení sterility. Dalším přístrojem, který je důležitý pro kultivaci mikroorganismů a to pro udržení konstantní teploty je termostat **INCUCCELL111**, který má nastaven rozsah teplot do +70 °C. Jiným typem termostatu je **FRIOCELL111** který může pracovat i při nižší teplotě a to v rozsahu 0 až+99 °C. Filtrační zařízení, skládající se z filtračního aparátu napojeného na vývěvu, umožňuje oddělení mikroorganismů od kapaliny a je často využíváno k přípravě kultivace bakterií. K dezinfekci prostředí jsou k dispozici germicidní zářiče, které využívají ultrafialové záření k ničení mikroorganismů. Tyto zářiče jsou často používány k sterilizaci pracovních ploch, nádobí a vzduchu v laboratoři, což pomáhá minimalizovat riziko kontaminace. K dalším nezbytným nástrojům a nádobí patří sterilní skleněné laboratorní nádobí pro ředění, sterilní zkumavky, pipety na objem 1 ml, 10 ml a 100 ml, sterilní špičky, bakteriologické kličky a pinzety. Tyto nástroje jsou nezbytné pro manipulaci s mikroorganismy a chemickými vzorky v laboratorním prostředí a zajišťují bezpečné a spolehlivé podmínky pro provádění experimentů a analýz. (VTÚ,2022)

#### **4.1.8 Standardní operační postupy pro laboratoř PHEL-2**

Standardní operační postupy (SOP) v laboratoři PHEL-2 jsou dokumenty, které popisují procesy a postupy pro provádění laboratorních činností. Tyto postupy jsou navrženy tak, aby zajistily určitou normu ve zpracování vzorků a dále konzistentní a spolehlivé. SOP jsou důležitým nástrojem pro standardizaci práce v laboratoři a zahrnují následující části. SOP obsahuje podrobný popis jednotlivých kroků postupu, které je třeba provést k dosažení požadovaného výsledku. To zahrnuje přesný postup manipulace s vzorky, používání zařízení a nástrojů, kalibraci přístrojů, provádění testů nebo analýz a další relevantní činnosti. Dále SOP poskytuje jasné pokyny a pravidla, která musí pracovníci laboratoře dodržovat při provádění daného postupu. To zahrnuje bezpečnostní pokyny, ochranné opatření, manipulaci s chemikáliemi, likvidaci odpadu, a další zásady, které mají zabránit riziku kontaminace, nehod nebo jiných problémů. SOP je navržen tak, aby zajišťoval přesné a opakovatelné výsledky při provádění dané činnosti. To zahrnuje specifikace přesných měřicích metod, standardizované postupy a opatření ke kontrole a zajištění kvality výsledků. SOP mohou sloužit jako základ pro

školení nových pracovníků v laboratoři nebo pro ověření správnosti provedení postupu u stávajících pracovníků. Zajišťují, aby pracovníci měli přesné a standardizované informace o provádění dané činnosti. SOP jsou důležitou součástí dokumentace v laboratoři. Jejich dodržování a provedení je pečlivě sledováno a dokumentováno, což umožňuje identifikaci a odstranění případných problémů nebo nedostatků v procesu. Standardní operační postupy jsou nástrojem pro zajištění kvality, bezpečnosti a spolehlivosti prováděných analýz a testů. Jsou důležitou součástí každé laboratorní praxe a pomáhají zajistit standardizaci pracovních postupů v laboratorním prostředí.

Součástí laboratoře PHEL-2 vypracovány SOP související s analýzou vzorků vody.

Jedná se o tento seznam SOP:

- SOP - Fotometrické stanovení kyanidů (VZÚ, 2023a)
- SOP - Nefelometrické stanovení zákalu ve vodách (VZÚ, 2023b)
- SOP - Orientační senzorické stanovení pachu a chuti vody (VZÚ, 2023c)
- SOP - Potenciometrické stanovení pH ve vodách (VZÚ, 2023d)
- SOP - Stanovení elektrické konduktivity ve vodách (VZÚ, 2023e)
- SOP - Stanovení koliformních bakterií a *Escherichia coli* metodou membránových filtrů (VZÚ, 2023f)
- SOP - Stanovení volného chloru kolorimetricky (VZÚ, 2023g)
- SOP - Odběr vzorků vod (VZÚ, 2023h)

#### **4.1.9 Personální zabezpečení PHEL-2**

Požadavky na vyškolení obsluhy jsou uvedeny v příručce popisu užívání, kterou k PHEL-2 vydal VTÚ s. p. Jedná se o odborníky v oblasti hygieny, mikrobiologie a laboratorní práce. Dalším požadavkem na obsluhu je voják z povolání řidič technik.

Seznam konkrétních odborností podle příručky popisu užívání.

- Vysokoškolské vzdělání přírodovědného směru bakteriolog.
- Vysokoškolské vzdělání v oblasti hygieny.
- Laborant hygienického zaměření.
- Laborant bakteriologického zaměření
- Řidič, technik.  
(VTÚ, 2015)



## **5 METODIKA NÁVRHU INOVACE PHEL-2 A JEHO OVĚŘENÍ**

Pro naplnění cílů diplomové práce bylo postupováno ve třech na sebe navazujících krocích sestávajících z analýzy současného stavu, návrhu inovace a jeho ověření. Tyto kroky vycházely z obecných principů vědeckého výzkumu v oblasti navrhování (Design science research). Vědecký přístup k navrhování je založen na cyklickém procesu, který kombinuje analýzu existující situace, návrh inovace, implementaci a evaluaci vytvořeného řešení. Prvním krokem v rámci DSR je identifikace konkrétního problému nebo příležitosti, kterou lze řešit novým návrhem nebo artefaktem (inovace). Tato fáze zahrnuje pečlivou analýzu existující literatury a průzkum relevantních oblastí s cílem stanovit potřeby a nedostatky ve stávajícím stavu. Na základě identifikovaného problému se vytváří jasná definice problémové oblasti a stanovení cílů výzkumu. Tato fáze je důležitá pro vytvoření podkladů pro vývoj nových návrhů a artefaktů, které budou sloužit k řešení identifikovaného problému. Na základě definovaných cílů začíná proces návrhu a vývoje nového artefaktu. To zahrnuje vytvoření konceptů, modelů a prototypů, které mají potenciál efektivně řešit identifikovaný problém. Zároveň je důležité zajistit, aby výsledná inovace splňovala stanovené cíle a byla v souladu s teoretickými předpoklady. Po úspěšném návržení dané inovace následuje fáze implementace, kde je provedeno vytvoření a implementace navrženého řešení. Tato fáze může zahrnovat programování, konstrukci, nebo jiné technické postupy v závislosti na povaze problému. Poslední etapou v rámci DSR je evaluace vytvořené inovace. Tato fáze zahrnuje testování, sběr testovaných dat a analýzu otestovaných výsledků, a to z důvodu aby bylo možné posoudit úspěšnost navrženého řešení a zjistit zdali bude návrh fungovat. Důležitou fází je také samotná prezentace výsledků inovace v zájmové komunitě. To může zahrnovat napsání článků, účast a prezentace na konferencích. Celkově lze rámec DSR chápat jako dynamický a iterativní proces, který umožňuje výzkumníkům systematicky přistupovat k vytváření nových návrhů a teorií s cílem řešit praktické problémy v reálném světě (Hevner a kol., 2004).

### **5.1 Metodika analýzy současného stavu PHEL-2**

Pro zjištění současného stavu PHEL-2 s ohledem na laboratorní materiální vybavení, dostupnost standardních operačních postupů a personální zabezpečení ve vztahu ke spojeneckému závazku STANAG 2136 byla provedena systematická analýza. Pro analýzu byla použita metoda uzavřeného kódování (University of Helsinki, 2024). Pro každý z ukazatelů uvedeného ve spojeneckém závazku STANAG 2136 bylo posuzováno, zda je současné

zabezpečení PHEL-2 (viz kapitola 4.1.1) dostatečné k provedení jeho stanovení. Každému ukazateli byly přiřazeny kódy v kategoriích:

- přístrojové vybavení,
- zabezpečení spotřebním materiálem,
- standardní operační postupy,
- personální zabezpečení.

Pro první dvě kategorie vztahující se k materiálnímu zabezpečení byly použity kódy:

- **je dostatečné** – S pomocí laboratorního vybavení, které je součástí výbavy PHEL-2, je možné provést stanovení posuzovaného ukazatele.
- **není dostatečné** – S pomocí laboratorního vybavení, které je součástí výbavy PHEL-2, není možné provést stanovení posuzovaného ukazatele.

Dostatečnost byla posuzována na základě technické dokumentace současného vybavení.

Pro kategorii standardní operační postupy bylo posuzováno, zda jsou pro daný ukazatel jakosti pitné vody pro PHEL-2 zpracovány. Byly tedy použity kódy:

- **je zpracován** – Standardní operační postup je zpracován pro stanovení posuzovaného ukazatele jakosti pitné vody v laboratoři PHEL-2
- **není zpracován** - – Standardní operační postup není zpracován pro stanovení posuzovaného ukazatele jakosti pitné vody v laboratoři PHEL-2

Pro kategorii personální zabezpečení byla posuzována dostupnost a kompetentnost personálu laboratoře PHEL-2 pro stanovování hodnocených ukazatelů pitné vody. Byly použity kódy:

- **personál je dostupný a kompetentní** – Pro stanovení posuzovaného ukazatele pitné vody je v laboratoři PHEL-2 dostupný dostatečný počet personálu a tento personál je adekvátně proškolen.
- **personál je dostupný, ale nedostatečně kompetentní** - Pro stanovení posuzovaného ukazatele pitné vody je v laboratoři PHEL-2 dostupný dostatečný počet personálu, ale tento personál není adekvátně proškolen.
- **personál není dostupný** - Pro stanovení posuzovaného ukazatele pitné vody není v laboratoři PHEL-2 dostupný dostatečný počet personálu.

Výsledky provedené analýzy byly sumarizovány a byly identifikovány potřeby inovací pro stanovování jednotlivých ukazatelů pitné vody dle STANAG 2136.

## **5.2 Metodika návrhu inovace PHEL-2**

S ohledem na diverzifikovanost požadavků STANAG 2136 byla inovace laboratorního vybavení a obsluhy PHEL-2 navrhována ve čtyřech úrovních dopovídajících požadavkům pro stanovování parametrů pitné vody na úrovních:

1. minimální možnosti testování v polních podmínkách,
2. plné možnosti testování v nouzových situacích
3. plné možnosti testování ve standardních situacích pro krátkodobé užívání
4. plné možnosti testování ve standardních situacích pro dlouhodobé užívání

První úroveň vychází z požadavků STANAG 2136 pro možnosti stanovování ukazatelů pitné vody. Další úrovně vychází z plných standardů pro jednotlivé typy specifikovaných situací (viz NATO, 2022).

Pro každou úroveň byla navržena inovace laboratoře PHEL-2 v oblastech materiálního, postupového a personálního zabezpečení. Inovace byla navrhována s ohledem na ekonomičnost a jednoduchost provedení s ohledem na polní podmínky. Návrh zabezpečení laboratoře PHEL-2 proto vycházel v maximální možné míře ze současného stavu. Inovace směřovala k doplnění oblastí identifikovaných jako nedostatečné pro zajištění analýzy ukazatelů pitné vody dle STANAG 2136 v rámci provedené analýzy (viz první krok metodologie). Návrh zabezpečení laboratoře PHEL-2 pro návaznost reflektoval strukturu odpovídající současné dokumentaci (viz VTÚ, 2015). V rámci inovace byly navrženy změny v materiálním zabezpečení (přístrojovém i spotřebním), potřeby doplnění standardních operačních postupů a personálního zabezpečení. Zároveň nebylo zasahováno do základní technické charakteristiky vztahující se například k vozidlu, neboť tyto parametry nemají zásadní vliv na možnosti laboratoře ve stanovování ukazatelů jakosti pitné vody.

## **5.3 Metodika ověření návrhu inovace PHEL-2**

Pro ověření navržené inovace PHEL-2 s ohledem na laboratorní materiální vybavení, dostupnost standardních operačních postupů a personální zabezpečení ve vztahu ke spojeneckému závazku STANAG 2136 byly v souladu s vědeckým přístupem k navrhování využity dvě metody ověření různého typu. Odlišné přístupy k ověření zvyšují potenciál odhalení případných nedostatků návrhu. S ohledem na nemožnost praktického testování či experimentálního ověření návrhu vycházející z procesů AČR byly využity analytické a deskriptivní přístupy. Z analytických přístupů byla zvolena statická analýza, z deskriptivních ověření na základě odborného názoru (srov. Hevner a kol, 2004).

### 5.3.1 Ověření analýzou návrhu

Statická analýza se zaměřovala na komplexnost návrhu inovace laboratorního materiálního vybavení, dostupnosti standardních operačních postupů a personální zabezpečení ve vztahu ke spojeneckému závazku STANAG 2136. Pro analýzu byla využita metoda uzavřeného kódování shodná s postupem analýzy současného stavu laboratoře PHEL-2 (viz Metodika analýzy současného stavu PHEL-2).

### 5.3.2 Ověření na základě odborného názoru na návrh

Pro ověření návrhu inovace laboratoře PHEL-2 na základě odborného názoru byl sestaven odborný panel sestávající ze sedmi odborníků na hygienu a vojenskou laboratorní praxi. Pro zajištění komplexity ověření byli do panelu zahrnuti odborníci se specializací na: metrologii, mikrobiologii, analytickou chemii, molekulární biologii a hygienu. Součástí panelu byli i odborníci s praktickou zkušeností práce v laboratoři PHEL-2. Každý člen odborného panelu obdržel kompletní návrh inovace PHEL-2 v tištěné podobě. Všichni odborníci zahrnutí v panelu byli obeznámeni s obsahem norem STANAG 2136 a AmedP 4.9 a měli je při posuzování návrhu inovace PHEL-2 k dispozici. Názory odborníků na navrženou inovaci laboratoře PHEL-2 byly zjišťovány prostřednictvím dotazníku v listinné podobě. Dotazník vlastní konstrukce se skládal ze tří částí zaměřených na kvalitu inovace PHEL-2 v oblastech laboratorního materiálního zabezpečení, dostupnosti standardních operačních postupů a personálního zabezpečení. V každé části byly zařazeny tři otázky:

- *Je navržené řešení dostatečné pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136?*
- *Je navržené řešení optimálně dimenzované pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136?*
- *Navrhoval (a) byste v řešení nějaké úpravy?*

Cílem dotazníku bylo zjistit, zda z pohledu odborníků je navrhovaná inovace dostatečná pro naplňování požadavků vycházejících ze spojeneckého závazku, ale také optimalizovaná vzhledem k záměru zohledňovat ekonomické aspekty. Na první dvě z uvedených otázek odpovídali odborníci s pomocí hodnotící škály: zcela souhlasím – spíše souhlasím – nedokáži posoudit – spíše nesouhlasím – zcela nesouhlasím. Poslední otázka byla položena jako otevřená. Konkrétní podoba použitého dotazníku je uvedena v příloze 2. Data zjištěná prostřednictvím dotazníku byla sumarizována. Doporučení odborníků byla kvalitativně vyhodnocena.

## 6 VÝSLEDKY ANALÝZY SOUČASNÉHO STAVU PHEL-2

Byla provedena analýza současného stavu PHEL-2. Analýza proběhla u celkem 61 ukazatelů jakosti pitné vody obsažených v STANAG 2136. Ukazatele byly roztrženy dle jejich typů a to na ukazatele mikrobiologické, fyzikální, ukazatele anorganické, organické, pesticidy, ukazatele radioaktivity a bojové chemické látky. Mikrobiologických ukazatelů je celkem 7, fyzikálních ukazatelů je celkem 6, anorganických ukazatelů je celkem 26, organických ukazatelů je celkem 12, ukazatele pesticidů jsou celkem 2, ukazatele radioaktivity jsou celkem 3 a ukazatelů bojových chemických látek je celkem 5. Analýza se zaměřovala na tři oblasti zabezpečení PHEL-2 a to pro oblast materiálního zabezpečení, dostupnost vypracovaných standardních operačních postupů k jednotlivým ukazatelům a pro oblast personálního zabezpečení a to ve smyslu, zdali mohu při současném personálním zastoupení provést analýzu ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136. Ucelený seznam ukazatelů jakosti pitné vody je k dispozici v příloze č. 3.

**Tabulka 1** Výsledky analýzy současného stavu PHEL-2 pro zajištění stanovení ukazatelů dle STANAG 2136. Zelené značení odpovídá plnému zajištění, žlutá částečnému a červená ukazuje nedostatečné zabezpečení pro stanovení daného ukazatele vody.

ukazatel	přístrojové vybavení	spotřební materiál	SOP	personální zabezpečení
Koliformní bakterie				
Escherichia coli (E. coli)				
Enterococci				
Počet kolonií při 22 C°				
Clostridium perfringens				
Volný chlor				
Legionella spp				
Barva				
Konduktivita				
Zápach				
pH				
Chuť				
Zákal				
Hliník				
Amoniak				
Antimon				
Arsen				
Bor				
Bromičnany				
Kadmium				
Chlorečnany				
Chlorid				
Chloritan				

**Tabulka 1 Pokračování**

Chrom				
Měď				
Kyanid				
Fluorid				
Železo				
Olovo				
Mangan				
Hořčík				
Rtuť				
Nikl				
Dusičnany				
Dusitany				
Selen				
Sodík				
Sířany				
Uran				
Akrylamid				
Benzen				
Benzo[a]pyren				
Bromodichlormethan				
Bromoform				
Chloroform				
Dibromchlormethan				
Dichlorethan				
Epichlorhydrin				
Tetrachlorethen				
Trichlorethen				
Vinylchlorid				
Jednotlivé				
Celkové				
Celková alfa aktivita				
Celková beta aktivita				
Celková gamma				
Halogen deriváty uhlovodíků				
Lewisit (As frakce)				
Yperit (sírný)				
Nervové paralytické látky				
T-2 toxiny				

## **6.1.1 Materiální zabezpečení PHEL-2**

Dílčí analýza proběhla na základě známého současného stavu přístrojové techniky a známého současného stavu spotřebního materiálu.

### **6.1.1.1 Přístrojové vybavení**

#### **Mikrobiologické ukazatele**

Přístrojové vybavení pro stanovení mikrobiologických ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **je dostatečné** a lze provést vystření pro typ ukazatele: Koliformní bakterie, Escherichia coli (E. coli), Enterococci, počet kolonií při 22 °C, clostridium perfringens, Legionella spp. a pro ukazatel volný chlor. Přístrojová technika PHEL-2 dokáže zabezpečit stanovení u všech 7 mikrobiologických ukazatelů.

#### **Fyzikální ukazatelé**

Přístrojové vybavení pro stanovení fyzikálních ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **je dostatečné** a lze provést vystření pro typ ukazatele: barva, konduktivita, zápach, pH, chuť, zákal. Přístrojová technika PHEL-2 dokáže zabezpečit stanovení u všech 6 fyzikálních ukazatelů.

#### **Chemické ukazatele – anorganické látky**

Přístrojové vybavení pro stanovení anorganických ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **je dostatečné** a lze provést vystření pro typ ukazatele: hliník, amoniak, bor, kadmium, chlorid, chrom, měď, kyanid, fluorid, železo, olovo, mangan, hořčík, nikl, dusičnany, dusitany, sírany. Přístrojové vybavení pro stanovení anorganických ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečné** a nelze provést vystření pro typ ukazatele: antimon, arsen, bromičnany, chlorečnany, chloritan, rtuť, selen, sodík, uran. Přístrojová technika PHEL-2 dokáže zabezpečit stanovení u 17 anorganických ukazatelů a nedokáže zabezpečit u 9 ukazatelů.

#### **Chemické ukazatele – organické látky**

Přístrojové vybavení pro stanovení organických ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečné** a nelze provést vystření pro typ ukazatele: akrylamid, benzen, benzo(a)pyren, bromodichlormethan, bromoform, chloroform, dibromchlomethan, dichlorethan, epichlorhydrin, tetrachlorethen, trichlorethen, vinylchlorid. Přístrojová technika PHEL-2 nedokáže zabezpečit stanovení ani u jednoho z 12 organických ukazatelů.

## **Pesticidy**

Přístrojové vybavení pro stanovení pesticidů jako ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečné** a nelze provést vystřeni pro typ ukazatele: pesticidy jednotlivé, pesticidy celkové. Přístrojová technika PHEL-2 nedokáže zabezpečit stanovení ani u jednoho z 2 ukazatelů.

## **Radioaktivita**

Přístrojové vybavení pro stanovení radioaktivity jako ukazatele jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečné** a nelze provést vystřeni pro typ ukazatele: celková alfa aktivita, celková beta aktivita, celková gamma aktivita. Přístrojová technika PHEL-2 nedokáže zabezpečit stanovení ani u jednoho z 3 ukazatelů radioaktivity.

## **Bojové chemické látky**

Přístrojové vybavení pro stanovení bojových chemických látek jako ukazatele jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečné** a nelze provést vystřeni pro typ ukazatele: lewisit, yperit, nervové paralytické látky, T2 toxiny. Přístrojové vybavení PHEL-2 nedokáže zabezpečit stanovení ani u jednoho z 5 ukazatelů bojových chemických látek..

### **6.1.1.2 Spotřební materiál**

#### **Mikrobiologické ukazatele**

Spotřební materiál pro stanovení mikrobiologických ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **je dostatečný** a lze provést vystřeni pro typ ukazatele: Koliformní bakterie, Escherichia coli (E. coli), volný chlor. Spotřební materiál pro stanovení mikrobiologických ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečný** a nelze provést vystřeni pro typ ukazatele: Enterococci, počet kolonií při 22 °C, clostridium perfringens, Legionella spp. Spotřební materiál PHEL-2 dokáže zabezpečit stanovení u 3 mikrobiologických ukazatelů a nedokáže zabezpečit u 4 ukazatelů.

#### **Fyzikální ukazatele**

Spotřební materiál pro stanovení fyzikálních ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **je dostatečný** a lze provést vystřeni pro typ ukazatele: konduktivita, zápach, pH, chuť, zákal. Spotřební materiál pro stanovení fyzikálních ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečný** a nelze provést vystřeni pro typ ukazatele: barva. Spotřební materiál PHEL-2



dokáže zabezpečit stanovení u všech 5 fyzikálních ukazatelů a nedokáže zabezpečit u 1 fyzikálního ukazatele.

### **Chemické ukazatele – anorganické látky**

Spotřební materiál pro stanovení anorganických ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **je dostatečný** pro typ ukazatele: kyanid. Spotřební materiál pro stanovení anorganických ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečný** a nelze provést vystření pro typ ukazatele: hliník, amoniak, bor, kadmium, chlorid, chrom, měď, fluorid, železo, olovo, mangan, hořčík, nikl, dusičnany, dusitany, sírany, antimon, arsen, bromičnany, chlorečnany, chloritan, rtuť, selen, sodík, uran. Spotřební materiál PHEL-2 dokáže zabezpečit stanovení u 1 anorganického ukazatele a nedokáže zabezpečit u 25 ukazatelů.

### **Chemické ukazatele – organické látky**

Spotřební materiál pro stanovení organických ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečný** a nelze provést vystření pro typ ukazatele: akrylamid, benzen, benzo(a)pyren, bromodichlormethan, bromoform, chloroform, dibromchlomethan, dichlorethan, epichlorhydrin, tetrachlorethen, trichlorethen, vinylchlorid. Spotřební materiál PHEL-2 nedokáže zabezpečit stanovení žádného z 12 ukazatelů.

### **Pesticidy**

Spotřební materiál pro stanovení pesticidů jako ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečný** a nelze provést vystření pro typ ukazatele: pesticidy jednotlivé, pesticidy celkové. Spotřební materiál PHEL-2 nedokáže zabezpečit stanovení ani u jednoho z 2 ukazatelů pesticidů.

### **Radioaktivita**

Spotřební materiál pro stanovení radioaktivity jako ukazatele jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečný** a nelze provést vystření pro typ ukazatele: celková alfa aktivita, celková beta aktivita, celková gamma aktivita. Spotřební materiál PHEL-2 nedokáže zabezpečit stanovení ani u jednoho z 3 ukazatelů radioaktivity.

### **Bojové chemické látky**

Spotřební materiál pro stanovení bojových chemických látek jako ukazatele jakosti pitné vody dle STANAG 2136 **není dostatečná** pro typ ukazatele: lewisit, yperit, nervové paralytické

látky, T2 toxiny. Spotřební materiál PHEL-2 nedokáže zabezpečit stanovení ani u jednoho z 5 ukazatelů bojových chemických látek..

## **6.1.2 Standardní operační postupy PHEL-2**

### **Mikrobiologické ukazatele**

Standardní operační postup **je zpracován** Vojenským zdravotním ústavem pro mikrobiologické ukazatele: Koliformní bakterie, Escherichia coli (E. coli), volný chlor. Standardní operační postup **není zpracován** Vojenským zdravotním ústavem pro mikrobiologické ukazatele: Enterococci, počet kolonií při 22 °C, clostridium perfringens, Legionella spp. SOP jsou zpracovány pro 3 ukazatele a nejsou zpracovány pro 4 ukazatele.

### **Fyzikální ukazatelé**

Standardní operační postup **je zpracován** Vojenským zdravotním ústavem pro fyzikální ukazatele: konduktivita, zápach, pH, chuť, zákal. Standardní operační postup **není zpracován** Vojenským zdravotním ústavem pro fyzikální ukazatele: barva. SOP jsou zpracovány pro 5 ukazatelů a nejsou zpracovány pro 1 ukazatele.

### **Chemické ukazatele – anorganické látky**

Standardní operační postup **je zpracován** Vojenským zdravotním ústavem pro anorganický ukazatel: kyanid. Standardní operační postup **není zpracován** Vojenským zdravotním ústavem pro anorganické ukazatele: hliník, amoniak, bor, kadmium, chlorid, chrom, měď, fluorid, železo, olovo, mangan, hořčík, nikl, dusičnany, dusitany, sírany, antimon, arsen, bromičnany, chlorečnany, chloritan, rtuť, selen, sodík, uran. SOP jsou zpracovány pro 1 ukazatel a nejsou zpracovány pro 25 ukazatelů.

### **Chemické ukazatele – organické látky**

Standardní operační postup **není zpracován** Vojenským zdravotním ústavem pro organické ukazatele: akrylamid, benzen, benzo(a)pyren, bromodichlormethan, bromoform, chloroform, dibromchlomethan, dichlorethan, epichlorhydrin, tetrachlorethen, trichlorethen, vinylchlorid. SOP nejsou zpracovány ani pro jeden z 12 ukazatelů.

### **Pesticidy**

Standardní operační postup **není zpracován** Vojenským zdravotním ústavem pro ukazatele pesticidů: pesticidy jednotlivé, pesticidy celkové. SOP nejsou zpracovány ani pro jeden z 2 ukazatelů.

## **Radioaktivita**

Standardní operační postup **není zpracován** Vojenským zdravotním ústavem pro ukazatele radioaktivity: celková alfa aktivita, celková beta aktivita, celková gamma aktivita. SOP nejsou zpracovány ani pro jeden z 3 ukazatelů.

## **Bojové chemické látky**

Standardní operační postup **není zpracován** Vojenským zdravotním ústavem pro ukazatele bojových chemických látek: lewisit, yperit, nervové paralytické látky, T2 toxiny. SOP nejsou zpracovány ani pro jeden z 5 ukazatelů.

### **6.1.3 Personální zabezpečení PHEL-2**

#### **Mikrobiologické ukazatele**

Personál laboratoře je **dostupný a kompetentní** pro testování mikrobiologických ukazatelů: Koliformní bakterie, Escherichia coli (E. coli), volný chlor. Personál laboratoře je **dostupný, ale nedostatečně kompetentní** pro testování mikrobiologických ukazatelů: Enterococci, počet kolonií při 22 °C, clostridium perfringens, Legionella spp. Personál je dostupný a kompetentní ke stanovení 3 ukazatelů, ale nedostatečně kompetentní ke stanovení zbylých 4 ukazatelů

#### **Fyzikální ukazatelé**

Personál laboratoře je **dostupný a kompetentní** pro testování fyzikálních ukazatelů: konduktivita, zápach, pH, chuť, zákal. Personál laboratoře je **dostupný, ale nedostatečně kompetentní** pro testování fyzikálních ukazatelů: barva. Personál je dostupný a kompetentní ke stanovení 5 ukazatelů, ale nedostatečně kompetentní ke stanovení zbylého 1 ukazatele.

#### **Chemické ukazatele – anorganické látky**

Personál laboratoře je **dostupný a kompetentní** pro testování anorganických ukazatelů: kyanid  
Personál laboratoře je **dostupný, ale nedostatečně kompetentní** pro testování anorganických ukazatelů: hliník, amoniak, bor, kadmium, chlorid, chrom, měď, fluorid, železo, olovo, mangan, hořčík, nikl, dusičnany, dusitany, sírany, antimon, arsen, bromičnany, chlorečnany, chloritan, rtuť, selen, sodík, uran. Personál je dostupný a kompetentní ke stanovení 1 ukazatele, ale nedostatečně kompetentní ke stanovení 25 ukazatelů.

### **Chemické ukazatele – organické látky**

Personál laboratoře je **dostupný, ale nedostatečně kompetentní** pro testování organických ukazatelů: akrylamid, benzen, benzo(a)pyren, bromodichlormethan, bromoform, chloroform, dibromchlomethan, dichlorethan, epichlorhydrin, tetrachlorethen, trichlorethen, vinylchlorid. Personál je dostupný ale nedostatečně kompetentní ke stanovení všech 12 ukazatelů.

### **Pesticidy**

Personál laboratoře je **dostupný, ale nedostatečně kompetentní** pro testování pesticidů jako ukazatelů: pesticidy jednotlivé, pesticidy celkové. Personál je dostupný ale nedostatečně kompetentní ke stanovení všech 2 ukazatelů.

### **Radioaktivita**

Personál laboratoře je **dostupný, ale nedostatečně kompetentní** pro testování radioaktivity jako ukazatele: celková alfa aktivita, celková beta aktivita, celková gamma aktivita. Personál je dostupný ale nedostatečně kompetentní ke stanovení všech 3 ukazatelů.

## 7 NÁVRH MODERNIZACE PHEL-2

Na základě provedené analýzy současného stavu PHEL-2 byl vytvořen návrh inovace pro čtyři stupně testování jakosti pitné vody a to plně v souladu se spojeneckým závazkem STANAG 2136, viz příloha 1.

### 7.1 Minimální možnosti testování v polních podmínkách

#### **Materiální zabezpečení:**

Na základě předchozí analýzy přístrojové techniky je navrhováno z přístrojového vybavení **vynechat:** centrifugu, digestoř, chladicí inkubátor, biologický izolátor, autokláv, vodní lázeň. Naopak je potřeba **doplnit:** Nesslerovy válce pro stanovení barvy vod a atomový absorpční spektrometr pro stanovení arsenu v pitných vodách.

#### **Standardní operační postupy:**

Pro zjišťování všech ukazatelů pitné vody v rozsahu minimální možnosti testování v polních podmínkách ve funkční proveditelnosti a s dostatečnou přesností je navrhováno zajistit vypracování chybějících standardních operačních postupů pro evidenci vzorků vod, stanovení arsenu ve vodách a stanovení barvy ve vodách.

#### **Personální zabezpečení:**

Pro zajištění provozu se jeví jako zásadní odbornost v jednotlivých oblastech namísto zcela konkrétně specifikovaných oborů studia. Pozice pro obsluhu byly proto specifikovány s ohledem na jejich odborné zaměření, což umožní širší výběr uchazečů, tedy i potenciál kvality jejich výběru.

S ohledem na potřebu paralelního odběru vzorků vod a jejich analýzy byl celkový počet personálního zabezpečení navýšen doplněním vzorkařů, kteří budou zodpovídat za odběry vzorků a jejich evidování, které prozatím nebylo jasně specifikováno.

Na základě předchozí analýzy je navrhováno, aby personál PHEL-2 absolvoval seznámení s novou laboratorní technikou. Dále aby se seznámil se nově vypracovanými SOP a byl řádně proškolen nadřízeným s nově navrženými metodami pro stanovení dalších nových ukazatelů.

## 7.2 Plné možnosti testování v nouzových situacích

### Materiální zabezpečení:

Na základě předchozí analýzy přístrojové techniky je navrhováno z přístrojového vybavení **vynechat**: centrifugu chladicí inkubátor, biologický izolátor, autokláv, vodní lázeň. Naopak je nutné **doplnit**: Nesslerovy válce pro stanovení barvy vod, atomový absorpční spektrometr pro stanovení arsenu, rtuti v pitných vodách, ke stávajícímu spektrofotometru doplnit kyvetové sety pro stanovení chloridů, síranů, hořčíku, dále doplnit výbavu o automat pro scintilační stanovení alfa a beta radionuklidů a spektrometr pro detekci gamma záření ve vodách, dále doplnit coulometrický titrátor pro stanovení adsorbovatelných vázaných halogenů, dále doplnit indikátory chemických bojových látek pro detekci ve vodách.

### Standardní operační postupy:

Pro zjišťování všech ukazatelů pitné vody v rozsahu plné možnosti testování v nouzových situacích ve funkční proveditelnosti a s dostatečnou přesností je navrhováno zajistit vypracování chybějících SOP. Je zapotřebí doplnit SOP pro evidenci vzorků vod, pěti SOP pro stanovení chemických ukazatelů vod anorganické povahy, SOP pro stanovení barvy vod, pěti SOP pro stanovení bojových chemických látek ve vodách a SOP pro stanovení všech typů radiační aktivity vod.

### Personální zabezpečení:

S ohledem na analogickou povahu činností je navrhováno shodné personální zabezpečení jako v případě návrhu inovace ve variantě pro plné možnosti testování v polních podmínkách.

## 7.3 Plné možnosti testování ve standardních situacích pro krátkodobé užívání

### Materiální zabezpečení:

Na základě předchozí analýzy přístrojové techniky je navrhováno z přístrojového vybavení **vynechat**: centrifugu chladicí inkubátor, biologický izolátor, autokláv, vodní lázeň. Naopak je nutné **doplnit**: Nesslerovy válce pro stanovení barvy vod, atomový absorpční spektrometr pro stanovení arsenu.

### Standardní operační postupy:

Pro zjišťování všech ukazatelů pitné vody v rozsahu minimální možnosti testování v polních podmínkách ve funkční proveditelnosti a s dostatečnou přesností je navrhováno zajistit

vypracování chybějících standardních operačních postupů pro evidenci vzorků vod, stanovení arsenu ve vodách a stanovení barvy ve vodách.

#### **Personální zabezpečení:**

S ohledem na analogickou povahu činností je navrhováno shodné personální zabezpečení jako v případě návrhu inovace ve variantě pro plné možnosti testování v polních podmínkách.

### **7.4 Plné možnosti testování ve standardních situacích pro dlouhodobé užívání**

#### **Materiální zabezpečení:**

Na základě předchozí analýzy přístrojové techniky je navrhováno z přístrojového vybavení **vynechat:** centrifugu chladicí inkubátor, biologický izolátor, autokláv, vodní lázeň. Naopak je nutné **doplnit:** Nesslerovy válce pro stanovení barvy vod, atomový absorpční spektrometr pro stanovení arsenu, antimonu, rtuti, selenu a sodíku ve vodách, dále doplnit ke stávajícímu spektrofotometru doplnit kyvetové sety pro stanovení chloridů, síranů, hořčíku, uranu dále doplnit výbavu o automat pro scintilační stanovení alfa a beta radionuklidů, plynový chromatograf s hmotnostním spektrometrem pro stanovení akrylamidu, benzenu, benzo(a)pyrenu, bromodichlormethanu, bromoformu, chloroformu, dibromchlomethanu, dichlorethanu, epichlorhydrinu, tetrachlorethenu, trichlorethenu, vinylchloridu

#### **Standardní operační postupy:**

Pro zjišťování všech ukazatelů pitné vody v rozsahu minimální možnosti testování v polních podmínkách ve funkční proveditelnosti a s dostatečnou přesností je navrhováno zajistit vypracování chybějících standardních operačních postupů pro evidenci vzorků vod, dvacet pět SOP pro stanovení chemických ukazatelů vod anorganické povahy, SOP pro stanovení barvy vod, dvanácti SOP pro stanovení chemických látek organické povahy ve vodách a SOP pro stanovení alfa a beta aktivity typů radiační aktivity vod, SOP pro stanovení dvou typů pesticidů, SOP pro stanovení Enterococců, počtu kolonií při 22 °C, clostridií perfringens, Legionell spp.

#### **Personální zabezpečení:**

Pro zajištění provozu se jeví jako zásadní odbornost v jednotlivých oblastech namísto zcela konkrétně specifikovaných oborů studia. Pozice pro obsluhu byly proto specifikovány s ohledem na jejich odborné zaměření, což umožní širší výběr uchazečů, tedy i potenciál kvality jejich výběru.

S ohledem na potřebu paralelního odběru vzorků vod a jejich analýzy byl celkový počet personálního zabezpečení navýšen doplněním vzorkařů, kteří budou zodpovídat za odběry vzorků a jejich evidování, které prozatím nebylo jasně specifikováno. Z důvodu komplexity vyšetřovaných ukazatelů ve variantě plné možnosti testování pro rutinní situaci pro dlouhodobou spotřebu byl počet laborantů se zaměřením na analytickou chemii navýšen o jednoho pracovníka.

Na základě předchozí analýzy je navrhováno, aby personál PHEL-2 absolvoval seznámení s novou laboratorní technikou. Dále aby se seznámil se nově vypracovanými SOP a byl řádně proškolen nadřízeným s nově navrženými metodami pro stanovení dalších nových ukazatelů.



## 8 VÝSLEDKY OVĚŘENÍ INOVACE PHEL-2

### 8.1 Ověření analýzou návrhu

Bylo provedeno ověření návrhu inovace PHEL-2 pomocí analýzy s využitím uzavřeného kódování. Navržená inovace splňuje veškeré materiální, postupové a personální zabezpečení pro stanovení všech ukazatelů jakosti pitné vody uvedené ve STANAG 2136 pro všechny 4 varianty testování - viz tabulka 2.

**Tabulka 2 Podíl stanovitelných ukazatelů jakosti pitné vody v jednotlivých variantách návrhu inovace PHEL-2**

	Přístrojové vybavení:	Zabezpečení spotřebním materiálem:	Standardní operační postupy:	Personální zabezpečení:
	je dostatečné	je dostatečné	je zpracován	personál je dostupný a kompetentní
<b>Minimální možnosti testování v polních podmínkách</b>	9/9	9/9	9/9	9/9
<b>Plné možnosti testování v nouzových situacích</b>	21/21	21/21	21/21	21/21
<b>Plné možnosti testování ve standardních situacích pro krátkodobé užívání</b>	11/11	11/11	11/11	11/11
<b>Plné možnosti testování ve standardních situacích pro dlouhodobé užívání</b>	55/55	55/55	55/55	55/55

## **8.2 Ověření na základě odborného názoru na návrh**

### **8.2.1 Zhodnocení laboratorního materiálního zabezpečení**

Členové odborného panelu vyjádřili souhlas s dostatečností materiálního zabezpečení v návrhu pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136 (6 zcela souhlasím, 1 nevím/nedokáži posoudit). Zároveň většina členů odborného panelu souhlasí, že je návrh inovace v oblasti laboratorního materiálního zabezpečení optimálně dimenzovaný pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136 (4 zcela souhlasím, 2 spíše souhlasím, 1 nevím/nedokáži posoudit).

Dva spíše souhlasící členové odborného panelu s optimálností nastavení laboratorního materiálního zabezpečení navrhovali volitelné úpravy návrhu inovace. Jedním návrhem bylo doplnění kapalinového chromatografu s detektorem konduktivity do varianty pro plné možnosti testování ve standardních situacích pro dlouhodobé užívání. Tento chromatograf by umožnil kapalinovou chromatografii pro stanovení iontů, tedy měření ukazatelů bromičnany, chlorečnany, chloridy a chloritany.

Druhý návrh cílil na odstranění kolorimetru ze všech variant návrhu inovace. Volný chlor lze stanovit spektrofotometricky za pomoci kyvetového setu.

### **8.2.2 Zhodnocení dostupnosti standardních operačních postupů**

V oblasti dostupnosti standardních operačních postupů v návrhu inovace se členové odborného panelu zcela shodli, že je pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136 dostatečná (7 zcela souhlasím). Současně kladně hodnotili optimalitu dimenzování návrhu dostupnosti standardních operačních postupů (5 zcela souhlasím, 2 spíše souhlasím). Částečný souhlas v této oblasti koresponduje s návrhem změny laboratorního materiálního vybavení. Tyto návrhy zahrnovaly:

- 1) Nahradit SOP – Fotometrické stanovení bromičnanů ve vodách, SOP – Fotometrické stanovení chlorečnanů ve vodách a SOP – Fotometrické stanovení chloritanů ve vodách pomocí SOP – Chromatografické stanovení bromičnanů ve vodách, SOP – Chromatografické stanovení chlorečnanů ve vodách a SOP – Chromatografické stanovení chloritanů ve vodách.
- 2) SOP - Kolorimetrické stanovení volného chloru ve vodách ve variantách pro minimální možnosti testování v polních podmínkách a obou variantách pro testování v normálních podmínkách nahradit pomocí SOP – Fotometrické stanovení volného chloru ve vodách.

### **8.2.3 Zhodnocení personálního zabezpečení**

V oblasti dostupnosti personální zabezpečení se odborný panel vyjádřil, že návrh inovace je dostatečný (7 zcela souhlasím) pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136. Dále odborný panel souhlasil s optimálním personálním zabezpečením pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136 (6 zcela souhlasilo, 1 spíše souhlasím). Respondent uvádějící, že spíše souhlasí s optimálním nastavením personálního zabezpečení, doporučil zvážení navýšení počtu obsluhy PHEL-2 ve variantě pro plné možnosti testování v rutinních situacích pro dlouhodobou spotřebu.

## 9 ZÁVĚR

Závěrem této diplomové práce lze konstatovat, že byla provedena podrobná analýza současného stavu PHEL2. Analýza se zaměřovala na tři typy zabezpečení a poskytla hlubší vhled do fungování systému a jeho nedostatků, které bylo nutné řešit. Na základě této analýzy byla navržena konkrétní inovace, která by měla odstranit dosavadní nedostatky vzhledem ke spojeneckému závazku. Inovace se dotkla čtyř variant návrhů pro různé situace. Návrh modernizace PHEL-2 pokrývá celou oblast spojeneckého závazku STANAG 2136 a tím zvyšuje svoje operační schopnosti v místě nasazení. Inovace proběhly v oblasti zabezpečení jak materiálního, tak z hlediska inovace standardních operačních postupů tak personálního doplnění. Modernizace je navržena pro všechny varianty situací a to je zásadní pro budoucí realizaci konkrétní varianty návrhu v závislosti na ekonomičnosti a prioritě ke spojeneckému závazku. Varianty mají přímou souvislost s ekonomickou náročností dané sestavy, ale spojenecký závazek je možné plnit částečně a modernizaci rozvrhnout na jednotlivé etapy a tak snížit počáteční náklady a rozvrhnout náklady v delším časovém horizontu. Členi odborného panelu, viz 8.2, se vyjádřili k návrhu inovace PHEL-2 a navrhli dílčí změny, které zahrnovaly další přístrojové vybavení a personální navýšení členů laboratoře v některých variantách návrhu. To by vedlo k zvýšení efektivity práce, ale neúměrnému zdražení celé modernizace. Dalším aspektem by bylo, že přístrojová technika nad rámec navržených variant by vedla k zatížení servisními prohlídkami, kalibracemi a vedla by ke zvýšení logistické zátěže. Členové navrhovali odebrat z výbavy kolorimetr a nahradit stanovení volného chloru spektrofotometricky za pomoci kyvetových setů, ale tento návrh nemůže být realizován z důvodu potřeby stanovovat volný chlor na místě z důvodu jeho těkavých vlastností. Je na místě se také zamyslet nad možností subdodavatelů. Některé varianty návrhu by mohly být tak nákladné, že by se vyplatilo využít stávajících kamenných laboratoří a zakázkově nechat stanovit ukazatele jakosti pitných vod, které není obsluha PHEL-2 stanovit. Dalším problémem jsou bojové chemické látky, pro které nejsou veřejně dostupné normy ke stanovení a tak by musela proběhnout koordinace s chemickým vojskem v Liberci. Navržené řešení tedy bylo ověřeno pomocí metody analýzy ověření návrhu, která potvrdila správnost navržené inovace a prověřila, zda nebylo v návrhu modernizace nic opomenuto. Dále byl návrh inovace ověřen odborným panelem, který se k návrhu vyjádřil dotazníkovým šetřením a potvrdil tak relevantnost obsahu návrhu inovace. Nyní bude návrh předložen nadřízenému a služebním postupem se rozhodne, zda bude návrh v některé z jeho variant uskutečněn. Všechny cíle jak teoretické části, tak části praktické byly dosaženy.

## 10 ZDROJE

*Armáda České republiky se představuje* [online]. army.cz, 2017 [cit. 2024-01-16].  
<https://web.archive.org/web/20180116200159/http://www.acr.army.cz/scripts/detail.php?id=5090> pořízeném dne 2018-01-16.

ČESKO. 2000 *Zákon č. 258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.*

ČESKO. 2004 *Vyhláška č. 252/2004 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody.*

FAJFROVÁ, Jana, Vladimír PAVLÍK a Jiří TROUSIL. *Zabezpečení vojsk pitnou vodou: učební text pro vysokoškolskou výuku.* [Hradec Králové]: Univerzita obrany, 2016. ISBN 978-80-7231-362-4.

HACH. *DR3900 Laboratorní spektrofotometr pro analýzu vody* [online]. 2024 [cit. 2024-03-30]. Dostupné z: <https://cz.hach.com/spektrofotometry/dr3900-laboratorni-spektrofotometr-pro-analyzu-vody/family?productCategoryId=24821412518>

HACH. *HQ40D Sada digitálního multimetru, plnitelná sonda pH a sonda konduktivity* [online]. 2024 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://cz.hach.com/hq40d-sada-digitalniho-multimetru-plnitelna-sonda-ph-a-sonda-konduktivity-standardni-1-m/product?id=25651819400&callback=qs>

HACH. *HT200S vysokoteplotní termostat* [online]. 2024 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://cz.hach.com/ht200s-vysokoteplotni-termostat/product?id=25651748298>

HACH. *Přenosný turbidimetr 2100Q* [online]. 2024 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://cz.hach.com/2100q-is-prenosny-turbidimetr-led-0-1000-fnu/product?id=24929015575&callback=qs>

HEVNER, ALAN & R, ALAN & MARCH, SALVATORE & T, SALVATORE & PARK, & PARK, JINSOO & RAM, & SUDHA. (2004). Design Science in Information Systems Research. *Management Information Systems Quarterly*. 28. 75-.

KOŽÍŠEK, František, Jiří KOS a Petr PUMANN. Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství: učební pomůcka pro získání znalostí nutných k ochraně veřejného zdraví z hlediska prevence nemocí způsobených vodou [online]. Praha: Sovak, 2006

KOŽÍŠEK, František. *Pitný režim*. Praha, 2005.

*KRAJSKÁ HYGIENICKÁ STANICE MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE SE SÍDLEM V OSTRAVĚ* [online]. Prohlášení o zřízení krajských hygienických stanic © Copyright 2007 - 2024 [cit. 2024-04-14]. Dostupné z: <https://www.khsova.cz/onas/povinne-informace106-zpusob>

MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. Role ministerstva zdravotnictví a jeho institucí. *NZIP* [online]. 2024 [cit. 2024-01-16]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/1076-role-ministerstva-zdravotnictvi-a-jeho-instituci>

MOČR. *Biologická ochrana* [online]. 2024 [cit. 2024-03-29]. Dostupné z: <https://www.army.cz/scripts/detail.php?id=744>

MÜLLEROVÁ, Dana a Anna AUJEZDSKÁ. *Hygiena, preventivní lékařství a veřejné zdravotnictví*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2510-2.

MZČR. *O ministerstvu* [online]. 2024 [cit. 2024-02-14]. Dostupné z: <https://mzd.gov.cz/category/ministerstvo-zdravotnictvi/o-ministerstvu/>

NATO 2022. *AMedP-4.9(B)(1): Požadavky na kvalitu vody v průběhu vojenských operací*.

NATO. *STANDARDIZATION* [online]. 2022 [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_69269.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_69269.htm)

Odbor biologické ochrany Těchonín. *Ministerstvo obrany* [online]. 2024 [cit. 2024-01-04]. Dostupné z: <https://zdravotnictvi.army.cz/odbor-biologicke-ochrany-techonin>

*Práce vojenských epidemiologů a hygieniků může ovlivnit úspěch vojenské operace* [online]. 2023 [cit. 2024-02-08]. Dostupné z: <https://acr.army.cz/informacni-servis/zpravodajstvi/prace-vojenskych-epidemiologu-a-hygieniku-muze-ovlivnit-uspech-vojenske-operace-247258/>

*Sekce vojenského zdravotnictví MO* [online]. Copyright © 2024 - Army.cz [cit. 2024-04-14]. Dostupné z: [https://acr.army.cz/struktura/generalni/zn\\_ns/svz/sekce-vojenskeho-zdravotnictvi-mo-218797/](https://acr.army.cz/struktura/generalni/zn_ns/svz/sekce-vojenskeho-zdravotnictvi-mo-218797/)

SMÍŠEK, Martin. CZE - PHEL-2 (pojízdná hygienicko-epidemiologická laboratoř). *Válka.cz* [online]. 2009 [cit. 2024-04-05]. Dostupné z: <https://www.valka.cz/topic/view/79291#291154>

*Státní zdravotní ústav* [online]. [cit. 2024-02-25]. Dostupné z: <https://szu.cz/statni-zdravotni-ustav-starame-se-o-zdrave-cesko/zakladni-informace/>

TUČEK, Milan a Alena SLÁMOVÁ. *Hygiena a epidemiologie pro bakaláře*. 2., doplněné vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-3932-1.

TUČEK, Milan. *Hygiena a epidemiologie*. 2., doplněné vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-3933-8.

UNIVERSITY OF HELSINKI. *Closed coding* [online]. 2024 [cit. 2024-02-08]. Dostupné z: <https://uh-dcm.github.io/qualitative-research-and-computers/closed-coding/>

Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [online]. PiVo - Pitná voda. ©ÚZISČR2010-2024. Dostupné z: <http://eregpublic.ksrzis.cz/cms/web/Stranky/pivo.aspx>

*Vojenské školství* [online]. Mocr.army.cz [cit. 2024-01-27]. <https://mocr.army.cz/kariera/vojenske-skolstvi/vojenske-skolstvi-3293/>

Vojenský veterinární ústav. *Ministerstvo obrany* [online]. 2005 [cit. 2024-04-14]. Dostupné z: <https://www.army.cz/scripts/detail.php?id=5669>

Vojenský zdravotní ústav. *Ministerstvo obrany* [online]. 2024 [cit. 2024-01-04]. Dostupné z: <https://zdravotnictvi.army.cz/vojensky-zdravotni-ustav>

Vojenský zdravotní ústav. *Ministerstvo obrany* [online]. 2024 [cit. 2024-01-04]. Dostupné z: <https://zdravotnictvi.army.cz/odbor-preventivni-pecce-ceske-budejovice>

VTÚ. *PHEL-2* [online]. 2022 [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://www.vtusp.cz/produkty/zdravotnicka-technika/pojizdna-hygienicko-epidemiologicka-laborator-phel-2/>

VTÚPV, Úsek vývoje a výzkumu. *Pojízdná hygienicko-epidemiologická laboratoř modernizovaná PHEL-2*. 2015.

VZÚ. *Fotometrické stanovení kyanidů*. Praha, 2023a.

VZÚ. *Nefelometrické stanovení zákalu ve vodách*. Praha, 2023b.

VZÚ. *Odběr vzorků vod*. Praha, 2023h.

VZÚ. *Orientační senzorické stanovení pachu a chuti vody*. Praha, 2023c.

VZÚ. *Potenciometrické stanovení pH ve vodách*. Praha, 2023d.

VZÚ. *Stanovení elektrické konduktivity ve vodách*. Praha, 2023e.

VZÚ. *Stanovení koliformních bakterií a Escherichia coli metodou membránových filtrů*. Praha, 2023f.

VZÚ. *Stanovení volného chloru kolorimetricky*. Praha, 2023g.

ZEDNÍČEK, Jiří. AČR. *Čeští chemici v Afghánistánu předvedli své schopnosti* [online]. 2012 [cit. 2024-03-29]. Dostupné z: <https://mise.army.cz/aktualni-mise/ukolove-uskupeni/zpravodajstvi/cesti-chemici-v-afghanistanu-predvedli-sve-schopnosti-65555/>



## **11 PŘÍLOHY**

Příloha 1 – Návrh inovace laboratoře PHEL-2

Příloha 2 – Dotazník pro ověření návrhu inovace prostřednictvím názoru odborníků

Příloha 3 – Seznam ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG 2136

Příloha 4 – Rozdělení ukazatelů jakosti pitné vody dle dokumentu AmedP 4.9

Příloha 5 – Porovnání ukazatelů jakosti pitné vody mezi dokumentem AmedP 4.9 a vyhláškou 252/2004 Sb.

## NÁVRH LABORATORNÍHO VYBAVENÍ A OBSLUHY PHEL-2

### VARIANTA PRO MINIMÁLNÍ MOŽNOSTI TESTOVÁNÍ V POLNÍCH PODMÍNKÁCH

---

#### LABORATORNÍ MATERIÁLNÍ ZABEZPEČENÍ

---

##### PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ

Horkovzdušný sterilizátor  
Biologický inkubátor  
Chladnička  
Membránová vývěva  
Demineralizační zařízení pro úpravu vody  
Přenosný chladič box  
Teploměr  
Spektrofotometr  
Kolorimetr  
Turbidimetr  
Konduktometr  
pH metr  
Vysokoteplotní termostat  
Vakuové filtrační zařízení  
Atomový absorpční spektrometr  
Nesslerovy válce

---

##### SPOTŘEBNÍ MATERIÁL

Chemické reagenty dle SOP  
Materiál a chemikálie pro přípravu a zpracování vzorků dle SOP  
Běžné laboratorní vybavení a materiál  
Kalibrační a pracovní standardy dle SOP  
Kultivační půdy dle SOP  
Filtrační materiál dle SOP  
Diagnostické mikrobiologické indikátory dle SOP

---

#### STANDARDNÍ OPERAČNÍ POSTUPY

SOP - Odběr vzorků vod  
SOP- Evidence vzorků  
SOP - Fotometrické stanovení kyanidů  
SOP - Nefelometrické stanovení zákalu ve vodách  
SOP - Potenciometrické stanovení pH ve vodách  
SOP - Stanovení elektrické konduktivity ve vodách  
SOP - Stanovení koliformních bakterií metodou membránových filtrů  
SOP - Stanovení Escherichia coli metodou membránových filtrů  
SOP - Kolorimetrické stanovení volného chloru ve vodách  
SOP – Vizuální stanovení barvy ve vodách  
SOP – Spektrometrické (AAS) stanovení arsenu ve vodách

---

#### PERSONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ

Obsluha bude zajištěna dle následujících pracovních pozic:

- Odborný pracovník se zaměřením na hygienu

- Odborný pracovník se zaměřením na mikrobiologii
- Laborant se zaměřením na analytickou chemii
- Laborant se zaměřením na mikrobiologii
- Řidič – technik
- Řidič doprovodného vozidla - vzorkař
- Vzorkař

Odborní pracovníci budou proškoleni pro provedení všech SOP. Vzorkaři budou proškoleni pro provedení SOP odběr a evidence vzorků vod. Laborant se zaměřením na analytickou chemii bude proškolen pro provedení SOP stanovení fyzikálních a chemických ukazatelů pitné vody. Laborant se zaměřením na mikrobiologii bude proškolen pro provedení SOP stanovení biologických ukazatelů pitné vody.

## VARIANTA PRO PLNÉ MOŽNOSTI TESTOVÁNÍ V NOUZOVÝCH SITUACÍCH

### LABORATORNÍ MATERIÁLNÍ ZABEZPEČENÍ

#### PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ

Digestoř  
 Horkovzdušný sterilizátor  
 Biologický inkubátor  
 Chladnička  
 Membránová vývěva  
 Demineralizační zařízení pro úpravu vody  
 Přenosný chladič box  
 Autokláv  
 Teploměr  
 Spektrofotometr  
 Turbidimetr  
 Konduktometr  
 pH metr  
 Vysokoteplotní termostat  
 Vakuové filtrační zařízení  
 Nesslerovy válce  
 Atomový absorpční spektrometr  
 Spektrometr pro detekci gamma záření  
 Automat pro scintilační stanovení alfa a beta radionuklidů  
 Coulometrický titrátor

#### SPOTŘEBNÍ MATERIÁL

Chemické reagenty dle SOP  
 Materiál a chemikálie pro přípravu a zpracování vzorků dle SOP  
 Běžné laboratorní vybavení a materiál  
 Kalibrační a pracovní standardy dle SOP  
 Kultivační půdy dle SOP  
 Filtrační materiál dle SOP  
 Diagnostické mikrobiologické indikátory dle SOP  
 Kyvetové sady do spektrofotometru v souladu se SOP  
 Indikátory chemických bojových látek dle SOP

### STANDARDNÍ OPERAČNÍ POSTUPY

SOP - Odběr vzorků vod  
SOP- Evidence vzorků  
SOP – Vizuální stanovení barvy vod  
SOP – Spektrometrické (AAS) stanovení arsenu ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení kyanidů  
SOP - Nefelometrické stanovení zákalu ve vodách  
SOP - Orientační senzorické stanovení pachu a chuti vody  
SOP - Potenciometrické stanovení pH ve vodách  
SOP - Stanovení elektrické konduktivity vod  
SOP - Stanovení Escherichia coli metodou membránových filtrů  
SOP - Spektrometrické (AAS) stanovení rtuti ve vodách  
SOP – Scintilační stanovení alfa a beta záření ve vodách  
SOP – Spektrometrické (AAS) stanovení gama záření ve vodách  
SOP – Indikátorové stanovení lewisitu ve vodách  
SOP – Indikátorové stanovení yperitu ve vodách  
SOP – Indikátorové stanovení nervově paralytických látek ve vodách  
SOP – Indikátorové stanovení toxinu T-2 ve vodách  
SOP – Fotometrické stanovení chloridů ve vodách  
SOP – Fotometrické stanovení síranů ve vodách  
SOP – Fotometrické stanovení hořčíku ve vodách  
SOP - Coulometrické stanovení adsorbovatelných organicky vázaných halogenů

---

#### PERSONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ

Obsluha bude zajištěna dle následujících pracovních pozic:

- Odborný pracovník se zaměřením na hygienu
- Odborný pracovník se zaměřením na mikrobiologii
- Laborant se zaměřením na analytickou chemii
- Laborant se zaměřením na mikrobiologii
- Řidič – technik
- Řidič doprovodného vozidla - vzorkař
- Vzorkař

Odborní pracovníci budou proškoleni pro provedení všech SOP. Vzorkaři budou proškoleni pro provedení SOP odběr a evidence vzorků vod. Laborant se zaměřením na analytickou chemii bude proškolen pro provedení SOP stanovení fyzikálních a chemických ukazatelů pitné vody. Laborant se zaměřením na mikrobiologii bude proškolen pro provedení SOP stanovení biologických ukazatelů pitné vody.

#### VARIANTA PRO PLNÉ MOŽNOSTI TESTOVÁNÍ VE STANDARDNÍCH SITUACÍCH PRO KRÁTKODOBÉ UŽÍVÁNÍ

---

#### LABORATORNÍ MATERIÁLNÍ ZABEZPEČENÍ

---

##### PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ

Digestoř  
Horkovzdušný sterilizátor  
Biologický inkubátor  
Chladnička  
Membránová vývěva  
Demineralizační zařízení pro úpravu vody  
Přenosný chladič box

Autokláv  
Teploměr  
Spektrofotometr  
Kolorimetr  
Turbidimetr  
Konduktometr  
pH metr  
Vysokoteplotní termostat  
Vakuové filtrační zařízení  
Nesslerovy válce  
Atomový absorpční spektrometr

---

#### SPOTŘEBNÍ MATERIÁL

Chemické reagenty dle SOP  
Materiál a chemikálie pro přípravu a zpracování vzorků dle SOP  
Běžné laboratorní vybavení a materiál  
Kalibrační a pracovní standardy dle SOP  
Kultivační půdy dle SOP  
Filtrační materiál dle SOP  
Diagnostické mikrobiologické indikátory dle SOP  
Kvetové sety do spektrofotometru v souladu se SOP

---

#### STANDARDNÍ OPERAČNÍ POSTUPY

SOP - Odběr vzorků vod  
SOP- Evidence vzorků  
SOP – Vizuální stanovení barvy vod  
SOP – Spektrometrické (AAS) stanovení arsenu ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení kyanidů  
SOP - Nefelometrické stanovení zákalu ve vodách  
SOP - Orientační senzorní stanovení pachu a chuti vody  
SOP - Potenciometrické stanovení pH ve vodách  
SOP - Stanovení elektrické konduktivity vod  
SOP - Stanovení koliformních bakterií metodou membránových filtrů  
SOP - Stanovení Escherichia coli metodou membránových filtrů  
SOP - Kolorimetrické stanovení volného chloru ve vodách

---

#### PERSONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ

Obsluha bude zajištěna dle následujících pracovních pozic:

- Odborný pracovník se zaměřením na hygienu
- Odborný pracovník se zaměřením na mikrobiologii
- Laborant se zaměřením na analytickou chemii
- Laborant se zaměřením na mikrobiologii
- Řidič – technik
- Řidič doprovodného vozidla - vzorkař
- Vzorkař

Odborní pracovníci budou proškoleni pro provedení všech SOP. Vzorkaři budou proškoleni pro provedení SOP odběr a evidence vzorků vod. Laborant se zaměřením na analytickou chemii bude proškolen pro provedení SOP stanovení fyzikálních a chemických ukazatelů pitné vody. Laborant se zaměřením na mikrobiologii bude proškolen pro provedení SOP stanovení biologických ukazatelů pitné vody.

## VARIANTA PRO PLNÉ MOŽNOSTI TESTOVÁNÍ VE STANDARDNÍCH SITUACÍCH PRO DLOUHODOBÉ UŽÍVÁNÍ

---

### LABORATORNÍ MATERIÁLNÍ ZABEZPEČENÍ

---

#### PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ

Digestoř  
Chladicí inkubátor  
Horkovzdušný sterilizátor  
Biologický inkubátor  
Chladnička  
Membránová vývěva  
Demineralizační zařízení pro úpravu vody  
Přenosný chladicí box  
Autokláv  
Teploměr  
Spektrofotometr  
Kolorimetr  
Turbidimetr  
Konduktometr  
pH metr  
Vysokoteplotní termostat  
Vakuové filtrační zařízení  
Nesslerovy válce  
Atomový absorpční spektrometr  
Plynový chromatograf s hmotnostním spektrometrem  
Automat pro scintilační stanovení alfa a beta radionuklidů

---

#### SPOTŘEBNÍ MATERIÁL

Plyny mobilní fáze GC dle SOP  
Chromatografické kolony dle SOP  
Chemické reagenty dle SOP  
Materiál a chemikálie pro přípravu a zpracování vzorků dle SOP  
Běžné laboratorní vybavení a materiál  
Kalibrační a pracovní standardy dle SOP  
Kultivační půdy dle SOP  
Filtrační materiál dle SOP  
Diagnostické mikrobiologické indikátory dle SOP

---

#### STANDARDNÍ OPERAČNÍ POSTUPY

SOP - Odběr vzorků vod  
SOP- Evidence vzorků  
SOP – Vizuální stanovení barvy ve vodách  
SOP – Spektrometrické (AAS) stanovení arsenu ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení kyanidů  
SOP - Nefelometrické stanovení zákalu ve vodách  
SOP - Orientační sensorické stanovení pachu a chuti vody  
SOP - Potenciometrické stanovení pH ve vodách  
SOP - Stanovení elektrické vodivosti ve vodách

SOP - Stanovení koliformních bakterií metodou membránových filtrů  
SOP - Stanovení Escherichia coli metodou membránových filtrů  
SOP - Kolorimetrické stanovení volného chloru ve vodách  
SOP - Stanovení Clostridium perfringens metodou membránových filtrů  
SOP - Stanovení enterokoků metodou membránových filtrů  
SOP - Stanovení počtu kolonií při 22°C metodou membránových filtrů  
SOP - Stanovení Legionella spp. metodou membránových filtrů  
SOP - Fotometrické stanovení hliníku ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení amoniaku ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení boru ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení kadmia ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení chloridů ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení chromu ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení mědi ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení fluoridů ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení železa ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení olova ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení manganu ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení hořčíku ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení niklu ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení dusičnanů ve vodách  
SOP - Fotometrické stanovení dusitanů ve vodách  
SOP – Fotometrické stanovení síranů ve vodách  
SOP – Spektrometrické (AAS) stanovení antimonu ve vodách  
SOP – Spektrometrické (AAS) stanovení rtuti ve vodách  
SOP – Fotometrické stanovení bromičnanů ve vodách  
SOP – Fotometrické stanovení chlorečnanů ve vodách  
SOP – Fotometrické stanovení chloritanů ve vodách  
SOP – Spektrometrické (AAS) stanovení selenu ve vodách  
SOP – Spektrometrické (AAS) stanovení sodík ve vodách  
SOP – Fotometrické stanovení uranu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení akrylamidu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení benzenu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení benzo[a]pyrenu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení bromodichlormethanu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení chloroformu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení bromoformu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení dibromchlormethanu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení dichlorethanu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení epichlorhydrinu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení tetrachlorethenu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení trichlorethenu ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení vinylchlorid ve vodách  
SOP – Chromatografické (GC) stanovení pesticidů ve vodách  
SOP – Scintilační stanovení alfa a beta záření ve vodách

---

#### PERSONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ

Obsluha bude zajištěna dle následujících pracovních pozic:

- Odborný pracovník se zaměřením na hygienu

- Odborný pracovník se zaměřením na mikrobiologii
- Laborant se zaměřením na analytickou chemii
- Laborant se zaměřením na analytickou chemii
- Laborant se zaměřením na mikrobiologii
- Řidič – technik
- Řidič doprovodného vozidla - vzorkař
- Vzorkař

Odborní pracovníci budou proškoleni pro provedení všech SOP. Vzorkaři budou proškoleni pro provedení SOP odběr a evidence vzorků vod. Laboranti se zaměřením na analytickou chemii budou proškoleni pro provedení SOP stanovení fyzikálních a chemických ukazatelů pitné vody. Laborant se zaměřením na mikrobiologii bude proškolen pro provedení SOP stanovení biologických ukazatelů pitné vody.



## Posouzení návrhu inovace PHEL-2

Z důvodu potřeby modernizace Mobilní pojízdné hygieno-epidemiologické laboratoře PHEL-2 pro naplňování potřeb spojeneckého závazku STANAG 2136 byla navržena inovace v oblastech materiálního zabezpečení, dostupnosti standardních operačních postupů a personálního zabezpečení. Pro ověření kvality návrhu inovace PHEL-2 bych vás chtěl požádat o vyplnění tohoto dotazníku. Děkuji za Váš čas a spolupráci.

por. Pavel Nejedlý

***Uvedte své jméno a příjmení:***

***Zhodnoťte navrženou inovaci v oblastech: materiálního zabezpečení, dostupnosti standardních operačních postupů a personálního zabezpečení. Pro každou z oblastí zodpovězte jednotlivé otázky.***

### **1) Zhodnocení laboratorního materiálního zabezpečení**

Je navržené řešení dostatečné pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136? Zakroužkujte.

*zcela souhlasím – spíše souhlasím – nevím/nedokáži posoudit – spíše nesouhlasím – zcela nesouhlasím.*

Je navržené řešení optimálně dimenzované pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136? Zakroužkujte.

*zcela souhlasím – spíše souhlasím – nevím/nedokáži posoudit – spíše nesouhlasím – zcela nesouhlasím.*

Navrhoval(a) byste v řešení nějaké úpravy? Napište.

### **2) Zhodnocení dostupnosti standardních operačních postupů**

Je navržené řešení dostatečné pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136? Zakroužkujte.

*zcela souhlasím – spíše souhlasím – nevím/nedokáži posoudit – spíše nesouhlasím – zcela nesouhlasím.*

Je navržené řešení optimálně dimenzované pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136? Zakroužkujte.

*zcela souhlasím – spíše souhlasím – nevím/nedokáži posoudit – spíše nesouhlasím – zcela nesouhlasím.*

Navrhoval(a) byste v řešení nějaké úpravy? Napište.

### 3) Zhodnocení personálního zabezpečení

Je navržené řešení dostatečné pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136? Zakroužkujte.

*zcela souhlasím – spíše souhlasím – nevím/nedokáži posoudit – spíše nesouhlasím – zcela nesouhlasím.*

Je navržené řešení optimálně dimenzované pro možnost stanovení ukazatelů pitné vody obsažených ve spojeneckém závazku STANAG 2136? Zakroužkujte.

*zcela souhlasím – spíše souhlasím – nevím/nedokáži posoudit – spíše nesouhlasím – zcela nesouhlasím.*

Navrhoval(a) byste v řešení nějaké úpravy? Napište.

Příloha 3 – Seznam ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG2136

Seznam ukazatelů jakosti pitné vody dle STANAG

typ ukazatele	ukazatel	přístrojové vybav	spotřební mate	SOP	personální zabezpeč	Stupeň inovace
Mikrobiologie	Koliformní bakterie	X	X	X		1 L/S/M
Mikrobiologie	Escherichia coli (E. coli)	X	X	X		1 L/E/S/M
Mikrobiologie	Enterococci	x		0	0	2 L
Mikrobiologie	Počet kolonií při 22 C°	x		0	0	2 L
Mikrobiologie	Clostridium perfringens	x		0	0	2 L
Mikrobiologie	Volný chlor	X	X	X		1 L/S/M
Mikrobiologie	Legionella spp	x		0	0	2 L
Fyzikální ukazatele	Barva	x		0	0	2 L/E/S/M
Fyzikální ukazatele	Konduktivita	X	x	x		1 L/E/S/M
Fyzikální ukazatele	Zápach	X	x	x		1 L/E/S
Fyzikální ukazatele	pH	X	x	x		1 L/E/S/M
Fyzikální ukazatele	Chuť	X	x	x		1 L/E/S
Fyzikální ukazatele	Zákal	X	X	X		1 L/E/S/M
Chemické ukazatele anorganické	Hliník	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Amoniak	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Antimon		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Arsen		0	0	0	2 L/E/S/M
Chemické ukazatele anorganické	Bor	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Bromičnany		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Kadmium	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Chlorečnany		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Chlorid	x		0	0	2 L/E
Chemické ukazatele anorganické	Chloritan		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Chrom	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Měď	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Kyanid	X	X	X		1 L/E/S/M
Chemické ukazatele anorganické	Fluorid	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Železo	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Olovo	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Mangan	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Hořčík	x		0	0	2 L/E
Chemické ukazatele anorganické	Rtuť		0	0	0	2 L/E
Chemické ukazatele anorganické	Níkl	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Dusičnany	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Dusitany	x		0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Selen		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Sodík		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele anorganické	Sířany	x		0	0	2 L/E
Chemické ukazatele anorganické	Úran		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Akrylamid		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Benzen		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Benzo[a]pyren		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Bromodichlormethan		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Bromoform		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Chloroform		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Dibromchlormethan		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Dichlorethan		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Epichlorhydrin		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Tetrachlorethen		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Trichlorethen		0	0	0	2 L
Chemické ukazatele organické	Vinylchlorid		0	0	0	2 L
Pesticidy	Jednotlivé		0	0	0	2 L
Pesticidy	Celkové		0	0	0	2 L
Radioaktivita	Celková alfa aktivita		0	0	0	2 L/E
Radioaktivita	Celková beta aktivita		0	0	0	2 L/E
Radioaktivita	Celková gamma		0	0	0	2 E
Bojové chemické látky	Halogen deriváty uhlovodíků		0	0	0	2 E
Bojové chemické látky	Lewisit (As frakce)		0	0	0	2 E
Bojové chemické látky	Yperit (sírný)		0	0	0	2 E
Bojové chemické látky	Nervové paralytické látky		0	0	0	2 E
Bojové chemické látky	T-2 toxiny		0	0	0	2 E
<b>Celkem</b>	61 ukazatelů					
<b>Mikrobiologie</b>		7				
<b>Fyzikální</b>		6				
<b>Anorganické</b>		26				
<b>Organické</b>		12				
<b>Pesticidy</b>		2				
<b>Radioaktivita</b>		3				
<b>Bojové chemické látky</b>		5	61			



Obr. 2 minimální seznam ukazatelů jakosti pitné vody pro testování v polních podmínkách

### 3.4. MINIMUM FIELD TESTING CAPABILITIES

Field tests are performed under field conditions:

- for the safety assessment of drinking water,
- as indicators of water quality, and
- to confirm that equipment operates and processes perform appropriately.

For both routine and emergency situations, appropriate and adequate testing equipment should be available for field testing. The minimum capabilities for field testing are:

- E. coli
- Coliforms
- Turbidity
- Conductivity (or total dissolved solids)
- pH
- Free available chlorine (FAC)
- Colour
- Arsenic
- Cyanide

Tabulka 2 seznam ukazatelů jakosti pitné vody pro testování ve standardní situaci pro krátkodobou spotřebu

#### A.2. Short Term Standards

Constituents/characteristics	Unit	Standard	Type	Remarks	
<b>Microbiological</b>					
Coliform bacteria	CFU/100 ml	0	IIb		
Escherichia coli (E. coli)	CFU/100 ml	0	I		
Chlorine (free available)	mg/L	detectable and $\leq 5$	IIa		
<b>Physical</b>					
Colour	CU	15	IIa		
Conductivity	$\mu\text{S/cm}$	1500	IIa		
Odour	-	Acceptable	IIa		
pH	-	5 – 9.5	IIb	20	
Taste	-	Acceptable	IIa		
Turbidity	NTU	1	IIa		
<b>Chemical (inorganic) cas#</b>					
Arsenic	7440-38-2	mg/L	0.02	I	21
Cyanide	57-12-5	mg/L	2.0	I	21

Obr. 3 Seznam ukazatelů jakosti pitné vody pro testování ve standardní situaci pro dlouhodobou spotřebu

### A.1. Long Term Standard

Constituent/characteristic <sup>1</sup>	Unit	Standard <sup>2</sup>	Type <sup>3</sup>	Remarks	
<b>Microbiological</b>					
Coliform bacteria	CFU/100 ml	0	IIb	4	
Escherichia coli (E. coli)	CFU/100 ml	0	I	4	
Enterococci	CFU/100 ml	0	I	4	
Colony count 22°C	CFU/ml	500	IIb	5	
Clostridium perfringens	CFU/100 ml	0	IIb	4	
Chlorine (free available)	mg/l	≥ 0.2 and ≤ 5	IIa	6, 7	
Legionella spp	CFU/l	1000	IIb	4	
<b>Physical</b>					
Colour	CU	15	IIa	8	
Conductivity	μS/cm	1500	IIa	8, 9	
Odour	-	Acceptable	IIa	4	
pH	-	6.5 – 9.5	IIb	4, 10, 11	
Taste	-	Acceptable	IIa	4	
Turbidity	NTU	1	IIa	8	
<b>Chemical (inorganic) cas#</b>					
Aluminium	7429-90-5	mg/l	0.2	IIb	4
Ammonium	1336-21-6	mg/l	0.5	IIb	4
Antimony	7440-36-0	mg/l	0.02	I	
Arsenic	7440-38-2	mg/l	0.01	I	

Constituent/characteristic		Unit	Standard	Type	Remarks
<b>Chemical (inorganic)</b>	<b>cas#</b>				
Boron (elemental)	7440-42-8	mg/l	2.4	I	
Bromate	-	mg/l	0.01	I	12
Cadmium	7440-43-9	mg/l	0.003	I	
Chlorate	-	mg/l	0.7	I	
Chloride	16887-00-6	mg/l	600	IIa	
Chlorite	-	mg/l	0.7	I	
Chromium	18540-29-9	mg/l	0.05	I	
Copper	7440-50-8	mg/l	2	I	
Cyanide	57-12-5	mg/l	0.05	I	13
Fluoride	7681-49-4	mg/l	1.5	I	
Iron	1309-38-2	mg/l	0.2	IIb	13
Lead	7439-92-1	mg/l	0.01	I	
Manganese	7439-96-5	mg/l	0.05	IIb	13
Magnesium	7439-95-4	mg/l	100	IIa	14, 15
Mercury (elemental)	7439-97-6	mg/l	0.006	I	
Nickel (elemental)	7440-02-0	mg/l	0.07	I	
Nitrate (as NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	14797-55-8	mg/l	50	I	
Nitrite (as NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	14797-65-0	mg/l	3	I	
Selenium	7782-49-2	mg/l	0.04	I	
Sodium	7440-23-5	mg/l	200	IIb	13
Sulphate	14808-79-8	mg/l	300	IIa	15
Uranium	7440-61-1	mg/l	0.03	I	
<b>Chemical (organic)</b>	<b>cas#</b>				
Acrylamide	79-06-1	mg/l	0.0005	I	
Benzene	71-43-2	mg/l	0.01	I	
Benzo[a]pyrene	50-32-8	mg/l	0.0007	I	
Bromodichloromethane	75-27-4	mg/l	0.06	I	16
Bromoform	75-25-2	mg/l	0.1	I	16
Chloroform	67-66-3	mg/l	0.3	I	16
Dibromochloromethane	124-48-1	mg/l	0.1	I	16
Dichloroethane, 1,2-	107-06-2	mg/l	0.03	I	
Epichlorohydrin	106-89-8	mg/l	0.0004	I	
Tetrachloroethene (PERC)	127-18-4	mg/l	0.04	I	
Trichloroethene	79-01-6	mg/l	0.02	I	
Vinyl chloride	75-01-4	mg/l	0.0003	I	

Constituent/characteristic	Unit	Standard	Type	Remarks
<b>Chemical (pesticides)</b>				
Individual	mg/l	0.0001	I	17, 18
Total	mg/l	0.0005	I	19
<b>Radioactivity</b>				
Total $\alpha$ activity	Bq/l	0.5		
Total $\beta$ activity	Bq/l	1		

Obr. 3 seznam ukazatelů jakosti pitné vody pro testování v nouzových situacích

Constituent or Characteristic <sup>1</sup>	Unit	Standard <sup>2</sup>		Potential Health Effect
		5 L/day	15 L/day	
<b>Microbiological</b>				
<i>E. coli</i> <sup>3</sup>	No/100 ml	0	0	Mostly gastro-intestinal effects due to presence of pathogenic micro-organisms, <i>E. coli</i> is indicative of the presence of pathogenic micro-organisms
<b>Physical</b>				
colour	CU <sup>4</sup>	50	50	Risk of dehydration due to reduced water consumption caused by decreased palatability; symptoms of dehydration include weariness, apathy, impaired co-ordination, delirium, heat stroke
turbidity	NTU <sup>5</sup>	1	1	- Risk of dehydration due to reduced water consumption caused by decreased palatability, - Mostly gastro-intestinal effects due to presence of pathogenic micro-organisms, caused by decreased disinfection efficiency.

Constituent or Characteristic	Unit	Standard		Potential Health Effect
		5 L/day	15 L/day	
<b>Physical</b>				
conductivity <sup>6</sup>	µS/cm	1500	1500	Risk of dehydration due to reduced water consumption caused by decreased palatability
pH	-	5-9.5	5-9.5	More corrosive activity on lower pH and decreased disinfection efficiency at higher pH
odour and taste	-	Acceptable	Acceptable	Risk of dehydration due to reduced water consumption caused by decreased palatability
<b>Chemical</b>				
arsenic (As- fraction)	mg/l	0.3	0.1	Facial swelling, vomiting, loss of appetite, abdominal pain, diarrhoea, shock, muscle cramps, headache, chill, cardiac abnormalities, anaemia, decreased white blood cell count, enlargement of liver, delayed effects including sensory and motor peripheral polyneuropathies
magnesium	mg/l	100	30	Laxative effect that can lead to symptoms of dehydration including weariness, apathy, impaired co-ordination, delirium, heat stroke
chloride	mg/l	600	600	Risk of dehydration due to reduced water consumption caused by decreased palatability
cyanide	mg/l	6	2	Headache, breathlessness, weakness, palpitation, nausea, vomiting, giddiness, tremor, rapid heartbeat, dizziness, confusion, anxiety, agitation, cardiac arrhythmias, seizures, stupor, coma
inorganic mercuric compounds <sup>7</sup> (Hg-fraction)	mg/l	0.003	0.001	Mercury compounds mainly have health effects on the kidney and the central nervous system

Constituent or Characteristic	Unit	Standard		Potential Health Effect
		5 L/day	15 L/day	
<b>Chemical</b>				
sulphate	mg/l	300	100	Laxative effect that can lead to symptoms of dehydration including weariness, apathy, impaired co-ordination, delirium, heat stroke
total organic halogen <sup>8, 9</sup> (Lindane as reference)	mg/l	0.450	0.150	Variable depending on the specific halogenated hydrocarbon(s)
lewisite (arsenic fraction)	mg/l	0.080	0.027	Nausea, vomiting, diarrhoea, abdominal pain, intense thirst, weakness, hypotension, hypothermia
sulphur mustard	mg/l	0.140	0.047	Nausea, vomiting of blood, diarrhoea, abdominal pain, fever, headache, cardiac arrhythmias, dizziness, malaise, loss of appetite, lethargy, convulsion, leukopenia, anemia, immunosuppression
nerve agents	mg/l	0.012	0.004	Nausea, vomiting, diarrhea, abdominal cramps, headache, giddiness, dizziness, excessive salivation, tearing, miosis, blurred or dim vision, difficult breathing, cardiac arrhythmias, loss of muscle coordination, muscle twitching, random jerking movements, convulsions, coma
T-2 toxins	mg/l	0.026	0.0087	Nausea, vomiting, diarrhea, generalised, burning erythema, mental confusion

Constituent or Characteristic	Unit	Standard		Potential Health Effect
		5 L/day	15 L/day	
<b>Radiological</b>				
alpha	Bq/l	28500	9500	Nausea, vomiting, diarrhea
beta	Bq/l	255000	85000	The standard of each type of radiation corresponds with an exposure of 250mSv. <sup>10</sup>
gamma	Bq/l	300000	100000	



Příloha 5 Porovnání ukazatelů jakosti pitné vody mezi dokumentem AmedP 4.9 a vyhláškou 252/2004 Sb.  
**Tabulka 3 Porovnání mikrobiologických ukazatelů jakosti pitné vody**

Parametry	Vyhl. 252/2004 Sb.			Požadavky na vodu uvedené v AMedP - 4,9 (Ed.B,ver1)							Poznámky
	jednotky	hyg. limit	typ limitu	jednotky	LTS standard	typ limitu	STS standard	typ limitu	MSES standard		
									5 l / den	15 l / den	
Koliformní bakterie	KTJ / 100 ml	0	MH	CFU / 100 ml	0	IIb	0	IIb	-	-	
Escherichia coli	KTJ / 100 ml	0	NMH	CFU / 100 ml	0	I	0	I	0	0	
Enterokoky	KTJ / 100 ml	0	NMH	CFU / 100 ml	0	I	-	-	-	-	
Clostridium perfringens	KTJ / 100 ml	0	MH	CFU / 100 ml	0	IIb	-	-	-	-	
Počet kolonií při 22°C	KTJ / ml	200 *	DH	CFU / ml	500	IIb	-	-	-	-	
Legionella spp.	KTJ / 100 ml	100	MH	CFU / l	1000	IIb	-	-	-	-	teplá voda
Volný chlor (FAC)	mg / l	0,3	MH	mg / l	$\geq 0,2$ až $\leq 5$	IIa	$\leq 5$	IIa	-	-	

**Tabulka 4 Porovnání fyzikálních ukazatelů jakosti pitné vody**

Parametry	Vyhl. 252/2004 Sb.			Požadavky na vodu uvedené v AMedP - 4,9 (Ed.B,ver1)							Poznámky
	jednotky	hyg. limit	typ limitu	jednotky	LTS standard	typ limitu	STS standard	typ limitu	MSES standard		
									5 l / den	15 l / den	
Barva	mg / l Pt	20	MH	CU	15	IIa	15	IIa	50	50	
Konduktivita	mS / m	125	MH	μS / cm	1500	IIa	1500	IIa	1500	1500	
Pach	-	příjemný	MH	-	acceptabl e	IIa	acceptabl e	IIa	acceptabl e	acceptabl e	
Chuť	-	příjemná	MH	-	acceptabl e	IIa	acceptabl e	IIa	acceptabl e	acceptabl e	
pH	-	6,5 – 9,5	MH	-	6,5 – 9,5	IIb	5,0 – 9,5	IIb	5,0 – 9,5	5,0 – 9,5	
Zákal	ZF (n)	5	MH	NTU	1	IIa	1	IIa	1	1	

**Tabulka 5 Porovnání chemických (anorganické) ukazatelů jakosti pitné vody**

Parametry	Vyhl. 252/2004 Sb.			Požadavky na vodu uvedené v AMedP - 4,9 (Ed.B,ver1)							Poznámky
	jednotky	hygienický limit	typ limitu	jednotky	LTS standard	typ limitu	STS standard	typ limitu	MSES standard		
									5 l / den	15 l / den	
Amonné ionty	mg / l	0,50	MH	mg / l	0,5	IIb	-	-	-	-	
Antimon	µg / l	5,0	NMH	mg / l	0,02	I	-	-	-	-	
Arsen	µg / l	10	NMH	mg / l	0,01	I	0,02	I	0,3	0,1	
Bor (element)	mg / l	1,0	NMH	mg / l	2,4	I	-	-	-	-	ne
Bromičnany	µg / l	10	NMH	mg / l	0,01	I	-	-	-	-	ne
Dusičnany (jako NO <sup>3-</sup> )	mg / l	50	NMH	mg / l	50	I	-	-	-	-	
Dusitany (jako NO <sup>2-</sup> )	mg / l	0,50	NMH	mg / l	3	I	-	-	-	-	
Fluoridy	mg / l	1,5	NMH	mg / l	1,5	I	-	-	-	-	ne
Chlorečnany	µg / l	200	NMH	mg / l	0,7	I	-	-	-	-	ne
Chloritany	µg / l	200	NMH	mg / l	0,7	I	-	-	-	-	ne
Chloridy	mg / l	100	MH	mg / l	600	IIa	-	-	600	600	
Chrom	µg / l	50	NMH	mg / l	0,05	I	-	-	-	-	
Hliník	mg / l	0,20	MH	mg / l	0,2	IIb	-	-	-	-	
Hořčík	mg / l	20 - 30	DH	mg / l	100	IIa	-	-	100	30	
Kadmium	µg / l	5,0	NMH	mg / l	0,003	I	-	-	-	-	
Kyanidy	mg / l	0,050	NMH	mg / l	0,05	I	2,0	I	6	2	
Mangan	mg / l	0,050	MH	mg / l	0,05	IIb	-	-	-	-	
Měď	µg / l	1000	NMH	mg / l	2	I	-	-	-	-	
Nikl	µg / l	20	NMH	mg / l	0,07	I	-	-	-	-	
Olovo (element)	µg / l	10	NMH	mg / l	0,01	I	-	-	-	-	
Rtuť (element)	µg / l	1,0	NMH	mg / l	0,006	I	-	-	0,003	0,001	
Selen	µg / l	10	NMH	mg / l	0,04	I	-	-	-	-	
Sířany	mg / l	250	MH	mg / l	300	IIa	-	-	300	100	
Sodík	mg / l	200	MH	mg / l	200	IIb	-	-	-	-	
Uran	-	-	-	mg / l	0,03	I	-	-	-	-	ne
Železo	mg / l	0,20	MH	mg / l	0,2	IIb	-	-	-	-	

**Tabulka 6 Porovnání chemických (organické) ukazatelů jakosti pitné vody**

Parametry	Vyhl. 252/2004 Sb.			Požadavky na vodu uvedené v AMedP - 4,9 (Ed.B,ver1)							Poznámky
	jednotky	hygienický limit	typ limitu	jednotky	LTS standard	typ limitu	STS standard	typ limitu	MSES standard		
									5 l / den	15 l / den	
Akrylamid	µg / l	0,1	NMH	mg / l	0,0005	I	-	-	-	-	ne
Benzen	µg / l	1,0	NMH	mg / l	0,01	I	-	-	-	-	ne
Benzo(a)pyren	µg / l	0,01	NMH	mg / l	0,0007	I	-	-	-	-	v přípravě (HPLC)
Bromdichlormetan	-	jakoTHM	NMH	mg / l	0,06	I	-	-	-	-	ne
Bromoform	-	jakoTHM	NMH	mg / l	0,1	I	-	-	-	-	ne
Chloroform	µg / l	30	NMH	mg / l	0,3	I	-	-	-	-	ne
Dibromchlormetan	-	jakoTHM	NMH	mg / l	0,1	I	-	-	-	-	ne
1,2-dichloreten	µg / l	3,0	NMH	mg / l	0,03	I	-	-	-	-	ne
Epichlorhydrin	µg / l	0,10	NMH	mg / l	0,0004	I	-	-	-	-	ne
Tetrachloreten (PERC)	µg / l	10	NMH	mg / l	0,04	I	-	-	-	-	ne
Trichloreten	µg / l	10	NMH	mg / l	0,02	I	-	-	-	-	ne
Vinylchlorid	µg / l	0,50	NMH	mg / l	0,0003	I	-	-	-	-	ne

**Tabulka 7 Porovnání chemických (bojové látky) ukazatelů jakosti pitné vody**

Parametry	Vyhl. 252/2004 Sb.			Požadavky na vodu uvedené v AMedP - 4,9 (Ed.B,ver1)							Poznámky
	jednotky	hygienický limit	typ limitu	jednotky	LTS standard	typ limitu	STS standard	typ limitu	MSES standard		
									5 l / den	15 l / den	
Lewisit (As frakce)	-	-	-	mg / l	-	-	-	-	0,080	0,027	
Yperit (sirný)	-	-	-	mg / l	-	-	-	-	0,140	0,047	
Nervové paralytické látky	-	-	-	mg / l	-	-	-	-	0,012	0,004	
T-2 toxiny	-	-	-	mg / l	-	-	-	-	0,026	0,0087	

**Tabulka 8 Porovnání ukazatelů radioaktivity vod**

Parametry	Vyhl. 252/2004 Sb.			Požadavky na vodu uvedené v AMedP - 4,9 (Ed.B,ver1)							Poznámky
	jednotky	hygienický limit	typ limitu	jednotky	LTS standard	typ limitu	STS standard	typ limitu	MSES standard		
									5 l / den	15 l / den	
Celková $\alpha$ aktivita				Bq / l	0,5	-	-	-	-	-	
Celková $\beta$ aktivita				Bq / l	1	-	-	-	-	-	
alpha				Bq / l					28500	9500	
beta				Bq / l					255000	85000	
gamma				Bq / l					300000	100000	

**Tabulka 9 Porovnání chemických (pesticidy) ukazatelů jakosti pitné vody**

Parametry	Vyhl. 252/2004 Sb.			Požadavky na vodu uvedené v AMedP - 4,9 (Ed.B,ver1)							Poznámky
	jednotky	hygienický limit	typ limitu	jednotky	LTS standard	typ limitu	STS standard	typ limitu	MSES standard		
									5 l / den	15 l / den	
Pesticidy individuálně	$\mu\text{g} / \text{l}$	0,10	NMH	$\text{mg} / \text{l}$	0,0001	I	-	-	-	-	ne
Celk. $\Sigma$ pesticidů	$\mu\text{g} / \text{l}$	0,50	NMH	$\text{mg} / \text{l}$	0,0005	I	-	-	-	-	ne
Organ. halogeny (ref. lindan)	-	-	-	$\text{mg} / \text{l}$	-	-	-	-	0,450	0,150	ne