

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



Česká zemědělská univerzita v Praze
**Fakulta životního
prostředí**

Diplomová práce

Provoz bezkontaktních myček aut a stanovení míry rizik
z pohledu ochrany vod

Vedoucí práce: Ing. Marcela Synáčková, CSc.

Autor práce: Bc. Jakub Smrček

© 2021 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jakub Smrček

Krajinné inženýrství
Regionální environmentální správa

Název práce

Provoz bezkontaktních myček aut a stanovení míry rizik z pohledu ochrany vod

Název anglicky

Operation of contactless car washes and determination of risk level from the point of view of water protection

Cíle práce

V posledních několika letech jsme svědky výstavby tzv. bezkontaktních myček aut a to nejen ve městech, ale i v menších obcích. Práce krátce shrne počty všech druhů myček v ČR a jejich jednotlivých skupin. Detailně se bude zabývat jedním typem bezkontaktní myčky, kde bude detailně sledovat procesy reálného provozu z pohledu ochrany vod.

Metodika

Zásady pro zpracování

1. Úvod
2. Cíle práce
3. Literární rešerše
4. Metodika
5. Popis řešené lokality
6. Popis jednoho druhu myčky
7. Investiční náklady
8. Diskuze
9. Závěr
10. Použité zdroje
11. Přílohy

Doporučený rozsah práce

60 stran + přílohy

Klíčová slova

mytí aut, potřeba vody, bezkontaktní mytí

Doporučené zdroje informací

BINDZAR J. a kol., 2009: Základy úpravy a čištění vod. Vydavatelství VŠCHT, Praha, 251 s.

BRONCOVÁ D. a kol., 2006: Voda pro všechny: vodárenské soustavy v ČR. Milpo media, Česko, 191 s.

ČAJKA P., SWIATLOWSKI T., 2016: Voda ako bezpečnostný fenomén. Belianum, Slovensko, 182 s.

DVOŘÁK J. a kol., 1982: Čištění odpadních vod s obsahem ropných látek. Nakladatelství technické literatury, Praha, 361 s.

HÜBNER P., MIŠTOVÁ E., PARSCHOVÁ H., MATĚJKA Z., 2006: Úprava vody pro průmyslové účely. Vydavatelství VŠCHT, Praha, 132 s.

PYTL V., 2004: Příručka provozovatele čistírny odpadních vod. Medim, Praha. 209 s.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Marcela Synáčková, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 2. 2. 2021

prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 17. 02. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Provoz bezkontaktních myček aut a stanovení míry rizik z pohledu ochrany vod vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 30. 3. 2021

Bc. Jakub Smrček

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval vedoucí mé diplomové práce Ing. Marcela Synáčková, CSc. za čas, který mi věnovala při konzultacích, ochotu, cenné rady a odborné vedení při zpracovávání diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Jakub Milota za podporu při zpracování diplomové práce.

V Praze dne 30. 3. 2021

Bc. Jakub Smrček

Abstrakt

Tato diplomová práce na téma Provoz bezkontaktních myček aut a stanovení míry rizik z pohledu ochrany vod je zaměřena na problematiku mytí osobních automobilů v České republice, s tím spojenou spotřebou vody a potřebné chemie. Cílem bylo zjistit, kolik litrů pitné vody se spotřebuje na umytí vozidla v bezkontaktní myčce, jakým způsobem se s touto znečištěnou vodou nakládá a jaký by byl nejefektivnější způsob využití znečištěné vody. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části byla vytvořena literární rešerše, která byla zpracována na základě zahraniční a české odborné literatury. Řeší celkový pohled na znečištění vody, její recyklaci a následné využití a platnou legislativu s vypouštěním odpadních vod do kanalizace. V praktické části byl proveden opakovaný průzkum na vybrané bezkontaktní myčce, kde se počítala spotřeba vody na jedno vozidlo. Druhý průzkum byl proveden za pomoci dobrovolného dotazníku mezi uživateli bezkontaktních myček. Dotazníkem bylo zjištěno, že dotazovaní si mylně myslí, že bezkontaktní myčky využívají převážně recyklovanou vodu, a tím šetří pitnou vodu. Dále bylo zjištěno, že dotazovaní převážně neberou ohled na dostatek nebo nedostatek pitné vody, a vozidlo si myjí pro svůj osobní reprezentativní pocit umytého vozu. Ačkoliv bezkontaktní myčky nevyužívají recyklovanou vodu, snaží se co nejvíce používat ekologickou chemii, která snižuje spotřebu vody. Využívají moderní čistírny odpadních vod a odpadní vody vypouštějí v lepší než legislativně požadované kvalitě.

Klíčová slova: mytí aut, potřeba vody, bezkontaktní mytí

Abstract

This diploma thesis is on the topic of the operation of contactless carwashes and determination of the level of risk from the point of view of water protection as an issue of car washing in the Czech Republic, with the associated consumption of water and necessary chemicals. The aim was to find out how many litres of drinking water are used to wash a vehicle in a contactless carwash and how this polluted water is treated, with a secondary aim to research what would be the most efficient way to use the polluted water. The thesis is divided into theoretical and practical parts. In the theoretical part, a literary review was created, which was based on existing foreign and Czech professional literature. It addresses the overall view of water pollution, its recycling and subsequent use and the applicable legislation with regard to the discharge of wastewater into the sewer system. In the practical part, a repeated survey was performed on a selected contactless carwash, where the water consumption per vehicle was calculated. The second survey was conducted using a voluntary questionnaire among contactless car wash users. The questionnaire found that the respondents mistakenly assume that contactless car washes use mostly recycled water, thus saving drinking water. It was also found that many individuals disregard the scarcity of drinking water as they are more concerned with their self-image projected by having a clean car. Although contactless car washes do not use recycled water, they try to use environmentally friendly chemicals, as much, as possible, which reduces water consumption. They use modern wastewater treatment plants and discharge the wastewater in better quality than is required by law.

Keywords: car wash, water demand, contactless wash

Obsah

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ÚVOD | 1 |
| 2 | CÍLE PRÁCE | 3 |
| 3 | LITERÁRNÍ REŠERŠE | 4 |
| 3.1 | VODA..... | 4 |
| 3.1.1 | <i>Pitná voda</i> | 5 |
| 3.1.2 | <i>Užitková voda</i> | 6 |
| 3.1.3 | <i>Odpadní voda</i> | 7 |
| 3.2 | MEMBRÁNOVÁ FILTRACE PRO ÚPRAVU VODY..... | 8 |
| 3.3 | LEGISLATIVA A PRÁVNÍ NORMY PRO VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD..... | 10 |
| 3.4 | ODPADNÍ VODA VZNIKÁ PŘI MYTÍ VOZIDEL..... | 13 |
| 3.5 | ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD..... | 14 |
| 3.6 | ODLUČOVAČE LEHKÝCH KAPALIN..... | 15 |
| 3.7 | HISTORIE AUTOMYČEK..... | 16 |
| 3.8 | PÉČE O KAROSERII VOZIDLA..... | 18 |
| 4 | CHARAKTERISTIKA A TYPY AUTOMYČEK | 20 |
| 4.1 | KONTAKTNÍ MYTÍ..... | 20 |
| 4.1.1 | <i>Myčka kamionů</i> | 22 |
| 4.1.2 | <i>Myčka autobusů</i> | 23 |
| 4.1.3 | <i>Myčka vlaků</i> | 24 |
| 4.1.4 | <i>Myčka letadel</i> | 25 |
| 4.1.5 | <i>Mytí vozidel za pomoci mycí chemie bez použití vody</i> | 26 |
| 4.1.6 | <i>Mytí vozidel svépomocí na zahradě</i> | 27 |
| 4.2 | BEZKONTAKTNÍ MYTÍ..... | 27 |
| 4.2.1 | <i>Parní mytí</i> | 27 |
| 4.2.2 | <i>Bezkontaktní automatické tlakové myčky</i> | 28 |
| 4.2.3 | <i>Bezkontaktní samoobslužné tlakové myčky</i> | 29 |
| 5 | METODIKA | 31 |
| 5.1 | PROCESY PŘI VYBUDOVÁNÍ SAMOOSLUŽNÉ BEZKONTAKTNÍ MYČKY..... | 31 |
| 5.1.1 | <i>Výběr lokality</i> | 31 |
| 5.1.2 | <i>Získání legislativních povolení</i> | 32 |
| 5.2 | VYUŽÍVANÁ TECHNOLOGIE PRO SAMOOSLUŽNÉ BEZKONTAKTNÍ MYČKY..... | 33 |
| 5.3 | POUŽÍVANÁ MYCÍ CHEMIE NA SAMOOSLUŽNÉ BEZKONTAKTNÍ MYČCE..... | 39 |
| 5.4 | KONTROLA KVALITY VYPOUŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD DO KANALIZAČNÍ SÍŤE..... | 41 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 5.5 | PROVEDENÝ PRŮZKUM NA VŠECH MÍSTNĚ DOSTUPNÝCH MYČKÁCH..... | 44 |
| 5.6 | PROVEDENÝ PRŮZKUM MEZI UŽIVATELI SAMOOSLUŽNÉ BEZKONTAKTNÍ MYČCE..... | 45 |
| 5.6.1 | <i>Dotazníkové šetření.....</i> | 45 |
| 6 | VÝSLEDKY..... | 47 |
| 6.1 | POČET AUTOMYČEK V ČR | 47 |
| 6.2 | SPOTŘEBA VODY | 49 |
| 6.2.1 | <i>Automatické myčky.....</i> | 50 |
| 6.2.2 | <i>Samoobslužné bezkontaktní myčky.....</i> | 52 |
| 6.2.3 | <i>Ostatní mytí.....</i> | 60 |
| 6.3 | KONTROLA KVALITY VYPOUŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD DO KANALIZAČNÍ SÍTĚ | 62 |
| 6.4 | DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ | 63 |
| 7 | DISKUSE | 70 |
| 8 | ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE | 78 |
| 9 | PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ..... | 81 |
| 9.1 | SEZNAM ODBORNÝCH PUBLIKACÍ | 81 |
| 9.2 | SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ | 84 |
| 10 | PŘÍLOHY..... | 88 |

1 Úvod

V České republice se v posledních letech zvýšil počet automyček, a to zejména těch bezkontaktních. Běžné kartáčové myčky u čerpacích stanic přestávají být populární, a uživatelé vyhledávají bezkontaktní, které jsou většinou umístěny na okraji měst, nebo přilehlé u nákupního centra. Žádanost a výstavba bezkontaktních myček je dána i tím, že počet registrovaných aut v ČR neustále stoupá. Podle údajů Svazu Dovozců Automobilů (*Car Importers Association*) ze září 2020 je v ČR registrováno celkem 8 306 759 vozidel, z toho je 6 101 634 osobních automobilů, což je nárůst oproti roku 2019 o 112 096 osobních automobilů a oproti roku 2014 dokonce 1 164 428 (*Portál SDA – CIA, 2020*). To znamená, že v České republice stoupl počet registrovaných osobních automobilů za 6 let o více než 1 000 000 kusů. Další faktor, který má významný vliv je každoroční nárůst počtu obyvatel. Podle Českého statistického úřadu je v ČR k 30. září 2020 počet obyvatel 10 707 839 (*CZSO, 2020*). Pro výstavbu mycího boxu je počet obyvatel v dané lokalitě rozhodující faktor. Dle zjištění od společnosti Růžička a partneři development s.r.o., která se zabývá projekty bezkontaktních myček od roku 2012, je pro investora výhodné vybudovat jeden mycí box pro 5 000 obyvatel v okolí. Pokud bychom vycházeli z tohoto vzorce, tak by se v ČR mohlo vybudovat až 2141 mycích bezkontaktních boxů pro umytí 6 101 634 osobních automobilů.

Mytí dopravních prostředků, od motocyklů až po dopravní letadla, je proces, při kterém dochází k velké spotřebě vody a chemie. Ta se smísí s nečistotami, které se smyjí z mytého dopravního prostředku a následně odtečou do sběrných kanálů. Provozovatel mycích boxů musí splňovat podmínky stanovené vodoprávními orgány, dodržovat ČSN a dodržovat právní předpisy, aby mohl odpadní vodu vypouštět do kanalizace.

Na provozovatele bezkontaktních mycích boxů, ale i jiné subjekty, které vypouštějí odpadní vody, jsou kladeny vysoké nároky na kvalitu vypouštěných odpadních vod. Povolení od vodoprávního orgánu dostává provozovatel na dobu deseti let. Proto je standardním vybavením každého bezkontaktního mycího boxu předčisticí zařízení. Minimálně se jedná o odlučovač lehkých kapalin, který se skládá z jímký s nornými stěnami, kde dojde k snížení rychlosti proudění, voda se ochladí, kal se usadí u dna a lehké kapaliny na hladině, které se následně odlučují. Ve větších městech, kde je svedeno velké množství koncentrovaných odpadních vod do městské

čistírny odpadních vod, a tím by se mohla snížit její účinnost čištění odpadních vod, nebo v blízkosti ochranného pásma vodních zdrojů je nařízena čistírna odpadních vod (ČOV). Za ČOV zodpovídá kompetentní osoba, která musí řádně vést provozní řád ČOV a pravidelně odebírat vzorky vypouštěných odpadních vod, které posílá do příslušné laboratoře na rozbor.

Provozovatelé bezkontaktních mycích boxů garantují klientům, že si vůz umyjí šetrnou vodou bez minerálů a tím šetří lak karoserie (*IQ WASH, 2017*). Tím se zavazují, že použitá voda je vysoké kvality, a takto kvalitní voda musí být odebírána z vodovodního řadu, kdy se jedná o pitnou vodu. Přesnému popisu funkce bezkontaktního mytí se věnuji v jiné kapitole. U této služby si zákazník sám rozhodne, kolik mycích programů zvolí, a tím pádem může přímo ovlivnit spotřebu vody na jedno umyté vozidlo.

2 Cíle práce

Tato diplomová práce má za cíl shrnutí typů myček dopravních prostředků, převážně osobních automobilů. Detailněji je popsána tzv. bezkontaktní myčka aut. Shrnuje náležitosti, které úzce souvisí s mytím vozidlem v myčce aut. Řešeným problémem je spotřeba pitné vody a její koloběh v myčce. Od jejího přívodu, předčištění, následného mísení s mycí chemií přes její kontaminaci nečistotami z povrchu vozidel. Vznik odpadní vody, její odtok a shromažďování v jímce, použitou technologií a proces čištění této vody, až po následné vypouštění předčištěné odpadní vody do kanalizace a legislativní podmínky, které toto vypouštění povolují.

Cílem provedeného průzkumu bylo od dotazovaných osob, které byly rozděleny podle věkových skupin, zjistit a co nejobektivněji zhodnotit, kdy a jak často navštěvují myčky vozidel, jaký typ myčky vozidel navštěvují, zda mají přehled, jakou mycí chemii používají a k čemu přesně slouží a v neposlední řadě, jestli při mytí uvažují o množství spotřebované vody a jakým způsobem je následně s touto odpadní vodou nakládáno.

Na základě zjištěných cílem stanovených skutečností definuji, jaký typ automyček dotazované osoby upřednostňují a proč se bezkontaktní a samoobslužné myčky aut staly poslední dobou oblíbené. Dále uvedu alternativní způsoby řešení, které by se daly v současné době aplikovat pro ekologičtější a ekonomičtější provoz bezkontaktních a samoobslužných myček aut.

3 Literární rešerše

3.1 Voda

Voda se vzduchem vytváří základní podmínky pro existenci života na Zemi. Jedná se o sloučeninu chemických prvků vodíku a kyslíku, jejíž chemický vzorec je H_2O . Při běžné okolní teplotě a tlaku je voda bezbarvá kapalina bez zápachu, je čirá a v silnější vrstvě namodralá. V běžném venkovním prostředí se vyskytuje ve třech skupenstvích. V pevném skupenství se jedná o formu ledu a sněhu. V kapalném skupenství se jedná o stojatou nebo tekoucí vodu. Voda v kapalném skupenství se vyskytuje na zemském povrchu a jedná se o všechny povrchové zdroje například moře, řeky, rybníky a potoky. Nebo vody, které se vyskytují pod zemským povrchem. Ty se dělí na podzemní vody například studny, vrty a vyvěravající prameny. A ostatní vody podpovrchové, které nesplňují hladinu podzemní vody například půdní vláha. Třetí skupenství vody je plynné, kdy se jedná o vodní páru.

Voda plní funkci polárního rozpouštědla, proto se běžně v přírodě nevyskytuje v čisté formě, ale vždy je obohacena určitým množstvím rozpuštěných látek. Podle obsahu rozpuštěných látek se voda dělí na vodu sladkou, slanou, minerální, měkkou, tvrdou anebo chemicky upravenou vodu destilovanou.

V této práci je pro nás důležitá voda v kapalném skupenství. V tomto skupenství je na celém světě podle posledních odhadů zhruba 1,3 zeta litrů (10^{21}), ale jen velmi malé množství může být využito pro spotřebu, průmysl a zemědělství, kdy by se mělo jednat pouze o 0,1 % tohoto objemu. Celkový povrch země tvoří 71% vody, avšak z takto vysokého procenta je jen 2,5 % voda čistá. Ještě menší poměr z celkového objemu vody na povrchu země je podíl pitné vody, který činí 0,007 %. Největší zásoba pitné vody se nachází v Rusku, kde jezero Bajkal, nejstarší a nejhlubší jezero na světě, by mělo objemově tvořit až 1/5 zásob globální pitné vody (*Hydrotech, 2020*).

Voda je zapotřebí pro život všech lidí, zvířat i rostlin. Podílí se na termoregulaci, přenosu látek, vytváří reakční prostředí, udržuje pH a odstraňuje zplodiny metabolismu. V lidském organismu tvoří podstatnou složku u krve, žaludeční a střevní šťávy, moči a potu. Rostoucí populace na světě má za následek zvýšení přímé potřeby a spotřeby vody, ale také zvýšené spotřeby a potřeby služeb a statků. Největší spotřeba sladké vody přitom není v domácnostech, ani v průmyslových podnicích, ale

v zemědělství, které musí produkovat více plodin, po kterých se zvyšuje poptávka. Zavlažování orné půdy spotřebuje zhruba 70 % celosvětového odběru sladké vody. O to více je znepokojivé, že za posledních 50 let se rozloha zavlažované orné půdy zdvojnásobila (Foley, 2011). Tomuto nadměrnému plýtvání chce mezinárodní ústav pro výzkum potravinové politiky (IFPRI) a mezinárodní vodohospodářská instituce (IMWI) zamezit. Jako řešení celosvětového problému nadměrné spotřeby vody navrhují, aby došlo k zdražení vody pro všechna odvětví a získané finance investovat zpět do vodního hospodářství. V dalším kroku navrhují naučit a rekvalifikovat zemědělce, jak neefektivněji zavlažovat ornou půdu, a jakým způsobem hospodařit s dešťovou vodou. Dále navrhují zavést hospodaření s dešťovou vodou do domácností, naučit občany šetřit vodou a používat úspornější kohoutky a sprchové hlavice. V posledním bodě navrhují, aby se v průmyslovém odvětví využívala recyklace vody, která by se opakovaně využila při činnostech průmyslového podniku, než by byla vypuštěna jako odpadní voda. Dle této studie by se mělo díky využití navrhovaných úsporných řešení celosvětově ročně uspořit až 1 030 kubických kilometrů vody (INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE, 2020).

3.1.1 Pitná voda

Pitnou vodou je veškerá voda v původním stavu nebo po úpravě, která je určena k pití, vaření, přípravě jídel a nápojů, voda používaná v potravinářství, voda, která je určena k péči o tělo, k čištění předmětů, které svým určením přicházejí do styku s potravinami nebo lidským tělem, a k dalším účelům lidské spotřeby, a to bez ohledu na její původ, skupenství a způsob jejího dodávání. Hygienické požadavky na zdravotní nezávadnost a čistotu pitné vody (dále jen "jakost pitné vody") se stanoví hygienickými limity mikrobiologických, biologických, fyzikálních, chemických a organoleptických ukazatelů, které jsou upraveny prováděcím právním předpisem, nebo jsou povoleny nebo určeny podle zákona o ochraně zdraví, příslušným orgánem ochrany veřejného zdraví. Hygienické limity se stanoví jako nejvyšší mezní hodnoty, mezní hodnoty a doporučené hodnoty. Doporučené hodnoty jsou nezávazné hodnoty ukazatelů jakosti pitné vody, které stanoví minimální žádoucí nebo přijatelnou koncentraci dané látky, nebo optimální rozmezí koncentrace dané látky. Za pitnou vodu se nepovažuje přírodní léčivý zdroj a přírodní minerální voda, o níž bylo vydáno osvědčení podle zvláštního právního předpisu (zákon číslo 258/2000 Sb., o ochraně

zdraví, 2000). Hygienické limity mikrobiologických, biologických, fyzikálních, chemických a organoleptických ukazatelů jakosti pitné vody, včetně pitné vody balené a teplé vody dodávané potrubím užitkové vody nebo vnitřním vodovodem, které jsou konstrukčně propojeny směšovací baterií s vodovodním potrubím pitné vody (dále jen „teplá voda“), jakož i vody teplé vyráběné z individuálního zdroje pro účely osobní hygieny zaměstnanců, rozsah a četnost kontroly dodržení jakosti pitné vody a požadavky na metody kontroly jakosti pitné vody jsou upraveny ve vyhlášce Ministerstva zdravotnictví, která je zpracována podle příslušných předpisů Evropské unie (*Vyhláška číslo 252/2004 Sb., která stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, 2004*).

Nedostatek pitné vody je globální problém, zhruba 8 milionů obyvatelstva světa nemá přísun k nekontaminované pitné vodě. Z nedostatku kvalitní pitné vody umírá více než 3,5 milionů lidí ročně, kteří užívají a pijí vodu kontaminovanou a nefiltrovanou. Právě v této nečisté vodě jsou obsaženy zárodky chorob, které způsobují takto vysokou úmrtnost (*Světová organizace WHO, 2019*).

Spotřeba pitné vody v České republice roste. V roce 2019 byla průměrná denní spotřeba pitné vody na 1 osobu 90,6 litrů. V roce 2018 to bylo 87,3 litrů. Největší průměrná denní spotřeba pitné vody na osobu byla v Praze, a to se spotřebou 113,1 litrů. Naopak nejnižší denní spotřeba pitné vody na osobu na den byla ve Zlínském kraji se spotřebou 78,7 litrů. V Karlovarském kraji je spotřeba 86,5 litrů pitné vody na osobu na den. Z celkového objemu spotřebované pitné vody v domácnostech v ČR je využíváno zhruba 37 % na sprchování a koupání, 23 % splachování WC, 16 % praní a úklid, 9 % příprava jídla a mytí nádobí, 5 % hygiena rukou, 4 % zalévání, 4 % pití a 2 % ostatní (*CZSO, 2020*). Tyto údaje se téměř shodují s vyhláškou, která byla vydána již v roce 2001, kdy Ministerstvo zemědělství vydalo vyhlášku č. 428/2001 Sb., ke které je příloha č. 12, kde se uvádí směrná čísla roční potřeby vody a v bytových jednotkách se podle této přílohy pohybuje spotřeba od 90 do 110 litrů na osobu (*Vrána, 2005*).

3.1.2 Užitková voda

Užitková voda musí splňovat nejen předepsané zdravotní požadavky, ale i technologické požadavky podle způsobu jejího využití. Jedná se o hygienicky

nezávadnou vodu, která nesmí obsahovat toxické látky ani jiné látky poškozující lidské zdraví. Fyzikální vlastnosti užitkové vody se mohou lišit od vody pitné a to teplotou, barvou a zákalem. Proto není vhodná pro pití a jiné využití při vaření a díky tomu je užitková voda levnější než pitná. Užitková voda se využívá pro mytí, závlahu, ohřev a průmyslové a technologické účely. Pro tyto účely, většinou v průmyslových závodech, se užitková voda upravuje dezinfekcí, filtrací, nebo se snižuje tvrdost vody změkčením (Dušek, 2020).

V současné době užitková voda nemá účinnou legislativní definici. Poslanecká sněmovna v roce 2020 novelizovala vodní zákon. Jeden z řešených bodů byla právě užitková voda a její využití. Poslanecká sněmovna při schvalovacím zasedání ve své zprávě uvádí, že v komerčních budovách a jiných rezidenčních sídlech se využije téměř 40 % z celkového objemu spotřebované pitné vody jen na splachování toalet. Toto procento je možné díky využití užitkové vody uspořit. Aby využití užitkové vody bylo co nejefektivnější a užitková voda se skutečně užívala, musí být definice užitkové vody zakotvena v zákoně. Proto vešel dne 23.12.2020 v platnost zákon číslo 545/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 254/2001, o vodách. V zákoně o vodách byl doplněn v § 3 odstavec 7, který zní: „Užitkovou vodou se rozumí srážková nebo šedá voda, která je upravena a hygienicky zabezpečena. Šedou vodou se rozumí odpadní voda z umyvadel, sprch a van. Užitkovou vodu lze využít pro splachování toalet a pisoárů, praní, úklid, mytí vozidel, závlahu, vodní prvky nebo kropení komunikací. Prováděcí právní předpis určí vyžadovanou míru úpravy a hygienického zabezpečení a způsob jeho prokázání.“ Tento zákon nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2022.

3.1.3 Odpadní voda

Odpadní vody jsou vody použité v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních nebo dopravních prostředcích, pokud mají po použití změněnou jakost (složení nebo teplotu) a jejich směsi se srážkovými vodami, jakož i jiné vody z těchto staveb, zařízení nebo dopravních prostředků odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Odpadní vody jsou i průsakové vody vznikající při provozování skládek a odkališť nebo během následné péče o ně z odkališť, s výjimkou vod, které jsou zpětně využívány pro vlastní

potřebu organizace, a vod, které odtékají do vod důlních (*Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách*).

Odpadní voda je voda, jejíž kvalita byla zhoršena lidskou činností. Odpadní vody rozdělujeme podle místa vzniku. Pokud odpadní voda vzniká v domácnostech, úřadech, školách a od živnostníků při běžné každodenní činnosti nazývá se komunální odpadní voda. Tyto odpadní vody se dále rozdělují podle způsobu vzniku. Pokud vznikají splachováním záchodů, v koupelnách nebo v kuchyních, jedná se o splaškové odpadní vody. Dešťová odpadní voda, která je svedena do kanalizace ze střech budov a jiných objektů, ale i z odvodňovaných ploch, jako jsou chodníky a silnice. Nejběžnějším způsobem vzniku odpadních vod jsou komunální odpadní vody, které jsou přivedeny rovnou na kanalizační systém, kterým vedou až do městské čistírny odpadních vod. Podmínky pro vypouštění těchto odpadních vod upravuje ve svém provozním kanalizačním řádu správce kanalizace. V kanalizačním řádu jsou obsaženy zejména závazné limity znečištění odpadních vod vypouštěných do stokové sítě. Pokud by jejich vypouštěné množství bylo větší než povolený limit, už nesmí být vypouštěny do veřejné kanalizace. Kanalizační řád dále obsahuje seznam látek, které se striktně nepovažují za odpadní vodu, a proto nesmí být vypouštěny do kanalizace. V těchto stanovách se jedná zejména o žíravé látky, hořlavé látky, výbušné látky, jedovaté látky, ropné látky, organická rozpouštědla a typy hnojiv (*Vrána, 2007*).

Pokud odpadní voda vzniká v průmyslových a výrobních podnicích, nazývá se průmyslová odpadní voda. Podle druhu průmyslu a typu výroby je zhoršená kvalita vody různá. Proto některé podniky průmyslové odpadní vody mohou vypouštět rovnou do kanalizačního systému a jiné podniky musí mít vlastní čistírnu odpadních vod, popřípadě musí využít jiného předčisticího zařízení.

3.2 Membránová filtrace pro úpravu vody

Ve světě je proces membránové filtrace běžný a zákonem povolený pro úpravu pitné vody. Nejčastěji je ve světě využíván pro odsolování mořské vody. V České republice není proces membránové filtrace pro úpravu pitné vody zákonem povolený. I přesto, že je to jeden z nelevnější a nejekologičtější způsob úpravy vody, a to až na kvalitu pitné vody. Hlavní výhodou membránových procesů úpravy vody je minimální produkce odpadní vody a minimální spotřeba chemikálií. Pokud chce někdo aplikovat

membránovou filtraci do procesu úpravy vody na vodu pitnou, je v ČR vždy nutné získat povolení od příslušného vodoprávního úřadu. Pokud tato metoda úpravy vody není využívána pro úpravu vody na vodu pitnou, povolení není potřeba.

Membránové procesy čištění vody využívají fyzikální vlastnosti vody, kdy zachytávají na filtru organismy, které jsou větší než velikost pórů membrán. Menší částice jsou přes filtr protlačeny do zásobníku pro již takto předčištěnou vodu. Díky této metodě není zapotřebí používat chemické prostředky.

Podle potřeby kvality vody se filtry rozdělují podle velikosti pórů a jejich rozložení na povrchu membrány. Velikost pórů jsou vyjadřovány podle jednotky molekulové hmotnosti Dalton (Da), které jsou minimálně z 90 % zachyceny na filtru. Jako další parametr velikosti se využívá délka složek a to mikrometr (μm) v délce jedné milióntiny metru (0,000 001 metru).

Mikrofiltrace využívá póry, které na filtru zachytí složky o velikosti 0,2 – 1 μm , s přibližnou molekulární hmotností větší než 500 000 Da. Je účinná pro zachycení malých bakterií, viry se přes tuto membránu propustí.

Ultrafiltrace má velikosti pórů v rozmezí 0,1 – 0,01 μm s přibližnou molekulární hmotností 1 000 - 500 000 Da. Na tomto typu filtrace jsou zachyceny bakterie do velikosti 1 nanometru a viry do velikosti 10 nanometru. Mikrofiltrace a ultrafiltrace se převážně využívá při úpravě pitné vody. Pokud je surová voda v dostačující kvalitě, membrány zbaví vodu mikroorganismů, anorganických a nerozpuštěných kontaminantů samostatně. Pokud je kvalita surové vody horší, je tento proces čištění nutný kombinovat a doplnit o jiné procesy čištění, jako například koagulanty, nebo jiná chemická úprava pH.

Nanofiltrace má velikost pórů v rozmezí 0,01 – 0,001 μm s přibližnou molekulární hmotností 100 - 1000 Da. Tlak v membránové filtraci je přímo ovlivněn velikostí pórů. Čím nižší velikost pórů, tím je tlak v membránové filtraci vyšší. Dochází k vyššímu odporu mezi jednotlivými membránami. Tato filtrace se občas nazývá jako nízkotlaková reverzní osmóza. Od reverzní osmózy se liší nižším tlakem a vyšším průtokem permeátu, neboli látek, které projdou skrze membránu. Tato filtrace odstraňuje polyvalentní ionty a účinně zachycuje organické látky.

Reverzní osmóza má velikost pórů menší než 0,001 μm s přibližnou molekulární hmotností menší než 100 Da. Je to proces čištění a úpravy vlastnosti vody,

který probíhá bez použití agresivní chemie a finálním produktem je demineralizovaná voda. Touto úpravou se dá docílit odstranění až 99 % minerálních solí a téměř 90 % všech organických látek. Tento proces úpravy a čištění špatně odstraňuje těkavé látky, kdy rozpuštěné plyny mohou procházet přes membránu (*Sekoprojekt, 2020*).

V tomto procesu čištění a úpravě vody dochází k použití obráceného osmotického tlaku. Vnější silnějším tlakem se aplikuje hypertonická voda s vyšší koncentrací rozpuštěných látek na semipermeabilní filtr, což je polopropustná membrána s mikro póry a následně proniká do prostoru s hypotonickou vodou s nižší koncentrací rozpuštěných látek. V tomto prostoru nesmí být vyšší tlak, než tlak osmotický. Výsledný permeát je nahromaděná demineralizovaná voda, která se ukládá ve skladovací nádrži. Zbylá voda, která neprošla přes filtr, se nazývá retentát, který je odváděn jako voda odpadní (*Kučera, 2010*).

3.3 Legislativa a právní normy pro vypouštění odpadních vod

Vypouštění odpadních vod do vod povrchových nebo podzemních je v České republice povoleno pouze na základě dodržení kritérií, která se neustále zpřísňují, a je nutné získat rozhodnutí od příslušného vodoprávního úřadu, kterým je povoleno vypouštění odpadních vod. V České republice je nejvýznamnější a z pohledu ochrany vody, stanovení podmínek pro její využívání a regulace dalších práv a povinností s tím spojených nejvýše postavený zákon číslo 254/2001 Sb., zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění.

Vodní zákon také hovoří o tom, za jakých podmínek, a kam se mohou odpadní vody vypouštět. Pokud se odpadní vody vypouští do vod povrchových nebo podzemních, musí mít producent odpadních vod povolení příslušného správního orgánu, v tomto případě vodoprávního úřadu. Vodoprávní úřad je část obecního, městského a krajského úřadu. Většinou se jedná odbor životního prostředí, který má na starost vodní hospodářství. Povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních nebo povrchových vod se týká živnostníků, kteří provozují myčky aut. Toto povolení se uděluje pouze na určitou dobu, většinou to bývá na deset let. Povolení k vypouštění odpadních vod není zapotřebí, pokud jsou tyto odpadní vody likvidovány přímo na místě vzniku, anebo likvidovány specializovanou společností s patřičným oprávněním a povolením. Při vypouštění odpadních vod do vod povrchových nebo

podzemních bez příslušného povolení, se dotyčný vystavuje sankčnímu postihu, který může činit u fyzické osoby nepodnikající až 50 000 Kč a u právnické osoby nebo fyzické osoby podnikající až 10 000 000 Kč.

Téměř všechny autorizované provozovny myček aut jsou v dnešní době připojeny na komunální kanalizaci. Ze zákona mají uloženy povinnosti, které musí splňovat, aby mohly vypouštět odpadní vody do komunální kanalizace. Pokud se jedná o odpadní vody běžné kvality, musí mít zkolaudovanou kanalizační přípojku, uzavřenou smlouvu se správcem kanalizace, dodržovat podmínky smlouvy, měřit množství vypouštěných vod a platit stočné. Pokud se vypouštějí odpadní vody s obsahem zvláště nebezpečné látky do kanalizace (tyto látky uvádí příloha č. 1 vodního zákona), musí mít myčka zkolaudovanou kanalizační přípojku. Provozovatel myčky musí získat povolení od vodoprávního úřadu, uzavřít smlouvu se správcem kanalizace, odebírat vzorky vypouštěné odpadní vody dle rozhodnutí, plnit podmínky rozhodnutí i smlouvy, měřit množství vypouštěných odpadních vod a platit stočné. Posledním způsobem vypouštění odpadních vod je vypouštění odpadních vod předčištěných ve vlastním zařízení. Nejčastěji se jedná o předčisticí zařízení, jako jsou lapače ropných látek, odlučovače tuků a čistírna odpadních vod. Pokud se využívá tento způsob předčištění odpadních vod, musí mít myčka zkolaudovanou kanalizační přípojku a čistící zařízení. Provozovatel myčky musí získat rozhodnutí o povolení od vodoprávního úřadu, uzavřít smlouvu se správcem kanalizace, odebírat vzorky vypouštěné odpadní vody podle rozhodnutí, plnit podmínky rozhodnutí a smlouvy se správcem kanalizace, měřit množství vypouštěných odpadních vod, platit stočné a jedenkrát ročně napsat zprávu o vyhodnocení výsledků a zaslat ji do 31. 1. následujícího roku vodoprávnímu úřadu, který vydal povolení.

Vodní zákon je v České republice už čtvrtý právní předpis vodního práva a je průběžně novelizován, aby v něm byly zakotveny a správně definovány účinnější a přísnější nástroje pro ochranu vod. Nejnovější novelizace byla vydaná v zákoně číslo 544/2020 Sb., zákoně, kterým se mění zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony, který je platný od 23. 12. 2020 a většina částí tohoto zákona je platná od 1. 2. 2021. Tímto zákonem došlo k úpravám v části nakládání s vodami, specifikaci užitkové vody a zvládání sucha a stavu nedostatku vody. Je v něm vymezen pojem sucho a nedostatek vody, plán pro zvládání sucha a nedostatku vody a vydávání

opatření při stavu nedostatku vody, kde je například zakotveno, že při stavu nedostatku vody se vydá opatření, kterým se upraví, omezí nebo zakáže obecné nakládání s povrchovými vodami a povolená nakládání s vodami, nebo omezí užívání pitné vody z vodovodu pro veřejnou potřebu.

Další důležitý zákon z pohledu ochrany vod a nakládání s nimi byl také přijat v roce 2001, kdy se jedná o zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), v platném znění. K těmto zákonům jsou sepsány prováděcí předpisy, z pohledu ochrany vod při vypouštění odpadních vod. Jedná se zejména o předpisy:

Vyhláška č. 428/2001 Sb., vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).

Vyhláška č. 409/2005 Sb., vyhláška o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.

Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.

Nařízení vlády č. 57/2016 Sb., nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních.

ČSN 75 6551 Odvádění a čištění odpadních vod s obsahem ropných látek.

ČSN 75 6402 Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel.

Dalšími doprovázejícími předpisy o ochraně vod je například zákon číslo 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. Tento zákon stanovuje hygienické požadavky na vodu. Díky tomuto zákonu nastal pokrok v čištění odpadních vod z pohledu ochrany životního prostředí. Obsahuje dokonalejší legislativu. Větší část je založená na právu Evropské unie, kdy zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje stávající podmínky v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropské unie (Frouz, 2015).

Vzhledem k tomu, že Česká republika je součástí Evropské unie, musí splňovat evropské vodní právo, které prošlo rozsáhlým vývojem počínaje v 70. letech 20. století. Základním právním předpisem je Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. Z pohledu vypouštění a čištění odpadních vod je základním evropským předpisem Směrnice Rady 91/271/EHS ze dne 21. května 1991 o čištění městských odpadních vod. Tato směrnice se týká odvádění, čištění a vypouštění městských odpadních vod a čištění a vypouštění odpadních vod z určitých průmyslových odvětví (*Tuháček, 2015*).

3.4 Odpadní voda vzniklá při mytí vozidel

Každý provozovatel myčky vozidel má povinnost řádně podle stanovených limitů čistit a likvidovat odpadní vodu s touto činností spojenou. Vniklá odpadní voda spadá do kategorie průmyslových odpadních vod, které obsahují organické i anorganické látky. Tyto odpadní vody obsahují chemické látky, které mohou být toxické a biologicky obtížně rozložitelné.

Mezi nejběžnější znečištění odpadních vod z myček patří ropné produkty. Jedná se o látky, které jsou lehčí než voda a jsou nadnášeny. Jejich přítomnost ve vodě způsobuje mastné oko na hladině a zapříčiňuje nedostatečné okysličení vody. Pokud je tento jev vidět, je jasné že došlo k znečištění vod těmito látkami. Jedná se o nebezpečně toxické látky, které mohou způsobit smrt organismům žijícím ve vodním prostředí. Recyklace některých ropných látek je možná za podmínek dostatečného přísunu kyslíku a specifických druhů bakterií (*Kvarčák, 2000*). Za použití čistících procesů se ropné látky separují od vypouštěné odpadní vody a ukládají se do speciální nádoby.

Ve vzniklé odpadní vodě z provozu myček se nachází i další chemické sloučeniny. Mezi běžně vzniklé sloučeniny v odpadní vodě z myček patří povrchově aktivní látky Tenzidy, které jsou používány v mycí chemii. Mimo čistící efekt způsobují pění. Tenzidy mohou ve vyšší koncentraci ovlivnit funkčnost procesu čištění odpadních vod, zhoršují životní podmínky vodních organismů a znesnadňují další využití vody. Nejeftivnějším dlouhodobým způsobem, jak biologicky

neodstranitelné tenzidy, odstranit z odpadní vody je využití filtračního procesu za pomoci hlinité půdy nebo písku (*Pišťeková, 2001*).

Každý provozovatel myčky má od příslušného vodoprávního úřadu přesně stanovené emisní limity, tj. nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů znečištění odpadních vod, které nesmějí být v překročeném limitu znečištění vypouštěny. Podle těchto stanovených limitů musí provozovatel zvolit patřičný počet technologických stupňů čištění odpadních vod. Veškeré vzniklé odpady, které se usadily, zachytily na filtru, nebo separovaly do speciální nádoby při čistících procesech, je provozovatel myčky povinen zlikvidovat. Likvidaci může provádět pouze akreditovaná společnost se zaměřením na likvidace odpadů a nebezpečných odpadů.

3.5 Čistírna odpadních vod

Čistírna odpadních vod tzv. „ČOV“ je zařízení, ve kterém dochází k čištění odpadních vod. Všichni provozovatelé kontaktních (kartáčových) myček využívají ČOV biologickou, popř. mechanicko-biologické, a poté vypouští předčištěnou odpadní vodu do komunální kanalizace. U bezkontaktních myček je využívání ČOV nařízeno vodoprávním úřadem jen ve větších městech nebo v blízkosti ochranného pásma vodních zdrojů. Pokud je dostačující odlučovač lehkých kapalin, je jen na investorech bezkontaktní myčky, zda se rozhodne pro využití účinnějšího stupně předčištění odpadních vod, než je od něj vyžadováno.

Je řada technologických způsobů, jak biologicky čistit odpadní vody. Nejběžnější technologický a biologický proces probíhá v prostoru biologické části, kde vlivem působení organismů a jejich enzymů dochází k rozkladu organických látek. Čím větší počet mikroorganismů připadá na redukci jednotky znečištění, tím bude voda vyčištěna lépe. Tento stupeň čištění se dělí podle přítomnosti rozpuštěného kyslíku ve vodě na aerobní a anaerobní procesy. Dále se procesy dělí podle způsobu pohybu mikroorganismů nazývaných aktivovaný kal. Pokud jsou mikroorganismy ve vznosu, formě suspenze, jedná se o aktivační proces. Jsou-li přisedlé na pevném nosiči a jedná se o biofilmové procesy, za pomoci biofiltrů, biodisků nebo nosičů biomasy. Následně směs vody a aktivovaného kalu přeteče do dosazovací nádrže, kde se sedimentací odděluje aktivovaný kal od vyčištěné vody. Tyto malé biologické čistírny musí splňovat normy, kde jsou stanovené technologické detaily ČSN 75 6402. Dále je

v ČSN EN 12566 díl 1-7 v tabulce uvedeno předpokládané snížení znečištění pomocí jednotlivých objektů a technologií ČOV (Šálek, 2012).

3.6 Odlučovače lehkých kapalin

Základní normou, ze které se vychází je ČSN EN 858 část první a část druhá. Tuto normu využívají jako metodickou předlohu vodoprávní úřady při rozhodování o ukládání povinností a udělování povolení, a to proto, aby došlo k co největší ochraně životního prostředí a ochraně spotřebitele v souladu s platnou legislativou. V této normě je specifikováno, jaké kapaliny patří mezi lehké kapaliny. Zejména tam patří ropné látky, jako je benzín a nafta, oleje motorové, převodové a hydraulické. Jejich hustota musí být rovna nebo nižší než 950 kg/m^3 . Dále jsou v normě uvedeny jmenovité velikosti, instalace, provoz a údržba odlučovačů lehkých kapalin. Je to norma, která splňuje evropskou legislativu a jejím cílem je, aby za pomoci správné volby technického zařízení došlo k odloučení lehkých kapalin od znečištěné vody za pomoci gravitace, shlukování a sorpce. Díky tomuto zařízení se zabrání úniku lehkých kapalin do komunální kanalizace, na veřejnou čistírnu odpadních vod nebo do vodních toků. V nařízení vlády č. 401/2015 o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech jsou pak přesně stanovené maximální hodnoty zbytkového znečištění ropnými látkami, kdy se jedná o nepolární extrahovatelné látky označované NEL. A zbytkové znečištění lehkými kapalinami uhlovodíky označované jako C10 – C40.

Předčisticí zařízení odlučovače lehkých kapalin se instalují všude, kde se dá počítat s tím, že může dojít k úniku lehkých kapalin. Zejména se jedná o mycí boxy, parkoviště, čerpací stanice, průmyslové provozy, autoservisy, autoopravny a pozemní komunikace (Dvořák, 1982). Schéma odlučovače lehkých kapalin s jmenovitým průtokem 10 l/s a maximálním průtokem 50 l/s jsem uvedl v příloze 2.

Kontrola a údržba zařízení odlučovače lehkých kapalin se provádí ve vlastním rozsahu kontroly a údržby. Jedná se zejména o kontrolu řádné činnosti zařízení, jako je kontrola automaticky uzavíracího systému, koalescenčního filtru a čištění odtokového kanálu v šachtě pro odběr vzorků. Tyto činnosti může provádět kvalifikovaná a zaškolená osoba, která je pověřena a zodpovědná za provoz zařízení.

Dále se musí evidovat provozní deník zařízení, do kterého je zodpovědná osoba povinna tyto činnosti zaznamenávat. Pravidelný interval těchto činností je každých 6 měsíců.

V odlučovači lehkých kapalin se musí likvidovat odpady. Musí se vyprázdnit nejpozději, při naplnění 80 % z maximálního objemu pro úložný objem lehkých kapalin nebo 50 % z maximálního úložného objemu lapače kalů. Tuto činnost musí provádět oprávněná společnost s patřičnými povoleními. Tato likvidace je podmíněna každých pět let, a to před generální inspekcí, anebo podle aktuálního naplnění úložného objemu zařízení.

Před uvedením zařízení do provozu a následně každých pět let musí být provedena generální inspekce. Než dojde ke generální inspekci, musí být celé zařízení odlučovače vyprázdněno a vyčištěno. Obsah odlučovače je vždy zákonně zlikvidován. Tato kontrola se pak zaměřuje na řádné fungování celého zařízení, těsnosti zařízení a jejího vnitřního nátěru. Tuto kontrolu provádí řádně kvalifikovaný technik (*Šturma, 2015*).

3.7 Historie automyček

Mytí aut se spojuje již s prvním vozidlem na silnici. Mytí vozidla před svým domem za pomoci kýble s vodou a houbičkou byla chloubou celé rodiny. První benzínový motor vymyslela společnost Karl Benz v roce 1879 a první funkční pojízdný vůz s benzínovým motorem sestavila roku 1879, ale až roku 1886 došlo k první komerční vyjížděci a udělení patentu „vozidlo poháněné benzínovým motorem“. Jednalo se o tříkolová vozidla o výkonu 0,55 kW (*Nixon, 2016*). Roku 1914 lidé poprvé mohli využít služeb automyčky. Obsluha za pomoci své síly tlačila auto mycí linkou všemi fázemi procesu. První poloautomatická myčka, tlačení aut za pomoci kladkového systému a ručního kartáčování vznikla v USA roku 1946. Tyto měli horní vodní postřikovač se třemi sadami ručně ovládaných kartáčů a vzduchový ventilátor na sušení karoserie auta. Průkopníkem a největším inovátorem byla v šedesátých a sedmdesátých letech společnost Hanna Enterprises. Vyrobila několik strojů splňujících požadavky na mytí aut, včetně dodnes používaných točících se kartáčů z měkkých vláken, plně automatických válečkových dopravních pásů, tření

měkkou látkou, systému recirkulace vody, ale i nových systémů na mytí kol a používání vosku.

V České republice se první samoobslužná myčka otevřela roku 1964. Byla to jediná myčka v ČR a nacházela se mezi Opavou a Ostravou. Zajelo se na šikmou plošinu, která se za pomoci gravitace sklopila do roviny. Poté si mohl zákazník umýt i podvozek. Mohl využít hadici na umytí podvozku a oplach karoserie. Poté využil bránu, na které byly umístěny vysokotlaké postřikovače, které myly i kola. Zákazník sám podle potřeby tlačil bránu. Jedno umytí vyšlo zhruba na 14,- Kčs.

Myčka vozidel je i součástí výrobního procesu nových automobilů. Jedná se o poslední proces, než jde automobil do distribuce. Plně smontovaný vůz, který se vrátí ze zkušební jízdy, putuje do mycí linky. Toto mytí neplní jen funkci lesklého vzhledu, ale hlavně jde o kontrolu kvality těsnění, zda do automobilu nezatéká. Pokud se v interiéru vozidla neobjevila kapka vody, výrobní proces automobilu byl kompletní (Dufek, 2016).

První bezkontaktní automatická tlaková myčka byla sestavena v roce 1984. Byl to robotický oblouk, který se obtáčel kolem stojícího vozidla a kopíroval jeho obrys. Tento model byl technologicky zdokonalován, a po pěti letech byl vymyšlen výkonnější a úspornější model. Od roku 1989 se tento model stal vzorem pro bezdotykové automatické tlakové mytí a trvalo 11 let, než byla vymyšlena další inovace pro tuto metodu. V roce 2000 byla patentována nová technologie, která zaručovala efektivní umytí, uživatelskou nenáročnost a spolehlivost stroje. Až v roce 2009 byla patentována technologie, která umožňovala přizpůsobit se otočnému kloubu s vysokotlakými trysky přesně tvaru umývaného vozidla. Díky tomuto došlo k efektivnějšímu umytí vozidla, a úspoře spotřebované vody. V Japonsku roku 2015 představili inovaci tohoto typu mytí. Kdy byl využit systém 3D skenování. Systém naskenuje přesně tvar vozidla a všechny jeho úhly. Přes platformu se tyto informace nahrají do systému, který zadá přesné údaje, kam mají vysokotlaké trysky stříkat vodu. Tyto trysky jsou umístěny na rameni s otočným kloubem. Takto myčka umyje dopravní prostředek přesně na všech místech. Účelem tohoto systému je, aby došlo k co nejpreciznějšímu umytí dopravního prostředku, a co nejmenší spotřebě vody. Tato technologie byla vyvinuta na automatické bezkontaktní vysokotlaké mytí větších vojenských strojů s dynamickými rysy, jako jsou tanky a jiné obrněné dopravní prostředky.

3.8 Péče o karoserii vozidla

Na karoserii vozidla je nanesena nátěrová hmota, tzv. lak, který vytváří ochranný film před korozi. Lak má obvykle lesklý charakter, ale za pomoci přidání zmatňujících činidel může lak svůj lesk ztratit, a stává se tak lak matným nebo pololesklým. Proto je důležité, pokud chceme stav a vzhled vozidla dlouhodobě zachovat na vysoké úrovni, celoročně chránit lakované části karoserie.

Nejprve se z karoserie musí odstranit hrubé nečistoty. Mezi tyto nečistoty patří zejména prachové částice, pyl, kyselá dešť, ptáčích trus, posypové soli a mastné saze z výfukových plynů, které na sebe vážou další škodlivé látky. Těchto nečistot se zbavíme smytím vodou a mycí chemie. Na takto umyté lakované části karoserie je nutné nanést další autokosmetiku, jako je leštěnka nebo vosk. Tyto faktory vytváří účinnější ochranný film, který odpuzuje hrubé nečistoty. Pokud bychom neodstranili hrubé nečistoty a rovnou se pokusili nanést ochranný film, došlo by k zatlačování těchto nečistot do lakovaných částí karoserie, které by vytvářely brusnou pastu, a došlo by k poškození a snížení kvality ochranného laku karoserie.

Pokud udržujeme lakované části karoserie vozidla v dobrém stavu, to znamená umytá, odmaštěná a s nánosem ochranného filmu, dochází k podstatně zvýšené životnosti dílů karoserie, které by bez péče korodovaly. Ochranný film zabezpečuje, že se na lakovaných částech neusazují hrubé nečistoty a nezadržuje se voda. Ačkoliv se vývojáři technologie konstrukce karoserie snaží zdokonalovat postupy, aby ke korozi karoserie nedocházelo předčasně, bez správné péče o lak tomu nejde zabránit. Nejproblémovější a nejrychleji zkorodované části karoserie jsou lemy, blatníky, podběhy, prahy dveří a další karosářské spoje, kde nedochází k odtoku vody. Proto by se při čištění a mytí mělo z ochranného hlediska a prodloužení životnosti karoserie zaměřovat právě na tato místa (*Nestrojil, 2002*).

Umytá a lesklá karoserie má vliv na prodloužení životnosti auta a plní estetickou a reprezentativní funkci. Umytý vůz je však také prvkem aktivní bezpečnosti při jízdě. Lesklý vůz je v silničním provozu vidět lépe, než zašpiněný a nelesklý vůz. Ostatní řidiči vnímají lesk podvědomě a dávají si větší pozor. Pokud má řidič vyčištěná okna, má kvalitní výhled, který je pro bezpečnou jízdu nezbytný. Vyleštěné světlomety zvyšují jejich účinnost. Řidič má optimálně

osvětlenou trasu a vidí do větší dálky. Vyleštěná světla jsou za snížené viditelnosti pro ostatní řidiče lépe viditelná z větší dálky.

Aby došlo k dokonalému odstranění nechtěných nečistot na karoserii vozidla, využívá se mycí chemie, a to nejčastěji naředěná ve vodě studené nebo teplé. Způsob aplikace je tlakový, nebo beztlakový. Teplá voda napomáhá k dokonalejšímu umytí karoserie. Pokud je teplá voda s mycí chemií aplikována na karoserii vozidla tlakovým způsobem, dochází k dokonalému odstranění a odplavení nežádoucích nečistot.

4 Charakteristika a typy automyček

V současné době existuje několik způsobů, jak si umýt karoserii dopravního prostředku. Spotřeba vody je významně rozdílná podle velikosti dopravního prostředku, ale také podle použité metody. Rozlišujeme mytí kontaktní za použití vody a bez použití vody při mytí, kdy dochází k přímému kontaktu laku karoserie s leštícími a sušícími předměty jako jsou kartáče, hadry, ručníky, houby a jelenice. Nebo bezkontaktní mytí za použití vody při mytí, kdy myjeme svůj dopravní prostředek pouze za pomoci vysokého tlaku vody a chemických prostředků. Nebo lze využít bezkontaktního mytí bez vody.

Všechny moderní kontaktní automyčky obsahují čistírnu odpadních vod. Vzhledem k větší spotřebě vody než u bezkontaktních automyček, je využití recyklované vody u většiny programů z ekonomického hlediska. Bezkontaktní automyčky mají běžně nařízeno využívat odlučovač lehkých kapalin, ČOV využívají jen ve větších městech nebo pokud jsou vybudovány v blízkosti ochranného pásma vodního zdroje.

Mezi těmito způsoby, co se týče nakládání s odpadními vodami, není žádný rozdíl a musí splňovat podmínky a normy stanovené vodoprávním úřadem. Tyto myčky podléhají pravidelným kontrolám vodoprávního úřadu a inspekce životního prostředí.

4.1 Kontaktní mytí

Základním principem této metody je tření laku karoserie čistícím mechanismem. Automatické kartáčové myčky bývají většinou postaveny u čerpacích stanic pohonných hmot, kdy se jedná o samostatně postavenou halu, nebo halu přistavenou k budově čerpací stanice. Větší dopravní prostředky potřebují mycí halu, která velikostně odpovídá rozměrům mycího dopravního prostředku. Proto jsou větší specializované mycí haly s kartáčovou myčkou umístěny soukromě v areálu provozovatele dopravních prostředků. V případě, že chceme využít služeb automatické kartáčové myčky při benzínové čerpací stanici, musíme zpravidla za obsluhou, které zaplatíme hotovost, nebo prostřednictvím platebního terminálu. Podle poskytnutých procesů mytí auta se odvíjí výše ceny. Obsluha nám po zaplacení vydá buď žeton, nebo lístek s kódem, který vložíme před vjezdem do myčky do čtecího zařízení, a

počítač už plně automaticky spustí zakoupený program. V mycí hale je portál, který je osazen mycími vysokotlakými tryskami. Na tomto portálu jsou také po každé straně umístěny mycí kartáče, většinou dva vertikální a jeden horizontální kartáč. Přítlak těchto kartáčů je automatický, kdy snímací senzory udržují nastavenou a požadovanou vzdálenost kartáčů od karoserie, aby nedošlo k poškození karoserie. Mycí portálová brána může být umístěna na kolejnici a v tomto případě objíždí stojící vozidlo, nebo jsou mycí komponenty stabilně upevněné a vozidlo musí být k těmto mycím komponentům dopravováno.

Mycí linky portálové jsou instalovány v kryté hale. Do této haly zajede vozidlo, které zde zaparkuje. Kolem stojícího vozidla jezdí jedna portálová brána, která se pohybuje po kolejnicích. Tato portálová brána je osazena třemi velkými kartáči a dvěma malými. Jeden velký kartáč je umístěn horizontálně a myje kapotu, čelní okno, střechu a dveře od zavazadlového prostoru včetně zadního okna. Na portálové bráně jsou ještě umístěny dva velké vertikální kartáče, které umývají přední, boční a zadní část vozidla. Dnes již bývá portálová brána osazena také dvěma doplňkovými talířovými kartáči, které jsou určeny k mytí kol. Nejvyšší a z pohledu zákazníka nejdražší mycí proces probíhá tímto způsobem. Nejprve se nanese aktivní pěna na celé vozidlo. Poté se spustí kartáče, které se přiblíží a přitlačí k vozidlu na potřebnou vzdálenost. Toto přiblížení a přitlačení je plně kontrolováno elektronicky za pomoci optických senzorů a počítačového softwaru. Souběžně při tomto procesu kartáčového mytí dochází k mytí podvozku vozidla vysokotlakými tryskami. Tento proces probíhá směrem od přední části mytého vozidla směrem k zadní části. Po tomto cyklu mytí následuje oplach vozidla a současně je nanášen vosk, kdy tento proces probíhá při směru mycí portálové brány zpět do výchozí pozice. Poslední proces je sušení. Ten probíhá za pomoci fukarů a ventilátorů, které jsou umístěny na portálové mycí bráně.

Mycí linky tunelové jsou instalovány pevně v kryté hale. Vozidlo se v mycí lince pohybuje na dopravníku, který vozidlo posouvá průběžně přes všechny procesy mycího programu. Předností tunelové linky je především velká kapacita umytých vozidel za hodinu. Tunelová mycí linka je schopna umýt 30 až 80 vozidel za hodinu. Počet umytých vozidel je závislý na délce tunelu. Tyto linky jsou vyráběny v různých délkách. Při délce tunelu 12 metrů je kapacita 30 až 40 umytých vozidel za hodinu. Při délce 21 metrů je kapacita až 80 umytých vozidel za hodinu. Použitá technologie a počty mycích kartáčů jsou také podmíněny délkou tunelu. Při délce tunelu 12 metrů je

využitý jeden horizontální kartáč, dva vertikální, dva konturové kartáče a dva talířové kartáče. Při délce 21 metrů jsou využity dva horizontální kartáčem čtyři vertikální, dva konturové a dva talířové. Před vjezdem na automatický dopravník se musí vyčkat na pokyn. Většinou je před vjezdem umístěn semafor, kdy zelené světlo znamená volno a červené stop. Technologický postup je totožný jako u mycí linky portálové. Nejprve se nanese aktivní pěna, poté je proces mytí kartáči celé karoserie včetně kol. Souběžně probíhá čištění podvozku vysokotlakými tryskami. Poté následuje oplach, nanášení vosku a sušení. Při výjezdu je opět semafor, kdy zelené světlo signalizuje, že mycí program je u konce a vozidlo může opustit mycí linku. Celý proces je plně automatický a řízený optickými senzory a počítačovým softwarem. Pokud by ale došlo k závadě, obsluha může ovládat kartáče manuálně přes řídicí pult, kdy může oddálit horizontální i vertikální kartáče od vozidla, zastavit dopravník, nebo zastavit celou mycí linku.

4.1.1 Myčka kamionů

Kamionová doprava je nepostradatelná služba při přepravě zboží z bodu A do bodu B, a to buď na vnitrostátní, nebo mezinárodní úrovni. Proto i přepravní společnosti s kamionovou dopravou dbají na svá čistá a umytá nákladní auta. Jeden z faktorů je ten, že umyté a čisté auto dobře reprezentuje dopravní společnost. Čistá vozidla podrhují pořádek ve společnostech, kde nákladního automobil nakládá nebo vykládá zboží. Na kabině nákladního auta, jeho přívěsu nebo návěsu je umístěna reklama, která když je dobře čitelná, opět dělá dobré jméno dopravci. Řidič se cítí komfortněji v umytém autě. Dalším důležitým faktorem je, že z nákladního automobilu neodpadávají nečistoty, které by mohly znečistit okolní prostředí, nebo dokonce ohrozit účastníky silničního provozu. Mimo jiné je tuto povinnost mají všichni provozovatelé motorových vozidel, a je stanovena v zákoně číslo 361/2000 Sb., silniční zákon, a to v § 23 odstavec 3 „Vozidla vjíždějící na pozemní komunikaci musí být předem očištěna tak, aby neznečišťovala pozemní komunikaci.“

Kamion neboli jízdní souprava nákladního automobilu s celkovou hmotností nad 12 tun s přívěsem nebo návěsem potřebuje vzhledem ke svým větším rozměrům, oproti osobním automobilům, speciální mycí boxy, respektive mycí haly. Jedná se o mycí halu, která je velikostně přizpůsobená pro nákladní automobily, co se týče výšky, šířky a délky. V Evropě je povinnost pro každý stát stanovit velikostní, váhové limity,

ale i jiné normy včetně ekologické emisní normy pro nákladní automobily. Povinnost dodržení těchto limitů je dána předpisy státu, v kterém je nákladní automobil provozován. Pokud nákladní automobil přejíždí mezi státy, musí dodržovat vždy předpisy daného státu, v kterém se vyskytuje. Pokud tyto předpisy nedodržuje, musí mít udělenou výjimku, nebo se vystavuje riziku sankce. V Evropě jsou stanoveny přísné rozměrové limity, kdy výška musí být max. 4,0 metry, v ČR je povoleno 4,08 metrů, šířka nákladního automobilu je 2,55 metru a délka návěsové soupravy 16,5 metru a přívěsové soupravy 18,75 metru.

V moderní mycí hale pro nákladní automobily je postup mytí následovný. Při vjezdu je nainstalovaný postřikový rám, který je osazen 29 tryskami se spotřebou 250 litrů vody za minutu o síle tlaku 4 bary. V této vodě je za pomoci počítačového programu automaticky dávkovaná chemie, která slouží jako předmytí. Dále je možno využít funkce mytí podvozku, kde je spotřeba vody 280 litrů za minutu o síle tlaku 20 barů. Poté následuje tlakové mytí, kdy pomocí trysek a tlaku o síle 20 barů a spotřebě 280 litrů za minutu je automobil umyt. Pro dokonalé umytí je součástí mycí haly i ruční horkovodní a vysokotlaká tryska, která má spotřebu vody 18 litrů za minutu a sílu tlaku 200 barů.

4.1.2 Myčka autobusů

Myčky autobusů vzhledem ke svým rozměrům spadají do stejné kategorie jako myčky pro nákladní automobily. Proto provozovatelé autobusů mohou zvolit soukromé nové mycí haly, anebo využít podnikové myčky.

Provedl jsem návštěvu chebského depa městské hromadné dopravy, kde mají podnikovou myčku autobusů. Tato myčka byla velmi zastaralá. Podle dotazované zodpovědné osoby je stáří myčky 30 let. V této myčce byly provedeny jen nutné provozní opravy a jedenkrát proběhla výměna mycích kartáčů. Jinak nebyla technologie modernizována od zprovoznění. Podle zjištěných informací od řidičů autobusů, je myčka velice nešetrná ke karoserii autobusů a neodstraňuje nečistoty z hůře dostupných míst. Proto podnikovou myčku autobusů využívají, jen když je autobus silně znečištěn. V této myčce byla instalována ČOV s funkcí opětovného využití odpadní vody. Technologie na recyklaci vody se před několika lety rozbila a provozovatel městské hromadné dopravy od té doby neinvestoval do opravy. Proto je

na mytí autobusů vždy použita voda z vodovodního řadu, která je po předčištění vypuštěna do kanalizace bez dalšího využití.

4.1.3 Myčka vlaků.

V mém případě jsem provedl průzkum na železniční vlakové stanici v Chebu. Tento mycí mechanismus je umístěn na kolejišti vyhrazeném pro servis vlaků. V postranní části vlakového nádraží je budova pro personál techniků a údržbářů. K této budově vede železniční trať. Ve volném prostředí před touto budovou je umístěno pět bran, které slouží k mytí vlakových souprav. První portálová brána na příjezdu slouží jako tlakový vodní stříkač, druhá brána je osazena tryskami, které nanáší mycí chemii, následně vlak projíždí přes bránu, která je osazena čtyřmi rotujícími kartáči, na levé a pravé straně po dvou kartáčích. Následně projíždí do čtvrté brány, kde jsou opět vysokotlaké trysky s vodou a v poslední páté bráně jsou trysky s voskem. Mycí brány jsou ovládány automaticky přes počítač. Vlakové soupravy se dopravují k těmto branám vlastní silou, a to pětikilometrovou rychlostí za hodinu. Tento servis vždy probíhá přes noc a mytí podléhají všechny vlakové soupravy kategorie meziregionální a mezinárodní trasy, které jsou přes noc odstaveny na Chebském vlakovém nádraží. V tomto případě je všechna voda potřebná na umytí vlakové soupravy využívána z vodovodního řadu. Odpadní voda nejprve putuje do ČOV a po předčištění je vypouštěna do komunální kanalizace.

Nejmodernější vlakové myčky jsou postaveny v Praze, Českých Budějovicích a Bohumíně. V roce 2020 byla v Bohumíně zrekonstruovaná 200 m dlouhá halová myčka po 15 letech, kdy tato rekonstrukce stála dle oficiální zprávy ČD necelých 18 milionů korun českých. Kompletní rekonstrukce obsahovala výměnu řídicího počítačového programu, výměnu kolejnic, mycích rámců, dávkovače mycích prostředků, vytápění myčky, sušák souprav, čistírny odpadních vod a nově byla vybudována úpravná vody. Tato rekonstrukce kladla velký důraz na snížení spotřebované pitné vody a minimalizace vypouštění vod odpadních. Podle projektu by mělo být využito až 80 % recyklované vody a dodaná technologie je vybavena přípojkou na zásobník dešťové vody. Zásobník dešťové vody a k tomu potřebné svody však v projektu zahrnuté nebyly. Údajně jsou tyto investice v plánu v několika následujících letech. Tato mycí linka poskytuje deset různých mycích programů a

umožňuje průjezdné mytí, kdy vlaková souprava za pomoci dieselové lokomotivy projíždí kolem stojících mycích rámu, nebo je možné vlakovou soupravou do myčky přistavit a nechat pojízdné mycí rámy umýt přistavenou vlakovou soupravu podle jejího obrysu.

4.1.4 Myčka letadel

Jako u všech dopravních prostředků i u letadel je nutné mýt karoserii. V současné době nejsou běžně dostupné mycí boxy pro dopravní letadla, a tak jsou tyto myty v hangárech nebo přímo na letištní ploše. Při výstavbě letišť vodoprávní úřady s touto možností počítají, a proto ve většině případů mají letiště vybudovanou vlastní retenční nádrž a ČOV. Pokud malá soukromá letiště nejsou vybavena ČOV, a vodoprávní úřad ve zjišťovacím řízení zjistí, že mytí dopravních nebo soukromých letadel má významný vliv na životní prostředí, učiní účinná opatření, aby nedocházelo k vypouštění těchto odpadních vod.

Velké letecké společnosti uvádí, že dopravní letadla jako Airbus nebo Boeing umývají průměrně pětkrát ročně. Běžně se myjí za pomoci vysokotlaké pistole. Spotřeba vody se odvíjí podle velikosti dopravního letadla. Airbus A380 má délku 73 metrů a výšku 24 metrů. Metodou s vysokotlakou pistolí se spotřebuje zhruba 60 litrů mycí chemie a více jak 11 300 litrů vody. Na Boeing B777, který má délku 74 metrů a výšku 19 metrů se metodou s vysokotlakou pistolí spotřebuje zhruba 52 litrů mycí chemie a více jak 9500 litrů vody.

Vzhledem k tomu, že ekologické myšlení se dostává do popředí, představila v roce 2017 jedna z největších leteckých společností Emirates metodu mytí dopravních letadel, která ušetří každoročně miliony litrů vody. Jedná se o metodu bez použití vody. U této metody je ručně nanášena tekutá mycí chemie na celou karoserii dopravního letadla. Po zaschnutí je mycí chemie utřena a následně i rozleštěna hadry s mikrovlákny. Touto metodou se odstraní nečistoty a zároveň je nanášen ochranný film na karoserii. Tento film udrží letecký dopravní prostředek delší dobu čistší a snižuje se tím potřeba mytí na třikrát ročně. Jedno dopravní letadlo myje tímto způsobem 15 techniků zhruba 9 až 12 hodin podle velikosti dopravního letadla. Díky této technologii se společnost Emirates, která provozuje 260 dopravních letadel, snížila roční spotřeba vody o více než 11 miliónů litrů vody (*Emirates, 2017*).

V roce 2020 byly v Evropě a Spojených státech amerických přijaty patenty od společnosti MSG Production AS, která vynalezla mycí halu pro dopravní letadla. V této hale je jedna mycí brána, která je pojízdná a je osazena několika pohyblivými a otočnými vysokotlakými tryskami, skenery a rentgenem. Tato mycí linka poskytuje mytí trupu letadla, mytí motoru letadla, odstranění písku z letadla, odmrazení letadla, nanesení protinámrazové ochrany a vysoušení. Celkový mycí proces trvá zhruba 20 minut na jedno dopravní letadlo. Výrobce této brány uvádí, že díky průběhu všech procesů mytí a odmrazování v uzavřené hale je jen minimální možnost odtoku odpadní vody do okolního prostředí. Součástí mycí haly je ČOV, odlučovač lehkých kapalin, nádoba na odmrazovací chemii a akumulární nádoba, kdy základní myšlenkou výrobce je maximální recyklace vody a správná likvidace odpadu (*Msgproduction, 2021*).

Dále byla společností Airbus provedena studie, v které bylo prokázáno, že nečistoty na karoserii dopravních letadel produkují odpor a umytá dopravní letadla létají rychleji při stejném nastavení výkonu. Vykazují úsporu 0,5 až 2 % paliva oproti letadlům neumytým. Tato úspora paliva má přímý vliv na vznik CO₂. Ve své studii Airbus uvedl příklad 157 provozovaných letadel, která kdyby byla umývaná jedenkrát týdně, průměrně by ušetřili 1 % paliva, což by znamenalo snížení emisí CO₂ o 1 % ročně, tedy 43170 metrických tun CO₂ ročně (*Airbus, 2008*).

4.1.5 Mytí vozidel za pomoci mycí chemie bez použití vody

Tato metoda mytí se využívá u vozidel, která jsou jen mírně znečištěná. Na karoserii se nanese mycí chemie, která se následně hadrem z mikrovlákna utře. Většinou po tomto předmytí následuje ještě několik dalších nánosů mycí chemie, kdy se jedná o speciální kosmetiku s nanočásticemi, která se nanese na karoserii vozidla, nechá se zaschnout a poté se hadrem z mikrovlákna rozleští. Při této metodě je nutné dodržet správný aplikační postup a na každou jednotlivou aplikaci použít speciální hadr z mikro nebo nano vláken. Tato technologie nespoteřebuje při mycím procesu žádnou vodu a poskytovatelé těchto služeb slibují, že bezpečně karoserii umyjí, očistí od nečistot, mastnoty a asfaltových nánosů.

4.1.6 Mytí vozidel svépomocí na zahradě

V letních dnech se běžně setkáváme s tím, že na zahradě před domem si lidé umývají svůj dopravní prostředek. Nejprve celý automobil nebo motorku umyjí hadicí, do které je přivedena pitná voda z vodovodního řádu, následně si do kýble namíchají mycí chemii s vodou a pomocí hadru nebo houby vyčistí karoserii. Poté nanesenou chemii opět umyjí hadicí s vodou. Pro dokonalé vyleštění mohou nanést na umyté vozidlo speciální vosk, který se po zaschnutí rozleští hadrem z mikrovláken.

4.2 Bezkontaktní mytí

U bezkontaktního mytí nedochází ke tření laku karoserie s čistícím mechanismem. To znamená, že nemůže dojít k poškrábání nebo narušení vrstvy laku na karoserii. Aby se dala karoserie vyčistit do lesku bez použití leštících hadrů z mikrovláken nebo jiných obdobných čistících a leštících nástrojů, je důležité dodržet přesný technologický postup. Nejběžnějším způsobem bezkontaktního mytí je užití vysokotlaké trysky s vodou. Lepší účinek mytí je dosažen s teplou vodou, v které je v přesně určeném poměru přidána mycí chemie. Metoda s vysokotlakou tryskou bývá nejběžněji samoobslužná a v poslední době těchto samoobslužných mycích center přibývá. Na četnost využívání samoobslužných bezkontaktních mycích center zareagovaly i společnosti se zaměřením na automatické myčky aut. Proto byly vyvinuty mycí haly, v kterých jsou mycí portály bez kartáčů a nabízejí automatické bezkontaktní mytí aut. Další možný způsob, jak bezkontaktně umýt karoserii vozidla, je za použití technologie, při které nepotřebujeme na mytí vodu ani mycí chemii. U této metody mytí a čištění karoserie vozidla využíváme suchou páru.

4.2.1 Parní mytí

Tato technologie mytí je považována za metodu bez použití vody a mycí chemie. Kvalitní a výkonný průmyslový parní čistič pro mytí automobilů se dodává jako přenosné zařízení na kolech. Váha takového zařízení se pohybuje od 100 kg do 200 kg a rozměry jsou okolo 1,4 m na délku, 1,1 m na výšku a 0,7 m na šířku. Tento přístroj je elektricky napájen, ale pro případ používání v místech, kde není přístup k elektrické zásuvce, má i svůj naftový motor. Tato technologie se nazývá bez využití vody a bez nutnosti použití mycí technologie. I přesto však přístroj spotřebuje nepatrné

množství vody, a to k množství vyprodukované páry. Pro dokonalejší mytí dodavatelé do těchto parních přístrojů zabudovávají nádržku na mycí chemii, která se dodává do páry.

V České republice se tato technologie mytí aut běžně nevyužívá a v automobilovém průmyslu zatím není rozšířená. Tato metoda mytí je samoobslužná a většinou tuto službu poskytují specializované firmy, které toto čištění provádí ve svých dílnách, nebo je možnost této služby mobilní, kdy parní zařízení firma doveze na místo, kde chce objednatel vozidlo vyčistit. Čištění parní metodou spočívá v přeměně studené vody na horkou suchou páru. Tento proces přeměny vody v páru probíhá ve speciálně vyrobeném zařízení, které pod tlakem o síle až 16 barů tlačí suchou páru o teplotě okolo 120 až 170 °C do trysky. Suchá pára je bez zbytků kapaliny. Tento proces spotřebuje malé množství vody. Kvalitní výkonný průmyslový parní čistič dokáže zvětšit objem vody až 1700krát a vyprodukovat 40 kg vodní páry za hodiny (*Greensteaminternational, 2011*).

Podle požadovaného výsledku se použije výsledný tlak parní trysky, která odstraní nečistoty z míst, kam by se těžce dostávalo s hadrem, nebo kartáčem. Pára odstraňuje zaschlou špínu, silné nečistoty a mastnotu. Další benefit této technologie je, že mytá karoserie je ošetřena a má dočasné antistatické vlastnosti. Na karoserii nezanechává vodní kámen nebo jiné šmouhy.

4.2.2 Bezkontaktní automatické tlakové myčky

Metodu automatického bezkontaktního mytí začaly i komerčně vyrábět společnosti se zaměřením na mytí osobních automobilů. Je to samostatně vystavená krycí hala, v ČR se nachází tyto automatické bezkontaktní tlakové myčky při čerpacích stanicích pohonných hmot. V této hale je mycí portál, který je připevněn na kolejnicích na stropu haly, a k tomuto portálu je přidělané rameno, ve tvaru čísla 7, které je otočné a jezdí kolem vozidla. Pokud chceme využít tyto služby, musíme si u obsluhy čerpací stanice zakoupit voucher s kódem. Cena voucheru se odvíjí podle technické náročnosti programu mytí. V nabídce je možný výběr ze 4 programů. Do této mycí haly se vjíždí až po zadání kódu do automatického přístroje, který následně podle kódu spustí mycí program. Vozidlo včetně doplňků, jako jsou zrcátka nebo anténa, nesmí překročit maximální šířku 2,4 m a výšku 2,1 m. Při najíždění do mycí haly se rozsvítí zelené

světlo, signalizující možnost vjezdu. Při vjíždění dochází ke skenování vozidla a zároveň jsou při vjezdu instalované vysokotlaké trysky na mytí podvozku. Z těchto důvodů by se do haly mělo vjíždět pomalu. Při rozsvícení červeného světla vozidlo musí zastavit a vyčkat na místě, dokud neproběhnou všechny procesy čištění a mytí. Po ukončení programu se rozsvítí zelené světlo signalizující ukončení procesu mytí a možnosti opuštění haly. Při využití nejdražšího programu se po vjezdu do myčky na vozidlo nanese předmycí chemie, při druhém obtočení se na auto nanese šampon, při třetím obtočení probíhá oplach vysokotlakovými tryskami, ve čtvrtém obtočení je nanesen pěnový kondicionér, při pátém obtočení je nanesena ochranná vrstva a při sedmém obtočení je karoserie opláchnutá demineralizovanou vodou. Posledním bodem programu je sušení (*Opwglobal, 2018*).

4.2.3 Bezkontaktní samoobslužné tlakové myčky

Základní princip bezkontaktní samoobslužné tlakové myčky spočívá v tom, že si zákazník sám umyje bezkontaktně karoserii vozidla. Nedochází k tření mezi lakem karoserie a čistícími kartáči. Toto tření může poškodit lak karoserie. Dále nedochází k vtírání hrubých nečistot do laku karoserie, které mohou mít za následek okamžitě viditelné vrypy v laku karoserie vozidla.

Bezkontaktní práškové nebo hybridní samoobslužné tlakové myčky využívají technologii, která při vysokém tlaku vody odstraní a odplaví nečistoty z povrchu karoserie, aniž by došlo k poškození laku. Pro dosažení lepšího účinku mytí a závěrečného lesku si zákazník může zvolit požadovaný program mytí. Provozovatelé moderních mycích boxů nabízejí od 4 do 7 programů. Při správném technologickém postupu, aby došlo k nejefektivnějšímu umytí, se jako první využívá chemické předmytí. Pod nízkým tlakem se nanáší koncentrovaná voda s aktivním šampónem, který rozpouští a uvolňuje nečistoty. Jako druhý bod programu se využije aktivní pěna. Pod nízkým tlakem se ze samostatné speciální trysky nanáší koncentrát, který na karoserii vozidla dopadá v již pěnovém stavu, tato pěna funguje jako rozpouštědlo nečistot, proto by se po aplikaci měla ihned smýt a nenechat dlouhodobě působit. Jako další program mytí je vysokotlaké mytí teplé změkčené vody koncentrovanou šamponem s mikropráškem. Po těchto procesech následuje oplach vysokotlakou vodou, kdy smyjeme veškerou nečistotu a chemii z povrchu karoserie vozidla. Po

dokonalém umytí následuje nanesení ochranného filmu. Pod nízkým tlakem je nanesena horká voda se směsí konzervačního vosku. Pro dosažení efektu dokonalého lesku bez zaschlých skvrn na laku karoserie se využije program oplach do lesku za užití vysokého tlaku demineralizované (osmotické) vody. Některé boxy bezkontaktních samoobslužných vysokotlakých myček jsou vybaveny vysokotlakými tryskami, které jsou zabudovány v zemi. Jako další program pak poskytují oplach podvozku vysokotlakou vodou.

Bezkontaktní samoobslužné tlakové myčky, které využívají tekutou chemii, bez využití práškového hlavního mytí. Princip této technologie je založen jen na mytí za pomoci invazní mycí chemie jako je předmytí a aktivní pěna. Následuje oplach, voskování a oplach do lesku demineralizovanou (osmotickou) vodou. Chemické předmytí slouží při silném znečištění. Aktivní pěna účinně rozpustí nečistoty z karoserie vozidla a následně stačí hustou pěnu smýt vysokým tlakem vody. Tento způsob je dostačující, a proto není zapotřebí využívat abrazivní způsob mytí za pomoci mikroprášku, a tím spojené větší spotřebě peněz a vody.

V těchto samoobslužných vysokotlakých boxech je možné platit v hotovosti. Mincovník akceptuje mince v nominální hodnotě 10, 20 a 50 Kč. Některé mincovníky jsou vybaveny bezkontaktním platebním terminálem, kde si zvolíme a potvrdíme celkovou částku, za kterou předpokládáme, že si celý vůz umyjeme, a přiložíme bezkontaktní kartu. Nebo je využíván přístroj na rozměnění peněz na žetony, zakoupení předplaceného chipu a jeho dobíjení. Do tohoto automatu se mohou vkládat bankovky a mince, ale také platit akceptovanou platební bankovní kartou, bezkontaktní platební kartou, nebo bezkontaktně přes mobilní aplikaci. Tento přístroj je samoobslužný, kdy každý krok je popsán na displeji přístroje.

5 Metodika

5.1 Procesy při vybudování samoobslužné bezkontaktní myčky

V rámci této diplomové práce jsem provedl průzkum mezi dvěma provozovateli samoobslužných bezkontaktních vysokotlakých mycích linek. Následně jsem se zkontaktoval s developerskou společností, která realizuje vystavění samoobslužné bezkontaktní myčky na klíč od roku 2012. Předmětem tohoto průzkumu bylo zasvěcení do schvalovacího procesu při vystavění nové samoobslužné bezkontaktní mycí linky. Od dotazované developerské společnosti bylo zjištěno, že poskytují služby spojené s projekční přípravou projektu, činnosti spojené se získáním povolení k výstavbě a provozu samoobslužné bezkontaktní myčky a případné poradenství při výběru vhodné lokality. Společně s obchodním partnerem pak zajišťují dodávku a montáž technologie, záruční a pozáruční servis dodané technologie.

5.1.1 Výběr lokality

V posledních letech bývá výstavba nových samoobslužných bezkontaktních myček stále častější a běžnější ve větších městech a na parkovištích nákupních středisek. Výběr vhodné lokality pro vybudování nové samoobslužné bezkontaktní myčky se odvíjí od hlediska atraktivity pro investora, kdy poptávka po mytí vozidel touto technologií musí být dostačující. Mezi nevhodné lokality patří místa, kde je nízká průjezdnost vozidel, a malý počet obyvatel. Jako nevhodná lokalita se jeví také místa, kde je sice vysoká průjezdnost vozidel, ale zákazník nemá potřebu si v dané lokalitě vůz umýt. Jedná se především o místa v půlce dálkových tras. Nejideálnější a pro zákazníka nejvhodnější lokality se nachází na příjezdu do obce s větším počtem obyvatel, ve velkoměstech na příjezdu na sídliště a spojích s hlavními silnicemi. Zákazník má služby samoobslužné bezkontaktní myčky při cestě do svého bydliště, nebo kousek od něj. Pokud se realizuje vybudování nové samoobslužné bezkontaktní myčky, tak pro počet vystavěných mycích boxů je rozhodující počet obyvatel v dané lokalitě. Na jeden mycí box musí být splněn požadavek 5.000 obyvatel. Pokud se vybuduje samoobslužná bezkontaktní mycí linka o čtyřech mycích boxech, musí bydlet v dané lokalitě minimálně 20.000 obyvatel.

Když dojde k výběru vhodné lokality z hlediska vyhodnocení atraktivnosti pro zákazníka, musí se provést zjištění, zda dle místně legislativního územního plánu je

výstavba této mycí technologie ve vybrané lokalitě možná. Dalším důležitým faktorem při realizaci projektu jsou stavebně technické náležitosti daného území, tj. zda existuje možnost napojení a připojení na inženýrské sítě a dopravní infrastrukturu. Pokud by v dosahu nebylo připojení na vodu nebo napojení na vybudované silnice, projekt by byl finančně náročný.

5.1.2 Získání legislativních povolení

Samoobslužná mycí centra jsou ze stavebního pohledu evidovaná jako výrobek plnící funkci stavby, včetně základových konstrukcí. Proto se musí získat územní rozhodnutí na umístění stavby. Pokud dle územního plánu bezkontaktní myčka splňuje podmínky pro umístění je nutné získat stavební povolení pro výstavbu inženýrských sítí, vybudování bezkontaktního mycího centra a zpevněných ploch včetně připojení na příjezdovou komunikaci.

Pro připojení na inženýrské sítě je potřeba zjistit u správce inženýrských sítí podmínky, za kterých je možné tyto sítě využívat a připojit se na ně. Dotčený provozovatel inženýrských sítí vydává rozhodnutí, ve kterém je striktně stanoveno, za jakých podmínek může provozovatel myčky využívat jejich sítě, a za předpokladu splnění a dodržení těchto podmínek povoluje využití dotčených sítí.

Pokud chceme vzniklé odpadní vody z provozu bezkontaktní myčky vypouštět do veřejné kanalizace, a získat povolení k nakládání s vodami při provozování bezkontaktní myčky, musíme získat rozhodnutí od vodoprávního orgánu. Toto rozhodnutí se vydává na dobu určitou, a to 10 let. U všech typů myček, které vypouštějí odpadní vody do veřejné kanalizace přivedené na městskou čistírnu odpadních vod, je vyžadováno předčisticí zařízení. Každý správce kanalizační sítě má vydaný svůj řád, v kterém jsou stanoveny hodnoty, které je schopna městská čistírna odpadních vod odstranit. Z tohoto vychází vodoprávní úřad, který stanovuje povinnosti provozovateli bezkontaktního mycího centra, jaké musí využít předčisticí zařízení a v jakých limitních emisních hodnotách lze odpadní vodu vypouštět do veřejné kanalizace. V tomto rozhodnutí je stanovena četnost kontrol kvality vypouštěné odpadní vody před vypuštěním do veřejné kanalizace. Minimálně dvakrát ročně musí být provedena kontrola kvality vypouštěných vod. Běžně vodoprávní úřad stanoví četnost kontrol kvality odpadních vod každé tři měsíce, tedy čtyřikrát ročně.

Při splnění všech podmínek rozhodne správní orgán, místně příslušný stavební úřad, o vydání povolení k umístění stavby a povolení k provedení stavby bezkontaktní myčky.

Po získání výše uvedených povolení může začít výstavba bezkontaktní myčky. Vybraný dodavatel dodá požadovanou technologii a provádí se stavební práce. Kompletní stavební práce běžně trvají okolo dvou měsíců. Při kolaudaci stavby bezkontaktní myčky musí být předloženy základní doklady, revize a zkoušky, prohlášení o shodě a příložené souhlasy s užíváním myčky. Mezi základní doklady patří projekt skutečného provedení, výpis z obchodního rejstříku zhotovitele, čestné prohlášení o shodě a provedení díla, prohlášení zhotovitele o likvidaci odpadů, včetně odvozu na oprávněnou skládku asfaltu, smlouva na likvidaci odpadů, včetně kalů pro provozovatele na tuto myčku, geodetické zaměření díla od oprávněné organizace a protokol o předání zaměření na institut plánování a rozvoje. Revize musí být splněny na přívod elektrické energie a na vlastní myčku. Dále se musí dokládat protokol o funkční zkoušce elektrorozvaděče, protokol o tlakové zkoušce vodovodu, protokol o zkoušce těsnosti kanalizace v prostoru myčky, protokol o zkoušce vodotěsnosti sedimentačních jímek, protokol o komplexní zkoušce technologie myčky, včetně předčisticího zařízení a protokoly o zkouškách jednotlivých komponentů. Pokud má myčka zabudovanou ČOV, musí předložit protokol o zaškolení obsluhy na provoz ČOV a provozní řád ČOV. Dále musí být předložen zápis o kontrole přenosných hasicích přístrojů a předloženy doklady a zkoušky k plynovým rozvodům, včetně nádrží.

Při splnění všech výše uvedených kroků, může být samoobslužné bezkontaktní mycí centrum uvedené v provoz.

5.2 Využívaná technologie pro samoobslužné bezkontaktní myčky

Provedl jsem osobní průzkum na několika bezkontaktních mycích centrech, ve kterých jsem se po domluvě sešel s provozovatelem myčky, který mě provedl technickým kontejnerem s výkladem o funkčnosti jednotlivých zařízení. Použitá technologie, správně zvolená a nastavená čerpadla jsou velice důležitá. Proto je důležité od začátku dobře zvolit vybraného dodavatele.

Vzhledem k vysokým poptávkám po výstavbách bezkontaktních samoobslužných myček vstupuje na Český trh velký počet dodavatelů, kteří se zaručují, že dodají špičkovou technologii pro mytí osobních automobilů, která splňuje nejmodernější trendy vývoje. Dodavatel zajistí kompletní realizaci projektu a servis. Kompletní produkt se skládá ze souboru technologických zařízení. Důležitá zařízení, ke kterým se neoprávněná osoba nesmí dostat, jsou umístěna v uzavřeném a zastřešeném technickém kontejneru, který je běžně umístěn uprostřed celého komplexu mycích boxů. Usazovací jímka je instalována pod technickým kontejnerem.

Níže popisují běžně používanou technologii, kterou běžně nabízejí dodavatelé samoobslužných myček. Přední pohled na komplex technologií umístěných v technickém kontejneru jsem uvedl v příloze 3. Mezi přední české dodavatele patří společnosti Šebesta nebo Automyčky ČR. Mezi přední zahraniční dodavatele patří CW-Tech, Auto Spa, BKF CarWash, DiBocleaning system, WashTech, liveWash, EHRLÉ a další zahraniční dodavatelé, kteří chtějí proniknout na český trh. Tito dodavatelé dodávají práškovou nebo hybridní technologii mytí. V ČR jsou dva přední dodavatelé pouze tekuté technologie mytí, a tím je Vaportecnic a iWash.

Aby celá technologie správně fungovala, je zapotřebí zakoupit patřičnou základní jednotku. Dodává se v rámu a je osazena těmito komponenty. Elektrický motor o výkonu 2,2 kW a vysokotlaké čerpadlo. Pro tento modelový příklad bylo vybráno běžně dodávané čerpadlo s výkonem až 150 barů a spotřebou 15 litrů za minutu. Vysokotlaká čerpadla jsou vyráběna z materiálu, který je schopen reagovat na změnu teploty vody a jeho funkčnost není ovlivněna použitím chemických roztoků. Další důležitou součástí technologického zařízení je pružná spojka, samostatné vodní potrubí s elektrickými ventily pro zásobování vodou, vodní filtr 25 μ , tlakový regulační systém, elektrický rozvodný box pro izolaci přepínačů, nádrž na studenou vodu 100 l, nádrž na horkou vodu 50 l s 9 kW tělesem pro ohřev vody, dávkovací čerpadla pro různé druhy mycí chemie a ventil pro míchání studené a horké vody. Jako doplňková služba se nabízí sofistikovaný software, který umožňuje vzdáleně přes aplikaci přístup do systému a k veškerému nastavení. Zařízení, která využívá zákazník, jsou umístěna v mycích boxech. Jako první využije ovládací panel, kde si volí mycí programy. Potom využije mycí pistoli, která je umístěna ve stojanu a připevněna na otočném kloubu. Tyto komponenty vydrží delší funkční období, pokud jsou vyrobeny z nerezové oceli (*Diboeast, 2021*).

V každé bezkontaktní myčce je za účelem topení a ohřevu vody umístěn kotel s boilerem. Tyto kotle jsou buď plynové, nebo dieselové. Objem akumulární nádoby závisí na počtu čerpadel.

Systém řízení je software, který hlídá pracovní hodiny jednotlivých zařízení, započítává denní příjmy a měsíční součty. V tomto systému zařízení se nastavuje výše cen za jednotlivý mycí program a nastavení doby trvání jednotlivého programu. Dále umožňuje automatické rozsvěcení a zhasínání osvětlení na myčce. Pokud dojde k závadě, formou textové zprávy vyrozumí o tomto stavu předem definované telefonní číslo.

Dávkovací čerpadla mycí chemie umožňují z jednoho vysokotlakého čerpadla využít až tři různé mycí chemie.

Systém na výrobu aktivní pěny funguje samostatně a není závislý na vysokotlakém čerpadle. Čerpá pěnu ze 120 l nerezové nádrže, která se udržuje pod konstantním tlakem 5 barů. Díky tomu mycí chemie na výrobu aktivní pěny neprotéká přes vysokotlakové čerpadlo a je rovnou dopravováno do samostatné mycí pistole. Pohled na samostatný systém na výrobu aktivní pěny jsem uvedl v příloze 3.

Reversní osmóza je velice účinný filtrační proces, který demineralizuje vodu a odstraňuje nechtěné částice, které by mohly zanechat při schnutí vody na karoserii skvrny.

Změkčovač vody se skládá z kontrolního ventilu a nádrže na sůl. Kvalita tvrdosti vody je stanovena na 20 °F.

Uzavřený nebo otevřený okruh oběhu vody v zařízení slouží, aby v zimním období nedocházelo k zamrznutí a mohly být mycí boxy otevřeny celoročně.

Ovládací panel pro zákazníka. Jedná se o komunikační zařízení se základní jednotkou. Zákazník vhodí mince, žeton, použije předplacený chip nebo bezkontaktní platební kartou zaplatí počet jednotek služby a pomocí tlačítek volí jednotlivé programy.

Běžně se u bezkontaktních myček setkáme s nabízením doplňkových služeb. První je přístroj na rozměňování peněz. U tohoto přístroje bývá umístěn i automat na kávu. Jako další příslušenství pro maximální údržbu nabízejí využití auto vysavače, tepování autosedaček mokrou metodou, ošetření pneumatik, ošetření palubní desky,

antibakteriální vůně do auta, autosedaček, doplnění kapaliny do ostříkovačů, klepání a praní auto koberců.

Nedílnou technologickou součástí bezkontaktní myčky je předčisticí zařízení. Technologie je využita podle stanovení vodoprávního úřadu. Běžně je nařízeno provozovat odlučovač lehkých kapalin, nebo ve větších městech a v blízkém okolí ochranného pásma vodních zdrojů čistírnu odpadních vod. Někteří dodavatelé bezkontaktních myček již doporučují využít jako předčisticí zařízení ČOV s možností recyklace odpadní vody, aniž by to bylo nařízeno vodoprávním úřadem. Za správný návrh jednotlivých objektů předčisticích zařízení, aby účinně plnily funkce čištění, je zodpovědný projektant.

Čistírna je určena k čištění odpadních vod od písku, ropných látek, suspendovaných látek, fosfátů a syntetických povrchově aktivních látek. Snižuje koncentraci znečištění těchto látek až na požadovanou kvalitu od vodoprávního úřadu a zabraňuje znečištění životního prostředí. Běžně používaná technologie čištění je založena na metodě usazování, filtrace a filtrování přes sorbent. Vzniklé usazeniny vyváží speciální firma, která má oprávnění s nakládáním tohoto odpadu. Ropné látky a produkty se recyklují.

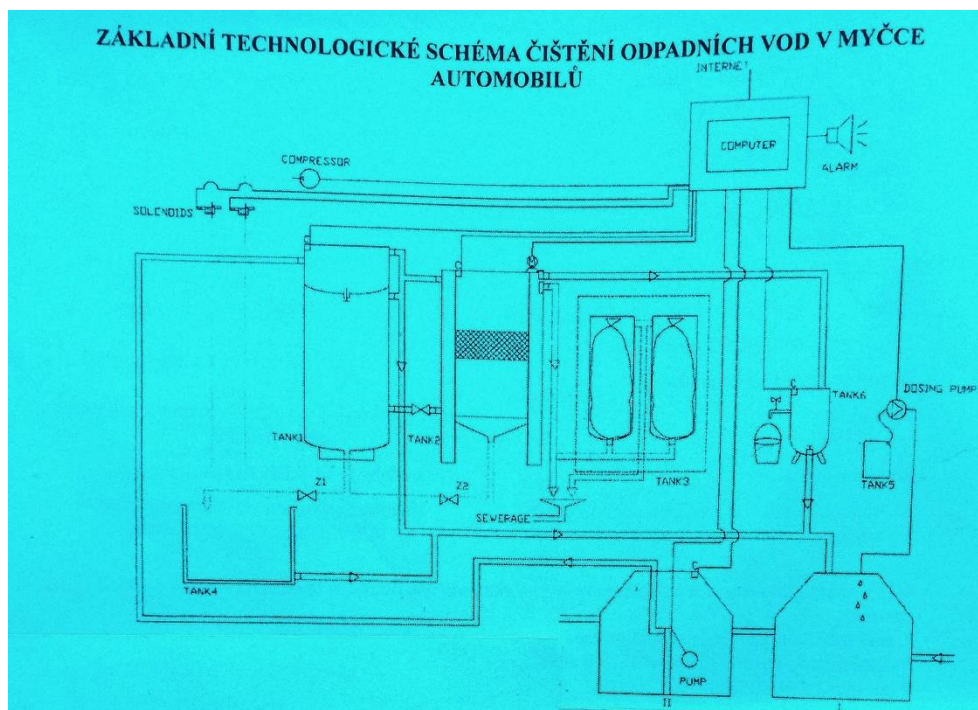
Princip práce čistírny se skládá z několika čistících bloků spojených vodotěsným potrubím ve směru čistícího procesu. Nejprve dochází v první nádobě k odloučení hrubých nečistot, jako je písek a ropné produkty. Do této nádoby je automaticky počítačem v potřebném množství dávkován koagulant, kdy dávkované množství se odvíjí od množství spotřebované mycí chemie. Koagulant s dávkovacím čerpadlem jsou umístěny v tanku 5. Z první nádoby gravitačně odtéká voda do druhé nádoby, z které se čerpá voda do tanku 1. Tento tank 1 slouží k odstátí vody, aby se odebrala sražená usazenina. Tato usazenina se shromažďuje v tanku 4. Voda zbavená usazenin přetéká do tanku 2, který je vybaven tenkovrstvým filtrem k zadržení ropných a suspendovaných látek, které jsou poté shromažďovány v tanku 6. Tank 3 slouží jako dodatečné čištění za pomoci sorpčního filtru s antracitem nebo aktivovaným uhlím.

Provozní řád k čistírně odpadních vod je provádějící dokument, ve kterém jsou striktně stanovené podmínky pro provoz dané čistírny. Musí obsahovat identifikační údaje o provozovateli ČOV, příslušného správce kanalizace a územně příslušného

vodoprávního úřadu, umístěné ČOV, identifikaci povolení k provedení stavby vodních děl, účel zařízení a základní data stavby. V těchto datech je uvedena mycí kapacita myčky a provozní spotřeba vody za sledovaný údaj. Dále uvádí technologickou a technickou údržbu ČOV, kde je stanoven účel práce, obsah práce a časová periodičita provádění těchto prací. Jako je vypouštění kalu v rozmezí 3 až 10 dnů, proplachování tenkovrstvého filtru jednou týdně, výměna sorbentu jednou za 2 až 3 měsíce, odstranění ropných produktů jednou týdně. Dekontaminace vody musí probíhat vždy po dobu práce čističky a provozovatel musí zařídit odběr vzorků vypouštěné odpadní vody v běžně stanovené četnosti čtyřikrát ročně akreditovanou laboratoří a výsledky s vyhodnocením jednou ročně do stanoveného data zaslat na příslušný vodoprávní úřad. Dále obsahuje stručný popis ČOV, o jaký typ se jedná, jakou využívá technologii čištění a k čemu je určena.

Obr. 1. Základní technologické schéma čištění odpadních vod v myčce automobilů

(zdroj: CW Reinigungstechnik SmbH,2020)



Provozní řád ukládá povinnost provozovateli ČOV evidovat provozní deník a do deníku řádně zapisovat všechny skutečnosti vyplývající z provozního řádu. Jsou zde stanoveny pokyny pro provoz a obsluhu při mimořádných situacích, ostatní povinnosti

provozovatele, jako je proškolení všech pracovníků obsluhy ČOV, v provozu ČOV zaměstnávat jen osoby starší 18 let, zajistit bezpečnost práce a požární ochranu a minimálně jedenkrát ročně provést celkovou kontrolu technického stavu ČOV. Provozní řád dále stanovuje povinnosti obsluhy, ochranu před úrazy a ochranu před úrazy elektrickým proudem. V dalším bodě jsou uvedeny nepovolené postupy a zakázané látky, kdy je zakázáno zařízení používat k čištění jiných odpadních vod, než pro které byla instalovaná technologie navržena. Na závěr jsou uvedeny technické parametry ČOV jako je výkon zařízení, maximální příkon, sorbent a kvalita vody na výstupu u sledovaných ukazatelů znečištění, které jsou porovnány s kvalitou odpadní vody určené od vodohospodářského orgánu, který stanovil limity odpovídající přípustným hodnotám znečištění podle příslušného kanalizačního řádu. Jako poslední bod ukládá povinnost měření průtoku odpadních vod z ČOV do veřejné kanalizace. Běžně se využívají údaje z celkového odběru vody měřené na přítoku dotčené stavby vodoměrem.

Technické údaje k běžně dodávané čistírny odpadních vod jsou shrnuty v tabulce 1

Tabulka 1. Technické údaje ČOV

(zdroj: CW Reinigungstechnik SmbH,2020)

| Parametry | Čistička |
|--|-----------------------|
| Maximální výchozí koncentrace nečistot ve výchozí odpadní vodě | |
| Ropné produkty | 70 mg/l |
| Suspendované látky | 150 mg/l |
| Syntetické povrchové aktivní látky | 20 mg/l |
| CHSK | 100 - 150 mg/l |
| BSK | 20 - 30 mg/l |
| Fosfor celkový | 25 mg/dm ³ |
| Maximální koncentrace nečistot ve vyčištěné vodě | |
| Ropné produkty na vyhození | 0,005 mg/l |
| Ropné produkty k recyklaci | 2 mg/l |
| Suspendované látky | 0,5 - 2 mg/l |
| Syntetické povrchové aktivní látky | 1 -2 mg/l |
| CHSK | 30 mg/l |
| BSK | 2- 3 mg/l |
| Fosfor celkový | 15 mg/dm ³ |
| Charakteristika závislosti průtoku a spádu | |

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Čerpadla výchozí vody | 1,5 - 8 m ³ /h-m |
| Instalovaný elektrický výkon | 1,2 - 3 kW |
| Velikost montážní plošiny | 2 - 5 m ² |
| Hmotnost čističky bez vody | 0,3 - 0,7 t |
| Objem vody v čističce | 0,9 - 1,5 m ³ |
| Typ a objem filtrů | |
| Antracit / aktivované uhlí | 0,05 m ³ |
| Životnost | 5 let |

5.3 Používaná mycí chemie na samoobslužné bezkontaktní myčky

Aby bezkontaktní myčka mohla řádně fungovat, tak si provozovatel musí vybrat dodavatele potřebných komponentů včetně mycí chemie. Výběr z těchto dodavatelů je v ČR široký. Jedná se o několik desítek společností, které nabízejí mycí chemii pro bezkontaktní myčky. Všechny tyto společnosti se zaručují, že dodávaná mycí chemie je podle moderního trendu ekologicky šetrná a biologicky snadno odbouratelná a je kompatibilní s každou metodou čištění včetně recyklace vody. Mycí chemie se může dodávat ve formě prášku nebo kapaliny.

Při chemickém předmytí se používá mycí chemie, která obsahuje povrchově aktivní látky. Pro lepší účinnost odstranění nečistot je tato chemie silně alkalická, lépe proniká do vrstev nečistot, rozpouští a následně odplavuje z karoserie vozidla. Tento silný koncentrát je nanášen malým tlakem, bez velkého pění.

Aktivní pěna. Jako druhá fáze předčištění se využívá aktivní pěna. Za nízkého tlaku se nanáší hustá pěna na karoserii vozidla. Tato aktivní pěna může být pH neutrální, kdy její schopnost zbavování nečistot není tak účinná. Pokud provozovatel myčky jako první krok nabízí rovnou aktivní pěnu, může být tato chemie také zásaditá nebo kyselá pro dokonalejší zbavení nečistot. Účinek aktivní pěny je umocněn reakcí vzniklých mikrobublin. Tato chemie je vždy tekutá a aktivní pěna může být obohacena o barviva, kdy hustá pěna může být barevná.

Hlavní mytí. K tomuto mytí se používá teplá změkčená voda o teplotě mezi 50 až 60 °C, která se mísí s šamponem s mikropráškem. Pod vysokým tlakem okolo 110 až 130 barů působí tento koncentrát na karoserii vozidla. Při kontaktu s karoserií se rozpuštěný mikroprášek chemickou reakcí uvolní na tisíce mikrokuliček, které zastávají mechanické funkce. Jedná se o abrazivní způsob mytí. Mikrokuličky navlhnou, zvětší se, a díky vysokému tlaku se ihned odplavují. Tento proces

způsobuje, že zvětšené mikrokuličky lehce otírají při odtoku lak karoserie, zastávají funkci drobných houbiček, a strhávají zbylé nečistoty. Vzhledem k tomu, že dochází k lehkému broušení karoserie, při dlouhodobém a častém používání může dojít u slabších vrstev karosářských dílů k jejich opotřebení. Jedná se hlavně o plastové doplňky, kdy může dojít k zmatnění světlometů a plastových částí nárazníků a jiných okrasných lišt.

Horký vosk pomocí izolace aktivních molekul poskytuje ochranný film, lesk a hladký povrch na myté karoserie. Podporuje proces sušení, minimalizuje zaschlé kapky a nezanechává šmouhy na karoserii.

Oplach do lesku nabízí mytí s příměsí leštičky, které zlepšuje péči o karoserii. Její aplikace je v čisté, změkčené a demineralizované vodě. Účel této směsi je efekt lesku, rychlé schnutí bez zanechání skvrn.

Výše uvedené chemické přípravky jsou na vozidlo aplikovány v ředěném poměru. V praxi se neevduje žádný úraz spojený s použitím mycí chemie, avšak stále se jedná o agresivní koncentráty, které při dlouhé expozici mohou dráždit kůži, nebo způsobit vážné poranění očí. Proto by měl být každý zákazník při manipulaci opatrný a vyhnout se přímému kontaktu s kůží, obličejem a hlavně očima.

Ke všem chemickým látkám je od dodavatele vystaven bezpečnostní list podle nařízení evropského parlamentu a rady (es) č. 1907/2006. Toto nařízení by mělo zajistit vysokou úroveň ochrany lidského zdraví a životního prostředí a volný pohyb látek samotných a obsažených v přípravcích a v předmětech a současně zvýšení konkurenceschopnosti a inovace. Toto nařízení by rovněž mělo podpořit rozvoj alternativních metod hodnocení rizik látek. V bezpečnostním listu jsou v oddílech obsaženy následující skutečnosti o identifikaci látky nebo směsi a informace o dodavateli bezpečnostního listu, identifikace nebezpečnosti, složení a informace o složkách, pokyny pro první pomoc, opatření pro hašení požáru, opatření v případě náhodného úniku, zacházení a skladování, omezování expozice a ochranné prostředky, fyzikální a chemické vlastnosti, stálosti a reaktivita, toxikologické informace, ekologické informace, pokyn pro odstraňování, informace pro přepravu, informace o předpisech a další informace.

Chemické koncentráty se musí aplikovat i do čistírny odpadních vod. Mezi hlavní chemický roztok patří koncentrát polyaluminiumchloridu nesoucí název PAX-

18. Jedná se o čířící činidlo, které je vhodné ke srážení fosforu a k odstranění vláknitých bakterií. Další činidlo je roztok Hydroxidu sodného v 30% koncentraci, který je tekutý a dávkování je automatické počítačem. Odstraňuje usazené organické nečistoty. Tento roztok je toxický a může způsobit silné poleptání. Proto musí být zaměstnanci, kteří používají tuto chemii řádně proškoleni o všech aspektech spojených s používáním.

5.4 Kontrola kvality vypouštěných odpadních vod do kanalizační sítě

V Chebském okrese vlastní nebo spravuje vodárenskou infrastrukturu CHEVAK a.s. Do této infrastruktury spadají vodovody, kanalizace, úpravný vody, čistírny odpadních vod, vodojemy a další zařízení na sítích. Dále se zaměřuje na laboratorní činnosti. Proto jsem provedl průzkum a dotazování v této společnosti, ohledně provádění kontrol kvality vypouštěných odpadních vod do kanalizační sítě. Byly zjištěny stanovené emisní limity nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů znečištění odpadních vod, které producent může vypouštět do veřejné kanalizace. Tyto limity se odvíjejí od technologického a technického stavu městské čistíren odpadních vod a jsou ke konkrétnímu území stanoveny v provozním řádu kanalizace. Aby provozovatel samoobslužné bezkontaktní myčky mohl být připojen na veřejnou kanalizaci a vypouštět odpadní vody, musí zvolit odpovídající stupeň čištění. Vzhledem k tomu, že dotazovaná společnost provozuje i akreditovanou laboratoř na provádění rozborů vzorků, byla dotazována, jaké nebezpečné látky jsou nejběžněji obsaženy v odpadní vodě a jaký mají vliv na životní prostředí.

Při mytí vozidel dochází ke změně kvality použité vody. Při kontaktu s karoserií se mísí s nečistotami jako je například pyl, prach, písek, zemina, asphalt a zbytky ropných látek. Tato znečištěná odpadní voda následně odtéká do kanálů. Pro provozovatele myček je povinnost kontrolovat kvalitu odpadních vod ve vzorkovacích šachtách na odtoku z myček do veřejné kanalizace. Četnost prováděných kontrol kvality vypouštěných odpadních vod je stanovena ve smlouvě s provozovatelem kanalizační sítě, popřípadě je stanovena vodoprávním rozhodnutím. Minimálně se musí ročně provést dvě kontroly. Obvykle jsou stanoveny čtyři kontroly ročně. Tyto kontroly si objednává provozovatel myčky. Při podezření, že provozovatel myčky nedodrжуje stanovené koncentrační limity vypouštěných odpadních vod do

kanalizační síť, má provozovatel kanalizační sítě oprávnění kdykoliv provést kontrolní odběr vypouštěných odpadních vod. V příloze 5 je vidět šachta s upouštěcím ventilem pro kontrolu odpadních vod před vypuštěním do veřejné kanalizace.

Kontrolní odebrané vzorky ze vzorkovací šachty na odtoku z myček jsou následně převezeny do laboratoře, kde jsou podrobeny rozboru. Tento rozbor sleduje, zda nedošlo k překročení některého ze sledovaných ukazatelů. Obvyklými sledovanými ukazateli znečištění vody jsou nerozpuštěné látky, uhlovodíky a jejich směsi, anionaktivní tenzidy, BSK₅, CHSK_{Cr}, hodnota pH a teplota vody.

Nerozpuštěné látky ve vodě jsou základní charakteristikou chemického složení odpadních vod. Nerozpuštěné látky jsou veškeré tuhé látky, které jsou ve vodě obsažené. Nerozpuštěné látky organického původu mohou být za určitých podmínek i rozložitelné jako jsou bakterie nebo škrob. Nerozložitelné organické látky jako plast se neusazují a plavou na hladině vody. Anorganické nerozložitelné látky jako písek a štěrky se usazují a pohybují se po dnu. Na odstranění těchto látek se využívají česla, lapáky, filtry, síta a usazovací nádrže.

Uhlovodíky a jejich směsi jsou organické látky ve vodách. Jedná se o ropné látky, které se ve vodě vyskytují v rozpuštěné, emulgované nebo navázané na nerozpuštěné látky. Základní rozdělení ropných látek je na benzín, naftu, petrolej, hydraulický olej a mazací olej. Na hladině vody se vytváří film ropných látek už od koncentrace 0,1 mg/l. Tento film je toxický pro vodní organismy a způsobuje omezení přísunu kyslíku do vod. Na odstranění těchto látek z odpadních vod se využívá odlučovač lehkých kapalin.

Anionaktivní tenzidy jsou organické látky, které jsou povrchově aktivní a snižují mezifázovou energii. Jsou obsaženy v mycí chemii. Ve vodě obsahují záporný náboj. Funkce molekul tenzidů jsou v procesu mytí nepostradatelné, protože z karoserie vozidla navážou nečistotu, kterou následně rozptýlí ve vodném roztoku, a tím pádem dojde k odplavení a odstranění nečistoty z povrchu karoserie. Tenzidy se vyrábějí z přírodních tuků a olejů, ropných látek a ze syntézního plynu.

Biochemická spotřeba kyslíku BSK₅ určuje množství spotřebovaného kyslíku mikroorganismy při biochemické oxidaci za aerobních podmínek. Určuje míru organického znečištění vody.

Chemická spotřeba kyslíku $CHSK_{Cr}$ udává spotřebu kyslíku potřebou k oxidaci všech látek, které mohou být odbourány biologickou cestou. Určuje míru znečištění vody organickými a oxidovatelnými anorganickými látkami. Jako oxidační činidlo se používá dichroman draselný nebo manganistan draselný.

Hodnota pH vody se může pohybovat v rozmezí 0 až 14. Pokud má vodný roztok hodnotu pH 7, jedná se o neutrální hodnotu. Pokud má voda nižší pH než 7 jedná se o zvýšenou kyselost ve vodě, která způsobuje korozi kovových částic, a při kontaktu s kůží může způsobit podráždění. V tomto případě je nutno použít zásadité prostředky a aciditu neutralizovat. V případě, že voda má pH vyšší hodnotu než 7, vodný roztok reaguje zásaditě a je nutno za pomoci kyselin snížit pH. Vysoké pH vodního roztoku způsobuje zákal vody, vápenaté usazeniny a může podráždit oči.

Teplota vody ovlivňuje rozpustnost kyslíku ve vodě. Čím je teplota vody vyšší, tím se snižuje rozpustnost kyslíku ve vodě. Pokud teplota vody překročí 38 °C, dochází k zastavení biologických procesů organických látek a může docházet k jejich úhynu.

Tabulka 2. Základní limity pro vypouštění odpadních vod do veřejné kanalizace Cheb.

(zdroj: Chevak, 2017)

| ZÁKLADNÍ LIMITY PRO VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD DO VEŘEJNÉ KANALIZACE | | |
|--|-------------|--|
| Základní limity | Symbol | maximální koncentrační limit (mg/l) v dvouhodinovém (směsném) vzorku |
| základní ukazatele | | |
| reakce vody | pH | 6 – 8,5 |
| teplota | T | 40 (°C) |
| biochemická spotřeba kyslíku | BSK_5 | 400 |
| chemická spotřeba kyslíku | $CHSK_{Cr}$ | 800 |
| dušík amoniakální | N_{amon} | 30 |
| dušík celkový | N_{celk} | 45 |
| fosfor celkový | $P_{celk.}$ | 7 |
| nerozpuštěné látky | NL_{105} | 400 |
| rozpuštěné anorganické soli | RAS | 1 000 |
| anionty | | |
| sírany | SO_4^{2-} | 300 |
| chloridy | Cl | 250 |
| fluoridy | F | 1 |
| kyanidy veškeré $CN_{0,2}$ | CN | 0,2 |
| uhlovodíky | C_{10-} | 5 |
| | C_{40} | |
| extrahovatelné látky | EL | 40 |

| | | |
|---|-----------------------------------|-----------------|
| fenoly jednosytné | FN ₁ | 1 |
| celkový aktivní chlor | Cl _{akt.} | 0,3 |
| sirovodík | H ₂ S | 0,015 |
| tenzidy | | |
| aniontové tenzidy | PAL- A | 10 |
| kationtové a neiontové tenzidy vzhledem k toxickým projevům a jejich relativní biologické stabilitě není možné vypouštět na ČOV | | |
| halogeny | | |
| adsorbovatelné organicky vázané | AOX | 0,1 |
| kovy | | |
| arzen | As | 0,1 |
| hliník | Al | 1,5 |
| chrom celkový | Cr _{celk.} | 0,3 |
| chrom šestimocný | Cr ^{VI} | 0,1 |
| kadmium | Cd | 0,01 |
| kobalt | Co | 0,01 |
| měď | Cu | 0,2 |
| molybden | Mo | 0,01 |
| nikl | Ni | 0,1 |
| olovo | Pb | 0,1 |
| rtuť | Hg | 0,005 |
| selen | Se | 0,01 |
| stříbro | Ag | 0,05 |
| vanad | V | 0,05 |
| zinek | Zn | 0,5 |
| železo | Fe | 2 |
| ostatní | | |
| Salmonella sp. | | negativní nález |
| platí pro vody z infekčních zdravotnických a obdobných zařízení | | |
| Odlučovače ropných látek | | |
| nerozpuštěné látky | NL | 40 |
| uhlovodíky | C ₁₀ - C ₄₀ | 3 |

V příloze 1 je přiložena přehledná metodika pro kontrolu míry znečištění odpadních vod, rozdělená podle ukazatele znečištění, označení, názvu a data vydání normy, která souvisí s jednotlivými ukazateli znečištění.

5.5 Provedený průzkum na všech místně dostupných myčkách

V Chebu se provozují komerčně dvě nová samoobslužná mycí centra a šest automatických myček pro osobní automobily. Soukromě se provozuje v přilehlém

průmyslovém parku na oploceném pozemku speciální velká mycí hala pro nákladní automobily. Dále se provozuje soukromá mycí hala pro mytí autobusů a na vlakovém nádraží je mycí linka pro vlaky. Dále v Chebu poskytují čtyři společnosti služby čištění exteriéru a interiéru za pomoci auto kosmetiky. Ve všech zmiňovaných myčkách jsem se zkontaktoval s majitelem, provozovatelem nebo zodpovědnou osobou, od kterých jsem zjišťoval stav využívaného technologického zařízení včetně výkladu o principu fungování a nutnosti údržby. Snahou bylo také zjištění co nejpřesnějších hodnot spotřeby vody a počty umytých vozidel. Zjištěny však byly jen orientační údaje, protože příslušné osoby přesné informace nesdělily v rámci ochrany svého podnikání. Dále byly tyto osoby dotazovány na zdroj vody používané k umytí vozidel, použitou technologii čištění odpadní vody a její opětovné využití. V neposlední řadě byly dotazovány, zda měly problémy s vodoprávním úřadem z důvodu nedodržení emisních limitních hodnot znečištění na výstupu odpadních vod.

5.6 Provedený průzkum mezi uživateli samoobslužné bezkontaktní myčky

Na dvou pozorovaných bezkontaktních myčkách v Chebu jsem provedl osobní průzkum a pozorování. Sledoval jsem četnost návštěv v různých denních i nočních hodinách a počítal jsem strávený čas zákazníka na samoobslužné myčce, čas jsem měřil podle délky jednotlivých využitých programů. Podle délky využití jednotlivých programů jsem stanovil odhadovanou celkovou spotřebu vody na jedno umytí osobního automobilu. Oslovil jsem širokou škálu zákazníků, kteří využívali služeb bezkontaktní myčky. Tito byli anonymně dotazováni konkrétními slovními otázkami, které se týkaly původu znečištění jejich vozidel, četnosti a důvodu jejich návštěv samoobslužné myčky. Dále byli dotazováni, zda mají povědomí o technologickém postupu mytí a k čemu slouží konkrétní bod mytí. V posledním bodě jsem od dotazovaných anonymních zákazníků myčky zjišťoval jejich povědomí o ekologické šetrnosti samoobslužné myčky, jaký typ vody využívá myčka, a jakým způsobem je čištěna a vypouštěna odpadní voda.

5.6.1 Dotazníkové šetření

Na internetovém portálu survivo.com jsem vytvořil online dotazník, který je anonymní. Tento dotazník obsahoval celkem 16 otázek a byl veřejně umístěn na

sociální síť. Předmětem dotazníku bylo zjistit věkovou skupinu odpovídajících, jaký typ mytí vozidla užívají, zda rozlišují typ mytí mezi soukromým nebo služebním vozidlem, pokud ho mají k dispozici. Četnost a interval návštěvy myčky, zda je četnost návštěv ovlivněna klimatickými změnami. Z jakého důvodu umývají vůz, jaké volí programy mytí, popřípadě jestli nějaké programy mytí jsou zbytečné. Zda při využití bezkontaktní myčky jako další čistící krok využívají mechanické pomůcky jako hadr. Dále bylo dotazováno, jestli si evidují, kolik zaplatili za impulzy v jednotlivém programu, a kolik zaplatili za kompletní mytí vozidla. Jejich strávený čas mytím na myčce. Dotazníkem bylo zjišťováno, zda dotazovaný má povědomí o tom, kolik je zapotřebí vody k umytí jeho vozidla. Jaká je kvalita vody a jestli se využívá recyklovaná voda, pokud uvedli, že se využívá recyklovaná tak v jakém poměru při spotřebě 100 litrů. Poslední bod dotazníků je zaměřen na sběr informací o názoru na samoobslužné bezkontaktní myčky, a proč využívají zrovna tuto technologii mytí, popřípadě jestli mají konkrétní důvod, proč upřednostňují samoobslužnou bezkontaktní myčku před automatickou kartáčovou.

6 Výsledky

6.1 Počet automyček v ČR

V České republice se první vybudovaná samoobslužná vysokotlaká myčka eviduje k roku 1992. Většinou se jednalo jen o doplňkový oplach před vjezdem do automatických myček, které se nacházely při benzínových čerpacích stanicích. Dodavatelé samoobslužných mycích linek udávají, že automatické myčky v ČR u čerpacích stanic stále tvoří zhruba 90 % ze všech typů myček. V sousedních zemích jako je Německo nebo Švýcarsko tvoří automatické myčky zhruba 55 % a moderní samoobslužné vysokotlaké myčky 45 %. Tento trend se v České republice také rozvíjí a od roku 2010 se počet vybudovaných samoobslužných vysokotlakých myček razantně zvýšil (*Kaloč, 2021*).

Odhaduje se, že u každé třetí čerpací stanice je vybudovaná i automatická myčka. Největší zastoupení čerpacích stanic v ČR má Benzina s počtem 416 a z toho je 138 stanic vybaveno službou automatické myčky. Druhé nejvyšší zastoupení má MOL s 306 čerpacími stanicemi, kdy 96 stanic je vybaveno službou automatické myčky. Třetí největší zástupce je EuroOil, která provozuje 200 čerpacích stanic a na svých stránkách uvádí, že provozuje automatickou mycí linku jen na 10 stanicích. Čtvrtou pozici zastává čerpací stanice Shell, která provozuje v ČR 175 čerpacích stanic a 65 stanic je vybaveno službou automatické myčky.

Ministerstvo průmyslu a obchodu vydalo zprávu o aktualizaci a stavu Evidence čerpacích stanic pohonných hmot v ČR k 17. 2. 2020, ve které uvádějí, že celkový počet čerpacích stanic v ČR je 7094, ale jen 4008 čerpacích stanic je provozovaných veřejně. Podle tvrzení dodavatelů myček by stav veřejných provozovaných automatických myček byl okolo 1330.

Moderní samoobslužné vysokotlaké bezkontaktní myčky s několika mycími boxy jsou převážně vybudované na koncových městech delších tras, kde jsou u vjezdu do města. Ve větších městech s vysokým počtem obyvatel bývají vybudovány u nákupního střediska, nebo na příjezdu do města či do většího sídliště.

Podle internetových stránek dodavatelů bezkontaktních myček a dvou internetových mapových portálů [google.cz/maps](https://www.google.cz/maps) a [mapy.cz](https://www.mapy.cz), jsem po jednotlivých městech počítal celkový počet samoobslužných bezkontaktních myček. Podle tohoto šetření jsem zjistil, že největší dodavatelské zastoupení má společnost DiBOcleaning

systems, která zrealizovalo výstavbu 27 myček. Auto-Spa dodala 20 myček a BKF CarWash dodal 19 myček. Celkem jsem dohledal podle mě dostupných zdrojů 26 dodavatelů, kteří realizovali výstavbu myčky na území ČR. Do těchto údajů jsem zahrnul jen myčky, které nespádají pod petrolejové společnosti při benzínových čerpacích stanicích a obsluhované bezkontaktní myčky umístěné v podzemních garážích nákupních středisek. Celkový mnou zjištěný počet samostatně stojících samoobslužných bezkontaktních myček je 153.

V karlovarském kraji se nachází 8 nově vybudovaných samoobslužných bezkontaktních myček.

Jedna samoobslužná myčka se 4 boxy je vybudována ve městě Aš na parkovišti nákupního střediska. Aš je druhé nejzápadnější město v republice o rozloze 55,86 km² a tvoří hraniční přechod s Německem. K roku 2020 zde žilo 13 182 obyvatel.

Dvě samoobslužné myčky se nachází ve městě Cheb. Jedna se nachází ve středu města na venkovním parkovišti nákupního střediska. Druhá se nachází na příjezdu do města, a zároveň v půli cesty mezi obchodními centry. Obě myčky mají 4 mycí boxy. Cheb má rozlohu 96,36 km² a k roku 2020 zde žilo 31 977 obyvatel. V Chebu jsou dva hraniční přechody do Německa.

V Karlových Varech se nacházejí dvě samoobslužné myčky. První se nachází na prvním sjezdu směrem od Chebu z dálnice D6 u nákupního centra a má 6 mycích boxů. Druhá myčka má 4 mycí boxy a nachází se mezi dálnicí D6 a silnicí vedoucí k území kde sídlí firmy a jsou zde vystaveny kancelářské domy. Karlovy Vary mají rozlohu 59,10 km² a k roku 2020 zde žilo 48 479 obyvatel. Jedná se o nejlidnatější město z Karlovarského kraje.

V Ostrově nad Ohří jsou vybudovány dvě samoobslužné myčky. První obsahuje 3 mycí boxy a je vybudována vedle nákupního centra u hlavní silnice. Druhá je umístěna na okraji obce u nákupního centra a má také 3 mycí boxy. Ostrov nad Ohří má rozlohu 50,42 km² a k roku 2020 zde žilo 16 658 obyvatel. Město Ostrov se nachází mezi hlavní silnicí směr Jáchymov nebo Klášterec nad Ohří.

V Mariánských Lázních je vybudována jedna samoobslužná myčka se 3 mycími boxy. Je umístěna u obchodního centra na příjezdu do města ze směru od Chebu. Mariánské Lázně mají rozlohu 51,78 km² a k roku 2020 zde žilo 12 795 obyvatel. Mariánské Lázně se nachází na hlavní trase mezi Chebem a Plzní.

6.2 SPOTŘEBA VODY

Spotřeba vody při mytí dopravních prostředků je velice variabilní a je ovlivněna několika faktory. Mezi nejzásadnější patří celková velikost umývaného dopravního prostředku, mírou a původem znečištění karoserie. Spotřeba je také ovlivněna výběrem vhodných mycích programů k dosažení požadovaného výsledného efektu.

V roce 1973 byla Ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR a ministerstvem zdravotnictví ČSR vydána směrnice, která sloužila jako metodika, při stanovení výpočtu potřeby vody, která jsou uvedena v tabulce 3. Od té doby došlo k značným technologickým postupům, které mají signifikantní vliv na spotřebu vody, avšak tyto údaje nejsou patřičně aktualizovány. Poslední aktualizace je vydaná v příloze č. 12 k vyhlášce Ministerstva zemědělství č.428/2001 Sb., směrná čísla roční potřeby vody, kde bod XI. Mytí automobilů, zní: osobní automobil užívaný pro domácnost (stříkání a umývání), předpokládá se mytí 10 x ročně, spotřebuje v průměru 1m³ vody za rok.

Tabulka 3. (specifická spotřeba vody podle směrnice MVLH č. 9/73)

| Dopravní prostředky - umývání ¹⁾ | | |
|---|--------------|------|
| a) auto osobní | litrů/1 mytí | 200 |
| b) auto nákladní | l/1 mytí | 700 |
| c) autobus | l/1 mytí | 1000 |
| d) dodávkové auto, mikrobus | l/1 mytí | 400 |
| e) motocykl | l/1 mytí | 50 |
| f) traktor | l/1 mytí | 300 |
| - při umývání v automatických myčkách ²⁾ | | |
| aa) auto osobní | l/1 mytí | 1000 |
| ba) auto nákladní | l/1 mytí | 2800 |
| bb) vlečný vůz | l/1 mytí | 1800 |
| ca) autobus | l/1 mytí | 3000 |
| cb) vlečný vůz | l/1 mytí | 2000 |
| 1) Předpokládá se mytí 1x týdně 2) V automatických myčkách se užívá zpravidla voda v cirkulaci. | | |

6.2.1 Automatické myčky

Podle zjištěných informací od provozovatelů automatických myček je spotřeba vody na jedno umyté vozidlo přímo úměrná volbě programu. Další podstatný vliv na spotřebu má použitá technologie na dodávání vody. Její inovace, údržba a správné nastavení. Pokud si zákazník vybere program mytí jen šampónem, tak spotřeba vody je zhruba 80 litrů. Běžně jsou automatické myčky vybaveny recyklačním okruhem předčištěné odpadní vody, pak je reálná spotřeba pitné vody zhruba 20 litrů a 60 litrů je dodáno z tanku vyčištěné odpadní vody. Pokud si zákazník zvolí nejdražší program, tak je spotřeba trojnásobně větší a s mytím podvozku čtyřnásobně. Někteří dodavatelé využívají u programů voskování a závěrečné leštění, pro dokonalejší efekt čištění jen změkčenou vodu z vodovodního řadu.

Podle provedeného průzkumu u provozovatelů automatických myček pro osobní automobily v Chebu se průměrně spotřebuje na jedno umyté vozidlo okolo 150 litrů vody a z toho je jen 40 litrů využito z vodovodního řadu. Zbytek vody je dodáván z akumulačního tanku pro předčištěnou odpadní vodu z vlastní čistírny odpadních vod.

Tyto údaje byly zjištěny od 4 na sobě nezávislých provozovatelů automatických myček, kdy se jednalo o tři portálové myčky a jednu myčku tunelovou. Metoda sběru dat vycházela ze spotřebovaného množství vody za den podle vodoměru, vyděleno počtem prodaných voucherů na mytí vozidla.

Dodavatel portálové myčky uvádí, že při správném nastavení vysokotlakového čerpadla je reálná spotřeba vody 50 litrů za minutu (*Karcher, 2021*). Podle mého zjištění tyto udávané údaje souhlasí. Průměrné mytí, které je nejběžněji využíváno, sice trvá okolo pěti minut, ale vysokotlaké trysky jsou aktivní jen 3 minuty. Reálná průměrná spotřeba 150 litrů na mytí jednoho vozidla koresponduje s údaji od dodavatele automatické myčky.

Zajímavé zjištění bylo, že automatické myčky se z převážné většiny využívají k mytí služebních automobilů. Čas mytí vozidla uživatelé automobilů trávili převážně na čerpacích stanicích, kde využívali poskytovaných služeb jako je káva nebo občerstvení.

Myčky vlaků spotřebují na jeden vlak a osm vagónů zhruba 500 litrů vody. Využití přečištěné recyklované vody je až 80 procent.

Nákladní automobily, návěsy, přívěsy a autobusy potřebují kvůli své velikosti speciální mycí haly. Běžná spotřeba při klasickém mytí je 280 litrů, pokud dochází k mytí podvozku je spotřeba vody o 120 litrů vyšší. Provozovatelé těchto speciálních myček využívají ČOV a recyklovanou vodu. Při celkové spotřebě 400 litrů je reálná spotřeba vody 80 litrů.

Na mnou navštívené speciální myčce probíhá kombinované mytí. Před vjezdem do haly je postřikovou bránou na nákladní automobil a případný návěs nebo přívěs nanesená čistící chemie. Před portálovou bránou s kartáči je nákladní automobil zastaven. Speciální pistolí s vysokotlakou tryskou je nanesena hustá aktivní pěna po celém jeho povrchu. Poté je vysokým tlakem opláchnutá. Následuje spuštění portálové myčky, která jezdí podél nákladního auta a probíhá mechanické čištění dvěma vertikálními a jedním horizontálním kartáčem s funkcemi šamponování a voskování. Služby mytí podvozku neposkytují. Jedno toto mytí spotřebuje 500 litrů vody. Tato firma je vybavena ČOV a využívá recyklovanou vodu. Jako zdroj vody využívá vlastní vrt s užitkovou vodou. Při vybudování této haly společnost počítala s velkým průtokem, a proto mají dostatečně kapacitní jímky, ČOV a retenční tanky. I přesto, že využívá vlastní zdroj vody, je odpadní voda recyklována, a díky dostatečnému výkonu ČOV se více než 80 % odpadní vody znovu využije.

Pro nákladní vozy a pracovní stroje, které vyjíždějí ze znečištěných pracovišť, se vyrábí mycí linky na podvozky. Ty mají za úkol odstranit z podvozku a pneumatik nečistoty před vjezdem na pozemní komunikaci. Mycí linky podvozku dodávají a montují firmy ve dvou způsobech, podle potřeby objednavatele. Mohou být mobilní, tedy je možné je rozebrat a převést na jiné místo, nebo stabilní. Součástí těchto linek je také ČOV, která umožňuje recyklaci odpadní vody. Jeden mycí program spotřebuje 1000 litrů, kdy se využije 950 litrů recyklované vody.

6.2.2 Samoobslužné bezkontaktní myčky

Samoobslužné mycí boxy mají spotřebu podle potřeb zákazníka. Ta se odvíjí od velikosti umývaného dopravního prostředku, míry jeho znečištění a požadovaného výsledného vzhledu zákazníka. Projektant samoobslužné myčky počítá s vytížením jednoho boxu na max. 40 vozidel denně při průměrné spotřebě vody na jedno umyté vozidlo 70 litrů. Podle tohoto vzorce přizpůsobuje využitou kapacitu jímek a retenčních tanků.

Spotřebu vody na samoobslužných myčkách nejde kvůli variabilní délce využívání přesně stanovit. Pro výpočet jsem využil zjištění, kolik jednotlivý program spotřebuje vody za impuls. Jednotlivý program má různou spotřebu vody. Ta je dána tlakem čerpadla a použité mycí chemie, tu rozdělujeme na tekutou a práškovou. Impuls je zaplacená aktivní doba vysokotlaké pistole a určuje spotřebu vody za jednotlivé programy. Běžný nabízený impuls u všech bezkontaktních myček, pokud není v zaváděcí, nebo akční ceně je 10 Kč za 50 vteřin.

Chemické předmytí. Pomocí nízkého tlaku se aplikuje směs invazní chemie se změkčenou vodou o teplotě 60 °C a menší na karoserii vozidla. Poměr dávkování je 1 litr přípravku na 10 litrů vody. Jeden impuls spotřebuje 6 litrů směsi, což odpovídá 0,55 litru přípravku a 5,45 litru vody.

Aktivní pěna. Pomocí nízkého tlaku a přívodu vzduchu se aplikuje směs chemického roztoku se změkčenou vodou o teplotě 60 °C a menší ve formě husté pěny na karoserii vozidla. Poměr dávkování je závislý na hustotě pěny. Doporučuje se v rozmezí 1:10 až 1:30. Jeden impuls spotřebuje 1 litru směsi. V případě průměrné hustoty pěny by byla spotřeba 0,1 litru přípravku na 0,9 litru vody.

Hlavní mytí. Na hlavní mytí se používá tekutý šampon, nebo sypký mikroprášek, který se musí rozmíchávat v horké vodě před vstupem do čerpadla, nebo se využívá kombinace tekutého šamponu se sypkým mikropráškem. Tato směs se za užití vysokého tlaku aplikuje se změkčenou vodou o maximálně přípustné teplotě 60 °C a menší. Jeden impuls spotřebuje 12 litrů směsi. Při použití tekutého šamponu je poměr 1:200. Při použití sypkého mikroprášku se poměr ředění pohybuje v rozmezí 5 až 50 gramů přípravku na 1 litru teplé vody. Větší poměr přípravku využívají myčky, které nemají chemické předmytí.

Oplach vozidla je prováděn jen změkčenou vodou pod vysokým tlakem. Spotřeba za impuls je 12 litrů.

Nanášení polymerového vosku probíhá pod nízkým tlakem. Před mísením s voskem dochází k ředění teplé a studené změkčené vody. Pro lepší účinnost je vosk nanášen ve vlažné vodě. Poměr přípravku může být až 1:30. Jeden impuls spotřebuje 6 litrů vody. Což odpovídá 0,2 litru vosku a 5,8 litrů vody.

Závěrečný oplach do lesku je prováděn osmotickou, tedy demineralizovanou vodou pod vysokým tlakem. Spotřeba za impuls je 12 litrů.

V Chebu jsou dvě nově vybudované samoobslužné bezkontaktní myčky, kdy obě jsou zákazníky vytížené. První myčka je umístěna v centru města u nákupního střediska na parkovišti. Obsahuje 4 kryté mycí boxy, dva boxy do výšky 3,2 metry a dva do výšky 3 metry. Používá hybridní technologii dávkování mycí chemie, tedy tekutou a práškovou formu. Poskytují 6 mycích programů, chemické předmytí, aktivní pěnu, mytí s mikropráškem, oplach vodou, voskování a závěrečný oplach do lesku. Kromě bezkontaktního mytí poskytuje doplňkové služby jako je vysavač, tepování, doplnění kapalin do ostříkovače, antibakteriální parfém, leštidlo palubní desky, černidlo pneumatik, pračku auto koberečků, vzduchový kompresor a kávu sebou. Druhá myčka se nachází na příjezdu do města a je v lokalitě mezi dvěma nákupními středisky. Obsahuje 4 mycí boxy, kdy 3 jsou zastřešené a 1 box je otevřený, pro oplach vyšších vozidel, jako jsou například dodávky. Používá práškovou technologii, to znamená speciální míchací nádobu s horkou vodou, v které se rozmíchá prášek. Poskytuje 4 mycí programy, základní mytí, oplachování, horký vosk a finální oplachování do lesku. Kromě bezkontaktního mytí poskytuje doplňkové služby jako je vysavač a vzduchový kompresor. Podle mého průzkumu je první samoobslužná myčka vytíženější počtem zákazníků.

První myčka je preferována z důvodu poskytování aktivní pěny a rozsáhlých doplňkových služeb. Velký benefit této myčky je umístění u obchodního centra na rozlehlém parkovišti o dostatečné parkovací kapacitě. Zákazník může vyčkat na volný mycí box zaparkovaný a nevytváří překážku v silničním provozu. Po umytí může opět zaparkovat a vyčkat na dokonalé oschnutí karoserie. Dalším zajímavým zjištěním bylo, že muži na této myčce myjí vůz a mezitím spolujezdec může nakupovat v obchodním centru. Dle odpovědí dotazovaných se jedná o úsporu času. Tato

vytíženější myčka dle rozhodnutí vodoprávního úřadu nemusí mít vlastní ČOV, ale dostačující stupeň předčištění odpadní vody splňuje odlučovač lehkých kapalin. Proto je vzniklá odpadní voda předčištěna a rovnou vypuštěna do veřejné kanalizace. Provozovatel uvádí na internetových stránkách, že na všechny mycí programy používá čistou nerecyklovanou vodu a zákazníkům nehrozí možné problémy způsobené recyklovanou vodou.

Druhá myčka je také vytížená, ale většinou se zde netvoří čekací fronty. Oslovení zákazníci této myčky uvedli, že vítají jednoduchý způsob mytí. Jeden hlavní program mytí, který myje uspokojivě a zbylé mycí programy jsou na oplach, voskování a leštění. Díky těmto jednoduchým programům mohou dle jejich mínění dosáhnout vzhledu čisté karoserie za pár desítek korun. Tato myčka má vlastní ČOV s dostatečnou kapacitou a může využívat recyklovanou vodu v poměru s pitnou vodou z vodovodního řádu 75:25. Tento poměr je běžně využíván u všech kontaktních (kartáčových) myček. I přesto, že voda může být z ČOV recyklována a znovu využita, alespoň na některé mycí programy, je tato funkce odpojena a předčištěná odpadní voda odtéká rovnou bez opětovného využití do veřejné kanalizace. Šetřením od provozovatele bylo zjištěno, že recyklovaná voda i přes přidání přípravku k odstranění hnilobného zápachu, stejně občas zapáchá. Zákazník nabývá dojmu, že použitá voda na mytí nemá dostačující kvalitu a na myčku se již nevrátí. Vzhledem k tomu, že konkurenční myčka využívá vždy čistou vodu, přistoupili k tomuto kroku také. Podle zjištění dochází k odpojení recyklačního okruhu vždy, pokud dojde k poklesu zákazníků z důvodu zapáchání recyklované vody. Při zvýšení počtu zákazníků se však recyklační okruh už neaktivuje.

Na výše zmíněných myčkách jsem během 12 měsíců provedl opakované monitorování. Monitorování proběhlo v různých denních i nočních hodinách a v rozdílných klimatických podmínkách. Zaměřil jsem se na počet umytých aut v měřeném času a období, měření času mytí na jedno vozidlo a měření času využití jednotlivých programů. Strávený čas na jedno umyté auto byl různý a pohyboval se od 3 do 30 minut. Počty zákazníků nebyly ovlivněny ročním obdobím. Značný úbytek zákazníků byl dán aktuálním počasím doprovázeným dešťovými srážkami nebo sněžením.

Provedené monitorování jsem průměrně shrnul podle jednotlivých dnů a zpracoval tabulku 4. Mycí box byl vždy alespoň jednou v hodině obsazen.

Tabulka 4. Denní návštěvnost v bezkontaktních myčkách

| | pondělí až čtvrtek | pátek | sobota | neděle |
|---------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| čas | Obsazenost boxů | Obsazenost boxů | Obsazenost boxů | Obsazenost boxů |
| 04:00 - 09:00 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 09:00 - 12:00 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 12:00 - 15:00 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 15:00 - 18:00 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 18:00 - 20:00 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 20:00 - 22:00 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 22:00 - 04:00 | 1 | 2 | 2 | 1 |

V tabulce 4 jsou zobrazeny časové údaje ke stanoveným dnům a průměrná obsazenost mycích boxů. Od pondělí do čtvrtka je nejoblíbenější čas zákazníků na umytí vozidla v čase od 15:00 do 18:00 hodin. V tomto rozmezí se tvoří na obsazené boxy fronty od 0 do 10 minut. V pátek se v čase od 12:00 do 15:00 hodin začínají boxy plnit a čekací fronty na volný mycí box je do 5 minut. Od 15:00 do 20:00 hodin jsou mycí boxy plně obsazeny a průměrně se na uvolněný box čeká 10 minut. V sobotu a neděli je obsazenost boxů nejvytíženější, kdy už od 09:00 hodin se plní všechny mycí boxy. V časovém rozmezí 12:00 až 18:00 hodin se čeká v postupné frontě, která trvala až 20 minut.

Pozorováním jsem zjistil, že delší dobu zákazníci využívají programy s vysokotlakým mytím se spotřebou 12 litrů za 1 impuls. Jedná se o programy mytí s mikropráškem, oplach vodou a oplach do lesku.

Pokud chce zákazník na první myčce docílit dokonalého umytí karoserie u běžně velkého osobního automobilu se středním znečištěním je zapotřebí využít 4 impulzy na jeden program s vysokotlakým mytím. U programů s nižším tlakem jsou zapotřebí 2 impulzy na jeden program, aby byla mycí chemie dostatečně nanesena na karoserii vozidla. Jedná se o programy se spotřebou 6 litrů za 1 impuls, chemické předmytí a voskování. Program aktivní pěna má spotřebu vody podle použité technologie. Firma Vaporotecnic si nechala patentovat systém FOAM NET, který činí

bezkontaktní mytí úspornějším, a má spotřebu jen 1 litr za 1 impuls. Z toho vyplývá, že pro středně znečištěný a běžně velký osobní automobil v bezkontaktní myčce s 6 mycími programy spotřebujeme celkem 18 impulsů v hodnotě 180 Kč. Strávená doba mytím je 15 minut. A spotřebovaná voda 170 litrů.

Na dostačující efekt umytí se dostali i zákazníci, kteří využili všechny programy mytí, ale využili rychlejší aplikaci mycí chemie. 1 impuls chemického předmytí, 1 impuls aktivní pěny, 3 impulzy hlavního mytí, 1 impuls oplach, 2 impulzy voskování a 2 impulzy oplachu do lesku. Tito zákazníci využili celkem 10 impulsů v hodnotě 100 Kč. Strávená doba mytím 8,4 minuty se spotřebou vody 91 litrů.

Minimální efekt odstranění nečistot je pouze za použití 4 impulsů hlavního mytí a 1 impulsu oplachu. Tento způsob byl běžně využíván na první i druhé monitorované myčce. Spotřeba je 5 impulsů v celkové hodnotě 50 Kč. Strávená doba mytím je 4,2 minuty se spotřebou vody 60 litrů. Tento způsob mytí je vhodný a celkem účinný při odstranění drobných povrchových nečistot. Pokud je pod znečištěním ochranný film z předešlého mytí, je výsledný efekt stejný jako u metody dokonalého umytí.

Způsoby mytí na první myčce byly v monitorovaných časových úsecích využívány relativně ve stejném poměru. Průměrně zákazníci strávili mytím 9,2 minuty a spotřebovali 107 litrů vody.

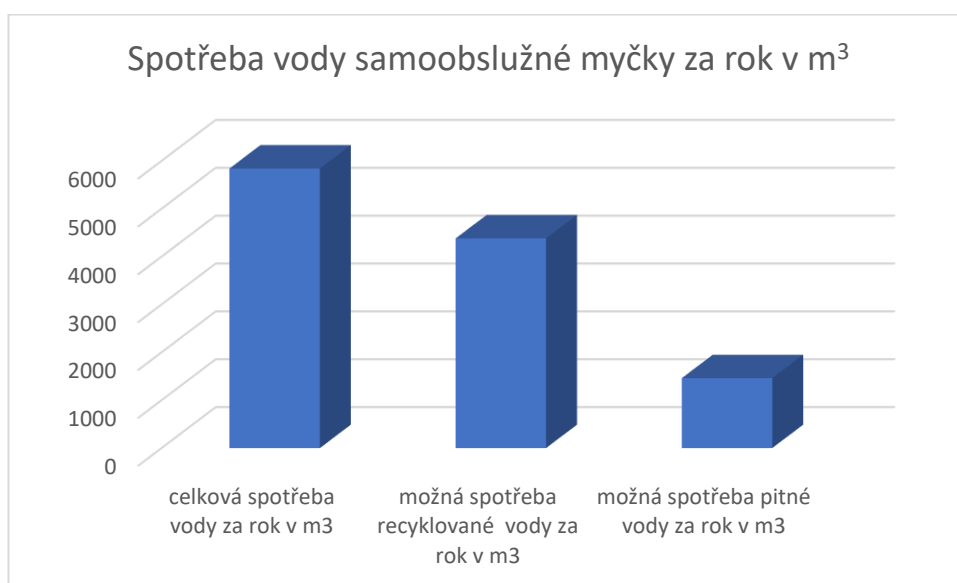
Druhá pozorovaná myčka neposkytuje programy chemické předmytí a aktivní pěny. Zbylé programy byly využívány obdobnou dobu. Počet využitých impulsů je 14 v hodnotě 140 Kč. Strávená doba u dokonalého umytí je 11,7 minuty se spotřebou 156 litrů. Dostačující efekt lze docílit využitím 8 impulsů v celkové hodnotě 80 Kč. Strávená doba mytím je 6,7 minuty se spotřebou vody 84 litrů.

Způsoby mytí na druhé myčce byly v monitorovaných časových úsecích využívány relativně ve stejném poměru. Průměrně zákazníci strávili mytím 7,6 minuty a spotřebovali 100 litrů vody.

Obecně dodavatelé uvádí, že průměrná spotřeba samoobslužného bezkontaktního mytí je okolo 100 litrů vody na jeden automobil. Pokud je tato samoobslužná bezkontaktní myčka vybavena čističkou odpadních vod je 75 litrů čerpáno z akumulací nádrže čističky odpadních vod a 25 litrů je využito z vodovodního řádu. Dle mého průzkumu se dá s tímto tvrzením souhlasit.

V první myčce byla návštěvnost nepatrně vyšší. Vyšší byl i strávený čas jednotlivých zákazníků mytím na této myčce, z tohoto důvodu se ve vytížených časech tvořily delší fronty. Podle mého průzkumu se na první i druhé myčce o 4 mycích boxech průběžně denně umyje 160 automobilů. V grafu 1 uvádím celkovou spotřebu vody pro tyto samoobslužné myčky o 4 boxech, s průměrnou spotřebou 100 litrů na jedno umyté vozidlo. Možné využití přečištěné odpadní vody v poměru 75:25 ku spotřebě vody dodávané z vodovodního řadu.

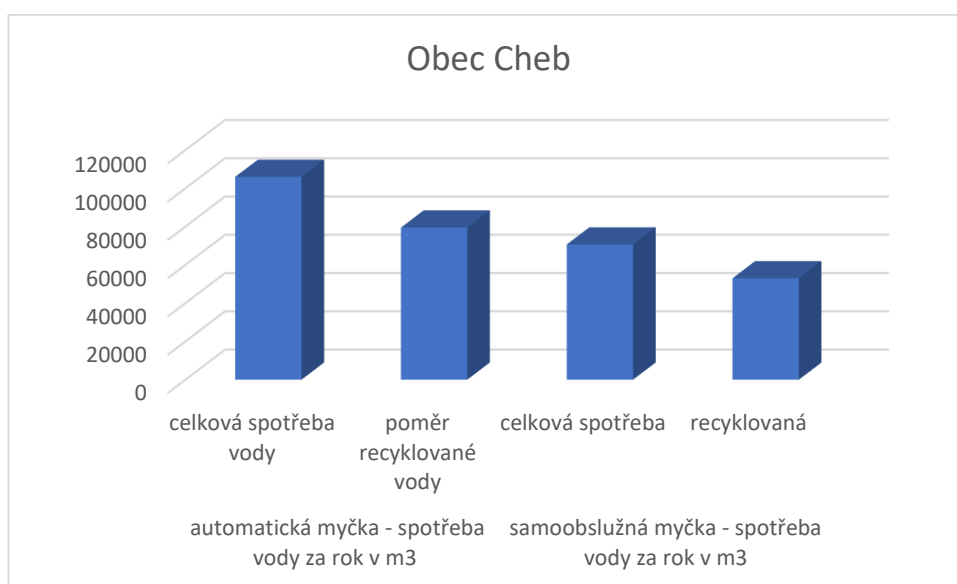
Graf č.1. Spotřeba vody v m³ za rok u samoobslužné myčky se 4 mycími boxy



Z grafu 1 vyplývá, že celková spotřeba vody na mytí vozidel v jedné samoobslužné myčce je 5.840 m³. V Chebu se tyto myčky nacházejí dvě, takže celková spotřeba vody na samoobslužné mytí je 11.680 m³ ročně. Ani jedna myčka nevyužívá recyklovanou vodu na mytí. Pokud by využívaly recyklovanou vodu v poměru 75:25 ku vodě z vodovodního řadu, reálná spotřeba pitné vody a produkce odpadní vody by byla pouze 2.920 m³ ročně pro obě myčky.

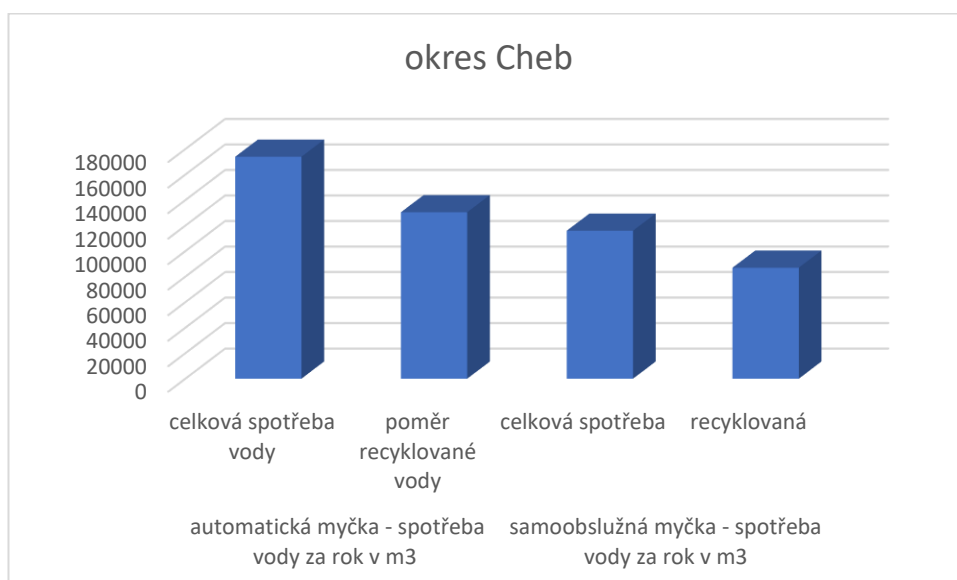
Podle údajů z centrálního registru vozidel platných k 1. 1. 2021 (MDČR, 2021) je v obci Cheb evidováno 14.716 osobních automobilů, na okrese Cheb je evidováno celkem 24.155 osobních automobilů. V grafu 2 a 3 jsem spočítal roční spotřebu v obci Cheb a v okrese Cheb. Použil jsem mnou zjištěné průměrné hodnoty spotřeby vody, bezkontaktní myčka se spotřebou 100 litrů a automatická myčka se spotřebou 150 litrů. U obou možností jsem počítal s využitím poměru recyklované vody 75:25 ku pitné vodě. Četnost mytí jednoho osobního automobilu jsem stanovil 1x týdně.

Graf 2. Roční spotřeba vody v m³ na mytí osobních automobilů v obci Cheb



Graf 2 zobrazuje eventuální celkovou spotřebu vody v m³ za rok pro mytí všech osobních automobilů registrovaných v obci Cheb v automatických myčkách a samoobslužných myčkách. Dále je v grafu uvedena eventuální spotřeba recyklované vody v poměru 75:25 ku pitné vodě z vodovodního řadu.

Graf 3. Roční spotřeba vody v m³ na mytí osobních automobilů v okrese Cheb



Na grafu 3 je zobrazena eventuální celková spotřeba vody v m³ za rok pro mytí, všech osobních automobilů registrovaných v okrese Cheb v automatických myčkách a samoobslužných myčkách. Dále je v grafu uvedena eventuální spotřeba recyklované vody v poměru 75:25 ku pitné vodě z vodovodního řadu.

Bezkontaktní mycí linky jsou od dodavatele dodávány ve třech variantách technologie dávkování mycí chemie. Prášková technologie existuje více než 30 let. V této technologii se používá mycí mikroprášek, který se automaticky pomocí systému a gravitace dávkuje. Musí se mísit ve speciální nádobě s horkou vodou, aby došlo k jeho rozpuštění. Další technologie je tekutá, která si automaticky pomocí systému a čerpadel dávkuje tekutou mycí chemii do vody, která nemusí být horká. Nejběžnější je hybridní technologie, která umožňuje automaticky pomocí systému gravitačně dávkovat mycí mikroprášek a čerpadla souběžně mohou dávkovat tekutou mycí chemii. V tomto případě je nutné používat horkou vodu (*CW-Tech*).

Provedl jsem průzkum, zda tyto použité technologie (prášková a hybridní) mají vliv na výsledek čištění a na rozdílnou spotřebu vody. Výsledek na spotřebu vody neměl vliv, spíše se jedná o provozní náklady provozovatele myčky. Při práškové a hybridní technologii musí být roztok neustále ohříván ve speciální nádobě, aby nedošlo k hrudkovatění prášku a následnému ucpání nebo poškození dalších zařízení, jako je vysokotlaké čerpadlo nebo tryska. Mikroprášek svou exotermickou chemickou reakcí přehřátou vodu ještě více ohřeje, a tím je efekt čištění účinnější. Práškový dávkovač se ale musí častěji doplňovat a kontrolovat jeho rozpustnost v roztoku. Cenově je mikroprášek pro investora výhodnější, tato sypká směs je téměř o polovinu levnější než tekutá mycí chemie o stejné kvalitě. Doplňkové mycí služby, jako je chemické předmytí, nebo využití vysoko pěnivého chemického předmytí už spotřebu přímo ovlivňují. Aby došlo k odstranění pěny z karoserie, je zapotřebí více vody k oplachu. K dokonalému odplavení pěny jsou potřeba minimálně 4 impulzy oplachu, tzn. minimálně 48 litrů studené změkčené vody. K oplachu práškového mytí stačí pouze 2 impulzy oplachu, tzn. 24 litrů studené změkčené vody.

Italský dodavatel Vaportecnic dodává technologii tekuté chemie. Záměrem této technologie bylo odstranit abrazivní mytí karoserie a docílit toho, aby nedocházelo k možnému opotřebení slabších karosářských dílů. Ve své nabídce neposkytuje program vysokotlaké mytí šampónem s mikropráškem. Nabídka programů je tedy jen chemické předmytí, aktivní pěna, oplach, voskování a oplach do lesku. Využívá aktivní pěnu, která je invazní a dokonale bez velkého tlaku dokáže nečistoty odstranit z karoserie. Následně se tato aktivní pěna s rozpuštěnými nečistotami pod vysokým tlakem smyje. Po odstranění nečistot a smytí aktivní pěny následuje nanesení vosku a oplach demineralizovanou vodou. Vynechání programu hlavní mytí, za využití invazní

aktivní pěny se jeví jako vhodný nástroj z pohledu úspory vody. Provedl jsem srovnání spotřeby vody u jednotlivých programů pro dokonalé a dostačující umytí karoserie vozidla. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 5 a 6.

Tabulka 5. Spotřeba vody pro jedno dokonalé umytí, rozděleno podle nabízených programů a použité technologie dávkování mycí chemie

| Program mytí | Spotřeba vody pro dokonalé umytí u odlišně použité technologie | | |
|----------------------|--|-------------------|--------------------------|
| | prášková | tekutá + hybridní | tekutá bez hlavního mytí |
| 1. Chemické předmytí | 0 | 12 | 12 |
| 2. Aktivní pěna | 0 | 2 | 2 |
| 3. Hlavní mytí | 48 | 48 | 0 |
| 4. Oplach vodou | 48 | 48 | 48 |
| 5. Voskování | 12 | 12 | 12 |
| 6. Oplach do lesku | 48 | 48 | 48 |
| Celkem | 156 | 170 | 122 |

Tabulka 6. Spotřeba vody pro jedno dostačující umytí, rozděleno podle nabízených programů a použité technologie dávkování mycí chemie

| Program mytí | Spotřeba vody pro dostačující mytí u odlišně použité technologie | | |
|----------------------|--|-------------------|--------------------------|
| | prášková | tekutá + hybridní | tekutá bez hlavního mytí |
| 1. Chemické předmytí | 0 | 6 | 6 |
| 2. Aktivní pěna | 0 | 1 | 2 |
| 3. Hlavní mytí | 36 | 36 | 0 |
| 4. Oplach vodou | 12 | 12 | 12 |
| 5. Voskování | 12 | 12 | 12 |
| 6. Oplach do lesku | 24 | 24 | 24 |
| Celkem | 84 | 91 | 56 |

6.2.3 Ostatní mytí

Firmy, které se specializují na důkladné mytí vozidel, převzaly anglický název „cardetailing.“ Tento pojem cardetailing se zobecnil a využívá se u různých metod pečlivého mytí vozidel. Technologie cardetailingu je založená na důkladném očištění karoserie pomocí chemie, leštění laku a nanesení ochranného filmu na karoserii v podobě vosku. Cílem je dosažení maximálního lesku laku karoserie.

Cardetailing vznikl reakcí na to, že majitelé chtěli šetrně a dlouhodobě ošetřit lak karoserie. Zákazník přiveze a svěří své vozidlo specializované firmě na čištění exteriéru. Podle stupňů technologické náročnosti a výběru použité mycí chemie se cena tohoto mytí pohybuje od 1.500 Kč do 5.000 Kč za běžně velký osobní automobil. Mytí a ošetření karoserie probíhá obvykle celý den. Jedná se o velice populární a často vyhledávanou technologii mytí a leštění. Dá se říct, že dodavatelé moderních samoobslužných bezkontaktních myček reagovali na poptávku zákazníka, který nechtěl využívat kartáčové myčky, ale raději si za větší finanční částku nechal karoserii laku šetrně vyčistit a ošetřit. Proto začali dodavatelé inovovat technologie samoobslužného bezkontaktního mytí. Účelem bylo, aby myčky splňovaly požadavky zákazníka a zároveň byly finančně, časově a místem výskytu dostupné pro každého motoristu.

Provedl jsem průzkum u provozovatelů cardetailingu, kde jsem se dotazoval na technologický postup. Jakou používají mycí chemii a za jakých podmínek mohou vypouštět vzniklé odpadní vody. Prvotně očistí vozidlo od hrubých nečistot vysokotlakovou vodou s šamponem. Do sucha očistí karoserii hadrem z mikrovláken. Na očištěnou a odmaštěnou karoserii nanesou leštící chemii, kterou setrou hadrem z nanovláken. Následně nanesou vosk, který rozleští hadrem z nanovláken určeným na vosk. Spotřeba vody je zhruba 50 litrů na předmytí. Pak už se využívá jen mycí chemie a minimálně 3 speciální hadry, které jsou rozděleny podle typu použité chemie. Agresivní chemii využívají jen mytí kol. Hadry se po znečištění třídí, podle jejich využití a následně se roztríděné hadry perou za užití speciálního pracího prášku. Pračka je umístěna v dílně. Na jeden mycí cyklus pračky se vypere zhruba 12 hadrů, spotřebuje 36 litrů vody. Spotřeba elektrické energie je v hodnotě 5 Kč na jedno praní. Celkově se spotřebuje zhruba 59 litrů vody včetně praní. Dotazovaná firma mi uvedla, že odpadní voda vzniklá při jejich činnosti spadá do kategorie průmyslových odpadních vod, a proto musí mít podle rozhodnutí vodoprávního úřadu odlučovač lehkých kapalin a každé tři měsíce si musí nechat zajistit vzorkový rozbor odpadní vody od akreditované společnosti a řádně nechat likvidovat nebezpečný odpad pověřenou firmou.

Čištění exteriéru parní technologií spotřebuje zhruba na jedno mytí karoserie okolo 2 až 5 litrů vody. Je to velice účinné mytí, využívá se i k čištění motorů a odstraňuje ropné látky, mastnoty a jiné nečistoty. Vzhledem k tomu, že se považuje za

technologii bez použití vody, tak nedochází ke vzniku odpadní vody a není zapotřebí povolení od vodoprávního úřadu.

Mytí vozidla na zahradě nebo příjezdové cestě patří mezi běžné praktiky. Uživatel si zakoupí běžně dostupnou mycí chemii v supermarketu, ve specializované auto prodejně, nebo na internetu. Tím si myslí, že zodpovědnost za vzniklou znečištěnou odpadní vodu přebírá výrobce a prodejce mycí chemie. Jedná se o ekologicky nejhorší způsob čištění vozidla. Dochází k samovolnému odtoku znečištěné vody do veřejné kanalizace, popřípadě přímo do povrchových vod, dále dochází k vsakování do půdy a možnému znečištění podzemní vody. Odtok odpadní vody s koncentrací nebezpečných látek do sběrného kanálu srážkových vod je zobrazen v příloze 6. I četnost této metody mytí byl podnět dodavatelů technologie samoobslužného vysokotlakového bezkontaktního mytí. Aby dostupnost těchto mycích boxů, které splňují nároky vodoprávního úřadu, byly v komfortním dosahu každého motoristy.

6.3 Kontrola kvality vypouštěných odpadních vod do kanalizační sítě

Při vypouštění odpadních vod do veřejné kanalizační sítě s vyústěním na městskou čistírnu odpadních vod je zapotřebí uzavřít smlouvu se správcem kanalizační sítě. V kanalizačním řádu jsou stanoveny maximální emisní přípustné hodnoty znečištění jednotlivých látek. V rozhodnutí od příslušného vodoprávního úřadu jsou striktně stanoveny tyto emisní limity vycházející z kanalizačního řádu a dále je v rozhodnutí stanovena technologie a potřebný stupeň předčištění potřebný ke splnění limitů.

Akreditovaná laboratoř odebírá kontrolní vzorky vypouštěné odpadní vody minimálně 2krát ročně, běžně je četnost kontrol stanovena na každé tři měsíce, tedy 4krát ročně. Podle zjištěných výsledků od správce kanalizační sítě v Chebu nebylo zjištěno doposud žádné překročení koncentrace znečištění. Při nedodržení stanovených limitů je provozovatel myčky o překročení příslušného ukazatele informován a je vyzván k provedení nápravných opatření a zajištění opakovaného kontrolního odběru a laboratornímu rozboru vypouštěné odpadní vody. Zjištěné závady byly vždy neprodleně odstraněny a koncentrace znečištění následně vyhovovala limitům. Správce kanalizační sítě může dělat neohlášený kontrolní odběr

a rozbor vypouštěné odpadní vody, kdy provozovatel toto musí správci kanalizační sítě umožnit.

6.4 Dotazníkové šetření

Provedl jsem dotazníkové šetření mezi zákazníky bezkontaktní myčky a online dotazník. Od dotazovaných zákazníků myčky bylo zjištěno, že samoobslužnou bezkontaktní myčku navštěvují 1x týdně. V případě silného znečištění jezdí při jeho vzniku. Jako důvod uvedli znečištění z běžného silničního provozu při ujetí delší vzdálenosti, nebo znečištění způsobené klimatickými podmínkami. O použité technologii, chemii a spotřebované vodě neměli převážně detailnější povědomí. Pouze, že se jedná o mycí chemii, která šetrně očistí karoserii. O použité vodě si často mylně mysleli, že se ve všech programech mytí používá demineralizovaná voda a díky této vodě je mytí šetrné k laku. O čištění odpadních vod neměli povědomí. Zodpovědnost za ekologickou šetrnost přenášeli na provozovatele myčky, kterému platí tuto službu započítanou v ceně mytí. Zajímavé zjištění bylo, že zákazníci, kteří využili více impulzů k dokonalému umytí, následně karoserii svého auta dočistili hadrem z mikrovlákna.

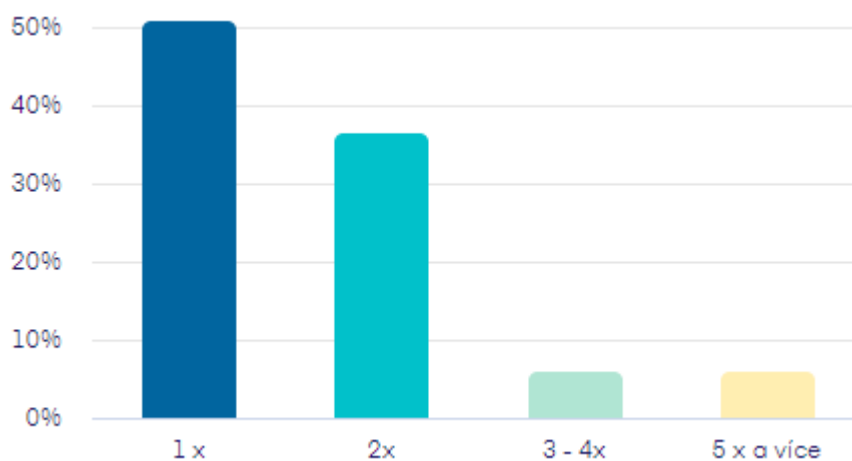
Anonymním internetovým dotazníkem v celkovém počtu 100 vyplnění, bylo zjištěno, že přes 70 % odpovídajících bylo ve věkové skupině 27 až 35 let. Odpovědi na preferovaný typ myčky, četnost mytí měsíčně, zda četnost návštěv ovlivňuje aktuální počasí, důvod mytí, zda vynechávají programy mytí, zda dočišťují lak mechanicky, vynaložené finanční prostředky na jednotlivý program, celkový strávený čas mytím, spotřeba vody na jedno mytí a povědomí o poměru využití recyklované vody jsou uvedeny v grafech 4 až 12. Výsledky zobrazených odpovědí v grafech jsou uváděny v procentech.

Graf 4. Preferovaný typ myčky



Na sociálních sítích byla oslovena široká škála dotazovaných, kteří využívají různé typy myček. Podle grafu 4 je vidět, že využívání samoobslužné bezkontaktní myčky jen nepatrným rozdílem předčila ostatní nabízené typy mytí. Zajímavé je, že téměř čtvrtina dotazovaných si raději myje svůj vůz samostatně, ale ne v prostorách k tomu určených.

Graf 5. Četnost mytí měsíčně



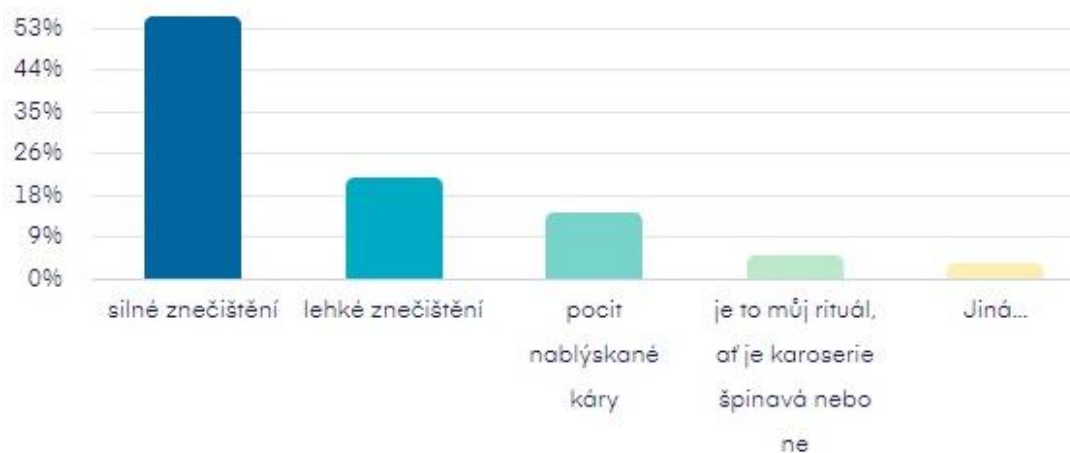
Z grafu 5 můžeme usoudit, že četnost mytí vozu dotazovaných je nejběžněji jednou až dvakrát týdně. Tento údaj je shodný i mezi šetřením mezi uživateli bezkontaktní myčky.

Graf 6. Ovlivňuje četnost návštěv aktuální počasí



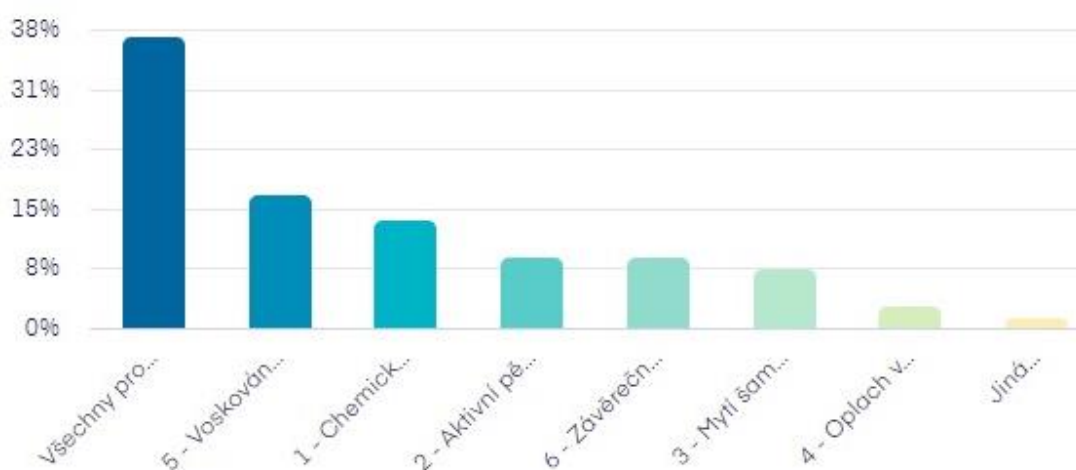
Z grafu 6 je patrné, že hlavní důvod pro umytí je jeho aktuální znečištění, a není ovlivněno počasím. Dotazovaní ale ve velké míře upřednostňují mytí auta v létě. Tento fakt může být ovlivněn tím, že téměř čtvrtina dotazovaných si myje auto svépomocí na zahradě. Letní oplachování auta je běžně vídaný jev, jak ve velkých, tak malých městech. V zimě se tato údržba svépomocného mytí moc často nevidá.

Graf 7. Důvod mytí



V grafu 7 můžeme vidět, že silné znečištění je nejčastějším důvodem návštěvy myčky. Lehké znečištění, nebo potřeba neustálého lesku karoserie není běžným důvodem návštěvy myčky.

Graf 8. Využití všech mycích programů



V grafu 8 dotazovaní odpovídali, zda vynechávají nějaký program při mytí. Většina uvedla, že využívá všechny programy mytí. Naopak voskování a chemické předmytí přijde dotazovaným jako zbytečný nabízený program. Aktivní pěna, závěrečný oplach do lesku a mytí šamponem s mikropráškem přijde zbytečné menšímu procentu dotazovaných. Oplach vodou je dle dotazovaných nejdůležitější program bezkontaktního mytí.

Výběr správných programů mytí může ušetřit čas, peníze a stav karoserie vozidla. Podle větší části dotazovaných jsou všechny programy důležité, což je znázorněno v grafu 8. Jako zbytečný program přišlo dotazovaným voskování. Podle testu výrobce vosku vydrží jeho vosk až 10 návštěv v bezkontaktní myčce (*K2-Global, 2021*).

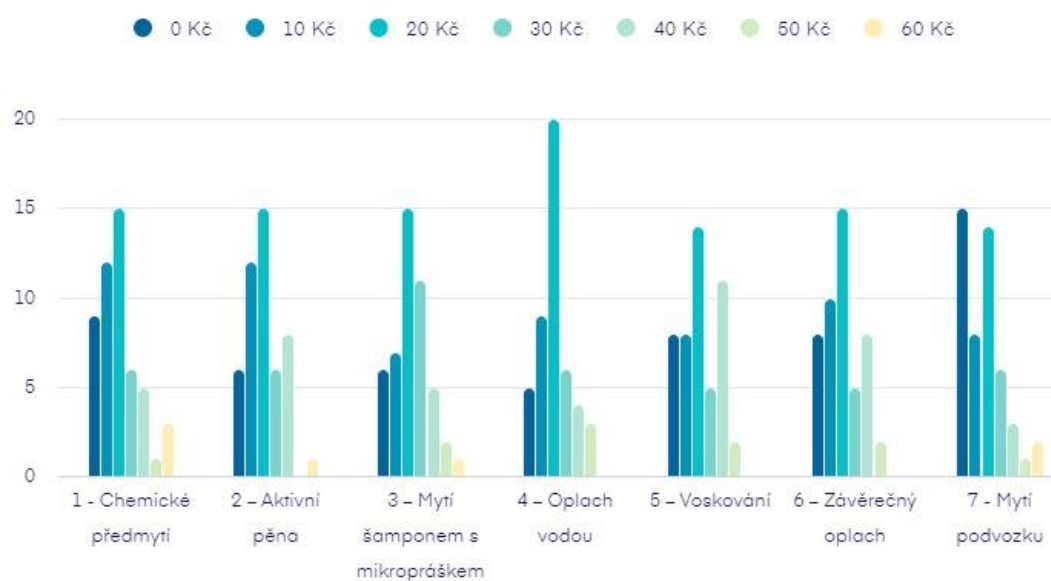
Pokud je nanesen ochranný film voskem, je důležité se rozhodnout, jakou metodou vůz zbavíme nečistot. Je zbytečné a nešetrné na každé mytí využít všechny programy mytí. Pokud se využije program aktivní pěna, následuje pak jen oplach vodou a již nevyužijeme program hlavní mytí s mikropráškem. Nebo začneme hlavním mytím s mikropráškem a program chemické předmytí nebo aktivní pěna nevyužijeme. Obě metody odstraní nečistoty, zároveň však naruší vrstvu ochranného filmu. Proto by se mělo po každém mytí nanést na karoserii ochrana voskem. Vhodné a úsporné je využívat všechny programy mytí jednou za 10 návštěv bezkontaktní myčky.

Graf 9. Dočištění laku mechanicky



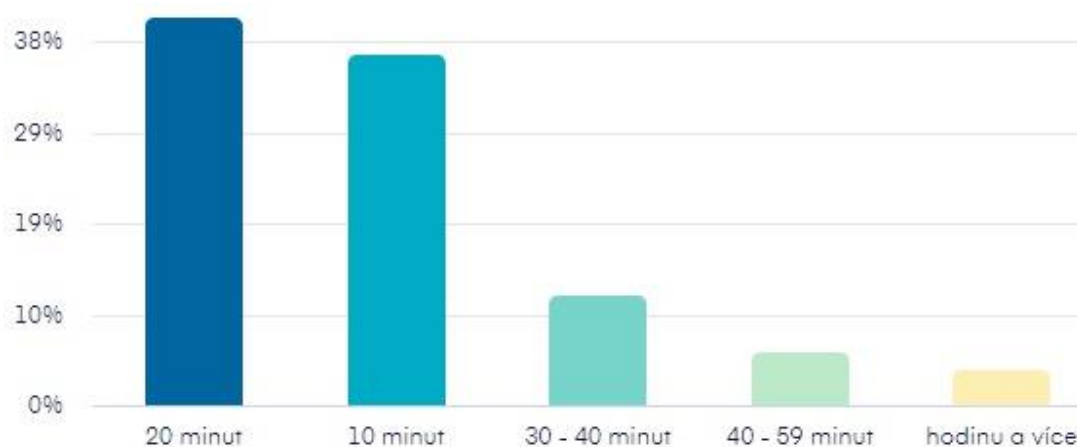
Téměř všichni dotazovaní využívají princip bezkontaktního mytí správně a nepoužívají další mechanické dočištění karoserie, jak je vidět v grafu 9.

Graf 10. Vynaložené finanční prostředky na jednotlivý program



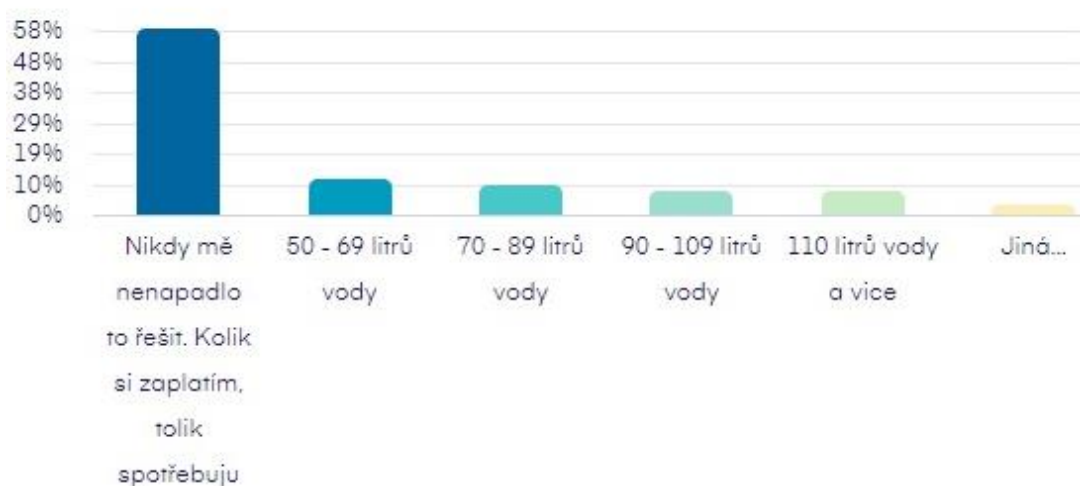
Na grafu 10 můžeme zpozorovat, že dotazovaní využijí nejčastěji 2 impulzy na každý mycí program, krom mytí podvozku, kde převažuje nevyužití tohoto programu.

Graf 11. Celkový strávený čas mytím



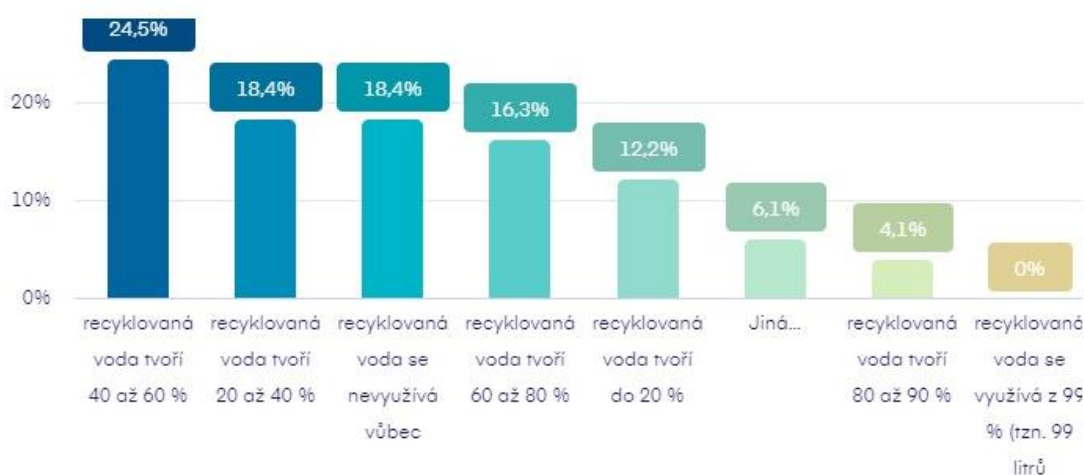
Dotazovaní nejčastěji stráví umytím svého vozidla 10 až 20 minut, jak můžeme vidět v grafu 11.

Graf 12. Spotřeba vody na jedno mytí



Z grafu 12 je patrné, že dotazovaní nemají povědomí o možné spotřebě vody na jedno mytí auta. Podobné odpovědi jsem získal i od dotazovaných na bezkontaktních myčkách. Jako důvod uvedli, že neví, jaký mají čerpadla průtok. Dále uvedli, že se snaží být co nejúspornější, aby ušetřili peníze. Rychlé umytí, méně využitých programů a úspora peněz se podle jejich mínění rovná úspoře vody. Ve své podstatě je to pravdivé tvrzení.

Graf 13. Povědomí o poměru využití recyklované vody



Recyklovaná voda je rozporuplné téma. V grafu 13 můžeme vidět, že odpovědi o potenciálním poměru využití recyklované odpadní vody na jedno mytí vozidla není jednoznačná. Nepatrně převažuje odpověď s poměrem využití recyklované odpadní vody 40 až 60 %. Ani dotazovaní na bezkontaktních myčkách neměli ponětí, jak systém recyklované odpadní vody funguje a v jakém poměru se využívá. Většinou se odkazovali, že myjí demineralizovanou vodou, ale z jakého vodního zdroje je čerpaná, už nevěděli. Další dotazovaní uváděli, že se v bezkontaktních myčkách využívá jen voda z vodovodního řadu prvotřídní kvality. A díky tomu má bezkontaktní myčka tak dobrý mycí efekt. Jako další rozdíl uváděli, že recyklovaná voda se využívá v automatických myčkách, kde to zapáchá, a bezkontaktní myčka je právě ojedinělá kvalitním zdrojem vody. Na doplňující otázku, z jakého zdroje získali tyto informace o používání, respektive nepoužívání recyklované odpadní vody uvedli, že jsou to obecně známá fakta.

7 Diskuse

V posledních deseti letech prudce stoupl zájem investorů v ČR o vybudování mycích center, která poskytují samoobslužné vysokotlaké umytí osobního automobilu s možností výběru z několika mycích programů pro dokonalé umytí. Tento trend přišel ze zahraničí, kde jsou samoobslužné myčky v hojnějším počtu a poptávka po těchto myčkách stoupá. Inovace této metody byla v reakci poklesu poptávky po kartáčových automatických myčkách. Kdy zákazníci raději využili dražších služeb specializovaných firem nabízející cardetailing, metodu mytí za užití šetrné mycí chemie a leštících hadrů z mikrovláken. Výsledným efektem této metody je dokonale vyčištěná a lesklá karoserie vozu, na kterou se v závěrečné fázi nanese vosk a vytváří ochranný film před vnějšími vlivy až na 1 rok. Na tuto skutečnost museli dodavatelé myček reagovat a vymyslet inovativní způsob, kterým by si zákazníci mohli sami dokonale umýt, vyleštit a navoskovat karoserii svého vozidla za podstatně méně peněz a bez použití mechanických kartáčů. Finálním produktem jsou dnes tak oblíbené samoobslužné bezkontaktní myčky. Poptávka po této službě je větší než nabídka, a proto na český trh proniklo několik desítek zahraničních dodavatelů těchto myček, kteří poskytují kompletní servis. Od výběru a zajištění lokality, potřebnou dokumentaci, dodání technologie, výstavbu až po uvedení v provoz. Dále poskytují záruční a provozní servis technologie a dodávání mycí chemie a náhradních dílů. Investorovi stačí mít nebo získat potřebný kapitál a může se stát majitelem samoobslužné bezkontaktní myčky.

Dodavatelé samoobslužných myček vysledovali, že největší poptávka po bezkontaktním mytím je ve větších městech u nákupního střediska. Aby pronikli ještě lépe na trh, spolupracují s jinými společnostmi, které připravují nové projekty na vybudování nákupních středisek. Projektant při zpracovávání dokumentace rovnou osloví dodavatele bezkontaktní myčky, zda má zájem umístit svou stavbu u parkovací plochy nově vybudovaného nákupního centra. Pro dodavatele se tak jedná o získání zřejmě lukrativního místa téměř bez práce. Poté buď sám dodavatel zainvestuje a mycí centrum vybuduje a následně prodá jako zkolaudovanou stavbu, nebo od začátku osloví investora, který celý projekt financuje.

Umístěná myčka u nákupního střediska je pro mnohé podnět k umytí auta, ačkoliv to třeba ani není zapotřebí. Vypozoroval jsem, že při nákupních střediscích muži využívají služby bezkontaktního mytí a ženy jako spolujezdkyně jdou využít

služeb nákupního střediska. U několika dotazovaných jsem vyzoroval, že preferují večerní čas pro mytí v bezkontaktní myčce. Nízká frekvence využití bez vytváření čekacích front jim tak umožňuje detailněji umýt svůj vůz s dostatečným časovým prostorem. Proto se domnívám, že volba lokality u nákupního střediska je velice výhodná, pro zákazníky je dostupná a neomezený provoz bezkontaktní myčky jim umožňuje návštěvu i ve večerních hodinách.

Před výstavbou samoobslužné bezkontaktní myčky je potřeba získat potřebná povolení a mimo jiné uzavřít smlouvu se správcem vodovodu a kanalizace. Tím obdrží povolení odebírat vodní zdroj, u bezkontaktních myček je to výhradně pitná voda, a následně vypouštět vzniklou odpadní vodu. V rozhodnutí od příslušného vodoprávního úřadu, jsou stanoveny základní limity pro vypouštění odpadních vod do veřejné kanalizace, které jsou stanoveny na základě limitů uvedených v kanalizačním řádu. Aby myčka splňovala tyto limity, musí být její součástí předčisticí zařízení. Většinou se jedná o odlučovač lehkých látek nebo vlastní čistírnu odpadních vod. Pokud není od vodoprávního úřadu striktně vyžadována čistírna odpadních vod, je odlučovač lehkých kapalin dostačující. Výběr vyššího stupně předčisticího zařízení je potom na projektantovi v závislosti na požadavky investora. Vzhledem k četnosti výstavby bezkontaktních myček, museli dodavatelé zdokonalovat předčisticí zařízení, aby fungovalo správně a hospodárně. Při správné kontrole a údržbě předčisticího zařízení, pravidelné likvidaci vzniklých kalů a nebezpečného odpadu, se do veřejné kanalizace nedostává odpadní voda, která by nesplňovala maximální limity znečištění kanalizačního řádu.

Moderní bezkontaktní myčky jsou v současné době běžně projektovány s vlastní čistírnou odpadních vod s dostatečnou kapacitou pro recyklaci odpadní vody. Ačkoliv vodoprávní úřad nařizuje vlastní ČOV jen ve větších městech, nebo v blízkém okolí ochranného pásma vodního zdroje. Pokud je dostačující odlučovač lehkých kapalin, je volba na investorovi, jaké předčisticí zařízení si vybere pro svoji myčku. Z pohledu ochrany vod je volba předčištění s možným využitím recyklované odpadní vody ekologicky rozumná, kdy se dá ušetřit z celkové spotřeby pitné vody z vodovodního řádu až 75 %. Z pohledu úspory vody, nižších nákladů na vodné a stočné, je tato metoda využití vhodná i pro majitele bezkontaktní myčky. Na mnou dvou pozorovaných bezkontaktních myčkách jsem zjistil, že jedna využívá pouze odlučovač lehkých kapalin a odpadní vody po předčištění rovnou vypouští do kanalizace. Druhá

využívá vlastní ČOV s možností recyklace odpadních vod. Zjišťoval jsem, proč první myčka také nemá vlastní ČOV. Použití recyklované odpadní vody je údajně pro majitele bezkontaktní myčky spíše nevýhodou než výhodou. Při použití recyklované odpadní vody dochází při opakovaném cyklu k vyšší koncentraci znečištění na litr. Výsledné limity znečištění na odtoku bezkontaktní myčky jsou vyšší a může se stát, že překročí maximálně povolené limity k vypouštění odpadní vody do kanalizace. Z tohoto možného rizika vyplývá pro majitele myčky vznik eventuálních nákladů na doplnění stávající technologie čištění odpadních vod o další stupeň čištění. V případě absence recyklace vypouštěné odpadní vody jsou limity znečištění splnitelné i s jednoduchým předčisticím zařízením.

Na následné možné vzniklé náklady jsem argumentoval majiteli na úsporu pitné vody, kdy dle mých zjištěných poznatků je roční spotřeba 5840 m³, podle aktuálního ceníku pro rok 2021 se jedná o celkové roční náklady 550.000 Kč na vodné a stočné, které by se použitím recyklované odpadní vody snížily o 400.000 Kč. Dle mého názoru se jedná o poměrně velkou sumu, která by se dala investovat do různých technologických stupňů předčištění, aby recyklovaná odpadní voda měla dostatečnou kvalitu při opětovném využití a následném vypouštění. Na tento argument se mi nedostalo odpovědi.

Na druhé bezkontaktní myčce, která je vybavena ČOV, jsem zjistil, že recyklační okruh odpadní vody nemají aktivovaný, a veškerá vzniklá odpadní voda po předčištění odtéká do kanalizace. Tento krok považuji za naprosto nesmyslný, neekologický a neúsporný. Na můj dotaz mi bylo odpovězeno, že k takovému kroku byly donuceni myšlením zákazníka. Dlouhodobě se recyklovaná odpadní voda používá při mytí vozidel, a ještě nebylo prokázáno, že by její použití mělo negativní vliv na stav karoserie. Ale i přesto se zákazníci bezkontaktních myček recyklované odpadní vody bojí, zejména se bojí zhoršené kvality vody, že může obsahovat různé látky, které poškrábají karoserii vozu a recyklovaná odpadní voda může zapáchat hnilobou. Zákazník požaduje za své vynaložené finanční prostředky využít kvalitní vodu. Pokud mají možnost využít konkurenční bezkontaktní myčku, která recyklovanou odpadní vodu nepoužívá, raději ujedou několik km navíc, aby si umyli vozidlo nezávadnou vodou z vodovodního řádu. Kvůli tomuto konkurenčnímu boji a vysokých požadavcích zákazníků majitelé myček recyklovanou odpadní vodu nepoužívají, ačkoliv by mohli.

V dnešní době se stává trend být ekologický a uvažovat šetrně k životnímu prostředí. To se ale zřejmě netýká majitelů osobních vozidel, kteří si zakoupili vůz za několik stovek tisíc korun a nechtějí snížit prodejní cenu a celkovou životnost karoserie vozidla používáním recyklované odpadní vody. Proto si myslím, že by nebylo špatné udělat kampaň, v které by se lidem dostalo do podvědomí, že nedostatek vody, hlavně pitné nezávadné, je závažná věc a jen mytím vozidel v bezkontaktních myčkách se ročně spotřebuje minimálně 835.120 m³ (vycházel jsem z mého zjištění: průměrná roční spotřeba 1 bezkontaktní myčky se 4 mycími boxy x celkový zjištěný počet bezkontaktních myček v ČR). Pokud by se lidé veřejně dozvěděli od akreditovaného zdroje, že recyklovaná odpadní voda nemá nežádoucí účinky na karoserii vozidla, myslím si, že by z této vody přestali mít obavy.

Dokud mají majitelé bezkontaktních myček na výběr, jaký typ vody na mytí poskytnou zákazníkům, z většiny případů půjde úspora pitné vody stranou a upřednostní se vlastní zisk a spokojený zákazník. Při podpisu smlouvy se správcem vodovodu nejsou limitováni spotřebou vody. Platné zákony a normy tuto povinnost také neukládají. Ani v koncepci ochrany před následky sucha pro území České republiky se nezmiňuje možnost, že při vyhlášení období dlouhodobého sucha se zakazuje využívat na mytí vozidel v myčkách pitná voda z vodovodního řadu. Myslím si, že by měly být striktně stanoveny limity odběru pitné vody z vodovodního řadu na jednotlivou myčku. Popřípadě mít stanovený limit odběru vody za běžný paušál vodného a stočného, a při překročení by byla cena podstatně vyšší. Otázka je, zda by zvýšené náklady nepromítli majitelé myček do cen poskytovaných služeb.

Pokud nebudou mít majitelé myček vyrovnané podmínky podnikání, motivaci a popřípadě státní podporu ve formě dotací nebo daňového zvýhodnění, ve větší míře nebudou uvažovat o úspoře pitné vody a využívání recyklované odpadní vody. Jako další ekologická motivace pro majitele bezkontaktních myček by bylo dobré udělovat ekologickou značku. Pro příklad jsem vymyslel název značky: "Wash EcoLabel Car". Tato ekologická značka by byla speciálně udělována jen pro automyčky, které by byly ekologicky šetrné a využívaly by recyklovanou odpadní vodu v převážné většině nabízených mycích programů. Jako podmínku k získání značky by myčky musely odebírat mycí chemii s nízkým obsahem hydroxidů a fosfátů. Prostředek by měl být v maximální míře biologicky odbouratelný. Majitelé myček by tak lákali zákazníky na eko značku, místo na kvalitní vodu dodávanou z vodovodního řadu.

Využití dešťové vody na mytí aut v bezkontaktních myčkách je další možný způsob, jak uspořit pitnou vodu z vodovodního řadu. Pokud by došlo k naředění s odpadní vodou, následné přečištění a využití v mycích cyklech. Podle zjištěných informací od dodavatele bezkontaktních myček není tento způsob provedení aplikace dešťové vody zatím reálný. Od developera staveb, který do svého nedávného projektu obytného domu zapracoval retenční nádrž dešťové vody a využití dešťové vody jako zdroj pro zalévání zahrady a splachování WC jsem získal informaci, že po roce používání je keramika na toaletách znečištěná a kazí dojem nové stavby. Úprava složení dešťové vody na požadovanou kvalitu by byla možná, pokud by se využila technologie reversní osmózy. Tato technologie úpravy se používá u bezkontaktních myček jen u programu oplach demineralizovanou vodou. Výměna membrán se provádí podle znečištění, které se kontroluje každé tři měsíce. Při běžném používání, kdy se jako vodní zdroj filtrování využívá dodávaná kvalitní pitná voda z vodovodního řadu, se tyto membrány mění zhruba jednou ročně a cena výměny se pohybuje okolo 25.000 Kč. Při čištění dešťové vody by docházelo k zanesení membrán zřejmě mnohem častěji. Proto majitelé bezkontaktních myček udávají, že úprava dešťové vody na požadovanou kvalitu by byla zřejmě po finanční stránce prodělečná. I v tomto případě jsem argumentoval jako u recyklované odpadní vody. Jedná se o uspořené peníze díky nevyužívání pitné vody. Uspořená částka by se dala investovat do pravidelnějšího čištění membrán. Na tento dotaz se mi dostala odpověď, že dodavatelé technologie s touto vizí pracují a snaží se najít vhodný způsob, jak dešťovou vodu co nejlevněji a nejefektivněji předčistit nebo upravit, aby splňovala požadavky zákazníka.

Dalším způsobem, jak ušetřit spotřebu vody při mytí je správné využití programů nebo využití myček podle technologie mytí. Běžně využívané jsou tři metody.

První metoda je za využití všech nabízených programů hybridní technologie. To znamená, že využívá tekuté prostředky na chemické mytí a sypké mikropráškové na hlavní mytí. V tomto případě má zákazník na výběr ze 6 programů. Chemické předmytí je invazní mycí prostředek s vysokým pH, který by mohl při delší expozici odstranit ochranný film z vosku, popřípadě způsobit poškození laku. Měl by se využít jen na silně zaschlé nečistoty a čištění kol. Většina zákazníků ho používá na celé vozidlo. Aktivní pěna je podobného charakteru, ale je již méně invazní, a působení chemie a aktivní pěny dokonale odstraňuje a rozpouští zaschlé nečistoty. Opět může

při delší expozici odstranit ochranný film z vosku na karoserii. Aktivní pěna je sice dávkována v poměru s malým množstvím vody, ale oplach této husté pěny opět spotřebuje několik impulsů. Program oplach vodou je z mého pohledu naprosto zbytečný při využívání všech programů. Způsobuje velkou spotřebu studené vody bez efektu. Po tomto předmytí následuje hlavní mytí s mikropráškem. Mikrokuličky napuštěné vodou se pod určitým úhlem a pod vysokým tlakem nanesou na karoserii, tu lehce zbrousí, strhnou zbylé nečistoty a pod stejným úhlem se odplaví. I toto mytí při špatné aplikaci může způsobit poškození laku, kdy nečistotu nejprve zatlačí do laku a poté se strhne. Broušením karoserie se také odstraňuje ochranný film z vosku. Následuje voskování a oplach do lesku. Pokud jezdí zákazník na bezkontaktní myčku každý týden, tak nanesený vosk by měl ochránit karoserii po dobu dalších deseti mytí. Proto je dobré pokaždé využívat program voskování, který bude vytvářet silnější ochranný film.

Druhá metoda je za užití práškové metody. Užití hlavního mytí s mikropráškem, kdy se vynechá program chemické předmytí a aktivní pěna. Při využívání práškové metody je vhodné zhruba jednou za tři měsíce, popřípadě jen při silném znečištění využívat všechny programy a dokonale odstranit veškeré nečistoty a mastnoty z karoserie a následně nanést dostatečnou vrstvu vosku, která bude po dobu tří měsíců tvořit ochranný film. V takovém případě by se mohla průměrná spotřeba pohybovat okolo 70 litrů na jedno mytí.

Třetí metoda je za užití jen tekuté mycí chemie. Na odstranění nečistot využívám jen aktivní pěnu, bez využití programu hlavní mytí. Podle zjištěných skutečností je tento způsob z pohledu úspory vody nejefektivnější. Pokud samoobslužná bezkontaktní myčka poskytuje kvalitní aktivní pěnu o dobrém čistícím účinku, už není zapotřebí použít abrazivní způsob hlavního mytí pomocí mikroprášku. Někteří dodavatelé myček dokonce program hlavní mytí nezařazují do své nabídky programů. Aktivní pěna je invazní chemie s malou spotřebou vody. Společnost Vaportecnic si nechala patentovat systém, který zaručuje spotřebu jen 1 litr vody na 1 impuls a dokáže z karoserie odstranit veškeré nečistoty. Po chemickém mytí stačí jen vysokým tlakem smýt aktivní pěnu. Následně je dobré opět provést voskování a oplach do lesku. Touto metodou je možné dosáhnout dobrého efektu umytého vozidla s průměrnou spotřebou 56 litrů.

Vzhledem k hojnějšímu počtu dodavatelů hybridní technologie se udává, že neúčinnější mytí lze dosáhnout jen za užití všech programů mytí a invazní chemické předmytí nenechat dlouho působit na karoserii. Při dlouhé expozici sloučenin chemického mytí mohou reagovat na okolní prostředí, avšak doposud nebylo zaregistrováno jediné poškození karoserie vlivem dlouhé expozice aktivní pěny nebo chemického předmytí. Dodavatelé těchto chemických roztoků neustále inovují technologii výroby, aby byla šetrná jak ke karoserii, tak k životnímu prostředí. Proto se mi jeví technologie tekuté chemie jako velice účinná, úsporná a zřejmě je k laku karoserie šetrnější než využití mikroprášku.

Bezkontaktní myčka je soubor technologických zařízení napojených na distribuční elektrickou síť. Pro ohřev vody využívá plynový kotel s boilerem. Využitím alternativních zdrojů energie by se staly myčky ekologičtějšími a úspornějšími. Dnes jsou běžně využívány fotovoltaické panely na produkci elektřiny a termické kolektory pro ohřev vody. Vhodné umístění na střeše mycích boxů by mohlo produkovat dostatečné množství solární energie a tím snížení měsíčních nákladů na energii.

Vzhledem k tomu, že bezkontaktní myčka funguje na principu průtoku vody, jeví se mi jako dobrý zdroj energie vodní elektrárna, kterou by roztáčela odpadní voda. V Indickém Dillí využili výšku přepadu mezi nádržemi ČOV, kdy tekoucí voda roztáčela turbínu (CleanTechnica, 2021).

Základem úspěšného vyčištění, naleštění a navoskování karoserie je mycí chemie. Každý dodavatel bezkontaktní myčky poskytuje i následné pravidelné dodávání mycí chemie. Na výběr je tedy z několika stovek produktů, které jsou určeny k bezkontaktnímu mytí. Všichni dodavatelé uvádí, že využívají ekologicky šetrné prostředky. Hledáním v české databázi ekologicky šetrný prostředek jsem nenalezl žádnou firmu, která by dodávala mycí chemii pro automyčky s eko značkou. Dle udávaných údajů od dodavatelů jsou prostředky biologicky odbouratelné. Šetrnější přípravky jsou až dvakrát dražší oproti běžným přípravkům s podobnou mycí funkcí a stejnou dodávanou gramáží. Jejich vyšší cena je dána tím, že neobsahují agresivní mycí složky jako hydroxidy a mývají nižší pH. Přitom výrobci udávají, že mají zhruba jen o 10 % nižší vlastnosti a schopnosti pro odstraňování nečistot. Provedl jsem dotaz, jaká mycí chemie je dodávaná pro bezkontaktní myčky, kdy mi bylo sděleno, že se běžně využívá poměr cena, účinnost a šetrnost. V případě nákupu mycích prostředků

se jedná o charakter investora a jeho postoji k životnímu prostředí. V případě, že jde jen o investici s vidinou rychlé návratnosti, využívá běžně dostupné levnější přípravky. Naopak pokud se snaží propagovat, že je jeho bezkontaktní myčka šetrná ve všech směrech, využívá dražší přípravky s nižším obsahem agresivních složek.

Vzhledem k tomu, že nedílnou součástí podnikání v oboru mytí vozidel je použití mycích prostředků, je tím ovlivněna její větší spotřeba. Navrhoval bych legislativní normou striktně stanovit přísnější limity obsažených agresivních složek, hodnoty pH a celkový poměr odbouratelných složek v přípravcích využívaných v myčkách. Tímto tlakem by byl vyvíjen i vyšší tlak na dodavatele a výrobce mycích prostředků, kteří by museli reagovat na vzniklou situaci, vyvíjet ještě šetrnější a zároveň stejně účinné přípravky. Dále by zvýšená poptávka po ekologicky šetrných přípravcích způsobila konkurenční boj mezi dodavateli a mohla by příznivě ovlivnit pořizovací cenu přípravku, tím by se mohla stát dostupnější pro majitele myček, ale třeba i pro širokou veřejnost.

Zda jsou tyto přípravky šetrné a splňují limity znečištění ve vypouštěné odpadní vodě se kontroluje z kontrolní šachty, která se nachází před vyústěním odpadních vod do veřejné kanalizace. Běžně se 4 x ročně odebírají kontrolní vzorky, které následně podléhají laboratornímu rozboru. Obdržené výsledky o dodržení nebo překročení limitů znečištění vypouštěných odpadních vod musí majitelé myček jednou ročně zaslat na příslušný vodoprávní úřad. Příslušný vodoprávní úřad v Chebu neeviduje správní řízení proti majitelům myček ve věci překročení maximálních limitů znečištění vypouštěných odpadních vod. Zřejmě jsou všechny využívané mycí prostředky v souladu s životním prostředím a jejich jakost nezhoršuje stávající stav odpadních vod v kanalizační soustavě a městská čistírna odpadních vod dokáže tyto odpadní vody přechistit na požadovanou kvalitu pro vypouštění odpadních vod do vod povrchových.

8 Závěr a přínos práce

V České republice vzrůstá počet osobních automobilů a klesá jejich stáří. Kvalitní péče o karoserie, jako je smývání nečistot a nanášení ochranné vrstvy prokazatelně prodlužuje životnost karosářských dílů. Umytý vůz dělá i dobrý estetický dojem, který může reprezentovat majitele vozidla. Dobře umytý a naleštěný vůz je lépe viditelný pro ostatní účastníky silničního provozu a umytá okna zvyšují rozsah viditelnosti řidiče. Umytý vůz tak plní i funkci z bezpečnostního hlediska. Silniční zákon dokonce předepisuje, že na pozemní komunikaci nesmí vjet vozidlo, které by mohlo způsobit znečištění okolního prostředí, nebo na němž jsou nečistoty, námraza nebo sníh, které zabraňují výhledu z místa řidiče vpřed, vzad a do stran. Tyto důvody patří mezi hlavní příčiny častějšího vyhledávání a využívání automyček v posledních letech.

Samoobslužné vysokotlaké bezkontaktní mytí se stává oblíbeným a vyhledávaným moderním trendem. Silná stránka bezkontaktních myček je v jejich četnosti, umístění v komfortní vzdálenosti od bydliště zákazníka a skutečnost, že bývají součástí komplexu nákupního střediska. Zákazník si vozidlo umyje sám podle svého uvážení a podstatně levněji než v automatické myčce se stejným docíleným efektem. Při mytí nedochází k mechanickému tření a nemůže dojít k poškození laku karoserie. Bezkontaktní myčky mývají několik mycích boxů. Kvantita boxů ovlivňuje počet možných umytých aut v určitý čas a tím se razantně krátí čekací doba na volný box. Což je výhoda oproti portálové automatické myčce, která pojme jen jedno vozidlo v určitý čas, mycí program trvá přibližně pět minut a mohou se vytvářet delší čekací fronty. Bezkontaktní myčky poskytují nepřetržitý provoz 24 hodin denně, a tak si zákazník může vybrat vhodný čas na mytí, aby se vyhnul čekání ve frontě na volný mycí box. Při výběru mycích programů mohou zákazníci využít závěrečný oplach demineralizovanou vodou, kterým smyjí zbylé nečistoty a vzniklou pěnu z předchozích mycích programů. Karoserie laku oschne do lesku bez solných skvrn.

Vzhledem k oblíbenosti a větší poptávce po bezkontaktních myčkách se tyto staví pro investory v atraktivních lokalitách. Větší četnost myček osloví více zákazníků, kteří by si jinak vozidlo neumyli, anebo si vozidlo umyli před domem na zahradě nebo příjezdové cestě. Toto vnímání zákazníka je velice příjemné, protože vzniklé odpadní vody při domácím mytí odtékají do kanalizace, povrchových vod, nebo se vsakují do půdy. Uniklé ropné látky pak mohou tvořit mastné skvrny na

příjezdové cestě nebo na odtoku. Obsažené látky ve smyté mycí chemii mohou obsahovat fosfáty, které způsobují eutrofizaci vod, nebo tenzidy, které mohou způsobovat pění vody. Technologický systém bezkontaktních myček tyto úniky eliminuje, a proto je vhodné, že zákazníci začali na mytí svých vozidel využívat místa k tomu určená.

S narůstajícím počtem bezkontaktních myček narůstá i počet zákazníků. Větší objem umytých vozidel spotřebuje větší objem vody. Z důvodu čerpání a využívání kvalitního zdroje vody s minimální nutností úpravy, čerpají všechny mě známé bezkontaktní myčky pitnou vodu z vodovodního řadu. Tato voda mísená s mycí chemií pod vysokým tlakem smyje nečistoty z karoserie vozidla, tím mění svou jakost a stává se vodou odpadní. Pro vypouštění odpadních vod do veřejné kanalizace musí majitel bezkontaktní myčky splnit povinnosti, které mu ukládá vodoprávní úřad, aby nedošlo k zhoršení limitů znečištění v kanalizační síti, popřípadě k úniku odpadních vod do okolních vodních toků. Proto musí před vypuštěním odpadních vod splnit stupeň předčištění, který je vyžadován pro dodržení maximálních limitů znečištění. Běžně stačí odlučovač lehkých kapalin. V současné době dodavatelé bezkontaktních myček dodávají zařízení včetně ČOV, která umožňuje recyklaci odpadní vody. Podle projektu se vypočítává dostatečná kapacita pro ČOV, aby byla schopná recyklovat alespoň 75 % odpadní vody.

Ze zjištěných zkušeností od provozovatelů bezkontaktních myček upřednostňují spokojenost zákazníka před ekologickým a úsporným nakládáním s odpadními vodami, které bez využití po předčištění vypouští rovnou do kanalizační sítě. Toto zjištění pro mě bylo nepochopitelné a nelogické. Avšak provozovatel mi uvedl, že při používání recyklované odpadní vody zaznamenal úbytek zákazníků, které těžce získával po odpojení recyklace odpadní vody zpět. Jedná se tedy o konkurenční boj, protože konkurence má jako předčisticí zařízení pouze odlučovač lehkých kapalin, který neposkytuje recyklaci odpadní vody, a proto jako vodní zdroj vždy využívá pitnou vodu z vodovodního řadu. A zákazníci raději využívali tuto neúspornou konkurenční bezkontaktní myčku.

Bezkontaktní myčky prochází neustálými inovacemi a s každým novým projektem jsou využívány nejmodernější technologie. Provozování bezkontaktní myčky je pro majitele investice, kterou se snaží co nejrychleji získat zpět. Proto se dají zjistit velké rozdíly u jednotlivých bezkontaktních myček. Je to podle finanční

možnosti a ochotnosti investora do prvotní investice. Rozdíly mohou být ve visuálním provedení celé stavby, kvalitě komponentů, kvalitě doplňujícího servisu a případném využití alternativních zdrojů energie. Podmínky však pro každého majitele myčky, co se týče vypouštění odpadních vod jsou v dané lokalitě stejné a vždy musí vypouštěnou odpadní vodu předčistit na požadovanou kvalitu. Proto jsou investice do kvalitního a technologicky vyspělého předčisticího zařízení nutné. To musí neustále plnit svou funkci a nesmí docházet k úniku nebezpečných látek do kanalizační sítě. Likvidaci vzniklého odpadu podle kategorie provádí akreditovaná firma v případě nutnosti, minimálně však jednou ročně.

Jediné negativní zjištění je nehlídaná a neomezená celoroční spotřeba pitné vody a nevyužitý potenciál ČOV. I když by to byl zásah do podnikání, měla by být vytvořena určitá metodika, která by na základě výpočtů určila roční spotřebu vody dané bezkontaktní myčky a určité % z celkového odběru pitné vody z vodovodního řadu za rok by nesměla překročit, pod hrozbou sankce. Tím by donutila majitele bezkontaktních myček řádně hospodařit s pitnou vodou. Nebo naopak poskytnout pozitivní stimul k využívání recyklovaných odpadních vod motivačním balíčkem, který by při splnění nějakého limitu využití recyklovaných odpadních vod přispěl na nutnou údržbu a servis předčisticího zařízení. Využití retenční dešťové vody jako vodní zdroj pro myčky v současné době není využíván, ale dodavatelé a inovátoři technologií se snaží vymyslet co nejefektivnější způsob využití dešťové vody, provést předčištění a úpravu kvality jakosti vody, aby maximálně splňovala požadavky zákazníka a byla šetrná ke karoserii vozidla.

9 Přehled literatury a použitých zdrojů

9.1 Seznam odborných publikací

Airbus S.A.S, 2008: Getting to grips with A320 Family performance retention and fuel savings, Francie, 56 s.

BAČUVČÍK R. a kol., 2013: Globální a lokální v marketingové komunikaci. VERBUM, Česko, 136 s.

BAUDIŠOVÁ D, 2017: Metody mikrobiologického rozboru vody. Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, Praha, 124 s.

BINDZAR J. a kol., 2009: Základy úpravy a čištění vod. Vydavatelství VŠCHT, Praha, 251 s.

BOUSSU K., KINDTS K., VANDECASTEELE C., VAN DER BRUGGEN B., 2007: Applicability of nanofiltration in the carwash industry. Separation and Purification Technology 54. 139-146 p.

BRÁZDIL R. a kol., 2015: Sucho v českých zemích: minulost, současnost, budoucnost. Centrum výzkumu globální změny Akademie věd ČR, Brno, 396 s.

BRONCOVÁ D. a kol., 2006: Voda pro všechny: vodárenské soustavy v ČR. Milpo media, Česko, 191 s.

CW REINIGRUNGSTechnik SMBH, 2020: Provozní řád k čistírně odpadních vod typ: CAW-0,7-10. CW-Tech, Praha, 11 s.

ČAJKA P., SWIATLOWSKI T., 2016: Voda ako bezpečnostný fenomén. Belianum, Slovensko, 182 s.

DOYLE R., 2012: How to Start a Home-Based Car Detailing Business. Globe Pequot, USA, 218 s.

DUFEK J., KRÁLÍK J., 2016: Historie automobilů Škoda od roku 1902 do současnosti. Grada Publishing a.s., Česko, 216 s.

DUŠEK J., KOSTKA P., 2020: Zázrak jménem voda. Fragment, Česko, 88 s.

DVOŘÁK J. a kol., 1982: Čištění odpadních vod s obsahem ropných látek. Nakladatelství technické literatury, Praha, 361 s.

- FOLEY J. a kol., 2001: Solutions for a cultivated planet. Journal Nature (447), California, 337-342 s.
- FOUZ J., MOLDAN B., 2015: Příležitosti a výzvy environmentálního výzkumu. Karlova Univerzita v Praze, Karolinum Press, Praha, 330 s.
- HERLE J., BAREŠ P., 1990: Čištění odpadních vod z malých zdrojů znečištění. Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 207 s.
- HÜBNER P., MIŠTOVÁ E., PARŠCHOVÁ H., MATĚJKA Z., 2006: Úprava vody pro průmyslové účely. Vydavatelství VŠCHT, Praha, 132 s.
- INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE, 2020: WATER AND FOOD TO 2025. SA Cline, Washington, 6 s.
- KALOČ J., 2019: 19. ročník prvního českého časopisu ze světa čerpacích stanic. PETROL media: PETROL magazín. Česko. 74 s.
- KALOČ J., 2021: 21. ročník prvního českého časopisu ze světa čerpacích stanic. PETROL media: PETROL magazín. Česko. 67 s.
- KUČERA J., 2010: Reverse Osmosis: Industrial Applications and Processes. Wiley Scrivener Publishing, Spojené státy, 416 s.
- KVARČÁK M. a kol., 2000: Likvidace ropných havárií 25. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava, 106 s.
- LYONS A., 2019: Materials for Architects and Builders. Routledge, sixth edition. Anglie, 520 s.
- MOLDAN B., 2015: Podmaněná planeta. Karlova Univerzita v Praze. Karolinum Press, Praha, 512 s.
- MOLDAN B., 2018: Civilizace na planetě Zemi. Karlova Univerzita v Praze, Karolinum Press, Praha, 180 s.
- NESTROJIL K., 2002: Renovace a opravy automobilů. Computer Press, Praha, 247 s.
- NIXON C. ST. J., 2016: The Invention of the Automobile - Karl Benz and Gottlieb Daimler. Edizioni Savine, Itálie, 143 s.
- NOHEJL B., ŽALUDOVÁ L. a kol., 2015: Zákon o vodovodech a kanalizacích. C.H. BECK, Česko, 376 s.

- PIŠTĚKOVÁ M., ŠÁLEK J., 2001: Odstraňování tenzidů v porézním filtračním prostředí. VUT FAST: Přírodní způsoby čištění a využití odpadních vod II. Brno. 56–61 s. ISBN 80-214-1862-1
- PUNČOCHÁŘ P., 2004: Zákon o vodách č. 254/2001 Sb., v úplném znění k 23. lednu 2004 s rozšířeným komentářem. Soudy, Praha, 392 s.
- PYTL V., 2004: Příručka provozovatele čistírny odpadních vod. Medim, Praha. 209 s.
- SOJKA J., 2013: Čistírny odpadních vod. Grada Publishing a.s., Česko, 96 s.
- ŠÁLEK J. a kol., 2012: Voda v domě a na chatě. Grada Publishing a.s., Česko, 144 s
- ŠTURMA M., 2015: Provoz, revize a údržba technických zařízení. Grada Publishing a.s., Česko, 144 s.
- ŠVEHLA P., 2007: Odpadní vody. Česká zemědělská univerzita, katedra agrochemie a výživy rostlin, Praha, 142 s.
- TUHÁČEK M., JELÍNKOVÁ J., a kol., 2015: Právo životního prostředí, praktický průvodce. Grada Publishing a.s., Česko, 288 s.
- VRÁNA J., 2005: Voda a kanalizace v domě a bytě instalatérské práce. Grada Publishing a.s., Česko, 145 s.
- VRÁNA J. a kol., 2007: Technická zařízení budov v praxi. Grada Publishing a.s., Česko, 331 s.
- WILHITE D. a kol., 2020: Drought and Water Crises: Integreating Science, Management, and Policy, Second Edition. CRC Press, Velká Británie, 582 s.
- ZANETI R., ETCHEPARE R., RUBIO J., 2011: Car wash wastewater reclamation. Full-scale application and upcoming features. Resources, Conservation and Recycling 55. 953-959 p.

9.2 Seznam internetových zdrojů

ADRAITECH, ©2021: Enhance your carwash operations without increasing costs and create a unique car wash experience for consumers with multi-purpose machines (online) [cit.01.02.2021], dostupné z <<https://adriateh.hr/multi-purpose-cleaning-machines/>>

AM ČR, ©2019: Bezkontaktní technologie mytí automobilů (online) [cit.02.02.2021], dostupné z <<https://www.automycky.com/bezkontaktni-technologie>>

AS SUPERWASH, ©2020: Budujeme pro vás nejmodernější myčky v ČR (online) [cit.01.02.2021], dostupné z <<https://www.as-superwash.cz/>>

AUTO WASHSYSTEM INC, ©2012: Laserwash G5 (online) [cit.27.01.2021], dostupné z <<https://autowashsystems.com/Laserwash-G5.html>>

AUTOSPA, ©2014: Prioritou společnosti AutoSpa Network je poskytování kvalitních a profesionálních služeb pro naše zákazníky (online) [cit.01.02.2021], dostupné z <<http://www.autospanetwork.eu/>>

BFK CARWASH, ©2018: Každý investor, který se chystá postavit automyčku, bude muset dřív nebo později čelit dilematu, zda svým zákazníkům nabídne mytí vozu práškovou nebo kapalinovou chemii (online) [cit.05.03.2021], dostupné z <<https://bkfcarwash.cz/blog-clanek/prasek-nebo-kapalina-aneb-vecne-dilema-investoru-automycek/>>

BFK CARWASH, ©2019: MODERNÍ TECHNOLOGIE Samoobslužné bezkontaktní automyčky (online) [cit.03.02.2021], dostupné z <<https://bkfcarwash.cz/samoobsluzne-bezkontaktni-automycky/>>

CAR WASH WORD, ©2018: It's no secret that the PDQ Laserwash 360 Plus holds an exceptional reputation within the car washing community. Why is it dominating the touchless car wash market (online) [cit.27.01.2021], dostupné z <<https://carwashworld.com.au/laserwash-360-plus-touchless-car-wash-australia/>>

CLEAN TECHNIKA, ©2015: East Delhi Commissions Hydropower Plant Powered By Sewage Effluent (online) [cit.10.03.2021], dostupné z <<https://cleantechnica.com/2015/09/14/east-delhi-commissions-hydropower-plant-powered-by-sewage-effluent/>>

CW TECH, ©2012: Kontejner (online) [cit.01.02.2021], dostupné z <<http://cw-tech.com/cs/contener/>>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, ©2020: Obyvatelstvo (online) [cit.08.11.2020], dostupné z <https://www.czso.cz/csu/czso/obvyvatelstvo_lide>

DIBO CLEANING SYSTEM, ©2020: Technologie (online) [cit.01.02.2021], dostupné z <<https://diboeast.com/technologie.html>>

EHRLE, ©2014: EHRLE chemikálie (online) [cit.20.02.2021], dostupné z <<http://www.ehrle.cz/cz/produkty1/ehrle-chemikalie/>>

EKOBYDLENÍ, ©2015: Vodní elektrárnu v Dillí roztáčí odpad z kanalizace (online) [cit.01.03.2021], dostupné z <<https://www.ekobydleni.eu/energie/vodni-elektrarnu-v-dilli-roztaci-odpad-z-kanalizace>>

EMIRATES, ©2017: Emirates showcases environment friendly aircraft cleaning technique (online) [cit.12.01.2021], dostupné z <<https://www.emirates.com/media-centre/emirates-showcases-environment-friendly-aircraft-cleaning-technique/>>

GREENSTEAM INTERNATIONAL, ©2011: Innovative Cleaning Equipment (online) [cit.15.02.2021], dostupné z <<https://www.greensteaminternational.com/>>

HYDROTECH, ©2018: Car washes are more friendly to the water than cleaning cars at home (online) [cit.16.02.2021], dostupné z <<https://www.hydrotech-group.com/blog/autoumyvarne-su-k-vode-setrnejsie-ako-cistenie-aut-doma>>

HYDROTECH, ©2020: Voda na Zemi (online) [cit.15.11.2020], dostupné z <<https://www.hydrotech-group.com/blog/voda-na-zemi-kolko-jej-na-planete-mame-a-ake-mnozstvo-z-toho-tvori-pitna-voda>>

CHEVAK, ©2017: Kanalizační řády (online) [cit.30.11.2020], dostupné z <<https://www.chevak.cz/index.php/odberatel/projektanti/projektove-dokumentace-ke-stazeni/category/13-kanalizacni-rady>>

CHRIST WASH SYSTÉM, ©2021: Your self-service car wash from Christ Wash Systems (online) [cit.17.02.2021], dostupné z <<https://www.christ-ag.com/en/products/self-service-wash-system/piste-di-lavaggio-self-service-compact>>

IQ WASH, ©2017: Mycí proces (online) [cit.08.11.2020], dostupné z <<http://iq-wash.eu/myci-proces/>>

K2 GLOBAL, ©2018: How to choose the right wax for your car (online) [cit.07.03.2021], dostupné z <<https://www.k2-global.com/blog/how-to-choose-the-right-wax-for-your-car/>>

KÄRCHER, ©2021: Ať už mycí centra nebo čerpací stanice (online) [cit.05.03.2021], dostupné z <<https://www.karcher.cz/cz/professional/myci-linky/sb-myci-boxy.html?cid=cz-SEA-66G-yrrk0yYxwvbbMT33Q>>

KEMWATER, ©2011: Úprava a čištění vody (online) [cit.23.01.2021], dostupné z <<http://www.prochemie.cz/aplikace.htm>>

LIVEWASH, ©2021: Chemie (online) [cit.20.02.2021], dostupné z <<http://www.livewash.cz/produkty/chemie>>

MINISTERSTVO DOPRAVY ČR, ©2021: Statistika II. pol./2020 (k 1.1.2021) (online) [cit.07.03.2021], dostupné z <[https://www.mdcz.cz/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel/Statistika-II-pol-2020-\(k-1-1-2021\)?returl=/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel](https://www.mdcz.cz/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel/Statistika-II-pol-2020-(k-1-1-2021)?returl=/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel)>

MSG PRODUCTION AS, ©2020: Multi Solution Gate – the Green Choice (online) [cit.12.01.2021], dostupné z <<https://msgproduction.no/multi-solution-gate-the-green-choice/>>

OPW GLOBAL, ©2018: About PDQ Inc (online) [cit.15.02.2021], dostupné z <<https://www.opwglobal.com/pdq-vehicle-wash-systems/company>>

PETROL MEDIA, ©2020: Myčka nejen pro tanky (online) [cit.01.03.2021], dostupné z <<https://www.petrol.cz/magazin/2020/2020-05/mycka-nejen-pro-tanky-10709>>

SEKO PROJEKT, ©2020: Odlučovače lehkých kapalin (online) [cit.02.12.2020], dostupné z <<http://www.sekoprojekt.cz/produkty/odlucovace-lehkych-kapalin---sol--gsol-----klikni-zde!/odlucovace-lehkych-kapalin---obecne---popis.html>>

SVAZ DOVOZCŮ AUTOMOBILŮ, ©2020: Přehled stavu vozového parku (online) [cit.08.11.2020], dostupné z <<http://portal.sda-cia.cz/stat.php?v#rok=2020&mesic=3&kat=stav&vyb=&upr=&obd=m&jine=false&lang=CZ&str=vpp>>

ŠEBESTA, ©2020: Komplexní stavební a technologické řešení provozů autoumýváren (online) [cit.25.01.2021], dostupné z <http://www.sebesta.cz/Technologie_pro_autoumyvarnu-38/cz>

THOUGHTTO, ©2019: A Guide to Eco-Friendly Car Washing (online) [cit.01.03.2021], dostupné z <<https://www.thoughtco.com/eco-friendly-car-washing-1203931>>

VLESKU, ©2019: Má smysl aktivní pěna na mytí aut (online) [cit.22.02.2021], dostupné z <<https://www.vlesku.cz/ma-smysl-aktivni-pena-na-myti-aut>>

VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ, ©2017: Poutání tenzidů (online) [cit.20.02.2021], dostupné z <<https://vodnihospodarstvi.cz/poutani-tenzidu/>>

WASHTEC, ©2021: Technologie mytí silničních vozidel (online) [cit.01.02.2021], dostupné z <<https://www.washtec.cz/>>

WHO, ©2019: Health risks: Drinking-water and sanitation (online) [cit.15.11.2020], dostupné z <<https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/water-sanitation-and-health/environmental-health-in-emergencies/humanitarian-emergencies>>

10 Přílohy

Příloha 1. Přehled metodik pro kontrolu míry znečištění odpadních vod

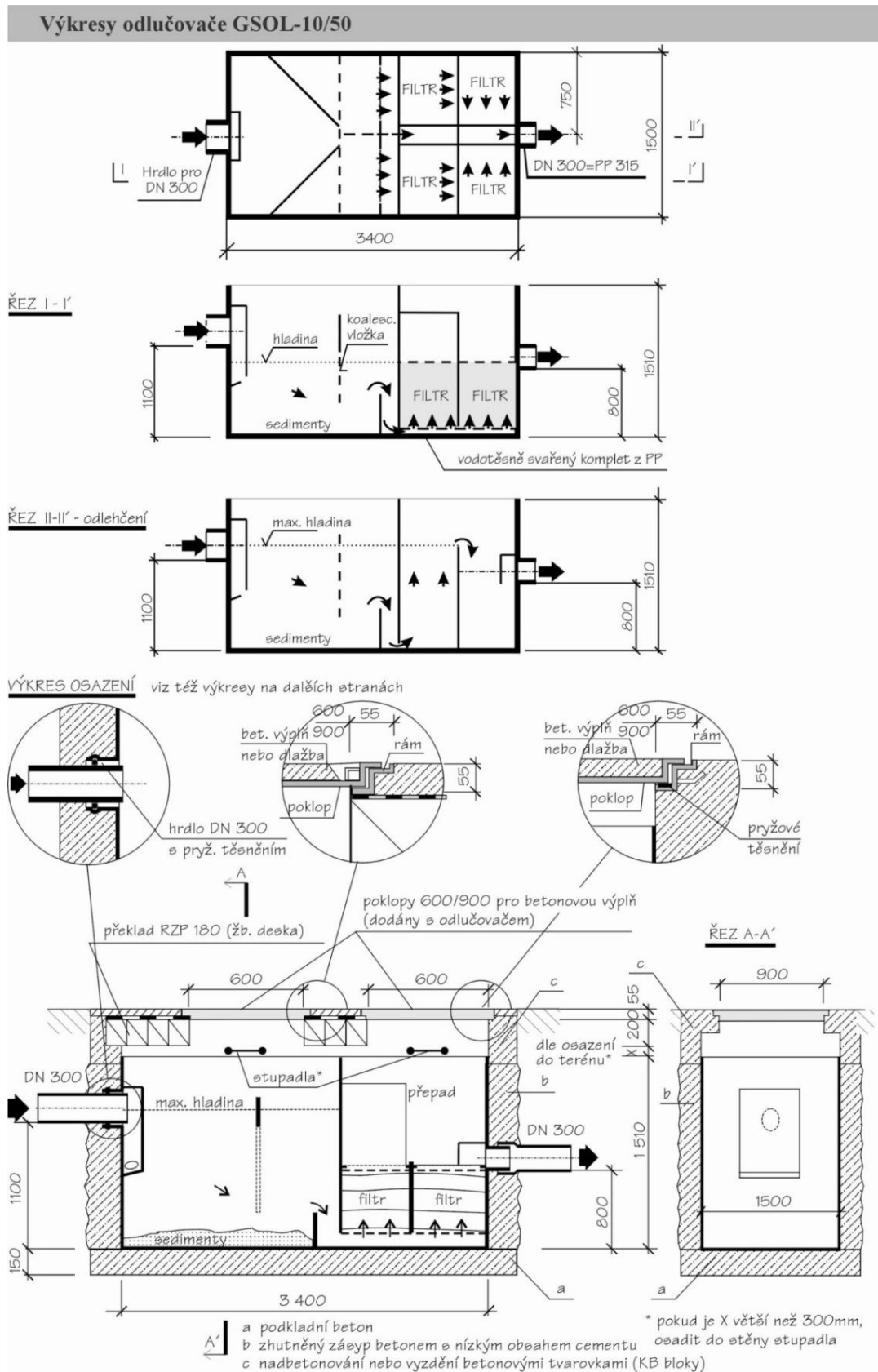
(zdroj: Chevak, 2017)

| PŘEHLED METODIK PRO KONTROLU MÍRY ZNEČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD | | | |
|--|---|--|--------------------|
| Ukazatel znečištění | Označení normy | Název normy | Měsíc a rok vydání |
| CHSK _{Cr} | ČSN ISO 6060 (75 7522) | Jakost vod - Stanovení chemické spotřeby kyslíku | 12/2008 |
| RAS | ČSN 75 7346 | Jakost vod – Stanovení rozpuštěných látek | 06/2002 |
| NL | ČSN EN 872 (75 7349) | Jakost vod – Stanovení nerozpuštěných látek – Metoda filtrace filtrem ze skleněných vláken | 09/2005 |
| P _c | ČSN EN ISO 6878 (75 7465) | Jakost vod – Stanovení fosforu – Spektrofotometrická metoda s molybdenanem amonným | 02/2005 |
| N-NH ₄ ⁺ | ČSN ISO 5664 (75 7449) | Jakost vod – Stanovení amonných iontů – Odměrná metoda po destilaci | 06/1994 |
| | ČSN ISO 7150-1 (75 7451) | Jakost vod – Stanovení amonných iontů – Část 1.: Manuální spektrometrická metoda | 06/1994 |
| | ČSN EN ISO 11732 (75 7454) | Jakost vod – Stanovení amoniakálního dusíku – Metoda průtokové analýzy (CFA a FIA) se spektrofotometrickou detekcí | 09/2005 |
| | ČSN ISO 6778 (75 7450) | Jakost vod – Stanovení amonných iontů – potenciometrická metoda | 06/1994 |
| N _{anorg} | (N-NH ₄ ⁺)+(N-NO ₂ ⁻)+(N-NO ₃ ⁻) | | |
| N-NO ₂ ⁻ | ČSN EN 26777 (75 7452) | Jakost vod – Stanovení dusitanů – Molekulárně absorpční spektrometrická metoda | 09/1995 |
| | ČSN EN ISO 13395 (75 7456) | Jakost vod – Stanovení dusitanového dusíku a dusičnanového dusíku a sumy obou průtokovou analýzou (CFA | 12/1997 |

| | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|---|---------|
| | ČSN EN ISO 10304-1 (75 7391) | a FIA) se spektrofotometrickou detekcí Jakost vod – stanovení rozpuštěných aniontů metodou kapalinové chromatografie iontů – Část 1: Stanovení bromidů, chloridů, fluoridů, dusičnanů, dusitanů, fosforečnanů a síranů | 09/2009 |
| N-NO ₃ ⁻ | ČSN ISO 7890-3 (75 7453) | Jakost vod – Stanovení dusičnanů – Část 3.: Spektrofotometrická metoda s kyselinou sulfosalicylovou | 01/1995 |
| | ČSN EN ISO 13395 (75 7456) | Jakost vod – Stanovení dusitanového dusíku a dusičnanového dusíku a sumy obou průtokovou analýzou (CFA a FIA) se spektrofotometrickou detekcí | 12/1997 |
| | ČSN EN ISO 10304-1 (75 7391) | Jakost vod – stanovení rozpuštěných aniontů metodou kapalinové chromatografie iontů – Část 1: Stanovení bromidů, chloridů, fluoridů, dusičnanů, dusitanů, fosforečnanů a síranů | 09/2009 |
| AOX | ČSN EN 1485 (75 7531) | „Jakost vod – Stanovení adsorbovatelných organicky vázaných halogenů (AOX)“ | 05/2005 |
| Hg | ČSN EN ISO 12846 (75 7439) | „Kvalita vod – Stanovení rtuti - Metoda atomové absorpční spektrometrie (AAS) po zkoncentrování a bez něj“ | 11/2012 |
| | ČSN 75 7440 | Jakost vod - Stanovení celkové rtuti termickým rozkladem, amalgamací a atomovou absorpční spektrometrií | 4/2009 |
| Cd | ČSN EN ISO 5961 (75 7418) | Jakost vod. Stanovení kadmia atomovou absorpční spektrometrií (ISO 5961:1994) | 02/1996 |

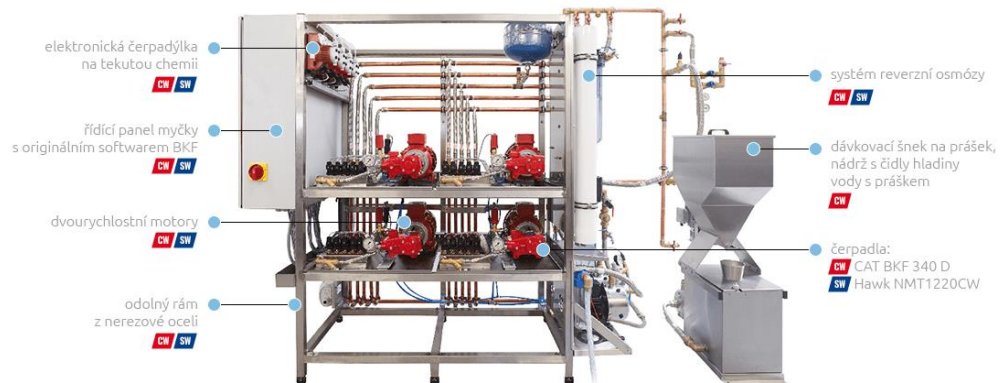
Příloha 2. Schéma odlučovače lehkých kapalin s jmenovitým průtokem 10 l/s a maximální kapacitou 50 l/s.

(zdroj: Seko projekt, 2020)



Příloha 3. Pohled na základní jednotku samoobslužné bezkontaktní myčky

(zdroj: Bkf carwash, 2019)



Příloha 4. Samostatný systém na výrobu husté aktivní pěny

(zdroj: Dibo cleaning system, 2020)



Příloha 5. Šachta s ventilem pro kontrolu vypouštěných odpadních vod



Příloha 6. Odtok odpadní vody do sběrného kanálu srážkových vod s viditelnou koncentrací nebezpečných látek zapříčiněnou svépomocným mytím vozidla na zpevněném povrchu

(zdroj: Hydrotech, 2018)

