



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

## ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

## DESIGN VYSOKOTLAKÉ MYČKY

DESIGN OF HIGH PRESSURE WASHER

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Klára Nyklová

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

akad. soch. Josef Sládek, ArtD.

BRNO 2020



# Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav konstruování
Studentka:	<b>Bc. Klára Nyklová</b>
Studijní program:	Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor:	Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce:	<b>akad. soch. Josef Sládek, ArtD.</b>
Akademický rok:	2019/20

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

## **Design vysokotlaké myčky**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Vysokotlaké myčky pro domácí použití jsou určeny k mytí automobilů, motocyklů, kol, fasád, teras, chodníků apod. Variabilními a dalšími tryskami lze regulovat proud vody od úzkého pod velkým tlakem po plochý. Problémem těchto výrobků je integrace navijáku pro hadici a umístění kabelu a příslušenství (stříkáč trubice a pistole). Důležitou roli hraje snadná manipulace a uskladnění.

Typ práce: vývojová – designérská

Výstup práce: aplikovaný výsledek (Fužit, Fprum, Gprot, Gfunk, R)

Projekt: specifický vysokoškolský výzkum

### **Cíle diplomové práce:**

Hlavním cílem je originální design vysokotlaké myčky pro domácí použití s pojezdovými koly, ohřevem vody, tlakem 160 barů a integrovaným navijákem na hadici délky 5 m. Předpokládaná je sériová výroba s využitím současných technologií a materiálů. Cílovou skupinu tvoří domácnosti.

Dílčí cíle diplomové práce:

- identifikovat hlavní designérské trendy a charakteristické prvky současných vysokotlakých myček,
- prokázat funkčnost, ergonomičnost a vyrobiteľnosť návrhu,
- realizovat fyzický model ve zmenšeném měřítku.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, technický poster, ergonomický poster, designérský poster, fotografie modelu, fyzický model.

Rozsah práce: cca 72 000 znaků (40 – 50 stran textu bez obrázků).

Časový plán, struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

<http://ustavkonstruovani.cz/texty/magisterske-studium-ukonceni/>

### **Seznam doporučené literatury:**

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

LIDWELL, William. a Gerry. MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 1592533450.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

THOMPSON, Rob. a Young Yun. KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2019/20

V Brně, dne

L. S.

---

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.  
ředitel ústavu

---

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan fakulty

## ABSTRAKT

Tématem této diplomové práce je design vysokotlaké myčky určené pro hobby a poloprofesionální uživatele. Práce se zabývá analýzou současného stavu poznání, základními technickými parametry a vlastním návrhem vysokotlaké myčky. Cílem je vytvoření nového produktu, jenž bude splňovat technické, ergonomické a estetické požadavky.

## KLÍČOVÁ SLOVA

vysokotlaký čistič, čištění, mytí, design

## ABSTRACT

The topic of this master's thesis is a design of high-pressure washer designed for hobby and semi-professional users. The work deals with analysis of current state of knowledge, basic technical parameters and the design of high pressure washer. The goal of this thesis is to create a new product that will meet technical, ergonomic and aesthetic requirements.

## KEYWORDS

high pressure washer, cleaning, washing, design



## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

NYKLOVÁ, Klára. *Design vysokotlaké myčky* [online]. Brno, 2020 [cit. 2020-06-25]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/124944>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování. Vedoucí práce Josef Sládek.





## PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce za podporu, cenné rady a věcné připomínky, které mi poskytoval v průběhu roku. Dále bych také chtěla poděkovat ostatním vyučujícím, kteří mi pomohli k získání znalostí potřebných pro zpracování této diplomové práce. Velké díky patří také mé rodině za trpělivost, ochotu, textovou korekturu a pozitivní přístup.

## PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracovala samostatně, pod odborným vedením akad. soch. Josefa Sládka, ArtD. Současně prohlašuji, že všechny zdroje obrazových a textových informací, ze kterých jsem čerpala, jsou řádně citovány v seznamu použitých zdrojů.

.....



# OBSAH

<b>OBSAH</b>	<b>11</b>
<b>1 ÚVOD</b>	<b>14</b>
<b>2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ</b>	<b>15</b>
2.1 Historický vývoj	15
2.2 Příklady stávajících produktů	16
2.2.1 Shrnutí designérské analýzy	28
2.3 Technická analýza	29
2.3.1 Úvod	29
2.3.2 Základní princip	29
2.3.3 Komponenty	31
2.3.4 Vysokotlaká pumpa (čerpadlo)	31
2.3.5 Motor	33
<b>3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE</b>	<b>35</b>
3.1 Analýza problému	35
3.2 Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků z rešerše	36
3.3 Cíle práce	36
3.4 Cílová skupina	37
3.5 Základní parametry a legislativní omezení	37
3.6 Použité výrobní technologie, potenciální trh a cena	38
<b>4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU</b>	<b>40</b>
4.1 Postup řešení	40
4.2 Variantní řešení	40
4.2.1 Varianta A	41
4.2.2 Varianta B	43
4.2.3 Varianta C	44
<b>5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ</b>	<b>46</b>
5.1 Základní tvarování	46
5.2 Příslušenství	49
5.2.1 Navíjecí buben	49
5.2.2 Teleskopické madlo	50

5.2.3	Tlaková pistole	51
5.2.4	Opěrná noha	53
<b>6</b>	<b>KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ</b>	<b>54</b>
6.1	Konstrukčně technologické řešení	54
6.1.1	Rozměrové řešení	54
6.1.2	Rozměry příslušenství	56
6.1.3	Vnitřní mechanismy a komponenty	59
6.1.4	Tlaková pistole a hadice	61
6.1.5	Přívodní elektrický kabel	62
6.1.6	Materiálové řešení	63
6.1.7	Technologie výroby	63
6.2	Ergonomické řešení	63
6.2.1	Manipulace s přístrojem	64
6.2.2	Ovládání	65
6.2.3	Čistící přípravek	66
6.2.4	Tlaková pistole	67
6.2.5	Bezpečnost a hygiena	68
6.2.6	Udržitelnost	69
<b>7</b>	<b>BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ</b>	<b>70</b>
7.1	Barevné řešení	70
7.1.1	Celková barevná kombinace	70
7.1.2	Barevné varianty	70
7.2	Grafické řešení	71
7.2.1	Logotyp	71
7.2.2	Umístění logotypu	72
7.2.3	Piktogramy	73
<b>8</b>	<b>DISKUZE</b>	<b>77</b>
8.1	Psychologická funkce	77
8.2	Sociální funkce	77
8.3	Ekonomická funkce	78
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR</b>	<b>80</b>
<b>10</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ</b>	<b>82</b>
<b>11</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ</b>	<b>85</b>

<b>12</b>	<b>SEZNAM TABULEK</b>	<b>88</b>
<b>13</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH</b>	<b>89</b>

# 1 ÚVOD

Tématem této diplomové práce je design vysokotlaké myčky v provedení pro hobby, případně poloprofesionální využití. Podle zadání má jít o samostatný pohodlně přenosný přístroj, jehož provoz vyžaduje pouze připojení k vodnímu zdroji a zapojení do elektrické sítě. Použití musí být jednoduché, intuitivní a bezpečné.

Vysokotlaké myčky jsou především určeny pro účely zajištění úklidových prací v rámci průmyslových provozů s vysokým stupněm znečištění (potravinářský, chemický průmysl apod.). Jsou však také praktickým a širokou veřejností vyhledávaným pomocníkem pro všechny typy čistících prací kolem domu a zahrady. Úspěšně a s minimální námahou dokáží omýt auta, motocykly nebo vyčistit terasu, ploty či fasády domů. Nejenže kvalitně a šetrně omyjí většinu povrchů, ale také snižují spotřebu vody. Běžná zahradní hadice má průtok vody až 18 litrů za minutu, zatímco maximální spotřeba vody u většiny vysokotlakých čističů se pohybuje kolem sedmi až osmi litrů za minutu. V dnešní době je potřeba vody stále diskutovanějším tématem, neboť podpovrchových i povrchových zdrojů vody trvale ubývá. A právě použití vysokotlaké myčky je jednou z možností, jak úspor v této oblasti dosáhnout.

Na našem území se pro toto zařízení vžilo lidové označení „wapka“ či „vapka“. Tento pojem je u nás používán velmi často pro všechny produkty pracující na stejném principu. Ne každý už ale ví, že originální Wapka je pouze jedna. Název má svůj původ v označení výrobku německé společnosti Wap Reinigungssysteme, známé díky kvalitnímu zpracování a spolehlivosti vysokotlakých čističů, jejichž předním distributorem byla v minulém století v bývalém Československu.

## 2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

### 2.1 Historický vývoj

Předchůdcem vysokotlakých myček byly myčky parní. První parní čistič s názvem Hypressure Jenny, vynalez Frank W. Ofeldt v roce 1927. Tento přístroj vytvářel horkou páru, která by v porovnání s dnešními vysokotlakými čističi byla značně méně účinná a tedy prakticky nepoužitelná.

V roce 1950 ambiciózní inženýr Alfred Kärcher vyvinul první evropskou vysokotlakou myčku DS 350 s možností ohřívání vody. Po nesčetných změnách a úpravách vytvořil svůj originální design DS 59.



obr. 2-1 Vysokotlaká myčka [2]

Po roce 1958 se tak firma Kärcher stala hlavním průmyslovým leaderem. Po smrti Alfreda Kärchera se jeho žena Irene rozhodla soustředit se především na vysokotlaké čističe. Následně pak změnila barvu výrobků společnosti na ikonickou žlutou. Ta je dnes k vidění po celém světě. [1]

## 2.2 Příklady stávajících produktů

Výrobou a prodejem vysokotlakých myček se zabývá velký počet různých společností. Mezi nejznámější bezpochyby patří Kärcher, Nilfisk, Hecht, Bosch a mnoho dalších.

### Riwall REPW 150

Prvním příkladem je elektrická vysokotlaká myčka Riwal REPW 150 SET. Tento produkt je velice oblíbený mezi uživateli a získal i ocenění v soutěži ProduktRoku v roce 2018. Pořadatelem této soutěže je Heureka Shopping s.r.o. a hodnocení je založeno na základě recenzí a zájmu uživatelů. [3]

Tlaková myčka Riwal REPW 150SET je spolehlivým pomocníkem při úklidu kolem domu a mytí aut, kol a zahradní techniky. Výhodou této myčky je samonasávací čerpadlo, které se dá připojit, jak na klasickou zahradní hadici, tak i na jiný zdroj vody, jako například sud, nádrž nebo vodní tok. Součástí je integrovaná nádrž na saponát, navíjecí buben, hák na uložení tlakové pistole a univerzální mycí kartáč. [4]

Cena tohoto produktu se pohybuje kolem 3500 Kč.



obr. 2-2 Riwall REPW 150 SET [3]

### Designérské řešení

Celkové tvarování této myčky je velice příjemné na pohled. Ostré tvarování ve tvaru písmene X v přední části tlakové myčky působí dynamicky a vyvolává v uživateli dojem síly a účinnosti. Hlavní tvarování těla je jednodušší a pevné. Dynamický vzhled návrhu je vytvořen trojúhelníkovými výřezy a jejich odlišnou barevností. Kombinace žluté a černé barvy je výrazná a uživateli oblíbená. Nicméně celkový estetický dojem narušují přírodní elektrický kabel a tlaková hadice, které nejsou zakomponované do celkového tvarového řešení. Stejně tak i umístění tlakové pistole narušuje celistvý vzhled.



## Ergonomické řešení

Ergonomické madlo pistole zaručuje pohodlí při práci. Ovládací kolečko je v horní části vysokotlakého čističe a je tak snadno dostupné. Nevýhodou tu je však madlo, které není teleskopické, a tak neustále vyčnívá svisle nahoru. Stejně tak je nepraktické i namotávání elektrického kabelu, které se po smotání pouze zavěsí na hák.

## Technické parametry

Hmotnost	9,8 kg
Max. teplota vody	40°C
Výkon	2000 W
Max. průtok	468 l/hod
Max. tlak	150 bar
Délka přívodního kabelu	5 m
Délka tlakové hadice	5 m

tab. 2-1 Technické parametry [4]

## Kärcher K 5 Premium Full Control Plus

Vysokotlaké myčky Kärcher se řadí mezi špičku mezi tlakovými čističi. Tato myčka je vhodná pro všechny typy povrchů. Výhodou je teleskopické madlo, které umožňuje vhodné nastavení pro jakkoli vysokého uživatele a zajišťuje tak snadnou přepravu a manipulaci. Teleskopická část madla je vyrobena z hliníku a uchopovací část z plastu.

Součástí pracovního nástavce je LED display, který umožňuje snadnou a rychlou regulaci tlaku a množství čistícího prostředku. Tryska 3 v 1 Multi Jet umožňuje rychlé a komfortní přepínání mezi druhy vodního paprsku bez přerušování práce. [5]

Tato myčka má nízko položené těžiště, což zajišťuje stabilitu při práci. Podstavec je zároveň tvarovaný tak, že se dá použít jako druhé madlo při přenášení.

Cena tohoto výrobku se pohybuje kolem 4000 Kč.



obr. 2-3 Vysokotlaká myčka Kärcher K 5 Premium Control Plus [6]

### Designerské řešení

Tvarové řešení je velice netradiční a pozoruhodné. Návrh je dynamický a je tvořen převážně šikmými a ostrými hranami, které na sebe čistě navazují. Navíjecí buben je umístěn v zadní části myčky, takže nenarušuje celkový vizuální dojem. Stejně tak i pojezdová kola jsou zapuštěna a harmonizují tak s celým tvarováním.

### Ergonomické řešení

Všechna madla jsou velice příjemně tvarovaná a umožňují uživateli snadnou práci. Ovládací kolečko je dobře přístupné a snadno manipulovatelné. Kola jsou velká, díky čemuž obstojí i v nerovném terénu. Opěrná noha a nízké těžiště zajišťují stabilitu myčky. Součástí pistole je LCD displej s ukazatelem tlaku, který je velmi dobře viditelný a usnadňuje rychlé a jednoduché nastavení požadovaného tlaku.

### Technické parametry

Hmotnost	13,1 kg
Max. teplota vody	40°C
Výkon	2100 W
Max. průtok	500 l/hod
Max. tlak	145 bar
Délka přívodního kabelu	5 m
Délka tlakové hadice	8 m

tab. 2-2 Technické parametry [6]

## Bosch AQT 45-14 X

Vysokotlaký čistič Bosch AQT 45-14 X umožňuje silné a flexibilní čištění. Čerpadlo je konstruováno tak, že lze nabírat vodu, jak z vodovodní sítě, tak i z externího vodního zdroje. Součástí je také teleskopické držadlo a integrovaný držák příslušenství. [7]

Navíjecí buben na tlakovou hadici je pevně přichycen k tělu vysokotlakého čističe, což zvyšuje stabilitu bubnu při navíjení hadice a ulehčuje a zpříjemňuje tak vykonávanou práci.

Cena tohoto produktu se pohybuje kolem 7000 Kč.



obr. 2-4 Vysokotlaký čistič Bosch AQT 45-14 X [7]

### Designérské řešení

Tvarové řešení této myčky na první pohled nijak nezaujme. Tvar je zaoblený a působí velmi mohutně. Nicméně, všechny části čističe jsou součástí jednoho celku, a tak uchovávají jednotný a čistý vzhled. Celkovému tvaru napomáhají prolisy, které produkt opticky odlehčují. Barevnost je řešená v typických barvách firmy Bosch. Kombinace černé a lahově zelené na tomto produktu je na první pohled fádni, ale naprosto odlišná od většiny ostatních vysokotlakých myček vyskytujících se na trhu, jejichž barevné řešení je velmi výrazné až agresivní.

### Ergonomické řešení

Praktické teleskopické madlo umožňuje uživateli snadnou práci a manipulaci s myčkou. Výhodou teleskopických madel je následná skladnost vysokotlaké myčky. V horní části pod navíjecím bubnem je pevně madlo sloužící k přenosu přístroje. Kola jsou velká a vhodná do terénu a nízké těžiště zaručuje stabilitu čističe při práci. Náhradní tryska na tlakovou pistoli je umístěna v zadní části čističe. Nevýhodou tu může být umístění ovládacího kolečka, které je velmi nízko a špatně dostupné.

## Technické parametry

Hmotnost	22,4 kg
Max. teplota vody	40°C
Výkon	2100 W
Max. průtok	450 l/hod
Max. tlak	140 bar
Délka přívodního kabelu	5 m
Délka tlakové hadice	8 m

tab. 2-3 Technické parametry [7]

### Nilfisk P 160.2-15 X-TRA

Poloprofesionální vysokotlaká myčka Nilfisk z řady P (Professional) je vhodná pro časté a rozsáhlé úklidové práce. Tato myčka je určena pro uživatele, kteří očekávají vyšší výkon, což se samozřejmě odvíjí i na ceně. Možnost regulace tlaku na trysce zabraňuje poškození mytých předmětů. Součástí je také 15 m dlouhá hadice s ocelovým vyztužením, nádrž na čisticí přípravek s objemem 2,5 l. Výhodou je regulace množství čisticího přípravku použitého pro čištění a v neposlední řadě automatický start/stop systém. Díky velkým kolům je tento produkt vhodný k použití i na zahradě a v horším terénu.[8]

Cena tohoto produktu se pohybuje kolem 15 000 Kč.



obr. 2-5 Vysokotlaká myčka Nilfisk P 160.2-15 X-TRA [8]

## Designérské řešení

Celkové tvarové řešení je velice ucelené. Manipulační kolečka jsou barevně odlišená a díky tomu na první pohled dobře viditelná. Prostřední část je propadlá, což výrazně odlehčuje celý tvar.

## Ergonomické řešení

Tato myčka má opět teleskopické madlo, které je velmi pohodlné a praktické. Zároveň je i mírně vysunutá dozadu, což zajišťuje lepší přístup k němu. Naviják na hadici je pevný a odolný, navíjení je tedy snadné a rychlé. Další madlo pro úchop je ve spodní části a usnadňuje snadnější manipulaci s myčkou při přenášení. Praktické umístění pistole na boku je velmi dobře řešeno.

## Technické parametry

Hmotnost	27,8 kg
Max. teplota vody	60°C
Výkon	3300 W
Max. průtok	650 l/hod
Max. tlak	160 bar
Délka přívodního kabelu	5 m
Délka tlakové hadice	15 m

tab. 2-4 Technické parametry [8]

## HALO

Halo je australská společnost, jejíž produkty jsou dostupné za nižší a uživatelsky přijatelné ceny. Jejich největší předností je řešení využití indukčního bezkartáčového motoru, díky němuž nedochází ke tření pohyblivých částí a snižuje se tak nutnost oprav a servisu. Motor vydává mnohem méně hluku než universální srovnatelné výrobky a má až třikrát delší životnost. [9]

Tato vysokotlaká myčka splňuje všechny požadavky, které má takovýto produkt mít, a navíc má příjemný a atraktivní design.

Cena tohoto produktu se pohybuje kolem 7000 Kč.



obr. 2-6 HALO [9]

#### Designérské řešení

Řešení je velmi příjemné na pohled. V uživateli vzbuzuje pocit profesionality a kvality. Design je progresivní a u vysokotlakých myček neobvyklý. Ucelené tvarování je milé a sympatické. Tělo vysokotlakého čističe Halo je barevně a opticky odděleno od pojezdových kol.

Barevná kombinace světle modré metalízy s černou je příjemná, uklidňující a vypadá moderně. Dobrým řešením designu je také volba umístění namotaného elektrického kabelu., který je umístěn v zadní části myčky, nenarušuje celkový vzhled a zachovává čistý a jednotný dojem.

#### Ergonomické řešení

Součástí návrhu výrobku není navíjecí buben, ale pouze hák sloužící k zavěšení svinuté tlakové hadice. Hák je zavěšen na boční straně myčky, na druhé straně je symetricky držák na tlakovou pistoli.

V zadní části je umístěn hák na přívodní elektrický kabel, zatímco přípojky na tlakovou hadice a přívodní hadici z vodního zdroje jsou v přední dolní části. Madlo je teleskopické a snadno nastavitelné Jeho tvar je odlišný od řešení většiny vysokotlakých myček na trhu. Je uchyceno pouze na jedné teleskopické tyči, zatímco většina jiných výrobců má tyče dvě. Velké ovládací kolečko ON/OFF je dobře barevně odlišené, a i z větší vzdálenosti je dobře viditelné jeho nastavení.

## Technické parametry

Hmotnost	14 kg
Max. teplota vody	50°C
Výkon	1500 W
Max. průtok	390 l/hod (? 6,5l/min)
Max. tlak	180 bar
Délka přívodního kabelu	3 m
Délka tlakové hadice	8 m

tab. Technické parametry [9]

### Clarke Jet 9500 2400W Pressure Washer

Vysokotlaká myčka Clarke Jet 9500 je vhodná pro běžné domácí použití. Součástí je bubek na navíjení hadice, velká pojezdová kola a integrovaná nádoba na čisticí přípravek.

Cena se pohybuje od 10 000 Kč. [10]



obr. 2-7 Clarke Jet 9500 [10]

### Designérské řešení

Tvarové řešení vysokotlakého čističe není příliš atraktivní. Tvar je velmi členitý a nejednotný. Vyskytuje se zde velké množství různých křivek a tvarů, které nejsou nijak propojené a nemají žádný smysl. Do očí velmi bije rozdíl mezi zaoblenými tvary a přímými liniemi. Nádoba na čisticí přípravek není tvarově ani barevně sjednocená se zbytkem těla produktu.

## Ergonomické řešení

Nádoba na čisticí přípravek je vysoko a snadno dostupná, což usnadňuje její plnění. Nicméně toto umístění je nevhodně řešeno z hlediska estetického. Nevýhodou této vysokotlaké myčky je nemožnost výškového nastavení madla. Ovládací kolečko je jednobarevné, což znemožňuje určení jeho polohy z větší vzdálenosti. Také je umístěno nízko a je nutné se pro jeho ovládání shýbat.

## Technické parametry

Hmotnost	21,6 kg
Max. teplota vody	50°C
Výkon	1500 W
Max. průtok	420 l/hod
Max. tlak	210 bar
Délka přívodního kabelu	3 m
Délka tlakové hadice	5 m

tab. 2-5 Technické parametry [10]

## Hecht 323

Vysokotlaká myčka Hecht 323 je opět určena především pro použití v domácnosti.



obr. 2-8 Hecht 323 [11]



## Designérské řešení

Hecht 323 díky ostrému a symetrickému tvarování vypadá profesionálně a razantně. Tlaková pistole tvarově neladí s tvarem těla myčky, které je tvořeno ostrými křivkami, zatímco madlo pistole je oblé a organicky tvarované. Pistole je, jak u většiny vysokotlakých myček, umístěna na boční straně, kde je snadno dostupná. Barevnost je řešena převážně v černé barvě, která je podtržena červenými detaily.

## Ergonomické řešení

Součástí návrhu tohoto čističe je praktické madlo, které ale není teleskopické, což neumožňuje nastavení výšky madla. Ovládací kolečko je na přední straně myčky, tedy je dobře dostupné a snadno viditelné. Madlo u tlakové pistole je ergonomicky řešené, umístění pistole na boční straně poskytuje uživateli snadný a rychlý přístup.

## Technické parametry

Hmotnost	10 kg
Max. teplota vody	50°C
Výkon	2200 W
Max. průtok	480 l/hod
Max. tlak	165 bar
Délka přívodního kabelu	5 m
Délka tlakové hadice	5 m

tab. 2-6 Technické parametry [11]

## PowerPlus POWXG90410

Vysokotlaká myčka PowerPlus POWXG90410 umožňuje snadnou manipulaci s přístrojem. Tento čistič je určen k venkovnímu čištění strojů, vozidel, ale i teras, fasád, zahradního vybavení, apod., čemuž jsou přizpůsobena velká pojezdová kola. Součástí je velké množství příslušenství - rozličných nástavců na čištění a komponentů, naviják na hadici a nádržka na saponát o objemu 750 ml.

Cena tohoto produktu se pohybuje kolem 3000 Kč. [15]



obr. 2-9 PowerPlus POWXG90410 [14]

### Designérské řešení

Barevné řešení je velice jednoduché a čisté. Kombinace světle šedé a černé není nijak výrazná a obě barvy spolu ladí. Tvarové řešení není jednotné. Myčka působí roztržitým dojmem. Mísí se tu oblé tvary s přímými a ostrými. Pojízdňá kola jsou v zadní části myčky a nejsou nijak sjednocena s celkovým pojetím.

### Ergonomické řešení

Ovládací kolečko je velmi nízko, což znesnadňuje manipulaci. Madlo opět není teleskopické. Rozšířená spodní část myčky zajišťuje celkovou stabilitu.

### Technické parametry

Hmotnost	7,7 kg
Max. teplota vody	50°C
Výkon	1800 W
Max. průtok	420 l/hod
Max. tlak	140 bar
Délka přívodního kabelu	5 m
Délka tlakové hadice	8 m

tab. 2-7 Technické parametry [14]

## Parkside PHD 150G4

Vysokotlaký čistič Parkside je vhodným pomocníkem na každou zahradu. Je využitelný na mytí aut, teras a fasád domů. Součástí je integrovaná nádoba na saponát o objemu 1 l, dětská pojistka na madle a nekroucí se vysokotlaká hadice. Výhodou je rozsáhlé příslušenství s možností výměny různých nástavců, kartáčů a trysek. [15]



obr. 2-10 Parkside PHD 150 G4 [15]

### Designérské řešení

Ostré tvarování podněcuje v uživateli pocit čistoty a kvalitně odvedené práce. Tvar ale působí velmi hmotně a těžce. Žebrování v přední části a na boku nemá vůbec žádný praktický význam a pouze tak rozbíjí už tak dost nejednotný tvar. Umístění láhve na čisticí přípravek v horní polovině myčky není vhodně řešené. Vystouplé části pro uchycení nádoby opticky rozšiřují myčku a dodávají jí tak dojem těžkosti. Tlaková pistole svým oblým tvarováním neladí s tvarem těla myčky.

### Ergonomické řešení

Rukojeť teleskopického madla má jednoduchý oválný tvar, plynuje navazuje na hliníkové teleskopické profily. Ovládací tlačítko je netradičně umístěno na boční straně vysokotlakého čističe, kde není dostatečně viditelné. U tohoto modelu také chybí místo pro pohodlné odložené tlakové pistole.

### Technické parametry

Hmotnost	11,4 kg
Max. teplota vody	50°C

Výkon	2100 W
Max. průtok	450 l/hod
Max. tlak	150 bar
Délka přívodního kabelu	5 m
Délka tlakové hadice	10 m

tab. 2-8 Technické parametry [15]

## 2.2.1 Shrnutí designérské analýzy

Vzhledem k tomu, že vysokotlaké čističe jsou určeny pro širokou veřejnost, můžeme zde vidět opravdu velké množství různých designérských řešení. Je samozřejmé, že dražší a známější značky vysokotlakých čističů mají obecně lépe zpracované tvarování. Jsou uživatelsky přívětivější, jak po technické stránce, použitelnosti, tak i po vizuální stránce. Mezi přední výrobce patří firma Kärcher a Nilfisk, které si zakládají na svém typickém tvarování, které je velmi dobře propracované a jednotné. Naopak méně známé značky, nebo i úplně neznámé, mají jisté mezery v designu.

Až na některé výjimky je tvarování obvykle ostré a agresivní. Tyto tvary jsou pro kupující přitažlivé. Zjevně proto, že to v uživateli vzbuzuje pocit profesionality a dobře vykonané práce. Oblé tvary většinou nepůsobí u techniky příliš přitažlivě. Výjimkou je produkt HALO od australského výrobce. Jeho design je velmi neobvyklý, ale jeho provedení je tak zdařilé, že působí opravdu příjemně.

Z ergonomického hlediska je většina vysokotlakých myček řešena správně. Všechny plní funkci v souladu s ergonomickými požadavky. Výhodou některých čističů je bezpochyby teleskopické madlo a vhodně umístěný držák na tlakovou pistoli. Dobře vyřešená madla má model Kärcher K5, kde je ve spodní části produktu přidáné madlo, které společně s vrchním madlem umožňuje snadný přenos myčky obouřučně v horizontální poloze. Nicméně u ovládacích prvků často chybí jejich zdůraznění, kde by bylo i z větší vzdálenosti viditelné nastavení ovládacího kolečka u modelů, které mají více možností zapnutí a nastavení tlaku, než pouze ON/OFF.

Každý produkt v analýze má pojízdná kola, která ale ovšem nejsou nutností a spousta jiných modelů je vůbec nemá. Nicméně pojezdová kola jsou velmi praktická. Umístění kol se u každého modelu liší. Někdy jsou v zadní části, někdy na stranách anebo jsou součástí těla myčky.

## 2.3 Technická analýza

### 2.3.1 Úvod

Relativně kompaktní a přenosné vysokotlaké myčky se těší vzrůstajícímu zájmu široké veřejnosti. Uživatelé si stále více uvědomují jejich širokou škálu využití, redukcí spotřebované vody i času, potřebného k čistícímu procesu. Při použití tlakového čističe se průtok vody za hodinu pohybuje kolem 400-600 l, zatímco při použití běžné zahradní hadice zhruba 1080 l za hodinu.

Tato práce je zaměřena na vysokotlaké čističe poháněné elektrickým motorem.

### 2.3.2 Základní princip

Základní vysokotlaká myčka se skládá z několika částí: motoru pohánějícího vysokotlakou vodní pumpu, vysokotlaké hadice a spouště ve tvaru pistole. Přístroj vytváří vysoký tlak a rychlost proudu vody.

Vodní zdroj musí být adekvátní k myčce, která je k němu napojena, neboť nedostatek vody může zapříčinit zničení, či rychlé opotřebení jednotlivých částí pumpy, ať už kavitací nebo chodem na prázdno.

Pro různé aplikace jsou dostupné různé typy trysek a hubic, které tryskají vodu ven. Mezi nejznámější a nejpoužívanější patří trojúhelníkový profil (vějíř), úzký paprsek vody a jehlanovitý průřez. Trysky, které vyvádějí větší průtok vody snižují její celkový tlak. Většina trysek je připojena přímo na spouštěcí pistol.

Pro dosažení dokonalé čistoty je možnost přimíchání čistícího přípravku do vody. Existují dva typy smíchávání – před čerpadlem a za čerpadlem. Typ použitého injektoru závisí na druhu saponátu a čerpadla, protože existuje spousta různých chemikálií, které by mohly pumpu poškodit.

Vysokotlaké čističe mohou být při nesprávném použití velice nebezpečné a proto mají poměrně vysoké nároky na dodržování základních zásad bezpečnosti práce. Voda proudící z trysky má velmi silný tlak a vysokou ústřovou rychlost. [12]

Základní princip:

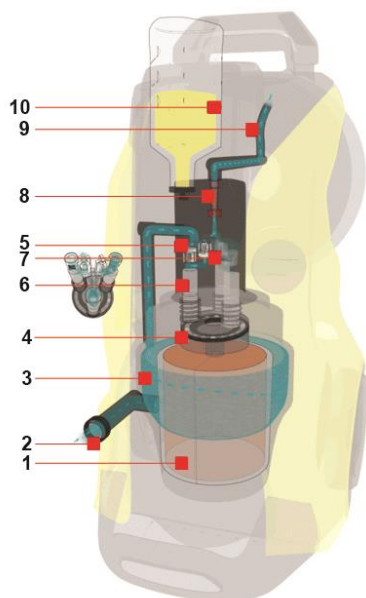
1. Mycí přípravek přitéká dovnitř z nádoby.
2. Studená voda je přiváděna z vodovodního řádu samostatnou hadicí přes filtrační sítko.
3. Elektrický motor pohání vysokotlakou myčku.
4. Vodní pumpa smíchává mycí přípravek s vodou dohromady. Většina vysokotlakých čističů také vodu přímo ohřívá.

5. Pumpa vháni směs teplé vody s čistícím přípravkem skrze tlakovou hadici k výstupní trysce, čímž dochází k dalšímu nárůstu tlaku čistící směsi a zvýšení úst'ové rychlosti. [14]

Příklad: viz obr. 2-12

Elektrický motor pohání čerpadlový systém (1). Pro správný chod čerpadla je nutný dostatek přiváděné vody (ze zahradní hadice, nádrže, řeky, apod.) (2). Voda přitékající do čerpadla je vedena v blízkosti motoru, který ochlazuje (3). Chlazení zamezuje přehřívání motoru, a tím prodlužuje dobu provozu. Motor pohání tzv. vačku, která pohybuje písty (4) nahoru a dolů. Pohybem pístu (6) dolů se voda nasává sacím ventilem (5) do pístové komory a následným opětovným pohybem nahoru ?? je voda vytlačena z pístové komory za pomoci tlakového ventilu (7). V injektoru (8) se mísí saponát s vodou a následně přitéká do tlakové pistole (9). [13]

1. Čerpadlový systém
2. Přívod vody
3. Chlazení motoru
4. Mačka
5. Sací ventil
6. Písty
7. Tlakový ventil
8. Injektor
9. Vývod do tlakové pistole
10. Nádoba na saponát



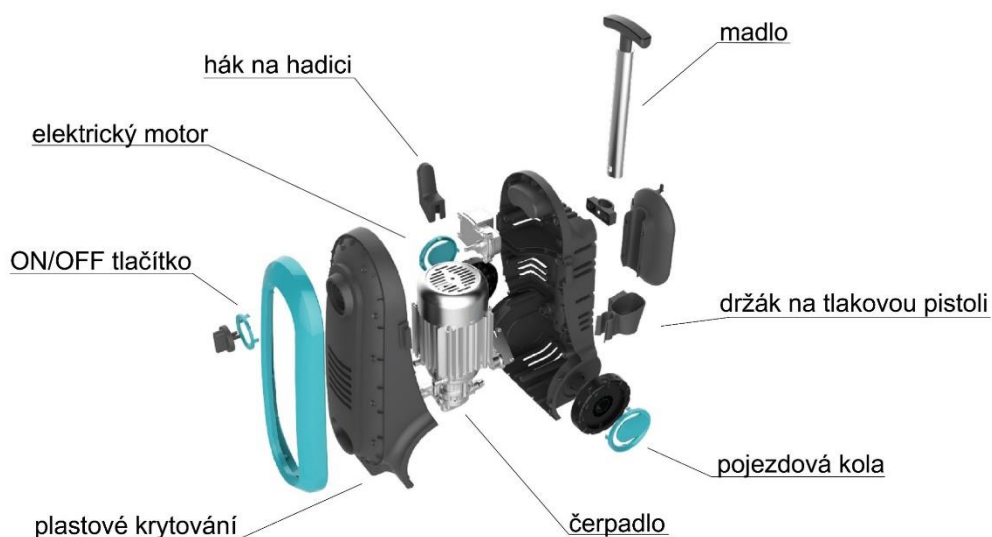
obr. 2-11 Kärcher K 7 Full Control princip [16]

### 2.3.3 Komponenty

Mezi základní komponenty vysokotlakého čističe patří základna s rámem, který nese elektrický motor a vodní pumpu. V některých variantách vysokotlakých myček je motor připevněn k vrchní části základny a vodní pumpa je namontována pod ním a jsou propojeny otvorem v základové desce. V jiných variantách je pumpa přímo spjata s motorem.

Vysokotlaké čističe mohou být stacionární nebo přenosné či pojízdné. U pojízdných modelů jsou součástí návrhu pojezdová kola a madlo umožňující snazší manipulaci.

Na obrázku (obr. 2-14) jsou znázorněny hlavní vnější a vnitřní komponenty australského vysokotlakého čističe HALO. Základním komponentem každé vysokotlaké myčky je motor s čerpadlem. U většiny hobby a poloprofesionálních čističů je upevnění vnitřních částí řešeno plastovým krytováním, které slouží jako samonosná konstrukce. Dalšími důležitými součástmi jsou hák nebo buben na tlakovou hadici, tlaková pistole, teleskopické madlo a přívodní el. kabel.



obr. 2-12 Rozložený čistič HALO [9]

### 2.3.4 Vysokotlaká pumpa (čerpadlo)

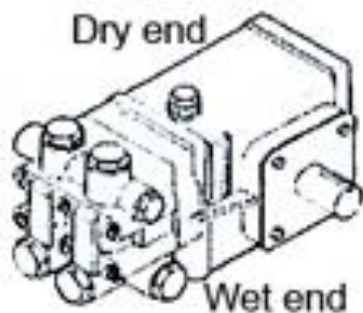
Pumpy používané výrobci vysokotlakých myček využívají víceméně stejný princip. kliková hřídel pohání písty ve válci čerpadla, čímž dochází k opětovnému nasávání do a vytlačování kapaliny z válce.

Pumpa vytváří tlak a tím proud vody. Tento proud je měřen jako objem vody, který proteče za určitou časovou jednotku. Obvykle se udává v litrech za minutu. Čím je menší průřez, kterým musí daný objem vody protéct, tím vyšší musí být její rychlost, aby se zajistil stejný objemový průtok, v daném časovém úseku.



obr. 2-13 Vysokotlaké čerpadlo [17]

Každé čerpadlo musí mít vstupní a výstupní zpětné ventily, které kontrolují tok vody v pumpě ve správném směru. Vstupní ventil pouští vodu pouze dovnitř a výstupní ventil umožňuje vývod vody z čerpadla.



obr. 2-14 Rozdělení části pumpy [17]

Standartní pístová pumpa je rozdělena do dvou hlavních částí. Kliková skříň obsahující klikovou hřídel, často označovaná jako „suchá“ strana pumpy a hlava čerpadla („mokrá“ strana). Těsnění odděluje vodu ve válci a olej v klikové hřídeli, tak aby nedošlo ke smíchání. [17]

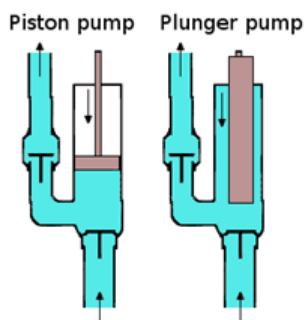
Čerpadlo je poháněno elektrickým motorem. Motor otáčí hřídelí, která následně otáčí klikovou hřídel pumpy. Kliková hřídel převádí rotační pohyb na přímý pohyb pístů pomocí spojujících táhel. [17]



## Typy čerpadel

Vysokotlaká čerpadla používaná ve vysokotlakých myčkách se dělí na pístová nebo plunžrová čerpadla. Mezi těmito dvěma typy jsou dva hlavní rozdíly:

1. Pístové čerpadlo má těsnění válce přichyceno k pístu, a tak se s ním pohybuje při každém tahu. Plunžrové čerpadlo má těsnění válce ve statické pozici, tudíž se válec pohybuje skrz při každém záběru.
2. Pístové čerpadlo je poháněné hnací hřídelí, která je připojena ke kývavému kotouči nebo kolotavému kotouči. Plunžrové čerpadlo je poháněno klikovou hřídelí.



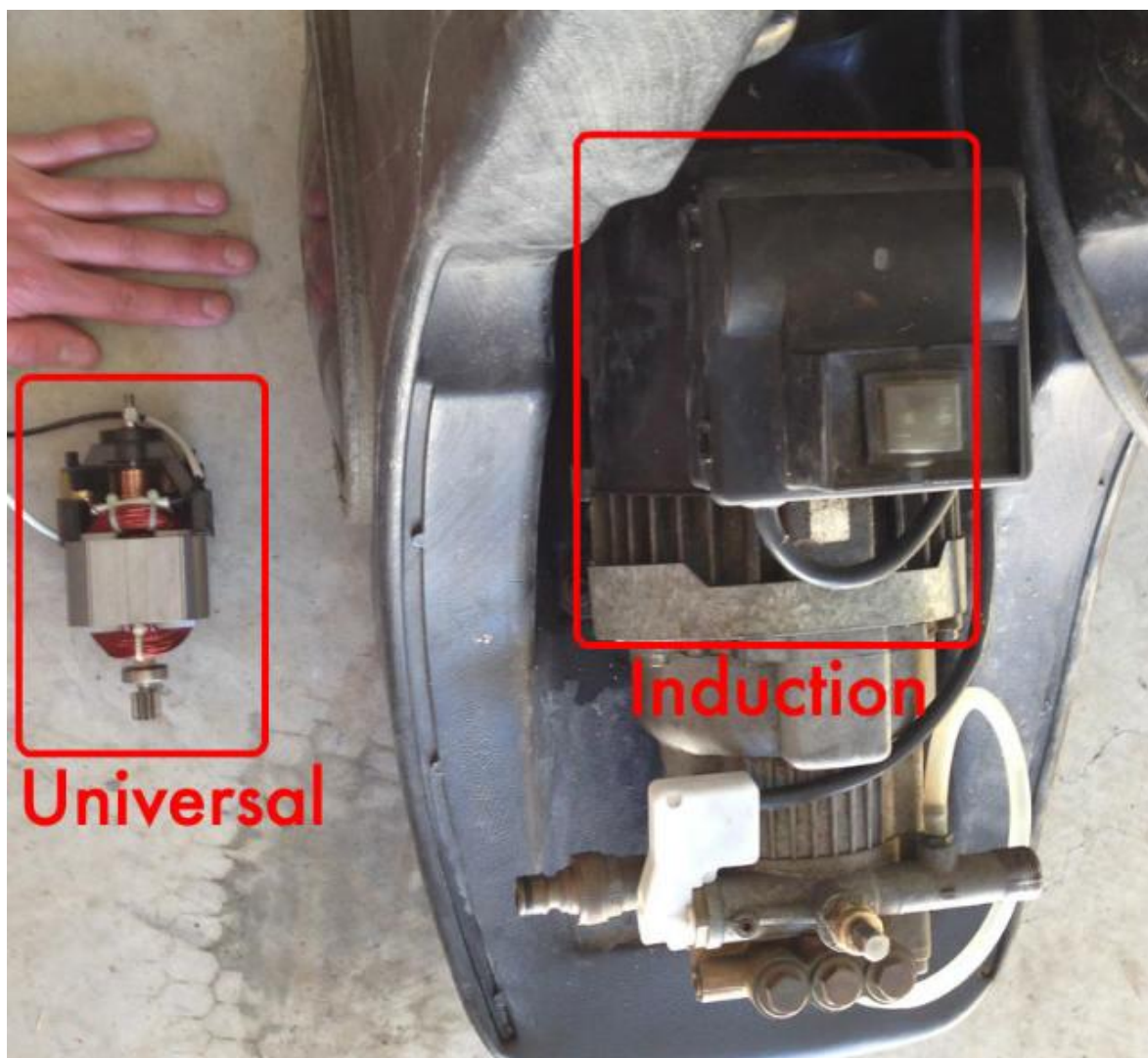
obr. 2-15 Píst vs. plunžr

### 2.3.5 Motor

Ve vysokotlakých myčkách je možné použít různé typy elektrických motorů. Výběr motoru závisí na ceně, velikosti a kvalitě, ale především na očekávání uživatele. Nejčastěji používanými motory jsou motory univerzální a indukční.

Indukční motory jsou mnohem dražší než univerzální, jsou těžší a větší, ale také tišší, silnější a mají delší životnost. Produkují mnohem méně tepla a potřebují méně elektrického proudu na vygenerování vyšší síly než univerzální motory. [18]

I přes své nevýhody se univerzální motory stále hojně používají ve vysokotlakých čističích, a to především proto, že jsou až desetkrát levnější než univerzální motory a také mnohem menší a lehčí. Jsou vhodné především pro příležitostné uživatele vysokotlakých myček. Při častějším používání se vyplatí investovat do dražšího produktu s indukčním motorem. [33]



obr. 2-16 Porovnání motorů [18]

## 3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

### 3.1 Analýza problému

Vysokotlaké čističe jsou určeny primárně k údržbě a čištění venkovních prostor, automobilů, strojů a zahradní techniky. Tyto přístroje jsou používány širokou veřejností, a proto musí být koncipované tak, aby byly vizuálně přitažlivé pro co nejširší část uživatelů. Je potřeba si uvědomit, že velkou část uživatelů tvoří i ženy. Ty mají na design úplně jiný pohled než muži, a při výběru jakéhokoli produktu, tedy i vysokotlaké myčky mají na vzhled produktu naprosto jiné požadavky. Obecně ženy upřednostňují oblé tvary, zatímco muži preferují ostré tvarování. Vždy ale záleží na výsledné celkové kompozici a celkovém konceptu designu. Výsledný návrh by tedy měl oba tyto pohledy zohlednit a být tak přitažlivý pro obě pohlaví.

U většiny v současnosti prodávaných produktů je problémem provedení madla a pojezdových kol, které jsou řešeny především funkčně, ale nejsou zakomponovány do celkového tvarování vysokotlaké myčky. Stejně tak je nutné sladit tvar vysokotlaké pistole s tvarem těla myčky. Přestože je často tvarové řešení těla vysokotlakých čističů jednotné a příjemné na pohled, přídatné komponenty tento čistý vzhled narušují a rozbíjejí.

Dalším problémem je umístění a řešení ovládacího kolečka nebo tlačítek. Mnohdy jsou umístěny nízko anebo na místech, ke kterým není snadný a intuitivní přístup.

Vysokotlaký čistič by měl mít především pevný a snadno použitelný navíjecí buben na tlakovou hadici, tak aby se hadice dala snadno a rychle svinout. Stejně tak by součástí měl být hák na svinutí přírodního elektrického kabelu, nebo přímo buben sloužící k usnadnění a urychlení jeho uložení. Většina současných myček využívá buben pro hadici, ale stejné přídatné zařízení pro kabel jim chybí. Elektrický kabel je pak často umístěn třeba na tlakovou pistoli nebo kolem madla. Manipulace s ním je pak ztížena což může uživateli znechutit práci s přístrojem.

U některých současných produktů je také příliš složitý přístup k nádobě na čisticí přípravek znemožňující její snadné plnění

Shrnutí problémů:

- Nepřitažlivý design
- Chybějící hák nebo buben na přírodní kabel
- Nepraktická pojezdová kola
- Nevhodně umístěné ovládací prvky
- Špatný přístup k nádobě na saponát

## 3.2 Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků z rešerše

Z designérské a technické analýzy byly vyvozeny základní trendy na trhu s vysokotlakými čističi.

Vzhledem k celosvětové oblibě vysokotlakých čističů se na trhu vyskytuje velké množství rozličných tvarových řešení. Od úplně jednoduchých jednotných tvarů až po složité kombinace a tvarování. Nicméně jedno má většina těchto produktů společné. I při povedeném hlavním tvaru těla vysokotlaké myčky často není respektováno a do návrhu není zahrnuto příslušenství, z čehož následně vznikají vizuálně neatraktivní a roztráštěná tvarování.

Z ergonomického hlediska je důležité soustředit se především na umístění madla, ovládacích koleček, tlakové pistole a tvarování její rukojeti, neboť to je část, se kterou je uživatel v největším kontaktu. Součástí by měl být hák na navinutí přívodního elektrického kabelu, ideálně buben, který by usnadnil a urychlil jeho uložení. Dalším klíčovým prvkem na myčce je tlaková hadice s navíjecím bubnem.

Celkový tvar těla myčky by měl respektovat vnitřní uspořádání komponentů. Z technické analýzy vyplynulo, že hlavními komponenty vysokotlaké myčky jsou motor a čerpadlo. Dalšími důležitými částmi jsou tlaková pistole, vysokotlaká hadice a pojezdová kola. Z celkového tvarování vysokotlaké myčky by měl být na první pohled jasný její princip a funkce.

Celkové tvarování by mělo být navrženo s ohledem na minimalizaci nákladů, jednoduchost výrobních dílů a snadnou montáž. Mělo by také umožňovat snadnou manipulaci s přístrojem a nenáročnost na úložný prostor.

Pro úspěch na současném trhu s vysokotlakými čističi je třeba se zaměřit především na ekologii, přívětivý design a dobrý marketing.

## 3.3 Cíle práce

Cílem této diplomové práce je návrh uživatelsky přívětivého designu vysokotlaké myčky, která bude splňovat technologické, bezpečnostní a ergonomické parametry. Výsledný návrh bude kombinací poznatků získaných z designérské a technické analýzy, stejně tak i z vlastních myšlenek a nápadů.

Dílčí cíle:

- Vizuálně přitažlivý design
- Vhodně řešený navíjecí buben na hadici

- Řešení uložení přívodního kabelu
- Snadný přístup k nádobě na čisticí přípravek
- Intuitivní ovládání
- Vhodné umístění tlakové pistole

### 3.4 Cílová skupina

Téměř polovina všech vysokotlakých čističů na světovém trhu je tvořena elektrickými vysokotlakými čističi, které následují čističe dieselové a benzínové. Vysokotlaké myčky s maximálním tlakem okolo 180 bar, jsou obecně používány pro domácí účely, mezi které patří například čištění teras, nábytku, fasád apod.

Více než polovina prodaných vysokotlakých čističů v roce 2018 byla s tlakem v rozmezí od 100 bar do 240 bar.

Vysokotlaké myčky v rozmezí od 100 bar do 240 bar dominovaly v roce 2018 více než polovině celosvětového trhu. Podle CAGR (Compound Annual Growth Rate) je předpokládán nárůst jejich prodeje o 3% v následujících letech.

Předpokládanými koncovými uživateli jsou domácí uživatelé, kteří v roce 2018 tvořili více než jednu třetinu kupujících a tento podíl je stále roste. Vzhledem k stárnutí populace a růstu počtu domácností s dvojitým příjmem se očekává zvýšení obratu trhu s domácími vysokotlakými čističi.

Trh s vysokotlakými čističi je celosvětový. V roce 2018 Evropa představuje jednu třetinu veškerého světového obchodu s vysokotlakými čističi. [30]

### 3.5 Základní parametry a legislativní omezení

Základními sledovanými parametry vysokotlakého čističe jsou tlak, výkon a průtok vody. To vše je dáno především výkonem elektrického motoru s vysokotlakým čerpadlem. Určujícími faktory jsou především průtok vody a pracovní tlak. Zde platí, že čím vyšší průtok, tím rychlejší čištění a čím vyšší tlak, tím účinnější čištění.

Pro hobby a poloprofesionální vysokotlaké čističe se průměrné hodnoty pohybují v těchto rozmezích:

Hmotnost	10 – 30 kg
Max. teplota vody	0 – 60°C

Výkon	1,5 – 3,3 kW
Max. průtok	390 – 680 l/hod
Max. tlak	140 – 210 bar

#### Příslušné směrnice ES

- 2000/14/ES
- 2004/108/ES
- 2006/42/ES (+2009/127/ES)
- 2011/65/EU

#### Normy Evropské Unie

- ČSN EN 60335-2-79 ed. 4 (361050) – Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Bezpečnost – Část 2-79: Zvláštní požadavky na vysokotlaké čističe a čističe parou
- ČSN EN 60335-1 – Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Bezpečnost – Část 1: Obecné požadavky
- ČSN EN 50581 – Technická dokumentace k posuzování elektrických a elektrotechnických výrobků z hlediska omezování nebezpečných látek
- ČSN EN 55014-1: 2006+A1: 2009+A2: 2011
- ČSN EN 55014-2: 1997+A1: 2001+A2: 2008
- ČSN EN 61000-3-2: 2014 – Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3-2: Meze – Meze pro emise harmonického proudu
- ČSN EN 61000-3-11: 2000 – Elektromagnetická kompatibilita (EMC) -Část 3-11: Meze – Omezování změn napětí, kolísání napětí a flikru v rozvodných sítích nízkého napětí. [31]

### 3.6 Použité výrobní technologie, potenciální trh a cena

Současný celosvětový trh je značně konsolidován a noví prodejci vstupují na trh s cílem investovat do lukrativních obchodních příležitostí. Přední prodejci a lídři se zaměřují především na integraci nejmodernějších technologií do vysokotlakých čističů. [31]

Použité výrobní technologie jsou voleny s ohledem na předpokládanou sériovou výrobu. V současnosti nejvhodnější a cenově nejdostupnější technologií výroby je vstřikování ABS plastu do formy. Díky této technologii není třeba díly následně lakovat ani jinak povrchově upravovat. Co se týče výroby tlakových hadic, zde platí striktní kontrola kvality, neboť se jedná o vysoce namáhaný díl vysokotlaké myčky. Rychlospojky, trysky a koncovky pro tlakové hadice jsou vyrobeny z nerezové ocele nebo mosazi.

Prodejní cena se bude pohybovat ve stejném rozmezí, jako u současných produktů se stejnými parametry vyskytující se na trhu. Odhadovaná cena se tedy pohybuje v rozmezí 5 000 – 7 000 Kč.

## 4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

### 4.1 Postup řešení

Prvním krokem k úspěšnému návrhu produktu je porozumění současným trendům, specifikace cílové skupiny uživatelů a následné určení cíle a požadovaného výsledku.

Důležitou součástí navrhování jakéhokoliv produktu, je ujasnění si, pro koho je výrobek určený, jak je používán, v jakých situacích a jaké jsou potřeby uživatele. Tyto informace jsou získávány na základě podrobné analýzy současných produktů, konzultace s uživateli a v ideálním případě i vlastní zkušenosti.

Následně, na základě získaných informací, je potřeba si vytvořit určitý koncept produktu. Ujasnit si, co musí produkt splňovat a specifikovat problematické body řešení, kterým bude nutno věnovat zvýšenou pozornost. Důležitým bodem je také zaměření se na konkrétní cílovou skupinu. V tomto případě to jsou hobby uživatelé. Zamyslet se nad tím, co od produktu běžný uživatel očekává. Obvykle používaným způsobem při navrhování konceptu je myšlenková mapa. Díky tomuto postupu si definujeme základní rysy návrhu.

### 4.2 Variantní řešení

Hlavním cílem při navrhování variantních studií, bylo vyzkoušení a navržení různých tvarových řešení. Při navrhování je několik různých možností pro umístění základních komponent vysokotlaké myčky, jakými jsou tlaková pistole, tlaková hadice apod.

Z toho důvodu byly zvoleny tři odlišné návrhy tvarování. Všechny varianty vycházejí především z vnitřního uspořádání komponentů vysokotlaké myčky a respektují poznatky získané z designérské a technické analýzy.

Analýza prokázala, že koneční uživatelé upřednostňují navíjecí bubem na tlakovou hadici oproti háku, na který se hadice pouze zavěšuje. Navíjecí bubem poskytuje snadnější navíjení hadice, šetří čas a námahu a je vizuálně přitažlivější. Umístění tlakové pistole je nejvhodnější na boční straně, kde je k ní snadný přístup. A nakonec bylo navrženo umístění přívodního elektrického kabelu, který je u většiny současných produktů pouze zavěšen na hák. Bylo zvoleno umístění samonavíjecího bubnu pro elektrický kabel, který je používán například u vysavačů.



## 4.2.1 Varianta A

### Varianta A\_1

Návrh první varianty vychází z jednoduchého celistvého tvaru. Hlavní myšlenkou tohoto návrhu je umístění tlakové hadice dovnitř těla vysokotlaké myčky. Tím je dosaženo čistého tvarování. Hranatý tvar může být výhodou pro při převážení či uskladňování vysokotlakého čističe, a to především z důvodu úspory místa a případného skládání různých krabic nebo beden na sebe.

Přední strana tlakového čističe je mírně seříznutá, čímž dochází k odlehčení celého tvaru.

Tlaková pistole je umístěna na boční straně. K jejímu snadnému pověšení slouží hák Pistole uchycena ve spodní části pomocí malého držáku, který fixuje pistoli na k tomu určeném místě. Buben s navijákem na tlakovou hadici je umístěn uvnitř plastového krytování vysokotlaké myčky. Páčka sloužící pro navíjení hadice na buben je sklápěcí, čímž je minimalizována možnost jejího poškození během jejího uskladnění okolními předměty.

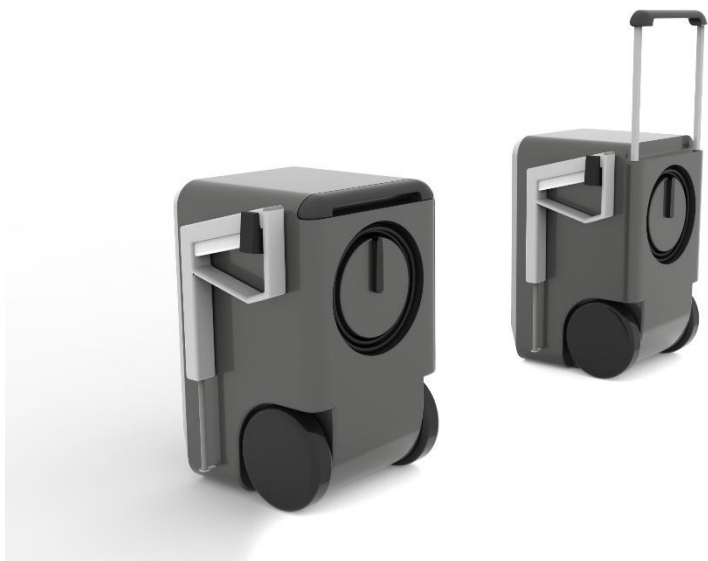
Pojezdová kola jsou zakomponována do celkového tvaru, jsou zapuštěna a nerozbiřejí tak jednotný a čistý charakter návrhu.



obr. 4-1 Varianta A\_1

Součástí návrhu je teleskopické madlo, které při zasunutí doplňuje celkový tvar vysokotlaké myčky, a tak nenarušuje jednotné tvarování.

Ovládací kolečko je umístěno ve vrchní části vysokotlaké myčky, tak aby k němu byl snadný a rychlý přístup. Přípojka na zdroj vody a elektrický kabel jsou umístěny ve spodní části myčky.



obr. 4-2 Varianta A\_1

#### Varianta A\_2

Druhá varianta vychází z varianty první s tím rozdílem, že je zde umístění navíjecího bubnu a vysokotlaké hadice mimo hlavní tělo vysokotlaké myčky. Toto umístění opticky odlehčuje mohutné tvarování, které je viditelné u první varianty. Hranatější a více členité tvarování dodává návrhu dynamičtější charakter.



obr. 4-3 Varianta A\_2

Umístění ovládacího kolečka, přípojky na zdroj vody a el. kabelu je stejné jako v předchozí variantě. V tomto návrhu je ovšem v prostřední přední části mělký prolis pro odlehčení celkového tvaru. V tomto prolisu mohou být umístěny větrací průduchy, případně i natištěný název a logo produktu.

Při úplném zasunutí teleskopické tyče tvar madla koresponduje s celkovým tvarem vysokotlaké myčky. Madlo je ve spodní části vykrojené, a tak umožňuje snadné uchycení a vytahování. Tlaková pistole je umístěna na boku, stejně jako u první varianty.

Pojezdová kola jsou zapuštěna dovnitř celkového tvaru, tak aby při pohledu zepředu nenarušovala jednotný obdélníkový tvar.



obr. 4-4 Varianta A\_2

#### 4.2.2 Varianta B

Třetí varianta využívá měkké oblé tvarování, které je vizuálně přitažlivé pro většinu lidí. Přední a zadní plochy jsou mírně vypouklé. Prostřední část je mírně zapuštěna dovnitř čímž dojde k odlehčení celkového tvaru. Hlavní tělo myčky je osově souměrné.

Madlo je přichyceno pouze na jedné teleskopické tyči a vychází z prostředku těla myčky.



obr. 4-5 Varianta B

Tlaková pistole je umístěna na boční straně vysokotlakého čističe.

Pojezdová kola jsou z poloviny zapuštěna dovnitř plastového krytování vysokotlakého čističe. Tím, že kola mírně vystupují ven, je zvýšená stabilita a snížení množství plastu potřebného na výrobu.

Ovládací kolečko ON/OFF je barevně odlišené, tak aby i z větší vzdálenosti bylo viditelné, v jaké poloze je nastavené. Ve spodní části je umístěn vývod elektrického kabelu a symetricky oproti němu je umístěna přípojka na zdroj vody.

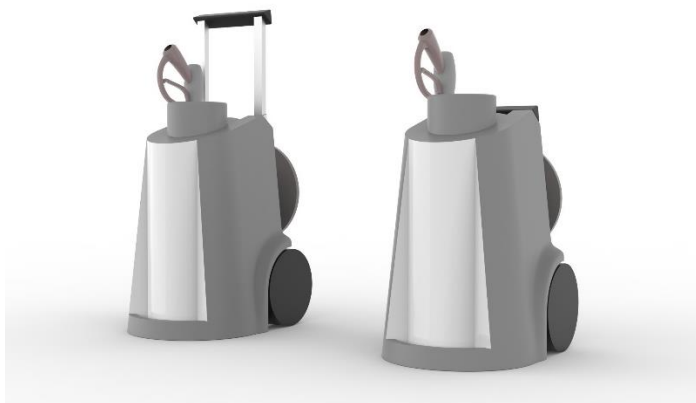


obr. 4-6 Varianta B

### 4.2.3 Varianta C

Třetí varianta vychází z komolého kužele. Tento tvar nejlépe respektuje vnitřní uspořádání komponentů. Rozšiřující se podstava zajišťuje stabilitu vysokotlakého čističe.

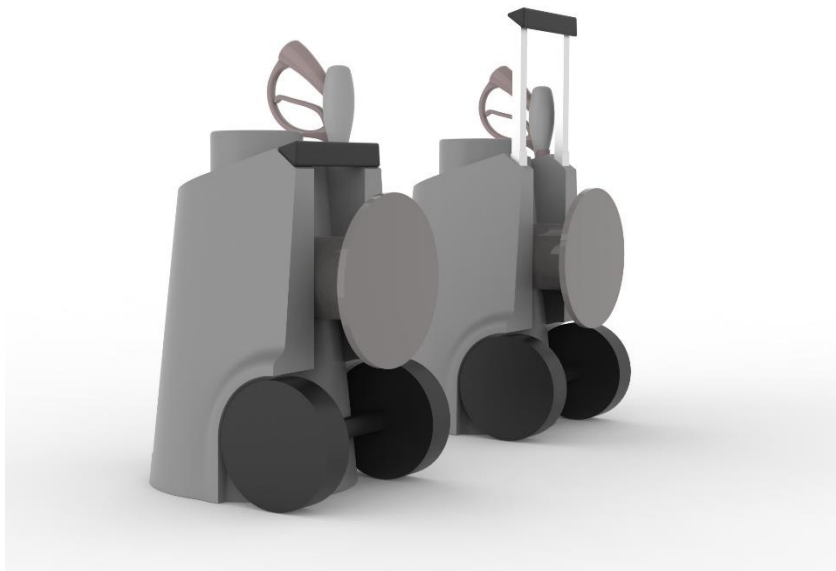
V přední části tohoto návrhu je umístěno přidané madlo, které logicky navazuje na celkové tvarování varianty C.



obr. 4-7 Varianta C

Umístění navíjecího bubnu je opět v zadní části vysokotlaké myčky. Tlaková pistole je přichycena na boční straně.

Madlo je teleskopické a umožňuje variantní nastavení výšky, díky čemuž je vhodné pro uživatele všech výškových kategorií.



**obr. 4-8** Varianta C

## 5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

Tvarové řešení je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících prodejnost produktu. Tento fakt platí dvojnásobně u hobby provedení, neboť uživatel jako technický laik se při výběru řídí většinou instinktem a prvním dojmem, nikoliv pouze objektivně měřitelnými technickými parametry. Provedení musí tedy být na první pohled přitažlivé a originální a musí především zaujmout.

Finální návrh respektuje vnitřní uspořádání komponentů a od toho se odvíjí jeho designérské řešení. Návrh finální varianty vychází především z varianty C, ale využívá i prvky z variant A a B. Tento návrh byl vybrán jako finální především z důvodu stability a praktičnosti.

### 5.1 Základní tvarování

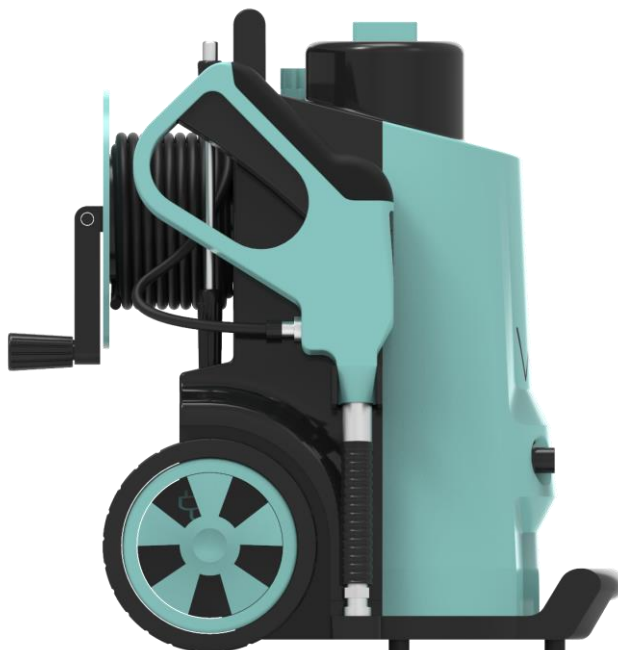
Výchozím geometrickým tvarem pro finální tvarové řešení je komolý kužel. Rozšiřující se podstava komolého kužele umísťuje těžiště vysokotlakého čističe do spodní třetiny produktu.

V přední části je umístěno přídavné madlo. To slouží také jako přidaný opěrný bod, který ještě více zajišťuje stabilitu.



obr. 5-1 Perspektivní pohled

Finální design kombinuje oblé a hranaté tvary. Při návrhu bylo bráno v potaz psychologické vnímání tvarů a obrysů, kde lidé obecně upřednostňují oblé tvary, které působí pozitivně. Špičaté tvary považují za agresivní, avšak poutající pozornost. Kombinací těchto prvků vznikl sympatický a pro širokou veřejnost vizuálně přitažlivý design.



obr. 5-2 Boční pohled

Výřez přední části byl vytvořen především jako estetický prvek. Cílem bylo vizuálně rozbít jednotnou plochu a odlehčit celkový tvar. Ve spodní části se díky výřezu zvětšilo místo pro ergonomičtější uchopení spodního madla. Spodní madlo je mírně předsunuté. Přední polovina vysokotlaké myčky má kruhový půdorys, který plynule navazuje na druhou polovinu modelu. Spodní madlo je prohnuté a svým tvarem kopíruje soustřednou kružnici s půdorysem podstavy přední části. Prohnutí madla nejenom ladně navazuje na celkové tvarování, ale také vytváří větší prostor pro úchop.

Pojezdová kola jsou zapuštěna dovnitř myčky a ohraničena blatníkem, což je dobře viditelné z předního pohledu.



obr. 5-3 Pohled z vrchu



obr. 5-4 Přední pohled

Jak již bylo zmíněno, základním prvkem tohoto návrhu vysokotlakého čističe je komolý kužel, jenž si v předním pohledu zachovává svůj nenarušený tvar. Barevné zvýraznění a rozdělení krytů je řešeno pod stejným úhlem jako stěny kužele. Blatníky pojezdových kol jsou vyvedeny kolmo k podložce a příjemně doplňují celkové tvarování.

Umístění tlakové pistole na boční straně přesně kopíruje úhel základního tvaru.



## 5.2 Příslušenství

Příslušenství je nedílnou součástí každé vysokotlaké myčky. Nestačí pouze navrhnout základní tvar, ale je nutné věnovat stejnou pozornost i příslušenství. Mezi hlavní součásti patří buben s tlakovou hadicí, vysokotlaká pistole a pojezdová kola.

### 5.2.1 Navíjecí buben

Umístění navíjecího bubnu je v zadní části čističe. Toto umístění bylo zvoleno s ohledem na celkové tvarování, tak aby hadice nenarušovala celistvý tvar.



**obr. 5-5** Umístění navíjecího bubnu

Umístění navíjecího bubnu v zadní části místo nahoře, jak je to obvyklé, snižuje celkovou výšku vysokotlaké myčky a ulehčuje tak její případné skladování. Zároveň se těžiště myčky posunulo níž, a tím se zvýšila stabilita přístroje.

Páčka sloužící pro otáčení navíjecího bubnu je výklopná a díky tomu nevyčnívá do prostoru ve chvíli, kdy právě není používána. V horní části bubnu je mírné kruhové vykrojení sloužící k uchycení páčky bubnu.



obr. 5-6 Detail navijáku

Zadní část tvaru vysokotlakého čističe je mírně vykrojená. Toto vykrojení slouží jak pro optické odlehčení přístroje, tak i umožňuje snadnější namotávání hadice na buben.

## 5.2.2 Teleskopické madlo

Teleskopické madlo umožňuje uživatelům nastavení výšky tak, aby práce s vysokotlakým čističem byla co nejpříjemnější. Teleskopické tyče se dají nastavit do různých výškových poloh, kde nejvyšší možná poloha madla je ve výšce 100 cm.



obr. 5-7 Teleskopické madlo



**obr. 5-8** Pohled s ergonomem

### 5.2.3 Tlaková pistole

Při návrhu tlakové pistole byl kladen důraz především na ergonomičnost, neboť právě s touto částí vysokotlaké myčky při práci dochází k největšímu a nejdelšímu kontaktu.

Výsledné tvarování pistole vychází z kombinace celkového tvaru vysokotlakého čističe a ergonomických požadavků pro správný úchop.



**obr. 5-9** Tlaková pistole

Tlaková pistole je umístěna na straně vysokotlaké myčky. Zde drží pomocí dvou vysunutých částí, do kterých pistole snadno a přesně zapadá. Spodní část výškově navazuje na spodní madlo. Celkový tvar pistole je hranatý až na uchopovací část, která mírně a plynule přechází do oválného tvaru, který je přirozenější pro úchop.



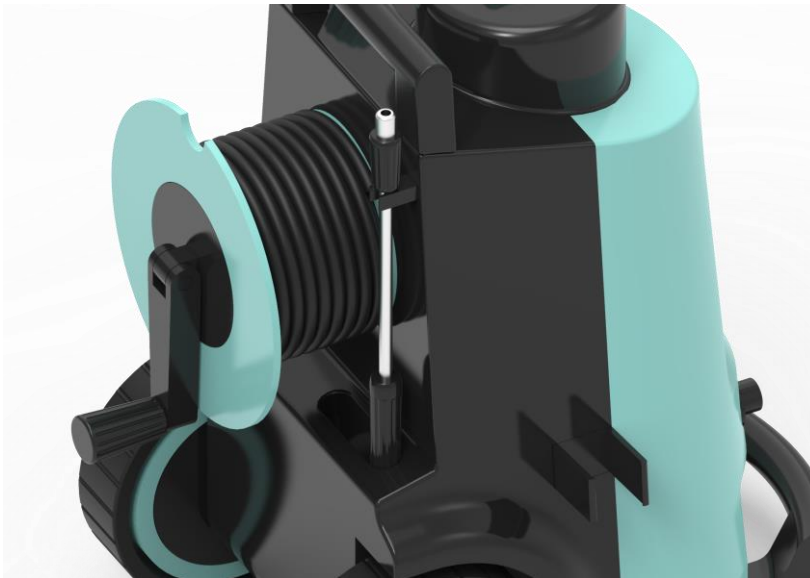
obr. 5-10 Umístění tlakové pistole

#### Prodlužovací nástavec na tlakovou pistoli

Umístění nástavce se nachází v zadní části vysokotlaké myčky, mezi tlakovou pistolí a navíjecím bubnem na hadici. Konec nástavce je zapuštěn do těla myčky. Vedle se nachází mělká díra pro uschování trysek.



obr. 5-11 Prodlužovací nástavec na tlakovou pistoli



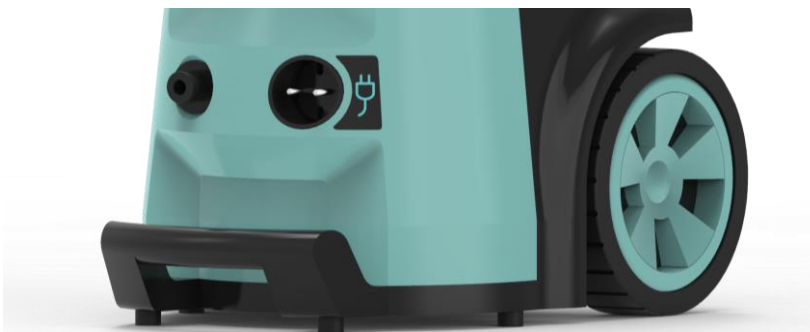
obr. 5-12 Umístění nástavce

#### 5.2.4 Opěrná noha

Opěrná noha v přední části slouží jak pro zvýšení stability, tak i jako přidané madlo pro uchycení při přenosu nebo jiné manipulaci s přístrojem. Spodní část těla myčky je odlehčená výřezem, a tak vzniká větší prostor pro pohodlné uchycení madla.

Aby se předešlo odírání dna vysokotlaké myčky je spodní část mírně nadzvednuta kolíčky.

Průřez madla je kruhový o průměru 25 mm.



obr. 5-13 Opěrná noha

## 6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

### 6.1 Konstruktivně technologické řešení

Konstruktivně technologické řešení je navrženo tak, aby bylo co nejvíce v souladu s funkčními a ergonomickými požadavky vysokotlakých čističů. Celkové tvarování finálního modelu vysokotlaké myčky vychází z uspořádání vnitřních komponentů.

#### 6.1.1 Rozměrové řešení

Rozměrové řešení je zaměřeno především na kompaktnost, malé rozměry a nízkou hmotnost. Celkové rozměry se mohou lišit v závislosti na připojeném příslušenství, proto je přesnější udávat rozměry bez příslušenství.

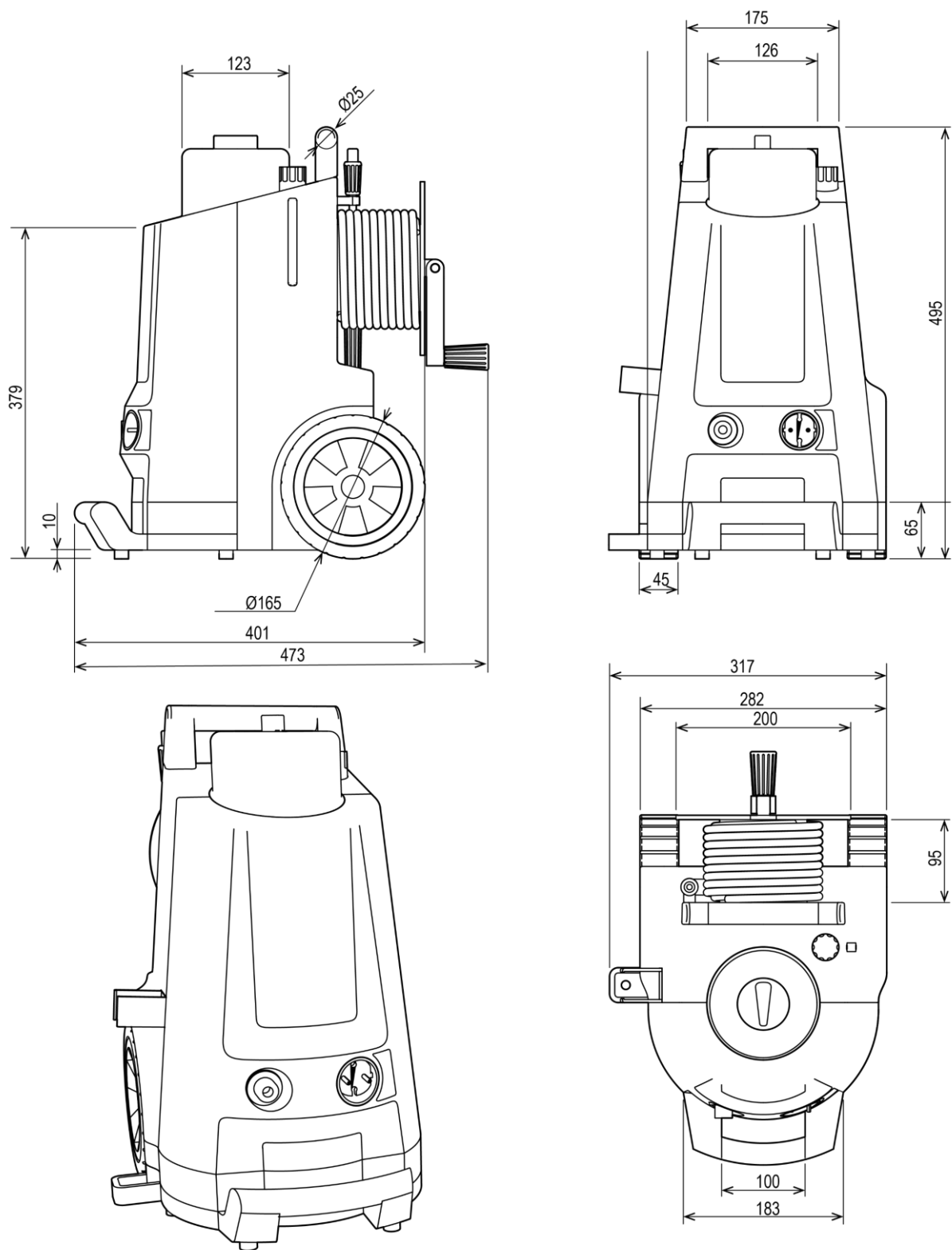
##### Rozměry těla

Rozměry vlastního těla myčky bez připojeného příslušenství.

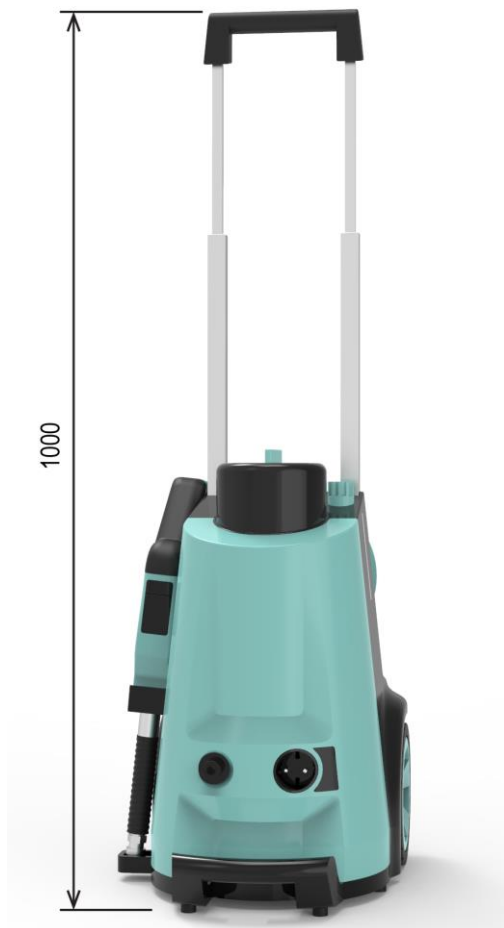
Celková výška se zasunutým teleskopickým madlem je 495 mm. Šířka těla myčky je 317 mm a její délka je 473 mm.

Průměry horního i dolního madla jsou shodné. Mají kruhový průřez a jejich průměr je 25 mm.

Průměr pojezdových kol je 165 mm.



obr. 6-1 Rozměrové řešení



obr. 6-2 Vysunuté madlo

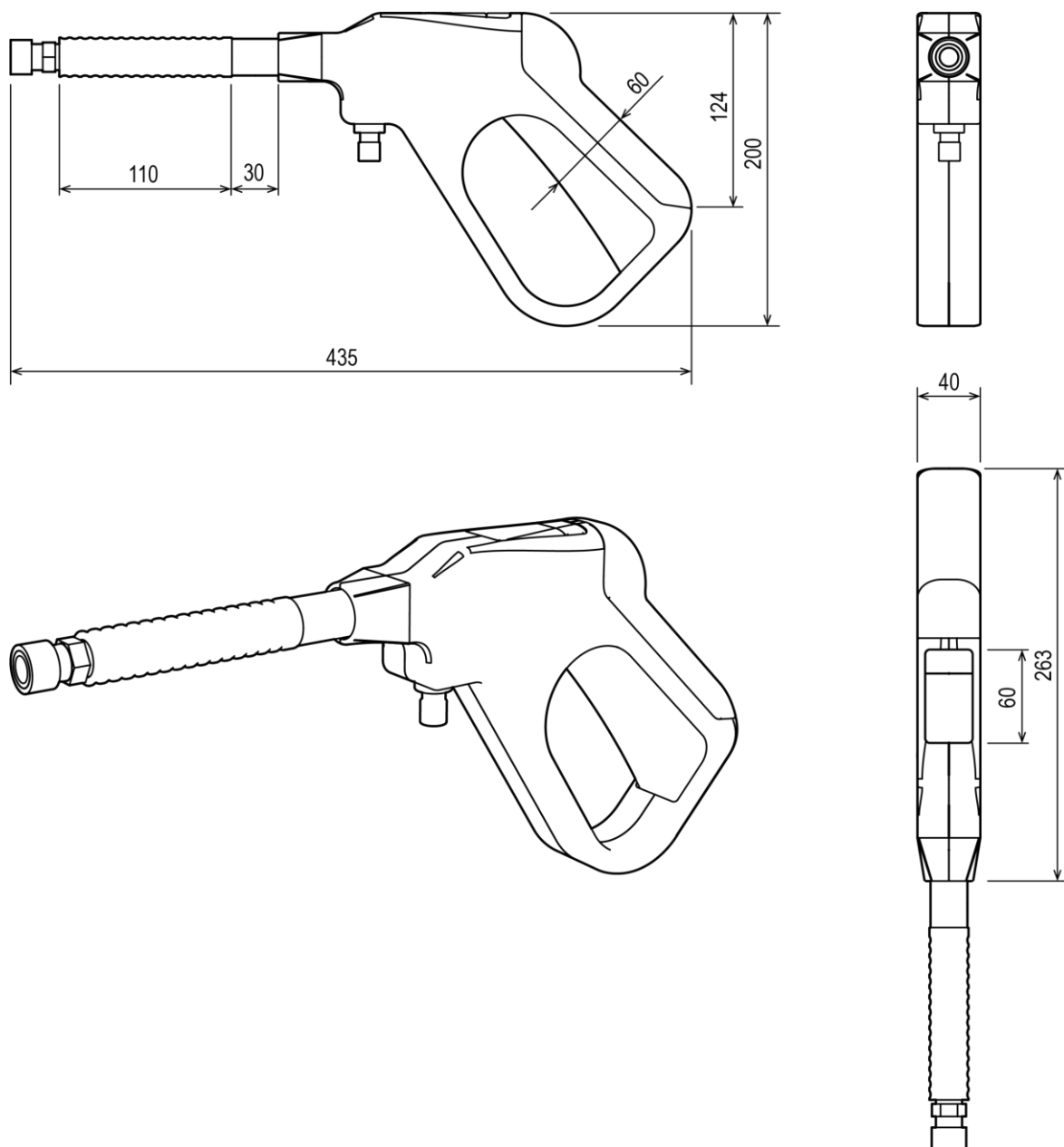
### 6.1.2 Rozměry příslušenství

Mezi příslušenství patří tlaková pistole, tlaková hadice, přívodní elektrický kabel a trysky.

Tlaková pistole

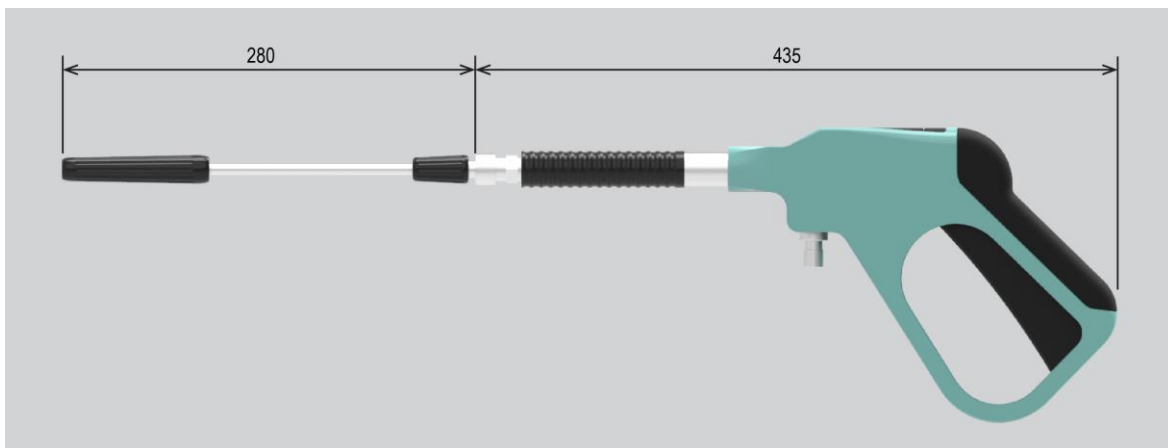
Délka tlakové pistole je 435 mm. Součástí je také pracovní nástavec k tlakové pistoli o délce 300 mm.





**obr. 6-3** Rozměry tlakové pistole

Na konci pistole je změkčená drážkovaná část sloužící jako přidavné madlo pro úchop druhou rukou.

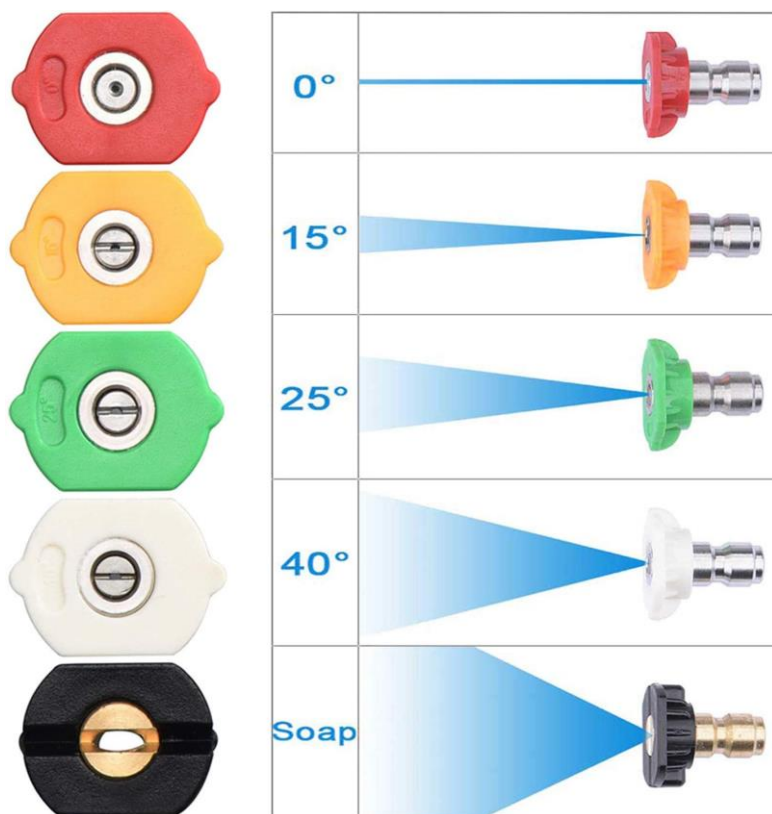


obr. 6-4 Délka pistole s nástavcem

### Trysky

Pro změnu úhlu vodního paprsku se používají trysky s různým výstupním profilem. Trysky jsou vyrobeny z nerezové oceli.

Byly zvoleny klasické trysky, neboť jsou kvalitní, odolné a univerzální. Rychlá a snadná výměna trysek je zajištěna rychlospojkou.



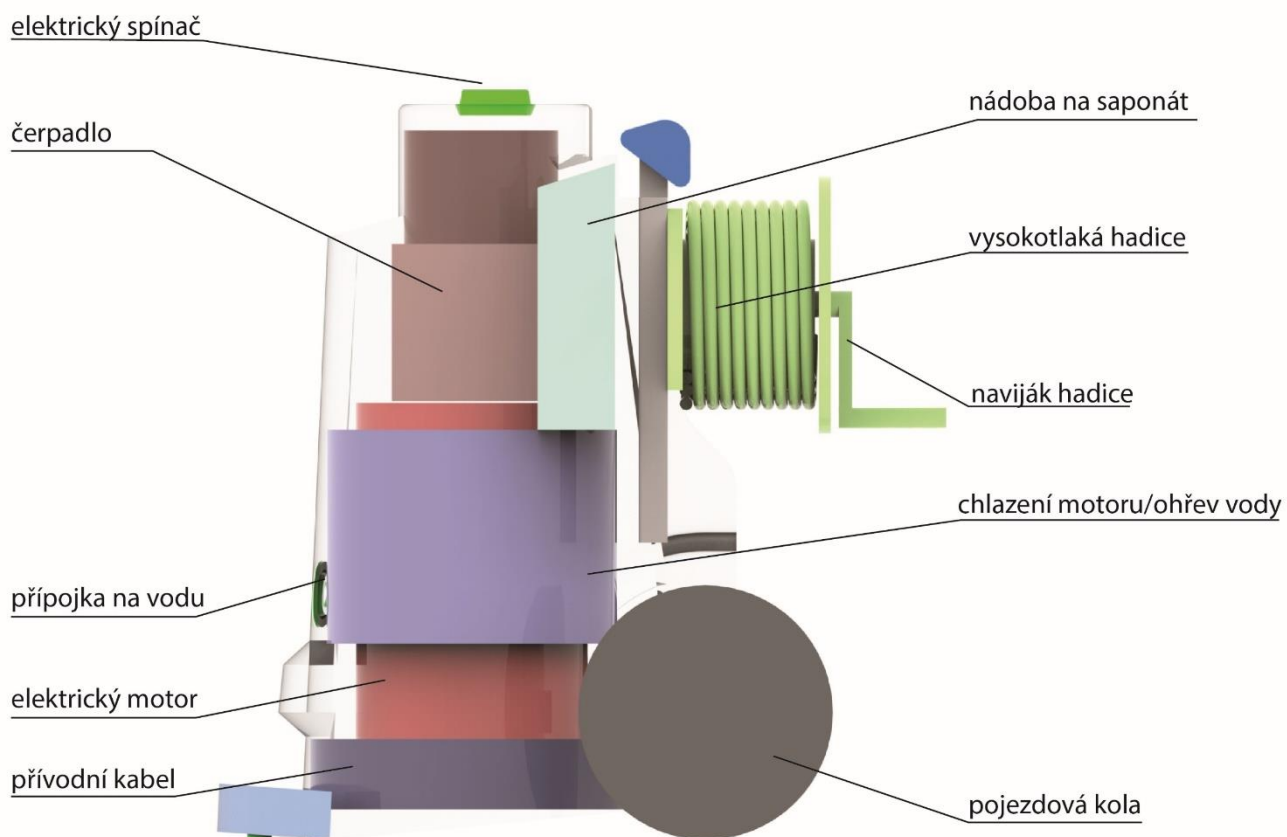
obr. 6-5 Trysky [32]

## Tlaková hadice

Délka tlakové hadice je 5 m, kde v případě potřeby delší hadice, lze pomocí rychlospojky připojit druhou hadici.

### 6.1.3 Vnitřní mechanismy a komponenty

Hlavními komponenty ve vysokotlakém čističi jsou motor, čerpadlo, spínač, nádoba na čisticí přípravek a trysky.



obr. 6-6 Vnitřní uspořádání komponentů

#### Motor a čerpadlo

Srdcem každé vysokotlaké myčky je elektrický motor s čerpadlem. Tyto dva kusy obvykle bývají napevno spojeny dohromady v jeden komponent už ve výrobě a vyrábějí se přímo na míru. Motor je obalen izolačním plastem, tak aby nepřišel do kontaktu s vodou a je spojen hřídelí s čerpadlem.

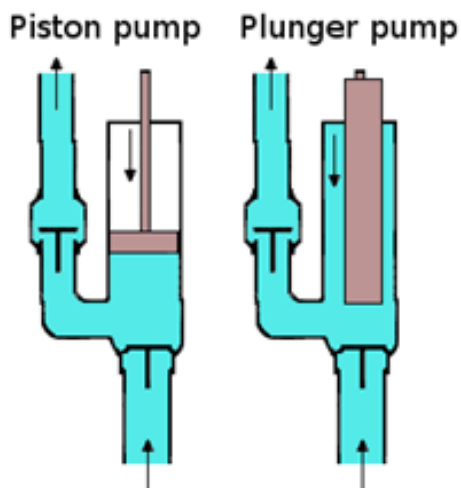
Velkou výhodou je autostop systém, který vypne motor, pokud zrovna vysokotlaká myčka není v provozu.

## Motor

Jedná se o nejdůležitější část vysokotlaké myčky, neboť právě motor generuje tlak vody. Pro tento návrh byl zvolen 1-fázový asynchronní motor. [26]

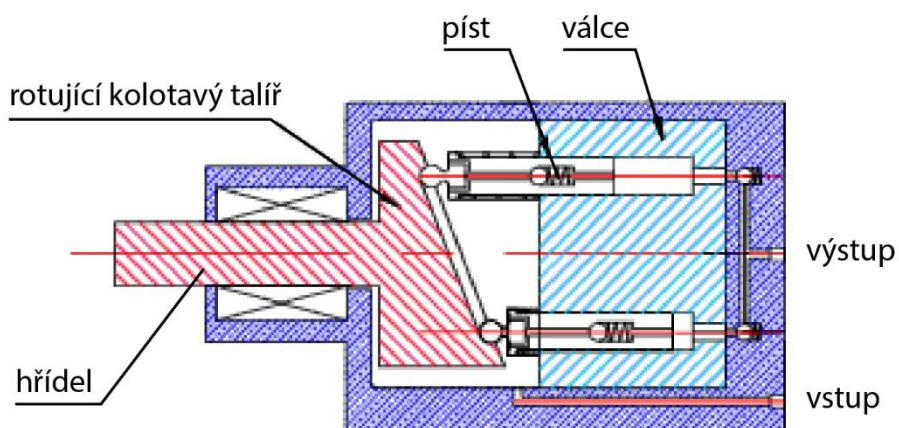
## Čerpadlo

Součástí vysokotlaké myčky je rotační pístové nebo plunžrové čerpadlo. Tyto čerpadla fungují na stejném principu, pouze s tím rozdílem, že v jednom se pohybuje píst a v druhém plunžr (tzv. potápník). [25]



obr. 6-7 Píst vs. Plunžr [25]

Základní princip je založen na posuvném pohybu pístu ve válci. Píst je připevněn ke kolotavému šikmému talíři (tzv. mačka), který při rotování pohybuje písty.



obr. 6-8 Schéma vysokotlakého pístového čerpadla [24]

## 6.1.4 Tlaková pistole a hadice

### Tlaková hadice

Vysokotlaké hadice jsou přizpůsobeny vysokým tlakům. Skládají se ze tří částí – vnitřní trubka, vyztužená prostřední část a vnější obalová vrstva. Vnější a vnitřní trubky jsou vyrobeny z vysoce kvalitní syntetické gumy, která zajišťuje odolnost hadice vůči vnějšímu poškození, způsobenému odřením, opotřebením, korozi či stárnutím. Střední část slouží jako výztuha, která je vyrobena spletením ocelových drátků, které zpevňují hadici a lépe tak odolávají vysokému tlaku. [27]



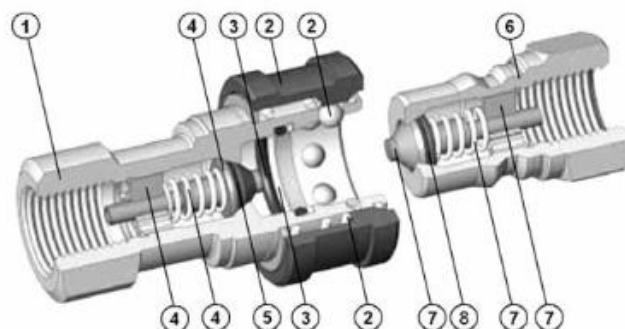
**obr. 6-9** Průřez tlakovou hadicí [27]

### Tlaková pistole

Tlaková pistole se skládá ze dvou hlavních částí, jimiž jsou tělo tlakové pistole a madlo se spouštěčem.

## Rychlospojky

Tlaková hadice je pomocí vysokotlakých rychlospojek připojena na jednom konci k tlakové pistoli a na druhém k tělu vysokotlaké myčky. Jsou zde použity rychlospojky, a to především z toho důvodu, že hadice se často připíná a odepíná na obou koncích. Spoj je vytvořen značně rychleji, než při použití klasických závitových nebo přírubových spojek. Není potřeba žádného nářadí. [28]



### Spojka:

- 1 - korpus
- 2 - pojistný mechanismus (pojistný prstenec, pružina, kuličky)
- 3 - těsnění (O-kroužky, opěrný prstenec)
- 4 - ventil (kuželka, pružina, uchycení)
- 5 - těsnění ventilu (O-kroužek)

### Vsuvka:

- 6 - korpus
- 7 - ventil (kuželka, pružina, uchycení)
- 8 - těsnění ventilu (o-kroužek)

obr. 6-10 Konstrukce – základní elementy [28]

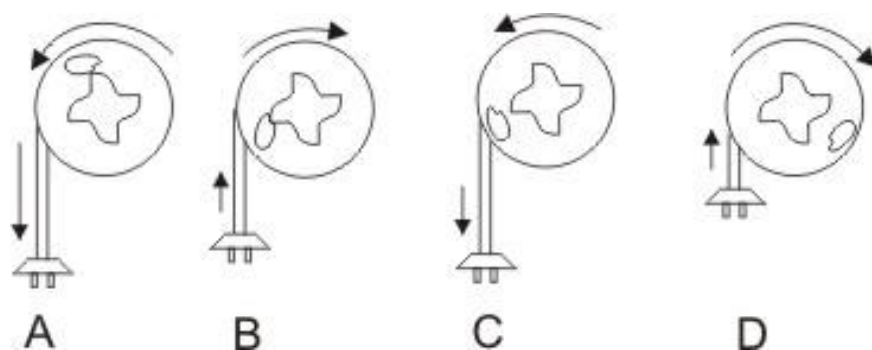
Ocelové rychlospojky vhodné pro vodu o teplotě maximálně 80°C, jsou nejčastěji vyrobeny z nerezů či mosazi, výjimečně je použita ocel. [28]

### 6.1.5 Přívodní elektrický kabel

Přívodní elektrický kabel je připojen na klasický zdroj napájení, který se v celé Evropě sjednocuje na stejnou hodnotu, a to 230 V s frekvencí 50 Hz.

#### Navíjení kabelu

Elektrický kabel je navinut na válec. Při pomalém vytahování se kabel odvíjí a zároveň se tak natahuje zkrutná pružina. Na pružinu je připevněna zarážka, která brání zpětnému namotávání kabelu. Při zmáčknutí tlačítka se zarážka uvolní a válec se začne otáčet nazpět a navíjet kabel. Tento princip navíjení je zcela mechanický a není potřeba žádného motoru. [29]



obr. 6-11 Navíjení kabelu [29]

### 6.1.6 Materiálové řešení

Tělo vysokotlaké myčky je vyrobeno z ABS plastu technologií vstříkáním do formy. Tlaková hadice je vyrobena ze syntetické gumy a vnitřní část vysokotlaké pistole a trysek je vyrobena z nerezové oceli.

### 6.1.7 Technologie výroby

Plastové krytování je vyrobeno technologií vstříkáním plastů do formy. Tato technologie byla zvolena, neboť je předpokládána sériová výroba. Při výrobě touto technologií není třeba žádné další povrchové úpravy plastových dílů.

Hlavní tělo myčky je rozděleno do čtyř dílů. Každý díl je jednobarevný a ze stejného materiálu, což usnadňuje výrobu, následnou komplementaci a minimalizuje nutnost další povrchové úpravy dílů.

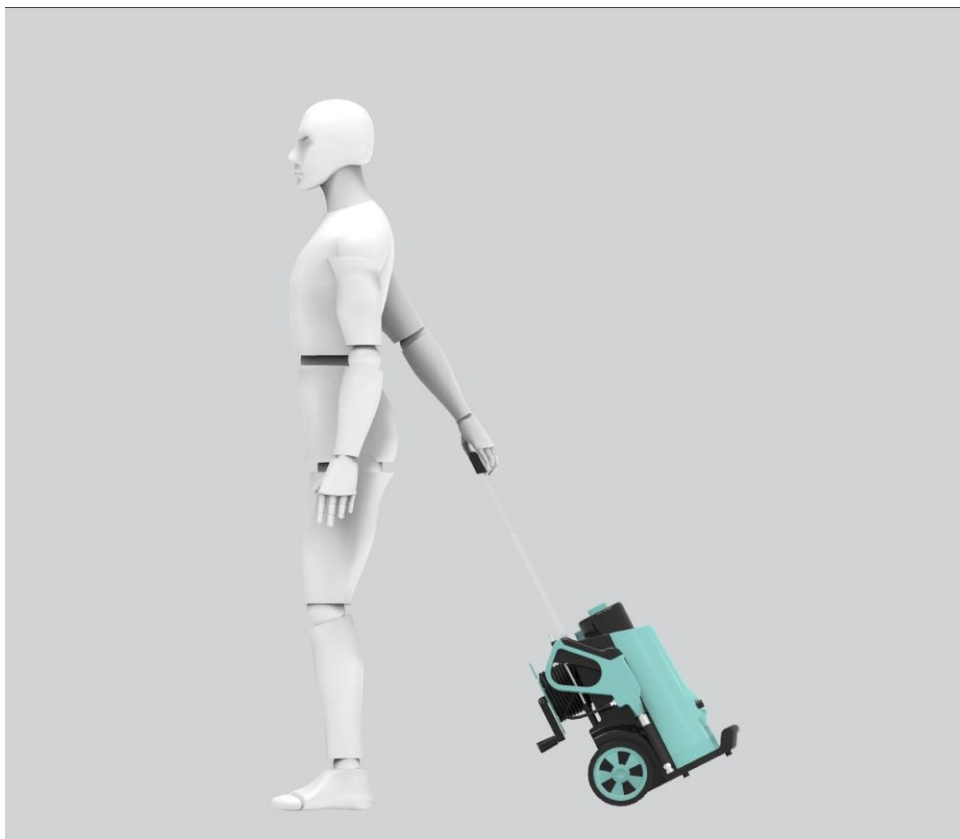
Pojzdová kola jsou také vyráběna technologií vstříkáním do formy.

## 6.2 Ergonomické řešení

Při návrhu vysokotlakého čističe byly brány v potaz ergonomické požadavky, které zajišťují správné a pohodlné používání přístroje a poskytují tak uživateli příjemný pracovní zážitek. Části, se kterými je uživatel v největším kontaktu vyžadují propracovaný ergonomický tvarování. Takovou částí je především tlaková pistole.

## 6.2.1 Manipulace s přístrojem

Pro snadnou manipulaci s přístrojem na zahradě či terase slouží velká a pojezdová kola, která jsou vhodná i do náročnějšího terénu. V klidovém stavu je vysokotlaký čistič podepřen opěrnou nohou a přední částí podstavy, to zabraňuje samovolnému pohybu přístroje i v mírně svažitém terénu. Pro přesun přístroje je nutné vysokotlaký čistič uchopit za teleskopické madlo a naklonit tak, že se přední část těla myčky a opěrná noha nadzvednou nad zem. Při naklonění je převoz čističe velmi snadný a intuitivní. Minimální potřebný náklon pro pojezd čističe se pohybuje v rozmezí jednotek stupňů.



obr. 6-12 Náklon – boční pohled





**obr. 6-13** Náklon – perspektivní pohled

Případné nízké překážky v terénu lze jednoduše přejet. Při vyšších překážkách nebo schodech je nutné přístroj nadzvednout a přenést. Pro tyto účely je zde navrženo přídatné opěrné madlo v přední části. Prostřední úchopová část je vyzdvižena výš, tak aby byl zajištěn snadný úchop. Vyvýšená část také zamezuje zašpinění úchopové části, což zvyšuje komfort při používání.



**obr. 6-14** Detail opěrné nohy

## 6.2.2 Ovládání

V horní části vysokotlakého čističe se nachází ON/OFF spínač. Tento spínač má tři polohy – vypnuto, zapnuto a zapnuto s ohřevem vody.



obr. 6-15 Detail spínače

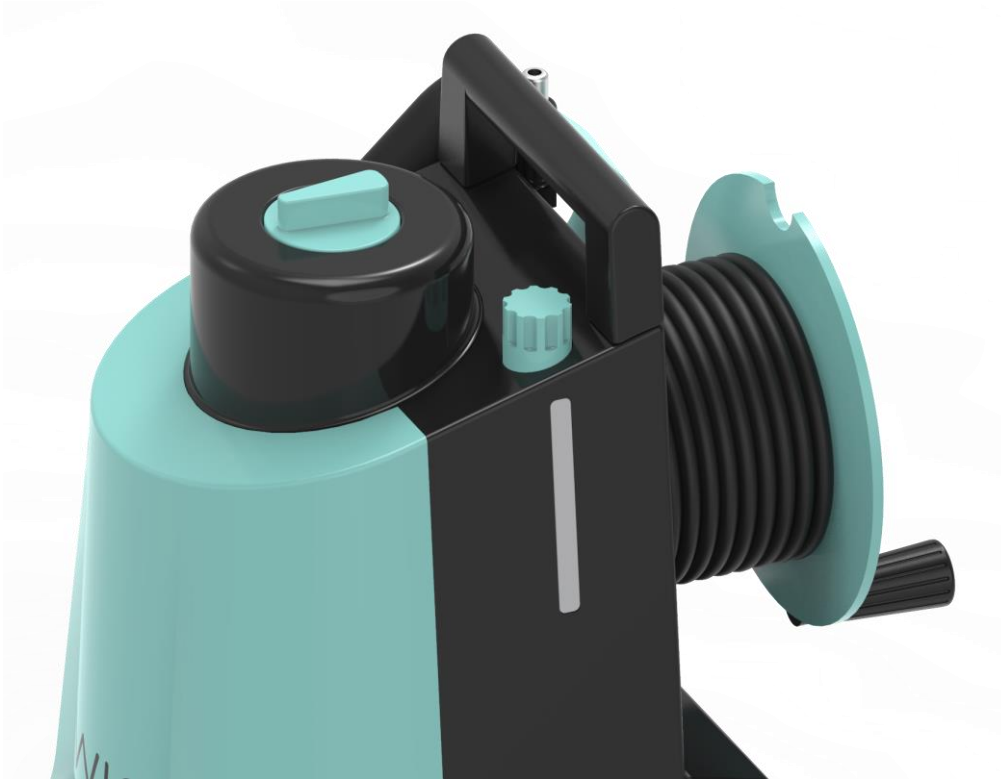
### 6.2.3 Čistící přípravek

Součástí návrhu je i integrovaná nádoba na saponát. Nádoba má objem 2 l. Po odšroubování víka nádoby na saponát se objeví díra ve tvaru trychtýře umožňující snadnější vlití čisticího prostředku.

Na boční straně pod víkem nádobky na saponát se nachází ukazatel hladiny čisticího prostředku.



obr. 6-16 Víko nádoby na saponát



obr. 6-17 Ukazatel hladiny saponátu

#### 6.2.4 Tlaková pistole

Tlaková pistole byla navržena s ohledem na ergonomii úchopu.

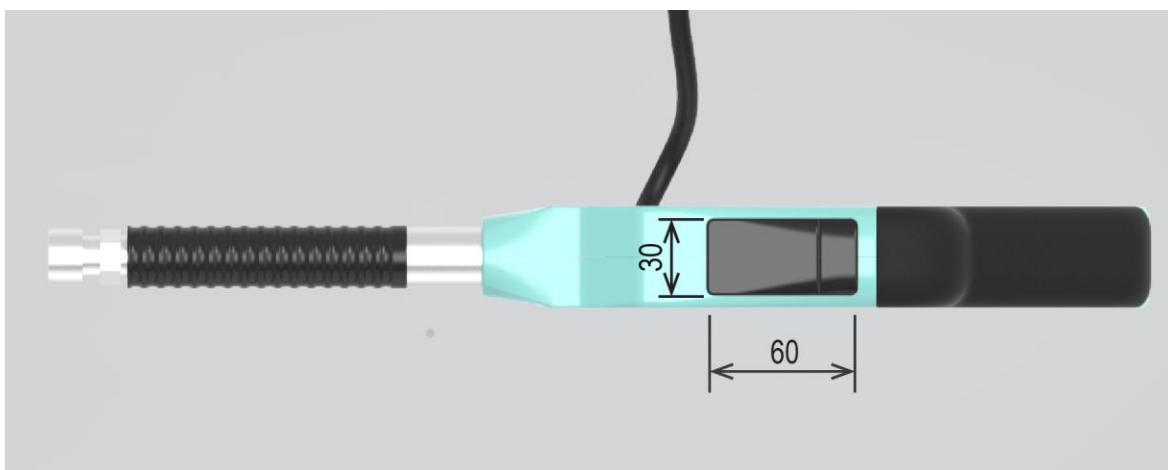
Součástí pistole je také LED display a tlačítka s možností nastavení tlaku vody a množství saponátu.

Pro pohodlnější manipulaci s pistolí je úchopová část potažena gumou. Gumový povrch snižuje možnost případného otlačení dlaně a prstů ruky a zároveň minimalizuje prokluzování pistole při práci.

Konec pistole je také opatřen gumovou částí, neboť pistole se často drží oběma rukama, a tím se zpřesňuje míření vodního paprsku. Tato část je z měkké gummy a je mírně vroubkovaná, čímž se zamezuje prokluzování pistole v ruce.



obr. 6-18 Uchopení pistole



obr. 6-19 Rozměry displeje

## 6.2.5 Bezpečnost a hygiena

Přestože vysokotlaké čističe pracují „pouze“ s vodou, je i zde třeba brát v potaz bezpečnost při práci, neboť tlak vody dosahuje vysokých hodnot. Je tedy třeba dbát bezpečnostních pravidel. Mezi tyto pravidla spadá používání ochranných brýlí a rukavic, což je naprosté minimum ochrany. Dále také nikdy nemířte tlakovou pistolí na osoby ani zvířata. Důležité je také se vyhýbat elektrickým zařízením pod napětím.

Před každým použitím zkontrolujte přívod elektrické energie a při případném poškození přístroj nepoužívejte.

Jakékoliv zásahy a údržba zařízení je nutné provádět pouze na vypnutém zařízení, které je odpojené z elektrické sítě.

## 6.2.6 Udržitelnost

Kvalita vody ovlivňuje životnost zařízení. Je nezbytné pravidelně kontrolovat a čistit síto v přípojce vody. Síto nesmí být poškozeno.

Po ukončení práce s vysokotlakým čističem, vypnutí motoru a uzavření přívodu vody je doporučeno zmáčknutí tlakové pistole, aby se vypustil zbylý tlak ze soustavy.

Neskladovat přístroj v extrémních tepelných podmínkách (mráz/horko/...).

## 7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

### 7.1 Barevné řešení

Nedílnou součástí každého návrhu je i jeho barevné a grafické řešení. Vhodně řešená barevnost zvyšuje vizuální přitažlivost produktu. Mimo vzhledové atraktivitu je barevné řešení důležité pro optické rozdělování funkčních částí a zvýraznění ovládacích prvků.

#### 7.1.1 Celková barevná kombinace

Barevná kombinace byla volena s ohledem na prostředí a druh práce, který produkt vykonává. Důležitým faktorem při výběru barvy byla také barevnost konkurenčních produktů. Z tohoto důvodu bylo zamítnuto několik barev, a to především žlutá, tmavě zelená, oranžová a tmavě modrá. Těmito barevnostmi jsou typické firmy Kärcher, Bosch, Hecht a Nilfisk.

Celková barevnost se skládá ze dvou základních barev. Hlavní barvou je barva černá. Tato barva byla vybrána, protože je neutrální a dá se kombinovat s jakoukoliv další barvou. Kombinace černé a barevné je jednou z nejčastějších barevných kombinací vůbec.

RAL 6027 Light green



Finální barvou byla vybrána světle zelená ze vzorníku RAL.

#### 7.1.2 Barevné varianty

Barevné varianty opět vycházejí ze dvou barev, z barvy základní a barvy doplňkové. Základní barvou je vždy černá.

Tlaková pistole kopíruje barevné řešení těla vysokotlaké myčky.

RAL 4005 Blue lilac



RAL 1000 Green beige





obr. 7-1 Barevné varianty

## 7.2 Grafické řešení

### 7.2.1 Logotyp

Tento vysokotlaký čistič je pojmenován Wio. Jedná se o akronym kombinace anglických slov - Water Inside Out.

Dvojitě W je asymetrické.

Logotyp byl navržen jak v barevné, tak i černobílé variantě. Černá varianta je použita na potisk vysokotlaké myčky. Barevná varianta je určena pro ostatní grafické zpracování, jako jsou například, plakáty.



obr. 7-2 Logotyp



obr. 7-3 Barevný logotyp

Světle zelená barva je vybrána ze vzorníku Pantone, což je celosvětově uznávaný a jeden z nejrozšířenějších vzorníků barev. Jedná se o Pantone 325C. Tato barva byla zvolena v souladu s barvou těla vysokotlaké myčky.

## 7.2.2 Umístění logotypu

Logotyp je umístěn na přední části vysokotlakého čističe a na boku tlakové pistole. Na těchto místech je dobře viditelný.

Umístění loga v přední části mírně narušuje jednodušnost předního poloviny myčky a zvýrazňuje vyříznutou prohlubeň.





obr. 7-4 Umístění logotypu

### 7.2.3 Piktogramy

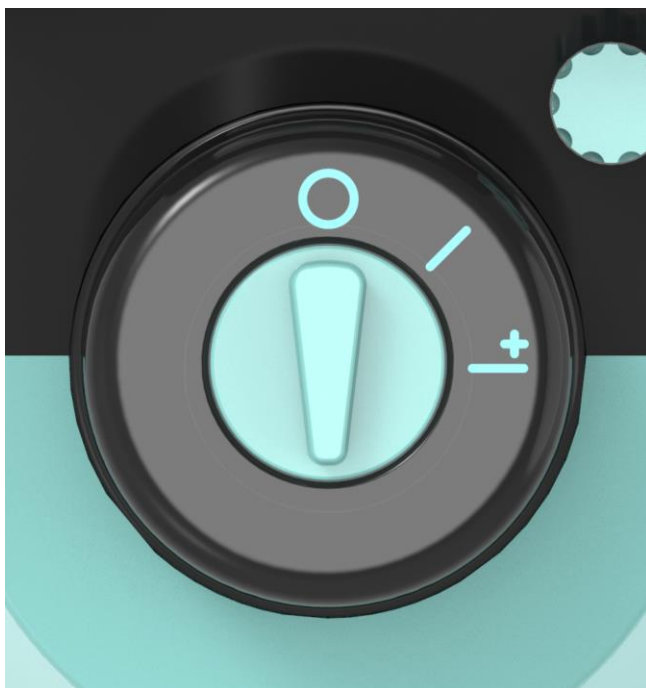
Ovládací tlačítko

Součástí návrhu je i návrh piktogramů.

Na horní části myčky je umístěno ovládací tlačítko. Návrh piktogramů spínacího tlačítka vychází z mezinárodně uznávaných symbolů.



obr. 7-5 Značení tlačítka

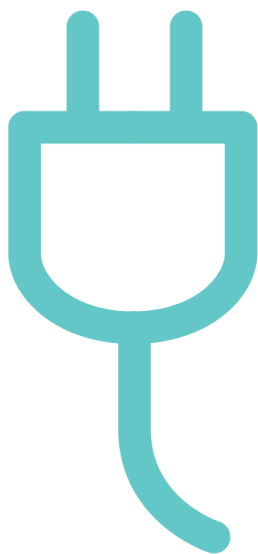


**obr. 7-6** Umístění piktogramů

Tlačítko je umístěné na vrchní části vysokotlaké myčky. Na tomto místě je k němu snadný přístup a je dobře viditelné. Pro zlepšení viditelnosti je tlačítko barevně odlišené od vrchní části přístroje. Tvar tlačítka svou šířkou navazuje na šířku piktogramu.

#### Navíjení kabelu

Na tlačítku pro navíjení přívodního elektrického kabelu je umístěn další piktogram. Rozličné obdoby tohoto symbolu jsou k nalezení na různých elektrických zařízeních jako jsou například vysavače.



**obr. 7-7** Piktogram navíjení el. kabelu



**obr. 7-8** Piktogram navíjení el. kabelu na modelu

### LED obrazovka

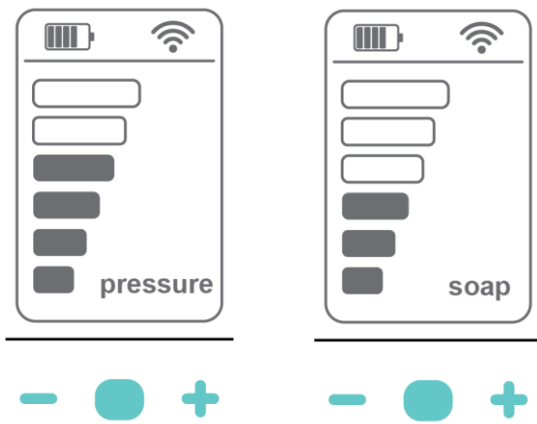
Pro snadnější ovládání tlaku a množství saponátu byl navržen LED display s třemi ovládacími tlačítky. Při podržení prostředního tlačítka se obrazovka zapne. Prostřední tlačítko slouží také k přepínání mezi nastavením tlaku a množstvím saponátu.

V horní části jsou piktogramy zobrazující sílu signálu a stav baterie.

Pistole se spojí s vysokotlakým čističem pomocí Bluetooth technologie. Pod displejem je umístěna baterie, která ho napájí.



obr. 7-9 Displej



obr. 7-10 LED obrazovka

## 8 DISKUZE

Při návrhu jakéhokoliv produktu je třeba brát v potaz hned několik různých aspektů. Nejde pouze o design, ale o kombinaci psychologické, ekonomické a sociální funkce. Důležitou roli také hraje takzvaný uživatelský prožitek (User Experience, zkráceně UX), což jsou emoce, které produkt vyvolává v uživateli v rámci jeho užití. Cílem každého designéra je navrhnout takové řešení, které splňuje nejen technické, ale i estetické požadavky co nejširšího okruhu potenciálních zákazníků při respektování zásadních aktuálních ergonomických poznatků.

### 8.1 Psychologická funkce

Finální návrh vysokotlaké myčky odpovídá její funkci a vychází z vnitřního uspořádání komponentů. Většina lidí podvědomě vybírá produkty na základě vizuální přitažlivosti a často si vyberou i objektivně parametrově horší produkt, pokud má atraktivnější design. První dojem je jeden z nejdůležitějších aspektů při výběru.

Kombinace ostrých tvarů s oblými působí pozitivně a esteticky. Na první pohled jsou zřetelné ovládací a uchopovací prvky, jež vedou uživatele k intuitivnímu používání. Barevné rozdělení logicky navazuje na technologické členění částí.

Výsledný dojem produktu závisí na několika faktorech. Vedle splnění základních požadavků, pokud jde o technické parametry, vzhled, výkon a využitelnost, zákazník hodnotí především volbu použitých materiálů, konstrukční a v neposlední řadě i ergonomické řešení.

Návrh vysokotlaké myčky tyto aspekty zohledňuje. Práce s přístrojem je intuitivní a snadná, materiály jsou odolné, úchopová část je změkčená a ergonomicky navržena.

### 8.2 Sociální funkce

Vysokotlaké myčky navrhované kategorie se v posledních letech těší značné oblibě jak mezi hobby uživateli (vysokotlaké myčky začínají být nepostradatelným pomocníkem při úklidu kolem domu, chat a zahrad a skvěle poslouží i při mytí aut, motorek, kol či lodí), tak i drobných řemeslníků, jako jsou například zedníci, malíři, stavaři apod., kteří je používají v rámci svých podnikatelských aktivit. Poptávka po těchto produktech z těchto důvodů stále roste, a to především díky jejich relativně nízké ceně a široké možnosti využití.

Z tohoto důvodu je nezbytné, aby vysokotlaké myčky měly atraktivní vzhled, neboť tento okruh uživatelů často kupuje produkty na základě tzv. „prvního dojmu“ a tedy emocí, které v nich produkt vyvolává, a ne pouze na základě reálného zhodnocení jeho technických parametrů.

Neméně důležitým aspektem sociální funkce je také soutěživost. Soutěživost je pocit, při kterém se jedinec snaží ukázat okolí své kvality, ať už se jedná o perfektně odvedenou práci při čištění terasy, fasády, plotu či dlažby, ale také atraktivnosti používaného zařízení.

### 8.3 Ekonomická funkce

Ekonomické hledisko je jedním z podstatných faktorů ovlivňujících konkurenceschopnost sledovaného produktu na trhu, a tedy efektivnost jeho výroby. Cenové rozmezí těchto produktů se pohybuje v řádu od dvou tisíc korun, na trhu lze ale najít i výrobky desetkrát dražší. Cenu ovlivňuje rozsah a kvalita příslušenství, parametry použitého materiálu, technické řešení pohonné jednotky a čerpadla a v neposlední řadě také pověst výrobce a jeho postavení na trhu. Zásadním požadavkem při úvahách o nákupu je optimalizace poměru cena – výkon, přičemž estetické hledisko je většinou rozhodující pro volbu v případě jinak srovnatelných parametrů.

Zájem o vysokotlaké myčky neustále stoupá. Téměř polovina všech vysokotlakých čističů na světovém trhu je tvořena elektrickými vysokotlakými čističi, které následují čističe dieselové a benzínové. Vysokotlaké myčky s maximálním tlakem okolo 180 bar, jsou obecně používány pro domácí účely, mezi které patří například čištění teras, nábytku, fasád apod.

Více než polovina prodaných vysokotlakých čističů v roce 2018 byla s tlakem v rozmezí od 100 bar do 240 bar.

Vysokotlaké myčky v rozmezí od 100 bar do 240 bar dominovaly v roce 2018 více než polovině celosvětového trhu. Podle CAGR (Compound Annual Growth Rate) je předpokládán nárůst jejich prodeje o 3 % v následujících letech.

Předpokládanými koncovými uživateli jsou domácí uživatelé, kteří v roce 2018 tvořili více než jednu třetinu kupujících a tento podíl stále roste. Vzhledem ke stárnutí populace a růstu počtu domácností s dvojnásobným příjmem se očekává zvýšení obrátu trhu s domácími vysokotlakými čističi.

Trh s vysokotlakými čističi je celosvětový. V roce 2018 Evropa představuje jednu třetinu veškerého světového obchodu s vysokotlakými čističi. [30]

Cenová hladina navrhovaného výrobku by měla odpovídat současným podmínkám na trhu, a to v relaci od 5 000 do 8 000 Kč, v závislosti na příslušenství.

Návrh je zpracován tak, aby umožňoval realizaci v rámci sériové výroby. Použitá technologie vstřikování nemá speciální požadavky pro zavedení do výroby (pouze klasická výroba jednoduchého modelu), jednotlivé součásti jsou běžně dostupné na trhu, stejně jako vstupní materiál, a to v příznivých cenových relacích. Vzhledem k jednoduchým požadavkům na vstupy a jejich snadnou dostupnost (tedy možnost dosáhnout vhodné nákupní strategií optimální ceny jejich pořízení) i na pracovní sílu lze minimalizovat výrobní náklady, což přispívá ke zvýšení konkurenceschopnosti produktu. Přesná realizační cena je však samozřejmě závislá na řadě dalších faktorů (téma pro samostatnou marketingovou studii).

## 9 ZÁVĚR

Hlavním cílem této diplomové práce bylo navržení vizuálně atraktivního designu vysokotlaké myčky s ohledem na funkčnost, ergonomické požadavky, vhodně řešené příslušenství, umístění navíjecího bubnu a napájecího kabelu, respektující požadavky výroby a jednoduchost a minimalizaci výrobních nákladů.

Stěžejním bodem každé designérské práce je důkladná rešerše. Při analýze současných produktů vyskytujících se na trhu, byly odhaleny jisté nedostatky současných vysokotlakých myček. Byly zkoumány především jejich designérské a technické aspekty. Na trhu dostupné myčky jsou často překombinované nebo rezignující na estetické požadavky jejich potenciálních uživatelů.

Po důkladném prozkoumání a analýze designérského a technického řešení současných produktů byly navrženy tři variantní studie. Při návrhu variant byly zjištěné nedostatky zohledněny. Kombinací těchto tří variant vznikl finální návrh, který spojuje to nejlepší z každé varianty při současném potlačení jejich nevýhod.

Kromě tvarového řešení je součástí finálního návrhu také s ním spojené příslušenství, umístění napájecího kabelu, barevné a grafické řešení.

V neposlední řadě byla zohledněna i nutnost zajištění ekonomické efektivity výroby a konkurenceschopnosti produktu na trhu. Konstruktivní řešení bylo navrženo jednoduché s minimálním počtem komponent.

Výsledkem diplomové práce je návrh vysokotlaké myčky pro hobby a poloprofesionální uživatele. Přínosem tohoto návrhu je integrovaný naviják na elektrický kabel. Umístění bubnu na tlakovou hadici v zadní části snižuje celkovou výšku přístroje a usnadňuje tak jeho případné uskladnění (díky výšce do půl metru se vejde pod pracovní stůl v garáži či do skříně).

Předložené řešení splňuje veškeré požadavky kladené na produkt této kategorie. Z hlediska výrobce je minimálně náročné na vstupy a organizaci výroby i pracovní sílu, lze tedy předpokládat zajištění efektivity jeho výroby. Z hlediska uživatele jde o řešení reagující na poptávku po jednoduchém, cenově přijatelném výrobku s odpovídajícím designem respektujícím ergonomické zásady pro snadnou manipulaci a údržbu.





## 10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. OUR HISTORY, OUR FUTURE. *KÄRCHER* [online]. [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: <https://www.kaercher.com/us/discover-kaercher/our-history.html>
2. About Kärcher. *KÄRCHER* [online]. [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: <https://www.kaercher.com/us/inside-kaercher/company/about-kaercher.html>
3. Informace o soutěži. *Produkt roku* [online]. c2000-2019 [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: <https://www.produktroku.cz/info>
4. Riwall REPW 150 SET. *Heureka* [online]. c2007-2019 [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: <https://vysokotlake-cistice.heureka.cz/riwall-repw-150-set/specifikace/#section>
5. Kärcher Vysokotlaký čistič K5 Premium Full Control Plus Home 145 bar 500 l/h. *OBI* [online]. [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: [https://www.oby.cz/vysokotlake-cistice/kaercher-vysokotlaky-cistic-k5-premium-full-control-plus-home-145-bar-500-l-h/p/5511761?wt\\_mc=seag.google\\_cz.sort.dsa.gf&pclid=282966093997&gclid=EAIaIQobChMIjPK8qIT64AIVJzbTCh0GbAdlEAAYAiAAEgJ7efD\\_BwE](https://www.oby.cz/vysokotlake-cistice/kaercher-vysokotlaky-cistic-k5-premium-full-control-plus-home-145-bar-500-l-h/p/5511761?wt_mc=seag.google_cz.sort.dsa.gf&pclid=282966093997&gclid=EAIaIQobChMIjPK8qIT64AIVJzbTCh0GbAdlEAAYAiAAEgJ7efD_BwE)
6. Kärcher K 3 Full Control Car 1.602-604. *Heureka* [online]. c2007-2019 [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: [https://vysokotlake-cistice.heureka.cz/karcher-k-3-full-control-car-1\\_602-604/specifikace/#section](https://vysokotlake-cistice.heureka.cz/karcher-k-3-full-control-car-1_602-604/specifikace/#section)
7. Bosch AQT 45-14 X 0.600.8A7.400. *Heureka* [online]. c2007-2019 [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: [https://vysokotlake-cistice.heureka.cz/bosch-aqt-45-14-x-0\\_600\\_8a7\\_400/specifikace/#section](https://vysokotlake-cistice.heureka.cz/bosch-aqt-45-14-x-0_600_8a7_400/specifikace/#section)
8. Nilfisk P 160.2-15 X-TRA 128470133. *Heureka* [online]. c2007-2019 [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: [https://vysokotlake-cistice.heureka.cz/nilfisk-p-160\\_2-15-x-tra-128470133/specifikace/#](https://vysokotlake-cistice.heureka.cz/nilfisk-p-160_2-15-x-tra-128470133/specifikace/#)
9. *HALO* [online]. Australia, 2019 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://meethalo.com.au/>
10. Clarke Jet 9500 2400W Pressure Washer. *WWS: Wholesale Welding Supplies* [online]. Dublin: Wholesale Welding Supplies, 2018 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: [https://wholesaleweldingsupplies.ie/index.php?route=product/product&product\\_id=746](https://wholesaleweldingsupplies.ie/index.php?route=product/product&product_id=746)
11. HECHT 323. *Heureka* [online]. 2019 [cit. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://vysokotlake-cistice.heureka.cz/hecht-323/specifikace/#section>
12. The Working Principle of Pressure Washers. *BOUNCHE Machinery* [online]. 22.5.2017 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <http://www.bounce-pump.com/info/the-working-principle-of-pressure-washers-17403049.html>
13. WOODFORD, Chris. Pressure washer. *Explainstuff!* [online]. 2019, 7.2.2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.explainthatstuff.com/pressurewashers.html>
14. PowerPlus POWXG90410. *Heureka* [online]. 2019 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <https://vysokotlake-cistice.heureka.cz/powerplus-powxg90410/specifikace/#section>
15. Vysokotlaký čistič PHD 150 G4. *LIDL* [online]. [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <https://www.lidl-shop.cz/PARKSIDE-Vysokotlaky-cistic-PHD-150-G4/p100251220>
16. Jak funguje vysokotlaký čistič? *Kärcher* [online]. 2019 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <https://www.karcher.cz/cz/o-nas/novinky-a-informace/ze-sveta-cisteni/jak-funguje-vysokotlaka-mycka.html>
17. How The High Pressure Pump Works. *Epowerwash* [online]. 7.5.2010 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <http://www.epowerwash.com/wp/archives/845>

18. Induction vs Universal Motors in Pressure Washers – Pros and Cons [FAQ014]. *PRESSUREWASHR* [online]. 2019 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <https://pressurewashr.com/induction-vs-universal-motor-pros-cons/>
19. NOVÁK, Ivo. Kapitola 6: Synchronní elektromotor třífázový. *Emotor* [online]. 2019 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <http://www.emotor.cz/synchronni-elektromotor-trifazovy.htm>
20. NOVÁK, Ivo. Kapitola 4: Asynchronní elektromotor třífázový. *Emotor* [online]. 2019 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <http://www.emotor.cz/asynchronni-elektromotor-trifazovy.htm>
21. JANIK, Paul. *Pressure washer accessory tray*. U.S. Patent Application No 15/217,296, 2018.
22. Brushless DC Motor vs. AC Motor vs. Brushed Motor?. *Oriental Motor* [online]. 2018 [cit. 2019-10-07]. Dostupné z: <https://www.orientalmotor.com/brushless-dc-motors-gear-motors/technology/AC-brushless-brushed-motors.html>
23. Účinnost elektrických motorů. *ElektroPrůmysl: Informace ze světa průmyslu a elektrotechniky* [online]. 2019 [cit. 2019-10-07]. Dostupné z: <https://www.elektroprumysl.cz/energetika/ucinnost-elektricky-motoru>
24. Axiální pístová čerpadla - obecné informace. *GAMA Kladno* [online]. Kladno [cit. 2019-12-19]. Dostupné z: <http://www.gamakladno.cz/uploads/gama/files/products/popis%20axi%C3%A1ln%C3%ADch%20C4%8D%20erpadel.pdf>
25. Difference Between Piston and Plunger: Piston vs Plunger. *DifferenceBetween* [online]. 2018, 27.8.2012 [cit. 2019-12-19]. Dostupné z: <https://www.differencebetween.com/difference-between-piston-and-vs-plunger/>
26. Brushless DC Motor vs. AC Motor vs. Brushed Motor? *Oriental Motor* [online]. 2018 [cit. 2019-10-07]. Dostupné z: <https://www.orientalmotor.com/brushless-dc-motors-gear-motors/technology/AC-brushless-brushed-motors.html>
27. *Qianli: High pressure hose for different applications and in knitted forms* [online]. 2019 [cit. 2019-12-19]. Dostupné z: <https://www.highpressure-hose.com/>
28. *VYSOKÉ TLAKY: rychlospojky* [online]. [cit. 2019-12-19]. Dostupné z: <https://www.tubes-international.cz/wp-content/uploads/katalog-pdf-cz/vysoke-tlaky/vysokotlake-rychlospojky.pdf>
29. VESELÁ, Kristýna. Jak funguje vysavač. *FyzWeb* [online]. 16.11.2007 [cit. 2019-12-19]. Dostupné z: <http://fyzweb.cz/clanky/index.php?id=90>
30. The global pressure washer market is expected to reach revenue of around \$3 billion in 2024 growing at a CAGR more than 3% during the forecast period. *Cision* [online]. 2020, 6.5.2019 [cit. 2020-01-23]. Dostupné z: <https://www.prnewswire.com/news-releases/the-global-pressure-washer-market-is-expected-to-reach-revenue-of-around-3-billion-in-2024-growing-at-a-cagr-more-than-3-during-the-forecast-period-300844355.html>
31. *TECHNOR: Ing. Jiří Řezníček* [online]. ©2005-2018 [cit. 2020-01-23]. Dostupné z: <http://www.technicke-normy-csn.cz>
32. DUSICHIN DUS-025 Pressure Washer Spray Nozzle Tips Multiple Degrees, 1/4 INCH 2.5 GPM. *Amazon* [online]. © 1996-2020 [cit. 2020-06-25]. Dostupné z: <https://www.amazon.com/DUSICHIN-DUS-025-Pressure-Multiple-Degrees/dp/B00WPM4MLY>
33. VOJÁČEK, Antonín. El. motory a jejich řízení - základní přehled - 1.díl. *Automatizace.hw.cz* [online]. © 1997 - 2014, 7.7.2014 [cit. 2020-06-25]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz/el-pohony-mereni-a-regulace/el-motory-a-jejich-rizeni-zakladni-prehled.html>



## 11 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

<b>obr. 2-1</b>	Vysokotlaká myčka [2] .....	15
<b>obr. 2-2</b>	Riwall REPW 150 SET [3] .....	16
<b>obr. 2-3</b>	Vysokotlaká myčka Kärcher K 5 Premium Control Plus [6] .....	18
<b>obr. 2-4</b>	Vysokotlaký čistič Bosch AQT 45-14 X [7] .....	19
<b>obr. 2-5</b>	Vysokotlaká myčka Nilfisk P 160.2-15 X-TRA [8] .....	20
<b>obr. 2-6</b>	HALO [9] .....	22
<b>obr. 2-7</b>	Clarke Jet 9500 [10] .....	23
<b>obr. 2-8</b>	Hecht 323 [11] .....	24
<b>obr. 2-9</b>	PowerPlus POWXG90410 [14] .....	26
<b>obr. 2-10</b>	Parkside PHD 150 G4 [15] .....	27
<b>obr. 2-11</b>	Kärcher K 7 Full Control princip [16] .....	30
<b>obr. 2-12</b>	Rozložený čistič HALO [9] .....	31
<b>obr. 2-13</b>	Vysokotlaké čerpadlo [17] .....	32
<b>obr. 2-14</b>	Rozdělení části pumpy [17] .....	32
<b>obr. 2-15</b>	Píst vs. plunžr .....	33
<b>obr. 2-16</b>	Porovnání motorů [18] .....	34
<b>obr. 4-1</b>	Varianta A_1 .....	41
<b>obr. 4-2</b>	Varianta A_1 .....	42
<b>obr. 4-3</b>	Varianta A_2 .....	42
<b>obr. 4-4</b>	Varianta A_2 .....	43
<b>obr. 4-5</b>	Varianta B .....	43
<b>obr. 4-6</b>	Varianta B .....	44
<b>obr. 4-7</b>	Varianta C .....	44
<b>obr. 4-8</b>	Varianta C .....	45
<b>obr. 5-1</b>	Perspektivní pohled .....	46
<b>obr. 5-2</b>	Boční pohled .....	47
<b>obr. 5-3</b>	Pohled z vrchu .....	48
<b>obr. 5-4</b>	Přední pohled .....	48

<b>obr. 5-5</b>	Umístění navíjecího bubnu .....	49
<b>obr. 5-6</b>	Detail navijáku .....	50
<b>obr. 5-7</b>	Teleskopické madlo .....	50
<b>obr. 5-8</b>	Pohled s ergonem.....	51
<b>obr. 5-9</b>	Tlaková pistole .....	51
<b>obr. 5-10</b>	Umístění tlakové pistole .....	52
<b>obr. 5-11</b>	Prodlužovací nástavec na tlakovou pistoli .....	52
<b>obr. 5-12</b>	Umístění nástavce.....	53
<b>obr. 5-13</b>	Opěrná noha .....	53
<b>obr. 6-1</b>	Rozměrové řešení .....	55
<b>obr. 6-2</b>	Vysunuté madlo.....	56
<b>obr. 6-3</b>	Rozměry tlakové pistole .....	57
<b>obr. 6-4</b>	Délka pistole s nástavcem .....	58
<b>obr. 6-5</b>	Trysky [32] .....	58
<b>obr. 6-6</b>	Vnitřní uspořádání komponentů .....	59
<b>obr. 6-7</b>	Píst vs. Plunžr [25].....	60
<b>obr. 6-8</b>	Schéma vysokotlakého pístového čerpadla [24] .....	60
<b>obr. 6-9</b>	Průřez tlakovou hadicí [27].....	61
<b>obr. 6-10</b>	Konstrukce – základní elementy [28].....	62
<b>obr. 6-11</b>	Navíjení kabelu [29] .....	63
<b>obr. 6-12</b>	Náklon – boční pohled .....	64
<b>obr. 6-13</b>	Náklon – perspektivní pohled .....	65
<b>obr. 6-14</b>	Detail opěrné nohy .....	65
<b>obr. 6-15</b>	Detail spínače .....	66
<b>obr. 6-16</b>	Víko nádoby na saponát .....	66
<b>obr. 6-17</b>	Ukazatel hladiny saponátu .....	67
<b>obr. 6-18</b>	Uchopení pistole.....	68
<b>obr. 6-19</b>	Rozměry displeje.....	68
<b>obr. 7-1</b>	Barevné varianty.....	71
<b>obr. 7-2</b>	Logotyp .....	72

<b>obr. 7-3</b>	Barevný logotyp .....	72
<b>obr. 7-4</b>	Umístění logotypu .....	73
<b>obr. 7-5</b>	Značení tlačítka.....	73
<b>obr. 7-6</b>	Umístění piktogramů .....	74
<b>obr. 7-7</b>	Piktogram navíjení el. kabelu .....	74
<b>obr. 7-8</b>	Piktogram navíjení el. kabelu na modelu .....	75
<b>obr. 7-9</b>	Displej.....	76
<b>obr. 7-10</b>	LED obrazovka.....	76

## 12 SEZNAM TABULEK

<b>tab. 2-1</b>	Technické parametry [4].....	17
<b>tab. 2-2</b>	Technické parametry [6].....	18
<b>tab. 2-3</b>	Technické parametry [7].....	20
<b>tab. 2-4</b>	Technické parametry [8].....	21
<b>tab. 2-5</b>	Technické parametry [10].....	24
<b>tab. 2-6</b>	Technické parametry [11].....	25
<b>tab. 2-7</b>	Technické parametry [14].....	26
<b>tab. 2-8</b>	Technické parametry [15].....	28



## 13 SEZNAM PŘÍLOH

Náhled designérského posteru

Náhled ergonomického posteru

Náhled technického posteru

Náhled sumarizačního posteru

Fotografie modelu

Fyzický model 1:2

# DESIGN VYSOKOTLAKÉ MYČKY

designérský poster

# WIO



## Wio

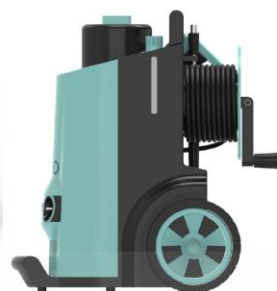
Vysokotlaká myčka Wio je skvělým pomocníkem do každé domácnosti. Zastane čisticí práce kolem domu, chat a chalup. Cílovou skupinou jsou především hobby uživatelé a poloprofesionálové.

Finální tvarové řešení vychází z variantních studií.

Barevná kombinace světle zelené s černou je moderní a vizuálně atraktivní. Barevné rozdělení je v souladu s rozvržením dílů vysokotlaké myčky.

Finální design kombinuje oblé a hranaté tvary. Kombinací těchto prvků vznikl sympatický a pro širokou veřejnost vizuálně přitažlivý design.

Tlaková pistole je umístěna na straně vysokotlaké myčky. Zde drží pomocí dvou vysunutých částí, do kterých pistole snadno a přesně zapadá. Spodní část výškově navazuje na spodní madlo. Celkový tvar pistole je hranatý až na uchopovací část, která mírně a plynule přechází do oválného tvaru, který je přirozenější pro úchop.



DESIGN VYSOKOTLAKÉ MYČKY / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Klára Nyklová / Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2019/20

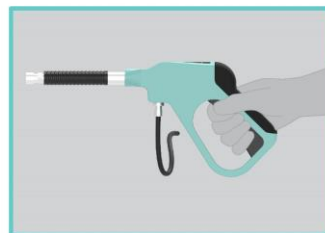


# DESIGN VYSOKOTLAKÉ MYČKY

ergonomický poster

# WIO

Součástí návrhu je teleskopické madlo, které je možné nastavit do různých výškových poloh, kde maximální výška vyteněného madla je 1000 mm. Tato výška byla zvolena s ohledem na ergonomii. Hmotí a sporní madla mají stejný kruhový průměr 25 mm, madla jsou mírně zkonstruována, aby se snížilo riziko prokluzování při manipulaci s přístrojem. Sporní madlo usnadňuje manipulaci s držákem při ukládání přístroje či přípravě dalších výškových poloh v terénu. Přístroj funguje dohřívá madla, je také součástí jeho ovládacího panelu a umožňuje také stabilní práci. Připojka k vodnímu zdroji i zemníka v přední části nad donim madla. Stejně tak je umístěn i elektrický přívodní kabel, který je namotán uvnitř přístroje a k jeho namotávání slouží tlačítko.



DESIGN VYSOKOTLAKÉ MYČKY/ DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Klára Nyklová / Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2019/20

**T** VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA STROJNÍHO  
TECHNICKÉ INŽENÝRSTVÍ  
V BRNĚ

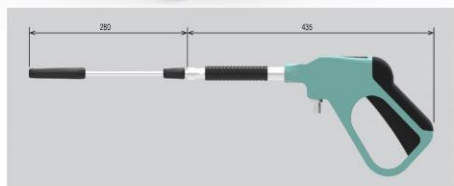
**K** ÚSTAV  
KONSTRUOVÁNÍ

**X** odbor  
průmyslového  
designu

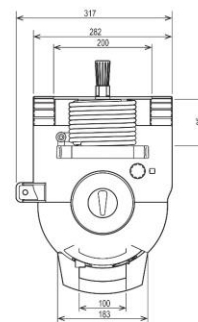
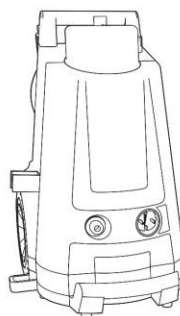
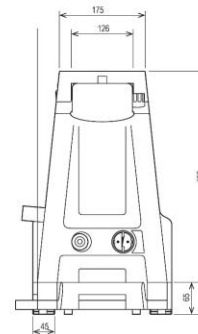
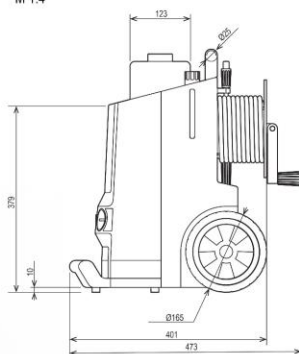
# DESIGN VYSOKOTLAKÉ MYČKY

technický poster

# WIO

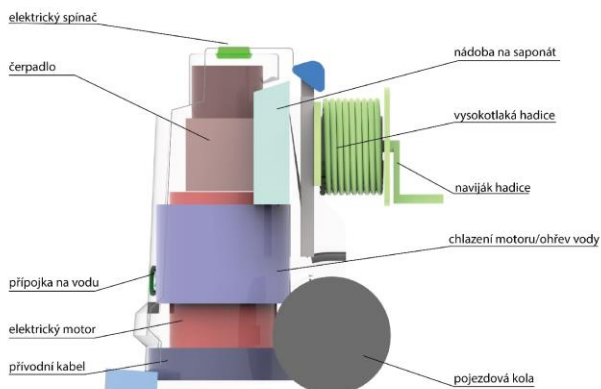


M 1:4



## Vnitřní uspořádání komponentů

Celkové tvarování vysokotlakové myčky je navrženo s ohledem na vnitřní uspořádání komponentů, elektrický napájecí kabel je umístěn v přední části, stejně tak i přípojka ke vodě.  
Hlavními komponenty je elektrický motor s čerpadlem. Důležitou součástí návrhu je i navijec buben s tlakovou hadicí o délce 7 m.  
Teleskopické madlo umožňuje nastavení výšky ve dvou polohách.  
Přední madlo slouží také jako opěrná noha a zvyšuje tak celkovou stabilitu přístroje.  
Hlavními komponenty ve vysokotlakovém čističi jsou motor, čerpadlo, spínač, nádrž na čisticí přípravky a trysky.  
V zadní části je uchycen nástavec na pištoli s náhradními tryskami. Hadice, trysky a prodlužovací nástavec jsou k sobě připojitelné pomocí rychlospojek.



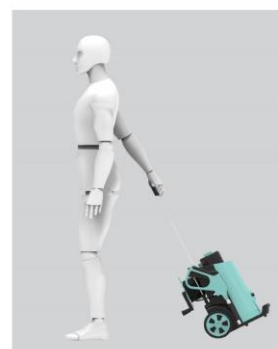
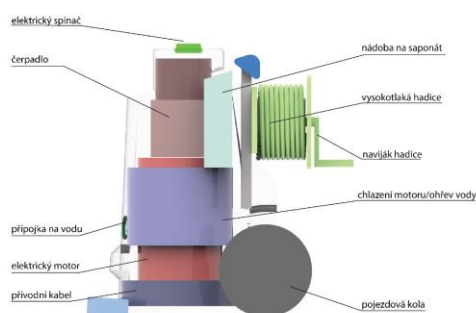
DESIGN VYSOKOTLAKÉ MYČKY/ DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Klára Nyklová / Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2019/20



# DESIGN VYSOKOTLAKÉ MYČKY

sumarizační poster

# WIO



DESIGN VYSOKOTLAKÉ MYČKY/ DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Klára Nykllová / Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2019/20



VYSOKÉ UČENÍ  
TECHNICKÉ INŽENÝRSTVÍ  
FAKULTA STROJNÍHO  
V BRNĚ



ÚSTAV  
KONSTRUOVÁNÍ



odbor  
průmyslového  
designu

