



Bakalářská práce

Kuchyňský přístroj

Kitchen Appliance

Autor: **Diana Brablcová**

Studijní program: B0212A310001 – Design

Studijní obor: Design

Vedoucí: MgA. Martin Tvarůžek

Praha, červen 2025

© Diana Brablcová

České vysoké učení technické v Praze, 2025

Klíčová slova: *kuchyňský spotřebič, napěňovač mléka, parní tryska, mikropěna*

Key words: *kitchen appliance, milk frother, steam wand, microfoam*



FAKULTA
ARCHITEKTURY
ČVUT V PRAZE

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

Zadání bakalářské práce

jméno a příjmení: Diana Brablcová

datum narození: 9.2.2003

akademický rok / semestr: 2024/25 LS

studijní program: Design

ústav: 15150 Ústav designu

vedoucí bakalářské práce: MgA. Martin Tvarůžek

téma bakalářské práce:

viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

analýza problematiky

formulování vize

vlastní návrh řešení

vizualizace a model

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

model

plakát

portfolio

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

6.2.2025

Datum a podpis studenta

Podpis vedoucího bakalářské práce:

V Praze dne 6.2.2025

registrováno studijním oddělením dne

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
Autor: Diana Brablcová Akademický rok / semestr: AR 2024/2025, letní semestr Ústav číslo / název: 15150, Ústav Designu Téma bakalářské práce – český název: Kuchyňský spotřebič Téma bakalářské práce – anglický název: Kitchen Appliance Jazyk práce: čeština	
Vedoucí práce:	MgA Martin Tvarůžek
Oponent práce:	MgA. Ladislav Škoda
Klíčová slova (česká):	<i>kuchyňský spotřebič, napěňovač mléka, parní tryska, mikropěna</i>
Anotace (česká):	Cílem bakalářské práce je navrhnout domácí spotřebič určený ke šlehání mléka pomocí parní trysky. Projekt slouží jako reakce na stále se zvětšující popularitu domácí kávové kultury a rostoucí popularitu latte artu. V práci postupuji od základních informací o kávě a počátku mléčných nápojů až do současné situace rostoucího zájmu o domácí přípravu kvalitních mléčných nápojů a následně představuji existující řešení této problematiky, načež po zvážení kladných a záporných aspektů stávajících zařízení nabízím nové řešení. Výsledným produktem je uživatelsky přívětivý a funkční napěňovač na mléko s parní tryskou.
Anotace (anglická):	The aim of the bachelor's thesis is to design a home appliance designed for frothing milk using a steam nozzle. The project serves as a response to the ever-increasing popularity of home coffee culture and the growing popularity of latte art. In the work, I proceed from basic information about coffee and the beginning of milk drinks to the current situation of growing interest in home preparation of quality milk drinks and subsequently present existing solutions to this issue, and then, after considering the positive and negative aspects of existing devices, I offer a new solution. The resulting product is a user-friendly and functional milk frother with a steam wand.

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne 25.5.2025



Podpis autora bakalářské práce

Tento dokument je nedílnou, povinnou součástí bakalářské práce i portfolia (titulní list)

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce MgA. Martinu Tvarůžkovi a odbornému asistentu Ing. Tomášovi Blahovi za odborné konzultace, profesionální rady, trpělivost a ochotu, kterou mi věnovali.

Anotace

Cílem bakalářské práce je navrhnout domácí spotřebič určený ke šlehání mléka pomocí parní trysky. Projekt slouží jako reakce na stále se zvětšující popularitu domácí kávové kultury a rostoucí popularitu latte arttu. V práci postupuji od základních informací o kávě a počátku mléčných nápojů až do současné situace rostoucího zájmu o domácí přípravu kvalitních mléčných nápojů a následně představuji existující řešení této problematiky, načeš po zvážení kladných a záporných aspektů stávajících zařízení nabízím nové řešení. Výsledným produktem je uživatelsky přívětivý a funkční napěňovač na mléko s parní tryskou.

Annotation

The aim of the bachelor's thesis is to design a home appliance designed for frothing milk using a steam nozzle. The project serves as a response to the ever-increasing popularity of home coffee culture and the growing popularity of latte art. In the work, I proceed from basic information about coffee and the beginning of milk drinks to the current situation of growing interest in home preparation of quality milk drinks and subsequently present existing solutions to this issue, and then, after considering the positive and negative aspects of existing devices, I offer a new solution. The resulting product is a user-friendly and functional milk frother with a steam wand.

Obsah

1. ÚVOD.....	9
1.1 MOTIVACE	9
1.2 CÍL.....	10
1.3 METODIKA PRÁCE	11
2. ANALYTICKÁ ČÁST.....	12
2.1 HISTORIE KÁVY	12
2.1.1 Objev kávy	12
2.1.2 Přidávání mléka do kávy	13
2.1.3 Vznik espresso přístrojů.....	13
2.2 POPULARITA LATTE ARTU	15
2.3 PROBLEMATIKA DOMÁCÍ PŘÍPRAVY	16
2.3.1 Zkoumání poptávky po domácím napěňovači s parní tryskou	18
2.4 DOMÁCÍ NAPĚŇOVAČE	19
2.4.1 Běžné mechanické napěňovače.....	19
2.4.2 NanoFoamer V2	21
2.4.3 NanoFoamer Pro	22
2.4.4 Bellman Stovetop Milk Steamer	23
2.4.5 Morning Dream.....	24
2.5 STEAMOVÁNÍ MLÉKA	25
2.5.1 Správná technika.....	25
Obr. 14: Proces steamování mléka	26
2.5.2 Chemické procesy.....	26
2.5.3 Alternativní mléka	27
2.6 KONSTRUKČNÍ PARAMETRY	29
3. VÝSTUP Z ANALÝZY A FORMULACE VIZE	31
4. PROCES NAVRHOVÁNÍ	33
4.1 HLEDÁNÍ TVARU	33
4.1.1 Skici	33
4.1.2 Modelování ve 3D programu	35
4.2 OVLÁDACÍ PANEL	37
4.3 VYMEZENÍ PROSTORU PRO KONVIČKU	38
4.4 ODKAPÁVAČ	39
4.4.1 Mřížka	40
4.4.2 Nádrž na vodu	41
4.4.3 Poklop nádrže.....	42
4.4.4 Páka.....	44
5. PROTOTYPOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ	45
5.1 PRVNÍ TVAROVÁ ŘEŠENÍ	45
5.1.1 Model A.....	45
5.1.2 Model B.....	45
5.1.3 Model C	46
5.2 VÝSLEDNÝ MODEL ZÁKLADNÍHO TVARU	46
5.2.1 Ovládací prvky.....	46
5.2.2 Nádrž na vodu	49
5.2.3 Páka	49
5.2.4 Posuvná tlačítka	50
6. VÝSLEDNÝ NÁVRH.....	51

6.1	PODROBNÝ POPIS FUNKCÍ	51
6.1.1	<i>Ovládací panel</i>	51
6.1.2	<i>Nádrž na vodu</i>	54
6.1.3	<i>Odkapávač</i>	55
6.1.4	<i>Páka</i>	56
6.1.5	<i>Napájení</i>	56
6.1.6	<i>Tryska</i>	56
6.2	POSTUP PŘI POUŽITÍ	57
6.3	MATERIÁLY.....	57
7.	TECHNICKÝ VÝKRES	61
		63
8.	ZÁVĚR	64
9.	ZDROJE	66
9.1	KNIŽNÍ ZDROJE	66
9.2	ZDROJE OBRAZOVÝCH PŘÍLOH	66
9.3	TABULKY	68

1. Úvod

1.1 Motivace

V posledních letech se kávová kultura významně proměňuje a zároveň posouvá i do domácího prostředí. Káva přestává být pouze běžnou součástí denního režimu – pro mnoho lidí se stává rituálem a zároveň zážitkem, který chtějí prožívat i mimo kavárnu. S tímto trendem úzce souvisí rostoucí zájem o kvalitní domácí přípravu kávy. Na trhu se objevuje široké spektrum zařízení určených k přípravě různých kávových nápojů – od jednoduchých kapslových kávovarů přes moka konvičky a překapávače až po alternativní metody jako AeroPress nebo French press. Tyto přístroje však primárně slouží k přípravě černé kávy, a možnosti, které nabízejí v oblasti mléčných nápojů, jsou velmi omezené.



Obr. 1: Zařízení na alternativní přípravu kávy

Mléčné nápoje jako cappuccino, caffè latte či flat white vyžadují kromě samotného espressa i správně připravené mléko. To by mělo mít ideálně podobu tzv. mikropěny – jemné, lesklé a krémové pěny, která nejen zlepšuje chuťový prožitek, ale je i základem pro vytváření estetických motivů na hladině nápoje. Tato pěna má velmi jemnou strukturu s téměř neviditelnými bublinkami, čímž se zásadně liší od suché pěny, kterou vytváří běžné domácí napěňovače. Mechanické elektrické napěňovače, stejně jako mechanické ruční šlehače, obvykle produkují pěnu s velkými bublinami, která je vhodná spíše pro základní použití nebo dětské nápoje, tzv. babyccino. Tím pádem se výrazně omezuje jejich schopnost napodobit profesionální výsledek z kavárenského prostředí.

Současně se s tímto trendem zvyšuje také obliba tzv. latte artu – zdobení nápoje pomocí mléčné pěny. Tento fenomén se stal populárním nejen mezi profesionálními baristy, ale stále častěji i mezi běžnými uživateli. Na sociálních sítích se objevují stovky videí a fotografií se složitými motivy srdcí, rozet, tulipánů a dalších obrazců, což podporuje zájem veřejnosti o zvládnutí této dovednosti. S rostoucím zájmem o latte art roste i nabídka kurzů, workshopů a školení zaměřených na techniku šlehání mléka a kreslení do kávy. Tento vývoj dokládá, že rostoucí část domácích uživatelů neusiluje pouze o přípravu chutné kávy, ale i o estetický zážitek a možnost seberealizace.

Vytvoření kvalitní mikropěny však v domácích podmínkách často naráží na technologická omezení. Jediným skutečně efektivním nástrojem pro dosažení profesionální pěny je parní tryska – komponenta běžně integrovaná do pákových espresso kávovarů, které se cenově pohybují ve vyšší střední až prémiové třídě. Takové přístroje však nejsou dostupné pro většinu běžných domácností, ať už z důvodu ceny, prostorových nároků nebo složitosti obsluhy.

Tato skutečnost představuje zásadní výzvu i příležitost pro oblast produktového designu. Existuje zde mezera na trhu – chybí dostupné, designově kvalitní a technicky spolehlivé zařízení určené speciálně pro šlehání mléka do podoby mikropěny.

1.2 Cíl

Cílem této bakalářské práce je navrhnout samostatný domácí spotřebič s parní tryskou určený pro napěňování mléka, který umožní běžným uživatelům dosáhnout profesionálního výsledku bez nutnosti pořízení drahého a prostorově náročného espresso přístroje. Hlavní ambicí návrhu je nabídnout funkčně efektivní a esteticky kvalitní alternativu k profesionálním kávovarům, která umožní přípravu mléčných nápojů, jako je cappuccino či caffè latte, s autentickým zážitkem jako v kavárně.

Produkt bude navržen s důrazem na jednoduché a intuitivní ovládání, snadnou údržbu a ergonomické zpracování, které reflektuje potřeby a návyky domácích uživatelů. Současně bude kladen důraz na vizuální kompatibilitu zařízení s prostředím moderních kuchyní, čímž bude produkt atraktivní nejen po stránce funkční, ale i designové.

Dalším cílem práce je navrhnout spotřebič, který bude citlivě reagovat na technické požadavky procesu napěňování mléka, jako jsou ideální teplota, konzistence pěny a možnost tvorby mikropěny vhodné pro latte art. Tím projekt

reflektuje rostoucí zájem široké veřejnosti o kvalitní přípravu kávy v domácím prostředí a trend personalizace kávových nápojů, včetně estetického ztvárnění pěny.

Navrhovaný přístroj by tak měl představovat vyvážené spojení technické funkčnosti, estetické hodnoty a uživatelské přívětivosti. Z pohledu produktového designu se jedná o výzvu, která kombinuje technologickou inovaci s hlubším porozuměním současnému životnímu stylu a očekáváním cílové skupiny

1.3 Metodika práce

V průběhu své práce se chci nejdříve zaměřit na představení kávy a latte artu a pokusím se porozumět jeho rostoucí popularitě. Zjistím, jaká existují zařízení na domácí šlehání mléka, a představím jejich klady a zápory, abych věděla, jakým směrem se při navrhování spotřebiče vydat. Speciální pozornost budu věnovat samotnému procesu pění mléka – od postupu baristy při napěňování mléka parní tryskou přes chemické procesy odehrávající se v mléce a možné faktory ovlivňující kvalitu výsledné pěny. Nakonec se zaměřím na konstrukční parametry, které musí přístroj splňovat. Při návrhu se zaměřím na intuitivní ovládání, ergonomické zpracování, a především funkčnost přístroje.

2. Analytická část

2.1 Historie kávy

Podle organizace *The Food and Agriculture Organization of the United Nations* (n.d.) je káva jedním z nejvíce konzumovaných nápojů na světě a jednou z nejvíce komerčně vyhledávaných komodit.¹ Trh s kávou stále roste a stejně tak se zvětšuje i zájem o její domácí přípravu. V následujících kapitolách se pokusím stručně popsat objevení kávy, vývoj způsobu její přípravy, kombinaci s mlékem, a nakonec začátek espresso nápojů a steamování mléka.

2.1.1 Objev kávy

Historie kávy je opředená řadou legend, avšak podle dostupných historických pramenů je zřejmé, že se její původ nachází v Africe, konkrétně na území dnešní Etiopie. První zmínky ukazují, že místní kmeny využívaly zrna divoce rostoucích kávovníků nejen jako potravu pro zvířata, ale i jako posilující prostředek pro válečníky. Kávová zrna byla rozemleta a smíchána s tukem, čímž vznikala energeticky bohatá kašovitá směs, jež měla zvyšovat sílu a odvahu bojovníků před bojem. Ačkoliv se tehdejší podoba kávy výrazně lišila od nápoje, jak jej známe dnes, již tehdy si lidé uvědomovali její stimulační účinky. Prostřednictvím obchodních cest a v souvislosti s otrokářstvím se káva postupně dostala na Arabský poloostrov, kde se ve 13. století poprvé začala pražit a připravovat jako nápoj blízký jeho dnešní formě.²

Do Evropy dorazila káva až na konci 16. století, přičemž v průběhu počátku 17. století začaly v evropských městech vznikat první kavárny. Původní příprava kávy spočívala v odvaru celých zrn, později se káva začala mlít a vařit ve vodě nad ohněm či v horkém písku.³

¹ FAO. Coffee – Commodities Overview [online]. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.fao.org/markets-and-trade/commodities-overview/beverages/coffee/en>

² Kávovary-káva.cz. Historie kávy [online]. [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.kavovary-kava.cz/o-kave/historie-kavy>

³ DAVIES VESELÁ, Petra. Kniha o kávě: průvodce světem kávy s recepty na její přípravu. Praha: Smart Press, 2010. ISBN 978-80-87049-34-1.

2.1.2 Přidávání mléka do kávy

V Evropě byla káva přijímána zprvu spíše s odporem, avšak po obléhání Vídně Osmanskou říší v roce 1683 se situace začala měnit. Po ústupu Turků zanechali na místě mimo jiné i zásoby kávových zrn, kterých se chopil podnikatel Georg Franz Kolschitzky. Ten ve Vídni otevřel první kavárnu, kde začal kávu připravovat s mlékem, aby zmírnil její hořkost a přiblížil ji evropskému vkusu. Krátce po jeho smrti založilo tzv. „Bratrstvo kávovarů“ novou tradici – zákazníci si mohli vybrat, jak světlou nebo tmavou kávu si přejí, podle množství přidaného mléka. S rozšířením této tradice po Evropě se začaly formovat různé varianty kávových nápojů, které kombinovaly espresso nebo filtrovanou kávu s mlékem.^{4,5}

Pro zlepšení textury a požitku z kávy se začalo mléko postupem času šlehat. K tomu se používala ruční zařízení podobná dnešnímu French pressu – nástroje fungovaly na principu manuálního vznášení vzduchu do mléka pomocí pístu nebo šlehačím mechanismu, což vedlo k vytvoření takzvané "hrubé" pěny. Uživatelé museli pro dosažení požadované pěny vynaložit značné úsilí, ale zato byly tyto nástroje jednoduché a cenově dostupné.^{6,7}

2.1.3 Vznik espresso přístrojů

Velký přelom v přípravě kávy přišel s vynálezem espressa. Jeho vznik je úzce spjat s industrializací Itálie na přelomu 19. a 20. století. V tomto období docházelo k prudkému rozvoji průmyslu a růstu produktivity, přičemž káva sehrála zásadní roli jako prostředek k udržení pracovní morálky a výkonnosti. Tradiční příprava kávy však byla časově náročná – příprava i konzumace jednoho šálku mohly trvat i více než pět minut. Řešením tohoto problému se stal vynález prvního pákového kávovaru pro přípravu espressa, který si roku 1901 nechal patentovat milánský podnikatel Luigi Bezzera.

⁴ ALI, Maha. *A brief history of adding milk and sugar to coffee* [online]. Kafe Kuwari, 25. 4. 2023 [cit. 26. 4. 2025]. Dostupné z: <https://www.kafekuwari.com/blog/a-brief-history-of-adding-milk-and-sugar-to-coffee>

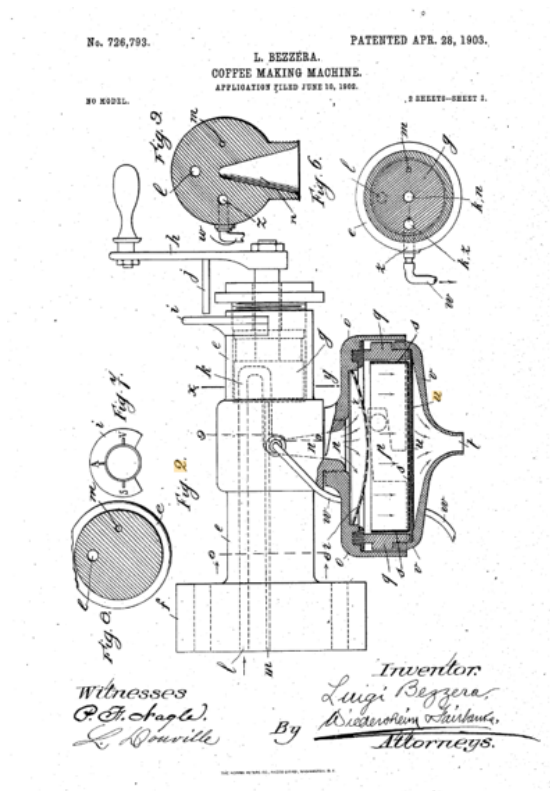
⁵ WRIGHT, Gary. Understanding the history of latte art [online]. Sippy Cup Coffee Roasters, 12. 1. 2022 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://sippycupcoffeeroasters.ca/blogs/news/understanding-the-history-of-latte-art>

⁶ HOFFMANN, James. *How to make the best coffee at home*. London : Mitchell Beazley, 2022. ISBN 978-1-78472-724-6.

⁷ COFFEESHOP.GIFTS. Exploring the Evolution of Milk Frothers: A Journey Through Time [online]. [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://coffeeshop.gifts/@coffee.time/exploring-the-evolution-of-milk-frothers-a-journey-through-time>

Jeho zařízení fungovalo na principu využití tlaku páry: voda se v uzavřeném kovovém zásobníku ohřívala, přičemž vznikající pára vytvářela tlak, jenž následně protlačil horkou vodu skrze jemně mletou kávu. Výsledkem byl rychlý, koncentrovaný nápoj – espresso – které se dalo připravit během několika desítek vteřin. Další funkcí vynálezu byla tryska na páru, která umožňovala ohřát a našlehat mléko ve snaze o zlepšení chuťového zážitku a vytvoření bohatší struktury nápojů.^{8,9}

V roce 1906 zakoupil patent na parní trysku Desiderato Pavoni a uvedl na trh první komerčně dostupný espresso přístroj s napěňovací funkcí. Tento vynález umožnil baristům připravit kávu a ohřát mléko výrazně efektivněji. Od 30. let 20. století začaly být stroje vybaveny parními tryskami jako standardní součást, čímž se espresso nápoje staly základem moderní kavárenské kultury a nedílnou součástí každodenního života nejen v Itálii, ale i po celém světě.¹⁰



Obr. 2: Patent na první espresso přístroj

⁸ MEISTER. *Coffee History: Luigi Bezzera, Inventor of the Espresso Machine* [online]. Serious Eats, 25. 4. 2011 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.serious-eats.com/coffee-history-luigi-bezzera-inventor-of-the-espresso-machine>

⁹ BEZZERA, Luigi. *Coffee-making machine*. US726793A [online]. 28. 4. 1903 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://patents.google.com/patent/US726793A/en>

¹⁰ WRIGHT, Gary. *Understanding the history of latte art* [online]. Sippy Cup Coffee Roasters, 12. 1. 2022 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://sippycupcoffeeroasters.ca/blogs/news/understanding-the-history-of-latte-art>

2.2 Popularita latte artu

Kavárenské nápoje s mlékem, zejména latte a cappuccino, jsou dnes považovány za kultovní a jejich příprava se stala art-formou, která zahrnuje i takové techniky jako latte art. Tento trend ovlivňuje nejen estetiku nápoje, ale i samotný zážitek z pití, kdy jde o více než jen o nápoj, ale o estetický a kulturní rituál.

Ačkoli steamování (tj. napěnění parní tryskou) mléka se začalo využívat už na začátku 20. století, profesionální latte art se objevil až o několik desetiletí později v Americe v 80. letech. Latte art jako takový je sice nejčastěji spojován s nápojem caffè latte, v dnešní době se v kavárnách ale dělá i do jiných kávových nápojů, jako je například cappuccino, flat white a cortado, či do mléčných nekávových nápojů jako je matcha latte, roibos latte, horká čokoláda a další. Existuje mnoho typů latte artu, přitom každý vyžaduje jiný způsob napěnění mléka a jediným zaručeným způsobem pro dosažení všech jeho možných struktur je použití parní trysky.¹¹

Nejčastějším a nejznámějším typem latte artu je tzv. free pouring – k jeho vytvoření je klíčový specifický způsob našlehání a současné zahřátí mléka tak, aby vytvořilo mikropěnu. Mléko se potom konvičkou přilévá do espressa či jiného podkladu a díky specifickému úhlu, výšce a rychlosti nalévání se tvoří z pěny obrazce. Oproti ostatním způsobům latte artu free pouring nevyžaduje žádný dodatečný zásah baristy do nápoje a zároveň poukazuje na velkou preciznost, což z něj činí oblíbený způsob baristů k předvedení svého umu.¹²



Obr. 3: Mléčné kávové nápoje běžně dostupné v kavárnách

¹¹ TAMANG, Dhan. Coffee art: creative coffee designs for the home barista. London: Cassell Illustrated, 2017. ISBN 978-1-84403-948-4.

¹² WRIGHT, Gary. Understanding the history of latte art [online]. Sippy Cup Coffee Roasters, 12. 1. 2022 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://sippycupcoffeeroasters.ca/blogs/news/understanding-the-history-of-latte-art>

Jeho popularita stále rychle roste, a to i díky sociálním sítím. Podle rešerše *Foresight Factory* se počet příspěvků na Instagramu zobrazující kávu s latte artem od roku 2015 do roku 2017 zvýšil o 4 500 %¹³, s příchodem koronaviru a nařízenou karanténou potom významně vzrostl zájem o přípravu kávy v domácím prostředí, a kvůli stále zvyšujícím se cenám nápojů v kavárnách dále roste. Současně se v dnešní době stále zvětšuje poptávka latte art workshopů a baristických kurzů – důkaz, že zájem o ovládnutí latte artu není pouze mezi baristy v kavárnách, ale i mezi domácími nadšenci.¹⁴

2.3 Problematika domácí přípravy

Globální trh s kávou zaznamenal od doby pandemie koronaviru významný růst, obzvláště v oblasti prémiové kávy. V kavárnách jsou velmi populární espresso nápoje s mlékem, avšak spotřeba těchto nápojů v domácnostech není zatím tak častá – v České republice se v domácnostech nejvíce pije instantní káva.¹⁵ Tento trend se ale v nadcházejících letech může změnit. World Coffee Portal (2023) uvádí, že lidé začali výrazně investovat do domácích přístrojů na přípravu kávy s tím, že tento nárůst ve výdajích na kávové vybavení začal během pandemie COVID-19.¹⁶

Během pandemie byli lidé nuceni pracovat z domova, a proto si pravděpodobně všimli, že káva, kterou si doma připravili, neodpovídá kvalitě kávy z kavárny. Vzhledem k tomu, že nejoblíbenější kávové nápoje mimo domácnost jsou varianty s mlékem, lze předpokládat, že část výdajů na kávová zařízení byla určena na přístroje umožňující přípravu mléčné pěny doma. Tento rostoucí zájem o přípravu mléčných kávových nápojů se také odráží ve stále větší popularitě „Latte Art Workshopů“. Kavárny, které tyto workshopy pořádají, používají zpravidla komerční espresso stroje, jejichž cena se pohybuje nad 60 000 Kč, a které disponují výjimečně vysokým výkonem pro tvorbu jemné a hladké mléčné pěny. Takovéto přístroje jsou ale pro běžného spotřebitele cenově nedostupné.

¹³ DENNEHY, Laura. *Consumer analytics report: Photogenic coffee on social media* [online]. London: Foresight Factory, 7. 7. 2017 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.foresightfactory.co/blog/analytics-report-consumer-coffee-habits/>

¹⁴ ALLEGRA WORLD COFFEE PORTAL. *The Coffee At Home Report UK 2023* [online]. London: World Coffee Portal, 22. 5. 2023 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.worldcoffeeportal.com/industry-report/the-coffee-at-home-report-uk-2023/>

¹⁵ MAKOVSKÁ, Marie. *Jsou Češi národem instantní kávy? Posouzení chuti je subjektivní a s kvalitou nesouvisí* [online]. Prima Ženy, 29. 7. 2023 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://zeny.iprima.cz/jsou-cesi-narodem-instantni-kavy-posouzeni-chuti-je-subjektivni-a-s-kvalitou-nesouvisi-373311>

¹⁶ ALLEGRA WORLD COFFEE PORTAL. *The Coffee At Home Report UK 2023* [online]. London: World Coffee Portal, 22. 5. 2023 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.worldcoffeeportal.com/industry-report/the-coffee-at-home-report-uk-2023/>

V současné době je mezi produkty dostupnými pro uživatele značný cenový rozdíl, který odráží i kvalitu mléčné pěny. S mechanickými šlehači mléka, které jsou pro uživatele cenově dostupné, není možné vytvořit mikropěnu jako v kavárnách, ale pouze tzv. suchou pěnu – nestabilní lehkou pěnu s na oko viditelnými, různě velkými bublinkami, která neposkytuje požadovanou chuť a konzistenci nápoje, a se kterou se nedá tvořit latte art.



Obr. 4: Srovnání suché pěny s mikropěnou

Rostoucí zájem o možnost připravit si kvalitní kávu v domácnosti se odráží ve výrazných pokrocích v oblasti domácí přípravy kávy. Vznikají stále nové metody sloužící ke kvalitní extrakci kávy, od zavedení prémiové kávy v hliníkových kapslích po vyvinutí nových přístrojů, jako je například AeroPress¹⁷ či Nanopresso¹⁸. Tento posun se však dostatečně neodrazil v oblasti přípravy mléka a mléčné pěny, a tak většina domácností stále používá mechanické šlehače, jelikož kvalitní pákové kávovary, kterých je parní tryska součástí, nejsou pro mnoho lidí v cenově dostupné kategorii, či už kávovar či jiná zařízení na přípravu kávy vlastní a mají zájem pouze o lepší způsob šlehání mléka.



Obr. 5: Cenové srovnání napěňovačů

¹⁷ AEROPRESS, Inc. AeroPress Coffee Makers | *The French Press Alternative* [online]. [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://aeropress.com/>

¹⁸ WACACO. *Nanopresso: Versatile Portable Espresso Maker* [online]. [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.wacaco.com/products/nanopresso>

2.3.1 Zkoumání poptávky po domácím napěňovači s parní tryskou

Produkt, který navrhuji, není primárně určen pro všechny běžné uživatele kávy, ale pro specifictější zájmovou skupinu. Jde hlavně o kávové nadšence a domácí baristy, pro které je rituál a proces vytváření kávy stejně důležitý, jako výsledný nápoj. Během posledních let také vzrostl zájem o možnost přípravy estetických kávových i nekávových mléčných nápojů i v prostředí domova, a vzniká tak zájem o možnost dosažení správné textury mléka bez nutnosti koupi kávovaru.

K vytvoření většího přehledu o zájmu spotřebitelů o možnost vytvoření kvalitního mléka v prostředí domova jsem se rozhodla analyzovat komentáře pod videem *Steam Latte Art Milk Without An Espresso Machine (Bellman Stovetop Steamer)*¹⁹ kanálu *Morgan Eckroth*, které představuje napěňovač mléka Bellman. Tento kanál se zaměřuje na kávu a její klasickou i alternativní přípravu i v domácím prostředí a má přes milion odběratelů, je tedy poměrně známý. Tímto výběrem jsem se dopředu zaměřila na konkrétní zájmovou skupinu, tedy kávové nadšence a zájemce o domácí přípravu kávy.

Přibližně 200 komentářů jsem nechala podle relevance vytržít pomocí ChatGPT, a následně zpracovala do několika grafů, které odpovídaly na otázky, zdali mají lidé zájem o domácí napařování mléka, z jakých důvodů zvažují kup domáciho napěňovače s parní tryskou a jaké stávající metody pro přípravu mléka lidé nejčastěji používají a které zvažují.

Tabulka 1: Mají uživatelé zájem o možnost domáciho napařování mléka?

Odpověď	Četnost komentářů
Ano, mají	87 %
Ne, nemají	2 %
Neutralální či nerelevantní komentáře	11 %

¹⁹ ECKROTH, Morgan. *Steam Latte Art Milk Without An Espresso Machine (Bellman Stovetop Steamer)* [online]. YouTube, 11. 11. 2020 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=WCBi3IPE8Kk>

Tabulka 2: Důvody, proč lidé zvažují koupi domácího přístroje s parní tryskou

Odpověď	Četnost odpovědi
Dosažení kavárenské kvality nápoje doma	43 %
Ušetření peněz díky domácí přípravě	27 %
Investice do koníčku, nadšení do kávy, zájem o latte art	23 %
Možnost napěnění mléčných alternativ	7 %

Tabulka 3: Alternativní zmíněné způsoby napěnění mléka

Přístroj	Četnost zmínění
Nanofoamer ruční šlehač mléka	38 %
French Press	22 %
Ruční šlehače	20 %
Elektrické šlehače	20 %

Ze získaných dat je zřejmé, že zájem o produkt, který by umožnil domácí napěnění mléka jako v kavárně určitě je, a nejčastějším důvodem je touha dosažení lepší kvality kávy, kterou ostatní, mechanické napěňovače mléka nenabízejí. Mezi další zařízení kromě Bellmanu, které lidé zvažují či znají jsou Nanofoamer, French Press, ruční mechanické šlehače a elektrické mechanické šlehače. Všechny tyto v následující kapitole popíšu a shrnu jejich výhody a nevýhody.

2.4 Domácí napěňovače

Existujících domácích napěňovačů je mnoho, většina z nich ale šlehá mléko mechanicky, čímž téměř znemožňuje dosažení požadované textury – mechanickým šleháním se těžce vytváří mikropěna. Během posledních několika let se ale na trhu objevily čtyři nové produkty, které se na přípravu mléka vhodného k latte artu zaměřují. Jedná se o dva mechanické šlehače, NanoFoamer V2 a NanoFoamer Pro, a dva napěňovače v parní tryskou, Bellman a Morning Dream. Tyto i další šlehače nyní postupně představím a pokusím se shrnout jejich plusy a mínusy.

2.4.1 Běžné mechanické napěňovače

Mechanické napěňovače spočívají ve fyzickém vznášení vzduchu do mléka pomocí pístu či spirály, čímž vzniká víření, které vztahuje bublinky vzduchu do tekutiny.

Ruční šlehače

Ruční mechanické šlehače jsou levné a dostupné – jejich cena se pohybuje průměrně kolem 150 Kč, a je možné je sehnat i v běžných obchodních řetězcích. Jejich další výhodou je výborná skladnost, jednoduché ovládání a přenosnost, jelikož většina je poháněná baterkami. Šlehače nemají schopnost ohřevu mléka, většina uživatel proto nejprve zahřívá mléko v mikrovlnné troubě, těžko se tak ale dosahuje ideální teploty pro napěnění (kolem 60–70 °C, teplota mléka nesmí překročit 75 °C). Vytvoření pěny vhodné k latte artu s těmito šlehači není možné, zato ale zvládnou napěnit libovolné množství mléka.



Obr. 6: Ruční mechanický šlehač

French press

French press byl jako alternativní metoda šlehání poměrně často zmiňovaný. Stejně jako u ručních šlehačů, i u něj je potřeba mléko nejdříve ohřát a až poté se do něj může mléko přelít a začít fyzickým stlačováním pístu pění (50 stlačení dolů a nahoru). Jeho výhodou je, že při správném postupování je možné dosáhnout vytvoření poměrně malých vzduchových bublin a více se tak texturou přiblížit mikropěně, ačkoliv dosáhnout kvalitní pěny vhodné k latte artu jde velmi těžko.²⁰ Nevýhodou je fyzická námaha, a trochu obtížnější čištění. Cenově se French pressy pohybují mezi 300–400 Kč.

²⁰ ECKROTH, Morgan. *How To Steam Milk For Latte Art Without An Espresso Machine* [online]. YouTube, 16. 7. 2021 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=A1tUGn1JdhE>



Obr. 7: Pěnění mléka pomocí French pressu

Elektrické šlehače

Elektrické šlehače jsou jedinými mechanickými šlehači, které dokážou mléko i ohřát, což je velkou výhodou. Studené mléko se nalije pod příslušnou trysku šlehače, a ten potom pomocí otáčení spirály mléko napění sám. Vznikne tak až dvounásobné množství hrubé, teplé pěny. Pro přípravu mléka na latte art ale elektrické šlehače vhodné nejsou, a na rozdíl od předchozích přístrojů, nemůže uživatel stupeň napěnění příliš ovlivnit. Cenově se tyto napěňovače pohybují kolem 1500 Kč.²¹



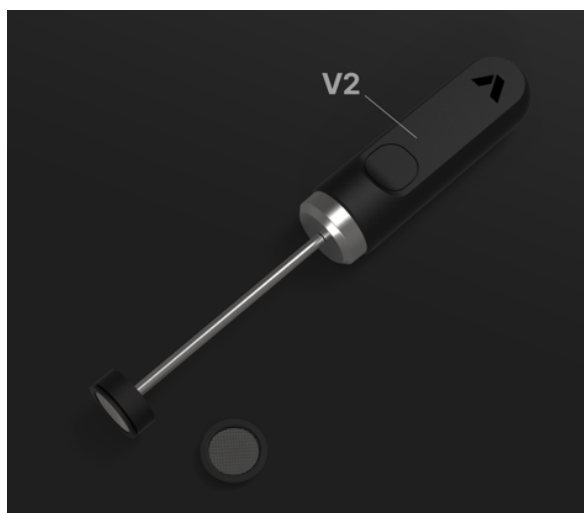
Obr. 8: Elektrický mechanický šlehač

2.4.2 NanoFoamer V2

Tento ruční šlehač firmy Subminimal je jedním z poměrně nových vynálezů. Opět jde o mechanický proces, na rozdíl od ostatních ale NanoFoamer V2 umí vytvořit strukturu velmi se přibližující mikropěně, kterou je možné tvořit latte art. To je umožněno díky malé nasazovací síťce, přes kterou vzduch přechází před kontaktem s mlékem, výsledný nápoj má tedy o poznání menší vzduchové

²¹ RANKITO.CZ. Test a recenze 6 nejlepších napěňovačů mléka – Poradíme, jaký vybrat [online]. 2024-02-01 [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://www.rankito.cz/nejlepsi-napenovace-mleka/>

bublíny.²² Jeho cena je 1300 Kč, což z něj společně se schopností tvořit mikropěnu dělá první volbu mnoha spotřebitelů. Jako nevýhodu je znovu potřeba uvést nutnost ohřátí mléka předem, mimo to je velkou nevýhodou kvalita produktu jako takového – často se stává, že se plastová část nasazovací sítě kvůli velké namáhavosti přelomí, a síťka potom při šlehání padá z přístroje, v jiných případech z přístroje odpadá celá hůlka, na které je turbína přidělaná.^{23 24}



Obr. 9: NanoFoamer V2

2.4.3 NanoFoamer Pro

NanoFoamer Pro je mechanický šlehač schopný vytvoření mikropěny i suché pěny. Jeho dalšími výhodami je automatizovaný proces a ohřívání mléka, navíc je možné ho pomocí odnímatelných dílů nastavit tak, aby vytvořil pěnu i z mléčných alternativ.²⁵ Přístroj není moc intuitivní, ale po jeho ovládnutí nabízí konzistentní výsledek. Velkou nevýhodou je v tomto případě čištění. Je ho nutné po každém použití ihned vymýt a následně kompletně vysušit, aby se voda

²² SUBMINIMAL. NanoFoamer V2 [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://subminimal.com/products/nanofoamer>

²³ SNOFFEECOB. Subminimal Nanofoamer Pro – recenze po dvou měsících automatického latte artu [online]. 2024-02-29 [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://snoffeecob.com/gear-subminimal-nanofoamer-pro-review-2-months-of-automagic-latte-art/>

²⁴ REDDIT.COM. Nanofoamer V2 – je to výrobní vada, nebo dělám něco špatně? [online]. 2022-12-22 [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: https://www.reddit.com/r/espresso/comments/zi802b/nanofoamer_v2_is_this_a_product_issue_or_am_i/

²⁵ SUBMINIMAL. NanoFoamer PRO [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://subminimal.com/products/nanofoamer-pro>

nedostala do kontaktu s elektrickým proudem. Z tohoto důvodu není produkt vhodný pro spotřebitele, kteří by rádi připravili více káv po sobě, navíc proces pění trvá trochu déle. Kvůli mechanické povaze pění mléka je pěna na latte art dostatečná, ale po nalití nápoje po chvíli spadne (kvalitní mikropěna vydrží několik minut).^{26, 27}



Obr. 10: NanoFoamer Pro

Celkově je NanoFoamer Pro poměrně náročný na obsluhu a údržbu, ale velkou výhodou je schopnost přípravy mléka, kterým je možné dělat latte art. Jeho cena je přibližně 5 000 Kč.

2.4.4 Bellman Stovetop Milk Steamer

Bellman je přenosný napěňovač s parní tryskou, fungující na principu tlakového hrnce. Je vhodný na elektrické, plynové a keramické varné desky. Skládá se z nádrže na vodu, víka, rukojeti a trysky s uzávěrem, jehož otáčením je možné korigovat tlak páry vystupující z trysky. Na rozdíl od elektrických napěňovačů, trvá déle, než se Bellman pořádně nahřeje a je možné s ním mléko šlehat, kvůli jeho mechanice je nutné ho mít stále pod dohledem a po dokončení šlehání mléka je potřeba nechat všechnu natlakovanou páru z přístroje odejít, než se z něj může vylít přebytečná voda. Celý proces je tedy poměrně zdlouhavý a zabere minimálně 10 minut.²⁸

²⁶ REDDIT.COM. 100 Drinks Later – A 3 Month Nanofoamer Pro Review [online]. 2024-03-20 [cit. 2025-05-26]. Dostupné z:

https://www.reddit.com/r/espresso/comments/1bjlaat/100_drinks_later_a_3_month_nanofoamer_pro_review/

²⁷ REDDIT.COM. Morning Dream 1-week update [online]. 2024-04-01 [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: https://www.reddit.com/r/espresso/comments/1gm8l90/morning_dream_1week_update/

²⁸ https://www.reddit.com/r/Coffee/comments/ibz89j/bellman_stovetop_milk_steamer/

Podle uživatelů je výhodou kvalitní našlehání mikropěny a přenosnost, proto je často používán jako kempovací alternativa k velkým domácím kávovarům s tryskou. Jelikož uživatel i tlak páry určuje sám, je pro člověka bez zkušeností s parními tryskami zprvu náročné přístroj nastavit správně, a další nevýhodou je samotná povaha tlakového přístroje – při natlakování vydává přístroj nepříjemný zvuk a současně z něj uniká pára, což může mnoho lidí zastrašit a odradit.²⁹



Obr. 11: Bellman Milk Steamer

Cena Bellmanu je 3000 Kč, momentálně je ale dostupný pouze v Kanadě a USA.

2.4.5 Morning Dream

Morning Dream je elektrický napěňovač s parní tryskou. Proto s ním je možné mléko napěnit do jakékoli požadované struktury včetně mikropěny, což je ideální pro latte art. Doba kalibrace je v řádu vteřin a přístroj není náročný na čištění, po použití je pouze potřeba pustit trysku na pár vteřin na prázdno a otřít. Tlak páry i teplotu výsledného nápoje je možné nastavit před každým šleháním na dotykovém displeji.

Jeho nevýhodou je cena a omezená dostupnost (přístroj se velmi rychle vyprodal). Morning Dream se dá koupit za 10 000 Kč – to proto, že značka MORNING se řadí mezi luxusní kávové spotřebiče, a přístroj Morning Dream je v současnosti jediný elektrický domácí napěňovač s parní tryskou, navíc má funkci párování s mobilním telefonem.³⁰

²⁹ECKROTH, Morgan. Steam Latte Art Milk Without An Espresso Machine (Bellman Stovetop Steamer) [online]. YouTube, 11. 11. 2020 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=WCbl3IPE8Kk>

³⁰



Obr. 12 a 13: Morning Dream napěňovač s parní tryskou

2.5 Steamování mléka

Pro latte art a správnou texturu mléka jako v kavárně je klíčové správné našlehání. V následujících kapitolách vysvětlím základní princip šlehání a vliv tlaku a teploty na nápoj.

2.5.1 Správná technika

Po kalibraci parní trysky bude potřeba nalít studené mléko do konvičky. K tomuto účelu se používají speciální nerezové konvičky neboli pitchery. Množství mléka záleží na potřebě uživatele, většinou se ale mléko nedoporučuje lít výš než do poloviny, aby mléko při šlehání nepřeteklo – během pěnění totiž zdvojnásobí svůj objem. Před steamováním by se měla krátce uvolnit z trysky pára, aby se odstranila zkondenzovaná voda, a poté se tryska (vypnutá) ponoří pod hladinu mléka k okraji konvičky.

Až po úplném ponoření trysky se může plně spustit pára. Následuje proces, během kterého se do mléka zapracovává vzduch. Konvička se jemně oddaluje od mléka až do zaslechnutí zvuku podobného trhání papíru. Mléko zvětšuje svůj objem, je proto potřeba konvičkou pomalu plynule posouvat dolů, aby tryska udržela svou vzdálenost od hladiny a zamezilo se vniknutí velkých vzduchových bublin. V tento moment se vytváří pěna, a také rozhoduje o odlišných nápojích – například, když se vytváří mléko na nápoj flat white, tento zvuk trhajícího se papíru má barista udržet jednu až tři vteřiny, pokud chce ale dosáhnout silnější vrstvy pěny například na cappuccino, steamuje mléko až 8 vteřin, v závislosti na množství mléka.³¹

³¹ SOEDER, Ryan a MATSUNO, Kohei. Love coffee. Přeložil Ivana SVOBODOVÁ. Praha: Mladá fronta, 2017. ISBN 978-80-204-4519-3.

Po době implementování vzduchu do mléka se tryska ponoří pod úhlem hlouběji do nápoje, aby se v konvičce vytvořil vír. V této pozici dochází k ohřívání mléka a vytváření konzistentní struktury. Dostatečnou teplotu je možné zjistit buď držením konvičky – když začne být dotýkání se konvičky nepříjemné, má mléko kolem 60 stupňů, nebo pomocí teploměru umístěného do trysky či laserového teploměru namířeného do mléka. Když je mléko ohřáté, tryska se uzavře, vyndá z mléka, otře, a před vypnutím přístroje se z ní ještě krátce vypustí pára, která pročistí trysku zevnitř.^{32,33}

V tento moment by mléko mělo mít lesklou, hladkou strukturu, případné větší bublinky se z něj ještě klepnutím o linku odstraní a je připravené na nalévání.



Obr. 14: Proces steamování mléka

2.5.2 Chemické procesy

Během šlehání mléka parní tryskou dochází v mléce ke dvěma klíčovým procesům, které mají vliv na výslednou pěnu a strukturu nápoje – k zavádění vzduchu a termickému ohřevu. Z fyzikálně – chemického hlediska hrají zásadní

³² Starbucks® at Home. How to Froth Milk with a Steam Wand. [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://www.starbucksathome.com/au/at-home-tips/froth-milk-with-a-steam-wand>

³³ Hammond, Tim. Jak na texturování mléka. *PRO Espresso*, 6. 1. 2021. [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://proespresso.co.uk/blogs/news/how-to-texture-milk>

roli zejména mléčné bílkoviny (především kaseiny a syrovátkové proteiny), jejichž povaha se v průběhu ohřevu výrazně mění.³⁴

Ve studeném mléce se objevují bílkoviny ve formě globulárních struktur, se zvyšující se teplotou však dochází k jejich rozvolnění. Hydrofobní část molekuly se potom přichytává k bublinám vzduchu, zatímco hydrofilní zůstává ve styku s vodní složkou mléka. Díky tomu bílkoviny stabilizují vzduchové bubliny v mléce a umožňují vytvoření hladké a lesklé, stabilní pěny.³⁵

K tomuto stabilizačnímu účinku je ale zapotřebí mít vhodné podmínky. Plnotučné kravské mléko se doporučuje šlehat při tlaku páry 11,25 bar (nízkotučné kravské mléko se vzhledem k nižšímu obsahu tuků a menší stabilitě pěny vyžaduje vyšší tlak páry kolem 12,75 bar)³⁶ a maximální teplotě 70 °C). V případě že teplota přesáhne 71 °C), bílkoviny ztrácí schopnost vytvářet a udržet pěnovou strukturu, vzduch se uvolňuje, a pěna se proto rozpadá. Z toho důvodu je z technologického hlediska lepší začít šlehání při nízké teplotě mléka, kdy je možné vzduch do pěny implementovat efektivněji a začít proces postupného rozvolňování proteinů, před dosažením příliš vysoké teploty.

Kromě přeměny bílkovin dochází během steamování ještě ke změnám chuti mléka. Působením tepla se některé komplexní sacharidy, jako na příklad laktóza, rozkládají na jednodušší. Tyto jednodušší cukry pak způsobují sladší chuť, což přispívá k plnějšímu a sladšímu chuťovému profilu napěněného mléka.³⁷

2.5.3 Alternativní mléka

Automatickou otázkou při porozumění fyzikálně-chemických procesů, které se v mléce odehrávají, je existující možnost našlehání mléčných alternativ. Během posledních let se totiž jejich konzumace výrazně zvýšila, ať už kvůli zdravotním

³⁴ Klimanova, Yulia. Proč se mi nechce našlehat mléko: chemie napařování mléka. *Comunicaffe*, [online]. 17. 6. 2021. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://www.comunicaffe.com/why-wont-my-milk-foam-all-you-have-to-know-about-the-chemistry-of-milk-steaming/>

³⁵ Clive Coffee. *The Science Behind Perfect Steamed Milk*. [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://clivecoffee.com/blogs/learn/the-science-behind-perfect-steamed-milk>

³⁶ MORNING. *Morning dream MD630 návod k použití*. [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://min.doubleshot.cz/doubleshot-contember/ad52799d-6dd5-473c-9fd1-1565d16cc7a9.pdf>

³⁷ Klimanova, Yulia. Proč se mi nedaří napěnit mléko: chemie napařování mléka. *Comunicaffe International*, 17. června 2021. Dostupné z: <https://www.comunicaffe.com/why-wont-my-milk-foam-all-you-have-to-know-about-the-chemistry-of-milk-steaming/>.

omezením, stravovacím trendům či enviromentálním obavám.³⁸ Nejoblíbenějšími rostlinnými mléky v kavárnách jsou potom především ovesná a mandlová mléka.³⁹

Rostlinné alternativy se od kravského mléka liší chemickým složením, a to především v obsahu a typu bílkovin. Z toho důvodu výrobci prodávají alternativní mléka přímo určená pro baristy, která by měla mít podobnou pěnivost.⁴⁰

Obecně lze proto říct, že většinu rostlinných alternativ lze napěňovat podobně jako kravské mléko, ale kvůli nižšímu obsahu bílkovin je při šlehání potřeba snížit tlak páry, aby nevznikaly příliš velké bubliny.⁴¹ Alternativní rostlinné nápoje tedy dosahují nejlepších výsledků při napěňování při tlaku páry okolo 9,75 bar.⁴²



Obr. 15: Rostlinná mléka pro baristy

³⁸ NIELSENIQ. Beyond Plant-Based: Trends Reshaping Alternative Milk. 5. 11. 2024. [online]. [cit. 2025-05-26] Dostupné z: <https://nielseniq.com/global/en/insights/education/2024/alternative-milk-trends/>

³⁹ REWARD HOSPITALITY. Essential Guide to Milk Types for Every Cafe. [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://www.rewardhospitality.com.au/essential-guide-to-milk-types-for-every-cafe>

⁴⁰ PIERSMA, J.T. Creation of a stand-alone milk steamer for home use [online]. Delft: Delft University of Technology, 2023 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://repository.tudelft.nl/record/uuid%3A24defb30-480c-4ce3-8130-0c66f02d1e00>

⁴¹ MORITZ, Charlie. *Alternative Milk Steaming and Latte Art Guide*. Home Cafe by Charlie, 8. 3. 2021 [online]. Dostupné z: <https://homecafebycharlie.com/alternative-milk-steaming-and-latte-art-guide/>

⁴² MORNING. *Morning dream MD630 návod k použití*. [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://min.doubleshot.cz/doubleshot-contember/ad52799d-6dd5-473c-9fd1-1565d16cc7a9.pdf>

2.6 Konstrukční parametry

Během hledání informací o základních komponentech jsem narazila na podobný projekt, jako je ten můj, ale se zaměřením na vnitřní fungování stroje. Jedná se o diplomovou práci pana Ir. J. T. Piersmy z Technické univerzity Delft.⁴³ Ve své práci se soustředí na sestavení funkční parní trysky na domácí použití, bez ohledu na vnější vzhled přístroje. Jelikož jiné informace jsem při hledání nenašla, rozhodla jsem orientovat podle jeho konstrukce přístroje, současně se základními parametry přístroje Morning Dream.

Boiler

Nejobjemnějším zařízením je v konstrukci přístroje boiler, jehož rozměry jsou přibližně 100 x 100 x 150 mm. Tvar spotřebiče tedy musí mít vnitřní kapacitu minimálně o těchto rozměrech.

Nádrž

Dalším orientačním bodem pro mě byla nádrž na vodu, která by měla mít objem minimálně 600 mililitrů.⁴⁴ Nakonec jsem si vypočítala přibližný objem celého přístroje Morning Dream, (bez nádrže), který byl cca 6 litrů.

Konvička

Na pění mléka parní tryskou se vyrábí speciální nerezové konvičky, pitchery. Jejich rozměry se mohou mírně lišit, klasicky se ale vyrábí s podobným tvarem. Dá se předpokládat, že v domácnosti budou lidé nejčastěji používat konvičku vhodnou na jeden až dva nápoje, tedy 300 - 500ml velké konvičky s tím, že rozměry konvičky o objemu 0.5 l se pohybují kolem 84 x 107 mm.⁴⁵ Je potřeba, aby konvička měla pevnou podstavu a aby bylo možné s ní manipulovat i bez vysunutí trysky.

⁴³ PIERSMA, J.T. Creation of a stand-alone milk steamer for home use [online]. Delft: Delft University of Technology, 2023 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://repository.tudelft.nl/record/uuid%3A24defb30-480c-4ce3-8130-0c66f02d1e00>

⁴⁴ PIERSMA, J.T. Creation of a stand-alone milk steamer for home use [online]. Delft: Delft University of Technology, 2023 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://repository.tudelft.nl/record/uuid%3A24defb30-480c-4ce3-8130-0c66f02d1e00>

⁴⁵ DANKOFF. WPM Milk Pitcher 500ml [online]. [cit. 26. 5. 2025] Dostupné z: <https://www.dankoff.com.my/products/wpm-milk-pitcher-500ml>

Tryska

Trysek do pákových kávovarů se vyrábí mnoho tvarů a velikostí. Nezdá se ale, že by zakřivení či délka trysky nějak ovlivňovaly kvalitu mléka. Tvar trysky musí být dostatečně přizpůsoben konstrukci přístroje, aby bylo možné s jejím koncem hýbat nahoru a dolů, popřípadě do stran.



Obr. 16: Pitcher o objemu 500 ml

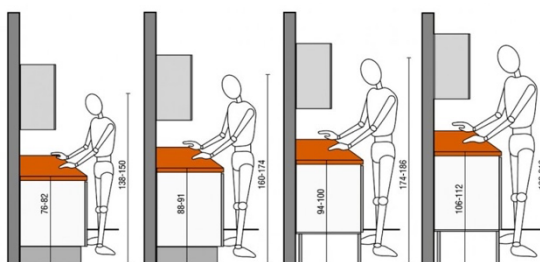


Obr. 17 a 18: Některé z tvarových variant parních trysek

Umístění v domácnosti

Kávovary a podobná zařízení mají většinou lidé na kuchyňských linkách, tedy ve výšce 900–960 mm nad zemí. Aby se s konvičkou pohodlně manipulovalo, měla by být maximálně ve výšce loktů pokrčených do pravého úhlu, tedy 15 cm nad kuchyňskou linkou.⁴⁶ Ovládací panel by měl být natočený do úhlu, ze kterého půjde bez problému přečíst displej přístroje.

Jelikož je na kuchyňské lince omezený prostor, přístroj by měl být tvarově co nejúspornější, čehož je možné dosáhnout několika způsoby, které je potřeba ověřit.



Obr. 19: Ergonomie v kuchyni

⁴⁶ KUCHE7. *How to Design an Ergonomic Kitchen: Guide to Kitchen Ergonomics* [online]. [cit. 2025-05-22]. Dostupné z: <https://www.kuche7.com/Blogs/How-to-design-an-Ergonomic-Kitchen-Guide-to-Kitchen-Ergonomics>

3. Výstup z analýzy a formulace vize

V analytické části jsem se nejprve zaměřila na představení kávy a historické souvislosti kombinace tohoto nápoje s mlékem. Zjistila jsem, že od minulého století dochází k postupnému nárůstu oblíbenosti mléčných kávových nápojů, jako jsou cappuccino, latte či flat white. Tento trend je dán nejen jejich chuťovými vlastnostmi, ale také rostoucí popularitou latte artu, který se v současnosti stává významným prvkem kavárenské kultury. Zvýšený zájem o kurzy latte artu pro začátečníky naznačuje, že stále více spotřebitelů si přeje nejen konzumovat kvalitní mléčné nápoje v kavárnách, ale také je připravovat samostatně v domácím prostředí.

Na základě této skutečnosti jsem se zaměřila na analýzu existujících zařízení určených k přípravě mléčné pěny. Trh je v současnosti přesycen levnějšími mechanickými napěňovači, které však umožňují přípravu pouze suché pěny s odlišnou strukturou a vlastnostmi oproti mikropěně běžně vytvářené v profesionálních kavárnách. Výjimkou jsou přístroje značky Subminimal – NanoFoamer V2 a NanoFoamer Pro, které se blíže přibližují ideálu mikropěny, avšak její kompletní replikaci nenabízejí.

S ohledem na přístroje využívající páru, tj. šlehače s parní tryskou, jsem identifikovala pouze dva relevantní modely. Prvním je přenosný šlehač Bellman, jehož hlavní nevýhodou je potřeba manuální regulace tlaku páry pomocí uzávěru a konstrukce založená na připojení k tlakovému hrnci, což představuje riziko přetlaku a generuje nepříjemné zvuky. Tento fakt může představovat bariéru zejména pro začátečníky v oblasti latte artu a přípravy mléčné pěny parní tryskou. Druhým přístrojem je novinka na trhu s názvem Morning Dream, která je vybavena dotykovým displejem a umožňuje ovládání prostřednictvím mobilní aplikace. Přestože tento model nabízí pokročilé funkce, z mého pohledu některé z nich nejsou nezbytné a mohou pouze zvyšovat cenu přístroje.

Následně jsem se věnovala samotnému procesu šlehání mléka. Bylo zjištěno, že použití parní trysky umožňuje lepší rozptýl vzduchových bublin v mléce a jeho stabilizaci díky působení tepla, které podporuje vazbu proteinů. Tento proces rovněž přispívá ke změně chuťového profilu mléka, jež se stává sladším, což pozitivně ovlivňuje výsledný požitek z nápoje.

S ohledem na různé typy mléka – plnotučné kravské, nízkotučné, ovesné či mandlové – je nezbytné, aby přístroj umožňoval volitelnou regulaci tlaku páry podle charakteru použitého mléka. Dále by měla být nastavena možnost volby teploty ohřevu mléka, přičemž standardní příprava v kavárnách probíhá při teplotě přibližně 65 °C. Pro děti je k dispozici nižší „dětská“ teplota 55 °C a naopak existuje i možnost „extra hot“ ohřevu dosahující 70 °C.

Poslední parametr ovlivňující výsledný nápoj je doba steamování (vnášení vzduchu). Mléko na nápoj flat white má minimum pěny, zatímco například cappuccino má, vrstvu pěny poměrně vysokou.⁴⁷ Protože při přehnané době šlehání může mléko z konvičky přetéct, spotřebič by měl na maximální dobu steamování upozornit. Pro zjednodušení procesu napěňování jsem se pak rozhodla dát uživateli možnost výběru množství pěny, o který má zájem. Přístroj dá zvukový signál vždy 1 vteřinu po spuštění parní trysky (doba, během které si nastaví konvičku do správné polohy) a poté buď 2 vteřiny na flat white a café latte, 4 vteřiny na nápoje jako je latte machiato či například horkoá čokoláda, či 6 vteřin na cappuccino a nápoje s větší vrstvou pěny.

Během návrhu napěňovače budu postupovat od celku k detailům – začnu hledáním vhodného základního tvaru, umístění nádrže na vodu, ovládacího panelu, zapínače, odkapávače pod konvičkou a hledání dobrého způsobu na spuštění parní trysky.

Cílovou skupinou tohoto zařízení jsou nadšenci mléčných kávových a nekávových nápojů a latte artu, zahrnující jak zkušené baristy, tak začátečníky. Z tohoto důvodu je kladen důraz na intuitivní ovládání a uživatelskou přívětivost, aniž by byla omezena možnost individuálního nastavení pěny podle vlastních preferencí. Přístroj je navržen pro každodenní použití, s očekáváním umístění na kuchyňské lince vedle dalších kávových doplňků. Cílová cena výrobku je přibližně 6000 Kč, což umožní nabídnout kvalitní přípravu mléčné pěny s parní tryskou bez zbytečných funkcí, které by vedly ke zvýšení ceny.

⁴⁷ DAVIES VESELÁ, Petra. *Kniha o kávě: průvodce světem kávy s recepty na její přípravu*. Praha: Smart Press, 2010. ISBN 978-80-87049-34-1.

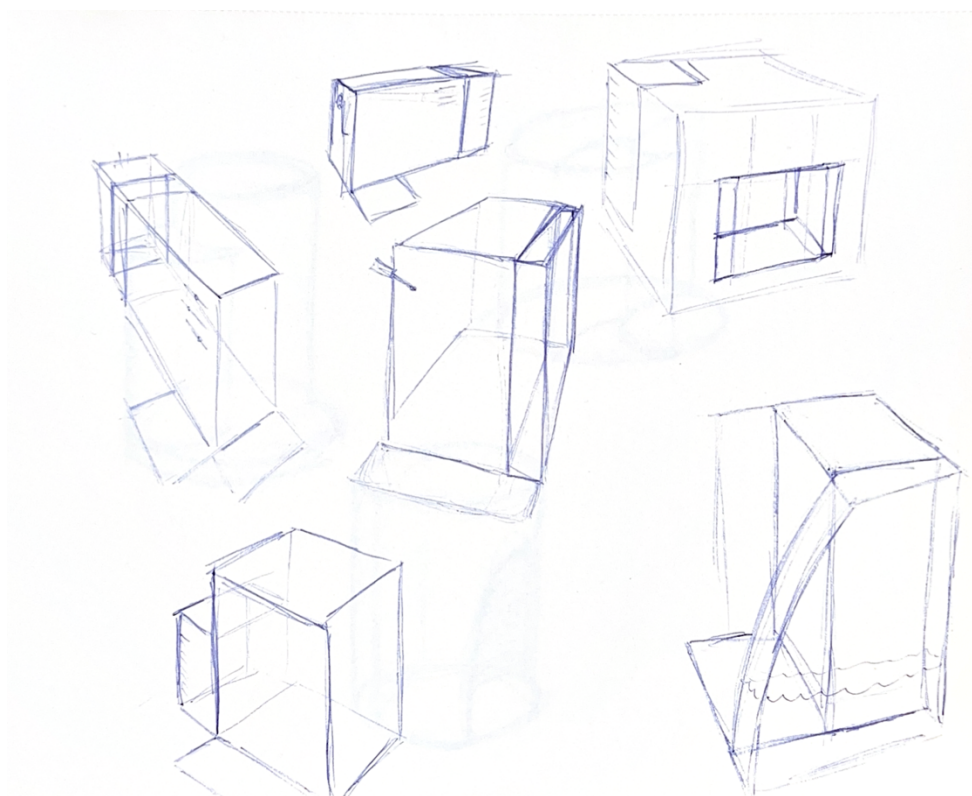
4. Proces navrhování

Z mojí rešerše jsem věděla, že přístroj se bude skládat ze tří základních hmot: těla přístroje, nádržky na vodu a odkapávače. První návrhy jsem tedy dělala jako možné kombinace a varianty těchto tří tvarů s tím, že nádrž na vodu musí mít minimální objem 600 ml a tělo přístroje by mělo mít objem kolem 6 l, s minimální výškou 160 mm a šířkou 110 mm. Odkapávač musí být dost velký, aby se na něj konvička pohodlně vešla, proto jsem mu přidělila průměr 100 mm.

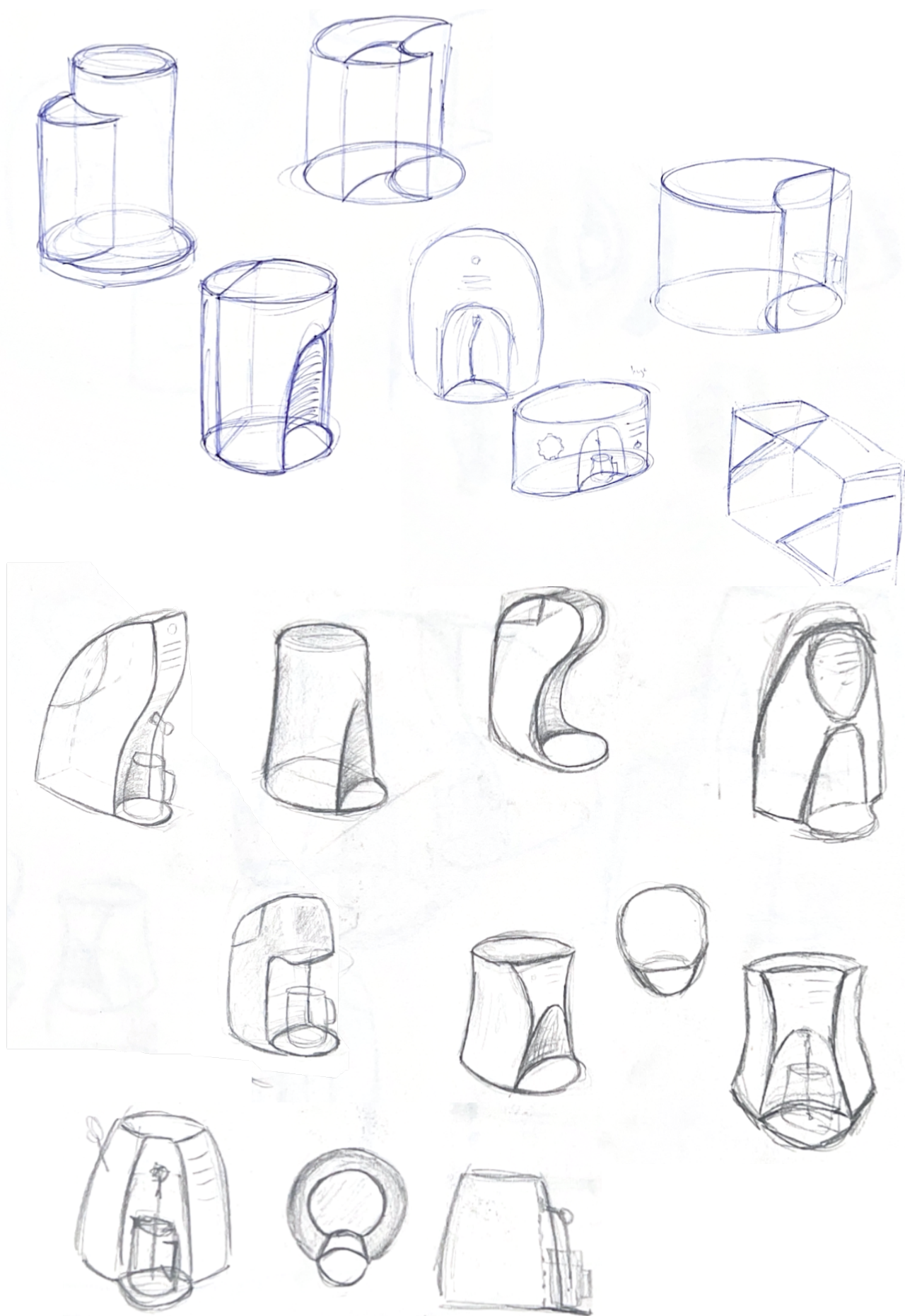
4.1 Hledání tvaru

4.1.1 Skici

Většinu návrhů jsem si zprvu kreslila na papír, a následně ty lepší zkoušela pro lepší představu vymodelovat ve 3D programu Rhinoceros. Při kreslení prvních návrhů jsem si uvědomila, že mám tendenci se omezovat na krychlovité tvary, připomínající kávovary či napěňovač Morning Dream. Pokusila jsem se proto od myšlenky kávovaru úplně oprostit a prozkoumat více tvarových možností, i když mi nedávají na první pohled takový smysl. Cílem bylo vytvořit co nejvíce tvarových možností, ze kterých potom mohu vybírat ty, které mi dávají největší smysl a které bych chtěla ještě více vypracovat. Tímto způsobem jsem vypracovala okolo 50 návrhů.



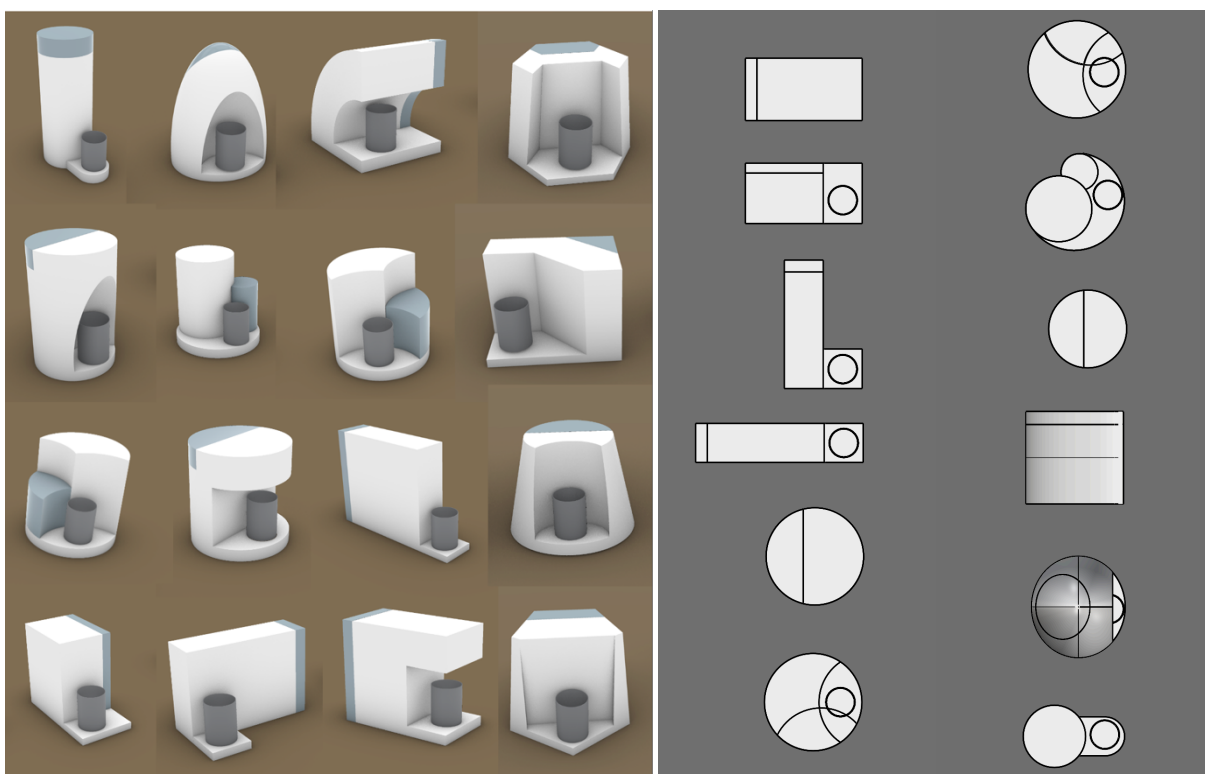
Obr. 20: První skici



Obr. 21: Některé návrhy tvarů

4.1.2 Modelování ve 3D programu

Jak už bylo řečeno, několik vybraných skic jsem se rozhodla předělat v programu Rhinoceros. U těchto modelů jsem potom posuzovala, jakým způsobem budou v kuchyni zabírat prostor – ať už půdorysně, tak do výšky. Zároveň jsem si uvědomila, že přístroj, který navrhují, je určen pouze na přípravu mléka a jeho uživatelé budou mít s největší pravděpodobností kapslový kávovar. Nechtěla jsem, aby byl vzhled šlehače matoucí a nevypadal příliš jako kávovar – musí být jasné, že jde o zařízení určené na pění mléka.

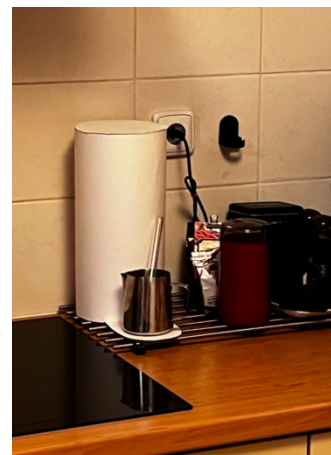


Obr. 22, 23 a 24: 3D modely základních hmot v Rhinu

Kartonové modely

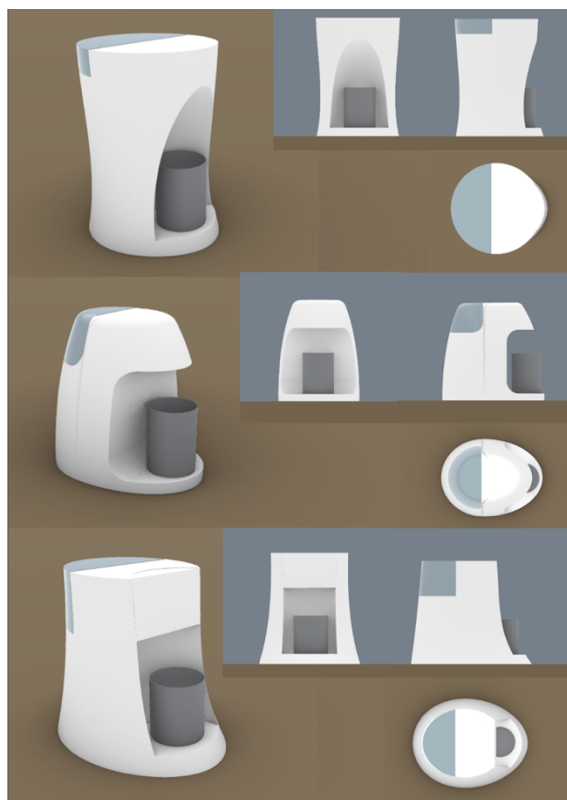
V tento moment jsem vybrala tři modely, které se mi zdály tvarově nejpřívětivější, a vymodelovala je ve skutečné velikosti z kartonu. V kuchyni jsem si potom zkoušela kam bych přístroj umístila, jak by se mi manipulovalo s ovládacím panelem a jaké by mohlo být jeho umístění, jestli není přístroj moc daleko od okraje linky či zda není moc blízko a neubírá mi potřebný pracovní prostor. O těchto modelech jsem se radila s rodinou a spolužáky, a většinově jsme

seznali, že preferujeme model, kde je konvička opticky více chráněná a méně vystrčená do prostoru (Obr. 25 a 26), oproti modelu, který sice zabírá méně plochy linky, ale konvička je na podstavci zcela nechráněná a působí méně stabilně (Obr. 27).



Obr. 25, 26 a 27: Kartonové modely

Když jsem si díky modelům lépe vyjasnila aspekty, které se mi líbí a nelíbí, vrátila jsem se zpátky k modelování v Rhinu a vytvořila další tři modely, lépe odpovídající mým požadavkům. Z těch jsem konečně vybrala jediný model a vyzkoušela ještě různé variace jeho tvaru, jako šířka, prohnutí či vypoulení, křivka podstavy atd., a znovu vybrala tvar, který se mi zdál být nejlepším. .

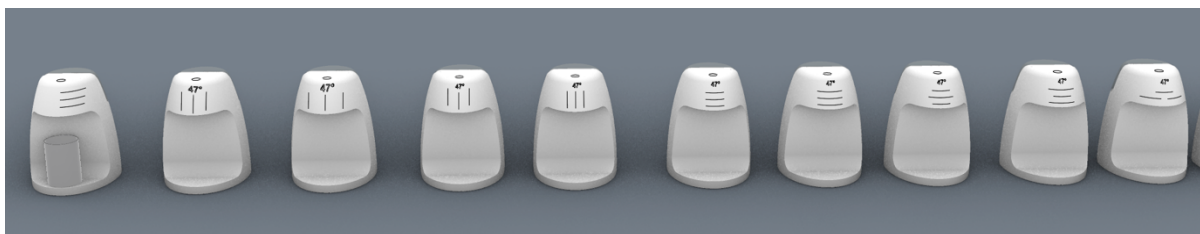


Obr. 28 a 29: Hledání tvaru

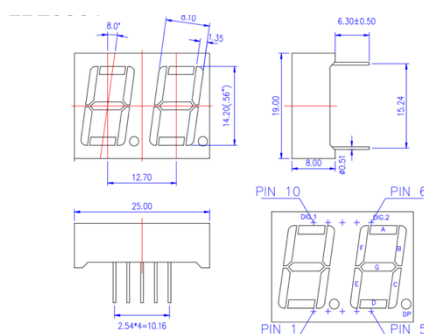
4.2 Ovládací panel

Dalším krokem v návrhu byl výběr a umístění ovládacích prvků. Způsobů ovládání přístroje mě napadlo několik – dotykový displej, otočné ovládací knoflíky, tlačítka a posuvníky. Jelikož je přístroj určen do domácnosti a má jenom jednu funkci – šlehání mléka, nebude jeho nastavení potřeba příliš často měnit, a proto se mi zdálo mechanické nastavení jako dobrá volba. Jako nejlepší z funkčního i vzhledového hlediska mi přišlo využití posuvníků. Uživatel bude na první pohled vědět, jak je přístroj nastavený a v případě změny teploty, mléka a množství pěny bude potřeba udělat pouze tři rychlé pohyby navíc. V případě displeje by těchto pohybů muselo být stejně, ne-li víc (kromě případu spárování s telefonem či přístroje s uloženým nastavením, to by ale výrazně zvýšilo cenu přístroje).

Brzy jsem si ale všimla, že mi prostor, který jsem si nejprve pro ovládací prvky připravila, nemůže stačit. Ovládací panel se měl skládat z posuvníků a LED displeje ukazujícího teplotu nápoje. Z kartonového modelu jsem zjistila, že cifry ukazující teplotu by měly mít kvůli dobré čitelnosti velikost alespoň 14 mm. Vyhledala jsem si proto odpovídající sedmi segmentový displej s velikostí cifer 14,2 mm a bílou barvou. Jednalo se o AVAGO LB20561IWH3B 7segmentový LED displej.⁴⁸ Rozměry displeje byly 19 x 25 x 14,3 mm. Kvůli této velikosti by v současném návrhu musel být displej umístěn v zaoblené hraně přístroje, což nebylo možné. Začala jsem proto hledat nová řešení.



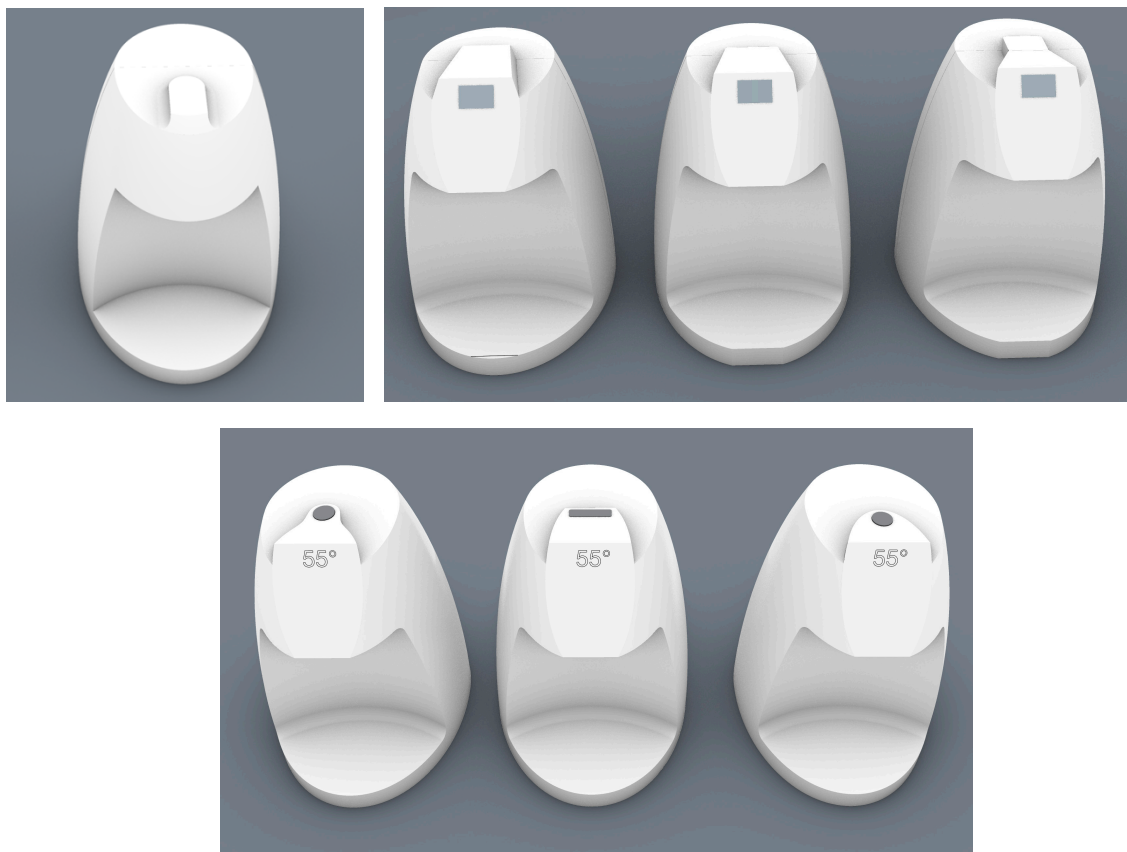
Obr. 30: Hledání řešení ovládacího panelu



Obr. 31: Parametry displeje

⁴⁸ AVAGO LB20561IWH3B – 7 segmentový LED displej [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://www.gme.cz/v/1491638/avago-lb20561iwh3b-7-segmentovy-led-displej>

Problém jsem vyřešila pomocí protáhnutí ovládacího panelu nad horizont přístroje. Současně jsem si uvědomila, že zaoblení přístroje v oblasti ovládacího panelu by působilo potíže, proto jsem přístroj proložila rovinou, čímž jsem vytvořila dostatečnou výraznou plochu pro ovládací prvky, a současně zvýraznila umístění vypínače, který leží na konci výklenku.

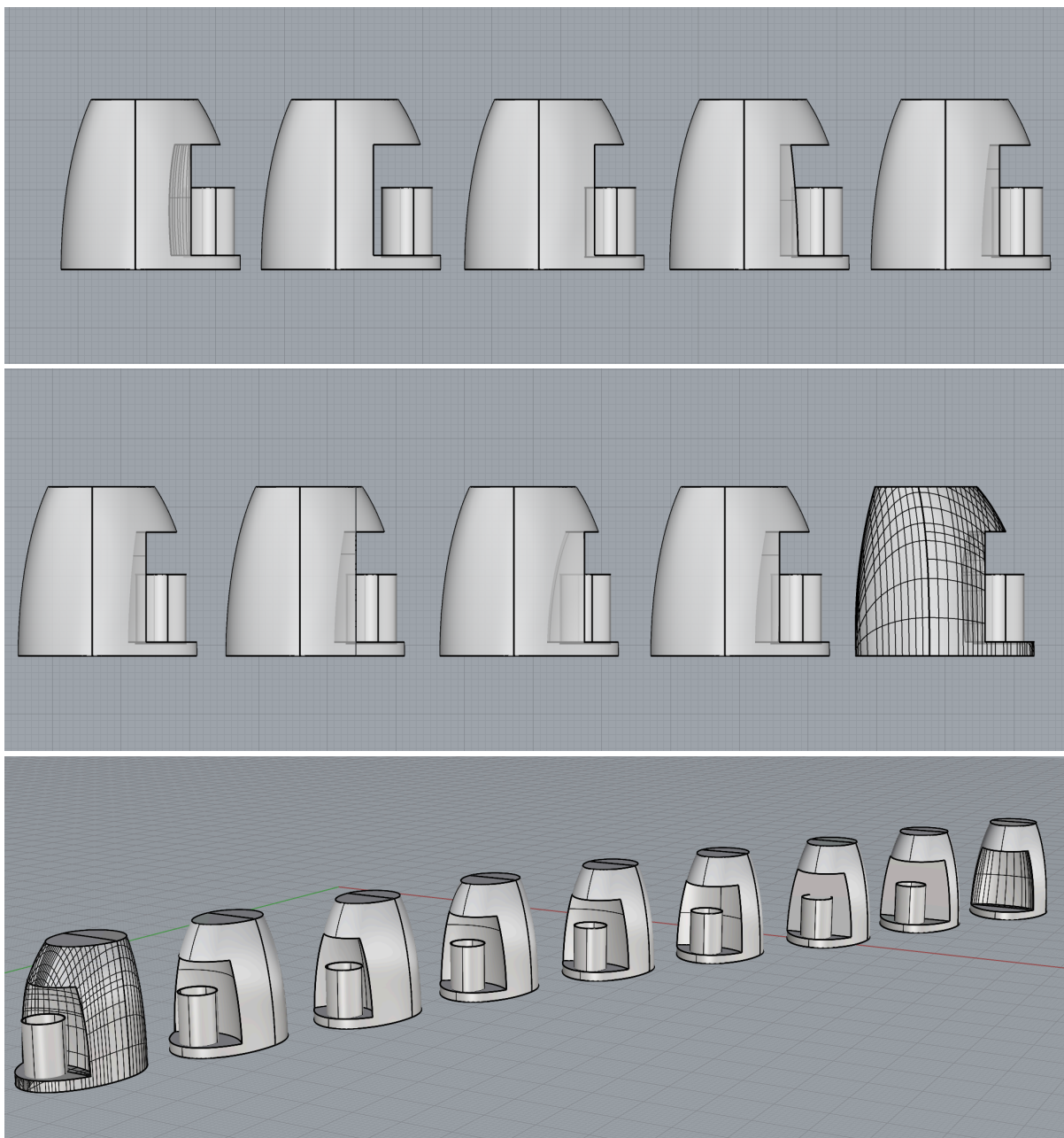


Obr. 32, 33 a 34: Různé varianty tvaru výklenku

4.3 Vymezení prostoru pro konvičku

Díky kartonovému modelu jsem si ujasnila, že chci, aby byla konvička opticky přístrojem obklopená, ale zároveň musí být jasně vidět, musí se s ní dát lehce manipulovat a ideálně by bylo do konvičky mírně vidět v i závěrečné části šlehání mléka, kdy není konvičku potřeba držet, ale tryska je stále zaplá. Kdyby do konvičky nešlo ani minimálně nahlédnout, nemohl by uživatel kontrolovat hladinu mléka, a to by potom mohlo při špatném zacházení přetéct.

Vyzkoušela jsem vykrojení pomocí válce, roviny, zaobleného válce a křivek, varianty jsem potom z profilu posuzovala a hledala tu, která nabízí dostatek manipulačního prostoru na konvičku a zároveň ji z boků obklopuje zhruba z jedné čtvrtiny.

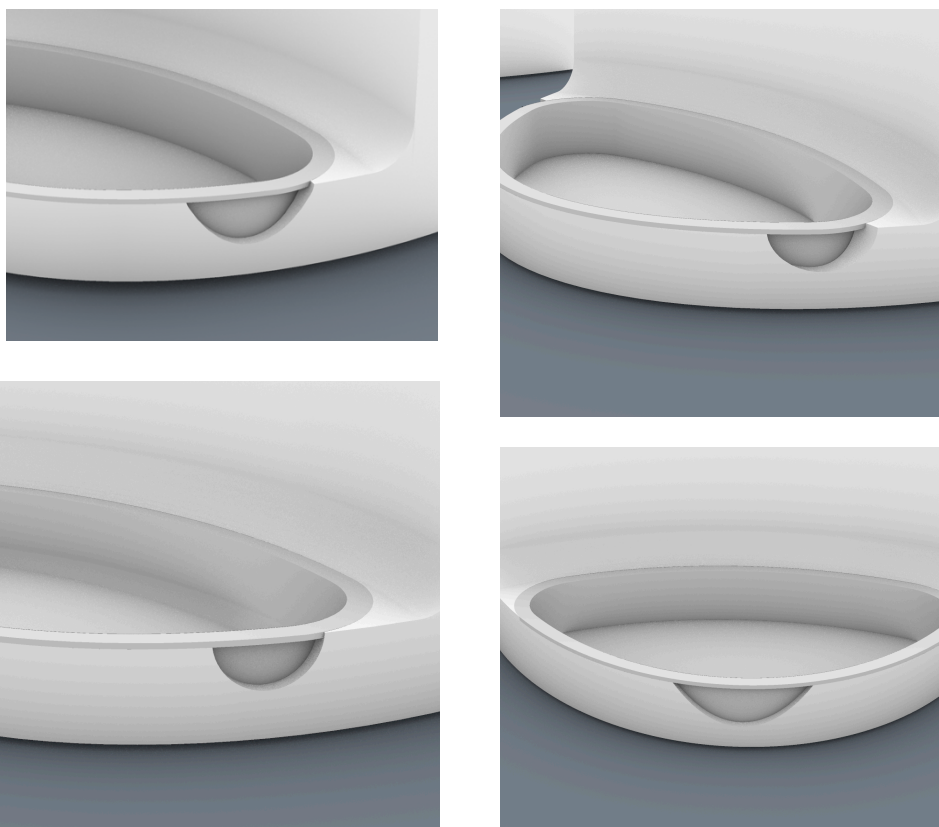


Obr. 35, 36 a 37: Různé varianty vykrojení

4.4 Odkapávač

Tvar odkapávače sám vyplynul z prostoru vytvořeného pro konvičku s tryskou. Jedná se o zajímavý kapkovitý tvar, který jsem použila při návrhu mřížky odkapávače a později ještě v několika detailech.

Když jsem vymodelovala odkapávač, začala jsem hledat řešení jeho snadného vyjmutí bez strachu z předčasného vylití jeho obsahu.



Obr. 38, 39, 40 a 41: Různé tvary a velikosti vykrojení

4.4.1 Mřížka

Jak už bylo řečeno, tvar mřížky jsem odvodila z tvaru odkapávače jako takového. Zkoušela jsem sice i varianty s kruhovou mřížkou, žádná z nich mi ale nepřišla dost dobrá.

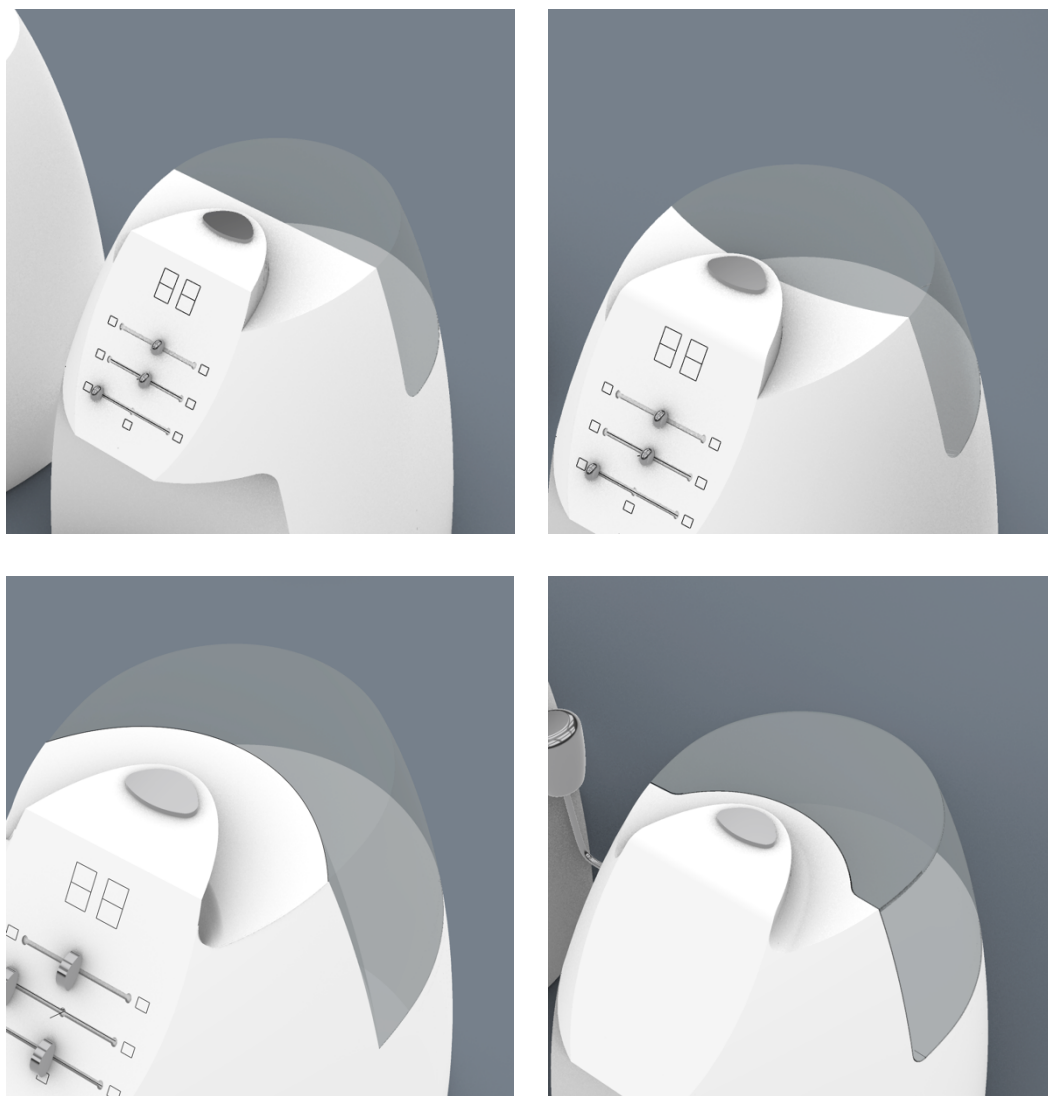


Obr. 42 a 43: Různé vzory mřížky

4.4.2 Nádrž na vodu

Pře hledání tvaru nádrže na vodu jsem se hodně zabývala otázkou, jak se do ní bude doplňovat voda. Ze zkušenosti s kapslovými kávovary vím, že nádrže se vždycky špatně vysazují, zároveň jsou ale umístěny na zadní straně přístroje a je na ně hůře vidět, takže se do nich voda i špatně dolévá. Protože moje nádrž se také nachází na zadní straně přístroje, bylo potřeba zajistit jednoduché rozpoznání hladiny vody a její doplnění.

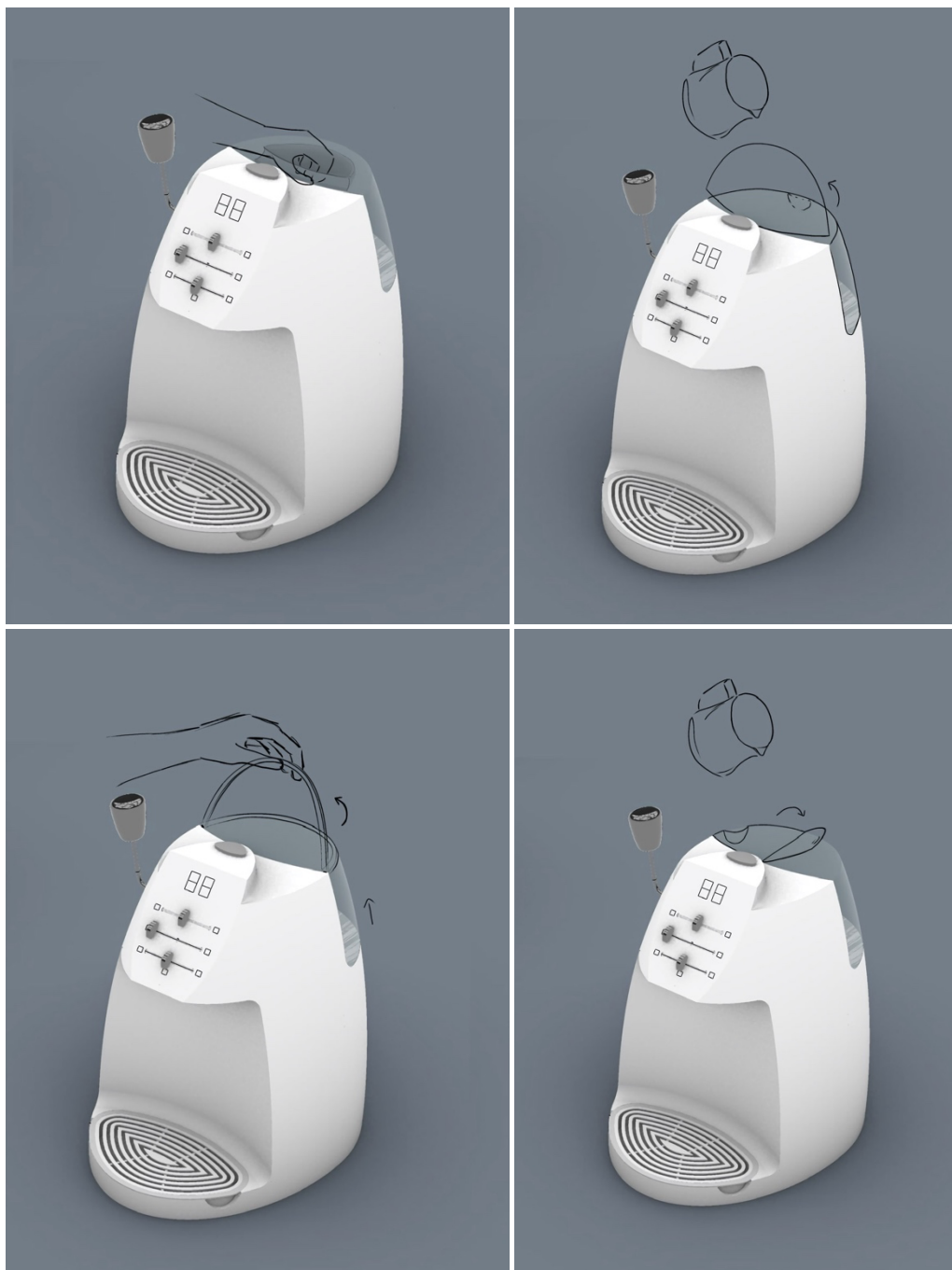
Nakonec mi jako nejlepší rozhodnutí přišla možnost dolít vody do nádrže bez nutnosti jejího vyndání. Bylo tedy potřeba navrhnout nádrž tak, aby byla vidět hladina vody bez otáčení celého přístroje, a aby se do ní pohodlně mohla dolít voda.



Obr. 44, 45, 46 a 47: Variace tvaru nádržky

4.4.3 Poklop nádrže

Během tvarového řešení nádrže jsem se na nějakou dobu zastavila u návrhu vhodného poklopu a s tím souvisejícím doléváním vody. Nejprve jsem řešila místo, ve kterém se bude víko odklápět či za co které bude víko vyndávat. Z těchto řešení se mi zdálo nejintuitivnější odklopení celého poklopu směrem od sebe.

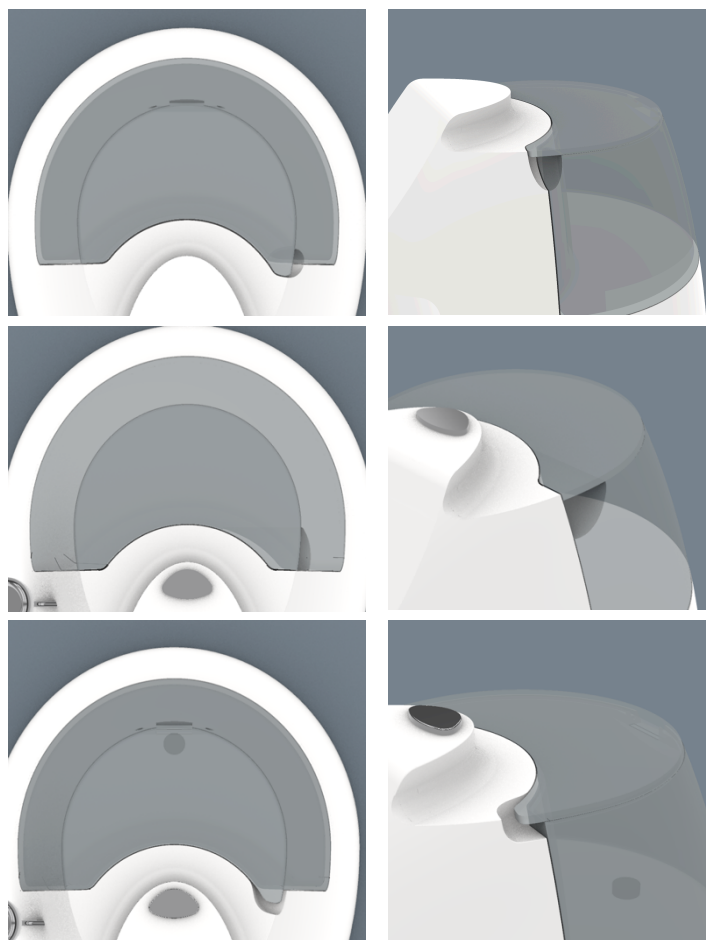


Obr. 48, 49, 50 a 51: Nákrasy různých možných způsobu doplňování vody do nádrže

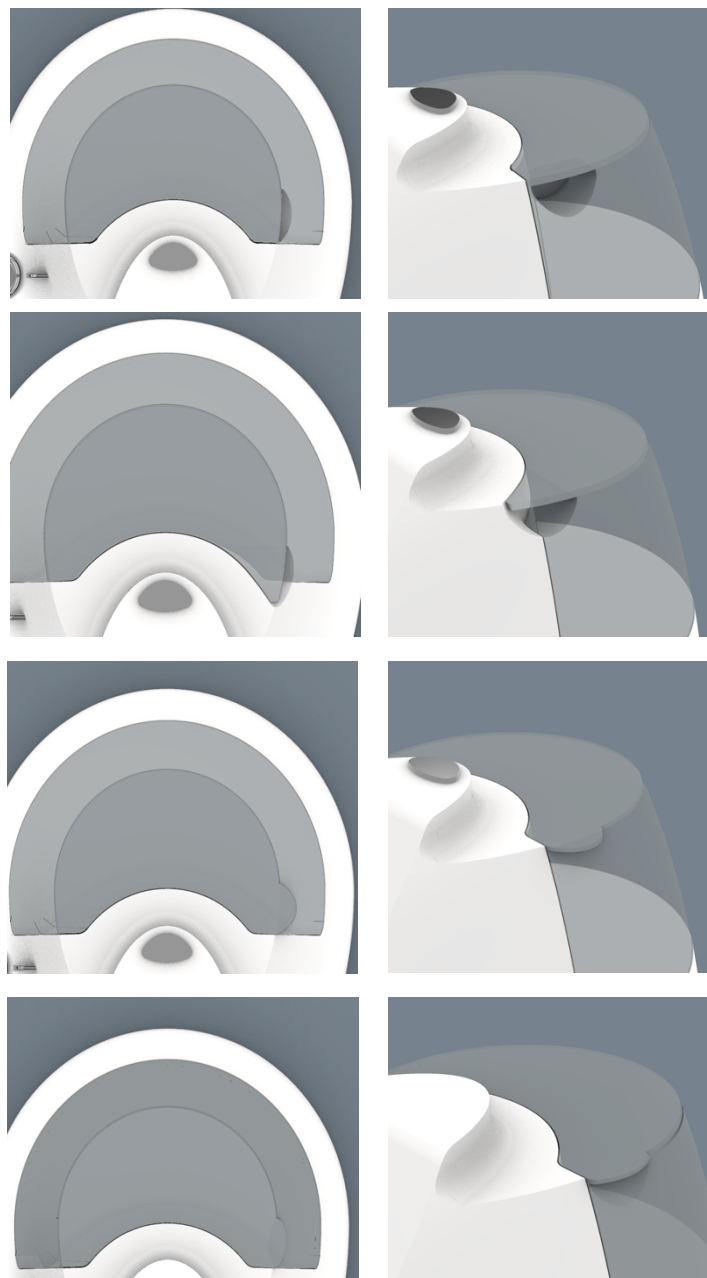


Obr. 52: finální způsob odklopení víka

Po tom, co jsem rozhodla směr otevírání od sebe, jsem se zaměřila na způsoby úchytu a nadzvednutí víka. Některé varianty vyžadovaly pouze tvarovou změnu nádrže, u některých byl nutný zásah i do hmoty přístroje. Protože se mi v celém zařízení na různých místech opakuje kapkovitý tvar odkapávače, snažila jsem se v tomto směru pokračovat



. Obr. 53, 54, 55, 56, 57 a 58: Pohled na nádrž a úchop víka zvrchu a z boku



Obr. 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65 a 66: Další způsoby odklopování víka

4.4.4 Páka



Obr. 67: Tvarové možnosti úchopů páky

5. Prototypování a testování

Během práce jsem si vyrobila celkem čtyři modely ve skutečné velikosti. První tři modely jsem dělala současně a vzájemně je porovnávala. Na modelech jsem si zkoušela steamování mléka, nastavení přístroje a doplnění vody do nádržky. Kromě těchto funkcí jsem řešila ještě praktičnost tvaru v kuchyni a v neposlední řadě vzhled. Všechny poznatky jsem potom aplikovala při výrobě čtvrtého modelu, se kterým jsem potom v návrhu průběžně pracovala a orientovala se podle.

5.1 První tvarová řešení

5.1.1 Model A

První kartonový model měl tvar velkého kvádra. To bylo sice poměrně praktické, naživo ale vypadal příliš masivně a těžce. Tryska a prostor na konvičku byly ale v příjemné vzdálenosti od okraje linky – dost blízko, aby bylo možné mléko šlehat bez posouvání přístroje dopředu, ale také dost daleko, aby bylo možné přes den před přístroj položit krájecí podložku a pohodlně vařit. Jeho krabicovitý tvar na mě ale nepůsobil přívětivě.

5.1.2 Model B

Druhý model vycházel z tvaru válce. Prostor na konvičku jsem vytvořila pomocí výřezu z hmoty přístroje. Nejzásadnějším nedostatkem tohoto modelu byla moc velká vzdálenost od okraje kuchyňské linky – aby mohl člověk přístroj ovládat, bylo potřeba úplně natáhnout ruce a s konvičkou se potom hůř manipulovalo.



Obr 68: První tři kartonové modely A, B, C

5.1.3 Model C

Třetí model byl také válcový, jeho půdorys byl ale značně zmenšený, což vedlo ke zvýšení přístroje. To se ukázalo být jako problém proto, že model zakrýval zásuvku. Kromě toho byl podstavec pro konvičku příliš vystrčená do prostoru a konvička působila, že je připravená se při malém zavadění o ni převrhnout.

U všech tří modelů mi jako velký nedostatek přišel i vertikální ovládací panel, který jsem se rozhodla v budoucích návrzích tvořit vždy pod úhlem.

5.2 Výsledný model základního tvaru

Poslední model jsem si z kartonu vyrobila až po nějaké době hledání správného tvaru v 3D programu. Velikostně odpovídá asi větší varné konvici. Při jeho návrhu jsem vycházela opět z kruhového půdorysu, ten jsem ale na přední straně deformovala, čímž jsem přiblížila podstavec pro konvičku do pohodlně dosažitelné vzdálenosti. K modelu přístroje jsem si vyrobila ještě papírový pitcher s objemem 500 ml (tedy největší možnou variantu), a společně s 300 ml pitcherem, který vlastním, jsem si zkoušela ergonomii šlehání mléka s oběma velikostmi.



Obr. 69: Srovnání modelu s varnou konvicí

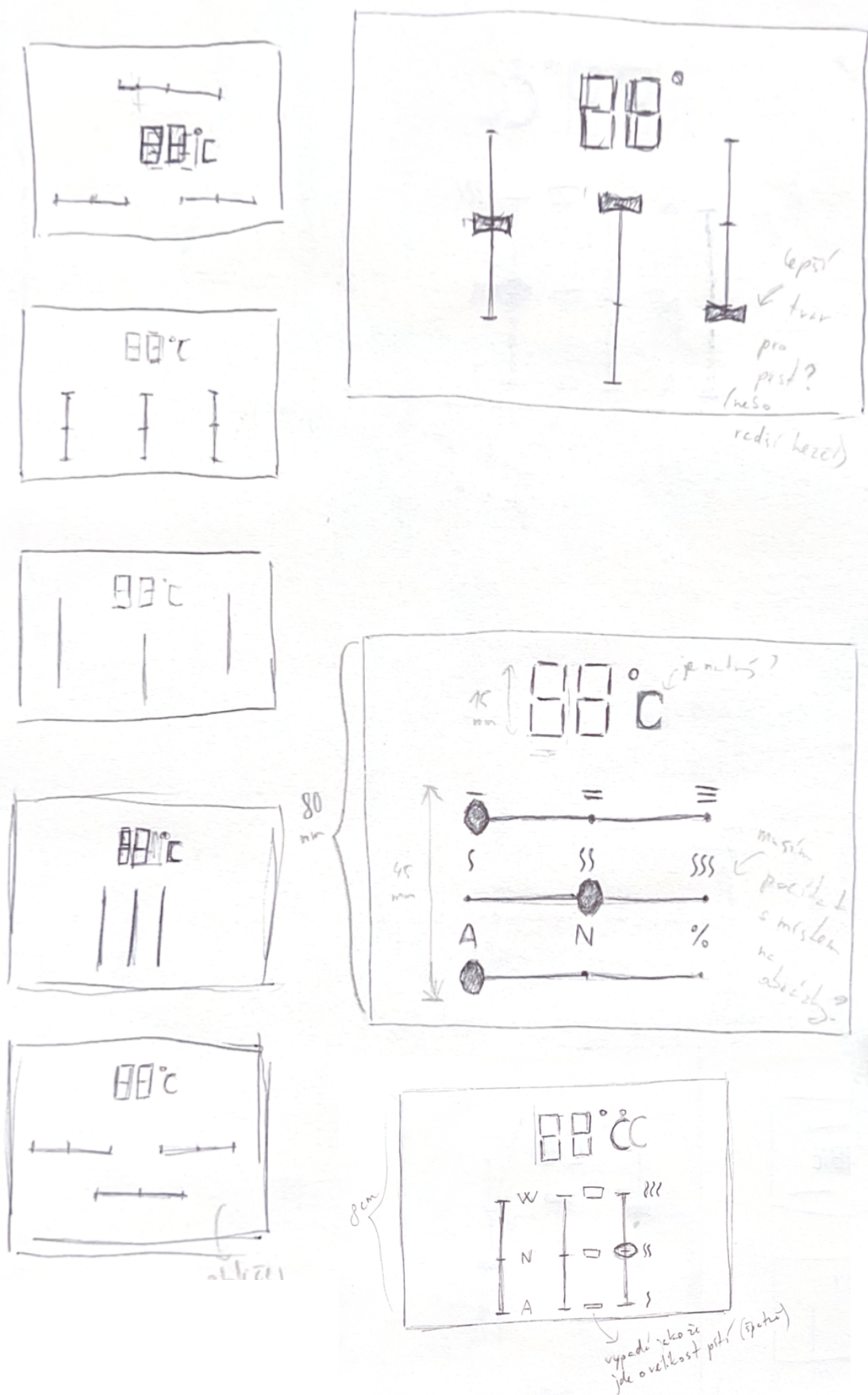
5.2.1 Ovládací prvky

Na vršek modelu jsem nakreslila vypínač, v zadní polovině se nacházela nádrž, a na předním panelu měly být ovládací prvky spolu s displejem. Abych věděla, jak daleko od sebe posuvníky musí být a jak velké je potřeba udělat piktogramy, vyrobila jsem si z papíru ve skutečné velikosti několik variant, a ty, které mi

připadaly dobré, jsem si ještě zkusila připnout ke kartonovému modelu. Díky tomuto testování jsem zjistila, že ovládací plochu je potřeba zvětšit (viz předchozí kapitoly).



Obr. 70, 71, 72 a 73: Ověřování ergonomie modelu



Obr. 74: Skici ovládacích prvků

5.2.2 Nádrž na vodu

Když jsem vyvýšila ovládací panel, začala jsem se obávat, že do nádrže bude horší přístup. Na modelu jsem si testovala, zda vůbec do nádrže uvidím, abych mohla kontrolovat hladinu vody, a rozhodla jsem se tvar trochu změnit, aby bylo z předního pohledu do nádoby alespoň trochu vidět, a dolévání vody tak bylo možné bez nutnosti otáčení přístroje.



Obr. 75 a 76: Ověřování pohodlnosti dolévání vody do nádrže

5.2.3 Páka

Model páky jsem vyrobila pouze jeden, k testování úchopu jsem kromě něj používala ale ještě několik různých předmětů, které mi svým tvarem páku připomínaly – jednalo se o páku mlýnku na kávu, šroubovák a naběračku medu.



Obr. 77: Předměty, které jsem používala jako prototypy páky

5.2.4 Posuvná tlačítka

Jako poslední jsem v životní velikosti testovala posuvníky. Nejprve jsem pracovala s tvarem koule, postupně jsem se před kužely dostala až k hranatým tvarům. K tomuto účelu jsem používala zprvu hlavně korálky různých velikostí, později jsem si nechala tvar, který jsem považovala za výsledný, vytisknout na 3D tiskárně – po obdržení jsem si tlačítka vyzkoušela posunovat na modelu a na základě toho se je rozhodla ještě zvětšit, aby se s nimi příjemněji zacházelo.



Obr. 78 a 79: Zkoušení různých tvarů posuvných tlačítek

6. Výsledný návrh

Výsledným produktem mé práce je kuchyňský spotřebič určený k napěňování mléka, a to pomocí parní trysky. Parní tryska je totiž nejspolehlivější cestou k vytvoření mikropěny – speciálně našlehaného mléka, které je oblíbené pro svou texturu, chuť a schopnost tvořit latte art. Latte art se stal běžnou součástí nápojů v kavárnách, dosáhnout podobného výsledku v prostředí domova je ale náročné, jelikož žádné komerčně dostupné šlehače na mléko s parní tryskou se ještě nevyrábí. Místo toho jsou běžně dostupné mechanické napěňovače mléka, ty však nenabízí stejný užitek z nápoje.

Produkt je potom určen pro dvě konkrétní cílové skupiny – pro milovníky kávy, kteří si touží být schopni připravit kvalitní kávový nápoj bez nutnosti navštívení kavárny a nechtějí být nuceni ubrat na kvalitě nápoje používáním mechanického šlehače, a pro nadšence do latte artu. Latte art se totiž nemusí dělat pouze do kávy, a najde se velké množství lidí, kteří by si ho rádi udělali například do svého matcha latte či horké čokolády. Protože příprava kávy i matchy nebo speciálních čajů doma je často poměrně zdlouhavá, z procesu přípravy si mnoho lidí udělalo určitý rituál, a rádi si mléko našlehají pomocí trysky, i když tato příprava vyžaduje trochu víc pozornosti než elektrické mechanické napěňovače.

Při návrhu jsem se zaměřovala hlavně na funkčnost a ergonomii přístroje, s detailem na jednoduchost a přímocharost s intuitivním ovládáním. Barvy jsem zvolila jednoduše – jedná se o přístroj určený na přípravu mléka, bílá barva mě proto napadlo skoro automaticky. Černou barvu jsem naschvál nezvolila, abych tak přístroj jasně odlišila od zařízení připravující kávu. Zvažovala jsem ještě další barvy, jako například červenou či šedou, bílá mi ale přišla nejvíce univerzální. Zbytek příslušenství by mělo být nerezové, díky čemuž bude ladit s tryskou a konvičkou na mléko.

6.1 Podrobný popis funkcí

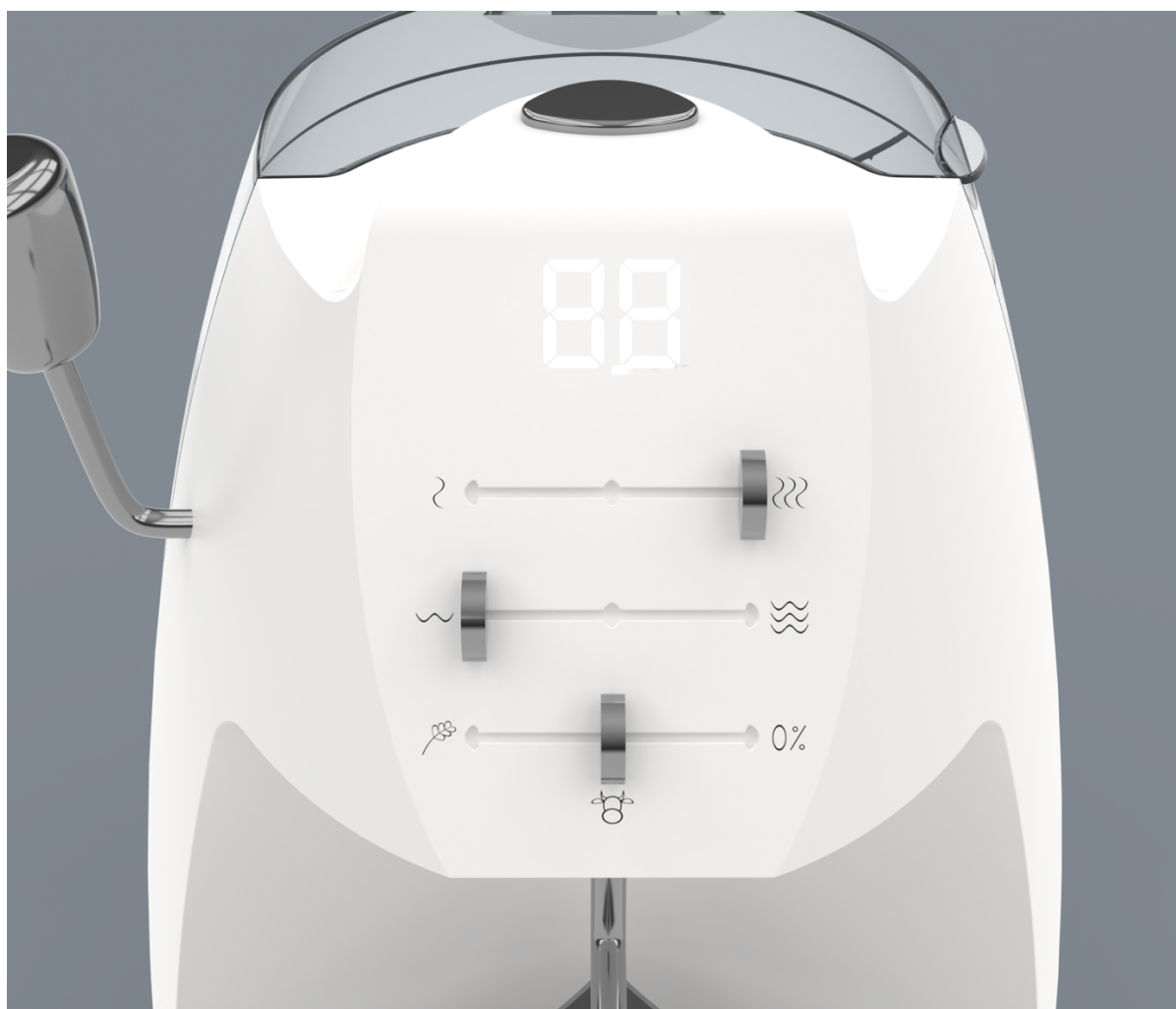
Konečný návrh produktu sestává z několika dílů – konstrukce přístroje, nádrže na vodu a odkapávače. Zbylé komponenty, jako je páka a tryska vycházejí přímo z těla přístroje. Velikost produktu je přibližně 26 x 26 x 20 cm, díky čemuž se pohodlně vejde na kuchyňskou linku. Základní hmota vychází z elipsoidu, který měl být inspirovaný kapkou mléka.

6.1.1 Ovládací panel

Asi nejvýraznějším prvkem přístroje je na první pohled ovládací panel, který je prodloužen až do horizontální roviny.

Displej

Ve vrchní polovině nakloněné plochy ovládacího panelu se nachází displej, který má několik funkcí. Při spuštění přístroje celý displej pomalu plynule zvyšuje svůj jas až do doby dokončení kalibrace. Když je přístroj připravený na šlehání mléka, rozsvítí se plně všechny segmenty displeje bez blikání. V případě nedostatku vody v nádrži se v doprovodu zvukového signálu na displeji rozsvěcí a zhasínají nuly až do momentu doplnění vody či vypnutí přístroje. Po přitáhnutí páky se displej zhasne, a hned na to začne ukazovat teplotu nápoje. Během steamování ještě jednou blikne jako upozornění, že uživatel má ukončit vnášení vzduchu do mléka a má se přesunout na další krok v procesu pění. Po dosažení požadované teploty se vrátí zpět do stavu plného rozsvícení.



Obr. 80: Přímý pohled na ovládací panel

Posuvné přepínače

Pod displejem se nachází ovládací prvky v podobě tří posuvných přepínačů. Nejvýš položený posuvník je určen k ovládání výsledné teploty mléka, a má tři volitelné hodnoty. Posunutím přepínače úplně doleva nastavíme nejnižší teplotu 55 °C neboli dětskou teplotu, u které nehrozí popálení jazyka. Posunutím tlačítka na střed vybereme teplotu 65 °C, což je klasická teplota ohřívání mléka, a nakonec posunutím úplně doprava zvolíme 70 °C neboli extra-hot teplotu – jedná se o hraniční teplotu, při jejímž překročení ztrácí pěna své dobré vlastnosti a mléko se začne přepalovat, i tak má ale svoje výhody. Uživatelé ji budou využívat například pokud by si dělali kávu na cestu či do termosky, nebo pokud vědí, že jim pití trvá delší dobu, a chtějí mít nápoj déle příjemně teplý. Pokud má uživatel rád mléko ohřáté na konkrétní teplotu (například 68 °C), stačí mu zvolit možnost nejvyšší teploty a trysku pákou kdykoli vypnout. V případě dosažení zvolené teploty se tryska s párou okamžitě vypne a mléko je připravené k nalévání.

Prostřední řádek slouží jako vodítko ke správně napěněnému nápoji. Ovlivňuje totiž zvukový a světelný signál, který uživatele upozorní, že doba vnášení vzduchu do mléka uběhla (zvukovým signálem je krátké pípnutí, světelným pak jedno probliknutí displeje). Vnášení vzduchu je nejdůležitější krok pění mléka parní tryskou, který ovlivňuje, jaký nápoj si uživatel vůbec připraví. Posunutím tlačítka na levou stranu se nastaví zaznění signálu po 3 vteřinách od spuštění trysky, zvolením prostřední možnosti signál zazní po 5 vteřinách a při posunutí tlačítka na pravou stranu signál zazní po 7 vteřinách.

Posledním volitelným parametrem je druh mléka, které se uživatel chystá napěnit. V případě rostlinných alternativ se mléko pění párou s nejmenším tlakem, tato možnost je proto na levé straně. Dalším v pořadí je kravské plnotučné (či polotučné) mléko, které je možné zvolit přesunutím posuvníku do středu. Na levé straně je potom mléko nízkotučné, které vyžaduje vyšší tlak páry.

Pro jednodušší zapamatování jsem na okraje každého řádku přidala piktogramy sloužící k upřesnění funkce, kterou daný posuvník ovlivňuje.



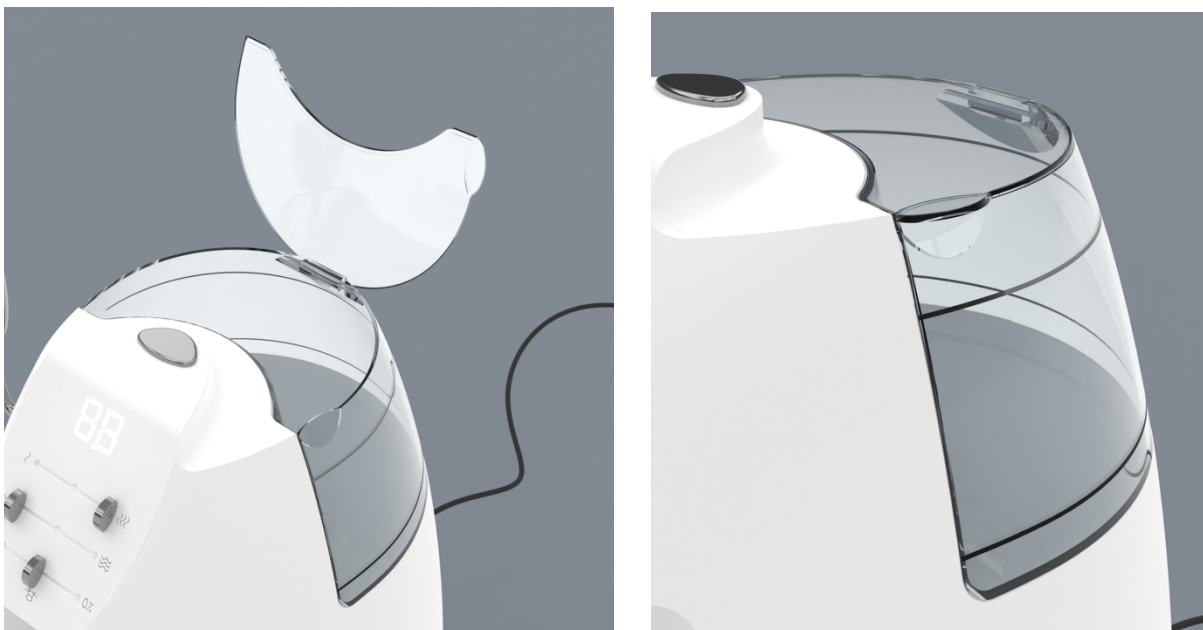
Obr. 81: Ovládací panel

Vypínač

Vypínač se nachází na úplném vršku přístroje. Jeho funkcí je zapnutí a vypnutí přístroje, při podržení na dobu pěti vteřin potom spouští čistící program (ten je potřeba provádět alespoň jednou za 3 měsíce). Pokud je přístroj zapnutý déle než deset minut bez dalšího používání, automaticky se zase vypne.

6.1.2 Nádrž na vodu

Nádrž na vodu se nachází v zadní části přístroje, je ale zakřivená tak, aby bylo možné hladinu vody pohodlně zkontrolovat na první pohled, bez nutnosti natáčení přístroje. Voda se do nádrže bude primárně dolévat, bez vysazování celé nádoby. Aby šlo vodu pohodlně dolít, přiklopila jsem nádrž poklopem vyklápějícím se směrem od uživatele. K doplnění vody bude tedy stačit víko pomocí výklenku na jeho boku odklopit a nádrž doplnit. Objem nádrže je 750 ml, její doplnění bude tedy potřeba provádět asi jednou za tři dny. Na bocích se nachází dvě rysky, které ukazují minimální a maximální množství vody v nádrži.

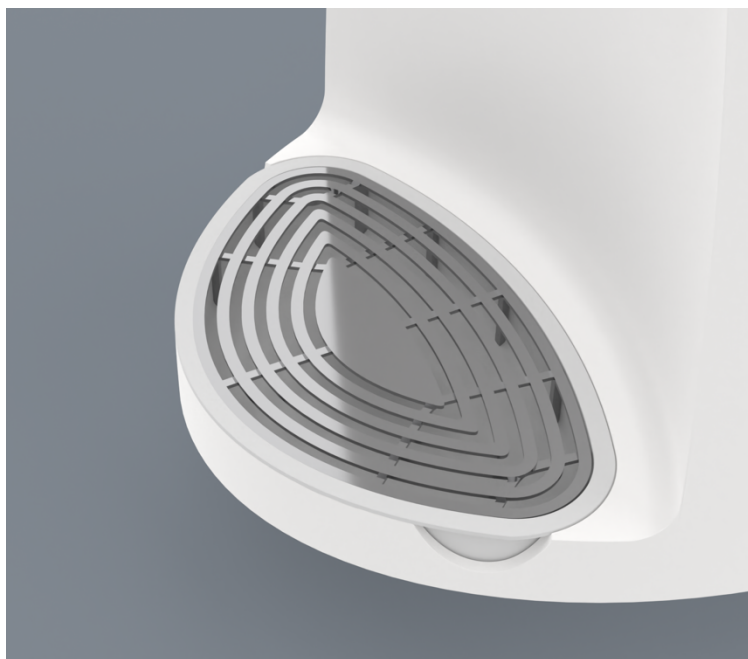


Obr. 82 a 83: Výsledné řešení nádrže s odklopeným a přiklopeným víkem

6.1.3 Odkapávač

Odkapávač je nezbytnou součástí přístroje – z parní trysky je totiž potřeba před i po každém použití krátce vypustit páru. Bez misky by proto u přístroje vždy vznikla malá kaluž. Do odkapávače se vkládá plechová mřížka. Její tvar jsem zvolila záměrně tak, aby byl poznat její střed a tedy místo, kam se má pokládat konvička.

Pro snadné vyjmutí odkapávače jsem udělala do kostry přístroje dva výřezy na prsty, z každé strany jeden, které odkrývají nejstabilnější úchytné body misky.



Obr. 84: Pohled na tvarové řešení mřížky

6.1.4 Páka

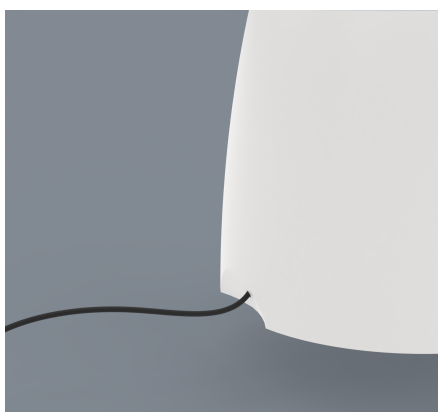
Způsobu ovládání trysky je více. Občas se k tomuto účelu používají otočné uzávěry, občas přepínače a nakonec, nejčastěji páky. Zkoušela jsem si pro představu na kartonových modelech všechny tyto možnosti, páka mi ale přišla nejlepší – jejím pohybem dopředu a dozadu jasně ukazujeme, co má pára v trysce dělat a uživatel si funkce lépe propojí. Aby do celku vzhledově zapadala, tvar úchopu jsem vytvořila použitím základní hmoty přístroje.



Obr. 85: Bližší pohled na páku přístroje

6.1.5 Napájení

Výstup kabelu jsem po zvážení umístila na do středu na spod zadní stěny přístroje. Aby ale mohl být přisunutý až ke zdi, vytvořila jsem malé vykrojení, které vyřeší problém vyčuhujícího kabelu.



Obr. 86: Detail napájení

6.1.6 Tryska

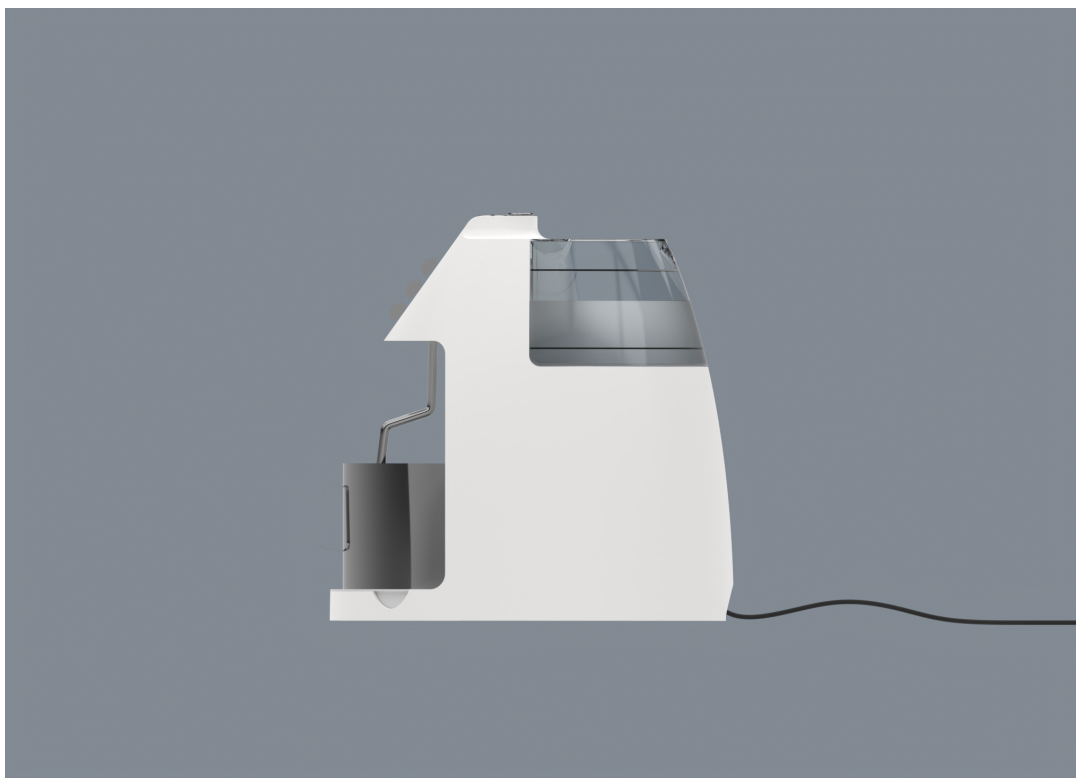
Tvar trysky jsem vytvořila po vzoru trysek, které jsou součástí pákových kávovarů. Tento tvar umožňuje pohodlné nasazení a vysazení konvičky z trysky bez vylití nápoje.

6.2 Postup při použití

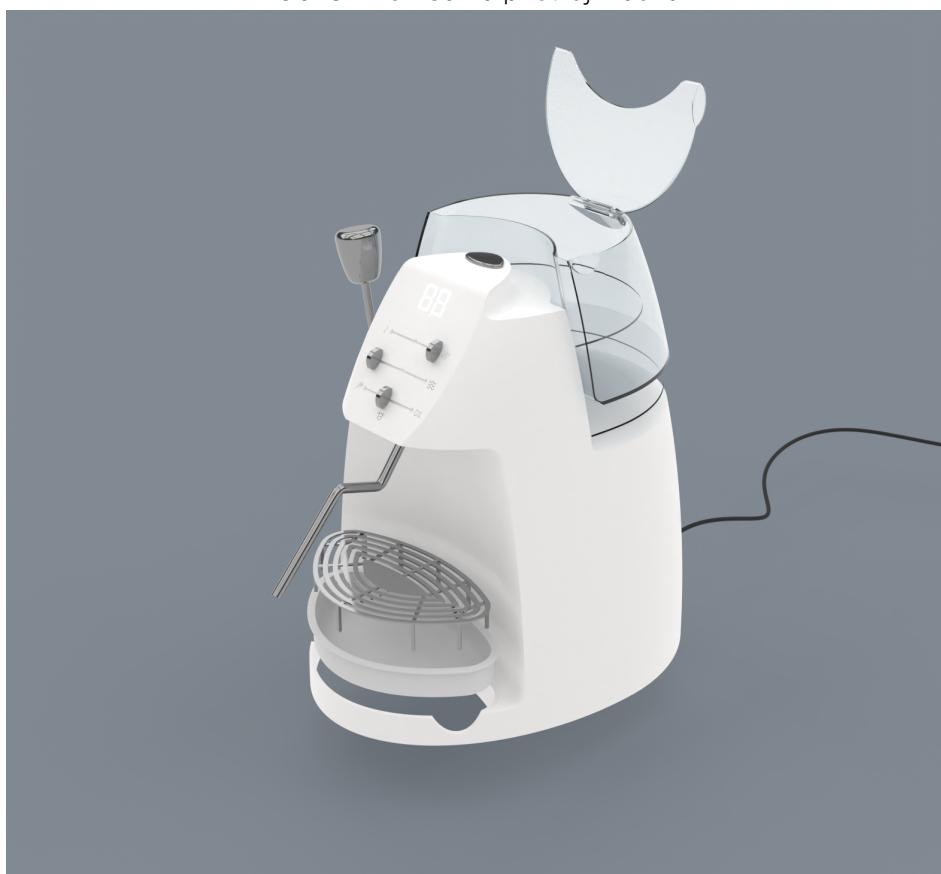
Když si bude chtít uživatel našlehat mléko na kávu, bude postupovat jednoduše. Nejprve bude potřeba zapnout spotřebič. Doba kalibrace se využije k nalití mléka do konvičky, popřípadě už v tento moment je možné navolit si funkce šlehání. Protože má chuť na flat white z ovesného mléka a klasickou teplotou, posune horní tlačítko ovlivňující teplotu na prostřední stupeň. Posuvníkem v prostřední řadě posune zcela doleva, aby mu vznikla jenom tenká vrstva mikropěny. Nakonec přesune tlačítko v poslední řadě opět zcela doleva. Příklad už je připravený na šlehání. Rukou na vteřinu přitáhne páku k sobě, aby z ní vypustil zkondenzovanou páru, a potom páku vrátí do původní polohy. Rukou si nadzvedne trysku a nasadí na ni konvičku s mlékem, potom přitáhne páku směrem k sobě. Z trysky začne vycházet proud páry a uživatel posouváním konvičky směrem k lince vnáší do nápoje vzduch, dokud neuslyší zvukový signál. V tento moment konvičku i s tryskou zasune dolů a postaví na odkapávač. Mléko se teď bude přibližně 20 vteřin zahřívat, tuto dobu může využít na přípravu kávy. Když se páka vrátí zpět na své místo a tryska nevydává páru, je mléko hotové. Opatrně konvičku z trysky vysadí, trysku otře hadrem (určeným výhradně k tomuto účelu), vrátí do původní polohy a opět krátkým přitáhnutím páky vypustí páru. Mléko je připravené k nalití a přístroj se může vypnout.

6.3 Materiály

Plášť spotřebiče je kovový a vyráběl by se lisováním nerezové oceli, požadovaného vzhledu by se dosáhlo práškovým lakováním. Parní tryska je také z nerezové oceli, zbytek dílů je vyroben vstřikováním plastů a povrchová úprava provedena galvanickým pokovováním.



Obr 87: Pohled na přístroj z boku



Obr. 88: Přístroj se všemi odnímatelnými díly



Obr. 89: Pohled na přístroj zezadu

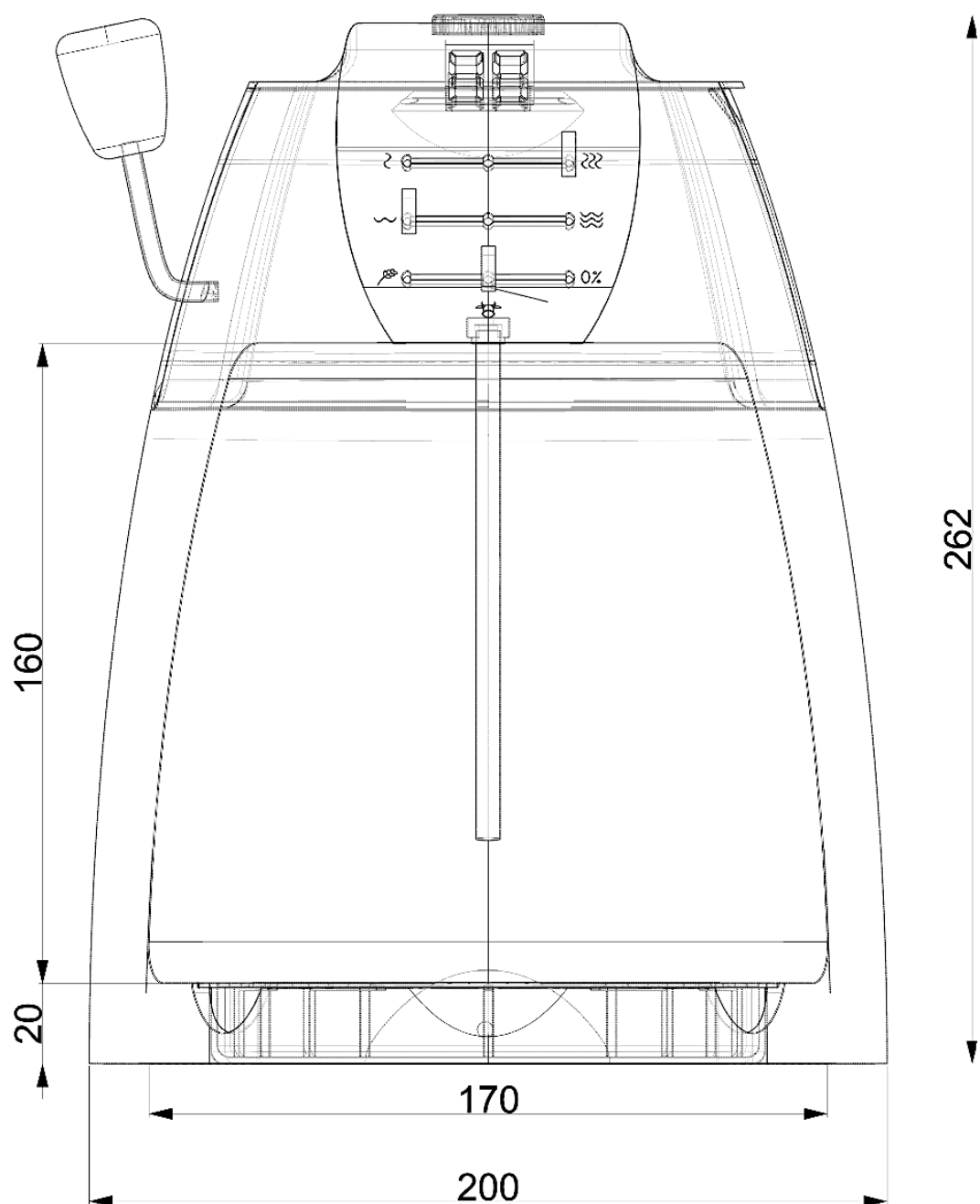


Obr. 90: Systém nasouvání konvičky

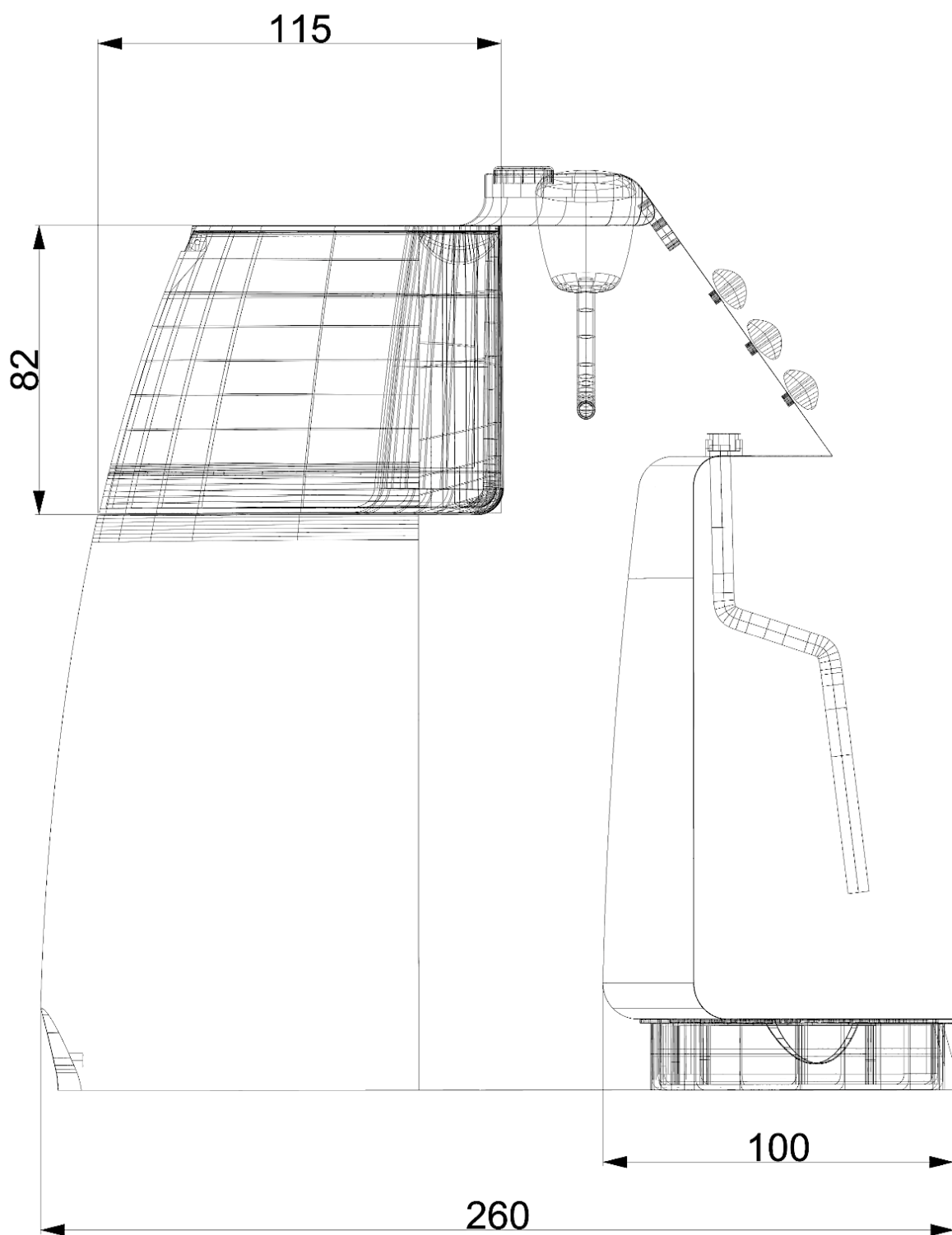


Obr. 91: Přední pohled na spotřebič

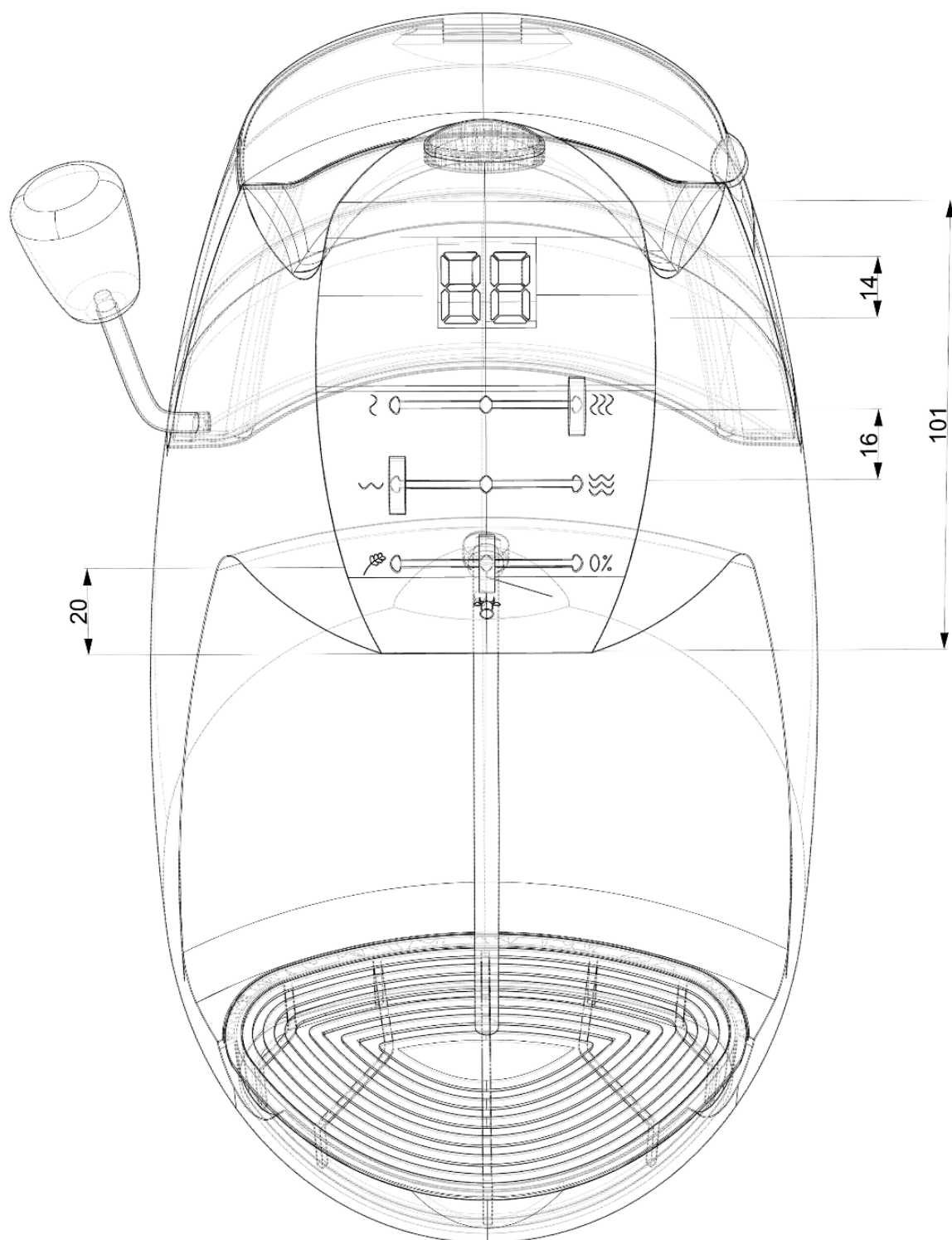
7. Technický výkres



Obr. 92: Technický výkres1



Obr. 93: Technický výkres2



Obr. 94: Technický výkres 3

8. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo navržení inovativního kuchyňského spotřebiče, který by vyplnil současnou mezeru na trhu v oblasti domácí přípravy mléčné pěny. V rámci analýzy trhu a uživatelských potřeb jsem identifikovala významný nedostatek – i přes stále rostoucí popularitu kávy, zejména přípravy nápojů s latte art, jsou dostupné domácí šlehače mléka většinou schopné vytvořit pouze suchou, ne příliš kvalitní pěnu. Ta se však svou strukturou a konzistencí výrazně liší od mléčné pěny připravované v profesionálních kavárnách. Mléčné espresso nápoje jsou totiž připravovány pomocí drahých pákových kávovarů, které jsou vybaveny vysoce kvalitními parními tryskami, jež zajišťují správnou texturu a teplotu mléčné pěny.

Na základě této zjištěné potřeby jsem se rozhodla navrhnout domácí šlehač na mléko vybavený parní tryskou, který by přinesl do domácností možnost přípravy mléčných pěn s kvalitou blízko profesionálním kavárenským standardům. Vývoj tohoto zařízení vyžadoval detailní průzkum existujících produktů a technologií, stejně jako analýzu uživatelských požadavků a omezení domácího prostředí, jako jsou například bezpečnost, jednoduchost obsluhy a údržby či cenová dostupnost.

Při zkoumání současných šlehačů a hledání jejich kladů a záporů jsem zjistila, že většina nesplňuje požadavky na skutečně kvalitní mléčnou pěnu vhodnou pro latte art, a to především kvůli absenci parní trysky, či nedostatečné uživatelské přívětivosti. Můj navržený produkt tak představuje efektivní a inovativní řešení, které spojuje výhody profesionálních zařízení s praktičností a přístupností pro domácí použití. Díky tomu může pomoci zvýšit kvalitu domácí přípravy kávových nápojů a přispět ke zvýšení uživatelského zážitku a spokojenosti.

Během výzkumu jsem narazila i na diplomovou práci, která se rovněž zabývala problematikou domácího spotřebiče pro práci s mlékem, avšak z odlišného hlediska. Zatímco diplomová práce kladla důraz především na konstrukci a funkčnost parní trysky z technického pohledu, moje práce se soustředí na komplexní návrh produktu s ohledem na uživatelskou přívětivost, design a možnosti domácího využití. Toto zjištění poukazuje na možnost vzájemné spolupráce a propojení těchto dvou přístupů, které by mohlo vést ke vzniku kompletního a tržně konkurenceschopného produktu.

V případě, že bych měla možnost pokračovat v tomto projektu i v příštím semestru, bylo by mým primárním cílem navázat spolupráci s autorem zmíněné diplomové práce. Společným úsilím bychom mohli vytvořit komplexní návrh domácího šlehače na mléko s parní tryskou, který by nejen splňoval vysoké nároky

na funkčnost a kvalitu, ale zároveň by byl i esteticky přitažlivý a snadno ovladatelný. Takový produkt by měl reálný potenciál uspět na trhu a přinést nové možnosti pro milovníky kávy, kteří chtějí dosáhnout profesionálních výsledků přímo ve své domácnosti.

Celkově lze říci, že tato bakalářská práce nabízí nový úhel pohledu na problematiku domácí přípravy kvalitních mléčných nápojů a představuje dobrý krok směrem k inovaci v oblasti domácích kávových zařízení. Řešení reaguje na aktuální trendy a potřeby uživatelů a výsledky nejenže přispívají k rozvoji produktového designu v oblasti malých kuchyňských spotřebičů, ale zároveň otevírají prostor pro další výzkum a vývoj v této dynamicky se rozvíjející oblasti.

Na závěr bych ráda zmínila, že jsem se během realizace projektu naučila systematického přístupu a osvojila si mnoho nových znalostí.

9. Zdroje

9.1 Knižní zdroje

DAVIES VESELÁ, Petra. *Kniha o kávě: průvodce světem kávy s recepty na její přípravu*. Praha: Smart Press, 2010. ISBN 978-80-87049-34-1.

HOFFMANN, James. *How to make the best coffee at home*. London: Mitchell Beazley, 2022. ISBN 978-1-78472-724-6.

SOEDER, Ryan a MATSUNO, Kohei. *Love coffee*. Přeložil Ivana SVOBODOVÁ. Praha: Mladá fronta, 2017. ISBN 978-80-204-4519-3.

TAMANG, Dhan. *Coffee art: creative coffee designs for the home barista*. London: Cassell Illustrated, 2017. ISBN 978-1-84403-948-4.

..

9.2 Zdroje obrazových příloh

Obr. 1: KOFIO s.r.o. Kofio.cz: Speciality Coffee & Equipment [online]. [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: [https://www.kofio.cz/:contentReference\[oaicite:5\]{index=5}](https://www.kofio.cz/:contentReference[oaicite:5]{index=5})

Obr. 2: BEZZERA, Luigi. *Coffee-making machine*. US726793A [online]. 28. 4. 1903 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://patents.google.com/patent/US726793A/en>

Obr. 3: POSPISIL, Ales. Espresso Drinks Explained: A Guide to Every Coffee on the Menu [online]. European Coffee Trip, 10. 4. 2021 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://europeancoffeetrip.com/espresso-drinks-cappuccino-latte-flat-white/>

Obr. 4: PIER SMA, J.T. Creation of a stand-alone milk steamer for home use [online]. Delft: Delft University of Technology, 2023 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://repository.tudelft.nl/record/uuid%3A24defb30-480c-4ce3-8130-0c66f02d1e00>

Obr. 5: PIER SMA, J.T. Creation of a stand-alone milk steamer for home use [online]. Delft: Delft University of Technology, 2023 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://repository.tudelft.nl/record/uuid%3A24defb30-480c-4ce3-8130-0c66f02d1e00>

Obr. 6: HEUREKA.CZ. Sencor SMF 1010BK – Napěňovač mléka [online]. [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://penice-mleka.heureka.cz/sencor-smf-1010bk/#prehled/>

Obr. 7: SHAN. How to Froth Milk at Home Using a French Press [online]. Yes Moore Tea, 2020-02-16 [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://www.yesmooretea.com/type-of-drink/hot/how-to-froth-milk-at-home-using-a-french-press/>

Obr. 8: TOP KUCHYŇSKÉ POTŘEBY. CREMA elektrický šlehač mléka, 500 ml – Cilio [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://www.top-kuchynske-potreby.cz/CREMA-elektricky-slehac-mleka-500-ml-Cilio-d7854.htm>

Obr. 9: SUBMINIMAL. NanoFoamer V2 [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://subminimal.com/products/nanofoamer>

Obr. 10: SUBMINIMAL. NanoFoamer PRO [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://subminimal.com/products/nanofoamer-pro>

Obr. 11: BELLMAN ESPRESSO. How To Use Bellman 50SS Stovetop Milk Steamer [online]. YouTube, 11. 11. 2020 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=Mm__9kZqZLX4

Obr. 12: Morning Dream Milk Steamer. [online]. 1. 1. 2025 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://eu.drinkmorning.com/products/the-morning-dream?variant=47663455469870>

Obr. 13: Morning Dream Milk Steamer. [online]. 1. 1. 2025 [cit. 26. 5. 2025]. Dostupné z: <https://eu.drinkmorning.com/products/the-morning-dream?variant=47663455469870>

Obr. 14: Archiv autora

Obr. 15: SVĚT BALENÍ. Společnost Elmwood navrhuje rebrand identity značky Alpro [online]. 27. září 2023 [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://www.svetbaleni.cz/2023/09/27/spolecnost-elmwood-navrhuje-rebrand-identity-znacky-alpro/>

Obr. 16: *WPM milk pitcher 500ml*. [online]. Shah Alam: Dankoff Coffee Specialist, [cit. 2025-05-22]. Dostupné z: <https://www.dankoff.com.my/products/wpm-milk-pitcher-500ml>

Obr. 17: ESPRESSO.CO.NZ. *Steam arm wand complete – Rocket genuine (R290003611)*. [online]. Wellington: Espresso Engineers, [cit. 2025-05-22]. Dostupné z: <https://www.espresso.co.nz/parts/steam-arm-wand-complete-rocket-genuine-r290003611/>

Obr. 18: ESPRESSO.CO.NZ. *Steam Arm Wand Complete – Rocket Genuine R290003611* [online]. [cit. 2025-05-22]. Dostupné z: <https://www.espresso.co.nz/parts/steam-arm-wand-complete-rocket-genuine-r290003611/>

Obr. 19: DEI.CLUB. *777+ Ergonomic Kitchen Design Ideas* [online]. [cit. 2025-05-22]. Dostupné z: <https://en.idei.club/777-ergonomic-kitchen.html>

Obr. 20 – 30: Archiv autora

Obr. 31: AVAGO LB20561IWH3B – 7 segmentový LED displej [online]. [cit. 2025-05-26]. Dostupné z: <https://www.gme.cz/v/1491638/avago-lb20561iwh3b-7-segmentovy-led-displej>

Obr. 32 – 94: Archiv autora

9.3 Tabulky

Tabulka 1: Archiv autora

Tabulka 2: Archiv autora

Tabulka 3: Archiv autora