



Bakalářská práce

Destilační kolona

Distillation column

Autorka: Lucie Krejčová

Studijní program: B212 Design

Studijní obor: 15150 Design

Vedoucí: MgA. Jan Jaroš

Praha, červen 2024

© Lucie Krejčová

České vysoké učení technické v Praze, 2024

Klíčová slova: *destilace, destilační kolona, hydrolát, hydrosol, květová voda, esenciální olej, byliny, koření, gastronomie, nealkoholické párování, koktejly*

Key words: *distillation, distillation column, still, hydrolate, hydrosol, flower water, essential oil, herbs, spices, gastronomy, nonalcoholic pairing, cocktails*



FAKULTA
ARCHITEKTURY
ČVUT V PRAZE

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury
Zadání bakalářské práce

jméno a příjmení: Lucie Krejčová

datum narození: 15.6. 2002

akademický rok / semestr: LS 2023/24

studijní program: B212 Design

ústav: 15150

vedoucí bakalářské práce: MgA. Jan Jaroš

téma bakalářské práce: Pomůcka pro práci s bylinkami

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Cílem bakalářské práce je navrhnout destilační kolonu pro oblast gastronomie.

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

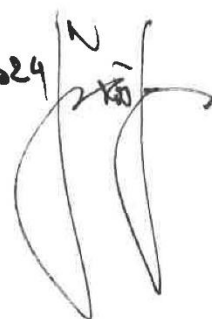
- Bakalářská práce – 2x tištěná kniha, svázaná v pevných deskách
- Výkresová dokumentace
- Portfolio
- Plakát
- Model
- Digitální verze BP a plakátu

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Datum a podpis studenta

2.5.24


Datum a podpis vedoucího BP

2.5.2024


registrováno studijním oddělením dne

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
Autor: Lucie Krejčová	
Akademický rok / semestr: 2023-2024 / Letní semestr	
Ústav číslo / název: 15150 / Ústav designu	
Téma bakalářské práce – český název: DESTILAČNÍ KOLONA	
Téma bakalářské práce – anglický název: DISTILLATION COLUMN	
Jazyk práce: ČESKÝ JAZYK	
Vedoucí práce:	MgA. Jan Jaroš
Oponent práce:	MgA. Daniel González
Klíčová slova (česká):	destilace, destilační kolona, hydrolát, hydrosol, květová voda, esenciální olej, byliny, koření, gastronomie, nealkoholické párování, koktejly
Anotace (česká):	Bakalářská práce se zabývá destilačními kolonami se zaměřením na výrobu hydrolátů a esenciálních olejů. Cílem je návrh destilačního přístroje vhodného pro prostředí gastronomie, kterému se přizpůsobuje materiálovým řešením, tvarovostí splňující hygienické požadavky a snadným použitím.
Anotace (anglická):	The bachelor's thesis focuses on distillation columns with an emphasis on the production of hydrosols and essential oils. The goal is to design a distillation apparatus suitable for the gastronomic environment, which is adapted through material solutions, a design that meets hygienic requirements, and ease of use.

Prohlášení autorky:

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

V Praze dne 20.05.2024

Podpis autora bakalářské práce

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

Anotace

Bakalářská práce se zabývá destilačními kolonami se zaměřením na výrobu hydrolátů a esenciálních olejů. Cílem je návrh destilačního přístroje vhodného pro prostředí gastronomie, kterému se přizpůsobuje materiálovým řešením, tvarovostí splňující hygienické požadavky a snadným použitím.

Annotation

The bachelor's thesis deals with distillation columns with a focus on the production of hydrolates and essential oils. The goal is to design a distillation apparatus suitable for the gastronomy environment, to which it adapts with material solutions, shapes that meet hygienic requirements and ease of use.

Poděkování

Na prvním místě děkuji panu MgA. Janu Jarošovi a akad. mal. Miroslavu Bednáři za citlivé vedení s množstvím energie, ochoty a prostoru, které mi věnovali nejen při navrhování bakalářské práce.

Také děkuji všem přátelům a rodině za podporu a odlehčení v náročných chvílích.

Obsah

1. Úvod	8
1.1. Motivace	8
1.2. Formulace vize	8
1.3. Metodika práce.....	9
2. Analytická část.....	11
2.1. Historie	11
2.2. Silice, esenciální oleje, hydroláty	13
2.3. Princip destilace.....	15
2.4. Typy destilačních přístrojů.....	16
2.4.1. Rozdělení dle funkce	16
2.4.2. Rozdělení dle materiálového řešení.....	20
2.5. Součásti destilačních přístrojů, způsob ohřevu	21
2.5.1. Varná nádoba	22
2.5.2. Komín a cibulka	23
2.5.3. Frakce.....	24
2.5.4. Kondenzátor.....	25
2.6. Využití, účel hydrolátů v gastronomii	27
2.7. Restaurace Štangl.....	28
2.7.1. Postup	29
2.7.2. Čištění, skladování.....	30
3. Výstup analýzy	33
4. Praktická část	35
4.1. Proces navrhování	35
4.2. Prototypování a testování	50
5. Výsledný návrh.....	55
5.1. Technická dokumentace	59
6. Závěr a reflexe.....	61
7. Seznam použité literatury	62
8. Přílohy	63

1. Úvod

1.1. Motivace

Při výběru tématu své bakalářské práce jsem se zaměřila na oblast práce s bylinkami, které mě v posledních letech začaly zajímat pro své využití v léčitelství a gastronomii. Zprvu jsem si nebyla jistá, jaký produkt pro práci s bylinami navrhnout. Činností, které se kolem jejich pěstování, sběru i úprav jako je např. sušení, tvorba tinktur, sirupů a olejů, je sice nespočetně mnoho, ale na většinu z nich není potřeba žádných speciálních pomůcek. Ve skutečnosti si bylinkář vystačí jen s pár jednoduchými nástroji, které už doma s největší pravděpodobností má. Hledala jsem proto mezi technikami zpracování produkt s potenciálem se rozvíjet, bez něhož příprava by daného výstupu nebyla možná. Vodítkem mi nakonec byly esenciální oleje, které se využívají v aromaterapii a jako jejich vedlejší produkt výroby vzniká hydrolát. Jinými slovy vodný roztok nasycený rostlinnými silicemi. V posledních letech se zájemci o zahradničení a práci s bylinami začali zabývat i domácí destilací, kde se hydrolát stává produktem primárním, (esenciálního oleje vzniká v malém měřítku zanedbatelné množství.)

Asi nejznámějšími a nejoblíbenějšími příklady hydrolátů jsou růžové a levandulové květové vody známé pro svůj pozitivní účinek na balancování olejů pokožky pleti. Mimo to, že se používají hydroláty jako obohacená náhrada vody při výrobě přírodních krémů a kosmetiky, je možné je, narozdíl od éterických olejů, kde se to příliš nedoporučuje, užívat i vnitřně. Stejně jako bylinné čaje a byliny obecně se i hydroláty postupně analyzují a zkoumají z hlediska zdravotních benefitů, a dostávají do prostředí evidence based medicíny. V tuto chvíli je v této oblasti prostor pro experiment, a to především v oblasti gastronomie.

1.2. Formulace vize

Výsledkem práce by měl být návrh destilačního přístroje konstrukčně řešeného pro primární výrobu rostlinných hydrolátů (ne alkoholických destilátů). Produkt bude vhodný pro prostředí profesionální gastronomie. Destilační přístroj bude srozumitelný, snadno omyvatelný, skladný a stabilní. Bude nabízet možnosti parní i vodní destilace, regulaci množství vody a použitých bylin. Výsledný produkt bude svou vizuální stránkou odpovídat standardům gastronomického prostředí a nebude své uživatele omezovat v experimentaci s nejrůznějšími surovinami.

Velikost jednotlivých částí bude logicky odvozená na základě analytické části, pozorování a testování.

1.3. Metodika práce

S postupným nabýváním vědomostí se rozvíjely návrhy a naopak. Zprvu bylo důležité ujistit si úplné základy jako fyzikální principy, které se v destilaci aplikují a historické přístupy od Mezopotámie až po středověkou Evropu. Mnohdy je pro mě přínosnější než absolutní racionální navrhování od prvního momentu použití techniky brainstormingu, skládání myšlenkových map a zkoumání všech možností dané myšlenkové větve. I proto se nedá označit práce za čistě lineární. Jedná se o komplexní myšlenkovou síť, kde se vracím k již známým principům a zkouším je aplikovat znovu, jinak. Trvá sice o něco déle, ale vede k širšímu pochopení problematiky a jasnějším pozdějším rozhodnutím. Hledala jsem, co už v gastronomii a chemii mezi pomůckami existuje a dalo by se využít k výrobě hydrolátu. Zkoumala jsem různé typy nádobí, ohřevů, chlazení i materiálů.

Klíčovou roli hrálo kontaktování osob, které se problematikou zabývají. Proto jsem začala v bylinkářské komunitě hledat nadšence, kteří mi řekli více o svých zkušenostech s domácí destilací, čerpala jsem z workshopu vedeného Karolínou Romáškovou - farmaceutkou věnující se bylinám a samozřejmě i mnoha internetových a knižních zdrojů. Nejzásadnější pro mě bylo setkání s baristkou Simonou z fine diningové restaurace Štangl, která mě provedla celým procesem a seznámila s využitím hydrolátů v drincích a alkoholickém i nealkoholickém párování. Tuto zkušenost považuji za klíčový odrazový můstek celé práce.

1.4. Hrubý harmonogram

15.2. - zápis na bakalářskou práci LS 2023/24

únor, březen – shromažďování zdrojů a literatury pro analytickou část, začátek teoretické práce, kontaktování osob z oboru, pochopení problematiky, začátek navrhování

duben – návštěva restaurace Štangl – rozhovor, pozorování, dokumentace, rozvoj navrhování, hledání směru řešení, definice vize

květen – dopsání teoretických znalostí, uspořádání a finální sepsání výstupu pozorování, rozhovorů s respondenty, ucelení finálních požadavků, specifikace návrhu, testování dílčích komponentů, dokončení práce, grafická úprava

24.5. Odevzdání bakalářské práce

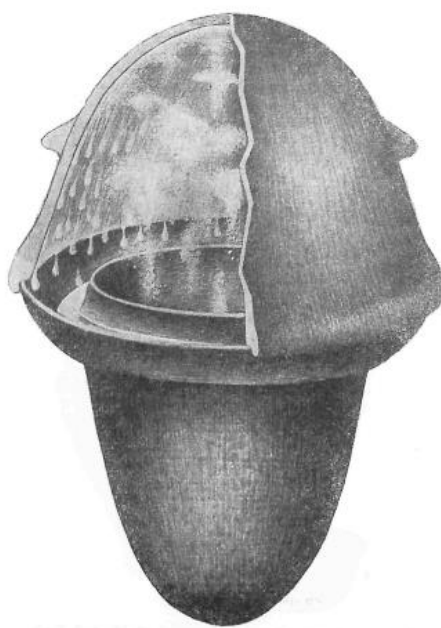
31.5. Odevzdání tištěné verze bakalářské práce

20.6. Obhajoba bakalářské práce

2. Analytická část

2.1. Historie

Historie destilování se začíná psát zhruba 3500 let př. n. l. na území dnešního Iráku, dřívější Mezopotámie. Právě tam byly totiž nalezeny první destilační pomůcky. Na území Slovenska jsou významné nálezy ze Spišského Štvrtoku, které jsou považovány za nejstarší v Evropě. Jejich původ se odhaduje na dobu bronzovou, cca 1500 př.n.l. ¹Mezi další oblasti nalezišť předmětů souvisejících s destilací se řadí Sardinie a Kypr.



Obr. 1: Rekonstrukce destilačního zařízení z Tepe Gaura v Mezopotámii

Ze střepů nalezených v Mezopotámii byla zrekonstruována nádoba jejíž druhá část nebyla na lezena. Dá se ale předpokládat, že sloužila k destilaci. Vnitřní část se naplnila surovinou, jejíž vonné a další složky bylo žádoucí extrahovat a vnější nádoba byla naplněna vodou. Její vrchní část je místo jednoduchého střepu rozdělena do žlábků. Předpokládá se, že právě tam by zaklesnula nenalezená část, víko, na jehož vnitřní straně by obohacená pára přecházela zpět do kapalného skupenství a distribuovala se dále zobáčkem do po boku připravené nádoby. Ze záznamů na hliněných destičkách vyplývá, že si lidé dávali již tenkrát pozor na výšku teplot, při kterých se jednotlivé látky oddělovaly. Ve spisech jsou zaznamenány různé typy ohřevu rozděleny dle výšky ohně. Některé procesy probíhaly jen v rozžhavených uhlících. Mnohé látky, které se snažíme destilací

¹ SCHLOSSER, Steffan, MAKOŠ, J. (ed.). *Distillation - from Bronze Age till Today*. Tatranské Matliare, Slovakia: Iovak Society of Chemical Engineering Institute of Chemical and Environmental Engineering Slovak University of Technology in Bratislava, 2011. ISBN ISBN 978-80-227-3503-2. Dostupné také z: https://www.researchgate.net/publication/260392019_Distillation_-_from_Bronze_Age_till_today.

získat mají totiž bod varu nižší, než voda a rozdíl těchto teplot nám napomáhá při dělbě.

Podobně důležité, jako nálezy samotných dílů starověkých aparatur jsou mnohé hliněné desky hovořící o rozsahu vědění Babyloňanů v oblastech astronomie, matematiky, medicíny, zoologie a chemie. Je z nich totiž možné vyčíst množství chemických postupů a úprav, které byly využívány pro výrobu léčiv, nebo také parfémů. Na některých deskách jsou zaznamenány celé recepty a tak víme, jaké byliny hrály v Babylonu největší roli. Využívalo se postupů, jako je macerace, destilace apod. Příkladem naleziště takových desek je palác v Nineveh, kde jich bylo nalezeno 660.²



Obr. 2: Alembická destilační kolona využívaná Jabir Al Razim

Významnou postavou je často zmiňovaný Jabir Ibn Hayyan, islámský alchymista, který se zasloužil o odproštění alchymie od pověr a povýšil ji na úroveň vědy. Vymyslel různá chemická zařízení a aparatury. Všiml si také, že pára z vařícího se vína je hořlavá, čímž objevil ethanol³, který dal významu destilace nový rozměr výroby alkoholických nápojů jako je gin, vermut, fernet a další.

V Evropě byla destilace objevena značně později, a to až v 11. století. To je zároveň doba, kdy Avicenna, perský alchymista, filosof a lékař objevil zavinutou chladicí trubici. Tento vynález se v době tureckých nájezdů uchytil i v Evropě a změnil tak způsob přípravy alkoholických nápojů až do dnešních dní. Na území Evropy je

² BELGIORNO, Maria Rosaria. *Ancient Distillation and Experimental Archaeology about the Prehistoric Apparatuses of Tepe Gawra*. Online. EXARC Journal.net a Digest. 2020. Dostupné z: <https://exarc.net/issue-2020-2/ea/ancient-distillation-and-experimental-archaeology>. [cit. 2024-05-22].

³ SCHLOSSER, Steffan, MAKOŠ, J. (ed.). *Distillation - from Bronze Age till Today*. Tatranské Matliare, Slovakia: Iovak Society of Chemical Engineering Institute of Chemical and Environmental Engineering Slovak University of Technology in Bratislava, 2011. ISBN ISBN 978-80-227-3503-2. Dostupné také z: https://www.researchgate.net/publication/260392019_Distillation_-_from_Bronze_Age_till_today.

nejznámějším vývozcem destilačních kolon Portugalsko, kde se jedná především o typ alembic.⁴

Během 13. století nastala ve výrobě destilátů další zásadní změna – byl totiž vynalezen prvek aparatury, který páru zachycuje, vrací do varné nádoby a tím znásobuje počet cyklů vypařování. Toto chování vede k větší čistotě a koncentraci destilátu. Tímto prvkem je frakční destilace a jejím vynálezcem je Tadeo Alderotti z Florencie.⁵

2.2. Silice, esenciální oleje, hydroláty

V následujících řádcích se věnuji vymezení a vysvětlení pojmů hydrolát, esenciální olej, éterický olej, vonný olej a aroma.

Zdrojem esenciálních olejů jsou vonné silice, které se získávají z květů, plodů, ale i listů, stonků, dřeva, kořenů a pryskyřice siličnatých rostlin. Jedná se o produkt sekundárního metabolismu rostlin, kdy dochází k degradaci látek, jako jsou cukry, tuky a bílkoviny.⁶ Silice obsahují látky vzniklé buď mevalonátovou cestou (terpentické látky), nebo šikimátovou cestou (kumariny⁷, furokumariny⁸, fenolické látky⁹). Silice slouží rostlinám jako prostředek komunikace, kdy skrze jimi naplněné žláznaté chloupky, papily a další části lákají opylovače, nebo naopak odpuzují býložravce. Mimo jiné chrání rostlinu před patogeny. Odtud se získávají procesy, jako je destilace vodní destilací, parní destilací či lisováním za studena.

Pro nejasnost funkce a působení na lidské tělo některých látek obsažených v éterických olejích není jejich přímá konzumace doporučovaná. Hydrolát může obsahovat mikroskopické částičky esenciálních olejů. V tomto množství je však jejich působení zanedbatelné.

Hlavní rozdíl mezi hydroláty a esenciálními oleji je v typu látek, které se v nich rozpouští a následně působí. U hydrolátů jsou to tak především ty rozpustné ve vodě (podobně jako u čajů) a u esenciálních olejů látky rozpustné v oleji.

⁴ History of Alcohol Distillation. Online. Iberian Coppers LDA. Dostupné z: <https://www.copper-alembic.com/en/page/history-of-alcohol-distillation>. [cit. 2024-05-22].

⁵ HRUBAN, Robert. Počátky destilování alkoholu. Online. In: Moravské-Karpaty.cz. 2021. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/spolecnost/chlast/moravska-trnka/pocatky-destilovani-alkoholu/>. [cit. 2024-05-22].

⁶ Biogeneze silic. Online. Asociace českých aromaterapeutů. Dostupné z: <https://aromaterapie.cz/asociace-ceskych-aromaterapeutu/o-aromaterapii/biogeneze-silic/>. [cit. 2024-05-22].

⁷ kumariny- látky vonné - sladká vůně posečené trávy + funguje jako prekurzor - látka součástí/na začátku chemické proměny pro výrobu antikogulantů - warfarinu (léku snižující srážlivost krve)

⁸ furokumariny - obranné látky rostlin - toxické vůči bakteriím, houbám, živočichům včetně savců, ryb

⁹ fenol - "vůně nemocnice", jedovatá látka, jinak vše vázано na benzelová jádra, využití ve výrobě plastů, desinfekčních prostředků – baktericidní

Esenciální olej a olej éterický jsou zaměnitelné pojmy pro oleje extrahované z rostlin. Tyto oleje jsou mnohdy základem aroma terapie a produktů s ní spojených. Rostlinné oleje jsou název také používaný, ale píše pro oleje lisované (např. Olivový, slunečnicový, lněný). Oleje je dle článku na webu phytos.cz možné získat také *enfleuráží - kladením částí rostlin do studeného oleje, extrakcí rozpouštědlem, nebo metodou superkritické extrakce oxidem uhličitým. Esenciální oleje mají také antivirové, antimikrobiální, antiseptické, fungicidní a repelentní účinky.*¹⁰ Jelikož se jedná o obranné mechanismy rostlin, nedoporučuje se jejich vnitřní užití. Naopak aplikace zředěného roztoku v jiném rostlinném oleji na kůži je možná.

Vonný olej je pojem často zaměňovaný s esenciálním, nicméně se jedná o synteticky vytvořený olej, využívaný např. pro vytvoření interiérových vůní.¹¹ Najdete mezi nimi i vůně, které se v přírodě nevyskytují nebo mají jejich kombinace připomínat vůni surovin, z nichž se vonné látky extrahovat nedají, či jen těžko, ne výhodně. Nachází využití ve vonných tyčinkách a aromalampách.

Aroma je poté pojem oddělený. Obecně je možné rozdělit aromatické látky na látky vonné, tedy vnímané především čichem a chuťové, které při konzumaci stimulují smysl chuťový i čichový.¹²

Hladina množství silic v rostlinách v průběhu dne kolísá, proto se určité části sbírají v rozdílných fázích dne. Obecně vzato ale platí, že by se měly rostliny sbírat nejlépe dopoledne po oschnutí ranní rosy, kdy jsou okvětní lístky rozvité.

Výnosnost rostlin na základě jejich stáří, zavadnutí, fermentace či usušení se také liší a je specifická pro jednotlivé druhy. Chemické složení může mít také lehké odchylky na základě původu surovin, jejich kvality. Receptury pro výrobu destilací proto specificky uvádí poměry vody vůči čerstvé/sušené surovině.

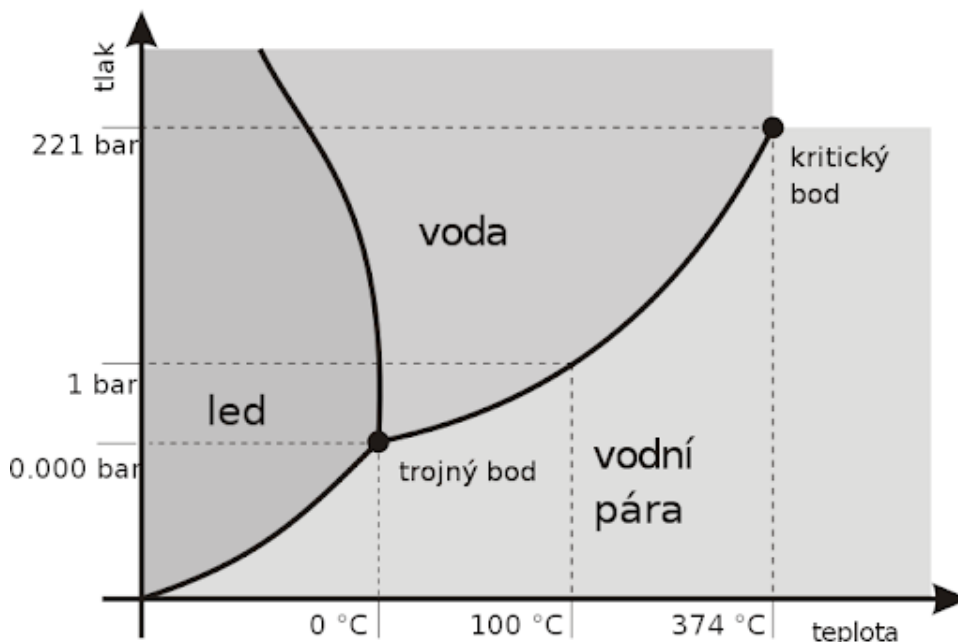
¹⁰ BUZKOVÁ, Petra. Rozdíl mezi esenciálními a vonnými oleji. Online. PHYTOS. Dostupné z: <https://phytos.cz/poradna/rozdil-mezi-esencialnimi-a-vonnymi-oleji/>. [cit. 2024-05-22].

¹¹ ROMÁŠKOVÁ, Karolína; PLOSOVÁ, Milena a JANDOVSÁ, Kateřina. K prameni zdraví: Využívej léčivou sílu rostlin. Online.

¹² VONÁŠEK, František; NOVOTNÝ, Ladislav a TREPKOVÁ, Emilie. Látky vonné a chuťové. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987

2.3. Princip destilace

Destilace je způsob oddělování různých kapalných látek na základě jejich těkavosti – tedy schopnosti vypařovat se. Pro lepší pochopení, může přijít vhod fázový diagram.



Obr. 3: Fázový diagram vody

Fáze je pojem označující část termodynamického systému – prostoru – naplněného látkovým prostředím o stejných fyzikálních vlastnostech a chemickém složení. Ve zkratce jsou nejznámějšími úkazy takového jevu skupenství, na které má vliv teplota a tlak. Trojný bod je údajem pro teplotu a tlak, které tvoří rovnovážný stav, při kterých existují všechna skupenství současně.¹³

Čeho při destilaci využíváme je právě přeměna z kapalně fáze na plynnou, tedy počátečního vypařování a následné kondenzace. Silice, které chceme získat jsou totiž známé pro svou vysokou těkavost i při nízkých teplotách.

Tepelný údaj, kdy se kapalina přeměňuje z kapalněho skupenství na skupenství plynné se nazývá bod varu. Destilace spočívá v oddělování jednotlivých látek na základě jejich těkavosti. Kapaliny bohatší na těkavé látky se tak odpařují při nižších teplotách, jelikož mají nižší bod varu. To je také důvod, proč se některé čaje zalévají třeba jen 80 °C a proč mají čajové hrnky pokličku – aby se zabránilo úniku cenných, účinných látek. Některé druhy silic je možné vyluhovat ve vodě i za studena – příkladem mohou být silice rýmovníku, meduňky či máty. Když se

¹³ MORAVEC, Zdeněk. Fázové rovnováhy. Online. Web o chemii, elektronice a programování. 2020. Dostupné z: <http://z-moravec.net/chemie/zaklady-chemie/fazove-rovnovahy/>. [cit. 2024-05-22].

naopak zalije bylina příliš horkou vodou, nebo není včas z nápoje oddělena, vyextrahují se z ní i hořké třísloviny, které působí trpce a hořce.

Druhů destilace je hned několik – prostá destilace, frakční destilace, rektifikace, destilace za sníženého tlaku, destilace vodní parou, azeotropní destilace a molekulární destilace. V gastronomii, pro kterou bude má kolona zkonstruována se jedná především o destilaci vodní destilaci, parní destilaci a destilaci kombinovanou.

Výsledný destilát se skládá ze dvou oddělených částí – esenciálního oleje, jehož výtěžnost se u jednotlivých rostlin liší a hydrolátu, tedy vody obohacené o látky uvolněné z vkladových rostlin a mikroskopickými kapkami oleje. Intenzita hydrolátu a množství získaného oleje se liší i v rámci průběhu destilace. Obvykle se udává, že nejkvalitnější hydrolát je ve 2.-3. várce z pěti dílů. Tedy z momentu, kdy je rozdíl jednotlivých fází látek v nejmenší rovnováze.

2.4. Typy destilačních přístrojů

2.4.1. Rozdělení dle funkce

Pro návrh destilační kolony jsou nejdůležitější tři typy destilace, které budou následně popsány a doplněny o příklady produktů, které již na trhu existují.

Prvním, nejjednodušším vodní destilace. Její princip spočívá v přímém umístění surovin do vody, ve které se zahřívají a následně do ní uvolňují své aromatické látky a další. Tento druh destilace je vhodný pro práci se suchým kořením, bylinami, či ovocem. U surovin, jako je již zmiňované suché koření typu kmín, jalovec, nebo třeba u máku je občas vhodné nechat je ve vodě několik minut, či klidně přes noc, aby se otevřely, nasály trochu vody a výsledný hydrolát byl silnější. Nevýhodou tohoto typu může být při pozdější fázi destilace riziko připálení v důsledku nedostatku vody.

Typickým příkladem destilačního přístroje tohoto typu je model alembik, specifický cibulkou přímo nasazenou na varnou nádobu, tradičně využívaný především v Portugalsku. Do této kategorie by se dala zařadit i destilační aparatura využívaná v podniku Štangl. Tato aparatura je skleněná, obsahuje navíc trubici pro frakční destilaci a pro chlazení využívá jiný typ kondenzátoru, který je pro destilaci hydrolátů a esenciálních olejů vhodnější než spirálový.



Obr. 4: Destilační kolona typu alembik



Obr. 5, 6: Destilační aparatura v podniku Štangl

Na stejné bázi, jako portugalská kolona alembik funguje i většina destilačních přístrojů pro práci s ethanolem, které jsou dnes na trhu dostupné. Většina z nich má ale narozdíl od alembiku větší objem, je vyrobena primárně z nerezů a někdy má přidané prvky pro zmnožení cyklů odpařování. Příkladem zde může být destilační přístroj Vevor určený pro destilaci vody, vína, whisky a dalších alkoholických nápojů.



Obr. 7: Destilační přístroj Vevor

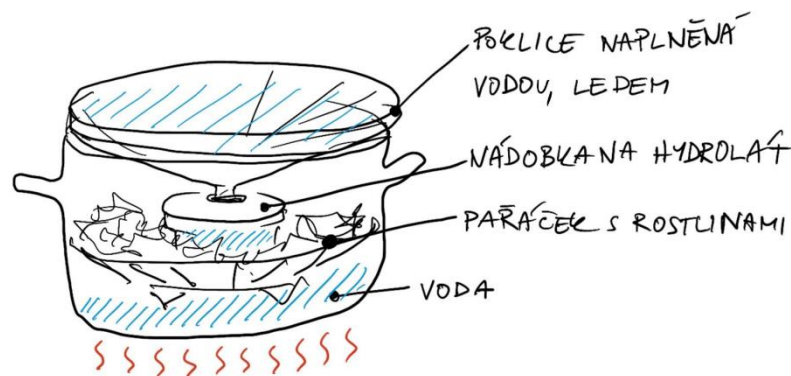
Druhým typem je parní destilace. Ta pomáhá rostlinám otevřít své póry, je méně agresivní a uplatňuje se především při snaze získat co nejvíce esenciálního oleje. Vzhledem k povaze některých rostlin může být nevhodná. Například růže může být problematická pro svůj vysoký obsah voskových látek, které se při zahřívání rozpouštějí a mohou vytvořit zátku, která vede k přetlakování varné nádoby a malému bouchnutí či rozskočení kolony. Takové situaci se dá předejít volbou vodní destilace, či vložením celých květů do komínu kolony. To by mělo zajistit uchování jejich tvaru, a tak i cest mezi jednotlivými květy vzniklými pro průchod horké páry.

Destilační kolona s malým hrncem a větším komínem je nejlepší pro destilaci hydrolátů a olejů. Tento typ kolony je používán amatéry i profesionály v průmyslovém prostředí, proto můžeme nalézt tento typ kolony v několika variantách poměrů varné nádoby x komínu a velikostech od jednotek litrů až po tisícové, několika metrové giganty. Ty se většinou zaměřují na esenciální oleje, jelikož jsou vzácné, a tak i drahé. Kvalita hydrolátů jako vedlejších produktů těchto procesů tím však trpí, proto je případně dobré volit produkty značek zaměřujících se právě na ně.



Obr. 8: Destilační přístroj s komínem 2 l + 5 l

Destilaci párou je možné provádět i v domácích podmínkách za použití běžně se zde nacházejících předmětů. Jako varnou nádobu je možné použít běžný hrnec, který se naplní jen ve spodní části pod pařáček, který je náhradou za komín. Do středu pařáčku se umístí malá miska, či sklenička a jako kondenzátor zde poslouží otočená poklička naplněná ledem. Obohacená pára se tak na poklici vysráží a výsledný hydrolát se shromažďuje v nádobce pod ní. Tento způsob vyžaduje častou obměnu vody v pokličce i občasné vyprázdnění sesbíraného hydrolátu z malé nádoby.



Obr. 9: Destilace v hrnci

Nejpopulárnějším typem destilace je nakonec destilace kombinovaná, která dokáže pojmout největší množství materiálu a výsledkem bývá silný hydrolát s vyšší vrstvou esenciálního oleje.

Při rešerši pro mě bylo podstatné také zkoumání destilačních zařízení určených pro alkoholické nápoje. Ty byly svým tvarem mnohdy jednodušší, neboť se destilovaný obsah vkládá do společné nádoby. Princip je více méně stejný a proto může být pro domácí destilaci na hydroláty vhodná i kolona na alkohol. Má však některé prvky, vůči kterým mám několik výhrad potvrzených bádáním. Výhody a výhrady vůči různým verzím jednotlivých částí popisují v sekci "Součásti destilačních přístrojů".

Posledním typem destilace je rektifikace neboli frakční destilace. Ta se využívá nestačí-li běžná destilace k dělení směsi – tedy pro separaci látek, jejichž teploty varu a odpařování jsou příliš blízko, tzn. že se liší o 25 °C a méně.¹⁴

2.4.2. Rozdělení dle materiálového řešení

Od původních starověkých mezopotámských nádob pro destilaci vyrobených z keramické hlíny prošly kultury v oblasti Evropy i Blízkého východu výrazným rozvojem. Ten se odrazil i v technologiích, které nám umožnily vyrábět nástroje z rozličných materiálů. Mezi ty dnes nejvíce využívané pro oblast destilačních přístrojů se řadí sklo, měď a nerezová ocel. Nejčastějším a nejtradičnějším se zdá být v tomto odvětví měď, ale je otázka, zda je i nejvhodnější. Proto následujících odstavcích shrnuji klady a zápory jednotlivých variant významných pro dnešní dobu.

Destilace je významnou úpravou v mnoha chemických operacích, proto jsou k sehnání veškeré pomůcky k její realizaci právě ze skla. Jedná se převážně o

¹⁴ Příspěvatelé Wikipedie. Frakční destilace. Online. Wikipedie: Otevřená encyklopedie. 2024. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Frak%C4%8Dn%C3%AD_destilace. [cit. 2024-05-23].

laboratorní sklo borosilikátové, které je významné pro svou chemickou odolnost, stálost a teplotní odolnost. Sklo je vhodné i pro styk s potravinami, za běžných podmínek nekoroduje a jinak nedegraduje.¹⁵ Nevýhodou může být křehkost a nízká odolnost vůči teplotním šokům. Naproti tomu stojí měď, s velmi odlišnými vlastnostmi.

Měď má sice své silné místo v gastronomii, ale nemusí být tak vhodná, jak se na první pohled může zdát. Měděné nádobí je glorifikováno pro skvělé vedení tepla a dlouholetou výdrž. Velkou slabinou mědi je ale její malá odolnost proti rzi, typicky měděnce. Ta se sice obvykle vytváří v průběhu let, ale při nesprávném vysoušení, skladování či styku s kyslíkem, oxidem uhličitým a vodou. Tím vznikají hydroxid měďnatý a uhličitan měďnatý, které reagují se žaludečními šťávami a způsobují otravu.¹⁶

Měděnka se dá relativně snadno odstranit jedlou sodou a bílým octem. Jsou ale místa, jako chladicí spirála, která nelze snadno kontrolovat, a tak a ni vyčistit. Měděné nádobí je dnes vybavováno vnitřní cínovou či nerezovou vrstvou, při čemž cín má také svá teplotní omezení a hrozí její poškrábání. V případě potřeby práce s indukčními vařiči je potřeba speciální vložka. Nádobí je obecně považováno za drahé a není vhodné ani pro mytí v automatické myčce – taková kolona by tak byla pro profesionální kuchyni spíše přítěží.

Nerezová ocel je oproti mědi nenáročná na údržbu a 100 % zdravotně nezávadná. Nejčastějšími výrobními postupy jsou tažení a lisování, pro hrnce se využívá tloušťka plechu nerezavějící potravinářské oceli 0,8 mm. K hrncům se běžně přidávají sendvičová dna zajišťující možnost využití jak elektrického či plynového, tak indukčního vařiče. Na konec je nerezový výrobek 3x broušený, leštěný.¹⁷ Nádobí je vhodné do myčky.

2.5. Součásti destilačních přístrojů, způsob ohřevu

Destilační aparatury se skládají z několika základních a alternativně aditivních částí. Všechny budou na následujících řádcích popsány a okomentovány co se vhodnosti pro výrobu hydrolátů týče.

¹⁵ VERKON. VLASTNOSTI SKLA. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.verkon.cz/vlastnosti-skla/>. [cit. 2024-05-22].

¹⁶ Měděné nádobí – rozporů plný příběh, který začal před sedmi tisíci lety. Online. In: www.thomasspoon.cz. Dostupné z: <https://www.thomasspoon.cz/blog/medene-nadobi-rozporu-plny-pribeh-ktery-zacal-pred-sedmi-tisici-lety>. [cit. 2024-05-22].

¹⁷ KOLIMAX. Výroba nádobí kolimax. Online. 2021. Dostupné z: <https://www.kolimax.cz/vyroba-nadobi-kolimax/>. [cit. 2024-05-23].

2.5.1. Varná nádoba

Mezi ty základní patří varná nádoba. Jako první jsem se v cizí praxi setkala s využíváním skleněné baňky, jejíž hlavním problémem je její tvarování s úzkým hrdlem, které zpomaluje plnění a zabraňuje užití větších kusů materiálu. Dalším velkým mínusem je i to, že tvar komplikuje proces čištění, zejména když se něco připálí. Výhodou je naopak chemická stálost materiálu, jenž nemá vliv na chuť ani kvalitu hydrolátu a nepodléhá korozi.

Baňka je mimo materiál specifická především svými tvarovými a funkčními vlastnostmi, variantami. V restauraci Štangl zvolili klasickou kulatou variantu s rovným dnem, což jim umožňuje postavit ji přímo na topnou plochu vařiče. Kulatý tvar baňky má však jiné důvody a potenciál.

Koule je nejmenší možný povrch tělesa o daném objemu, a její dokonalý tvar má vliv především na rovnoměrné rozvržení tlaku. Mnohý by si řekl, že tlak zde hraje nepodstatnou roli, ale opak je pravdou. Nejen že výška tlaku koreluje s výškou bodu varu, ale také se občas stane, že se kolona (ať už skleněná či kovová) natlakuje v důsledku nesprávného naplnění surovinami, ucpe se a bouchá, nebo se rozeskakuje. Při zahřívání hraje tvar roli v rozložení tepla, které se díky zakulacení šíří rovnoměrně po celém povrchu. Obsah baňky tak bude také rovnoměrně prohřátý. Tento efekt snižuje i riziko připálení. V některých laboratořích je také možné se setkat mícháním, například pomocí magnetického tělíška. I zde je oblý tvar důležitý. Koule má také minimální stěnové napětí – nespoteřebuje narozdíl od ostatních tvarů mnoho energie na udržení svého tvaru.

Pro absolutně dokonalé prohřátí obsahu se využívají elektrická hnízda, mnohdy spojená s rotačními evaporátory, které zvětšují plochu pro odpar a zároveň dostávají tekutinu do pohybu, čímž také podporují její vypařování. Tento způsob ohřevu již využívají i někteří baristé, nevýhodou je bohužel málo místa, kterého je obecně za barem mnohdy nedostatek. Na druhou stranu z mého rozhovoru se Simonou vyplývá, že pro delší proces trvání celého procesu přípravy i samotné destilace a právě prostoru, který zabírá včetně jednoho dřezu, je většinou hydrolát připravován předem, mimo čas, kdy jsou v podniku zákazníci. Tím se nevyužívá performativní potenciál procesu, který je podtržený právě skleněným náčiním.

Baňka je mimo materiál specifická především svými tvarovými a funkčními vlastnostmi, variantami. V restauraci Štangl zvolili klasickou kulatou variantu s rovným dnem, což jim umožňuje postavit ji přímo na topnou plochu vařiče. Kulatý tvar baňky má však jiné důvody a potenciál, který tímto rozhodnutím zůstává nevyužitý.

Pro ohřev varných nádob se využívají veškeré myslitelné varianty – otevřený oheň/sporák nad ohněm, plynové vařiče, elektrické i indukční plotýnky.

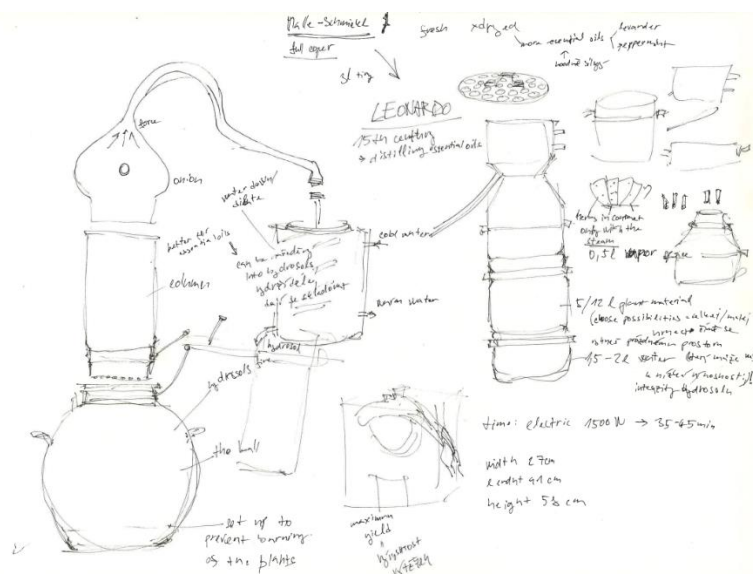


Obr. 10, 11: Destilační kolona Leonardo

2.5.2. Komín a cibulka

Běžnou součástí destilačních kolon pro výrobu hydrolátů bývá komín. Jedná se o trubicovitou nádobu napojenou na základní varnou nádobu, umožňující destilaci parou. Dno nádoby je obvykle proděravěné, či se do něj vkládá pařáček, který zabraňuje padání bylin do vody a umožňuje páře postup vzhůru. Výsledkem je vyšší výnosnost éterických olejů u na ně bohatých bylin a koncentrovanější hydrolát. Parní destilace se dá kombinovat i s tou základní vodní, kdy jsou byliny, či jiné destilované suroviny přímo ve varné nádobě spolu s vodou.

U některých kolon se napojuje komín na část zvanou cibulka, dle jejího tvaru. Tento komponent tak uzavírá ohřevnou část kolony a odvádí páru dále ke kondenzaci. Její tvar podporuje směr proudění tekutiny (páry). U kolon určených pro destilaci alkoholických nápojů se s tímto tvarováním setkáváme méně často, je zde upřednostňován spíše rovný tvar poklice a na něj napojená trubice o stejném poloměru po celé délce. Pára lihu je o něco řidší a těkavější než pára vodní, proto to není problematické.



Obr. 12: Princip komínu, cibulky, skica destilační kolony Leonardo

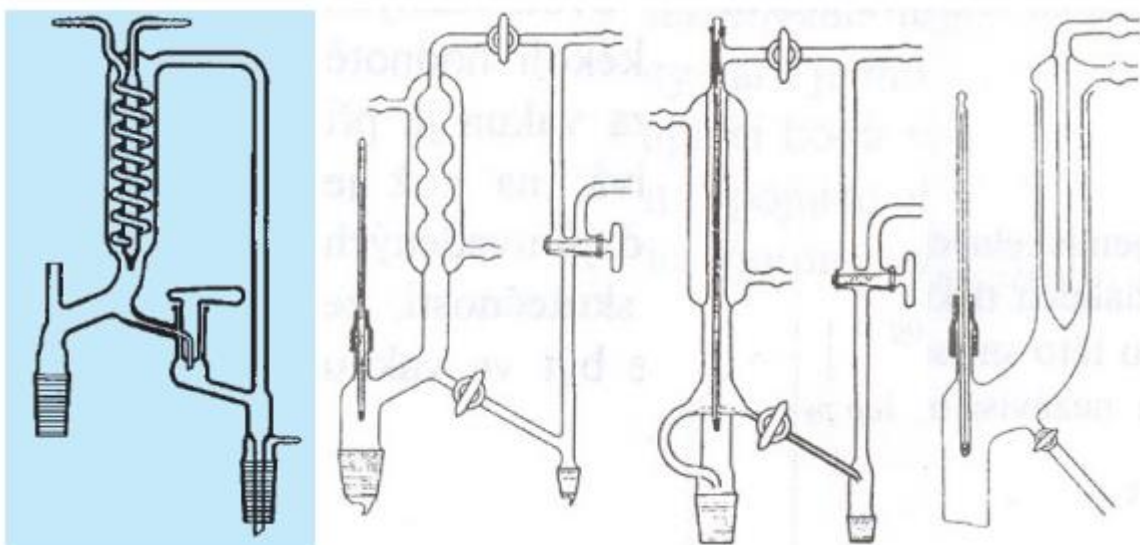
2.5.3. Frakce

Frakční destilace si klade za cíl mít výsledný destilát co nejčistší. Toho dociluje tvorbou "překážkové dráhy", která zpomaluje průchod částic do kondenzátoru. V tomto procesu se tedy molekuly mimo jiné i mírně ochladí a projdou hlavně ty, které mají nižší teplotu varu – tedy ty, které na sebe navázaly těkavé silice. Tyto bariéry jsou ve frakčních částech (trubicích) chemických aparatur tvořeny buď střepovitými výčnělky, které jsou ve frakční koloně pevně umístěny, skleněnými omyvatelnými korálky, odborně Raschingovy kroužky, nebo třeba vatou, která se mění při každé destilaci. Při destilaci ropy se užívá patrová destilace. Opětovné odpařování či jen průtok částic s nižším bodem varu je možné zajistit také delší cestou ke kondenzátoru, např. skrze další nádobu. Frakční destilace se umísťuje zpravidla nad varnou nádobu či komín.



Obr. 13: Frakční destilace, Raschingovy kroužky, Obr. 47: Intenzivní kondenzátor a frakční pomůcka

2.5.4. Kondenzátor



Obr. 14: Typy kondenzátorů pro chemické aparatury

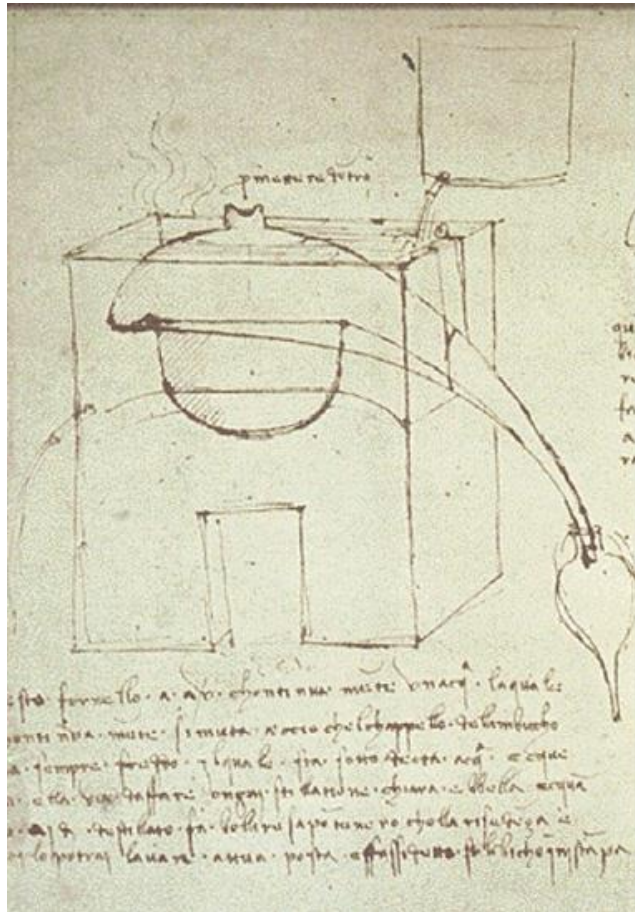
Typ kondenzátoru hraje při destilaci hydrolátů podstatnější roli, než se může zdát. Výsledný produkt ovlivňuje rychlost zchlazení, dráha, kterou ke kondenzátoru pára dojde, materiál, ze kterého je vyroben i jeho tvarovost a způsob chlazení.

Mezi základní chladiče chemické aparatury (které dále určují i jiné kondenzátory) patří (zleva) Dimrothův spirálový chladič, dále kuličkový chladič a Liebigův chladič. Tyto kondenzátory používají jako chladící médium vodu. Tento způsob chlazení je u větších destilačních kolon ten nejrozšířenější, zejména spirálový typ.

Za chladič se dá považovat i prostá trubice, jíž kapalina prochází. V obvyklých podmínkách zde dochází k chlazení vzduchem. Tento způsob byl využíván i u některých rozvinutějších verzí vycházejících z mezopotámského typu kolony.

Mezopotámský typ využívá na rozdíl od ostatních jako chladící plochu kupoli umístěnou přímo nad varnou nádobou. Je to typ chlazení vzduchem.

Destilačními kolonami se zabýval i Leonardo da Vinci, který vymyslel model, který zefektivňuje kondenzaci na kupoli jejím chlazením vodou. To je způsob, nad kterým jsem se v průběhu navrhování zamýšlela i já a tak jsem byla ráda, když mé domněnky o funkci takovéto konstrukce potvrdili i ve firmě Malle-Schmickl, která se rozvojem a aplikací návrhu od Leonarda zabývá a zaměřuje se na výrobu hydrolátů. Hlavní výhodou tohoto typu chlazení je absence ulpívání vydestilovaného esenciálního oleje v jakýchkoli trubičkách.



Obr. 15: Návrh kolony Leonarda da Vinciho



Obr. 16: Chladící kupole uvnitř kondenzátoru

2.6. Využití, účel hydrolátů v gastronomii

Hydroláty jsou skvělé pro svou chuťovou a čichovou variabilitu, možnost sezónnosti, volnost v míchání. Mezi baristy roste počet jejich zastánců ať už pro tvorbu alkoholických, či nealkoholických nápojů. Využívají je i baristé kdy může dát hydrolát limonádě, drinku či koktejlu, buď jako jeho součást, či jen poslední dotyk při servírování postřikem či aplikací na stopku skleničky nový chuťový a aromatický rozměr.¹⁸ Hydroláty či jejich alkoholické verze může využít také molekulární mixologie ve formě želé, kuliček, pěny a dalšího. Pro dochucení hydrolátů lze použít i uzení, či nakuřování, čímž se například u kombinací koření imitujících autentické chutě, ginů, whisky apod. docílí nového chuťového spektra. Je možné destilovat například i džusy – výsledkem je čirá tekutina stejně, jako u ostatních surovin. Některé hydroláty je zajímavé využít i cukrářství např. Při výrově různých krémů s růžovými, či jinými bylinnými podtóny. Obecně je také velmi populární destilace citrusů a jejich slupek, známých pro silnou vůni.

Podniků, které by byly v Praze známé pro využívání hydrolátů zatím není mnoho. Dá se ale přepokládat, že tento trend, který se zde v posledních letech objevil poroste. Toto tvrzení naznačuje i množství studií upozorňující na změnu preferencí uživatelů barů a restaurací co se zdravých a environmentálně odpovědných možností týče. Tento trend je pozorován především u generace Z. Trh se proto například rozšiřuje o další, mnohdy sofistikovanější formy potravin a nápojů¹⁹. Sortiment mnoha podniků se tak rozšiřuje o nápoje jako je kombucha, přírodní, méně slazené limonády, nebo matchu. V barech si přejí návštěvníci zajímavější možnosti, než je džus, čaj nebo slazené nápoje, případně nealkoholické pivo, víno. Ve špičkových restauracích se zavádí rovnocenné alternativy k alkoholickým koktejlům. Stávají se tak mimo jiné inkluzivnějšími.²⁰

Jedním z takových podniků bylo podle Lukáše Hejlíka Bistro 8 na Letné a je jím dodnes i restaurace Štangl. Tu jsem se rozhodla navštívit a prozkoumat jejich postupy, způsoby a využití destilace v praxi.

¹⁸ *Hydrosols In Cocktails: The Ultimate Guide | Diageo Bar Academy* [@Diageo Bar Academy]. Online. 2015. Dostupné z: youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=JgoikV19lqw>. [cit. 2024-05-23].

¹⁹ *Europe Non-Alcoholic Beverage Market Size (2024-2030)*. Online. Dostupné z: <https://virtuemarketresearch.com/report/europe-non-alcoholic-beverage-market>. [cit. 2024-05-23].

²⁰ *NICHOLAS, Molly. Demand grows for non-alcoholic cocktails on-premise*. Online. *Bars and Clubs*. Roč. 2024. Dostupné z: <https://www.barsclubs.com.au/news/demand-grows-for-non-alcoholic-cocktails-on-premise/>. [cit. 2024-05-24].

2.7. Restaurace Štangl

Restaurace Štangl se zaměřuje na degustační menu, ve kterém každý chod představuje zásadní lokální surovinu, experimentují s texturami a chutěmi a snaží se dbát i na sezónnost surovin. Na jaře tak začíná období tvorby sirupů, nových kombinací kombuchových čajů, fermentace, keřírových krystalů a hydrolátů a mění se po celý rok.

Podnik jsem se rozhodla navštívit, abych mohla nahlédnout do celého procesu. Ochotně se mne ujala baristka Simona. Tento podnik a jeho baristé pro mě byli důležití proto, že pravidelně používají destilační kolonu, experimentují sní a její výstupy používají pro tvorbu primárně nealkoholických, ale i alkoholických nápojů. Drinky pak používají pro speciální párování s jednotlivými chody. Mnohdy se inspiřují některou z ingrediencí pokrmu a snaží se její nádech, nebo strukturu převést i do nápoje. Během experimentů s kolonou zkoumali baristé výsledky destilace nejrůznějších ingrediencí, nejen rostlin. Mimo destilace nádherně voňavého hydrolátu z divokých třešní nebo jalovce, kmínu, anýzu, tak zkoušeli destilovat i pecky z třešní, brambory, mrkev, čaj rooibos, květ fenyklu, mátu, kopr nebo třeba můj neoblíbenější loupák a mák.



Obr. 17,18: Kombucha z dubové kůry, jahodový sirup a pěna z březové mízy macerovaná čerstvou bazalkou. Celé zaprášené bazalkovým prachem., Baristé restaurace Štangl, Simona vpravo.

Z rozhovoru jsem si odnesla několik zásadních informací. Destilační aparaturu používají baristé cca jednou za deset dní, s poměry surovin a vody experimentují, nejdéle z celého procesu trvá úklid a skladování jsem neshledala jako ideální. Proces chlazení zde nevyužívá cirkulaci vody, a tak se jí relativně dost plýtvá.

Teplotu varu příliš neřeší, postupují intuitivně, experimentálně. Ze skleněného nádobí se zatím rozbila jedna baňka, která pukla pravděpodobně následkem teplotního šoku. Destilace probíhá mimo návštěvnický provoz restaurace z důvodu nedostatku místa. Zároveň považuji za riskantní svižný pohyb osob v okolí takového vysoké, křehké, ne příliš stabilní konstrukce. Ověřila jsem si, že nerezová varianta se zdá jako dobrá cesta, neboť i ty nejlepší shakery jsou vyrobené právě z něj.

2.7.1. Postup

Postup je následovný: mezi prvními se z krabice vyndá varná deska, která se umístí na své místo. Následuje baňka, která se propláchne a položí na váhu, kde se do ní vsypou ingredience. Tento krok se liší náročností a čistotou práce od typu suroviny. Dále se v odměrce naměří požadované množství tekutiny a vlije se do baňky. Tu je v tuto chvíli možné postavit na plotýnku a zapnout ohřev.



Obr.19, 20: Příprava baňky, Finální set up

Následuje vybalování jednotlivých dílů aparatury z kuchyňských utěrek, jimiž jsou omotány. Do hrdla se vloží skleněný adaptér, na něj následně naváže frakce a na

konec kondenzátor. (viz. Obr. 5,6) Kondenzátor se napojuje na vodní kohoutek pomocí plastového adaptéru a silikonové trubičky. Druhá stejná trubička vede zpět do dřezu a vypouští vodu do odpadu. Pro ušetření alespoň malého množství vody zapíná Simona kohoutek pros spuštění vody do chladiče až ve chvíli, kdy začne hydrolát kapat. Proud vody je potřeba pouštět do kondenzátoru opatrně a pomalu, aby se zamezilo případnému riziku prasknutí. Pod vyústění kondenzátoru se umístí gastronádoba. Tím vzniká markantní výškový rozdíl. S touto problematikou mají zkušenost snad všichni domácí destiléři, vypomáhají si různým podkádáním konečné nádoby cihlami, jinými kastroly apod.

2.7.2. Čištění, skladování

Po skončení procesu destilace se přelévá hydrolát z gastronádoby do názvem a datem popsaných skleněných lahví za pomoci trychtýře a odměrky. Lahve jsou obvykle o objemu cca 1 l. Lahve je možné skladovat v hladící komoře, či šuplíku při teplotě cca 4 °C i několik měsíců. Za tu dobu mění hydrolát své chuťové vlastnosti. Občas je takové zeslabení intenzity žádoucí. Zpravidla hydroláty nabývají zemitější chuťové tóny.

Úklid probíhá následovně: gastro nádoba se umyje ručně, či v myčce, baňku je potřeba nechat vychladnout (alespoň půl hodiny, do teploty vody, kterou se omývá, jinak hrozí, dle zkušenosti baristky, prasknutí). Baňku je potřeba mít ručně kartáči s dlouhými madly a zbytek aparatury se rozebere a propláchně čistou vodou, nebo se, v případě většího znečištění, naloží na pár hodin do lázně se sodou a citronem, či kyselinou, která zbytek nečistot odstraní. Skleněné korálky je možné vyjmout a propláchnout ve dřezu, či vložit ve speciálním košíčku do myčky. Následně se jednotlivé komponenty nechají oschnout, či se osuší a opět se balí do kuchyňských utěrek zpět do krabice, odkud budou za dalších cca 10 dní vytaženy a znovu použity. Rozměry bedny jsou 600 x 400 x 320 mm.

Čištění zabírá kvůli tvarové komplikaci a náročnému dosažení do některých částí kolony nejvíce času, kor když se něco připálí a je potřeba použít kartáče s dlouhou pevnou a tvarovatelnou měkkou rukojetí. Proces sestavení kolony i s navážením ingrediencí je možné stihnout do 15 minut, poté je možné nechat kolonu několik hodin (obvykle 1-3, což se mění dle způsobu a obsahu destilace) téměř bez dozoru.



Obr.21,22: Štětka na čištění, Chladicí komora



Obr. 23, 24: Skladovací prostor bedny s kolonou, Bedna s uloženými potřebami pro destilaci

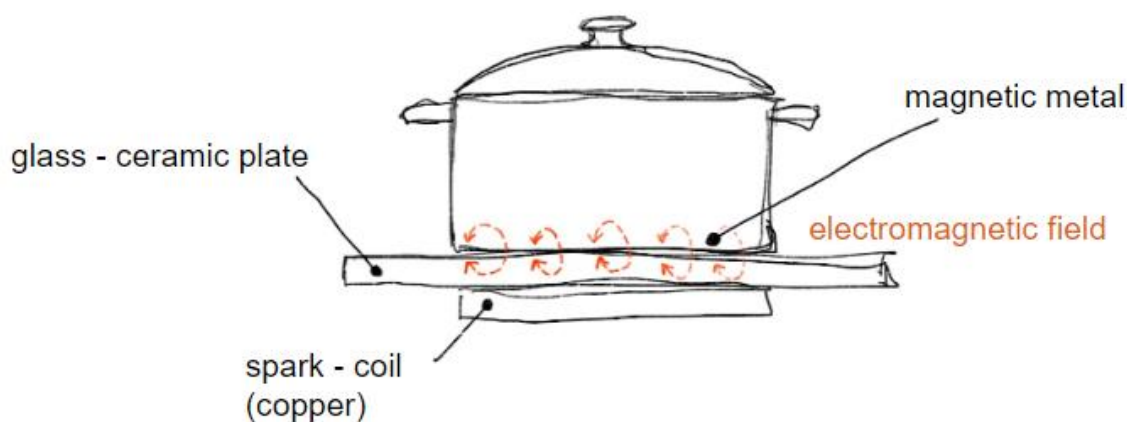
2.8. Typy ohřevu

Z hlediska efektivity ohřevu je dnes nejlepší variantou indukční plotýnka s účinností 80-90 %. To v praxi znamená, že se při nejmenší spotřebě energie začne voda vařit v nejmenším časovém úseku. Druhou nejlepší alternativou je dále ohřev na sklokeramické elektrické desce s účinností 52-60 %, třetí litinová plotýnka a poslední plynový hořák s pouhými 40 %.²¹

Indukční plotýnka funguje na základě jednoduchého principu, kdy je zahříváno přímo dno varné nádoby opatřené magnetickým kovem za použití magnetického pole působícího mezi ním a měděnou cívku skrze sklokeramickou desku. Sklokeramická deska je také nejlepší z hlediska údržby.

Jednotlivé prvky indukční desky, jimiž jsou sklokeramická deska, měděná cívka, chlazení, desky s obvody a několik dalších pomocných prvků, je možné seskládat do minimálních rozměrů 45 mm hlubokého válce + nohy.

Pro ohřev destilačních kolon jsou v tuto chvíli nejpopulárnější elektrické a plynové vařiče, nebo přímo otevřený oheň (integrovaná kamínka). Tento jev může být způsoben nepřízřusobním konstrukce dnešní době.



Obr. 45: Fungování indukční plotýnky

²¹ MACH, Martin. Jaký je rozdíl v úspoře energie mezi indukční a sklokeramickou deskou? Online. In: EKOLIST.CZ. Www.ekolist.cz. 2008. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/dotazy-a-odpovedi/jaky-je-rozdil-v-uspore-energie-mez-indukcni-a-sklokeramickou-deskou>. [cit. 2024-05-24].

3. Výstup analýzy

Destilace se sice zakládá na jednoduchém principu, ale její možná variabilita a rozsáhlost použití ji relativně dost komplikuje. Jako cílovou skupinu své práce jsem si vybrala profesionální baristy, kuchaře a cukráře, kteří mohou z využití hydrolátů v kuchyni benefitovat vyhověním širší uživatelské skupině zákazníků (především v případě tvorby mocktailů a jiných nealkoholických drinků). Výhodou je také možnost ozvláštnění krémů a zákusků, které si zákazníci pro jejich neobvyklost lépe zapamatují a spíše podnik doporučí dál, či se do něj vrátí.

Hydroláty i esenciální oleje mají své zastoupení i na poli alternativní a holistické medicíny, nejméně v oblasti aromaterapie. S rostoucím zájmem lidí o přírodu, soběstačnost se zvedá i počet lidí zaujatých prací s bylinkami a touhou z nich vytvářet produkty, které mohou využívat v přírodní kosmetice, nebo pro ozvláštnění stravy.

Z analýzy vyplývá, že z hlediska materiálového řešení pro prostředí kuchyně v profesionální gastronomii je nevhodnější vysoce kvalitní nerezová ocel využívaná pro tyto účely. Obvykle se nádoby lisuje z plechu o tloušťce 0.8 mm.

Měď je skvělá pro své teplo vodivé vlastnosti, ale je zdravotně riziková kvůli korozi – měděnce, tedy při jejím styku s žaludečními šťávami.

Sklo je příliš křehké, citlivé na teplotní šoky a vyžaduje speciální způsob skladování, aby se nerozbilo. Pro laboratorní prostředí je tak nadále nejideálnější ze všech materiálových možností.

V minulosti byla pro tvorbu nádob určených k destilaci využívána i keramická hlína. Byť už dnes nemusí být materiál prvních nalezených kusů mezopotámských kolon nejlepší variantou, jejich konstrukční řešení se může jevit pro destilaci hydrolátů a esenciálních olejů jako to nejlepší. Destilační přístroje určené pro výrobu alkoholických nápojů mají konstrukci jinou. Hlavním rozdílem těchto typů je způsob chlazení.

Při analýze jednotlivých částí zařízení vyplynulo několik bodů: Pro rychlejší odpařování destilátu je vhodné mu poskytnout co největší plochu. Pro to se v prostředí chemických laboratoří využívá rotační evaporátor, který tak využije většinu plochy baňky a při tom ji také zahřívá. Toto zařízení je však relativně drahou variantou a vzhledem k nutnosti nahrazení baňky s úzkým hrdlem za nádobu s hrdlem širším těžko využitelnou. Přístroj také zabírá relativně dost prostoru, který je žádoucí pro model do prostředí kuchyně redukovat.

Dno varné nádoby by mělo být ploché pro zvětšení plochy styku s varnou deskou. Indukční varná deska je nevhodnějším způsobem ohřevu, nepočítáme-li tedy

hnízda s rotačními evaporátory a míchadly. Umožňuje nastavení přesné teploty i času. Primárním výchozím bodem pro další navrhování se proto používá právě ona.

Vrchní část varné nádoby by měla mít kuželový charakter pro lepší proudění páry. Frakční destilace není pro výrobu hydrolátů pro oblast gastronomie nepostradatelná. Vhodným prvkem, který by se měl do produktu zařadit je možnost destilace parou, ideálně i v kombinaci s vodní destilací. Na způsobu chlazení a tvaru kondenzátoru záleží. Je dobré, by byla dráha ke zchlazení co nejkratší, ideální pro práci s oleji je kondenzace v kopuli.

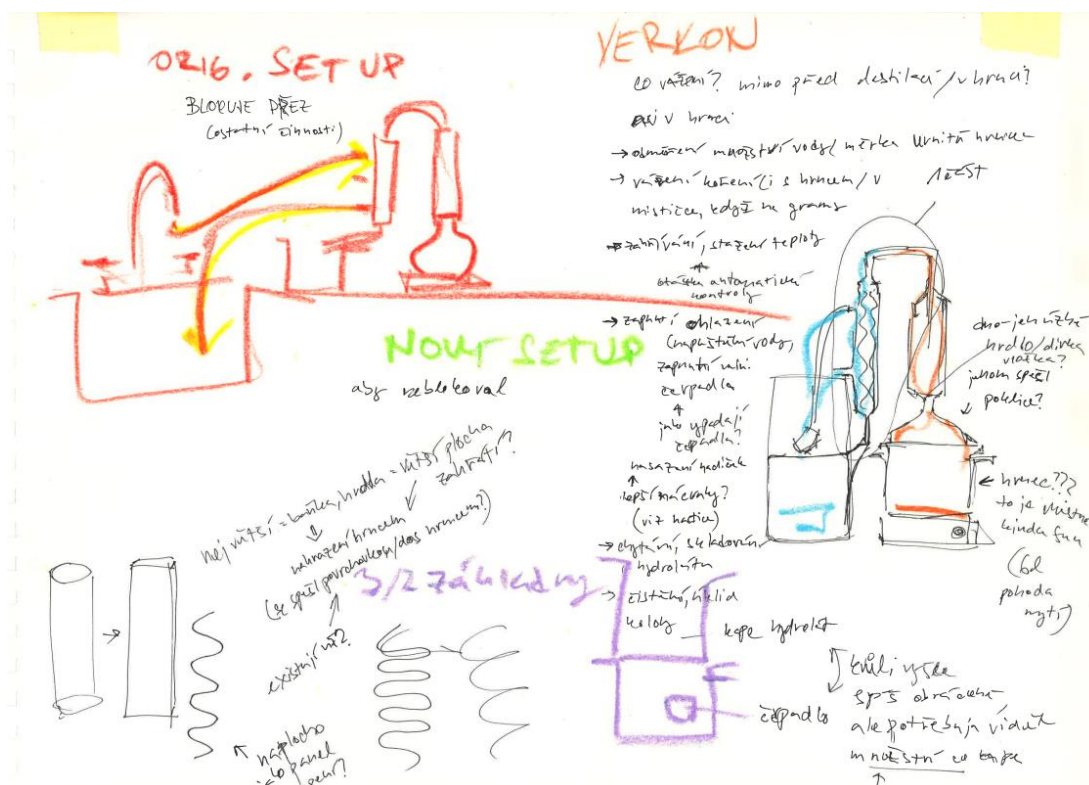
V následující části se budu snažit aplikovat veškeré tyto poznatky. Vize se tak upřesňuje na nerezové nádoby odolné pro rušné prostředí profesionálních kuchyní, vhodné pro ohřev na indukčních ohříváčích. Hlavní nádoba bude variabilní pro různé poměry objemů vody a bylin. Zakončena bude kuželovým víkem a kupolovitým chlazením. Budu se snažit i o vyřešení elegantnějšího způsobu sbírání výsledné tekutiny tak, aby nescapevala z půlmetrové výšky do malé nádoby. Dalším tématem ke zdokonalení bude skladování, nebo alespoň kompaktnější tvarování, které takovéto dispozice zahrnuje. Cílem je také tvorba co nejmenšího množství rukou nedostupných míst.

Praktická část bude také zahrnovat testování úchopu pro těžký předmět a kresby, které mi pomohly některé jevy popsané v části analytické pochopit a vyjasnit. Součástí mého navrhovacího systému je i průběžné zvýraznění možností, mezi kterými volím a jejich prioritizace.

4. Praktická část

4.1. Proces navrhování

Zpočátku navrhování pro mě byl nejpodstatnější rozhovor s Terezou Dvořákovou, kdy jsem si ujasnila problematiku měděných kolon na základě jejích zkušeností a bádání a následně návštěva v restauraci Štangl, kde jsem se setkala s využitím kolony skleněné. Sklo mi dávalo v té chvíli největší smysl – přeci jen jsou i ty nejlepší čajové konvice právě z něj, nejsou-li zrovna keramické či stříbrné. Snažila jsem se tedy o modifikaci skleněné aparatury, se kterou jsem se zde setkala.

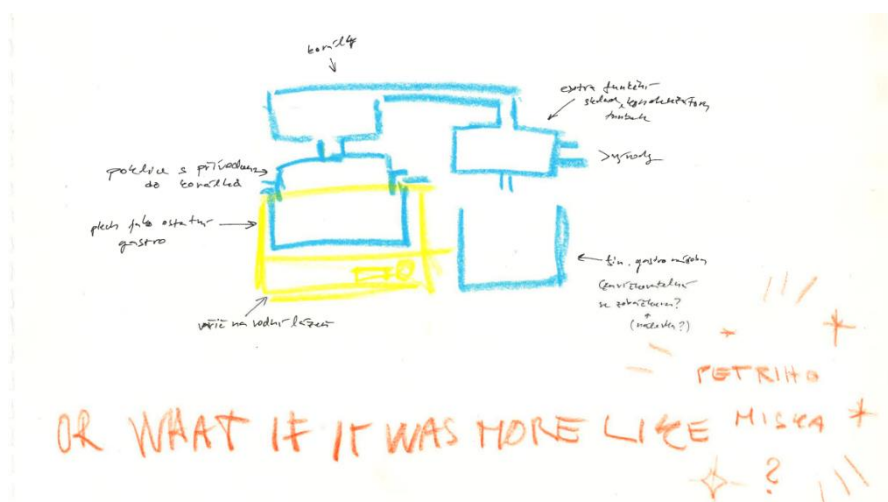


Obr. 25: Uvažování o stabilizaci skleněné aparatury, a nádobe pro cyklickou kondenzaci s čerpadlem

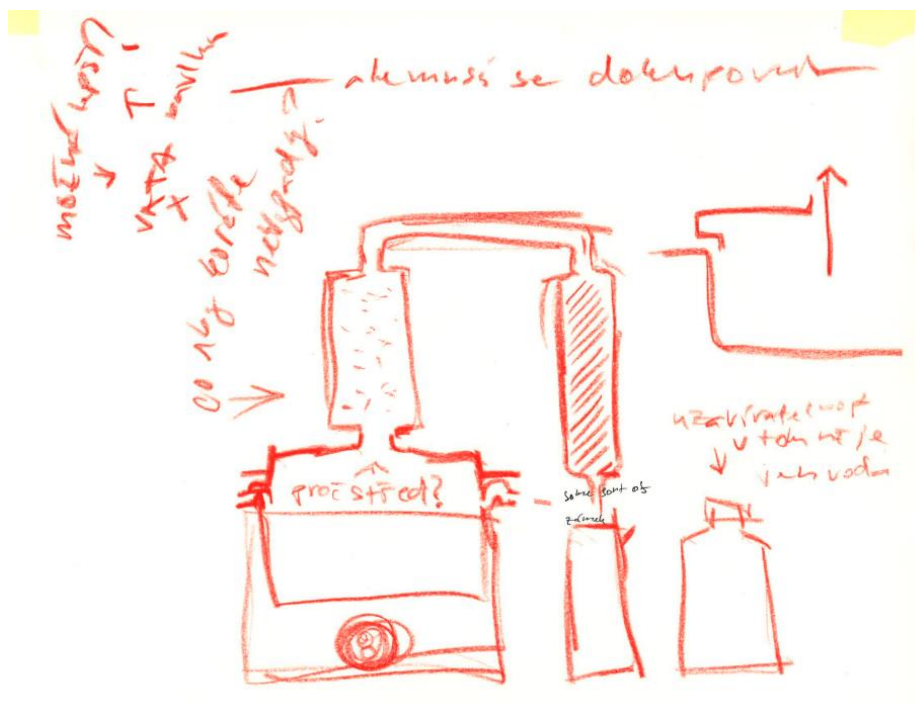
Zajímaly mě možnosti rozšíření hrdla kvůli snazšímu vymývání a pro možnost vkládání libovolné destilované suroviny ve větším množství naráz. Přemýšlela jsem i o rozšíření a zkrácení částí jako je frakce, či kondenzátoru. Zajímaly mě různé náklony a délky trubic vedoucí páru k chladiči a ověřovala si význam jednotlivých specifik. Například Raschigovy kroužky je možné sehnat ve vícero velikostech od 3 x 3 mm až po 10 x 10 mm. Možná by se dala delší dráha trubice nahradit zahuštěním kratší dráhy.

U vymýšlení nového tvaru hrdla baňky, který by ji udělal dostupnější pro ruku při mytí jsem se inspirovala spojovacími částmi aparatury, které působí jako adaptéry pro spojování jednotlivých částí kolony.

Inspirovalo mě také varné elektrické hnízdo, které jsem si dala do spojitosti s rýžovary, zařízeními pro ohřev gastronádob a napařovacími hrnci. Hledala jsem, zda by mohl jít návrh i touto cestou. Zajímala jsem se o vnitřní principy, na základě kterých přístroj vyhodnotí že se voda v konvici vaří/ rýže je uvařená apod.

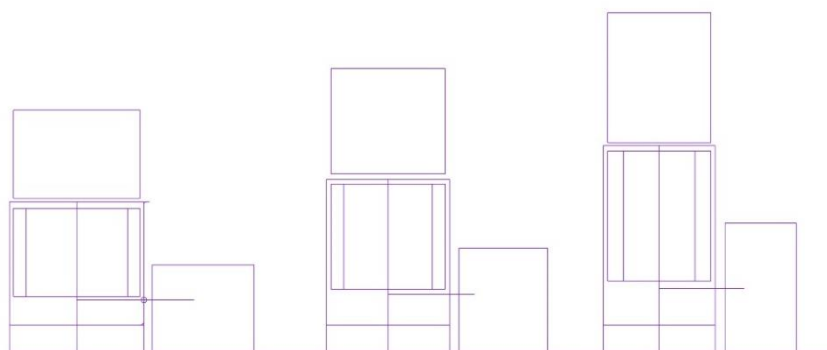


Obr. 26: Variace tvarovosti nádobí, myšlenka původně pro sklo, skica spíše pro nerez, ohřev z myšlenky na hnízdo, vedoucí k úvahám o rýžovarech a hliníku

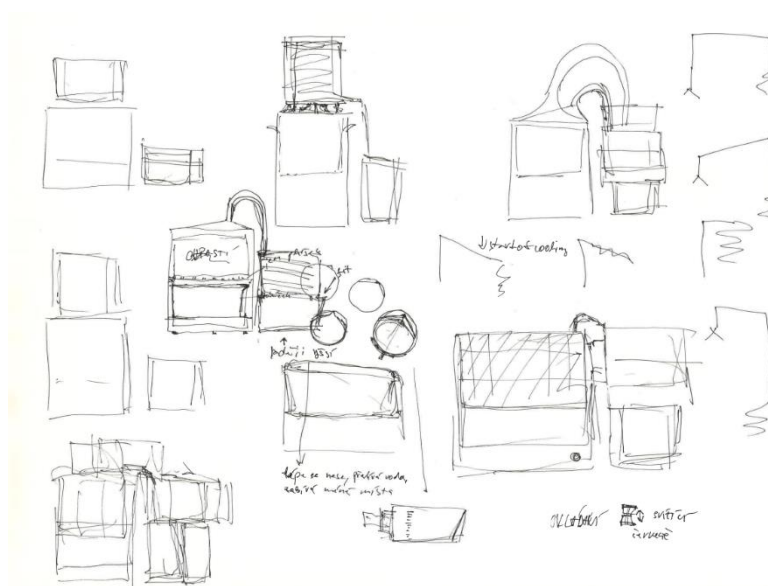


Obr. 27: Úvaha o umístění výústění do frakce, výústění kondenzátoru přímo do lahve ke skladování

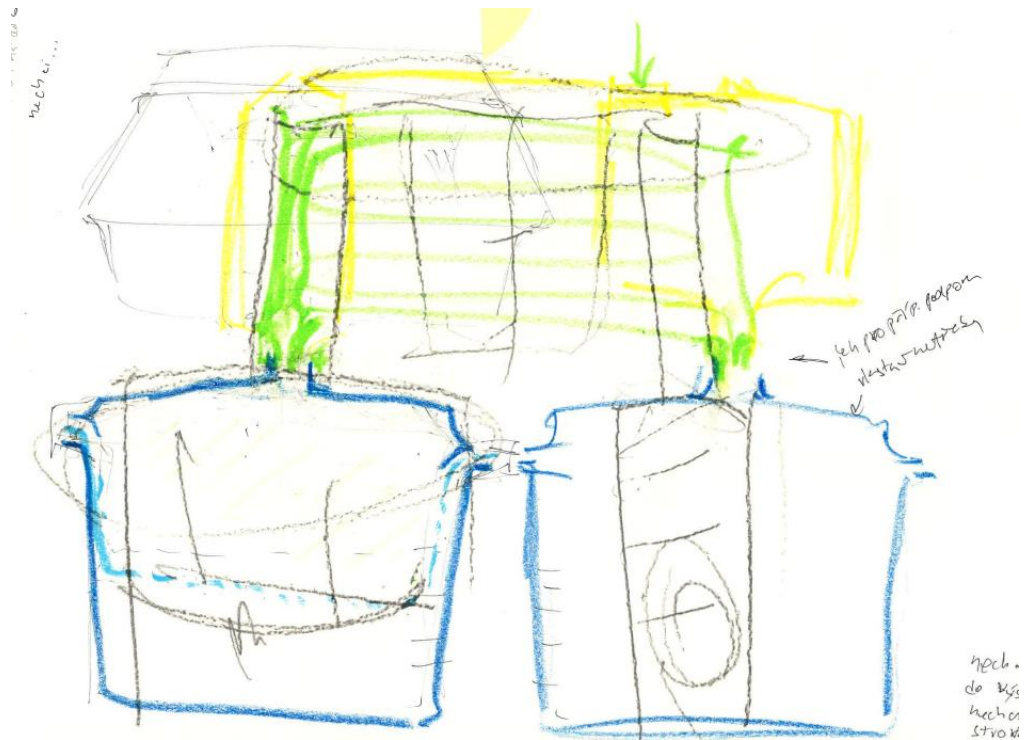
Díky problematice skladnosti a pocitové nestability skleněné kolony jsem se začala postupem času zamýšlet i nad jiným řešením konstrukce a základů kolony, a tak jsem se ve druhé fázi dostala k využití gastro nádob jako primárního konstrukčního prvku. Napadaly mě dva způsoby: 1., který jsem relativně brzy zavrhla, kdy by se skleněné segmenty vešly pro skladování do jedné nádoby a následně by se dala tatáž nádoba využít jako stojan pro aparaturu. Na tomto místě jsem se zároveň zamýšlela i nad jinými způsoby uchycení skleněných prvků do kovové mřížky. Tento nápad se mi však nakonec nezdál zcela funkční, a tak jsem se přesunula zpět k myšlenkám o jednoduchém způsobu domácí destilace. V síti těchto myšlenek se objevovaly fúze s destilačními kolonami na alkohol i alembikem, vymýšlela jsem, jak nejlépe seskládat jednotlivé prvky tak, aby byly co nejvíce funkční a zabíraly co nejméně místa.



Obr. 54: Srovnání změny výšek pro stejné objemy při změně průměru (zleva 240, 220, 200 mm)

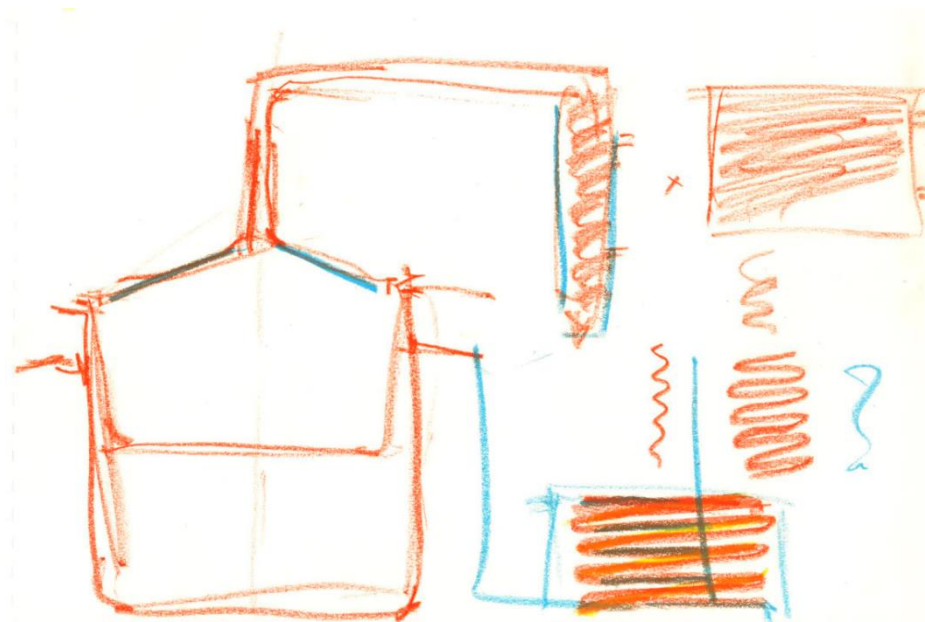


Obr. 28: Vyšší a nižší verze skládání objemů kolony vedle sebe i do sebe, již bez frakční části s umožněním parní destilace

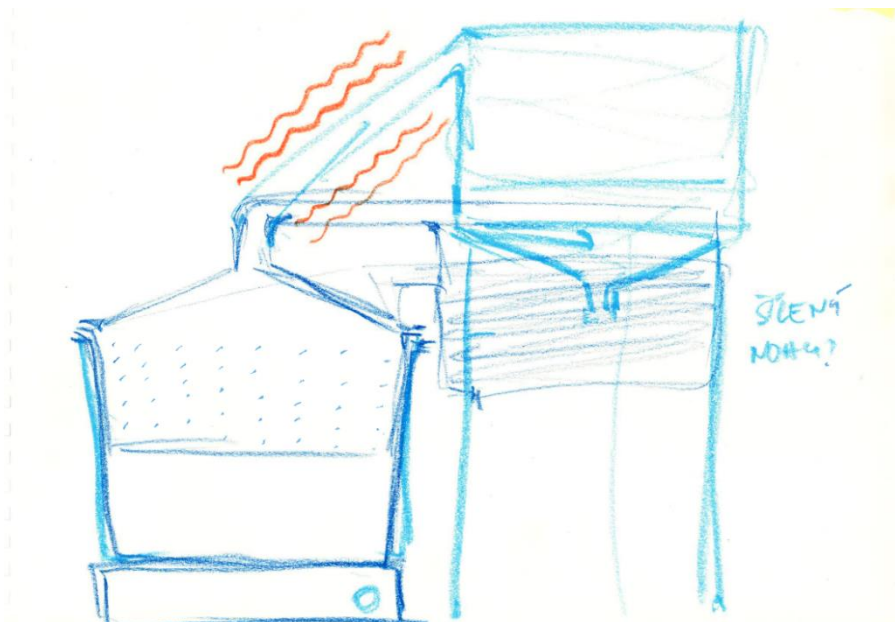


Obr. 46: Pokus o umístění chladicí části nad varnou a odchytovou nádobu

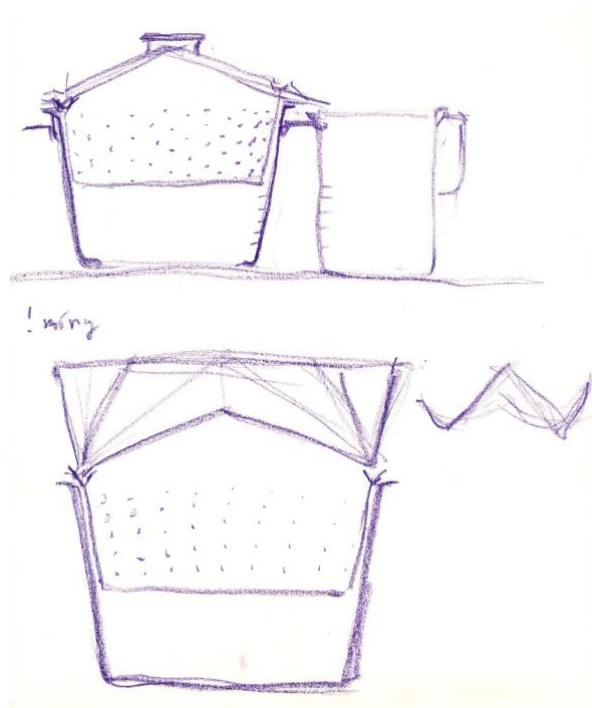
Tato skica (Obr. 46) má značný nepoměr dvou hlavních nádob. Myšlenkou však bylo, že by se mohlo jednat o nádoby stejného typu. A na ně by mohl být v přemostění umístěn kondenzátor spirálového typu. V následující skice (Obr. 27) je v uvažování kondenzátor s vnějším oběhem vody s částí kondenzátoru vzduchového. (Také na Obr. 29.)



Obr. 29: Kondenzátor napojený na vnější oběh vody

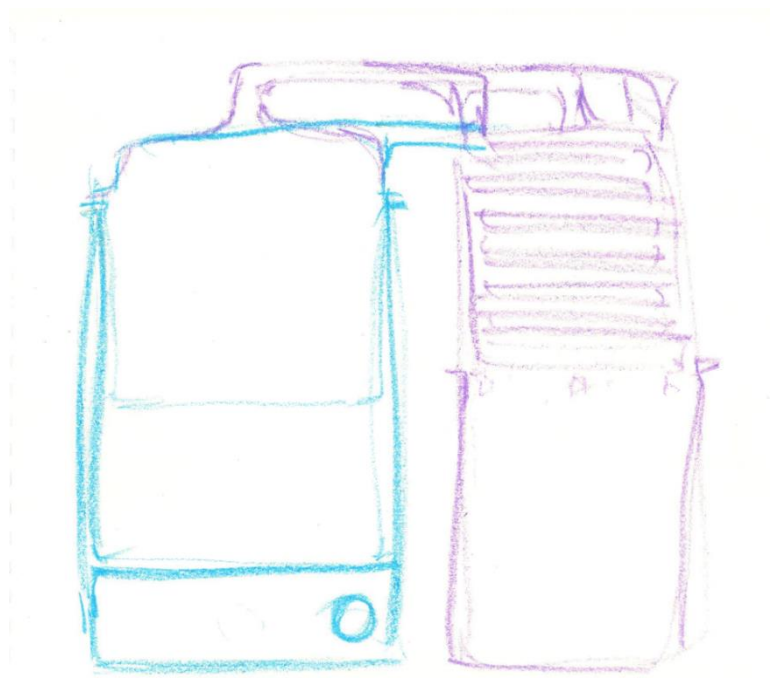


Obr. 30: Vyvýšený kyblíčkový kondenzátor s částí vzdušného kondenzátoru (archiv autora)



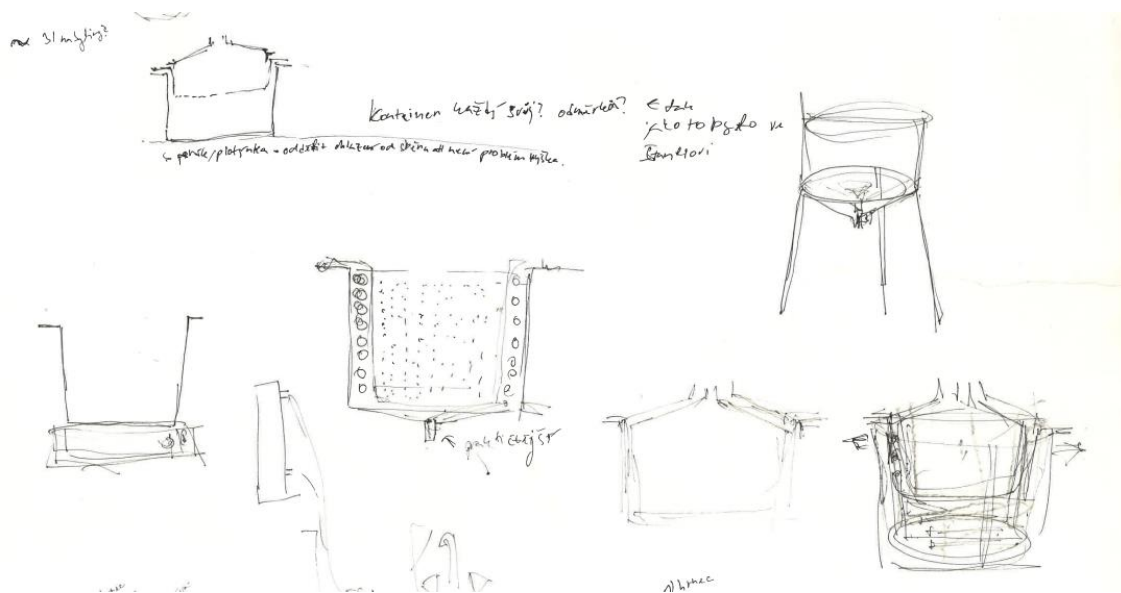
Obr. 31: Dnešní verze mezopotámského modelu

Uvažování o mezopotámském způsobu chlazení mě vedl ke skicám, které pro stejný princip využívají dnešní hrnce či jim podobné nerezové nádoby. Zajímalo mě rozdvojení okraje, do kterého by se kondenzát chytal a jeho odvedení do sběrné nádoby. Při přemýšlení o nerezových hrncích a odměrkách mi vstanula na mysl měrka, kterou by mohlo být praktické ve finálním modelu aplikovat.



Obr. 32: Zpět k uvažování o jednoduchých tvarových formách.

Co bylo při navrhování náročné byla nutnost vést kondenzaci shory dolů a následně navrhnout její vyústění ve výšce vhodné pro chytání do další nádoby. Kondenzátor se tak nedal umístit vedle varné nádoby na pracovní desku, neboť by musela být sběrná nádoba pod její úrovní. Obecně bylo umístění do širší problematické i kvůli možné změně vařiče a teda i výšky celého aparátu. Proto vznikaly i nefunkční návrhy na vyvýšené kondenzátory. Tento typ by mohl být funkční, zvolila-li bych flexibilní napojení k varné nádobě. (viz. Obr. 32)

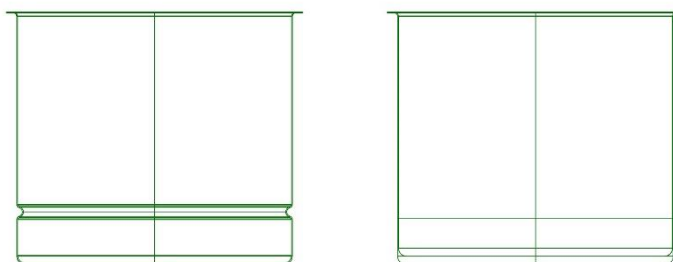


Obr. 33: Skici

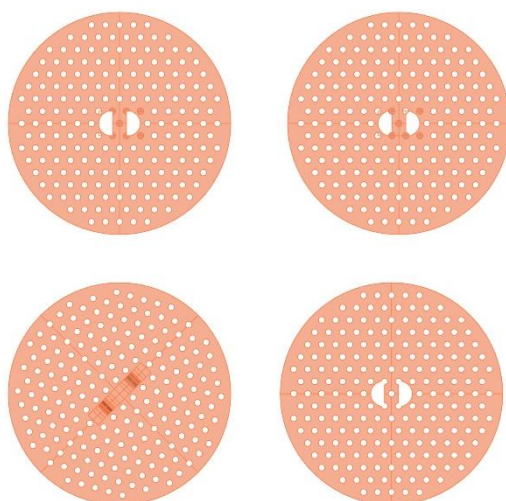
Uprostřed a vpravo dole na skicách (Obr. 33) jsou zaznamenány myšlenky o skládání jednotlivých částí aparatury do sebe. Uprostřed je průřez chladičem,

do trubice, nebo trubičkou při šroubovanou či přivařenou. V této variantě bylo potřeba řešit odizolování celého kondenzátoru od víka a zároveň i vyústění vedoucí páru na vrch kondenzátoru, aby nedošlo k vystrážení příliš brzy. Toto řešení se mi zdálo příliš komplikované, vyústění by muselo být do postranní nádoby, a tak jsem ho po několika pokusech vymodelování rozložení hmot ve správných, do sebe pasujících objemech tohoto produktu v programu Rhino zavrhl. V návrzích jsem počítala i s výškou případného vařiče, který mění celkové rozložení hmot.

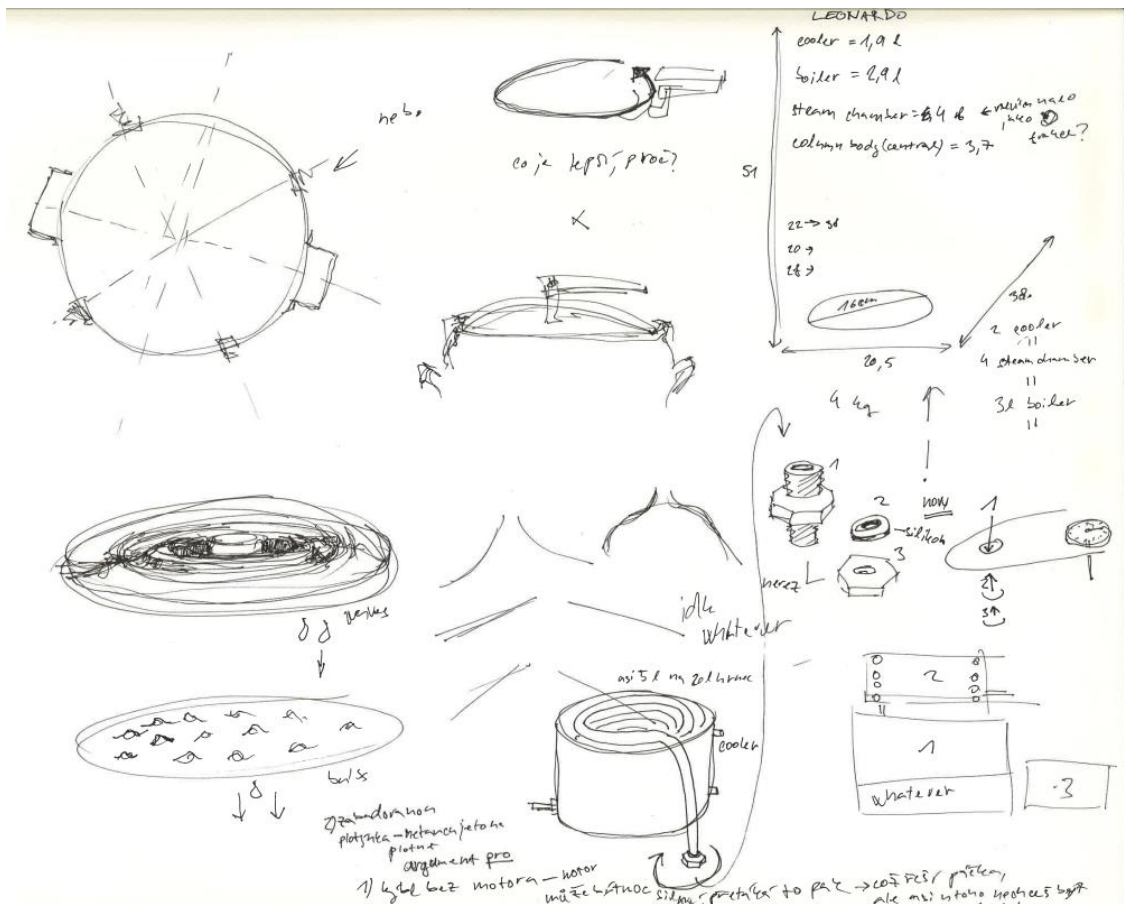
Z jednotlivých variant se mi zdála nejlepší verze o průměru 240 mm, a tak jsem jej rozvinula o tloušťku dna a variantami pařáčků, kdy první pracuje s danou výškou a díky vyklenutí není potřeba použití nožiček. Druhá varianta nabízí větší volnost, je navržena pro pařáčky s nožičkami. Tento způsob má výhodu v možnosti přizpůsobení se dané destilované surovině. Pařáčky se na sebe dají naskládat a tak variovat poměr vody a bylin. V uvařování byly i dva zůsoby úchopů.



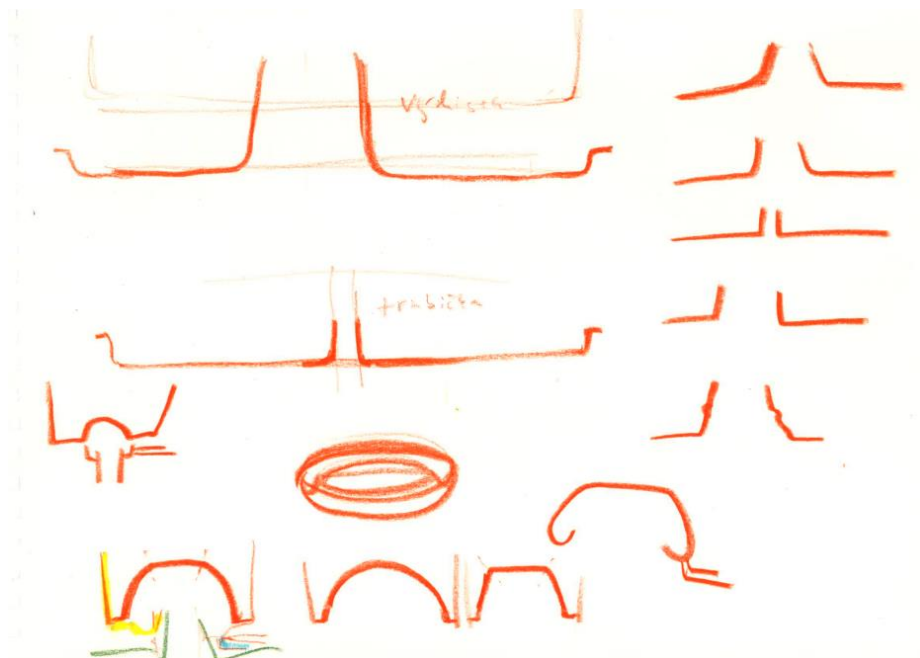
Obr. 36: Varianta s průliskem a bez pro různé typy pařáčků



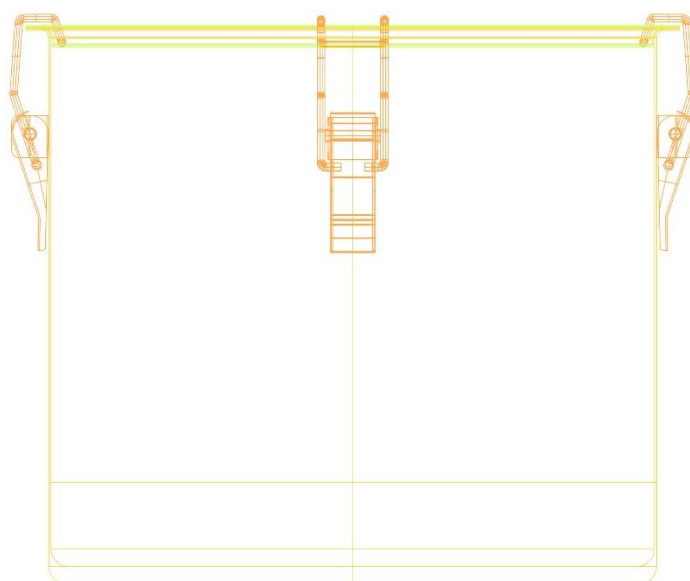
Obr. 37: Proces navrhování pařáčků s dirkami pro úchop/ madlem před přidáním nožiček



Obr. 38: Řešení víka, jeho tvarování, napojení na kondenzátor, rozložení hmot



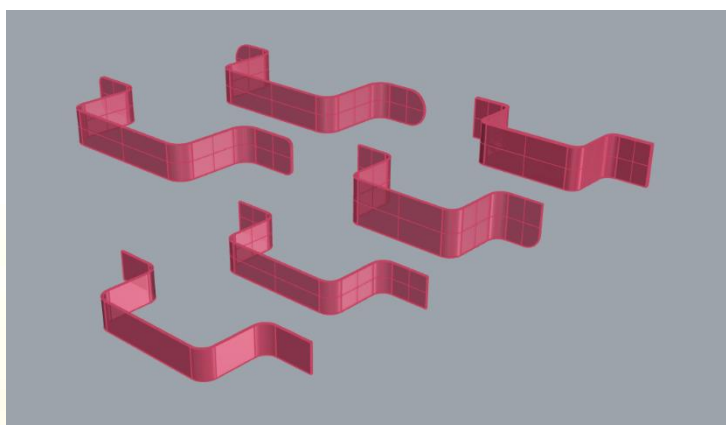
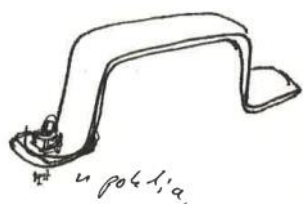
Obr. 39: Řešení víka, tloušťky krku, následně tvaru kupole



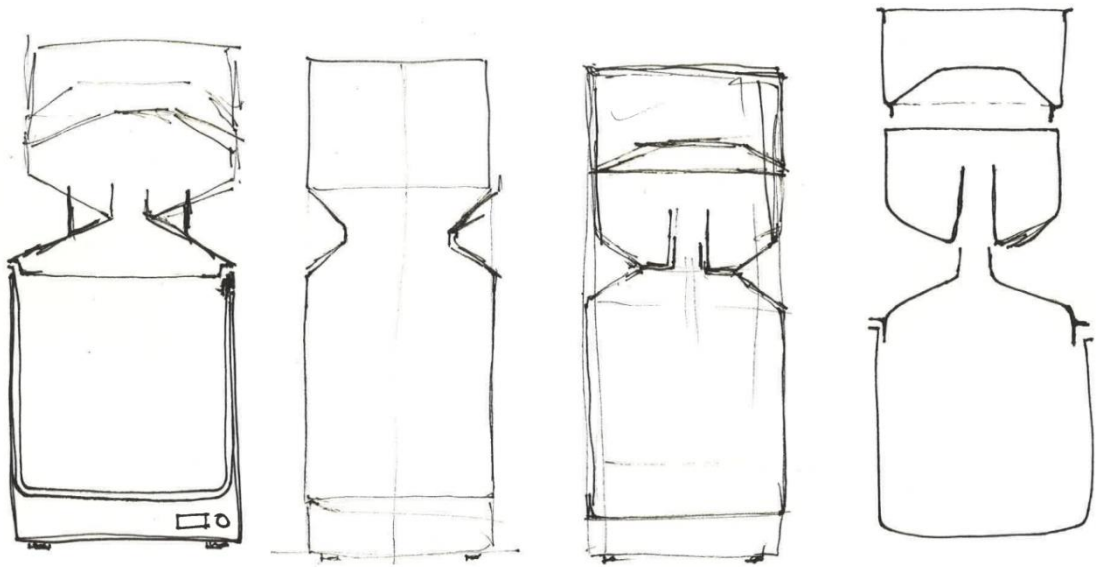
Obr. 40: Nejprimitivnější základ víka ve správné tloušťce, model se zavíráním na přezky

Tento typ zavírání nakonec využit nebyl. Napojení výsledného modelu je uskutečněno skrze přesná tvarová zaklesnutí, jak je tomu u měděných kolon. Tato zaklesnutí budou tak těsná, že nedojde k upouštění páry.

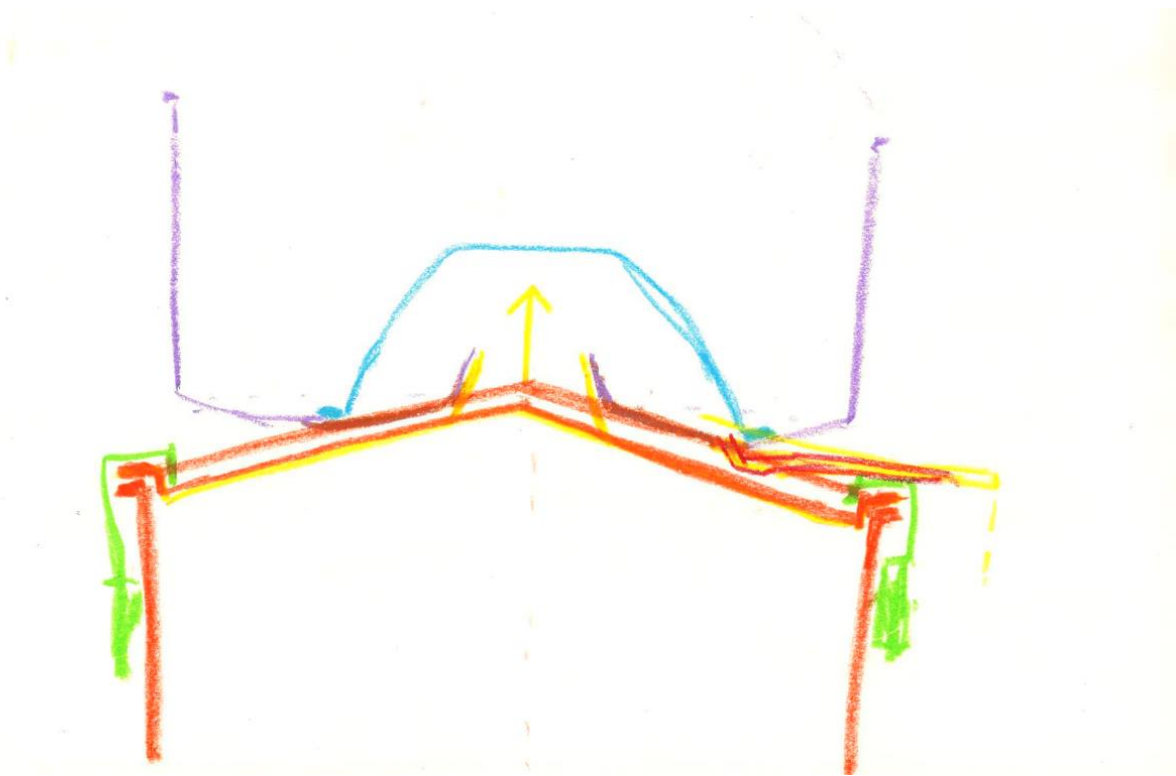
V této fázi vznikaly také první modely madel. Velikostí a tvarem madel jsem se inspirovala u velkoobjemových hrnců určených pro gastro. Zkoumala jsem a měřila i madla u hrnců doma. A v části testování jsem zkoušela tvary různých předmětů, které se již doma nacházely se zatížením. Zde jsem ale usoudila, že jejich plastová rukojeť ani malá velikost vnitřního otvoru není pro mnou tvořený produkt vhodná. Výslednou rukojeť by měla být taková, která umožňuje i větší mužské ruce zaklesnutí prstů. Toto je podstatné pro přenos hlavní části varné nádoby, případně i kolony jako složeného celku.



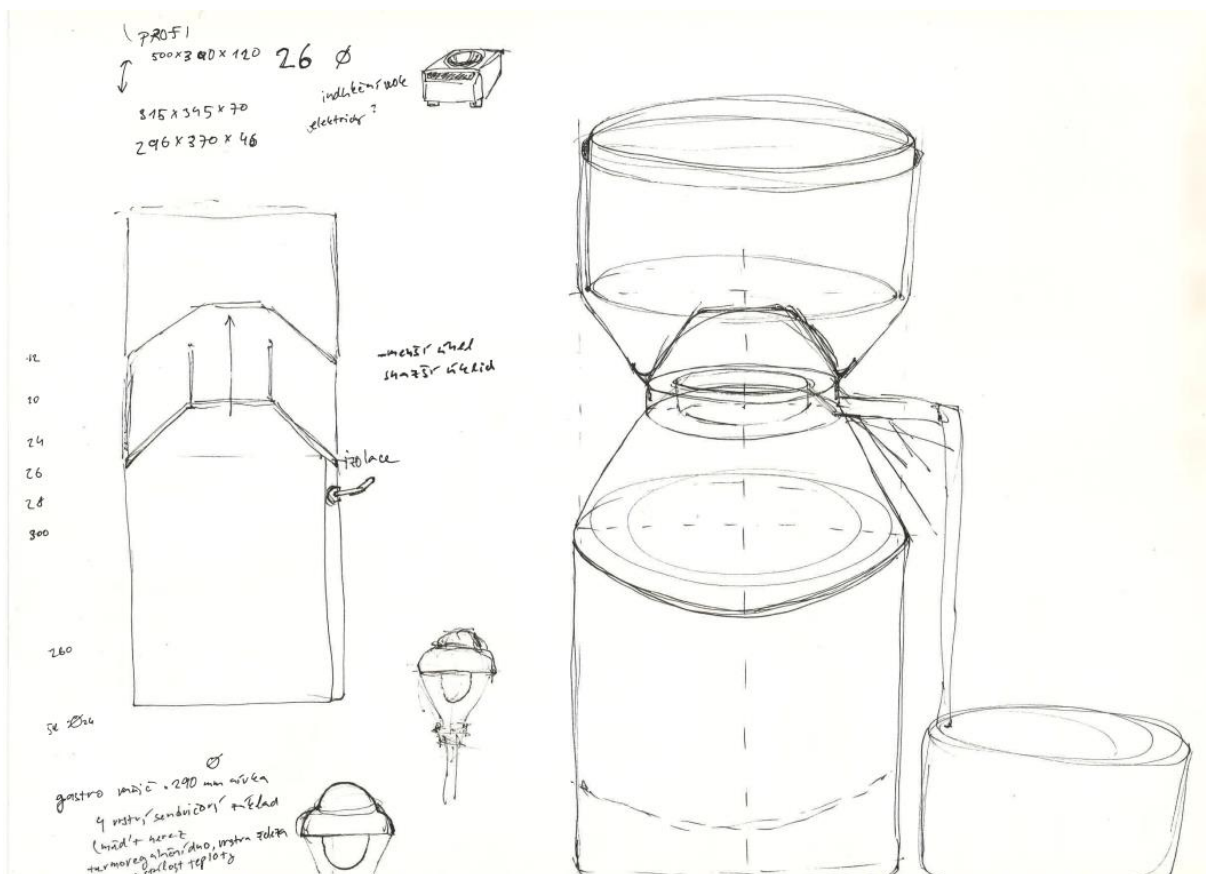
Obr. 41, 42: 1. varianta tvarování madel



Obr. 49: Hledání kombinace chladící a sběrné nádoby



Obr. 50: Princip chladící kupole, proces vymýšlení systému



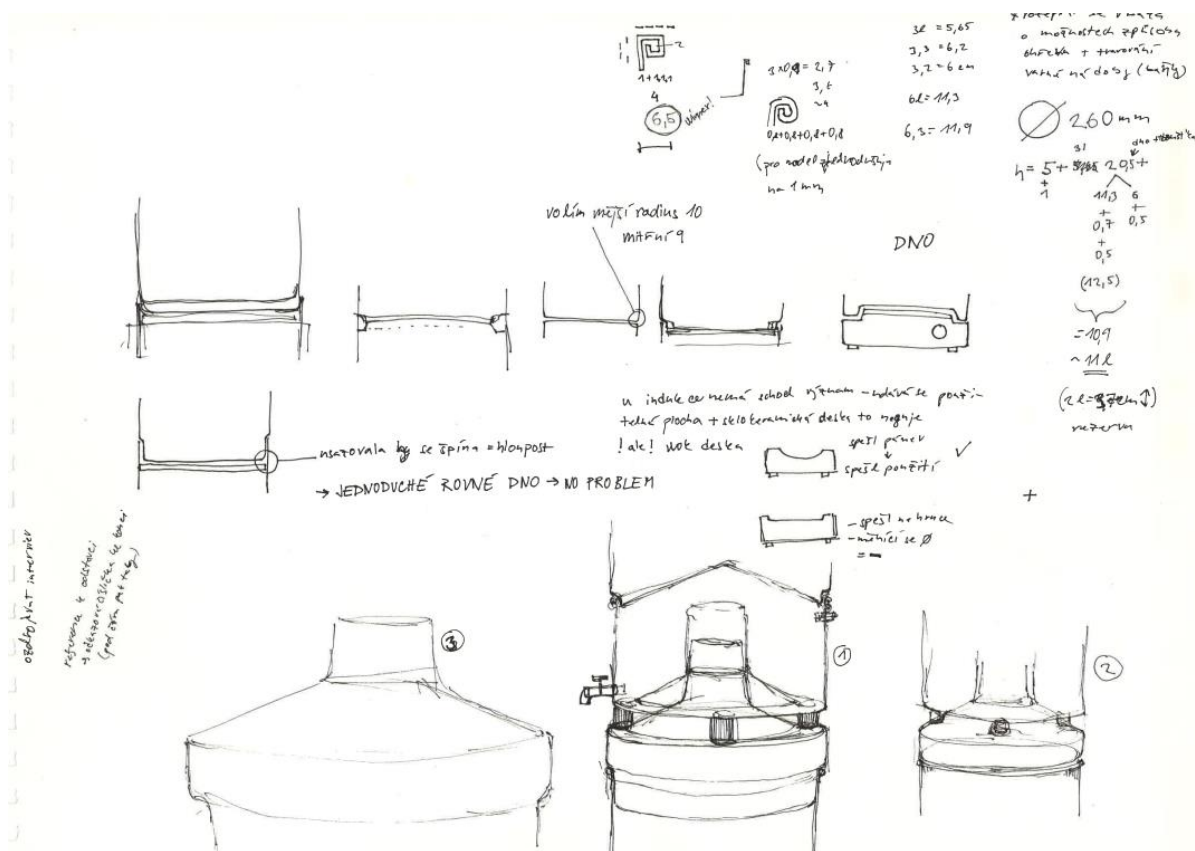
Obr. 51: Vlevo základní rozvržení finální verze, vpravo varianta s oddělenou shromažďovací nádobou.

Po tomto objeveném uvědomění jsem začala hledat dnešní kolony, které by podobného principu využívaly. To se mi podařilo, a tak jsem našla kolonu Leonardo, inspirovanou návrhem Leonarda da Vinciho od rakouské firmy Malle-Schmickl. Z tohoto objevu jsem byla nadšená. Byl totiž potvrzením, že pravděpodobně nacházím funkční cestu, která je navíc potvrzená jako nejlepší právě pro destilaci hydrolátů a esenciálních olejů. Pro jistotu jsem firmu kontaktovala, abych zkonzultovala své domněnky. Veškeré mé úvahy a odhady uznali jako shodné s těmi jejich, které zatím považují za nejlepší na trhu, což značně zvedlo sebevědomí mé práce. Rozdíl v tomto kupolovém a klasickém měděném spirálovém chlazení je totiž také ten, že se esenciální olej nemůže nikde usazovat a znehodnocovat tak další várky destilace jiných surovin, nebo způsobovat skrytou korozi.

V následující části po objevení principů, které bych ve svém designu ráda aplikovala, nebo naopak po zralém uvážení vynechala (např, frakci) započala fáze hledání výrazu a určení pro typ ohřevu. Rozhodování, zda ohřev integrovat tak, jako je to například u rýžovarů, či napařovacích hrnců, nebo papiňáků. V uvažování byly varianty vykrojeného dna, které by zakleslo na elektrickou plotýnku. To se mi výrazově a tvarově líbilo, ale odskok by znamenal znemožnění ohřevu na indukčním vařiči, který je zatím na trhu z běžných druhů ohřevu nejpřesnější a

jeho schopnosti regulace by byly zrovna pro tento účel více než přínosné. Zvítězila tak varianta bez tvarového napojení plotýnky, kdy je možné "hrnec" postavit na jakýkoli zdroj.

Plotýnku jsem se snažila navrhnout i tak. Narážela jsem ale stále na to, že jakákoli snaha o umístění napojovacího prvku buď znemožňovala ostatní fungování hrnce, nebo plotýnky. U té nepřipadaly v úvahu ani zvýšené nerezové okraje pro zaklesnutí hrnce. Výsledkem by totiž bylo omezení využívání jiného nádobí na téměř vařiči a tvorba rohů a míst, která budou náročná na údržbu. Líbil se mi model indukčního vařiče pro vaření s pánvemi wok, ale něco takového nebylo pro typ produktu, který vytvářím nezbytné, potřebné ani užitečné.

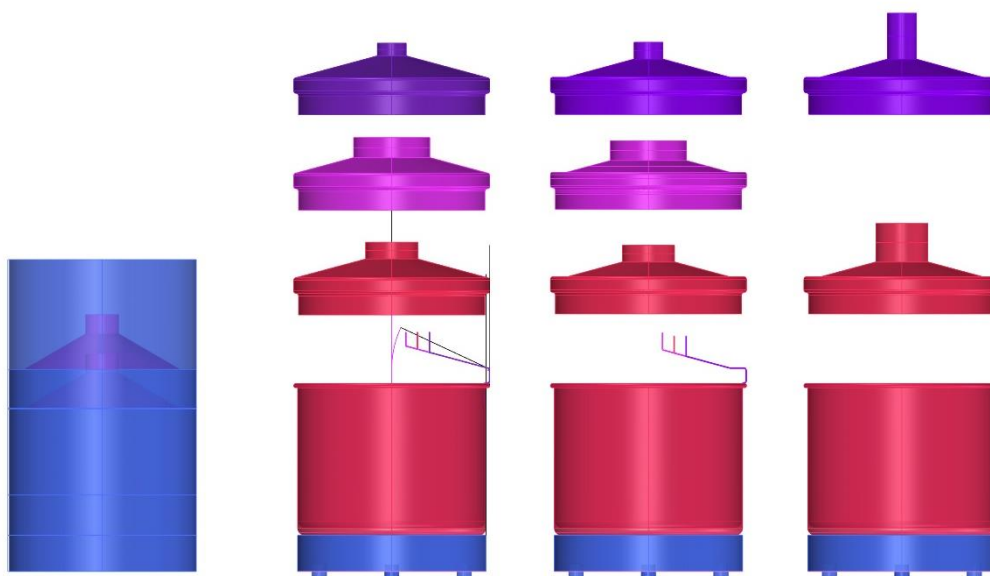


Obr. 52: Řešení dna nádoby a napojení víka na sběrnou nádobu

Důležitou roli hrálo určení vnitřních poměrů destilační kolony. I zde jsem vycházela ze zkušeností baristů, kterých jsem nabyla u Štangla a desítek kolon, které jsem zkoumala v analytické části. Obecně vzato platí, že výsledného hydrolátu je dobré mít cca 2 litry. To je objem, který je možné skladovat a také se s největší pravděpodobností včas spotřebuje a nebude docházet ani k přílišnému hromadění v chladicí místnosti. Od tohoto údaje bylo možné odvodit počáteční množství vody, která se do kolony vkládá. Vzhledem k různým druhům destilace

a charakteristice jednotlivých bylin jsem nakonec i velikost pro napařované suroviny odvodila a zprůměrovala z již existujících kolon.

Když byl rozměr a tvar hlavní nádoby, vrátila jsem se opět k tvarování víka, které vede páru ke styku s chladící nádobou a zároveň nese i sběrné patro, kam kapalina stéká. Úhel jsem zachovala tupý, aby příliš neubíral na objemu sběrné nádoby. S podobnými kritérii jsem volila i tloušťku krku, jehož tvar bylo potřeba z objemu sběrné nádoby odečíst.



Obr. 53: Zleva: hmota základních objemů nádoby i s plotýnkou, varianta bez prostoru pro nožky zajišťující vzdušnou izolaci, varianta připravená pro vložky, estetika délky vnitřní části krku.

4.2. Prototypování a testování

Při prototypování a testování jsem se zaměřila na ergonomii madel. Nejprve jsem pozorovala, jak se má ruka přirozeně chytá uší již existujících hrnců a následně zkoušela ruku stavět do jiných pozic možných úchopů.



Obr. 55: Testování madel

Jako jednoduché modely pro další testování jsem využila nerezové pomůcky, které se běžně nachází v kuchyni a zkoušela jsem je uchopovat jinak, než je obvyklé. Abych si ověřila správnost svého úsudku o pohodlí či nepohodlí daného tvaru, využila jsem nádobu o objemu 2 l, na kterou jsem "nová madla" připevnila. Nádobu jsem vždy pro otestování jednotlivých verzí držela po dobu necelé minuty, abych si zvědomila tíhu manipulace s plnou nádobou připravenou k destilaci, či její lehčí, kompletně seskládané prázdné verze.



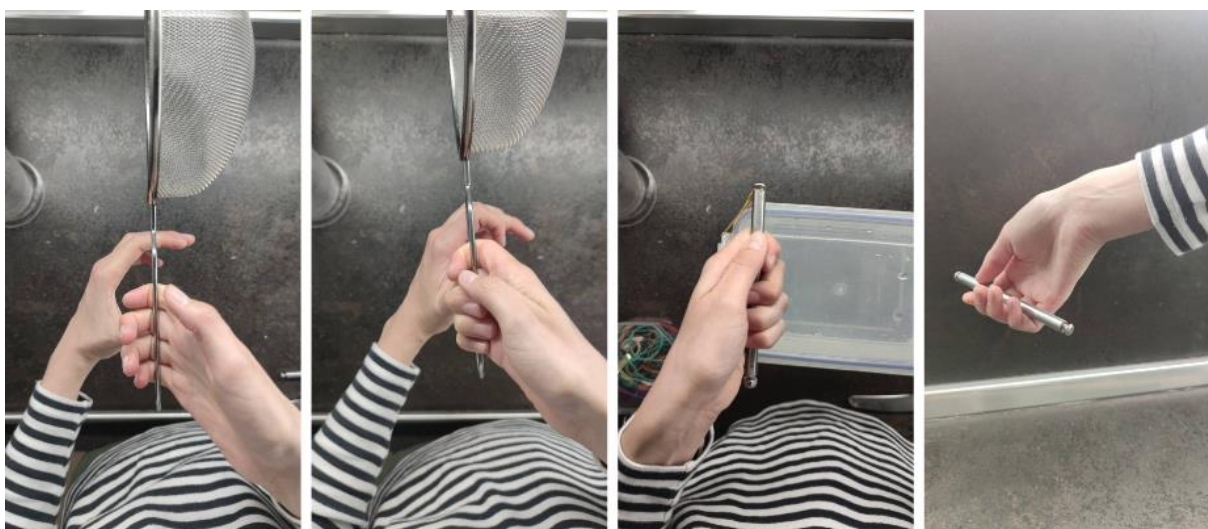
Obr. 56: Pocitová, silová zkouška se zatížením, různými úchopy



Obr. 57: Zkouška zatížení v úchopu z vrchu pro přenos

Zkoušela jsem také, jak dlouho mi bude pohodlné držet nádobu bez madel a to z boků, což bylo vzhledem k nutnosti tlačení dlaní proti sobě asi nejhorší, tak ze spodu s podebráním dna prsty.

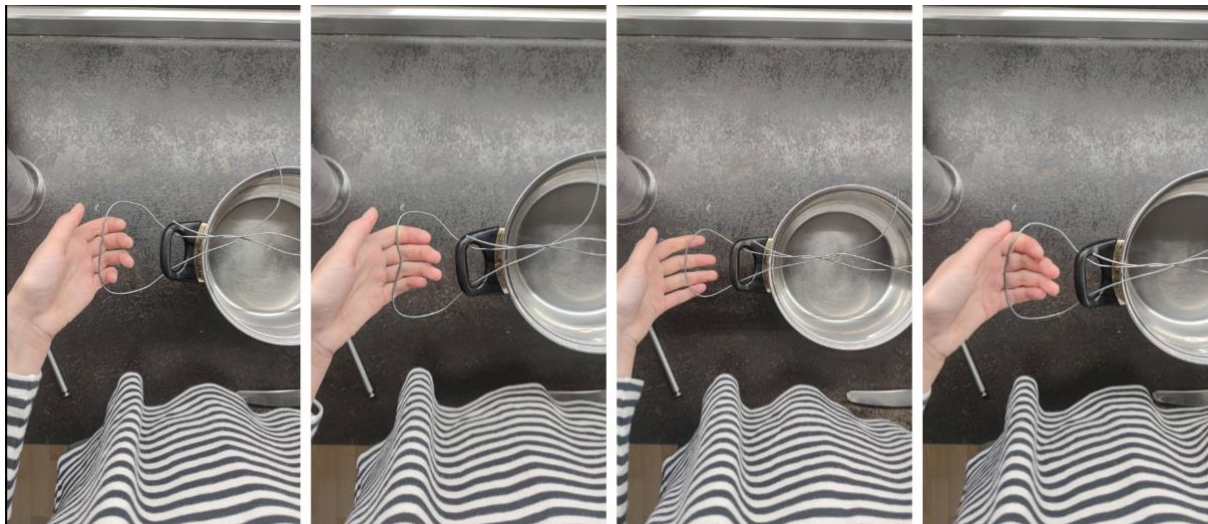
Nebylo-li možné nádobu na testovaný předmět dobře zavěsit, vytvářela jsem protiváhu tahem za předmět v opačném směru úchopu.



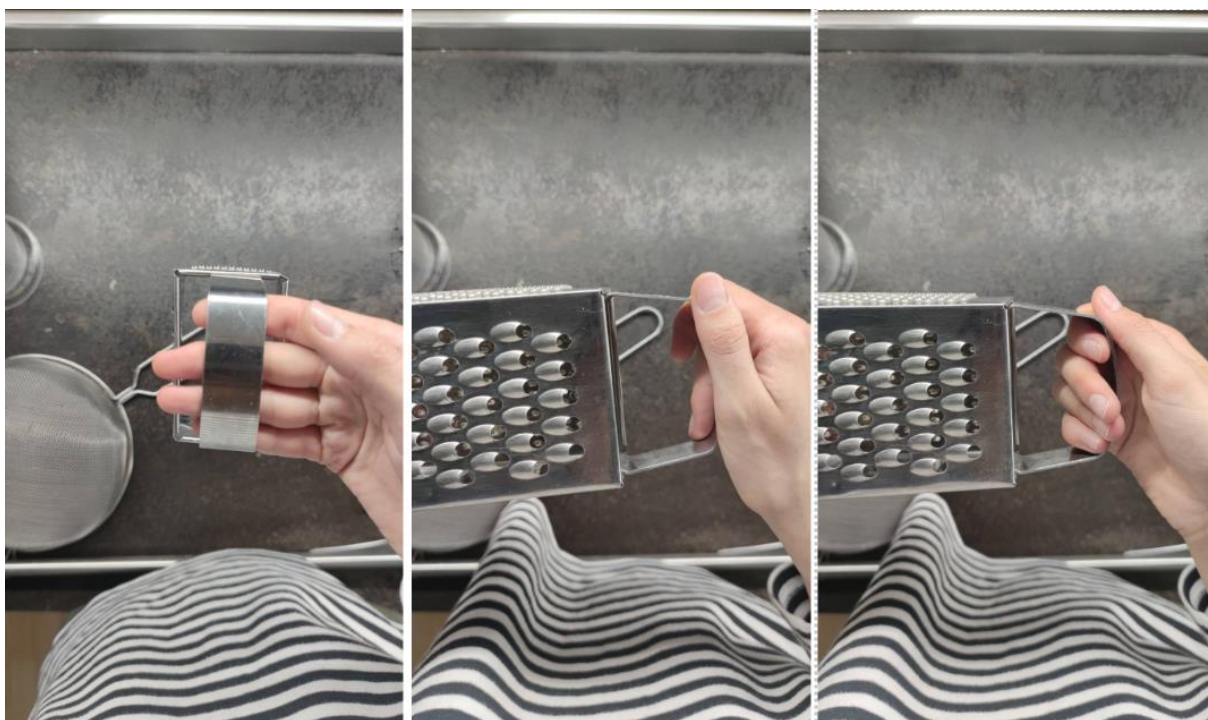
Obr. 58: Rozdíly v tloušťkách madel

Nejpohodlnější byly varianty s možností opření palce v opozici proti ostatním prstům. Nikdy nebylo přirozené rovné stavění prstů proti stěně, ani náročné uchopování pouze posledními články bez využití dlaně, zejména polštářku u palce

vedoucího k ukončení dlaně v zápěstí. Nejnepohodlnější ty, které byly na pomezí velikosti, že by se do ucha prsty mohly vejít, ale přirozeně pro úzkost nevešly a ucha s příliš výrazným radiusem proti dlani. Pro zjištění těchto tvrzení jsem používala tvarovaný drát. Nepohodlné bylo i ucho z příliš tenkého plechu z širokého pásu (viz. struhadlo).



Obr. 59: Tvarovost



Obr. 60: Nevhodný tvar pro vodorovný směr úchopu

Jako vyhovující se zdály i varianty plochého ucha umožňující podepření všech prstů. A jednoduché válečky s průměrem 10 mm. Větší tyč (20 mm) už byla do dlaně pro tento způsob manipulace a pohybu příliš velká.



Obr. 61: Plochá varianta



Obr. 62: Kontrola kontrolních rozměrů

Základní vnitřní rozměry madel jsem po testování určila na 40 x 80 mm, aby byla pohodlná i pro větší ruce.

Pro jistotu správného určení velikosti jednotlivých částí jsem si zhotovila i papírové modely hmot hlavních nádob.



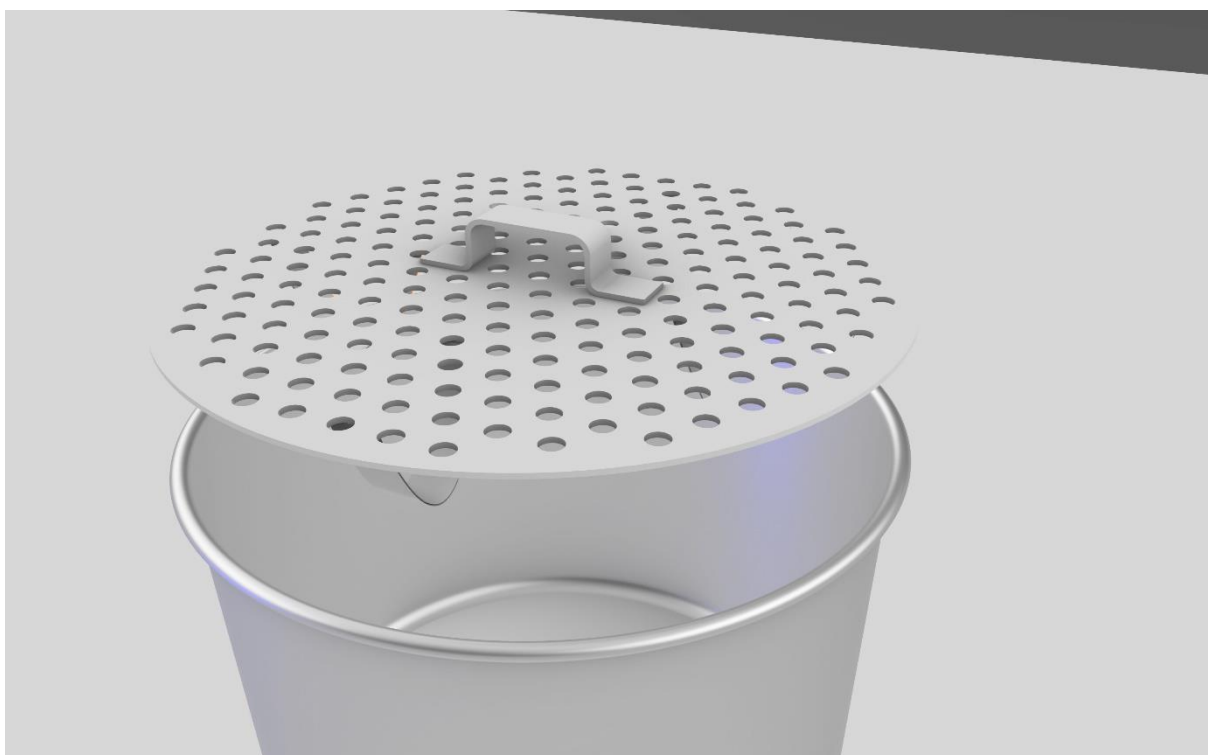
Obr. 63: Ověřování poměrů

5. Výsledný návrh

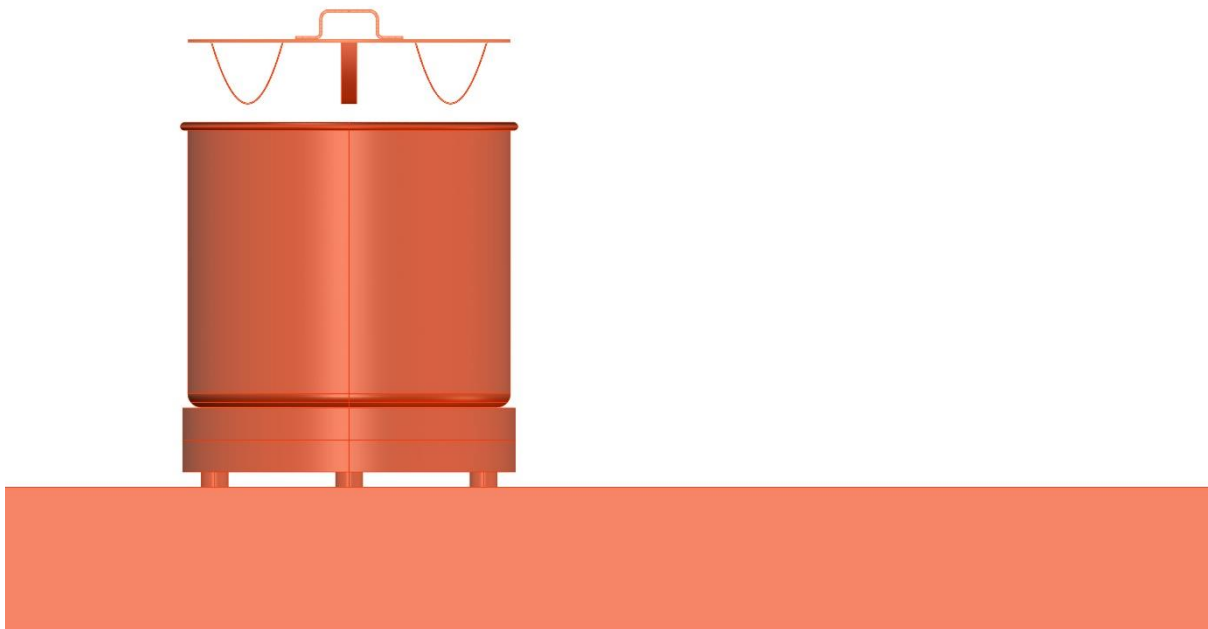
Výsledný návrh destilační kolony pro výrobu hydrolátů a esenciálních olejů splňuje všechny stanovené požadavky a cíle projektu. Příklad je navržen tak, aby byl vhodný pro prostředí profesionální gastronomie, což se odráží v jeho materiálovém řešení, tvaru, skladnosti a jednoduchosti použití.

5.1. Konstruktivní a materiálové řešení

Zvolený válcový tvar kolony zajišťuje možný ohřev na kterémkoli tepelném zdroji a otevřený přístup. Dále také variabilitu ve využívání pro všechny druhy destilace využívané pro tvorbu hydrolátů. Prvkem přidaným oproti některým známým variantám je nerezový pařáček. Ten rozděluje hlavní varnou nádobu na dvě části - 3 litrovou na vodu a 6 litrovou pro vložení bylin. Jelikož je vyjímatelný, je kolona vhodná i pro destilaci větčího množství ovoce, koření, sušených bylin, či džusu metodou vodní destilace. Pařáčky se dají i vrstvit pro případné vyrovnání či otočení poměrů vody a destilované suroviny.

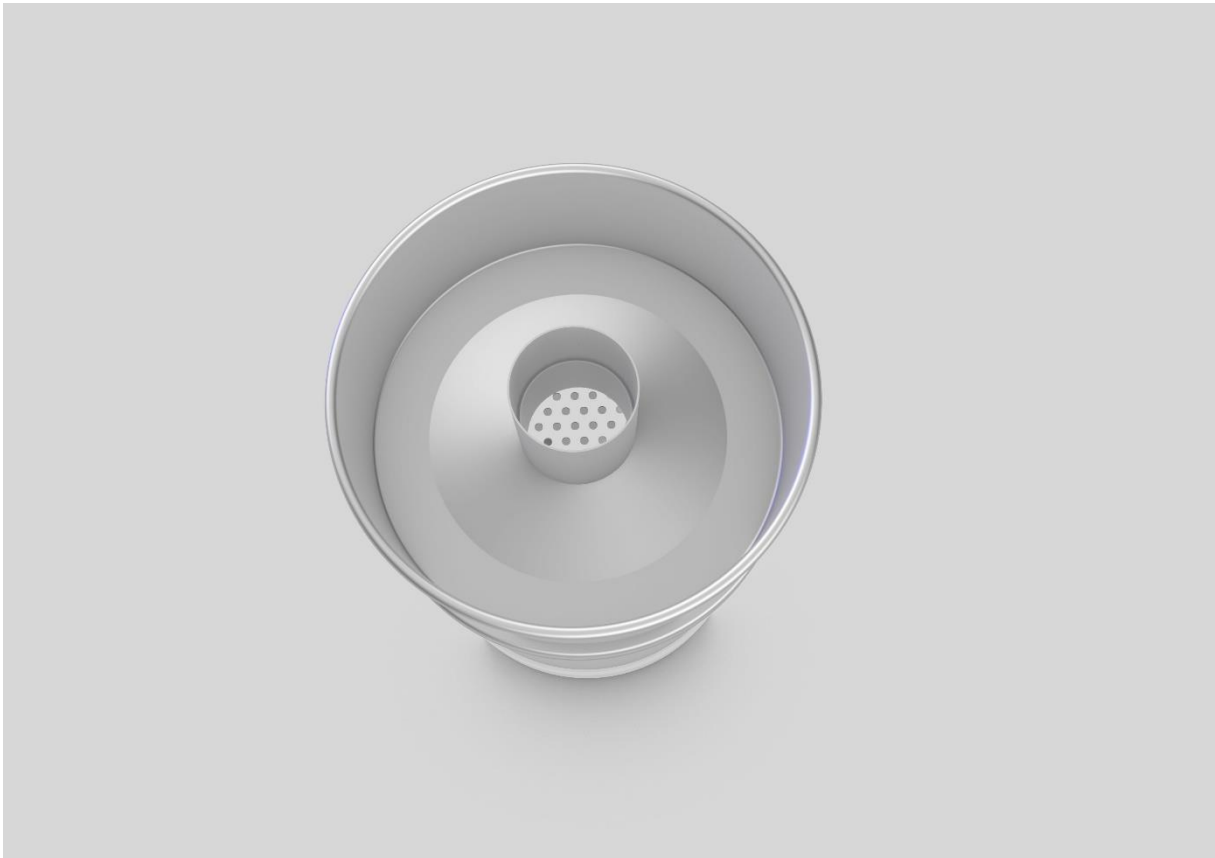


Obr. 68: Finální řešení pařáčku



Obr. 70: Finální řešení pařáčku

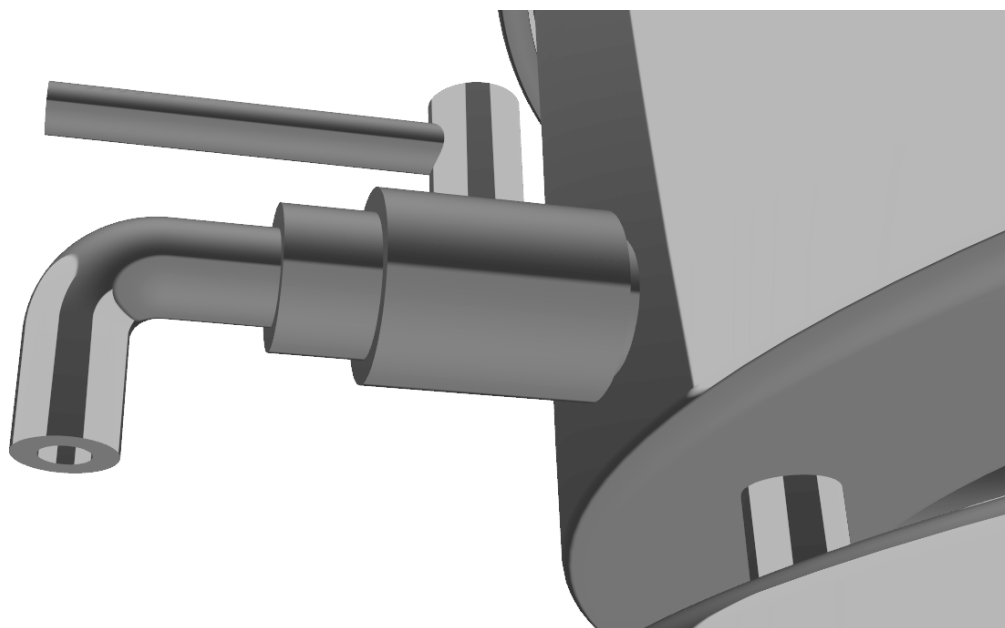
Hrnc je vyroben metódou lisování ze špičkové nerezové oceli vhodné pro styk s potravinami. Splňuje tak, stejně jako celý zbytek aparatury nejvyšší hygienické standardy. Jeho umývání je díky jednoduchým otevřeným tvarům nenáročné. Hrnc je také možné vložit do myčky. Průměrná tloušťka jeho stěny je určena dle standardů pro gastronomické nádoby na 0,8 mm, dno je sendvičové pro možnost využití nejlépe se hodící indukční varné desky. Konečný průměr je 240 mm, výška hlavní nádoby 210 mm, což je objem zajišťující dostatek prostoru i s rezervou. Hlavní varná nádoba také disponuje madly pro snadný přenos. Součástí návrhu je i pás sloužící pro přenos celé aparatury.



Obr. 69: Finální řešení sběrné nádoby

Nejzásadnější změnou a specifikací navržené destilační kolony je její způsob chlazení. Ten zajišťuje novou úroveň splnění hygienických požadavků a nejvyšší možnou jakost destilátu, díky rychlé kondenzaci po zahřátí. Pára se vysráží v kupoli přímo chlazené nejvyšší nádobou, jejíž dno tvoří. Kondenzát stéká do nádoby prostřední. Ta je od izolována od vrchního dílu varné nádoby Nerezovými izolačními prvky navařenými na její dno ve formě nožiček. Vzniklá mezera poskytuje prostor pro proudění jednoho z nejlepších známých izolantů, kterým je vzduch.

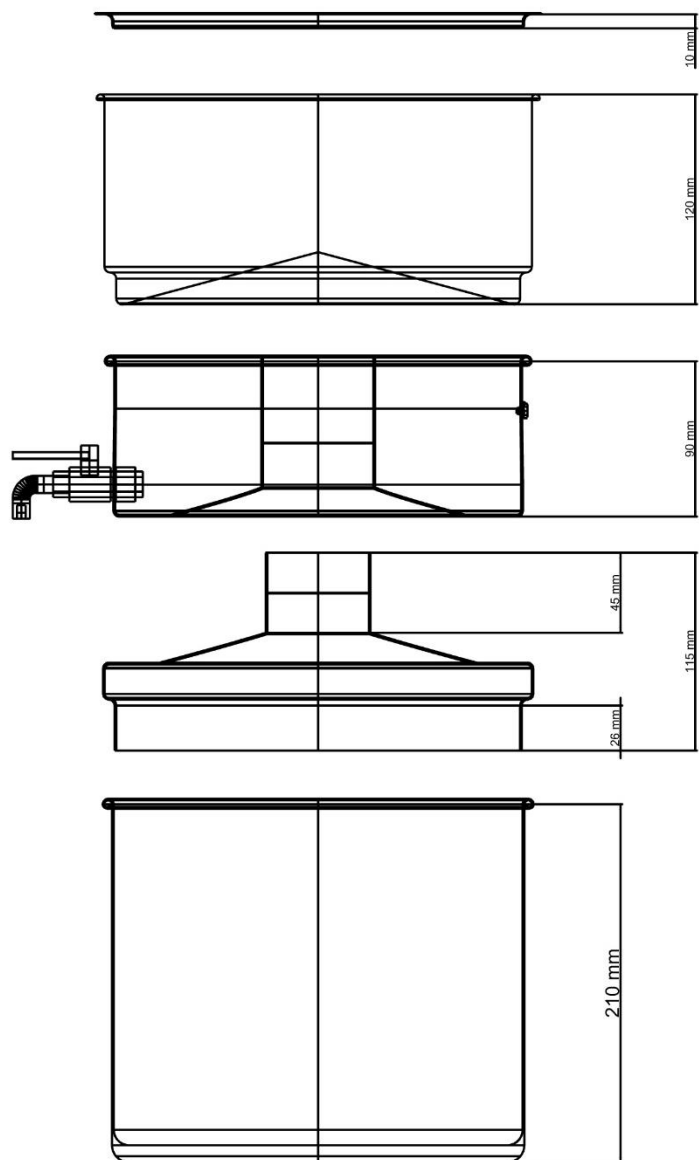
Na možný vznikající přetlak tlak ve sběrné nádobě a potřebě ztlumit výkon vařiče upozorní uživatele píšť známý také u varných konví a tlakových hrnců. Pro průběžnou degustaci a finální odčerpání destilátů z aparatury slouží regulovatelný odtokový kohoutek umístěný u jejího dna.



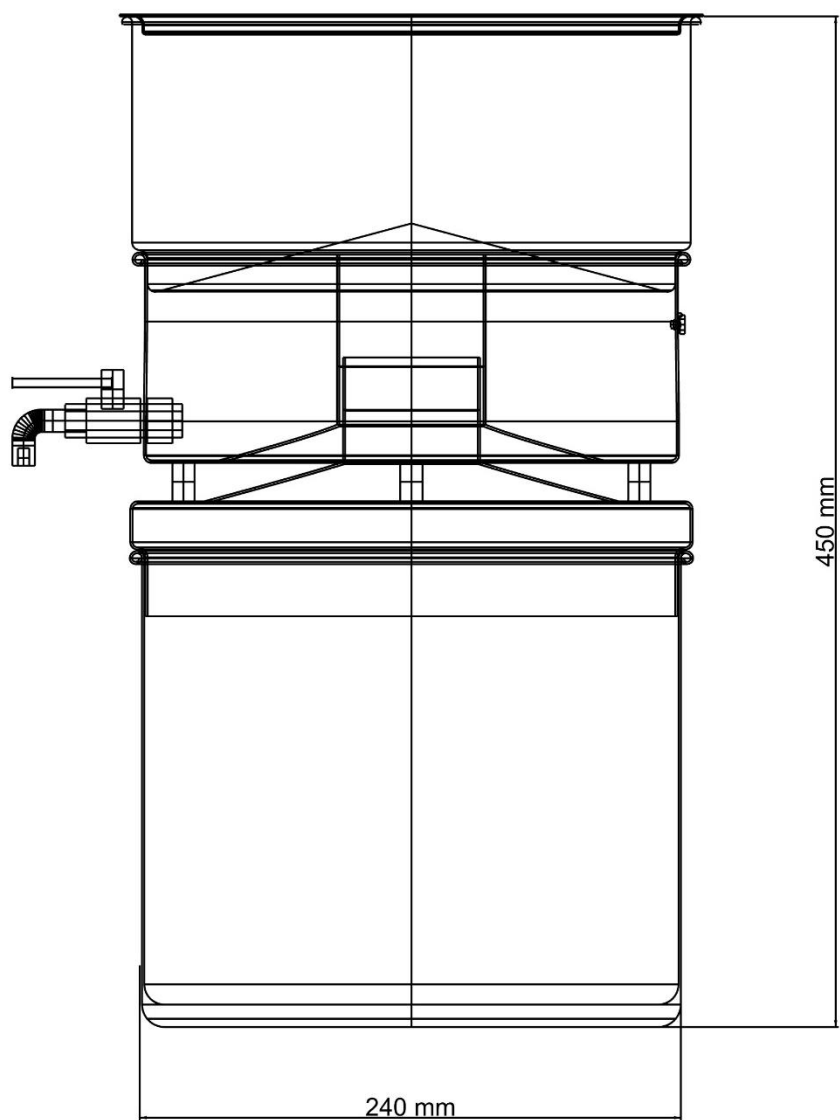
Obr. 67: Odtokový kohoutek

Dokonalé chlazení je zajištěné nádobou s kupolovitým dnem, jenž využívá možnosti gastronomického prostředí k dostupnosti ledu. Tím se stává chlazení kapaliny ještě efektivnějším, než u mnohých spirálových, přímých i kuličkových chladičů. Mimo to nedochází ani k plýtvání vody. Nádobu de možné uzavřít víkem pro delší výdrž ledu v pevném skupenství. Kondenzátor je efektivní až to doby, kdy by jeho teplota dosáhla bodu varu některé z destilovaných látek, což se u hydrolátů a esenciálních olejů, kdy se látky obohacené silicemi vypařují při 60-80 °C nepředpokládá.

5.2. Technická dokumentace



Obr. 65: Technická dokumentace



Obr. 65: Technická dokumentace

6. Závěr a reflexe

Výsledkem této bakalářské práce je návrh jedinečné destilační kolony pro výrobu hydrolátů a esenciálních olejů, který na trhu nemá obdoby. Vybírá si to nejlepší z materiálů, technologické konstrukce optimalizované pro výrobu hydrolátů a esenciálních olejů. Produkt je také specifický prvky estetiky, která nebude v prostředí profesionálních kuchyní, do kterých je určena nevhodně vyčnívat. Během procesu navrhování jsem si přivlastnila novou schopnost využívání programu Affine, což výrazně přispělo k vývoji konečného produktu a po celou dobu navrhování poskytovalo rychlý, graficky pojatý vhled do všech částí řešerše.

Při práci jsem se setkala s mnoha výzvami, jejichž obtížnost se různila. Bylo pro mě náročné s častým příchodem nových informací udržet jednotný směr návrhu. Proto se do posledních chvil zdokonaloval a věřím že má potenciál rozvíjet se dál např. v oblasti estetiky, kterou mi v tomto projektu určovala především konstrukce a pro zachování její funkčnosti s jednoduchostí manipulace, čímž se může zdát potlačená. Z čeho mám ale radost je vznik produktu, který jsem na trhu nenalezla.

Zadání, které jsem si určila považuji za splněné, byť by se dalo pracovat dále. Chtěla jsem zpřístupnit prostor varní nádoby pro mytí a snadné vkládání surovin, zajistit snadnou omyvatelnost všech komponent, a to vše s ohledem na co nejlepší výsledný produkt - hydrolát. Podařilo se mi také díky odklonu od tradičního tvarování destilačních kolon vytvořit aparaturu skladnější, která se vejde i mezi ostatní hrnce na police pod pracovní stoly kuchyně, případně se dá rozložit na ještě menší základní tvary. Klíčovou roli při navrhování sehrálo i prototypování a neustálé ověřování správnosti poměrů objemů v různých tvarových formách. Za prvky, na kterých by se dalo nadále pracovat považuji indukční plotýnku přesným nastavením teplot i času a design kohoutku pro vypouštění.

Práce na tomto projektu mě obohatila nejen po technické stránce. Poskytla mi také hlubší vhled do světa esenciálních olejů, hydrolátů a z nich vyráběných pochutin v prostředí vysoké gastronomie, které mě také velmi bavilo poznávat a zamýšlím se do něj nadále nořit, třeba z kuchařské, cukrářské či pekařské perspektivy.

7. Seznam použité literatury

1. SCHLOSSER, Steffan, MAKOŠ, J. (ed.). Distillation - from Bronze Age till Today. Tatranské Matliare, Slovakia: Iovak Society of Chemical EngineeringInstitute of Chemical and Environmental EngineeringSlovak University of Technology in Bratislava, 2011. ISBN ISBN 978-80-227-3503-2. Dostupné také z: [https://www.researchgate.net/publication/260392019__Distillation__ - __from__Bronze__Age__till__today](https://www.researchgate.net/publication/260392019__Distillation__-_from__Bronze__Age__till__today).
2. BELGIORNO, Maria Rosaria. Ancient Distillation and Experimental Archaeology about the Prehistoric Apparatuses of Tepe Gawra. Online. EXARC Journal.net a Digest. 2020. Dostupné z: <https://exarc.net/issue-2020-2/ea/ancient-distillation-and-experimental-archaeology>. [cit. 2024-05-22].
3. HRUBAN, Robert. Počátky destilování alkoholu. Online. In: Moravské-Karpaty.cz. 2021. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/spolecnost/chlast/moravska-trnka/pocatky-destilovani-alkoholu/>. [cit. 2024-05-22].
4. BUZKOVÁ, Petra. Rozdíl mezi esenciálními a vonnými oleji. Online. PHYTOS. Dostupné z: <https://phytos.cz/poradna/rozdil-mezi-esencialnimi-a-vonnymi-oleji/>. [cit. 2024-05-22].
5. ROMÁŠKOVÁ, Karolína; PLOSOVÁ, Milena a JANDOVSKÁ, Kateřina. K prameni zdraví: Využijte léčivou sílu rostlin. Online.
6. VONÁŠEK, František; NOVOTNÝ, Ladislav a TREPKOVÁ, Emilie. Látky vonné a chuťové. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987.
7. MORAVEC, Zdeněk. Fázové rovnováhy. Online. Web o chemii, elektronice a programování. 2020. Dostupné z: <http://z-moravec.net/chemie/zaklady-chemie/fazove-rovnovahy/>. [cit. 2024-05-22].
8. Příspěvatelé Wikipedie. Frakční destilace. Online. Wikipedie: Otevřená encyklopedie. 2024. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Frak%C4%8Dn%C3%AD_destilace. [cit. 2024-05-23].
9. VERKON. VLASTNOSTI SKLA. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.verkon.cz/vlastnosti-skla/>. [cit. 2024-05-22].
10. Měděné nádoby – rozporů plný příběh, který začal před sedmi tisíci lety. Online. In: Www.thomasspoon.cz. Dostupné z: <https://www.thomasspoon.cz/blog/medene-nadobi-rozporu-plny-pribeh-ktery-zacal-pred-sedmi-tisici-lety>. [cit. 2024-05-22].
11. KOLIMAX. Výroba nádobí kolimax. Online. 2021. Dostupné z: <https://www.kolimax.cz/vyroba-nadobi-kolimax/>. [cit. 2024-05-23].
12. Hydrosols In Cocktails: The Ultimate Guide | Diageo Bar Academy [@Diageo Bar Academy]. Online. 2015. Dostupné z: youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=JgoikV19lqw>. [cit. 2024-05-24].
13. Europe Non-Alcoholic Beverage Market Size (2024-2030). Online. Dostupné z: <https://virtuemarketresearch.com/report/europe-non-alcoholic-beverage-market>. [cit. 2024-05-23].

14. NICHOLAS, Molly. Demand grows for non-alcoholic cocktails on-premise. Online. Bars and Clubs. Roč. 2024. Dostupné z: <https://www.barsclubs.com.au/news/demand-grows-for-non-alcoholic-cocktails-on-premise/>. [cit. 2024-05-24].
15. ŠTANGL [@Štangl]. Online. Dostupné z: facebook, <https://www.facebook.com/photo?fbid=275757758875805&set=pcb.275757808875800>. [cit. 2024-05-24].
16. MACH, Martin. Jaký je rozdíl v úspoře energie mezi indukční a sklokeramickou deskou? Online. In: EKOLIST.CZ. Www.ekolist.cz. 2008. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/dotazy-a-odpovedi/jaky-je-rozdil-v-uspore-energie-mezi-indukcni-a-sklokeramickou-deskou>. [cit. 2024-05-24].
17. Biogeneze silic. Online. Asociace českých aromaterapeutů. Dostupné z: <https://aromaterapie.cz/asociace-ceskych-aromaterapeutu/o-aromaterapii/biogeneze-silic/>. [cit. 2024-05-22].
18. History of Alcohol Distillation. Online. Iberian Coppers LDA. Dostupné z: <https://www.copper-alembic.com/en/page/history-of-alcohol-distillation>. [cit. 2024-05-22].
19. LEONARDO@still Flexi. Online. In: MALLE-SCHMICKL. Malle-schmickl.com. Dostupné z: <https://www.malle-schmickl.com/products/destille-leonardo-flex-2-liter-4-l-8-l-pflanzenmaterial/>. [cit. 2024-05-23].
20. CÍDLOVÁ, Hana. Destilace. MUNI. Dostupné také z: https://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/labtech-old/soubory/operace/separacni__metody/destilace.pdf.
21. KOLIMAX. Výroba nádobí kolimax. Online. 2021. Dostupné z: <https://www.kolimax.cz/vyroba-nadobi-kolimax/>. [cit. 2024-05-23].

8. Přílohy

Obr. 1: Rekonstrukce destilačního zařízení z Tepe Gaura v Mezopotámii (SCHLOSSER, Steffan, MAKOŠ, J. (ed.). Distillation - from Bronze Age till Today. Tatranské Matliare, Slovakia: Slovak Society of Chemical EngineeringInstitute of Chemical and Environmental EngineeringSlovak University of Technology in Bratislava, 2011. ISBN ISBN 978-80-227-3503-2. Dostupné také z: https://www.researchgate.net/publication/260392019_Distillation_-_from_Bronze_Age_till_today.)

Obr. 2: Alembická destilační kolona využívaná Jabir Al Razim (SCHLOSSER, Steffan, MAKOŠ, J. (ed.). Distillation - from Bronze Age till Today. Tatranské Matliare, Slovakia: Slovak Society of Chemical EngineeringInstitute of Chemical and Environmental EngineeringSlovak University of Technology in Bratislava, 2011. ISBN ISBN 978-80-227-3503-2. Dostupné také z: https://www.researchgate.net/publication/260392019_Distillation_-_from_Bronze_Age_till_today.)

Obr. 3: Fázový diagram vody (MORAVEC, Zdeněk. Fázové rovnováhy. Online. Web o chemii, elektronice a programování. 2020. Dostupné z: <http://z-moravec.net/chemie/zaklady-chemie/fazove-rovnovahy/>. [cit. 2024-05-22].)

Obr. 4: Destilační kolona typu alembic

(Traditional Alembic 3L: copper stills, tradicional. Online. In: Alembics, the art of distillation. Dostupné z: <https://www.alembics.co.nz/product/traditional-alembic-3l/>. [cit. 2024-05-22].)

Obr. 5, 6: Destilační aparatura v podniku Štangl (archiv autora)

Obr. 7: Destilační přístroj Vevor

(8,5 Gal pro domácí použití Moonshine Still Brewing Nerezová ocel Voda Víno Alkohol Dvojitý sud. Online. In: VEVOR. Dostupné z: https://eur.vevor.com/alcohol-distiller-c__10688/8-gal-moonshine-still-spirits-kit-water-distiller-3-pot-diy-home-brewing-p__010356918865?lang=cs&cy=czk&adp=gmc&country=CZ&ad__group=127133867699&ad__id=544497382015&utm_term=&gad_source=1. [cit. 2024-05-22].)

Obr. 8: Destilační přístroj s komínem 2 l + 5 l

(Essential Oil Distiller 1.3G (5L) | column 0.53G (2L) - Basic Kit. Online. In: COPPER PRO. Dostupné z: <https://copper-pro.com/products/essential-oil-steam-distiller-kit-5-liters>. [cit. 2024-05-22].)

Obr. 9: Destilace v hrnci

(archiv autora)

Obr. 10, 11: Destilační kolona Leonardo

(LEONARDO@still Flexi. Online. In: MALLE-SCHMICKL. Malle-schmickl.com. Dostupné z: <https://www.malle-schmickl.com/products/destille-leonardo-flex-2-liter-4-l-8-l-pflanzenmaterial/>. [cit. 2024-05-23].)

Obr. 12: Princip komínu, cibulky, skica destilační kolony Leonardo

(archiv autora)

Obr. 13: Frakční destilace, Raschingovy kroužky

(archiv autora)

Obr. 14: Typy kondenzátorů pro chemické aparatury

(CÍDLOVÁ, Hana. Destilace. MUNI. Dostupné také z: https://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/labtech-old/soubory/operace/separacni_metody/destilace.pdf.)

Obr. 15: Návrh kolony Leonarda da Vinciho

(LEONARDO@still Flexi. Online. In: MALLE-SCHMICKL. Malle-schmickl.com. Dostupné z: <https://www.malle-schmickl.com/products/destille-leonardo-flex-2-liter-4-l-8-l-pflanzenmaterial/>. [cit. 2024-05-23].)

Obr. 16: Chladící kupole uvnitř kondenzátoru

(Copper Alquitara still. Online. In: DISTILLATION SUPPLIES. Dostupné z: <https://distillationsupplies.com/product/copper-alquitara-still/>. [cit. 2024-05-23].)

Obr. 17,18: Kombucha z dubové kůry, jahodový sirup a pěna z březové mízy macerovaná čerstvou bazalkou. Celé zaprášené bazalkovým prachem., Baristé restaurace Štangl, Simona vpravo. (ŠTANGL [@Štangl]. Online. Dostupné z: facebook, <https://www.facebook.com/photo?fbid=275757758875805&set=pcb.275757808875800>. [cit. 2024-05-23].)

Obr.19, 20: Příprava baňky, Finální set up (archiv autora)

Obr.21,22: Štětka na čištění, Chladicí komora
(archiv autora)

Obr. 23,24: Skladovací prostor bedny s kolonou, Bedna s uloženými potřebami pro destilaci
(archiv autora)

Obr. 25: Uvažování o stabilizaci skleněné aparatury, a nádobě pro cyklickou kondenzaci s čerpadlem
(archiv autora)

Obr. 26: Variace tvarovosti nádobí, myšlenka původně pro sklo, skica spíše pro nerez, ohřev z myšlenky na hnízdo, vedoucí k úvahách o rýžovarech a hliníku
(archiv autora)

Obr. 27: Úvaha o umístění vyústění do frakce, vyústění kondenzátoru přímo do lahve ke skladování
(archiv autora)

Obr. 28: Vyšší a nižší verze skládání objemů kolony vedle sebe i do sebe, již bez frakční části s umožněním parní destilace
(archiv autora)

Obr. 29: Kondenzátor napojený na vnější oběh vody
(archiv autora)

Obr. 30: Vyvýšený kyblíčkový kondenzátor s částí vzdušného kondenzátoru
(archiv autora)

Obr. 31: Dnešní verze mezopotámského modelu
(archiv autora)

Obr. 32: Zpět k uvažování o jednoduchých tvarových formách.
(archiv autora)

Obr. 33: Skici
(archiv autora)

Obr. 34: Urovnání myšlenek ohledně frakce v její neprospěch.
(archiv autora)

Obr. 35: Prioritizace, ujasnění cílových vlastností
(archiv autora)

Obr. 36: Varianta s průliskem a bez pro různé typy pařáčků
(archiv autora)

Obr. 37: Proces navrhování pařáčků s dirkami pro úchop/ madlem před přidáním nožiček
(archiv autora)

Obr. 38: Řešení víka, jeho tvarování, napojení na kondenzátor, rozložení hmot
(archiv autora)

Obr. 39: Řešení víka, tloušťky krku, následně tvaru kupole
(archiv autora)

Obr. 40: Nejprimitivnější základ víka, model se zavíráním na přezky
(archiv autora)

Obr. 41, 42: 1. varianta tvarování madel
(archiv autora)

Obr. 43, 44: 2. varianta tvarování madel
(archiv autora)

Obr. 45: Fungování indukční plotýnky
(archiv autora)

Obr. 46: Pokus o umístění chladicí části nad varnou a odchytovou nádobu
(archiv autora)

Obr. 47: Intenzivní kondenzátor a frakční pomůcka
(*H-BEI Chemical Laboratory Equipment Distillation Column Thickened High Temperature Laboratory Supplies 11.81inch: Brand: H-BEI*. Online. In: AMAZON.CO.UK. www.amazon.co.uk.
Dostupné z: <https://www.amazon.co.uk/H-BEI-Laboratory-Equipment-Distillation-Temperature/dp/B09MCYVRN6>. [cit. 2024-05-24].)

Obr. 48: Shrnutí možností nádob, ze kterých je možné vycházet, skica mezopotámského typu a první úvaha o užití chlazené kopule.
(archiv autora)

Obr. 49: Hledání kombinace chladicí a sběrné nádoby
(archiv autora)

Obr. 50: Princip chladicí kupole, proces vymýšlení systému
(archiv autora)

Obr. 51: Vlevo základní rozvržení finální verze, vpravo varianta s oddělenou shromažďovací nádobou.
(archiv autora)

Obr. 52: Řešení dna nádoby a napojení víka na sběrnou nádobu
(archiv autora)

Obr. 53: Zleva: hmota základních objemů nádoby i s plotýnkou, varianta bez prostoru pro nožky zajišťující vzdušnou izolaci, varianta připravená pro vložky, estetika délky vnitřní části krku.
(archiv autora)

Obr. 54: Srovnání změny výšek pro stejné objemy při změně průměru (zleva 240, 220, 200 mm)
(archiv autora)

Obr. 55: Testování madel
(archiv autora)

Obr. 56: Pocitová, silová zkouška se zatížením, různými úchopy
(archiv autora)

Obr. 57: Zkouška zatížení v úchopu z vrchu pro přenos
(archiv autora)

Obr. 58: Rozdíly v tloušťkách madel
(archiv autora)

Obr. 59: Tvarovost
(archiv autora)

Obr. 60: Nevhodný tvar pro vodorovný směr úchopu
(archiv autora)

Obr. 61: Plochá varianta
(archiv autora)

Obr. 62: Kontrola kontrolních rozměrů
(archiv autora)

Obr. 63: Ověřování poměrů
(archiv autora)

Obr. 64: Technická dokumentace
(archiv autora)

Obr. 65: Technická dokumentace
(archiv autora)

Obr. 67: Odtokový kohoutek
(archiv autora)

Obr. 68: Finální řešení pařáčku
(archiv autora)

Obr. 69: Finální řešení sběrné nádoby
(archiv autora)

Obr. 70: Finální řešení pařáčku
(archiv autora)