



Bakalářská práce

Ruční litinová pumpa na vodu  
Cast iron hand pump for water

Autor: Aneta Kůšová  
Studijní program: (B) bakalářský  
Studijní obor: (B212) Design  
Vedoucí: MgA. Jan Jaroš

Praha, Červen 2024

© Aneta Kůšová

České vysoké učení technické v Praze, 2021

Klíčová slova: pumpa, litina, voda, veřejný prostor  
Key words: pump, cast iron, water, public space



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

jméno a příjmení: *Aneta Kušová*

datum narození: *23.4.2006*

akademický rok / semestr: *2023/24/LS*

studijní program: *Design*

ústav: *Průmyslový design*

vedoucí bakalářské práce: *MgA. Jan Jaroš*

téma bakalářské práce: *vodní pumpa*

viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

*Analyza zadání* *Forma motu*  
*Sestavení podkladů*  
*Varianty řešení*  
*Realizace -*

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítko zpracování

*Vyhlasova dokumentace*  
*Portfolio*  
*Model*

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Datum a podpis studenta *18.3.2024 A. Kušová*

Datum a podpis vedoucího BP

registrováno studijním oddělením dne

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

Autor: Aneta Kůšová

Akademický rok / semestr: LS 2023/24

Ústav číslo / název: 15150/ ústav designu

Téma bakalářské práce - český název:  
RUČNÍ LITINOVÁ PUMPA

Téma bakalářské práce - anglický název:  
CAST IRON HAND PUMP FOR WATER

Jazyk práce: ČESKÝ

Vedoucí práce: Oponent práce:	Mga. Jan Jaroš Akad. Mal. Moroslav Bednář
Klíčová slova (česká):	pumpa, litina, voda, veřejný prostor
Anotace (česká):	Tato bakalářská práce se zabývá návrhem ruční pumpy z litiny, která vznikla ve spolupráci s firmou Kovoplast. Tradiční design ručních pump se po desetiletí téměř nezměnil, a proto se moje práce snaží více přizpůsobit vzhledem dnešní době. Za cíl si kladu vytvořit pumpu, která nejen splňuje technické a funkční parametry, ale také esteticky zapadá do moderního veřejného prostoru.
Anotace (anglická):	This bachelor thesis deals with the design of a hand pump made of cast iron, which was created in cooperation with Kovoplast. The traditional design of hand pumps has hardly changed for decades and therefore my work tries to adapt the look more to today's times. My goal is to create a pump that not only meets the technical and functional parameters, but also fits aesthetically into a modern public space.

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 24.5.2024



Podpis autora bakalářské práce

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

# PODĚKOVÁNÍ

Jako první bych chtěla poděkovat mému vedení bakalářské práce a to MgA. Janu Jarošovi a asistentu Akad. mal. Miroslavu Bednářovi za jejich cenné a podnětné konzultace, trpělivost a chuť semnou celou práci se zápalem řešit. Dále bych chtěla poděkovat firmě Kovoplast a zejména jejímu řediteli Ing. Jiřímu Havrnákovi. Jeho ochota a odborné rady od pracovníků firmy týkající se funkčnosti mého projektu byly velmi důležité. Velké poděkování patří také mým přátelům a zejména budoucím bakalářům Barboře Šmejkalové a Ondřejovi Kobzovi, díky kterým psaní celé práce byla radost. V neposlední řadě patří mé poděkování mým rodičům, kteří mi umožnili se naplno věnovat celému mému bakalářskému studiu.

## **ANOTACE**

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem ruční pumpy z litiny, která vznikla ve spolupráci s firmou Kovoplast. Tradiční design ručních pump se po desetiletí téměř nezměnil, a proto se moje práce snaží více přizpůsobit vzhledem dnešní době. Za cíl si kladu vytvořit pumpu, která nejen splňuje technické a funkční parametry, ale také esteticky zapadá do moderního veřejného prostoru.

## **ANOTATION**

This bachelor thesis deals with the design of a hand pump made of cast iron, which was created in cooperation with Kovoplast. The traditional design of hand pumps has hardly changed for decades and therefore my work tries to adapt the look more to today's times. My goal is to create a pump that not only meets the technical and functional parameters, but also fits aesthetically into a modern public space.

# OBSAH

1. ÚVOD .....	8
2. ANALITICKÁ ČÁST .....	10
2.1. Litina .....	10
2.2. Odlévání.....	10
2.2.1. Odlévání do pískové formy.....	12
2.3. Povrchové úpravy.....	15
2.4. Koroze litiny .....	16
2.5. Vodní zdroje .....	16
2.4. Rešerše .....	17
2.4.1 Princip pumpy .....	19
3. VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE .....	21
4. PROCES NAVRHOVÁNÍ .....	22
4.1. Tvarosloví .....	22
4.2. Skicování .....	22
4.3. Modelování .....	23
4.4. Prototypování .....	26
5. VÝSLEDNÝ NÁVRH .....	27
5.1. Vizual .....	27
5.2. Technické řešení.....	28
6. TECHNICKÁ DOKUMENTACE .....	30
7. ZÁVĚR A REFLEXE .....	31
8. ZDROJE .....	32
8.1. Textové zdroje .....	32
8.2. Obrázkové zdroje .....	32

# 1. ÚVOD

V rámci své bakalářské práce jsem se rozhodla navrhnout ruční litinovou pumpu. Minulý semestr jsme v ateliéru Jaroš/Bednář měli zadání týkající se litiny. Zkusila jsem si navrhnout litinový produkt od samotné skici, až po pro mě velmi důležité odlívání a pochopit celou problematiku odlévání do pískové formy. Při své rešerši jsem zjistila, že litinové pumpy vypadají stále stejně a neodrážejí současný vizuální styl. Proto jsem se rozhodla toto téma zvolit jako téma své bakalářské práce.

V dnešní době se převážně používají vodní čerpadla na elektřinu nebo benzín. Přesto se však ruční pumpy opět dostávají do povědomí. Lidé chtějí být více soběstační a nespolehat na elektřinu či jiné zdroje. Výhodou ruční pumpy je její nezávislost – k naplnění konvice stačí jen několikrát zapumpovat. Tento trend se netýká pouze soukromých pozemků, ale i města začínají pumpy obnovovat. Například v Praze 6 bylo v roce 2023 obnoveno sedm ručních pump a další se plánují obnovovat. Množství a rozmístění pump závisí na zdrojích vody a hydrogeologických podmínkách. V Praze 6 se většina studní nachází v blízkosti vodních zdrojů, jako je nádrž Džbán.<sup>1</sup> Původně jsem si kladla otázku, zda má smysl se tímto tématem dnes zabývat, ale po konzultaci s firmou Kovoplast jsem zjistila, že poptávka po pumpách v posledních letech výrazně vzrostla.

Ruční pumpy mají dlouhou historii a jsou s námi již po staletí. První pumpy byly vyrobeny ze dřeva. Na našem území, konkrétně v Kamenici nad Lipou, byla nalezena pumpa, která je podle odhadů asi 200 až 300 let stará a je vyrobena z dutiny stromu<sup>2</sup>. S rozmachem průmyslové revoluce a technologických inovací se začaly vyrábět kovové, především litinové pumpy. Litina, jako hlavní materiál pro výrobu nových pump, umožnila vytvářet trvanlivější a efektivnější zařízení, která byla schopna sloužit dlouhé roky. Mezi nejznámější patřily pumpy značky Sigma, jejichž repliky se vyrábějí dodnes.

Při návrhu své pumpy jsem se inspirovala jednoduchými a plynulými liniemi a inspirací pro mě byl například nový městský mobiliář Prahy, který vytvořilo designerské studio Olgoj Chorchoj. Snažila jsem se využít co nejvíce potenciálu litiny a jejího tvarosloví. Velmi se mi líbí její schopnost vytvářet jemné křivky a plynulé přechody mezi jednotlivými částmi. Cílem práce je navrhnout

---

<sup>1</sup> PRAHA 6. Vodní pumpy ve veřejném prostoru [online]. 2023 [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <http://www.sestka.cz/2021/6/vodni-pumpy-se-opet-zprovozni>

<sup>2</sup> ĐURINA, Roman. Nález historické dřevěné pumpy [online]. 2021 [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=cOkEQgb3V00>



pumpu, která bude splňovat požadavky uživatele. Celou práci konzultuju s firmou Kovoplast z Chlumce nad Cidlinou, která v českých pumpy vyrábí jako jedna z mála firem. Pumpy se liší podle hloubky studny. Malá pumpa je do 7 metrů a velká do 30 metrů. V katalogu firmy mají pro varianty různý design. Proto jsme se rozhodli, že navrhnu pumpu, jejíž horní část lze využít stejně jak pro malou, tak i velkou pumpu, ale hlavní částí bakalářské práce bude větší model. Firma mi velmi pomohla s řešením technických parametrů tak aby vše fungovalo a pumpa mohla být plně funkční. Měla jsem i několik konzultací s technickým oddělením výroby pump.

Bakalářská práce je rozdělena do několika kapitol a podkapitol. V první kapitole se zaměřuji na analytickou část práce. Zde se podrobněji věnuju litině, její historii na našem území, metody odlévání do pískové formy a povrchovým úpravám. Dále se věnuji rešerši vizuálního vzhledu existujících pump, jejich využití a funkcí, které uživatelé od těchto zařízení očekávají. Tato část mi pomůže lépe pochopit materiálové vlastnosti a technické požadavky, které pumpa vyžaduje. Druhá část je věnována samotnému procesu navrhování pumpy. Zde je důležitá spolupráce s firmou Kovoplast, kde jsem měla možnost konzultovat celý projekt. Tato kapitola popisuje jednotlivé kroky návrhu, od počátečních skic až po technické výkresy.

## 2. ANALYTICKÁ ČÁST

Nedílnou součástí každého projektu je prvotní fáze hledání informací. Pro můj projekt je velmi důležitý zvolený materiál a způsob výroby, který specificky ovlivňuje výsledný tvar pumpy. Dále jsem se zabývala integrací vody do městského prostředí a význam tohoto fenoménu pro veřejné prostory. Následně jsem prozkoumala pumpy, které již existují a jak fungují.

### 2.1. Litina

Výběr materiálu a jeho vhodné využití hraje důležitou součást mé práce. Litina, s její bohatou historií, je nádherný materiál, který je úzce spjat s výrobou ručních pump. Na našem území má litina nejen technický, ale i umělecký význam a patří mezi jedno z nejvýznamnějších odvětví československého uměleckého průmyslu. Mezi prvními dochovanými litinovými věci v uměleckém průmyslu patří litinové kamenné desky s figurálními reliéfy, které sahají až do 16. století. Litina se dostala do povědomí i v rámci využívání v městském mobiliáři. Příkladem může být návrh sedacího nábytku pro královské zahrady paláce v Berlíně ve 20. letech 19. století od pruského architekta Karla Friedricha Schinkelého<sup>3</sup>. V rozvoji litinových výrobků do veřejného prostoru přispěli i výrobny na území dnešního Česka jako například slévárny v Blansku, Frýdlantu nad Ostravicí, Sobotíně a Štěpánově nad Svratkou. Tyto slévárny patřili mezi špičky Evropy<sup>4</sup>.

Litina je materiál, který obsahuje více než 2,14% uhlíku. Uhlík se v litině vyskytuje ve formě grafitu, a to v různých podobách. Například šedá litina obsahuje grafit v podobě laménárního grafitu. Co se týče mechanických vlastností tak litina vyniká velmi dobrou pevností v tlaku. Obecně může říct že je tvrdší než většina ocelí. Jednou z velkých negativních vlastností je její křehkost, která způsobuje, že má litina tendenci se spíš lámat než deformovat. Přítomnost grafitu v litině ji poskytuje tlumící vlastnosti a odolnost vůči korozi (více o korozi v kapitole 2.4. Koroze litiny). Z technologického hlediska má litina velmi dobrou tekutost při tavení, což umožňuje odlít i složitější tvary. Estetické vlastnosti litinových produktů jsou tedy výrazné a mohou dodat výrobkům unikátní vzhled. S litinou jsem už měla možnost pracovat v rámci ateliérového zadání a tím pádem zjistit jak se litina chová a na co si dávat pozor.

---

<sup>3</sup> Armchair Schinkel Karl Friedrich [online]. 2001 [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <https://collections.vam.ac.uk/item/O59296/armchair-schinkel-karl-friedrich/>

<sup>4</sup> KUBIŠTOVÁ, Marianna a Štěpána MARKO, KNOBLOCH, Iva, ed. Posad'te se !. Praha:UPM, 2022. ISBN 978-80-7101-202-3.

Litina může být některými vnímaná trochu archaicky. V současné době máme k dispozici spoustu jiných materiálů, které mají lepší technické vlastnosti. Přesto má své kouzlo a své místo si litina obhájila například v již jednou zmíněném novém městském mobiliáři pro Prahu od Olgoj Chorchoj. Dále se hojně využívá v gastronomii, například u nádobí - pánve a hrnce. Nebo na kamna a radiátory.

## 2.2. Odlévání

Slévání je považováno za jednu z nejstarších výrobních metod, jejíž historie sahá hluboko do minulosti. Ještě před narozením Krista lidé dokázali odlévat jak velké sochy vážící několik tun, tak i drobné a složité dekorativní předměty. Z tohoto původního čistě uměleckého řemesla se v průběhu průmyslové revoluce stalo odvětví průmyslové. Dnes si bez odlitku nelze představit žádný složitější strojírenský výrobek. V průměru slévání činí 30% podílu na výrobních procesech. V současnosti se celosvětová produkce sléváren pohybuje mezi šedesáti až osmdesáti milionů tun ročně. V českém prostředí má slévání bohatou tradici a vždy se řadilo ke světové špičce. Na přelomu 70. a 80. let přesahovala produkce československých sléváren více než 100 kilogramů na obyvatele ročně. Dnes se naše slévárny snaží přizpůsobit kvalitou svých odlitků požadavkům náročných zahraničních trhů. Dalším klíčovým úkolem je snížení dopadů slévárenské výroby na životní prostředí. (1)

K hlavním výhodám odlévání patří následující aspekty. Odlévání umožňuje zhotovovat díly od několika gramů až po desítky tun, což poskytuje široký rozsah využití. Dále se dají odlévat i složité tvary s relativně jednoduchým postupem. Odlévání je hospodárné jak v kusové, tak ve velkosériové výrobě. Variabilita z hlediska výběru materiálu je další velkou výhodou, protože lze odlévat většinu kovů a slitin. Odlévání je i variabilní z hlediska výběru materiálu. Odlít lze totiž většina kovů a slitin. Nicméně, proti jiným technologiím má slévání i své nevýhody. Jednou z nich je pomalé chladnutí silnostěnných odlitků. Rozdíly v tloušťce stěn odlitků vedou k nerovnoměrnému chladnutí, což způsobuje rozdíly ve struktuře a vlastnostech jednotlivých částí odlitku. Tento proces může vést ke vzniku pnutí, deformací a poruch souvislosti materiálu. Navíc je odlévání v dnešní době velmi energeticky náročné, což zvyšuje celkové náklady na výrobu.

Metod odlévání je více druhů. V krátkosti shrnu jiné než odlévání do písku, kterému se věnuju v další kapitole. Jednou z nich je skořepinové formování, které vynalezl v roce 1944 v Hamburku J. Croning. Tato metoda využívá tenkostěnné formy vytvořené z pískové směsi a speciální pryskyřice. Písková směs se nanáší

na ohřátý kovový model, kde dochází k vytvrzení tenké skořepiny. Následně se tato skořepina používá jako forma pro odlévání. Výhody této metody jsou nízká spotřeba formovací směsi, která činí pouze 5-10% oproti běžným metodám, dále vysoká rozměrová přesnost odlitků a hladký povrch. Mezi nevýhody patří vysoké náklady na výrobu modelového zařízení a vysoká cena formovací směsi. Další metodou je lití pomocí vytrvatelných modelů, známé také jako metoda ztraceného vosku. Tato technika byla využívána již ve starověkém Egyptě a koncem 19. století se začala používat k výrobě zubních korunek a protéz. Proces začíná vytvořením modelu z vosku, který je pokryt keramickou suspenzí. Po vytvrnutí keramické vrstvy se vosk roztaví a odstraní, čímž vznikne dutá forma. Do této formy se následně nalije roztavený kov. Po ztuhnutí se keramická skořepina rozbije a odlitek je hotový. Poslední metoda je odstředivé lití. Tato technika využívá roztavený kov, který je nalit do rychle rotující formy. Odstředivá síla zaručí, že kov vyplní formu rovnoměrně. Tento proces je často používán pro výrobu dutých válcových odlitků, jako jsou potrubí.

### **2.2.1. Odlévání do pískové formy**

Ve své práci se budu více věnovat metodě odlévání do písku, protože tuto metodu chci využít i při výrobě své pumpy. Správné zaformování má vliv na funkčnost, ale také na konečný vzhled pumpy.

Odlévání do pískové formy je tradiční a široce používaná metoda lití kovu. Při navrhování odlitku je důležité dodržet několik kritérií. Na plochy, které lze po odlití obrábět, by měly být umístěny přídávky, aby mohl být produkt co nejpřesnější. To je důležité, protože litina má tendenci se smršťovat. Dělicí rovina má být pokud možno přímá a navrhnutá v jedné rovině. U odlitků s ostrými hranami může docházet k oslabení vlivem růstu krystalů, a tak je nutné hrany zaoblit. Proto aby odlitek byl co nejkvalitnější, je důležité, aby přechody tloušťek stěn byly plynulé, bez ostrých úhlů a náhlých změn tloušťky. Při zaformování je potřeba do forem udělat výfuky. Výfuky slouží k odvádění plynů a vzduchu z dutiny formy.(2)

Při navrhování modelu je potřeba počítat s tím že se odlitek po vychladnutí smrští. Tvar modelu od odlitku se liší přidanými úkosy, které jsou nutné pro to aby se dal snadno vyjmout z formy, aniž by se poškodil formovací písek. Materiály zvolené pro model mohou být různé a jejich výběr závisí na několika faktorech, jako je cena, požadovaný počet odlitků a přesnost. Používá se například dřevo, které je snadno dostupné, lehké a dobře opracovatelné. Dřevěné modely je však nutné před formováním chránit nátěrem proti vlhkosti písku. Dalším často používaným materiálem je slitinový kov. Kovové modely jsou trvanlivější a

odolnější na druhou stranu jsou těžší a jejich výroba je pracnější a nákladnější. Kovové modely se vyplatí, pokud je potřeba vyrobit velký počet odlitků. Vedle dřeva a kovu se také používá sádra, která je snadno tvarovatelná a levná. Dnes je velmi využíván 3D tisk, který umožňuje rychlou a přesnou výrobu plastových forem.

Další důležitou součástí odlévání do písku je písková forma a jádra. Pro výrobu forem a jader se používají formovací látky, které musí splňovat několik klíčových vlastností: pevnost, prodyšnost, soudržnost, žáruvzdornost a tvárnost. Tyto vlastnosti zajišťuje kombinace složek formovací směsi, tedy pojiva a ostřiva. Ostřivo je nejčastěji tvořeno křemičitým pískem s zrnitostí 0,3 - 0,75mm, ale také se používá velmi jemný magnezit nebo šamot. Ostřivo se liší v závislosti na tom, zda je použito na výplň formy, nebo na jádra. Jádra musí odolávat extrémně vysokým teplotám od zalitého kovu, takže ostřivo pro jádra musí být velmi žáruvzdorné. Při výrobě formy se obvykle používají dva druhy písku. Modelový písek, což je nový písek, se pěchuje přímo na model. Výplňový písek, který je regenerovaný a již jednou použitý, se používá k zaplnění zbytku formy. Další důležitou složkou je pojivo, které slouží k vázání jednotlivých zrn ostřiva dohromady, aby ostřivo drželo pevně pohromadě. Při samotném formování se také používají pomocné látky, jako je grafit. Grafit se aplikuje na povrch modelu, aby se usnadnilo jeho vyjmutí z formy bez poškození. (3)



Obr. 1: ruční formování

Pro výrobu kvalitního odlitku je důležité vyrobit správné jádro. Jádro zaručuje, že výrobek bude mít požadovaný vnitřní prostor. Jádra se vyrábějí odděleně od hlavní formy ve speciálních formách určených právě pro ně. Po vytvoření se jádra suší nebo chemicky vytvrzují, aby získala potřebnou pevnost. Je důležité, aby součástí modelu byly zámky pro jádro, které zajistí, že jádro zůstane na svém místě během celého procesu odlévání. Pro usnadnění vyjímání jader z jaderníku musí mít jaderníky úkosy na svých stěnách, které jsou kolmé k

dělicí rovině. Tyto úkopy umožňují snadné a bezpečné vyjmutí jader, aniž by došlo k jejich poškození nebo deformaci.

Pro správné odlití je potřeba vytvořit ve formě správnou vtokovou soustavu. Vtoková soustava je soustava kanálů, kterými protéká kov do dutiny formy. Tato soustava je umístěna v horní části dělicí roviny a skládá se z několika částí: rozváděcího kanálu, licí nálevky, vtokového kanálu, struskovák a zářezů. Vtoková soustava zaručuje dokonalé naplnění formy při určité přípustné rychlosti. Když se kov nalije do formy, v místech průřezů často vznikají dutiny. Aby se tento problém minimalizoval, je ve formě vytvořen nálitek. Nálitek slouží také k doplnění objemového úbytku tekutého kovu při chladnutí, které zapříčiní smršťování a zmenšení objemu. Důležité je i správné umístění nálitku v rámci formy, nejčastěji se umísťuje tam, kde je odlitek nejteplejším, tuhne nejpomaleji a kde se bude potencionálně obrábět.

Když se budeme bavit o samotném formování, můžeme ho rozdělit na strojní a ruční. Strojní formování se používá především v sériové výrobě, kde je potřeba vyrobit velké množství odlitků s vysokou přesností a kvalitou. Tato metoda je i méně náročná na fyzickou práci. K formování se místo lidské práce využívají stroje, které mechanizují pěchování forem a zajišťují i přesné vytahování z forem. U ručního formování všechno zajišťuje člověk. Tato metoda je vhodná zejména pro výrobu malého počtu odlitků nebo pro speciální projekty, kde je potřeba individuální přístup. Způsob je jednoduchý a já jsem si ho sama zkusila při výrobě své menory z litiny.

Po odlití a vychladnutí odlitku přichází na řadu jeho úprava. Prvním krokem po vyjmutí surového odlitku z formy je čištění, které zahrnuje odstranění formovací směsi z dutin i povrchu odlitku. Poté se odstraní přebytečný materiál z vtoků, nálitků a případných zateklin. Dalším krokem je úprava vnitřní struktura odlitků. Nestejnorodé tuhnutí a chladnutí odlitku ve formě způsobuje strukturální a chemické rozdíly a vznik vnitřního napětí. Aby se tyto nedostatky odstranily, využívá se tepelného zpracování, konkrétně žíhání. Žíhání můžeme rozdělit do dvou hlavních kategorií: žíhání bez překrytalizace a žíhání s překrytalizací. Žíhání bez překrytalizace zahrnuje žíhání ke snížení napětí a žíhání na měkko. Žíhání ke snížení napětí už podle názvu snižuje vnitřní napětí, které vzniklo během tuhnutí a chladnutí, zatímco žíhání na měkko „změkčuje“ materiál, aby byl snadněji obrábitelný. Žíhání s překrytalizací zahrnuje normalizační žíhání a homogenizační žíhání. Normalizační žíhání upravuje strukturu materiálu tak, aby byla homogenní, což zlepšuje mechanické vlastnosti odlitku. Homogenizační žíhání pak pomáhá zajistit konzistenci a kvalitu materiálu.(2)

## 2.3. Povrchové úpravy

Pro docílení žádaného vzhledu a zamezení koroze litiny je potřeba na výrobek aplikovat povrchové úpravy. U litiny se používají obdobné povrchové úpravy jako u ocelí. Tradiční metodou pro litiny byly olejové barvy s terpentýnovým a lněným olejem. Též byl jako základový nátěr používán červený suřík (oxid olovný-olovičitý, minium), který poskytoval výbornou ochranu proti korozi, ovšem kvůli své toxické byl postupně od sedmdesátých let 20. století vyřazen a dnes se už nepoužívá. Jedním z možných povrchových úprav litiny je grafitový povlak, který pohledově vrstvě navozuje dojem nového předmětu. Moderní nátěrové povlaky se v současnosti často vyrábějí na bázi alkydových olejových pojiv. Příkladem kvalitního komplexního nátěru může být takzvaná Kovářská barva, která kombinuje antikorozi alkyd-uretanovou vrchní i základní barvu. Tato vrstva je odolná vůči povětrnostním vlivům a dokáže zasychat již při teplotách nad 5 stupňů celsia. Před samotnou aplikací nátěru je nezbytné povrch předmětu odlitku zbavit případných korozních produktů. Pro finální ochranu povrchu litiny se doporučuje provést konzervaci pomocí reverzibilní akrylátové pryskyřice Paraloid nebo včelím voskem, což zajistí dlouhodobou ochranu a esteticky příjemný vzhled.

Další specifickou úpravou je smaltování, které je charakteristické zejména v oblasti litinového nádobí, šperku, vývěsních cedulí a uměleckých artefaktů. Tento proces zahrnuje aplikaci sklovitého povlaku na upravený povrch předmětu, který je následně v peci ohřát a spojen se základním kovovým materiálem. Výsledkem je odolný, stabilní a barevně sjednocený povrch. Povrch je i chráněn proti nepříznivým vlivům počasí. Nicméně, smaltování může být náchylné k mechanickému poškození, ačkoliv poskytuje vynikající ochranu proti vlivům prostředí.

Dále jako účinná ochrana se používá galvanické zinkování a cínování. Buď jako finální povrchová úprava nebo jako podklad pod nátěr. Další metodou ochrany je ponorové cínování, které se aplikuje na ocel, litinu a neželezné kovy ponořením odmaštěného předmětu do cínové lázně. Tato technologie je často využívána například u mlýnku na maso. Také se může použít žárové cínování při kterém se teplem roztavený cín nanáší na povrch litinového předmětu. Bezproudé chemické niklování vytváří dekorativní a ochrannou vrstvu a zvyšuje odolnost proti korozi a otěruvzdornost předmětu. Pro vysokou korozivzdornost se používá chromování, které spočívá v pokrytí původního materiálu tenkou vrstvou Ni-Cr. Pro dekorativní účely se používá patinování, což je proces takzvaného uměleckého zestárnutí, nebo se také používá černění, které je

částečně antikorozi ochrana, a vzniká zde tenký povlak oxidů modročerné až černé barvy.

## 2.4. Koroze litiny

V této kapitole se zaměřím více na problematiku koroze litiny, která může ovlivnit funkci a životnost litinových výrobků.

Litinu, na rozdíl od uhlíkové oceli na povrchu chrání oxid železa s grafitem, což jí poskytuje určitou ochranu proti korozi. Nicméně, korozi rychlost litiny se výrazně neliší od ocelí. Lepší korozivzdornost litiny může být ovlivněna obsahem křemíku a legováním s mědí, niklem a dalšími prvky. Koroze kovů je ovlivněna relativní vlhkostí vzduchu, kdy hodnoty nad 70% ji mohou prudce zvyšovat korozi. Dalším faktorem je přítomnost prachu a škodlivých látek jako je oxid siřičitý v ovzduší. Výsledkem může být postupný úbytek tloušťky stěny litinového odlitku. Úbytek se odhaduje přibližně na 1mm za 100 let. Když jsem nacházela různé pumpy, častokrát byly velmi zrezlé, a díky tomu například nefungovali, proto bych se v této kapitole chtěla věnovat korozi litiny. Korozi rychlost u šedé litiny je mírně nižší než u tvárné litiny. Umístění předmětu hraje zásadní roli, například když je trvale umístěna v půdě (potrubí) nebo v kontaktu s vodou což je případ mé pumpy. Při těchto podmínkách může dojít k takzvané spongióze šedé litiny. Spongióza je forma selektivní koroze, při které železná matrice degraduje, ale tvar předmětu zůstává zachován díky grafitovému skeletu.

Litinové předměty, jak jsme si řekli v minulé kapitole, bývají často chráněny nátěry, které slouží k ochraně jejich povrchů před vnějším prostředím a vlhkostí. Pokud je ochranný povlak narušen, může docházet k lokální korozi na obnažených částech kovu. Dalším mechanismem poškození může být galvanická koroze, která se objevuje v důsledku vodivého kontaktu mezi kovy s různými korozi potenciály. Proto je důležité vybírat vhodné kombinace kovových materiálů, aby nedocházelo ke spojení materiálů s rozdílnými korozi charakteristikami. Uhlíková ocel a litina jsou obzvláště náchylné k velkému korozi vlivu ve spojení s mědí nebo hliníkem.(4)

## 2.5. Vodní zdroje

Voda je základem života pro každého jednotlivce. V České republice máme privilegium neomezeného přístupu k vodě, a to zejména v interiérech jako ve škole nebo doma. Nicméně, venku často není vodní zdroj dostupný. Dříve byly ve veřejném prostoru vodní zdroje běžnější než v současnosti. Historicky se města často rozvíjela kolem vodních zdrojů, jako jsou řeky nebo jezera. Vedle



mnoha praktických funkcí, která voda přináší je důležitý i její sociální význam. Lidé často vyhledávají její přítomnost, a voda nabízí obrovský potenciál pro rozvoj veřejného prostoru prostřednictvím jejího zpřístupnění. V českých městech je postoj k tvorbě vodních prvků často rezervovaný. Důvodem obvykle bývá obava z finanční náročnosti spojené s pořízením vodních prvků a z následné potřebné údržbě. Inspirací nám může být postoj skandinávských zemí, kde je přístup k vodním zdrojům aktivně podporován. Například vodní nádrže nejsou obvykle ohrazeny a přístup k nim je naopak žádoucí. Člověk si zde může smočit nohy a dostat se tak do kontaktu s vodou. Důležitou součástí našich měst bývá často nábřeží - náplavky. Tato místa bývají velmi využívaná a atraktivní pro obyvatele. Kromě přímých přírodních zdrojů vody a velkých vodních ploch hrají menší vodní prvky v zastavěném prostředí důležitou roli: kašny, fontány, pítka nebo mlžítka. Podobně jako zeleň, i voda výrazně ovlivňuje mikroklima města: snižuje extrémní teploty v horkých dnech, zvyšuje vlhkost vzduchu a průtok vody navíc i čistí vzduch od prašných nečistot.

## 2.4. Rešerše

Nápad na celou práci vznikl právě po rešerši litinových produktu, kdy jsem došla k závěru, že design litinových pump se dlouhá léta nezměnil. Během cest po České republice jsem narazila na mnoho starých pump, což mi poskytlo možnost tyto pumpy vyzkoušet a prozkoumat je zblízka. Postupem času jsem začala dostávat od kamarádů fotografie pump z jejich cest, které objevili ať už v Praze, nebo jinde po České republice.

Po místech kde pumpy kdysi sloužily, zůstaly pouze opuštěné studny, které již neplní svou původní funkci. V současné době například na Praze 6 začali místa relativizovat a buď pumpy rekonstruovat pokud jsou nějak umělecky zajímavé nebo měnit za nové. Renovaci ovlivňuje doba stavby pumpy. Pumpy z druhé poloviny dvacátého století jsou často typu sigma a byly vyrobeny ve velkém množství, často v modré nebo zelené barvě. Výměna pumpy za pumpu není obvykle příliš složitá, nicméně renovace starých litinových pump, často zdobených různými motivy, jako jsou hlavy zvířat, představují větší výzvu<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> PRAHA 6. Vodní pumpy ve veřejném prostoru [online]. 2023 [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <http://www.sestka.cz/2021/6/vodni-pumpy-se-opet-zprovozni>



Obr. 2: Na levo pumpa do 7m, na pravo pumpa do 14m

Existuje rozdíl mezi pumpami určenými pro studny s hloubkou do 7 metrů a těmi, které slouží pro studny s hloubkou do 14 metrů. Tato odlišnost spočívá především ve vyžadovaném tlaku, který musí pumpa překonat. Pumpa pro studny do 7 metrů nemusí pracovat s tak vysokým hydraulickým tlakem jako ta pro studny do 14 metrů, a proto nemusí být část vybavení pro výtlak vody tak rozměrná. Historicky bylo zdobení pump velmi časté, včetně různých reliéfů a ornamentů, zejména ve veřejném prostoru. Při hledání jsem nenašla litinovou pumpu, která by vznikla v blízké době. Ve veřejném prostředí vznikají spíše pítka nebo mlžítka.

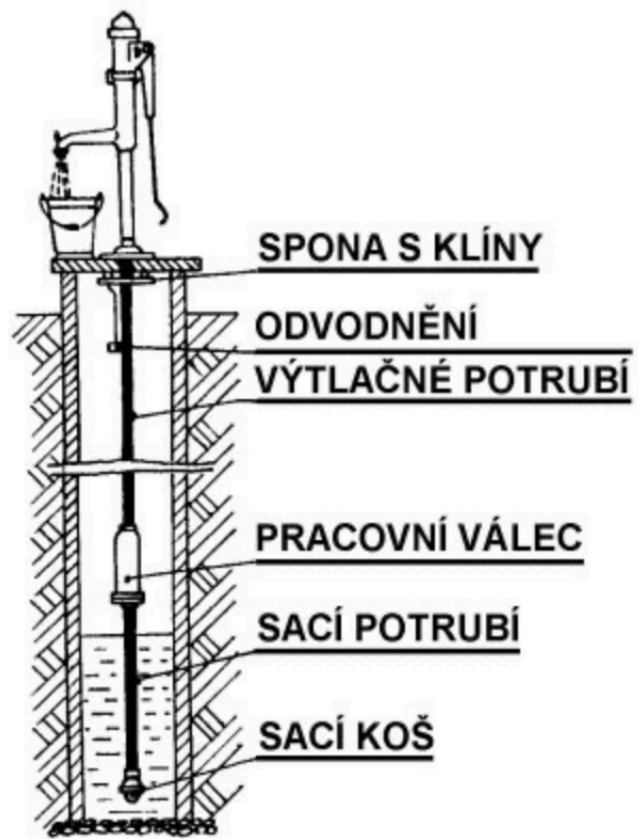


Obr. 3: zdobnější pumpa z Sesslach Obr. 4: čistá pumpa

## 2.4.1 Princip pumpy

Pumpa funguje na jednoduchém principu vytlačování vody pomocí pracovního válce. Při pohybu pístu směrem dolů se vytváří tlak, který uvolní ventil a umožní kapalině dostat se nad uzávěr. Při zpětnému pohybu pístu působí tlak kapaliny opačným směrem, což způsobí uzavření ventilu a posun kapaliny, která je uzavřena v horní části, směrem nahoru. Opakováním tohoto procesu se kapalina postupně dopravuje až do požadované výšky. Pokud se kapalina aktivně nedopravuje směrem vzhůru, anebo se nepumpuje, výška hladiny postupně klesá. U pump pro studny s hloubkou do 7 metrů se sací koš nachází v těle pumpy. Pro studny hlubší než 7 metrů je sací koš umístěn na dně studny, přibližně půl metru ode dna, aby se zabránilo nasávání vodního kalu. Tento rozdíl v umístění sacího koše je důležitý pro zajištění plynulého čerpání vody a určité kvality vody.

Aby pumpa správně fungovala, je potřeba celá sestava komponentů, které se obvykle k pumpám dokupují zvlášť. Nejdůležitější částí je sací koš, který se umísťuje buď na dno studny, nebo do těla pumpy, v závislosti na hloubce studny. K sacímu koši je připojeno sací potrubí, které vede vodu směrem k pracovnímu válci. Pracovní válec je centrální část pumpy, kde dochází k vytlačování vody díky pohybu pístu. Když je pracovní válec umístěn ve studni pak z něho vede výtlačné potrubí směrem nahoru a které končí v samotné pumpě. Toto potrubí je zodpovědné za dopravení vody na povrch. Další důležitou součástí pumpy je systém odvodnění. Odvodnění zajišťuje vypouštění vody z tělesa pumpy, aby se zabránilo zamrznutí vody v chladném počasí, což by mohlo poškodit pumpu. Pumpa je k víku studny připevněna pomocí upevňovací spony s dřevěnými klíny, které zajišťují stabilitu celé konstrukce. Dřevěné klíny poskytují pevné uchycení a zabraňují pohybu pumpy při používání. Kromě těchto základních komponentů mohou být součástí sestavy i další doplňkové komponenty. Například zpětné ventily, které zabraňují zpětnému toku vody, nebo filtry pro další čištění vody. Pumpa může být i velmi jednoduše připojena na pitnou vodu za pomoci hadice



Obr. 5: schéma pumpy

### 3. VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE

Po důkladné analýze pump a výrobních procesů litinových produktů, zejména odlévání do pískových forem, a po mnoha konzultacích s firmou Kovoplast jsem získala jasnou představu o tom, jaké požadavky chci aby návrh splňoval a na co si mám dát pozor při návrhu své pumpy.

Firma Kovoplast je jedna z mála firem v České republice, které se zabývají výrobou pump a v jejich portfoliu najdeme nejrozličnější modely pump. Předtím, než jsem se pustila do samotného navrhování svého projektu, jsem firmu Kovoplast kontaktovala a navázala s nimi spolupráci. Měla jsme možnost navštívit jejich výrobu a pravidelně jsem za nimi začala jezdit do Chlumce nad Cidlinou. Jejich produkty potvrzují problém, který chci ve své práci řešit - zastaralý design. Jejich nabídka zahrnuje klasické zdobné litinové pumpy, které připomínají éru první republiky, nebo zcela technické řešení, které jsou sice funkční, ale postrádají estetickou hodnotu.

Mým hlavním cílem je využít potenciál a charakteristický vizuál litinových výrobků, které mi přijdou nádherné svým tvaroslovím, jemnými liniemi a plynulými přechody mezi hmotami. V rámci již zmiňované spolupráce s firmou Kovoplast jsme se rozhodli navrhnout pumpu, která bude modulární. Její horní díl bude použitelný pro studnu do hloubky 7 metrů, a celek bude vhodný pro studny do 14 metrů. Design pumpy by měl být současný a měl by zapadnout do různorodých prostředí. Jelikož je pumpa poměrně velký objekt, bude nutné ji odlít z několika částí. Je důležité, aby spojení těchto částí bylo co nejplynulejší a nenarušovalo celkový vzhled pumpy. V těle pumpy musí být integrovány všechny potřebné součásti pro její správné fungování.

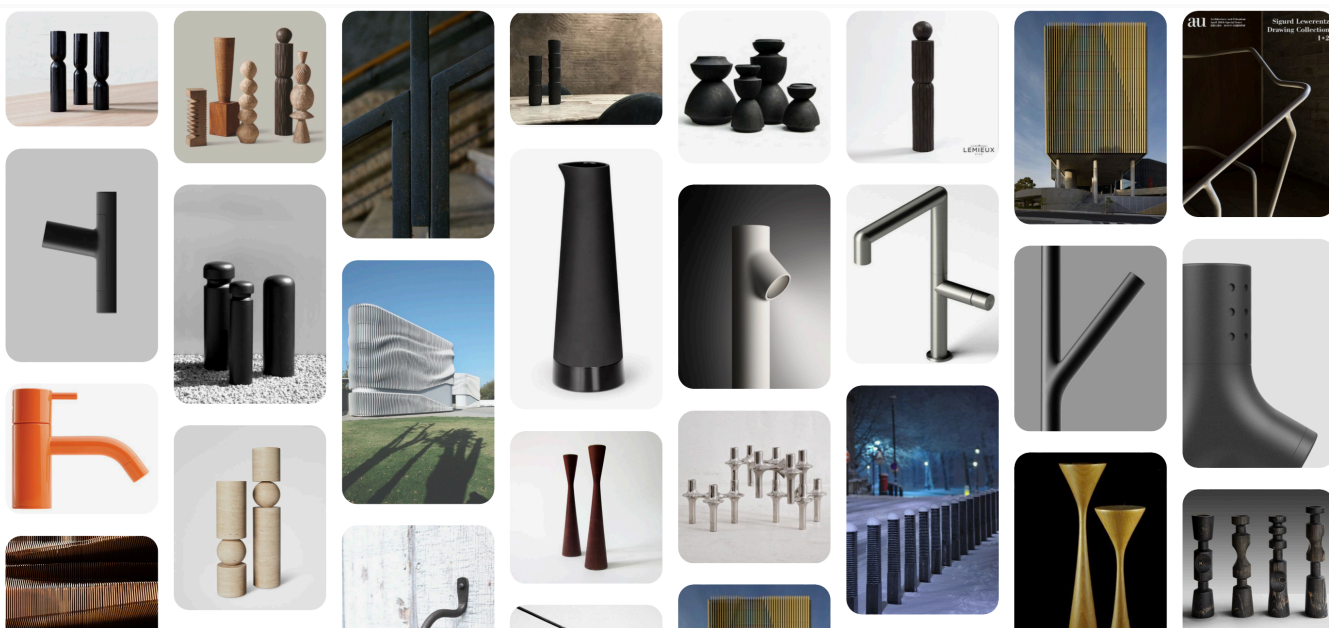
Důležité bude dodržet všechny technologické postupy a parametry. Pumpu je třeba navrhnout tak, aby byla snadno odformovatelná a po odlití upravitelná, a aby všechny díly přesně zapadaly a tvořily tak harmonický celek. Povrchová úprava bude také důležitá. Často jsem viděla pumpy, které nebyly dostatečně povrchově ošetřeny, což vedlo k popraskání laku, korozi a celkově nepěknému vzhledu.

## 4. PROCES NAVRHOVÁNÍ

Když už jsem měla shromážděné všechny potřebné informace a jasně stanovou vizi, mohla jsem se konečně pustit do samotného procesu navrhování. Nejdříve jsme se zaměřila na pumpu jako celek, a postupně jsme se dostala k navrhování menších částí, až z vznikl výsledný komplexní návrh.

### 4.1. Tvarosloví

Při hledání inspirace a tvarosloví, které by se mi líbilo, jsem čerpala z různých zdrojů. Vytvořila jsem si myšlenkovou mapu, která mi pomohla zaměřit se na důležité aspekty mého návrhu. Dále jsem si vytvořila i moodboard ve kterém se nachází inspirace hlavně v tvarosloví. Mnoho podobných vizuálních prvků, které mě zaujaly, jsem objevila například u baterií k umyvadlu, různých totemů, jiných odlévaných produktů nebo linií zábradlí.

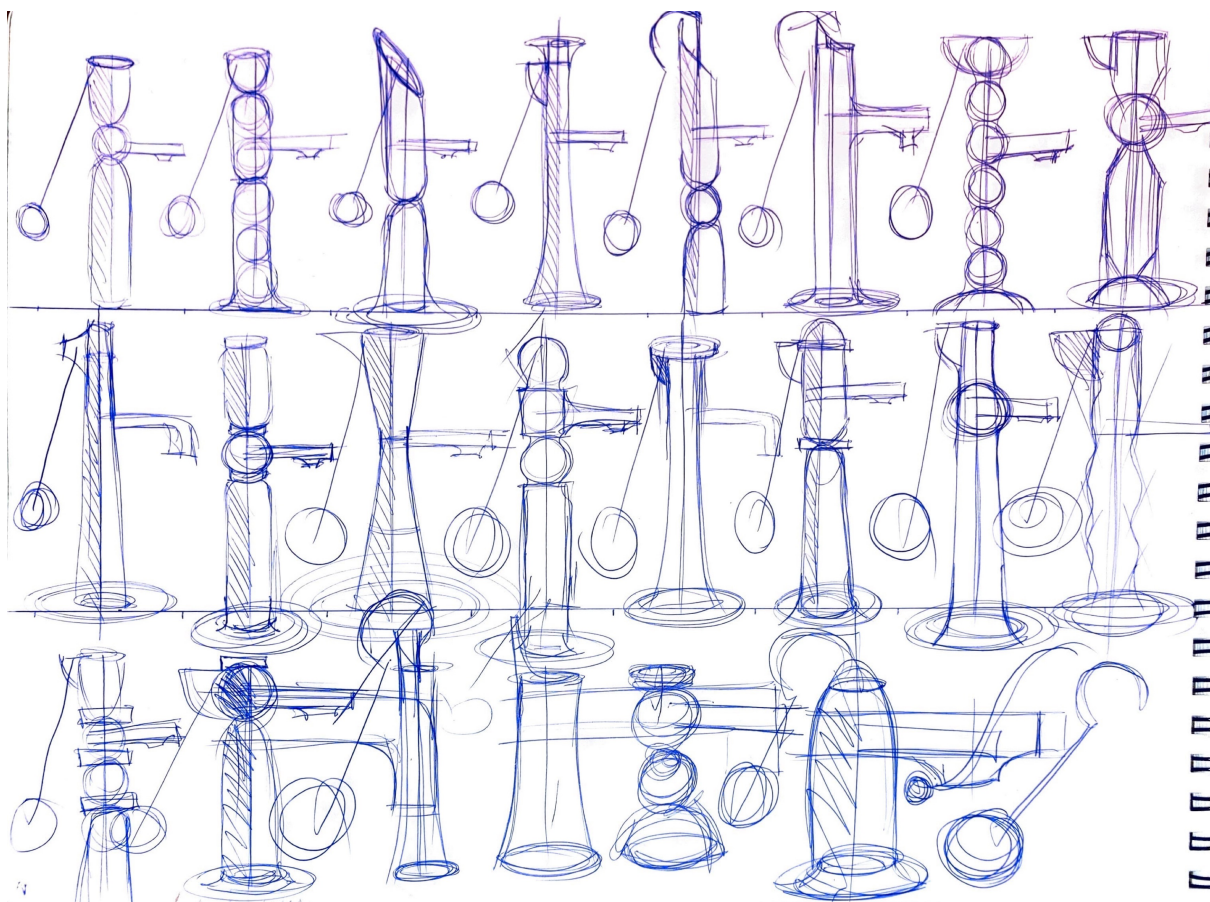


Obr. 6: moodboard

### 4.2. Skicování

Pro určení vizuálu, který se mi líbí, jsem vzala do ruky pero a začala jsem se skicováním. Klíčovým prvkem byl celkový tvar a jeho koncept. Vycházela jsem ze základních geometrických tvarů na kruhovém půdorysu. Různě jsem hmoty stavěla na sebe a hrála si s kompozicí. Velmi důležité bylo napojení různých částí k sobě. Skici mi pomohli na začátku navrhování a vzniklo nespočet různých

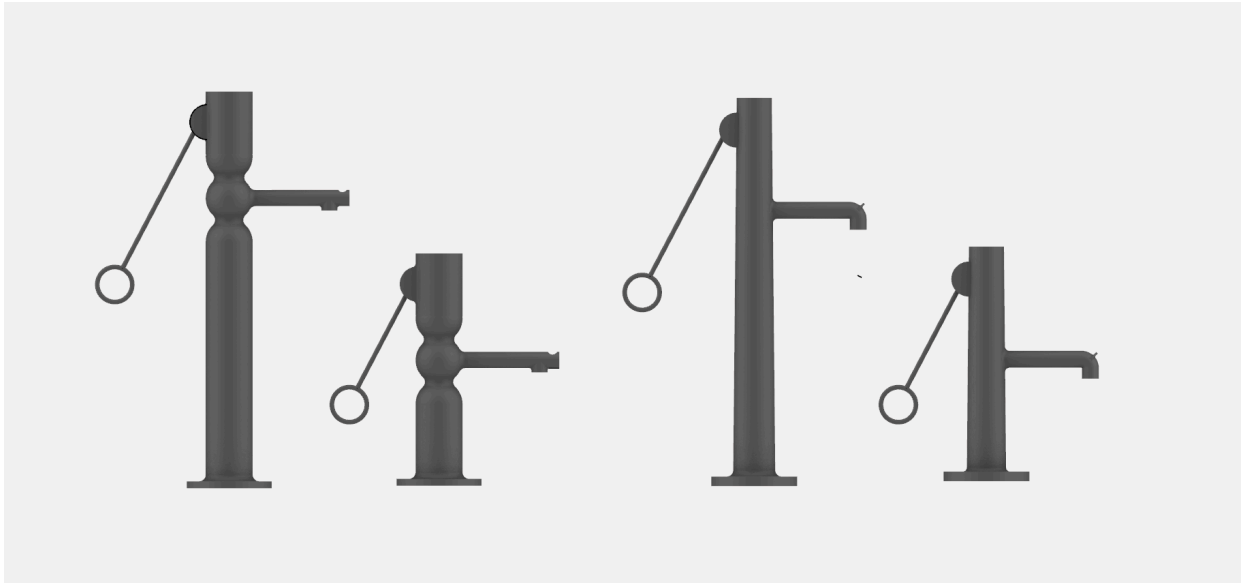
návrhů. Následně jsem začala nápady modelovat rovnou ve 3D programech, zejména v programu Rhinoceros.



Obr. 7: prvotní skici

### 4.3. Modelování

Z počátečních skic jsem přešla k tvorbě komplexnějších návrhů pomocí 3D programu na počítači. Přenášela jsem do něj prvky, které se mi líbily na papíře. Hlavním úkolem bylo nalézt ideální proporce mezi jednotlivými částmi. Jako jsou například poměry mezi průměrem horní a dolní podstavy nebo délka vůči šířce. Základní rozměry jsem dostala od firmy Kovoplast. Velká pumpa by měla měřit kolem 120 centimetrů a malá 70 centimetrů. Dalším důležitým parametrem byla i velikostí rámců na formování, které jsou 50x40 centimetrů. Z mnoha skic se mi nejvíce líbily dvě varianty, které jsem paralelně dále rozvíjela. Bavilo mě při kreslení využívat kruhy a kulové tvary, z nichž vznikla první varianta. Varianta v těle pumpy obsahovala kouli, díky níž měla pumpa zajímavý, dynamický vzhled a dodávala návrhu určitý sochařský ráz. Po konzultacích s vedoucími v ateliéru a zástupci firmy Kovoplast jsme se shodli vybrat střídmější variantu, která bude efektivnější při sériové výrobě.



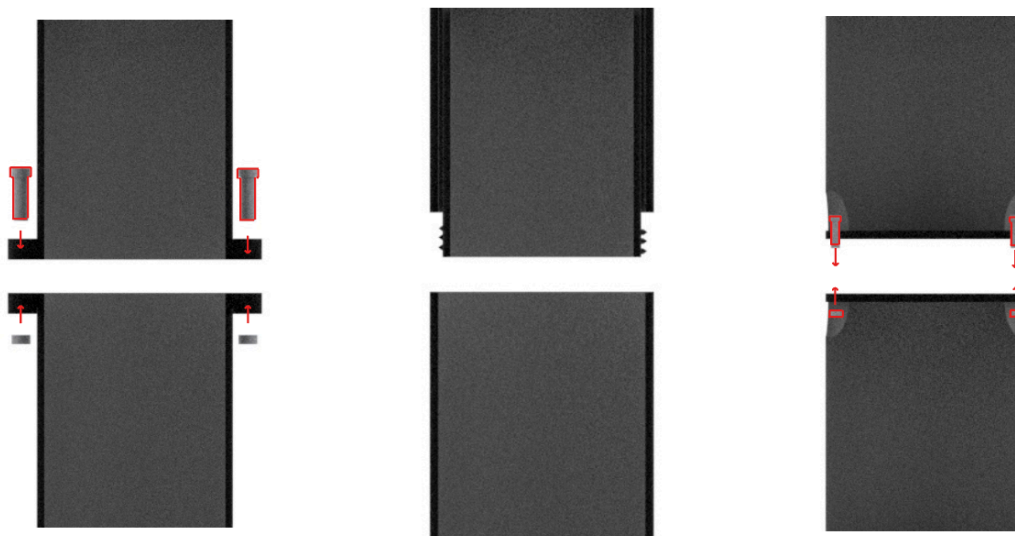
Obr. 8: první návrhy

Po navržení základního tvaru těla pumpy jsem se přesunula k menším prvkům, jako je hubice, ze které teče voda, madlo a jeho uchycení k tělu pumpy, a také napojení pumpy ke studni. Zde jsem mohla naplno využít elegantních přechodů, které odlévání z litiny umožňuje. U navrhování madla jsem využívala geometrii elipsy, ze které jsem vytáhla plochu a napojila tak aby co nejplynuleji navazovala na tělo pumpy. U výtoku bylo klíčové správně vymodelovat napojení jednotlivých válců na sebe. Hodně času jsem řešila, jak zakončit horní část pumpy. Zvažovala jsem, jestli vršek jen jemně zaoblit, nebo opakovat motiv rozšiřující se podstavy i nahoře. U historický pump byl vršek často velmi zdobný. Rovněž jsem přemýšlela o možnosti různých vršku pro různé místa. Třešničkou na dortu bylo vymyslet detailní řešení pro uchycení kbelíku při pumpování. Zde jsem zvažovala, zda přidávat hmotu pomocí jednoduchého kolíku nebo naopak ubírat do válce od hubice.

Komplikovanou částí návrhu bylo vymyslet způsob, jak efektivně a esteticky spojit jednotlivé části pumpy. Přemýšlela jsem nad několika variantami. První možnost, která byla asi nejjednodušším řešením, ale zároveň nejvíce narušující celkový návrh, bylo přidat obruby a pomocí nich sešroubovat části k sobě. Tuto variantu jsem viděla na pumpách nejčastěji. Méně nápadný řešením bylo zapustit šrouby do těla pumpy. V části spojení by vzniklo prohloubení ze kterého by mohlo vycházet jemné kanelování od shora až dolů. Bohužel by nestačili dva šrouby, musely by být čtyři a to by už nešlo zaformovat. Zvažovala jsem také variantu se závitem, ale zde by byl problém zajistit, aby se jednotlivé části pumpy správně natočily a dosedly na sebe. Poslední verzí by bylo obruby, které



se dávají na vnější část litinového těla dát naopak dovnitř a sešroubovat části k sobě vnitřkem.



Obr. 9: Způsoby spojení

Kvůli rozměrům formy, které má firma k dispozici, jsem musela promyslet, jak pumpu rozdělit na jednotlivé části. Nejprve jsem pumpu rozdělila tak, že horní díl zahrnoval jak propojení madla s pumpou tak i odtok vody. Prostřední část tvořila čistě jen kónický válec a spodní část podstavu. Nakonec jsem se rozhodla oddělit část s madlem od části, odkud vytéká voda. Tím jsem umožnila natočení pumpování jak na 90, tak i na 180 stupňů vůči výtoku, což přináší možnou úsporu místa. Kdyby vznikla i menší verze tak horní dvě části by zůstaly stejné pro obě varianty. Jediným rozdílným dílem je spodní okružní, které má odlišný průměr.

Před tím, než jsem se s firmou definitivně rozhodla, že pumpa bude šroubovaná zevnitř, bylo důležité vyzkoušet, zda se šrouby s okružím vejdu do vnitřku těla pumpy. Naštěstí se vše, včetně okružní a šroubů, vešlo do vnitřní části, aniž by bylo nutné rozšiřovat podstavu nebo vnitřní prostor pumpy. Teoretickým problémem byla možná nepřesnost odlitků z litiny, která má tendenci se nekontrolovatelně smršťovat. Tento problém však nelze zajistit bez toho, aby se model odlil. Existuje možnost přidat k modelu na odlévání části, které se po odlití obrobí tak, aby vše na sebe správně sedělo. Důležité bylo nejen jednotlivé části k sobě přišroubovat, ale také je utěsnit. U těsnění je možné, že kvůli němu nebudou jednotlivé části dokonale doléhat a bude mezi nimi vznikat jemná

škvíra. Myslím si však, že tato drobná škvíra výslednému vzhledu pumpy neuškodí.



Obr. 10: rozdělení pumpy

#### 4. 4. Prototypování

Podstatnou součástí navrhování je prototypování, které má ukázat, zda je návrh funkční. Vzhledem k tomu, že pumpa je docela velký objekt, jsme se zatím nedostali k prototypování v měřítku 1:1. Aby byl celkový návrh řádně otestován, bude potřeba ještě hodně času a financí, proto je vizuál zatím spíše koncepční. Prototypování probíhalo hlavně v počítači nebo pomocí malých 3D modelů. Bylo důležité zajistit, zda budou litinové části funkční pro smontování a pumpování vody. S tím mi pomohli ve firmě Kovoplast, kde jsme pomocí různých programů testovali, jak se jednotlivé části budou pohybovat. V průběhu práce jsem se také domluvila s Janem Čížinským z Prahy 7, který mi poskytne místo a finance pro umístění mé pumpy. Návrh jsem také konzultovala s Institutem plánování a rozvoje (IPR), kde mi bylo řečeno, že z hlediska vizuálu je vše v pořádku a budu s nimi řešit správné zasazení do veřejného prostoru. Když se mi vše povede budu si jednou moct zkusit zapumpovat svojí pumpou.

## 5. VÝSLEDNÝ NÁVRH

Finální návrh pumpy představuje symbióza mezi vizuálním vzhledem a technickými omezeními litiny. Po několika konzultacích s odborníky z firmy Kovoplast jsem našla řešení, které umožňuje dosáhnout požadovaného vizuálu a zároveň splňuje technologické postupy nezbytné pro sestavení pumpy a její správnou funkčnost.

### 5.1. Vizuál

Jak už je uvedeno v názvu mé bakalářské práce, pro tvorbu pumpy jsem si vybrala litinu. Tento materiál hrál klíčovou roli po celou dobu mého projektu, protože mi poskytoval jak směr, tak mantinely pro návrh a výrobu. Litina umožňuje vytvořit složité a esteticky zajímavé tvary, které by byly obtížné realizovat z jiných materiálů. Každá fáze projektu, od počátečních skic až po finální prototypování, byla vedena tímto materiálem. Kdybych si zvolila jiný materiál, například nerezovou ocel, celkový vzhled by byl úplně jiný

Výsledný návrh těla pumpy staví na jednoduchém konickém válci, na který navazuje rozšířená podstava, což zajišťuje stabilitu pumpy, umožňuje její uchycení k základně a zapadnutí do okolního prostředí. Tato rozšíření jsem opakovala i v horní části pumpy, aby návrh působil jednotnějším a ucelenějším dojmem. Jednou z nejvýraznější částí je uchycení madla k pumpě, kde vzniká pomocí elipsy plynulá linie přecházející do těla pumpy. Výstupek je podstatný pro vzniknutí páky k pumpování vody. Klíčová byla také správná vzdálenost od středu kvůli upevnění madla, aby se píst uvnitř pumpy mohl vertikálně pohybovat a efektivně nasávat vodu. Madlo jsem navrhla tak, aby co nejvíce korespondovalo s celkovým designem pumpy, přičemž jeho tvar odkazuje na uchycení a směr pumpování. Část pro uchycení ruky je navrhnutá tak aby byla ergonomicky pohodlná a dobře se s ní pumpovalo. Svým vizuálem vychází též z elipsy tak jako celý zbytek pumpy pro kterou je tvar elipsy zásadní. Troufám si říct, že se mi povedlo navrhnout jednotlivé části tak aby dohromady působily jako celek

## 5. 2. Technické řešení

Při navrhování pumpy jsem se často dostala do slepé uličky. Například jednotlivé části nebylo možné smontovat tak, aby vše fungovalo a zůstal požadovaný vzhled. Často byl problém že by pumpa nešla odformovat, vnitřní části se do ni nevešly a nebylo možné s ní správně pumpovat. Výsledný návrh, který zachovává čistý a elegantní vzhled, se sestavuje pomocí umístění okruží se šrouby do vnitřní části, čímž nezasahují vůbec do návrhu pumpy z pohledové části. Horní okruží každé části musí být vždy pootočeno o 90 stupňů, aby se dalo pomocí šroubovací tyče sešroubovat dohromady. Pumpa by se šroubovala odshora dolů a jako celek by se připevnila k studni. Horní díl je možné natočit o 90 stupňů vůči výtoku vody, což umožňuje její specifické umístění na různá místa. Pro to aby celá pumpa těsnila bylo potřeba mezi jednotlivé části umístit těsnění. Pro těsnění by se vytvořila speciální drážkam do které by se umístilo.



Obr. 11: horní část pumpy

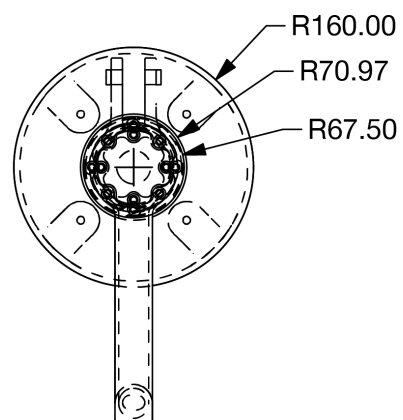
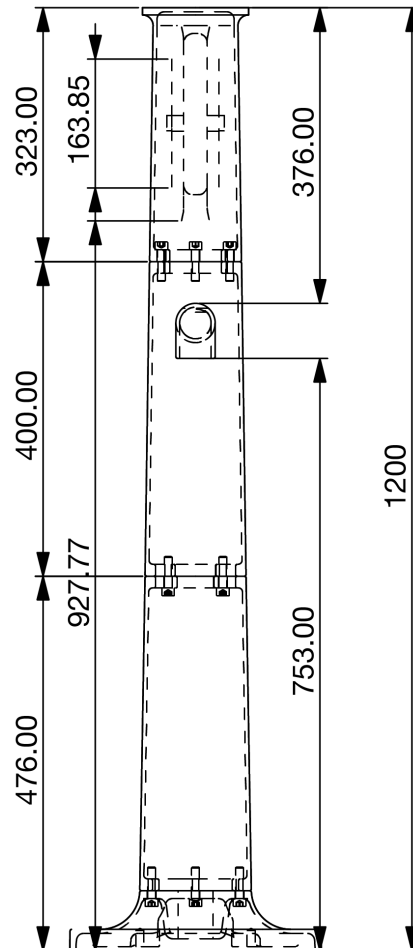
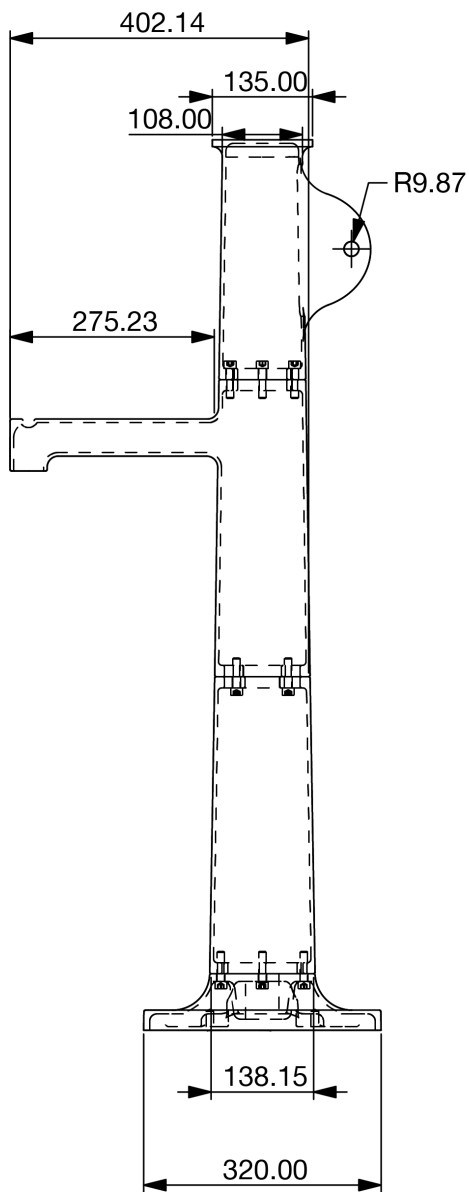


Obr. 12: detail odtoku



Obr. 13: celá pumpa

# 6. TECHNICKÁ DOKUMENTACE



## 7. ZÁVĚR A REFLEXE

V rámci své bakalářské práce jsem se věnovala návrhu ruční litinové pumpy. Nad řešením tématu jak už to u bakalářských prací bývá jsem strávila spoustu času a nabyla jsem spoustu cenných zkušeností. Celý projekt začal podrobnou analýzou důležitých témat, která souvisela s mojí prací. Velmi mi pomohlo, že jsem od samotného začátku navázala spolupráci s firmou Kovoplast. Pravidelně jsem do Chlumce nad Cidlinou jezdila na konzultace a měla jsem i možnost nahlédnout do výroby. Tato spolupráce byla klíčová pro úspěch mého projektu.

Mezi cíle, které jsem si stanovila, patřilo navrhnout litinovou pumpu vhodnou do sériové výroby. Nelíbili se mi určité prvky, které sériově vyráběné pumpy obvykle mají. Ve svém návrhu jsem se snažila ve spolupráci s firmou Kovoplast vymyslet jiný způsob, který ale z pumpy nazpět udělal solitér, který by se těžko vyráběl v sériové výrobě. Bylo složité najít rovnováhu kdy jít cestou lepšího vizuálu, ale náročnější výroby a naopak.

Jedny z hlavních mantinelů celého projektu stanovila litina, která má podle mě obrovské kouzlo, ale i obrovské hranice. Zaformování, dělicí roviny, nepřesnost odlitků a spoustu dalších aspektů, se kterými je potřeba při navrhování počítat. Bylo nutné vymyslet produkt tak, aby ani jeden z těchto aspektů výslednému návrhu neubíral na kvalitě. V průběhu práce jsem si kladla otázku, jestli jsem si nestanovila příliš specifické zadání z mnoha hranicemi na které musím brát ohled. Nakonec jsem však ráda, že jsem se pustila do této práce, která mě postavila před mnoho slepých uliček a vyžadovala hledání alternativních řešení.

Kdybych mohla, a mám to i v plánu, věnovala bych se tomuto tématu o něco víc hlouběji, abych měla jistotu, že jsem prozkoumala veškeré možnosti a neomezovala bych se časem nebo financemi. Ráda bych vyzkoušela posunout dále více variant a prokonzultovat je s jednotlivými odborníky přes různé obory. V procesu navrhování vzniklo spoustu dalších návrhů, kterým by stálo za to věnovat více pozornosti. Už jenom samotné počáteční tvarosloví některých variant mě velmi bavilo a umím si představit, že jednou vytáhnu tento nápad ze šuplíku a vizuál se uplatní někde jinde. Mým velmi ambiciózním cílem dál je reálně pumpu odlít 1:1 a sestavit plně funkční model, který by mohl stát na Praze 7. Tento projekt bych chtěla realizovat nejen proto, že se tím jednou budu živit, ale také proto, že bych ráda získala zkušenost s designem od počátečního nápadu až po výsledný funkční produkt, který bude využíván lidmi. A právě postup celé mé bakalářské práce je pro mě asi tou nejpodstatnější částí celého projektu ze kterého jsem si odnesla nejvíce pro mojí budoucí práci.

## 8. ZDROJE

### 8.1. Textové zdroje

- (1) NOVOTNÝ J., ŠANOVEC J., Technologie I, České vysoké učení technické v Praze, Nakladatelství ČVUT 2006, ISBN80-01-02351-6
- (2) BERNÁŠEK V., HOREJŠ J. Technologie slévání, upr.vyd.Plzeň:západočeská univerzita, 2006 .s. 175.ISBN80-7043-491-0
- (3) BEDNÁŘ B.,Technologičnost konstrukce odlitků.Vyd.1.Ústí nad Labem: UJEP, ÚTŘV ,2004.s.101.ISBN80-7044-614-5
- (4) TECHNICKÉ MUZEUM V BRNĚ. PRŮZKUM A OŠETŘENÍ PŘEDMĚTŮ Z LITINY, METODICKÝ MATERIÁL (online). (Cit. 2024-05-24). Dostupné z <https://mck.technicalmuseum.cz/wp-content/uploads/2017/12/Litina.pdf>
- (5) KUBIŠTOVÁ, Marianna a Štěpána MARKO, KNOBLOCH, Iva, ed. Posad'te se !. Praha:UPM, 2022. ISBN 978-80-7101-202-3.
- (6) PÍŠEK, František. Litina, její výroba, vlastnosti a zkoušení. Brno: Nakladatel - A. Píša - knihkupec, 1926.
- (7) POCHÉ, Emanuel. Česká umělecká litina. Brno: Generální ředitelství Československých hutí, 1951.
- (8) PRAHA 6. Vodní pumpy ve veřejném prostoru [online]. 2023 [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <http://www.sestka.cz/2021/6/vodni-pumpy-se-opet-zprovozni>
- (9) Proč používat ruční pumpu | Chatař Chalupář. Chatař Chalupář [online]. Copyright © Časopisy pro volný čas s.r.o., Domažlická 1256 [cit. 24.05.2024]. Dostupné z: <https://www.chatar-chalupar.cz/proc-pouzivat-rucni-pumpu/>

### 8.2. Obrázkové zdroje

- Obr. 1: ruční formování, archiv autorky
- Obr. 2: pumpa do 7 metrové studny, Zdroj: <https://kovoplast.cz/katalogy/>
- Obr. 3: zdobenější pumpa z Sesslach, Zdroj: <https://1url.cz/Q1K5R>
- Obr. 4: červená hezká pumpa, archiv autorky
- Obr. 5: schéma pumpy <https://zahradka24.cz/pumpa-na-vodu-standard-ii-cerna/>
- Obr. 6: moodboard, archiv autorky, <https://cz.pinterest.com/anetakuklicek/moodboard-pro-pumpy/>
- Obr. 7: prvotní skicy, archiv autorky



- Obr. 8: výsledné dva návrhy, archiv autorky
- Obr. 9: způsob spojení, archiv autorky
- Obr. 10: rozdělení pumpy na části, archiv autorky
- Obr. 11: horní část pumpy, archiv autorky
- Obr. 12: detail odtoku, archiv autorky
- Obr. 13: celá pumpa, archiv autorky