



Bakalářská práce

Pitná fontána

Drinking fountain

Autor: Sokolova Mariia

Studijní program: B212 Design

Studijní obor: 15150 Design

Vedoucí: doc. MgA. René Šulc

Praha, červen 2025

České vysoké učení technické v Praze, 2025

Klíčová slova: *fontána, voda, ergonomie, ekologie, hygiena, elektret, přitahování*

Key words: *fountain, water, ergonomics, ecology, hygiene, electret, attraction*



FAKULTA
ARCHITEKTURY
ČVUT V PRAZE

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

jméno a příjmení: Mariia Sokolova

datum narození: 05.07.2003

akademický rok / semestr: 2024/25 LS

studijní program: Design

ústav: 15150 Ústav designu

vedoucí bakalářské práce: MgA. René Šulc

téma bakalářské práce: pitná fontána

viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení
analýza problematiky
formulování vize
vlastní návrh řešení
vizualizace a model

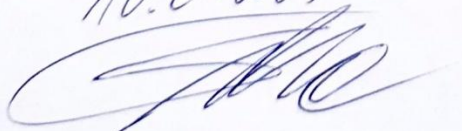
2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítko zpracování
Model
Plakát
Portfolio

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Datum a podpis studenta

10. 02. 2025 

Datum a podpis vedoucího BP

10.2.2025


registrováno studijním oddělením dne

FAKULTA ARCHITEKTURY
FACULTY OF ARCHITECTURE
Thákurova 9
166 34 Praha 6



PROHLÁŠENÍ

Já, níže podepsaná

Příjmení, jméno studenta: Sokolova Mariia
Osobní číslo: 517735
Název programu: Design

prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem

Pitná fontána

vypracovala samostatně a uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací a Rámcovými pravidly používání umělé inteligence na ČVUT pro studijní a pedagogické účely v Bc a NM studiu.

Prohlašuji, že jsem v průběhu příprav a psaní závěrečné práce použila nástroje umělé inteligence. Vygenerovaný obsah jsem ověřila. Stvrzuji, že jsem si vědoma, že za obsah závěrečné práce plně zodpovídám.

V Praze dne 23.05.2025

Mariia Sokolova

.....
podpis studenta

Poděkování

Děkuji mým ateliérovým vedoucím MgA. Renému Šulcovi a MgA. Jiřímu Ježovi, za vedení, dohled a pomoc při mé bakalářské práci. Děkuji Matyáši Kočnarovi za ochotu a oponenturu. Děkuji také Karlu Johnovi za pomoc s úpravou 3D modelů.

Anotace

Pitné fontány představují významný přínos pro ekologii. Vzhledem k tomu, že stávající zařízení často trpí nedostatky v oblasti kvality, ergonomie a hygieny, veřejnost je využívá jen minimálně nebo se jejich použití dokonce obává. Mým cílem bylo navrhnout pitnou fontánu, z níž by bylo příjemné, bezpečné a pohodlné pít, a která by zároveň využívala fyzikálně-chemické vlastnosti elektretu..

Abstract

Drinking fountains have a significant positive impact on the environment. However, existing models are often of poor quality, lack ergonomic design, and fail to meet basic hygiene standards, which discourages people from using them. My objective was to design a drinking fountain that is pleasant, safe, and comfortable to use, while also utilizing the physico-chemical properties of electrets.

Obsah

1. ÚVOD – MOTIVACE.....	10
1.1 Cíl práce.....	10
1.2 Inspirace.....	10
1.3 Harmonogram projektu	11
2. ANALYTICKÁ ČÁST	12
2.1 Historie.....	12
2.2 Proč fontánka na pití	14
2.3 Analýza existujících pitných fontánek.....	16
2.4 Dotazování se uživatelů	18
3. VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE	19
3.1 Zvuk a voda	21
3.2 Electret.....	22
3.3 Kde se používá elektret?.....	22
3.4 Elektret a voda	23
4. PROCES NAVRHOVÁNÍ	25
5. PROTOTYPOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ – OVĚŘOVÁNÍ VARIANT	38
5.1 Výroba modelu fontány	38
5.2 Výroba elektreta.....	41
6. VÝSLEDNÝ NÁVRH	44
7. TECHNICKÁ DOKUMENTACE.....	48
7.1 Definice materiálu a technologie výroby	49
7.2 Ekonomická rozvaha	52
7.3 Náklady na jiné fontány na trhu pro srovnání	54
8. ZÁVĚR A REFLEXE.....	55
9. ZDROJE – LITERATURA	56

1. ÚVOD – MOTIVACE

1.1 Cíl práce

Pitné fontány mají obrovský pozitivní vliv na ekologii. Nicméně kvůli nekvalitním, neergonomickým a nehygienickým existujícím fontánám je lidé téměř nepoužívají a bojí se je používat. Mým cílem bylo navrhnout pitnou fontánu, z níž by bylo příjemné, bezpečné a pohodlné pít.

Určitě jste viděli pitné fontány ve školách, na univerzitách nebo na letištích, ale jen velmi malé procento lidí je považuje za bezpečné a skutečně je používá. Mnoho lidí má obavy, že voda v nich je kontaminovaná, stejně jako samotný výtokový otvor, ze kterého je voda podávána. Tyto obavy nejsou zcela neopodstatněné – skutečně řada veřejně dostupných fontán neodpovídá hygienickým normám a jejich vzhled při pití rozhodně nepůsobí lákavě.

Můj závěrečný projekt tedy musí reflektovat všechny výše zmíněné nedostatky. Výsledný návrh musí mít minimalistickou formu, která bude snadná na výrobu a zároveň zamezí nebo výrazně omezí přímý kontakt uživatele s materiálem zařízení, čímž se minimalizují rizika přenosu bakterií. Taková forma musí nejen garantovat bezpečnost, ale také působit co nejčistěji, nejintuitivněji a nejjednodušeji, aby uživatelé neměli žádné pochybnosti o hygieničnosti.

Použité materiály musí být voleny s ohledem na jejich funkční vlastnosti – měly by být voděodolné, snadno čistitelné, s co nejhladším povrchem a světlou, avšak neprůhlednou a nekovovou barvou. Zvláštní pozornost je třeba věnovat také výšce fontány, aby bylo možné pohodlné použití pro všechny – včetně osob se zdravotním postižením, dětí i osob vyššího věku. Většina stávajících řešení tyto uživatelské skupiny bohužel opomíjí.

Cílem mé práce je také prozkoumat vnitřní konstrukci existujících pitných fontán, abych našla způsob, jak zlepšit nejen vizuální, ale i technickou část. Mám v plánu se zabývat vlastnostmi vodních čerpadel v takových fontánách, jejich filtry, regulací výkonu přívodu vody a podobně. Chci také jít trochu hlouběji a prostudovat fyzikální a chemické vlastnosti vody a její vzájemné působení s různými materiály, abych si byla jistá, že můj projekt a nápad je bezpečný.

1.2 Inspirace

Inspirací pro toto téma se staly fotografie mé kamarádky, která pracuje v cukrárně. Na snímcích je zachycena typická pitná fontána, jejíž design se po mnoho let téměř nezměnil. Kamarádka si opakovaně stěžovala, že pití z této fontány je nepohodlné, obtížné se čistit a celkově nepůsobí hygienicky ani bezpečně.

Tyto fontány se často využívají i k mytí rukou. Vzhledem k tomu, že proud vody směřuje vzhůru – a právě v nejvyšším bodě je doporučeno pít nebo si mýt ruce –

dochází ke kontaminaci. Špinavá voda stéká zpět dolů směrem ke zdroji a může tak znečistit čistou vodu. Tento způsob použití je tedy hygienicky velmi problematický a pití z takové fontány nelze považovat za bezpečné.

Pití z takové fontány je velmi nepříjemné. Dospělý člověk bude mít nepřírozenou polohu zad, krku a hlavy. Pro osoby se zdravotním postižením by bylo nepohodlné k takové fontáně přijet a napít se z ní bez výrazného omezení komfortu.

Chcete-li se z takové fontány napít, musíte se jí držet rukama na obou stranách, abyste udrželi rovnováhu, což také vede k šíření bakterií na povrchu. Totéž platí pro ruční zapínání a vypínání fontány, což způsobuje nehygieničnost.



Obr. 01: Pitná fontána, továrna na cukrovinky Konti, Kursk, Rusko, 2025

1.3 Harmonogram projektu

Můj nápad je navrhnout takovou fontánku, ze které se člověk nebude bát napít a zároveň bude pohodlná, aniž by neesteticky ohýbala tělo a krk. Ve své práci plánuji:

- prozkoumat existující modely fontán a mechanismus jejich fungování
- vyvinout tvarové řešení fontánky, které samo o sobě zajistí bezpečné a komfortní pití
- navrhnout tvar atraktivní v interiérovém prostředí

- prostudovat vhodné materiály a vybrat ten nejlepší z hlediska ceny a vlastností

Plánuji také prozkoumat nejen různé možnosti změny tvaru fontánky, ale také jít dál a prozkoumat fyzikální a chemické vlastnosti vody, možnost její kontroly a změny směru jejího proudu, protože to by mohlo mít velký vliv na můj nápad a také vyřešit mnoho otázek. Chci studovat interakci mezi zvukem, elektrostatikou a vodou.

Samostatnou oblastí zkoumání je čistota vody v České republice, její vhodnost pro pití, vodní filtry, jejich nutnost i jejich druhy.

V neposlední řadě se chci věnovat konstrukčním a instalačním aspektům, konkrétně způsobům uchycení fontánek a umyvadel ke stěně, jejich připojení k vodovodnímu systému a návrhu vnitřní struktury fontánky. Technická jednoduchost, spolehlivost a snadná údržba budou hrát zásadní roli při výběru finálního řešení.

Výsledná fontána by měla nejen splňovat technické a hygienické požadavky, ale měla by být také intuitivní, esteticky přitažlivá a podporovat důvěru veřejnosti v kvalitu vody. Věřím, že právě kombinací designu, vědeckého výzkumu a uživatelského testování lze dosáhnout inovace, která má skutečný společenský i ekologický přínos.

2. ANALYTICKÁ ČÁST

2.1 Historie

Veřejné fontány pocházejí ze starověkého Řecka a Říma, kde se voda z přírodních pramenů dodávala do chrámů a měst prostřednictvím akvaduktů. Řecký spisovatel z 2. století, Pausanias, napsal, že místo bez vodních fontán není nikdy oprávněně nazýváno „městem“. [1]

V roce 1859 se v Londýně díky hnutí Free Drinking Fountain Movement objevila první moderní pítka. Obliba rychle rostla: v roce 1879 bylo ve městě 800 fontán, které denně využívalo více než 300 000 lidí. [2]

V Paříži stál za vznikem takzvaných Wallaceových fontán filantrop Richard Wallace, který jejich výstavbu sponzoroval. Mnohé z těchto fontán jsou v provozu dodnes a slouží jako inspirativní příklad dlouhodobě funkčního a veřejně přístupného zdroje pitné vody. [3]



Obr.02: Wallacovy fontány, Paříž, 2020

V roce 1871 bylo ve městě Detroit ve státě Michigan instalováno prvních sedm veřejných pitných fontán. Tento krok představoval významný milník v rozvoji veřejného zdraví a infrastruktury ve Spojených státech. Fontány byly zřízeny s cílem zpřístupnit obyvatelům města čistou a nezávadnou vodu, a to v době, kdy byla kvalita vody ze soukromých studní a jiných zdrojů často problematická. Instalace těchto zařízení nejen přispěla ke zlepšení hygienických podmínek, ale také podpořila myšlenku rovného přístupu k základním potřebám pro všechny vrstvy obyvatelstva. Tento model se postupně rozšířil i do dalších amerických měst a stal se základem moderního pojetí veřejných pitek. [4]



Obr.03: Public drinking fountain in Grundy Center, Iowa, 1939

V New Yorku zahrnuli projektanti Frederick Law Olmsted a Calvert Vaux fontány do návrhu Central Parku, kde se v létě k ochlazování vody používal led. [5]

Bezplatné zdroje vody na veřejných prostorách, které v minulosti poskytovali filantropové nebo samotná města, byly jedním z hlavních pokrokových kroků civilizace. Tyto fontány pomáhaly předcházet choleře, přibližovaly vodu k domovům chudých a snižovaly závislost na alkoholu, jehož pití bylo tradičně mnohem bezpečnější než pití špinavé říční vody.

V dnešní době, kdy se objevují nové zdravotní problémy, jsou fontánky na pití stále důležitým prvkem každého zdravého prostoru. Voda je nejzdravější látkou, kterou mohou lidé do svého těla dostat; bezplatná čistá pitná voda poskytovaná na veřejných místech představuje alternativu ke sladkým limonádám. Snižují také závislost na plastových lahvích na vodu a limonády, které poškozují životní prostředí, a šetří lidem peníze: podle Pacific Institute „celkové výdaje spotřebitelů na balenou vodu činí přibližně 100 miliard dolarů ročně“. [6]



Obr. 04: Prameny minerální vody, Lipect, Rusko, 1970s

2.2 Proč fontánka na pití

V dnešní době si veřejných pitných fontánek často ani nevšimneme, a to zejména kvůli široké dostupnosti balené vody, která je vnímána jako pohodlnější a hygieničtější alternativa. Zároveň bývají fontánky opomíjeny i proto, že je veřejnost mnohdy považuje za nehygienické či zastaralé. Navzdory těmto předsudkům však veřejné pitné fontány nabízejí řadu významných výhod – ekologických, ekonomických i sociálních.

Podle mého názoru by měly být tyto fontánky běžnou součástí každého veřejného prostoru – od parků a ulic po školy, úřady či dopravní uzly. Nabízejí nejen bezplatný přístup k pitné vodě, ale zároveň pomáhají snižovat spotřebu plastových lahví, podporují zdravý životní styl a zvyšují celkovou úroveň veřejné infrastruktury. Pojďme se podívat na konkrétní důvody, proč by pitné fontánky měly znovu získat své místo ve veřejném prostoru.

Pitné fontány se dnes nejčastěji nacházejí na letištích, ve školách a na univerzitách. Naše univerzita ČVUT FA má také takové fontány. Zkusili jste se z nich ale někdy napít? Naše fontánky jsou vhodné spíše na plnění lahví než na pití, protože to je nejen neergonomické, ale také si namočíte vlasy, obličej, oblečení a z takové fontánky se vám nechce pít dvakrát. Mnoho lidí má také pochybnosti o kvalitě této vody.



Obr. 05: Pitné fontánky v čekárně, Letiště Václava Havla, vlastní foto, Praha, 2025

Voda v takových fontánkách je však často čistší než v plastových lahvích, protože je regulována státními normami. Mnoho fontánek je navíc vybaveno filtry, takže voda je úplně bezpečná. [7]

Pitné fontány byly kdysi běžným a dostupným zdrojem pitné vody na veřejných místech. Dnes ustoupily do pozadí kvůli rostoucí oblibě jednorázových plastových lahví na vodu. Jejich návrat však může pomoci snížit škody na životním prostředí a zpřístupnit pitnou vodu všem.

Navíc bylo zjištěno, že používání pitných fontánek má velký pozitivní dopad na životní prostředí. Vždyť opakované použití lahví nebo používání opakovaně použitelných lahví, do kterých lze nalévat vodu, výrazně snižuje množství spotřebovaného plastu.

Plastové lahve způsobují značné škody na životním prostředí: každý rok se na výrobu lahví spotřebuje 1 milion tun plastu a energie odpovídající 50 milionům barelů ropy.[8]

V USA končí každý den na skládkách 60 milionů lahví, což přispívá k problému znečištění.[9]

Pitné fontány nejsou přežitkem minulosti, ale naopak představují ekologicky udržitelné a sociálně významné řešení pro současná města a veřejné prostory. Nabízejí alternativu k jednorázovým plastovým lahvím a přispívají k dostupnosti pitné vody pro všechny bez rozdílu. Aby však mohly naplno plnit svůj potenciál, je

nezbytné, aby splňovaly současné nároky na bezpečnost, hygienu a ergonomii. Zároveň je třeba důsledně řešit a odstraňovat problémy, které se vyskytují u mnoha stávajících modelů – od technických nedostatků přes nevhodný design až po uživatelskou nedůvěru. Jen tak se mohou veřejné fontány stát opět přirozenou součástí moderního a funkčního městského prostoru.

2.3 Analýza existujících pitných fontánek

Na začátku své práce jsem provedla velkou analýzu již existujících pitných fontán. Nejenže jsem se dívala na různé dostupné možnosti na internetu, ale také jsem chodila po Praze a fotila již existující fontánky. Bohužel téměř všechny měly stejné problémy:

- Hygienický problém. Jeden z nejdůležitějších. Použití nevhodných rezavých materiálů, mechanismů s tlačítka, které se stávají místem pro šíření bakterií a nečistot. A hlavně, pitný kohoutek je často umístěn tak, že se ho člověk, který se má napít, téměř dotýká nebo se ho dotýká rty, což je krajně nebezpečné a nehygienické.



Obr. 06: Pítka na nádraží v Moskvě, vlastní foto, 2025

Řešením může být použití senzorů nebo snímačů pohybu pro přívod vody a změna tvaru pitného kohoutku podobných fontán.

- Není ergonomické a nepohodlné při používání. Proud vody bývá buď příliš silný, což způsobuje nadměrné stříkání, nebo naopak příliš slabý, což ztěžuje samotné pití. Nevyhovující umístění výtokového otvoru často vede k tomu, že si uživatel nechtěně namočí vlasy, obličej nebo oblečení. Značná část těchto zařízení navíc vyžaduje, aby se člověk při pití nepřírozeně předklonil nebo držel hlavu v nepohodlné poloze, což snižuje komfort a přístupnost, zejména pro osoby se zdravotním omezením či menší děti. Uživatelé jsou často nuceni přidržovat se fontány rukama, aby udrželi rovnováhu, čímž dochází ke zbytečnému fyzickému kontaktu a zvyšuje se riziko přenosu bakterií.



Obr. 07: Pítko u stanice metra Malostranská, 2025

Možným řešením těchto problémů je navrhnout fontánku s novým ergonomickým tvarem, který by umožnil pohodlné, intuitivní a hygienické pití bez nutnosti fyzického kontaktu nebo nepřírozeného držení těla.

- Neuniverzita. Mnoho fontán nebere v úvahu různé výšky lidí (děti, starší lidé, dospělí, zdravotně postižení) a výška fontány je pohodlná pouze pro průměrnou výšku.
- Omezená funkčnost. Mnoho fontán není navrženo tak, aby se do nich daly plnit stávající láhve. To považuji za nevýhodu, protože člověk si může chtít vzít vodu s sebou. Pokud není možné vodu v kašně naplnit, osoba si s největší pravděpodobností půjde koupit novou balenou vodu. Pokud by však taková funkce existovala, bylo by to ekologické a praktické.
- Estetika. Téměř všechny fontánky na pití v průběhu let nezměnily svůj design, takže se často nehodí do celkového interiéru, kde jsou umístěny, a jsou obecně neatraktivní. Velmi důležité je také použití vhodných materiálů.
- Složitě čištění. Nový design by měl být navržen s ohledem na údržbu a snadné čištění, neboť pracovníci úklidu obvykle věnují veřejným fontánám jen minimální čas. Tvar zařízení by měl být co nejjednodušší, bez zbytečných záhybů, štěrbin a těžko přístupných míst, která by znesnadňovala údržbu nebo sloužila jako místa pro usazování nečistot a bakterií. Rovněž je vhodné minimalizovat počet spojů, šroubů a jiných kovových prvků, které mohou časem rezivět nebo se uvolňovat.



Obr. 08: Pítko v Kursky, Rusko, vlastní foto, 2025

Použití průhledných materiálů, jako je sklo nebo čiré plasty, se nedoporučuje – nejen kvůli jejich křehkosti, ale také z důvodu snadné viditelnosti nečistot, vzniku trvalých šmouh a vodních skvrn. Preferovány by měly být odolné, neporézní materiály se snadno čistitelným a hladkým povrchem, které si dlouhodobě zachovají estetický i hygienický standard při každodenním kontaktu s vodou.

Uvedené problémy je nezbytné řešit komplexně, a proto je mým cílem v rámci tohoto projektu nalézt takové řešení, které bude všechny tyto aspekty – ergonomii, hygienu, bezpečnost, snadnou údržbu i uživatelský komfort – zohledňovat. Výsledná fontána by měla být navržena tak, aby byla bezpečná, přístupná a pohodlná pro všechny uživatele bez ohledu na věk či fyzické možnosti, a zároveň odpovídala současným nárokům na design a funkčnost ve veřejném prostoru.

2.4 Dotazování se uživatelů

Klíčovým úkolem mého projektu bylo identifikovat všechny nedostatky existujících modelů fontánek na pití, odstranit je a vytvořit fontánku pohodlnou pro každého. Udělala jsem průzkum a zeptala se svých přátel a známých, zda používají fontánky na veřejných místech.



Průzkum mezi mými přáteli ukázal, že asi 88 procent z nich nepoužívá veřejné fontánky, protože je nepovažuje za bezpečné, 10 procent by je rádo používalo, ale je těžké je najít, 2 procenta je v životě neviděla. To lze snadno vysvětlit tím, že na letištích a nádražích se často schovávají bezplatné zdroje vody, aby se zvýšila poptávka po balené vodě.

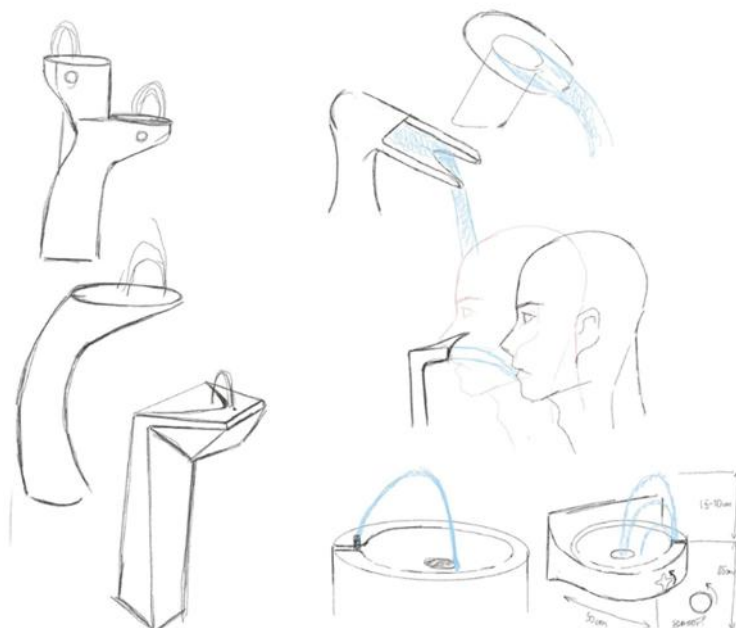


Znovu se tak ukázalo, že problém hygieny a podoby těchto fontán je třeba zlepšit a aktualizovat.

3. VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE

Hlavním úkolem bylo vymyslet, jak fontánu udělat atraktivní a bezpečnou v očích lidí pomocí tvaru nebo vnitřku fontány. Musela být zároveň ergonomická a snadno ovladatelná. Mým cílem také je, aby fontána byla přístupná všem, ať už jde o dítě, starší osobu nebo studenta.

Bylo velmi důležité omezit přímý kontakt uživatelů s kohoutkem pitné vody, jelikož právě zde hrozí riziko šíření bakterií. Zpočátku jsem experimentoval s různými tvary kohoutku i celé fontánky, avšak žádný z navržených konceptů mě z praktického ani estetického hlediska plně neuspokojil. Proto jsem se nakonec rozhodl zvolit odlišný přístup a vyzkoušet inovativní řešení, které by lépe naplnilo požadavky na hygienu i uživatelský komfort.



Obr. 08: Některé z prvních skic, 2025

Začala jsem zkoumat vnitřní strukturu těchto fontán, mechanismy jejich fungování. Studovala jsem, jak nastavit tlak vody, výšku proudu, ale tyto znalosti mě nepřivedly na myšlenku, jak změnit fontánu.



Obr. 09: Vnitřní struktura fontánky na pití, 2025

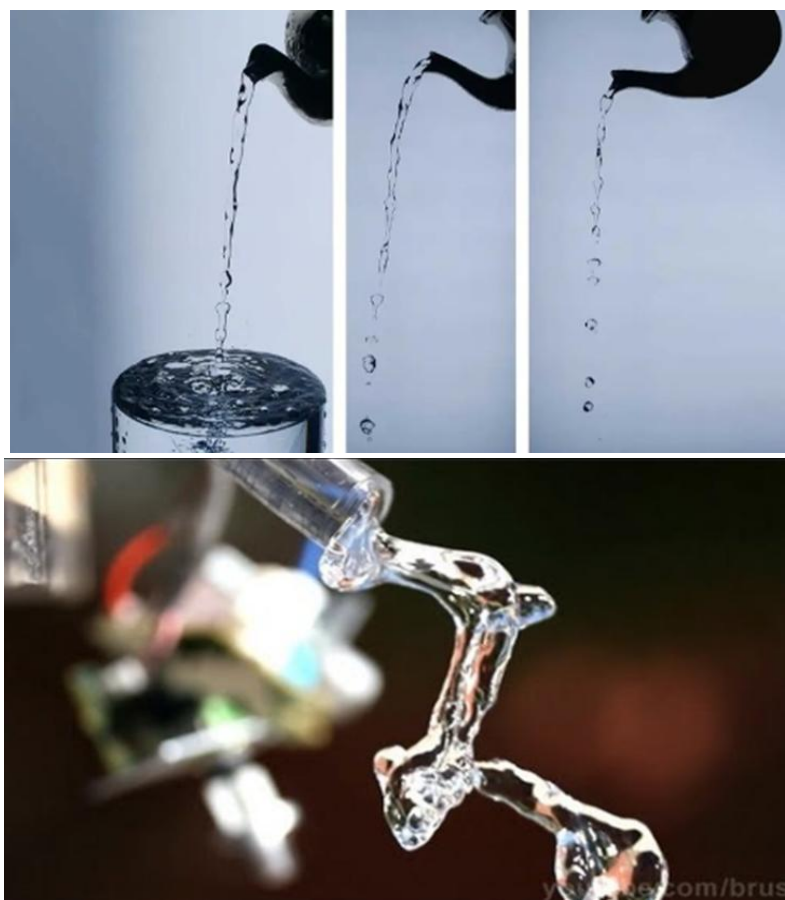
Napadlo mě, co kdyby bylo možné změnit nejen tvar fontány, ale i tvar trysky. Začala jsem zkoumat různé fyzikální experimenty s vodou.

3.1 Zvuk a voda

Trajektorii a tvar proudu můžete měnit pomocí zvukových vln. Různé decibely mohou nejen měnit proud, ale dokonce jej rozdělit na jednotlivé kapky.[10] Toho by se dalo využít, ale především by můj projekt musel být bezpečný. Po důkladném prostudování tohoto jevu se ukazuje, že není zcela bezpečný, a to z několika důvodů:

- Bezpečnost-ultrazvuk (zvláště silný) může ovlivnit sluch a tkáně těla.
- Hygiena-kavitace a ultrazvuk mohou zničit bakterie, ale pokud systém není správně vypočítán, může dojít ke kontaminaci.
- Účinnost-ultrazvuk dobře rozděluje proud na kapky, ale nedává "jasný" proud, což může být nepříjemné pro pití.

Tímto směrem jsem se tedy rozhodla dále nepokračovat, avšak tato fáze experimentování mi připomněla jeden velmi zajímavý pokus, který nám byl kdysi předveden při hodinách fyziky na střední škole.



Obr. 10: Vliv zvukových vln na vodu, 2025

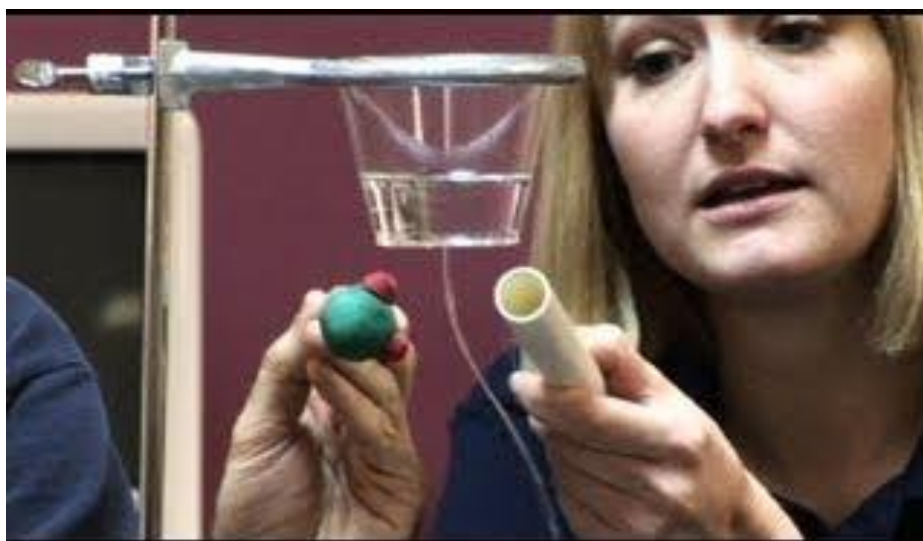
3.2 Elektret

Pokud hřeben elektrizujete třením o vlasy a podržíte ho pod tenkým proudem vody z vodovodu, proud se zakříví směrem k hřebenu. Děje se tak na stejném principu jako u elektretu.

Elektret je materiál, který trvale udržuje elektrický náboj nebo polarizaci, podobně jako magnet udržuje magnetické pole.

Pokud je látka, jejíž molekuly mají konstantní dipólové momenty, roztavena a umístěna do silného konstantního elektrického pole, jsou molekuly tímto polem částečně orientovány. Když se tavenina ochladí až do ztuhnutí a elektrické pole se ve ztuhlé látce vypne, je rotace molekul ztížena a ty si svou orientaci dlouho zachovávají. Takto vyrobený elektret může zůstat v polarizovaném stavu poměrně dlouhou dobu (až desítky let). První takový elektret vyrobil z vosku japonský fyzik Joguči v roce 1922.

Stabilní elektret lze získat z takových dielektriků, jako jsou vosky a pryskyřice (kanabský vosk, včelí vosk, parafín atd.), polymery (polymetylmetakrylát, polyvinylchlorid, polykarbonát, polytetrafluorethylen atd.), anorganická polykrystalická dielektrika (titaničnany kovů alkalických zemin, steatit, porcelán a jiná keramická dielektrika), anorganická polykrystalická dielektrika (titanáty kovů alkalických zemin, steatit, porcelán a další keramická dielektrika), monokrystalická anorganická dielektrika (např. halogenidy alkalických kovů, korund), skla a sithaly. [11]

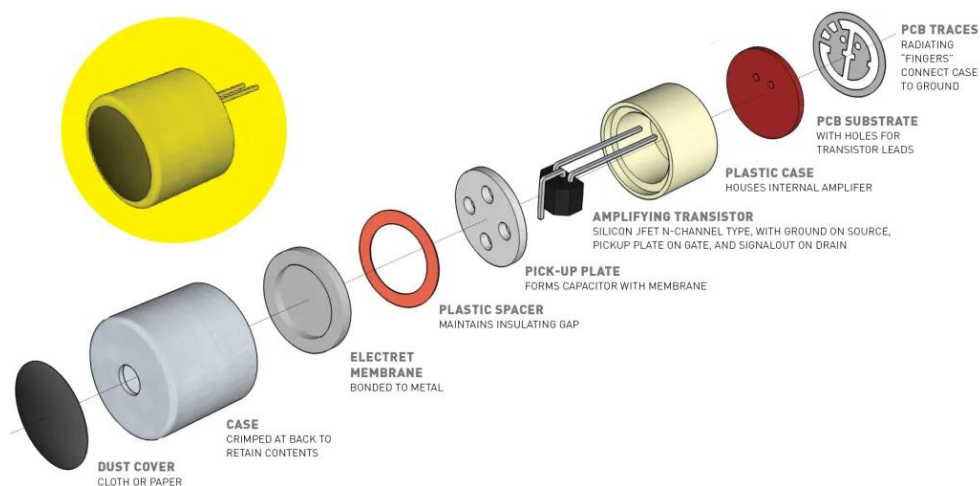


Obr. 11: Vliv elektretového materiálu, 2009

3.3 Kde se používá elektret?

Elektrety našly široké uplatnění v nejrůznějších oblastech:

- Mikrofony: většina levných a citlivých mikrofonů má elektretový mikrofon. Funguje bez externího napájení, protože elektret sám vytváří požadované pole.[12]



Obr. 12: Elektretový mikrofon, 2014

- Vzduchové filtry: nabitá vlákna lépe přitahují prach a částice.
- Snímače tlaku, snímače vibrací a další elektroakustická zařízení.

Elektretové aplikace se zkoumají v:

- Biosenzorech
- Implantovatelných mikrofonech (např. pro kochleární implantáty)

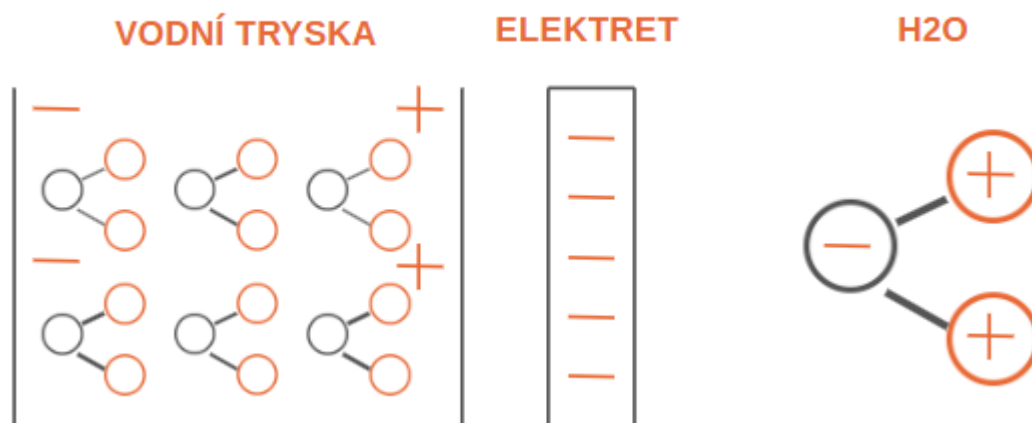


Obr. 13: Elektretové materiály na rentgenu, 2022

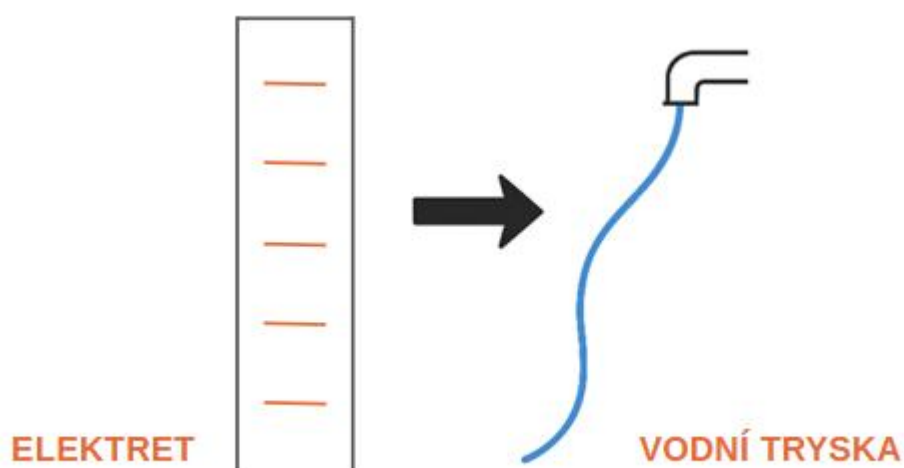
- Piezoelektrických senzorech s elektrodami pro záznam tlaku, pulsu a dokonce i dýchání. [13]

3.4 Elektret a voda

Voda je polární molekula (má kladný a záporný pól). Když se v blízkosti vody objeví elektrostatické pole (např. z elektretu), molekuly vody se v tomto poli zorientují a voda se začne vychýlit směrem ke zdroji pole.[14]



Obr. 14:Fyzikálně-chemické schéma vody a elektretů, vlastní schema, 2025



Obr. 15:Fyzikálně-chemické schéma vody a elektretů, vlastní schema, 2025

Elektret není magnet a nemá vliv na fungování telefonů, bankovních karet, permanentních magnetů, pevných disků atd. To je pro můj projekt velmi důležité, protože takové fontány by neměly působit nepříjemnosti ve veřejném prostoru.

Působení elektretu se rozšiřuje kolmo od roviny elektretového materiálu. Při správném umístění v modelu nebude materiál při pití přitahovat lidské vlasy.

Jednoznačnou výhodou elektretu je jeho schopnost přitahovat vodu bez potřeby jakéhokoli elektrického napájení po dobu několika desetiletí. Po uplynutí této doby je možné elektret snadno vyměnit za nový, čímž se zachovává dlouhodobá funkčnost a efektivita zařízení.



Obr. 16: Vliv elektretového materiálu, 2024

Aby elektret střední síly změnil trajektorii proudu, je důležité dodržet následující parametry vody a materiálu:

- Velikost electretové desky: 5 × 5 cm nebo větší
- Hustota náboje při výrobě: 0,1 až 1 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$
- Intenzita elektrického pole při výrobě: 10-30 kV/m
- Vzdálenost proudu: ne více než 2-5 cm
- Rychlost proudu: do 1 m/s

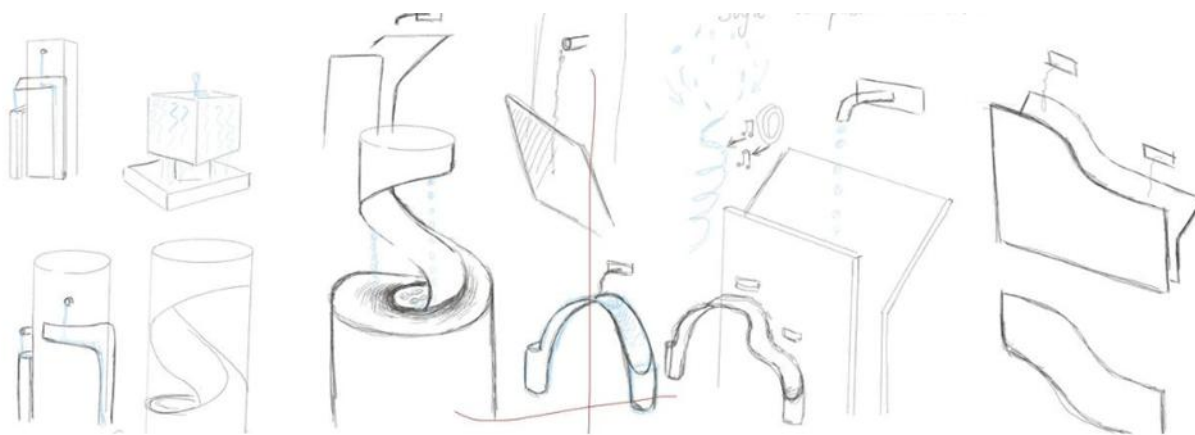
S těmito parametry je možné dosáhnout vychýlení trysky o 5-20 stupňů. [15]

Tento úžasný a velmi zajímavý materiál nabízí pro můj projekt řadu výhod. Mezi nejdůležitější patří schopnost přitahovat vodu, což mi umožní izolovat zdroj vody od uživatele a zároveň nasměrovat proud vody co nejpohodlněji k pití. Elektret navíc nevyžaduje žádné elektrické napájení, což výrazně zjednodušuje konstrukci fontány. Díky svému unikátnímu principu navíc může taková fontána působit neobvykle a velkolepě, což může přispět k její větší atraktivitě a oblíbenosti.

4. PROCES NAVRHOVÁNÍ

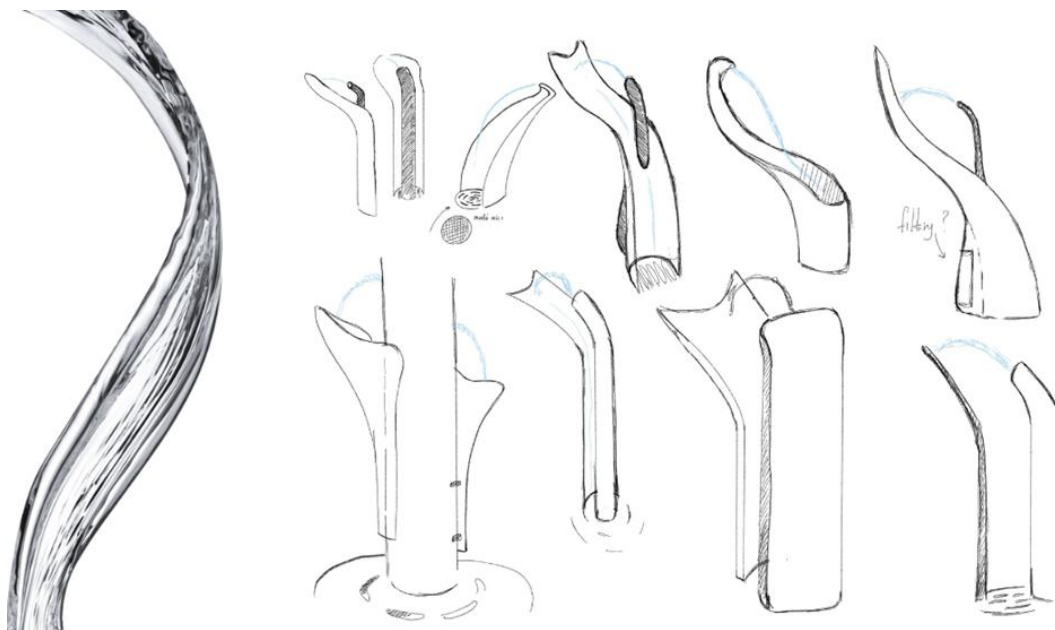
Mým úkolem bylo vytvořit co nejbezpečnější a nejhygieničtější tvar fontány, aby uživatelé neměli pochybnosti o její čistotě. Musela být také pohodlná a ergonomická.

Hodně jsem se inspirovala přírodou, tvarem proudu vody a kapek, abych vytvořila tekutý, ale jasný tvar, který vyvolává asociace.



Obr. 17: Vlastní skici, 2025

V případě fontánky na pití slouží dřez jako zábrana před namočením bot a oblečení. Snažila jsem se na tento prvek podívat novým způsobem, zjednodušit. Vzniklo tak mnoho návrhu, kde ochranu proti stříkající vodě zajišťují dvě plochy, které usměrňují pohyb padající vody do odtoku.

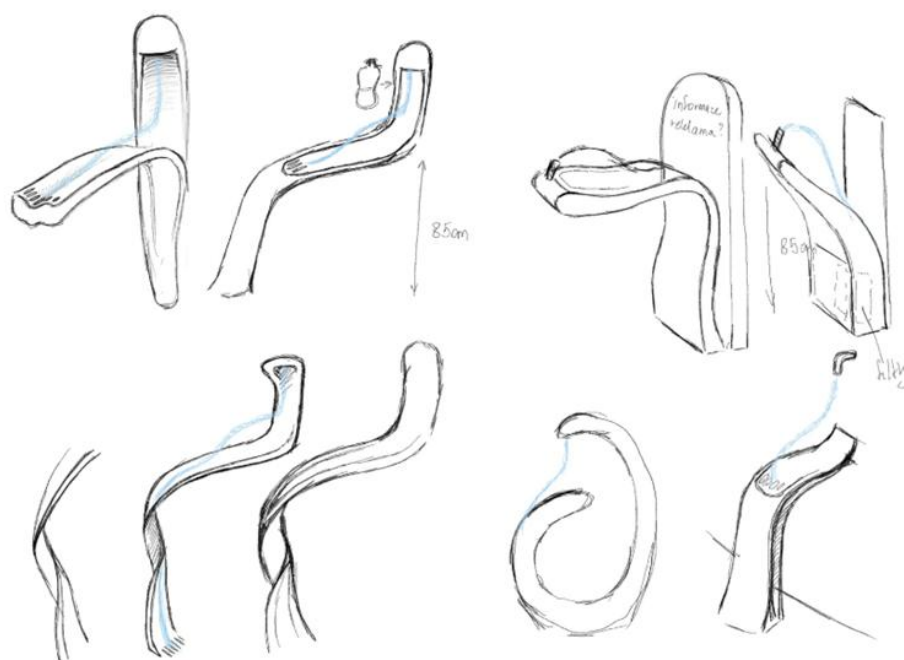


Obr. 18: Vlastní skici. Alternativy dřezu, 2025

Problém hygienického pití z takové fontány však stále nebyl vyřešen. Důležité bylo omezit zdroj vody směrem od obličeje a znemožnit šíření bakterií slinami při pití. Zároveň by člověk neměl sklánět hlavu do nepohodlné polohy. V ideálním případě jsem chtěla, aby proud tekla do úst osoby bez nutnosti dalších pohybů. To by také umožnilo hygienické pití.

V tomto okamžiku jsem začala využívat znalosti o elektřině, o kterých jsem psala výše. To znamená, že umístěním takové destičky na správné místo ve správném uhlu a vzdálenosti od vody lze dosáhnout změny trajektorie vody.

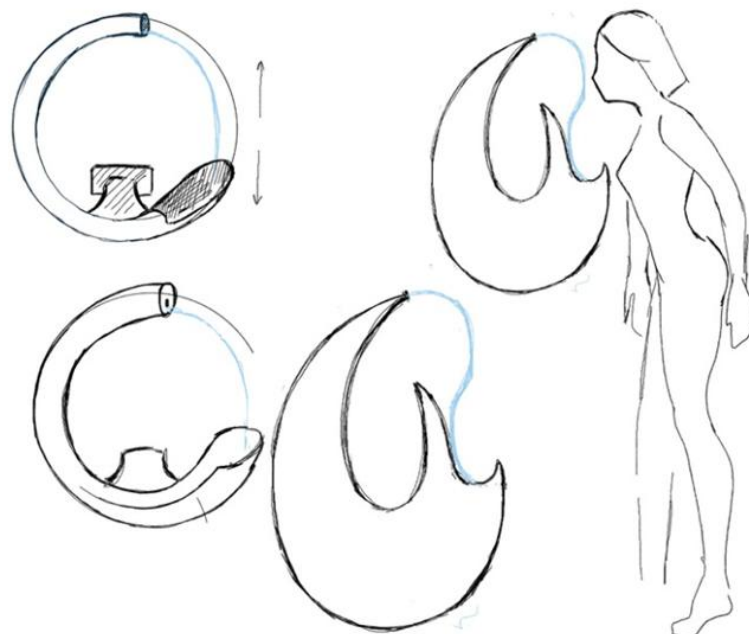
Začala jsem přemýšlet o tom, jak přesně by se tento efekt dal z konstrukčního hlediska uplatnit.



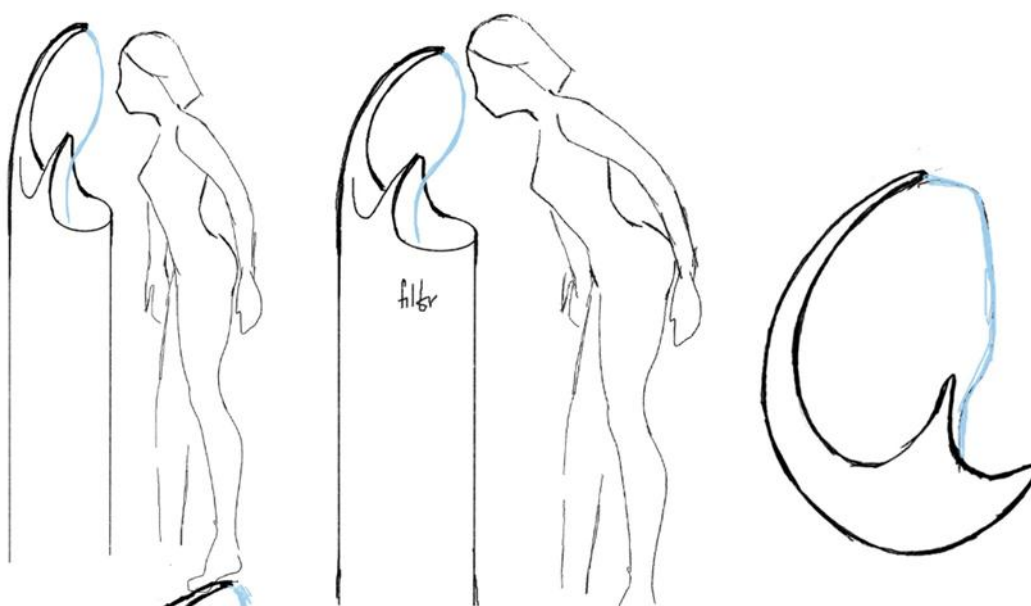
Obr. 19: Vlastní skici. Ohyb vody, 2025

Zpočátku jsem dávala přednost fontánkám stojícím na podlaze a očekávala jsem, že budou vybaveny vnitřním filtrem. Po provedení průzkumu jsem však zjistila, že pražské pitné fontány další filtry nepotřebují, jelikož voda z pražských vodovodů je známá svou vysokou kvalitou a nezávadností. [16] To znamená, že mít filtr už mě neomezuje a mohu návrh zmenšit a odlehčit.

Nakonec jsem se rozhodla pro zavěšenou konstrukci, protože je kompaktnější, levnější a lze ji umístit do libovolné výšky pro středně vysoké i zdravotně postižené osoby.



Obr. 20: Vlastní skici. Ohyb vody, 2025

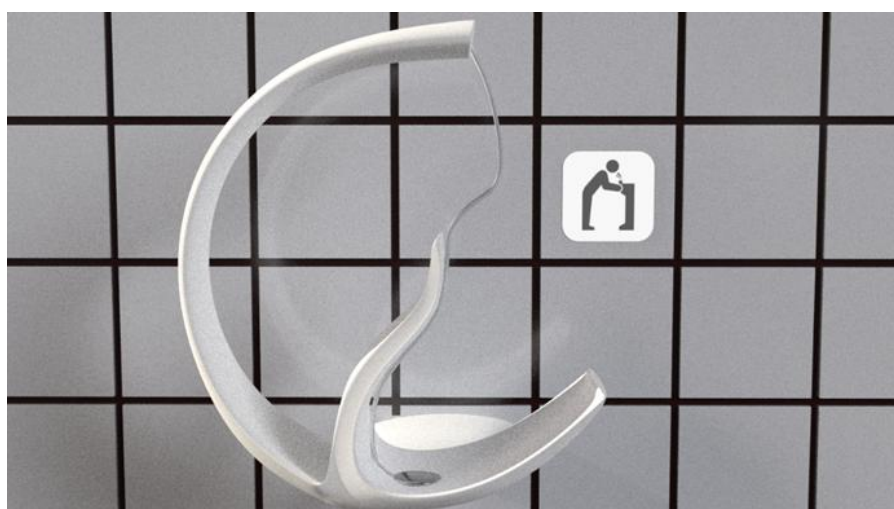


Obr. 21: Vlastní skici. Ohyb vody, 2025

Zásadní součástí mého návrhu bylo správné umístění elektretové desky, která by přitahovala vodu, aniž by narušovala pití nebo zatěžovala konstrukci.



Obr. 22: Jeden z prvních rendru. Electret v dolní části, 2025



Obr. 23: Jeden z prvních rendru. Electret v dolní části, 2025



Obr. 24: Jeden z prvních rendru. Electret v dolní části, 2025

Integrovaná elektretová deska přitahuje proud vody a vytváří tak ohyb, ve kterém je bezpečné pít. Tyto konstrukční varianty však nebyly zcela pohodlné a vyžadovaly by další ohýbání krku a zaklánění hlavy. Tomu jsem se chtěla vyhnout. Design musel být ergonomický.

Pak jsem se rozhodla přesunout elektretovou desku nahoru a udělat design kompaktnější. Tvar fontány není náhodný, každá křivka má svou funkci.



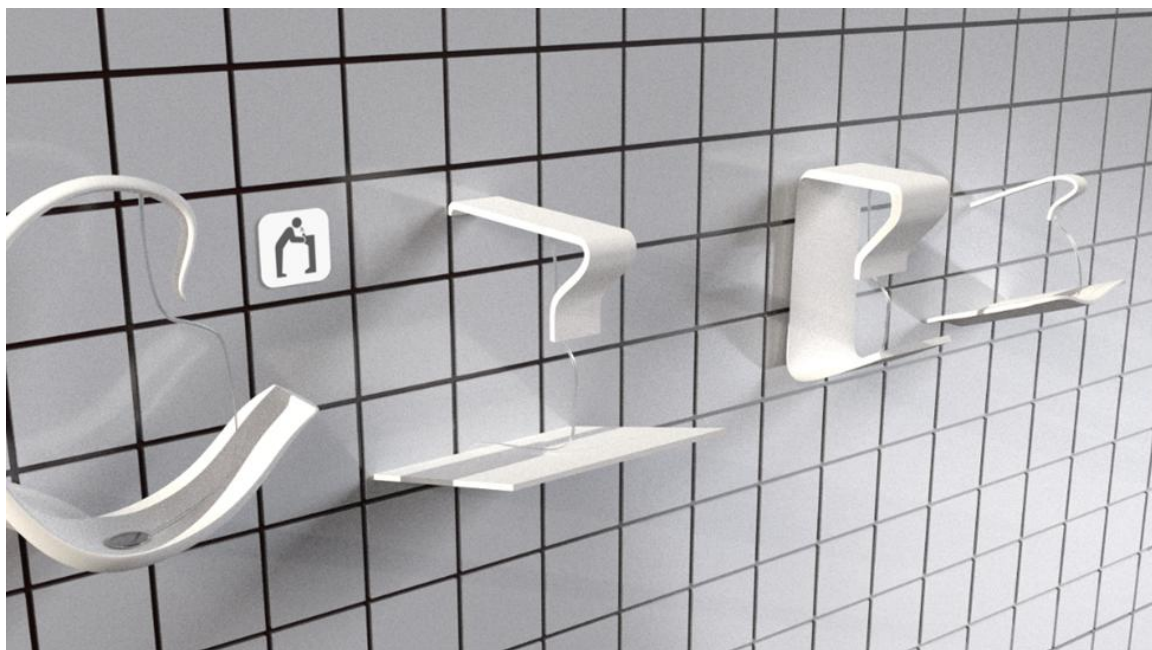
Obr. 25: Render. Electret v horní části, 2025

Díky ohybu v horní části fontány se proud vody nevzdaluje od uživatele, ale směřuje přímo k jeho ústům v místě pití. Tato konstrukce nejenže vodu přitahuje, ale zároveň omezuje přístup ke zdroji vody, čímž ho chrání a zabraňuje šíření bakterií. Díky tomu je pití nejen bezpečné, ale i pohodlné. Elektretová deska navíc dokáže přitahovat nejen vodu, ale i drobné nečistoty, které se často využívají při výrobě filtrů, čímž zajišťuje dodatečné čištění vody a zvyšuje tak její kvalitu.

Tvar fontánky, v horní části zahnutý, umožňuje pohodlné přiblížení láhve ke zdroji vody a zároveň znemožňuje pít jinde než v ohybu trysky.

Snažila jsem se navrhnout tvar fontány, který bude nejen esteticky přitažlivý, ale zároveň umožní snadné a efektivní čištění. Uklízeči veřejných prostor často věnují údržbě těchto zařízení jen omezený čas, proto nesmí design fontány komplikovat jejich práci ani ohrozit hygienu. Minimalizace počtu spojovacích prvků, šroubů, drobných součástí a těžko přístupných míst zajistí, že čištění bude co nejrychlejší a nejjednodušší, přičemž bezpečnost pití z fontány zůstane zachována.

Tvar se mi však stále zdál příliš komplikovaný, sochařský, takže prošel mnoha změnami.



Obr. 26: Chronologická změna tvaru fontány, 2025

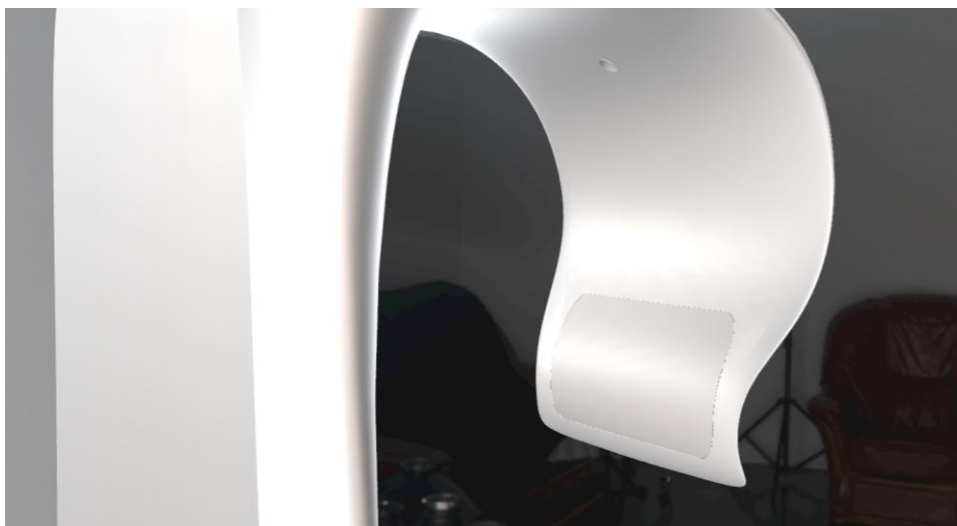
Dřez hraje v tomto designu velmi důležitou roli. Jedním z mých hlavních cílů bylo zabránit namočení obličeje, oblečení, vlasů a bot. Dřez má za úkol odvádět a sbírat vodu směrem od osoby. Proto prošel mnoha změnami.



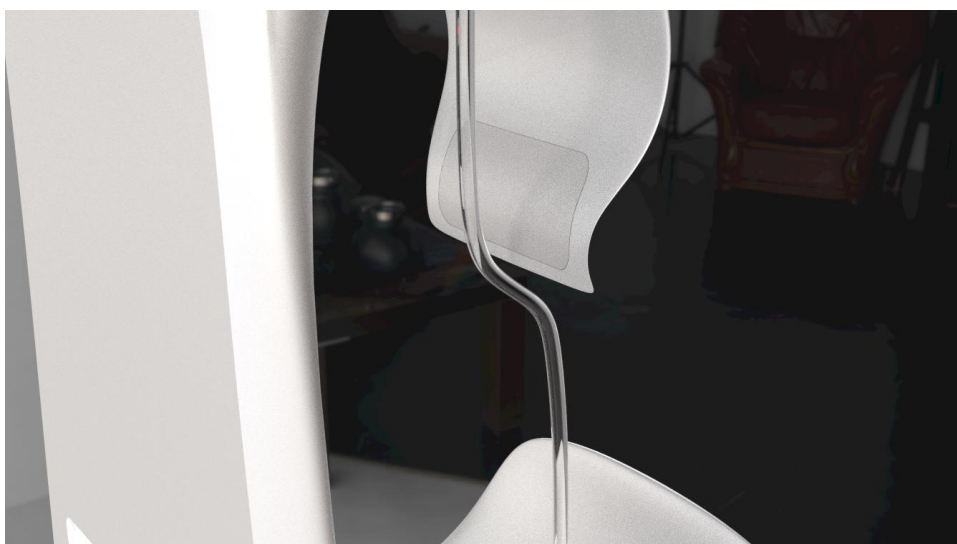
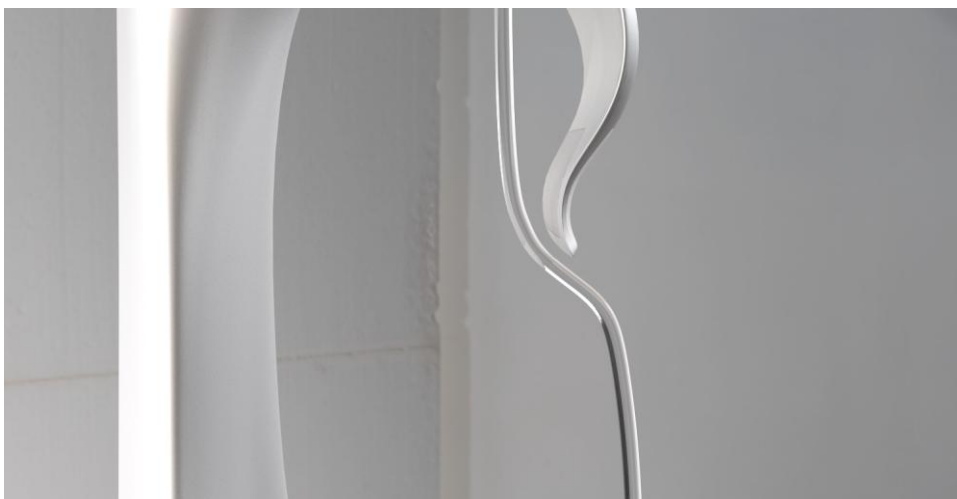
Obr. 27: Chronologická změna tvaru fontány, 2025



Obr. 28: Finalní tvar, řěř



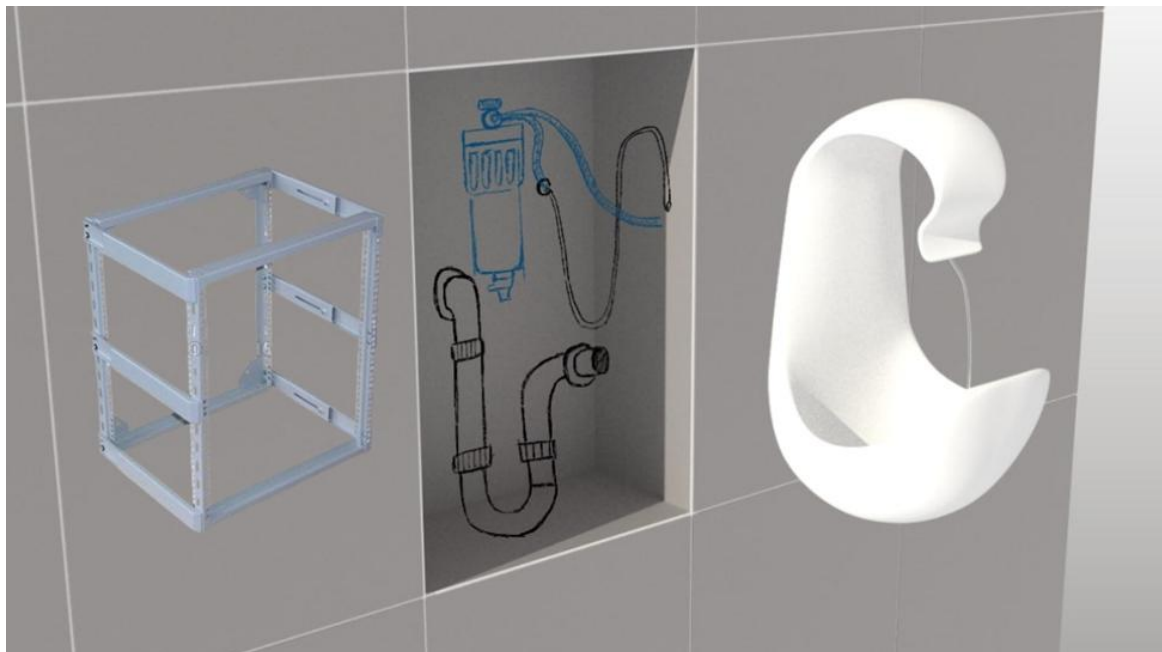
Obr. 29: Elektretová deska a zdroj vody, 2025



Obr. 30, 31: Ohýbání vody bez dotyku s povrchem, 2025

Rozhodla jsem se pro zaoblený tvar, který připomíná kapku nebo list stromu. Dřez má tvar horní části konstrukce, ale je širší a hlubší. Zároveň má dřez boky, které zabraňují vylití vody, zejména pokud si pomocí fontánky myjete ruce.

Důležité bylo zohlednit hloubku a délku dřezu, stejně jako prostor pro sifon, vodovodní potrubí a držáky na stěnu.



Obr. 32: Hrubé instalační schéma, 2025



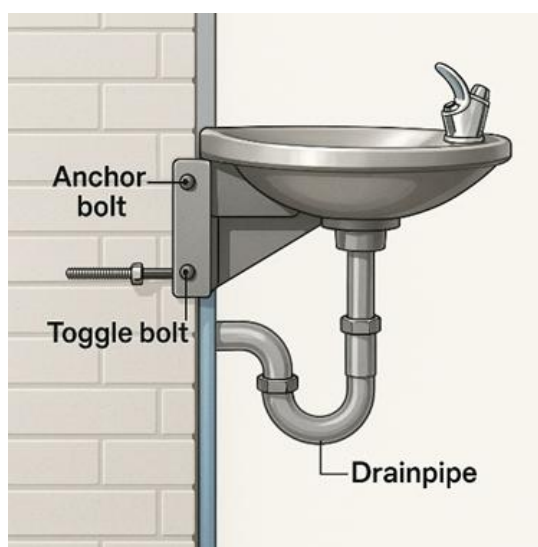
Obr. 33: Technologické prvky, 2025

Vnitřní konstrukce je založena na montážním rámu, který je typickým řešením pro skryté zavěšené montážní konstrukce.

Pokud má být instalován filtr, musí být přístupný pomocí dvířek. To může vypadat jako metrová zástěna s fontánou na dvířkách. Dveře se zamykají klíčem, který umožňuje přístup dovnitř pouze speciálním osobám. Pokud není filtr potřeba, může být fontána připojena přímo k autokaru, kde je přístup k vodě a možnost napojení na kanalizaci.

Obvykle se fontána upevňuje na kovový držák nebo montážní rám, který je pevně připevněn ke zdi. Tento rám může být do zdi zabudován předem (např. při stavbě) nebo ukotven skrz obklad.

Samotná fontána je ke stěně připevněna speciálními otvory v zadní části rámu. Používají se kotevní šrouby nebo hmoždinky vhodné pro materiál stěny (beton, cihla, omítka atd.). Studená voda (někdy s filtrací) je připojena vzadu nebo ve spodní části. Připojuje se také odtok - může vést přímo do zdi nebo do kanalizace (v tomto případě do zdi).

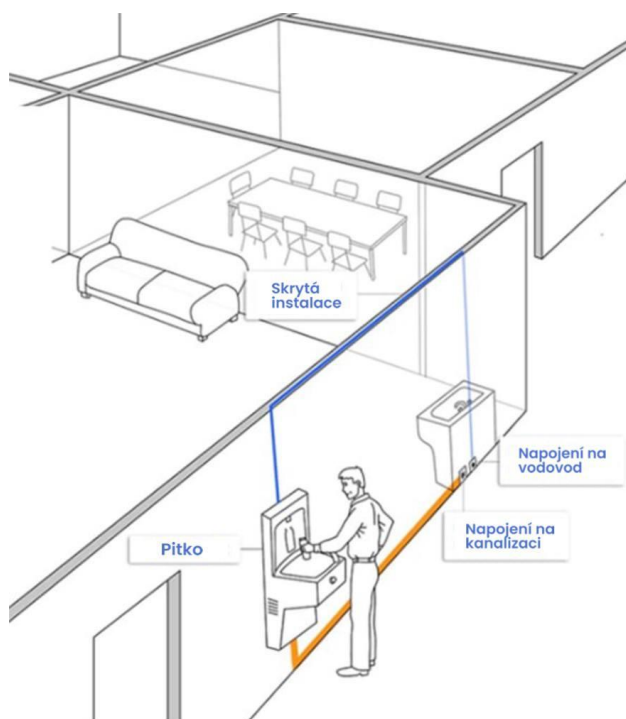


Obr. 34: Instalační vlastní schéma, 2025



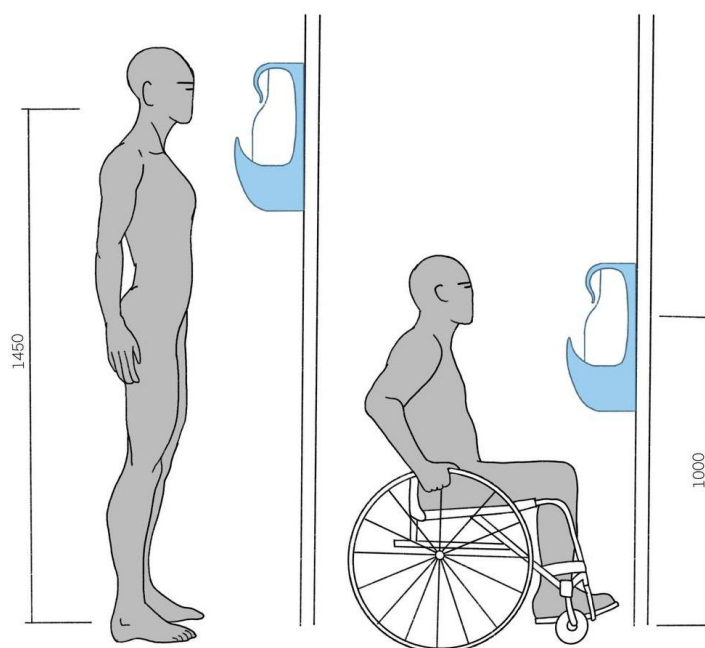
Obr. 35: Detaily montáže, vlastní foto, 2025

Tyto fontány se nejčastěji instalují v blízkosti jiných umyvadel, toalet, kde je možnost napojení na kanalizaci.



Obr. 36: Schéma připojení vody, 2021

Pokud je prostor bezbariérový, je třeba zohlednit možnost využití fontány i pro vozíčkáře. To znamená, že by v místě pro pití měly být dvě fontánky. Jedna pro průměrnou výšku osob 165-185 cm podle argonometrie a vhodná pro 95 % populace. A druhá pro děti a osoby se zdravotním postižením.



Obr. 37: Montážní výška fontán, vlastní schema, mm, 2025

Velmi důležitým prvkem mého návrhu bylo bezkontaktní ovládání přívodu vody. Rozhodla jsem se upřednostnit detektor pohybu – malý senzor, který lze diskrétně umístit přímo na tělo fontány. Jakmile se k fontáně přiblíží osoba, voda se automaticky spustí, a naopak se zastaví ve chvíli, kdy se v jejím dosahu (cca 40 cm) nikdo nenachází. Tento systém výrazně zvyšuje hygienu používání, snižuje spotřebu vody a zároveň zajišťuje maximální uživatelský komfort.



Obr. 38: Snímač pohybu, 2025

Pro test jsem si objednal podobný detektor, ale větší, který se používá pro kočičí pítka.



Obr. 39: Snímač pohybu, 2025

5. PROTOTYPOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ – OVĚŘOVÁNÍ VARIANT

5.1 Výroba modelu fontány

Pokračovala jsem v tvorbě modelů, abych vybrala jejich optimální parametry a upřesnila tvar. První jednoduché modely byly vyrobeny z papíru a drátu, což mi umožnilo vytvořit požadovaný tvar.



Obr. 40: Modely z papíru a drátu, 2025



Obr. 41: Hliněné modely, 2025

Pro finální model jsem si objednala malou fontánku, kočičí pítko, ze kterého budu pomocí motoru dodávat vodu.



Obr. 42: Motor pro budoucí model, 2025

Pro finální model jsem zvolila tisk na 3D tiskárně, protože mi to nejlépe umožnilo zachovat tvar počítačového modelu jak zvenku, tak uvnitř. Model jsem vytiskla ze 4 částí.



Obr. 43: Model před opravou povrchu, 2025

Poté jsem díly modelu slepila hustým lepidlem «Pecka-modelář». Po zaschnutí lepidla jsem celý povrch a spáry upravila tmelem a poté vyrovnala brusným papírem do hladka. Nakonec jsem model natřela barvou ve spreji, vložila do ni sifon a upevnení na stěnu.



Obr. 44: Povrchová úprava, 2025



Obr. 45: Povrchová úprava, 2025



Obr. 46: Finalní povrchová úprava, 2025



Obr. 47: Finální model, 2025

5.2 Výroba elektreta

Elektretový materiál lze vyrobit doma nebo v laboratoři, pokud se jedná o jediný vzorek. Nejjednodušší je vyrobit elektret z vosku a kalafuny. Jistě existují materiály s lepšími vlastnostmi, ale pro domácí experiment nám toto složení bude vyhovovat.

Nejprve si vyrobíme plechovou formu. Já jsem použila formy na svíčky. Pak si připravíme směs 30-35 % včelího vosku a 65-70 % kalafuny. Objednala jsem si je na internetu. Směs se rozpustí na lihovém hořáku do varu a nalije se do formy.[17]



Obr. 48: Tavení vosku a kalafuny, 2025

Na vrchní část taveniny se přitiskne elektroda (já jsem si vyrobila svou z fólie), na kterou se přivede napětí 6 - 10 kV nebo více (větší napětí - lepší účinek). Jako zdroj takového napětí jsem si vzala plazmovou lampu, kterou jsem připojila k násobiči napětí. Celá tato konstrukce byla upevněna na laboratorním stativu. Pod takovým napětím směs tuhne. Elektret je připraven.[15]



Obr. 49: Zahřívání a napájení směsi, 2025



Obr. 50: Plazmová lampa, 2025

Zkoušela jsem tavit klasický vosk i kalafunu, ale nejlepší efekt má tavení PE Polyethylenu.



Obr. 51: Ohýbání vody pomocí elektretu, 2025

6. VÝSLEDNÝ NÁVRH

Můj finální návrh zohledňuje všechny zásadní nedostatky stávajících modelů pitných fontán, jako jsou neergonomický tvar, nevhodně zvolené materiály, nevyhovující výška, nízká míra hygieničnosti a další.

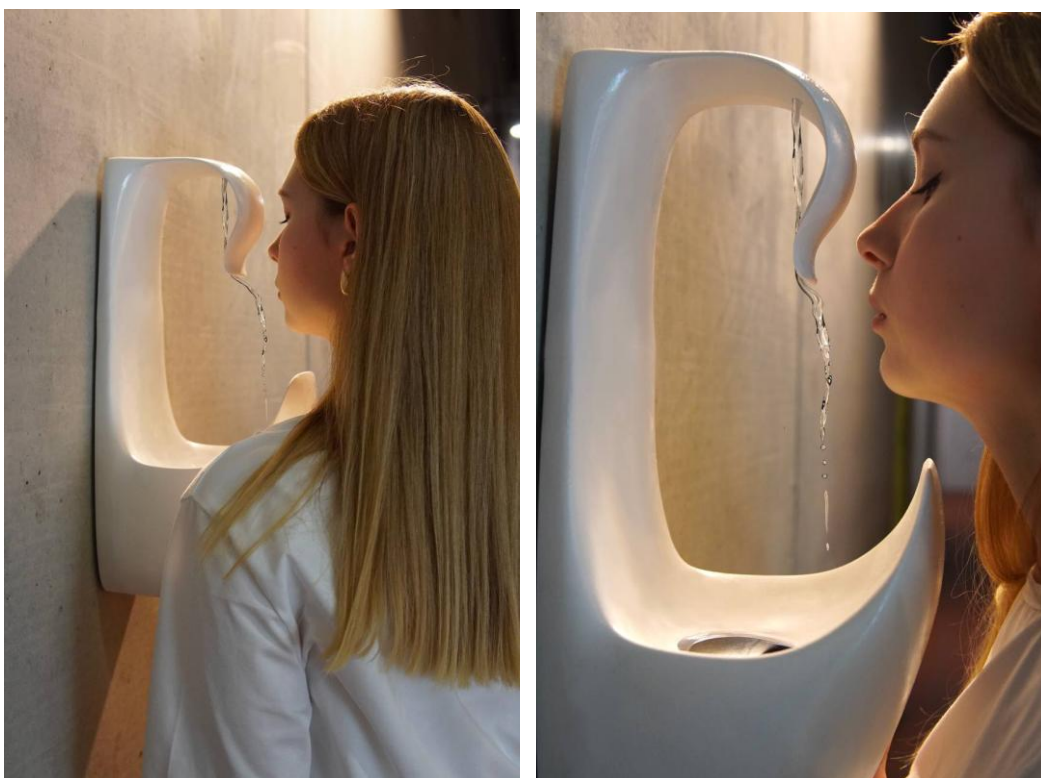
Díky plynulému a promyšlenému tvarovému řešení, kde každá křivka vychází z konkrétní myšlenky, a zároveň využitím fyzikálně-chemických vlastností elektretu, se mi podařilo vytvořit fontánu, která není pouze funkční, ale i vizuálně atraktivní. Její organický tvar, připomínající kapku vody nebo list dřeva, působí přirozeně a harmonicky. To vše přispívá k pozitivnímu vnímání fontány ze strany uživatelů a podporuje její častější používání.



Obr. 52: Finální model, 2025

Fontánka působí bezpečným dojmem, je příjemné a pohodlné z ní pít bez nadměrného ohýbání zad, hlavy a krku. Pití je bezpečné a hygienické, protože uživatelé se nedotýkají rukama ani ústy žádné části fontánky. Tvar je proveden tak,

že pití je možné pouze v určitém místě, což činí i takto neznámý design srozumitelným pro použití.



Obr. 53: Finální model, 2025

Montážní výška byla navržena na základě argonometrických a ergonomických parametrů a je vhodná pro bezbariérové prostory a vozíčkáře, stejně jako pro osoby průměrné výšky a postavy.

Přívod vody je řízen pohybovým čidlem a vypíná se, pokud se v blízkosti fontány nikdo nenachází. To je velmi pohodlné a hlavně to zabraňuje šíření bakterií. Snímač je zabudován v samotné fontáně v ohybu v horní části. Detekuje pohyb na vzdálenost 40 cm.

Zadní plocha fontány je rovná a hladká, což zajišťuje těsné přilnutí ke stěně bez míst, kde by se hromadily nečistoty a prach.

Elektret je umístěn na vnitřní straně fontány a zajišťuje požadovanou křivku vody.



Obr. 54: Montážní výška, 2025

Přívod vody je napojen na vodovod a odtok vody je veden sifonem do kanalizace. Použitý sifon je kompaktní a nízký.

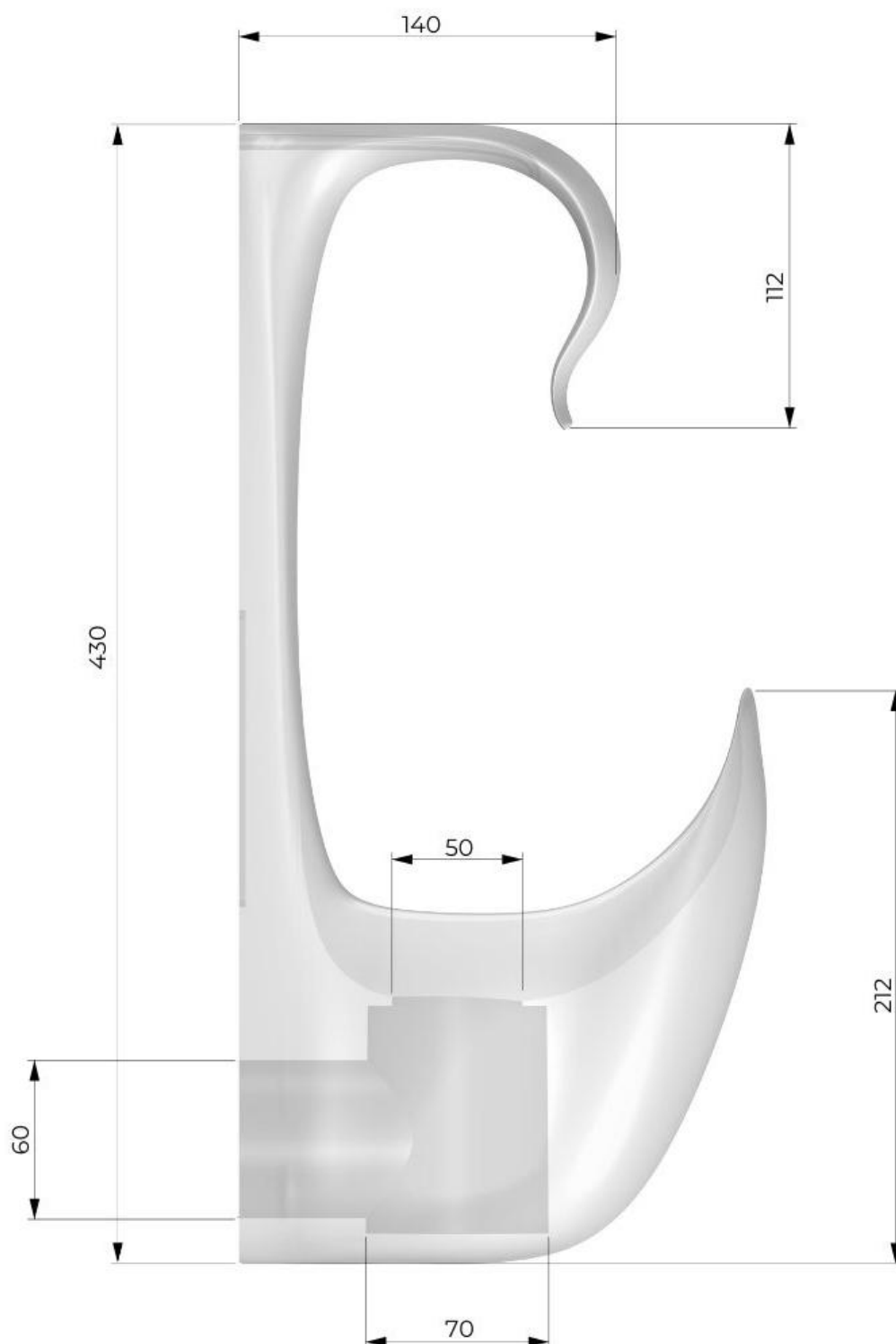


Obr. 55: Detaily, 2025



Obr. 56: Finální model, 2025

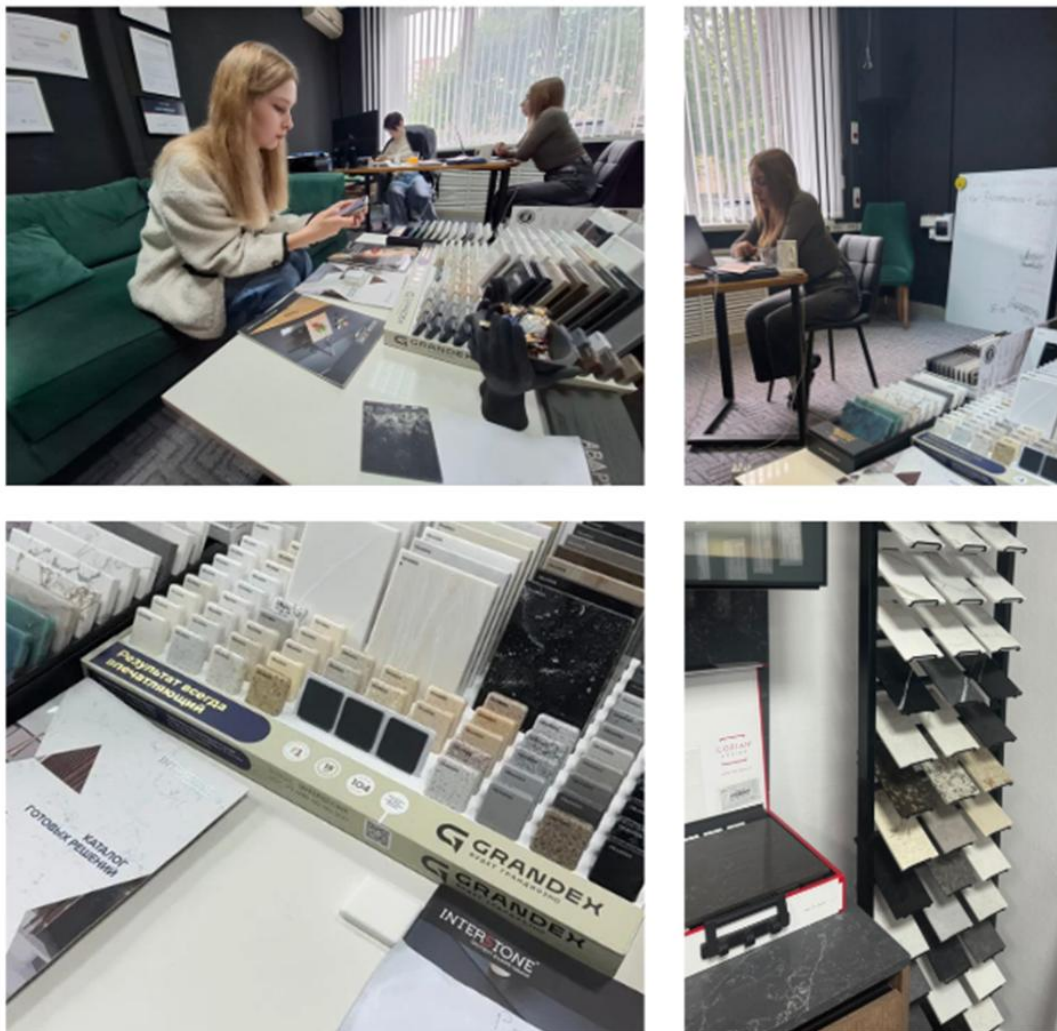
7. TECHNICKÁ DOKUMENTACE



Obr. 57: Technické výkresy, mm, 2025

7.1 Definice materiálu a technologie výroby

Pro svou fontánu jsem se rozhodla zvolit materiál, který je pro umyvadla a dřezy zcela běžný - umělý kámen. Abych vybrala správný druh materiálu, poradila jsem se s firmou zabývající se výrobou kamenů a akrylátů "Studio akryl".

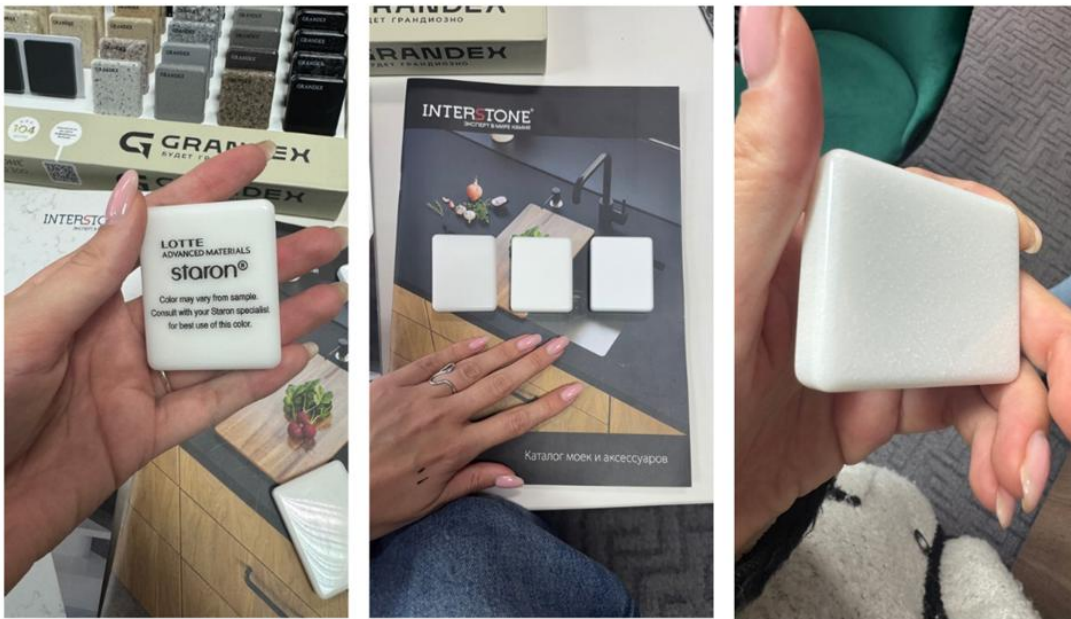


Obr. 58: Konzultace ve firmě "Studio akryl", 2025

Řekli jsme si o metodách, které by pro můj projekt nejlépe hodily. Zastavili jsme se na listovém akrylu značky Staron®. Umělý kámen Staron je kompaktní materiál složený z akrylové pryskyřice (methyl methacrylate) a přírodních minerálů.



Obr. 59: Výrobní proces z umělého kamene, 2025



Obr. 60: Vhodné vzorky, 2025

Klíčové vlastnosti solid surfaces Staron®:

- "nekonečná" plocha díky bezspárovému napojování. To je pro můj projekt velmi důležité, protože forma je slepena z několika částí
- zvlnění i organické tvary díky ohýbatelnosti materiálu (termoforming)
- opravitelnost
- prosvítitelnost a průsvitnost určitých odstínů
- snadná kombinace s ostatními typy materiálů
- desítky odstínů od jednobarevných odstínů po odstíny s mramorovou a žilkovanou kresbou



Obr. 61: Vhodné vzorky, 2025

Protože se jedná o fontánu pro veřejné použití, je důležité, aby byl povrch snadno čistitelný, co nejhladší, bez spár, do kterých by se mohly dostat nečistoty a plísně.

Stálost a hygieničnost Staron®:

- snadná údržba a vysoká hygieničnost díky bezespárovému napojování a neporéznosti
- odolnost vůči tekutinám a běžným chemikáliím
- neporéznost
- bezespárovost
- pevnost

Opracování truhlářskou technologií

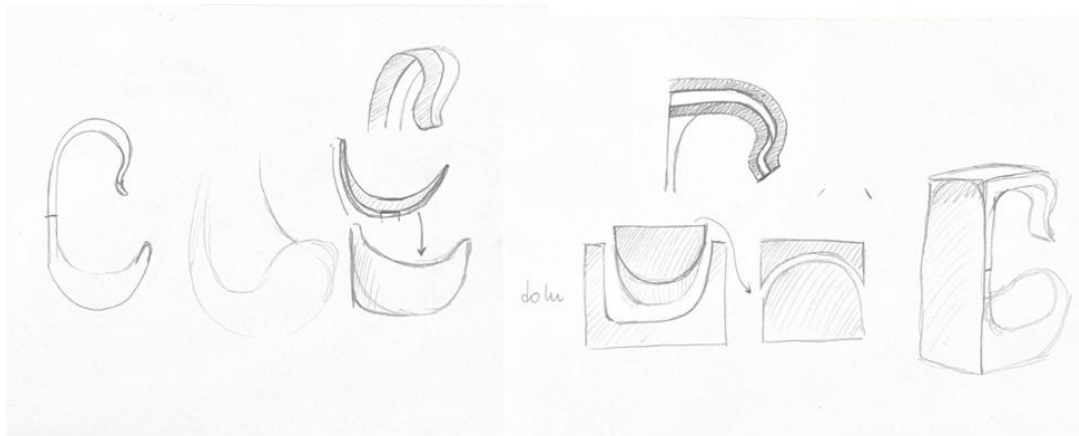
- formátování
- frézování
- lepení
- broušení a leštění
- tvarování za tepla (termoforming).[18]

V mém případě se výroba provádí tak, že se materiál zahřeje ve speciální peci a poté se tvaruje a fixuje, dokud nevychladne.



Obr. 62: Tvarování za tepla, 2025

Pan mi také podrobně vysvětlil, jak by mohla vypadat forma pro můj dřez. Dřez se bude skládat ze 4 částí, které se pak slepí k sobě



Obr. 63: Návrh vytvořený v dílně, 2025

7.2 Ekonomická rozvaha

Firma "Studio akryl" mi vypočítala přibližný rozsah prací a konečné náklady. Samozřejmě, že cena je mnohem nižší pro sériovou výrobu.

Materiál: Staron (umělý kámen):

- Barva: čistě bílá
- Tloušťka plechu: obvykle 12 mm

- Standardní rozměr listu: ~ 3680 × 760 mm
- Cena listu (přibližně): 300-500 €/ list

Výrobní technologie:

Ohřev a ohýbání (tepelné tvarování) - 4 díly: vyžaduje formy a tepelnou skříň.

Náklady na lisování jednoho dílu: 150-250€

Slepení 3 dílů:

Používá se speciální lepidlo na bázi akrylu.

Náklady na lepení a následné zpracování: 100-150€

Tabulka 3.1. Náklady na jednotlivé výrobní procesy v EUR

Fáze výroby	Cena
Materiál (0,5 desky)	120
Termoformování (4 díly)	300
Lepení	30
Finální opracování	65
Celkem	515

Pro konečnou cenu je také důležité zohlednit náklady na elektret, sifon a upevnění na stěnu. Tyto díly dohromady stojí přibližně 30 €.

Celková částka činí 545 € v případě jedné kopie.

7.3 Náklady na jiné fontány na trhu pro srovnání



Obr. 64: Závěsné nerezové pítko (pitná fontánka) AFO 01: 440 €, 2025



Obr. 65: Fontána pitná Sanela SLUN 23E, 24 V DC: 811 €, 2025



Obr. 66: Betonové pítko Petrus. Značka: Benito. 1200 €, 2025

8. ZÁVĚR A REFLEXE

Finálním výsledkem je kompaktní veřejná fontánka, která řeší hlavní nedostatky stávajících modelů – zejména nízkou úroveň hygieny, nepohodlné pití způsobené nevhodnou polohou hlavy, neestetický design a použití materiálů, které nejsou bezpečné ani snadno čistitelné. Při návrhu jsem využila poznatky z fyziky a chemie a zkoumala možnosti směřování proudu vody tak, aby bylo pití maximálně pohodlné a zároveň bezpečné.

Zvláště zajímavým aspektem projektu bylo využití elektretu – materiálu, který se běžně používá například v mikrofonech nebo filtrech, ale jeho potenciál je mnohem širší. Elektret se ukázal jako inspirativní prvek i pro designové aplikace, jako jsou fontány, muzejní instalace či dekorativní prvky. Navíc má ekologický rozměr – nejjednodušší formu elektretu lze vyrobit z přírodních a snadno dostupných surovin, jako je včelí vosk a kalafuna, což jsem si prakticky ověřila během tohoto semestru.



Obr. 64: Finální model, 2025

Kdybych měla k dispozici další semestr, určitě bych uvažovala o úpravě své fontány pro ulice a parky, protože pouliční fontány také nutně potřebují vylepšit. Využila bych také možnosti elektra, aby bylo pití bezpečné a hygienické.

9. ZDROJE – LITERATURA

- 1) PHURISAMBAN, Rapichan. *Drinking Fountains and Public Health* [online]. Oakland, California. [vid. 2017-02-01] Dostupné z: https://pacinst.org/wp-content/uploads/2017/02/Drinking_Fountains_and_Public_Health_Feb_2017-1.pdf
- 2) SHUTTERSTOCK, Stephen. *The curious history of London's public drinking water fountains*. [online] [vid. 2023-06-23] Dostupné z: <https://theconversation.com/the-curious-history-of-londons-public-drinking-water-fountains-207453>
- 3) KADLECOVÁ, Zuzana. *Wallaceovy fontány: voda zdarma pro Paříž a její turisty od bohatého mecenáše už od 19. století* [online] [vid. 2017-01-23] Dostupné z: <https://www.radynacestu.cz/magazin/wallacovy-fontany/>
- 4) KIGER, Patrick J. *Where Have All the Water Fountains Gone? Here's Why We Should Bring Them Back* [online] [vid. 2025-06-14] Dostupné z: <https://science.howstuffworks.com/engineering/civil/water-fountains.htm>
- 5) KIGER, Patrick J. *Where Have All the Water Fountains Gone? Here's Why We Should Bring Them Back* [online] [vid. 2025-06-14] Dostupné z: <https://science.howstuffworks.com/engineering/civil/water-fountains.htm>
- 6) BOTTLED WATER [online] [vid. 2024-05-11] Dostupné z: <https://pacinst.org/bottled-water/>
- 7) DZEN, *Where did the drinking fountains disappear to and why should they be brought back?* [online] [vid. 2024-12-20] Dostupné z: <https://dzen.ru/a/Z2H2wNOMCibKcQe7>
- 8) FRANKLIN, Pat, *Plastic water bottles should no longer be a wasted resource*, [online] [vid. 2023-12-05] Dostupné z: <https://www.container-recycling.org/index.php/issues/.../275-down-the-drain>
- 9) RITCHIE, Hannah, *Plastic Pollution*, [online] [vid. 2017-10-05] Dostupné z: <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>
- 10) LUNTZ, Stephen, *Sound, Water and Camera Make A Zigzag of Awesome* [online] [vid. 2014-05-20] Dostupné z: <https://www.iflscience.com/sound-water-and-camera-make-zigzag-awesome-24541>
- 11) GUBKIN, *Electrety* [online] Dostupné z: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/125/887.htm>

- 12) PLATT, Charles, *The Eclectic Electret Microphone* [online] Dostupné z: <https://makezine.com/article/technology/electronics-fun-fundamentals-the-eclectic-electret-microphone/>
- 13) GOROHOVATSKY, *Elektretový efekt a jeho aplikace*, [online] [vid. 1997] Dostupné z: <https://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/386.html>
- 14) ASHWAQ, Water Bending, [online] [vid. 2017] Dostupné z: <https://ru.scribd.com/document/378387150/Water-Bending>
- 15) CONRADIE, Danie. Electrostatic Puck: Making An Electret [online] [vid. 2024-12-01] Dostupné z: <https://hackaday.com/2024/12/01/electrostatic-puck-making-an-electret/>
- 16) PITNÁ VODA, Pražské vodovody a kanalizace, [online] [vid. 2025] Dostupné z: <https://www.pvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/>
- 17) STONG, C.L. *How to make an electret*. Scientific American, [online] [vid. 1990-11-01] Dostupné z: <https://rimstar.org/materials/electrets/index.htm>
- 18) STARON® [online] Dostupné z: <https://www.staroncz.cz>
- 19) STONG, C.L. *Electrostatic Motors Are Powered By Electric Field of the Earth* [online] [vid. 2009-03-09] Dostupné z: <https://qsl.net/f3wm/sciences/jefimenko.html>
- 20) BLYTHE, E.R. Electrical properties of polymers. Physmatlite [online] [vid. 2008] str. 378. Dostupné z: <https://worldofmaterials.ru/spravochnik/dielectrics/195-elektrety>

Obrázky

Obr.2: Wallacovy fontány, Paříž [online] [vid. 2017-01-23] Dostupné z: <https://www.radynacestu.cz/magazin/wallacovy-fontany/>

Obr.3: Public drinking fountain. Grundy Center, Iowa. Rothstein, Arthur [online] [vid. 1939-09] Dostupné z: <https://www.loc.gov/item/2017778560/>

Obr.4: Prameny minerální vody, Lipeck, Rusko, 1970s [online] Dostupné z: <https://dzen.ru/a/Z2H2wNOMC1bKcQe7>

Obr.7: Pítko u stanice metra Malostranská, 2025 [online] Dostupné z:

https://www.metro.cz/praha/osvezeni-v-lete-kam-za-prazskymi-pitky.A160721_181805_praha-metro_lupo

Obr. 10: Vliv zvukových vln na vodu, 2025 [online] [vid. 2014-05-20]

Dostupné z: <https://www.iflscience.com/sound-water-and-camera-make-zigzag-awesome-24541>

Obr. 11: Vliv elektretového materiálu, 2009 [online] Dostupné z:

<https://www.youtube.com/watch?v=VhWQ-r1LYXY>

Obr. 12: Elektretový mikrofon [online] Dostupné z:

<https://makezine.com/article/technology/electronics-fun-fundamentals-the-eclectic-electret-microphone/>

Obr. 13: Elektretové materiály na rentgenu, *Application of orthopedic electret in surgical treatment of children with Perthes' disease* [online]

Dostupné z: <https://journal.rniito.org/jour/article/viewFile/1726/pdf>

Obr. 14: Fyzikálně-chemické schéma vody a elektretů, 2020 [online]

Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=1i6RvMTahpo>

Obr. 15: Fyzikálně-chemické schéma vody a elektretů, 2020 [online]

Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=1i6RvMTahpo>

Obr. 16: Vliv elektretového materiálu [online] Dostupné z:

<https://www.instagram.com/p/DD0PYl1ySj-/?locale=ru&hl=am-et>

Obr. 36: Schéma připojení vody [online] Dostupné z:

<https://aquapoint.kz/drinking-fountains>

Obr. 64: Závěsné nerezové pítko (pitná fontánka) AFO 01 [online] Dostupné

z: <https://www.pegu.ee/ru/a/pit-evoj-fontan-nastennyj-mehanicheskij-dlja-bassejnov-n-r-stal-aisi316-bassejny>

Obr. 65: Fontána pitná Sanela SLUN 23E, 24 V DC [online] Dostupné z:

<https://www.pegu.ee/ru/a/pit-evoj-fontan-kreplenie-k-polu-n-r-stal>

Obr. 66: Betonové pítko Petrus. Značka: Benito. [online] Dostupné z:

https://www.proficity.cz/betonove-pitko-petrus/?gad_source=1&gad_campaignid=22295219955&gclid=CjwKCAjwrvBBhBjEiwAlr30VNldUbtwhQpXQSmbCSCigo1kkyhtV-eqkXaxY28VfUt53Txuy7pKoBoCpnIQAvD_BwE



QR na videu s fontánou v akci