



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

DESIGN MLÝNKU NA KÁVU
KONSTANTIN VANĚJEV

2/ ZADÁNÍ bakalářské práce

jméno a příjmení: Konstantin Vanějev

datum narození: 06.09.1996

akademický rok / semestr: 2020/2021 Letní semestr (6. semestr)

obor: Design

ústav: 15150 ústav designu

vedoucí bakalářské práce: MgA. Martin Tvarůžek

téma bakalářské práce: Mlýnek na kávu

viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Návrh přenosného elektrického mlýnku na kávu určeného k použití jak v domácnosti, tak i na cestách. Zpracovaný návrh by měl uživateli zajistit jasnou představu o použití a manipulaci s výsledným produktem.

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

Výstupem bude portfolio formátu A3 na šířku ve dvou kopiích, plakát ve stanovené velikosti, model v měřítku 1:1 a 2x CD s elektronickými daty BP.

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Datum a podpis studenta:

Datum a podpis vedoucího DP:

V Brně dne 14.4.2021



Registrováno studijním oddělením dne:

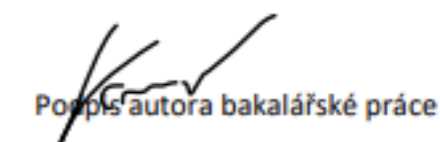
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
Autor: Konstantin Vanějev	
Akademický rok / semestr: 2020/2021 / Letní semestr (6) semestr	
Ústav číslo / název: 15150 ústav designu	
Téma bakalářské práce - český název: MLÝNEK NA KÁVU	
Téma bakalářské práce - anglický název: COFFEE GRINDER	
Jazyk práce: čeština	
Vedoucí práce:	MgA. Martin Tvarůžek
Oponent práce:	MgA. Jiří Hoferek
Klíčová slova (česká):	Design, produkt, mlýnek na kávu, produktový design,
Anotace (česká):	Bakalářská práce se zabývá návrhem automatického přenosného elektrického mlýnku na kávová zrna určeného pro cestovní a domácí použití. Zpracovaný návrh by měl uživateli zajistit jasnou představu o použití a manipulaci s výsledným produktem.
Anotace (anglická):	The Bachelor thesis deals with the design of an automatic portable electric coffee grinder, meant for both travel and at home use. The processed design should provide the user with a clear idea of the use and handling of the final product.

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

21.05.2021



Podpis autora bakalářské práce

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

OBSAH

ÚVOD	3
ANALYTICKÁ ČÁST	4
VÝSTUP ANALÝZY	12
FORMULACE VIZE	12
PROVĚŘOVÁNÍ VARIANT	13
VÝSLEDNÝ NÁVRH	21
NÁVOD	26
TECHNICKÉ PARAMETRY	27
ZÁVĚR A REFLEXE	28
ZDROJE	29

Poděkování

Chtěl bych poděkovat panu MgA. Martinovi Tvarůžkovi a Ing. Tomášovi Blahovi za odborné rady, konzultace a připomínky při tvorbě této bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval Glebovi za doporučení, rady a konzultace při vypracovávání analytické části práce. Nakonec Ilarii za veškerou pomoc, podporu a rady při vytváření návrhu a zpracovávání podkladů.

ÚVOD

Při projevení zájmu o kávu, jsem zaujal pozornost svého kamaráda, který se kávě v různých ohledech věnuje již dlouhou dobu. Při debatách na téma moderních designů produktů spjatých s kávou jsme narazili na kategorii, která teprve začíná nabírat na popularitě. Jednalo se o přenosné elektrické kávové mlýnky. Jak mi bylo vysvětleno, a později i názorně „předvedeno“, dokáže čerstvě a správně namletá káva chuťově i aromaticky mnohdy překonat i drahou výběrovou předem namletou kávu, nebo zrna namletá špatně. Zájem o kávu, hlavně tedy o dobrou kávu, v posledních letech neustále roste. Spolu se zájmem roste i množství nabízených produktů, jak typově, tak vzhledově.

Cílem bakalářské práce je návrh přenosného automatického elektrického mlýnku na kávová zrna, který by byl vhodný jak pro běžné domácí užití, tak i na cesty. Návrh mlýnku vychází z nabytých zkušeností při sestavování rešerše, z přejetých zkušeností a konzultací s lidmi, kteří jsou s procesem přípravy kávy dobře obeznámeni.

Na základě vzniklého přehledu vznikne konstrukční, vzhledový a funkční návrh produktu.

ANALYTICKÁ ČÁST

V této části práce se budu věnovat průzkumu trhu v naději vyhledat co možná nejvíc existujících způsobů mletí kávy. Vyhledávat možné postupy při práci s mlýnky a zkoumat prosazené tendence s mletím kávy spjaté. Hledat tvarová a materiálová řešení používaná u těchto přístrojů.



[1]

CÍLOVÁ SKUPINA

Cílová skupina pro navrhovaný produkt je velmi těžko definovatelná, protože zájem o kávu, nebo i jen o její přípravu projevuje čím dál tím více uživatelů ve věkových kategoriích od 16 let. Produkt by měl vyhovovat uživatelům, kteří nedisponují velkou kuchyní, takže uvítají mlýnek, který bude menší než většina na trhu, ale bude odpovídat požadavkům kladeným na tento typ přístroje.



[2]

PRŮZKUM TRHU

Nožové mlýnky – relativně levná a jednoduchá varianta pro lidi, kteří nejsou až tak zaujatí kávou a záleží jim spíše na praktičnosti a rychlosti přípravy. Mlýnek většinou disponuje jedním tlačítkem a mletí probíhá při jedné rychlosti.

Výhody: kompaktnost, nízká pořizovací cena, možnost využití pro mletí jiných surovin než jen kávových zrn, kompaktní rozměry, snadná údržba.

Nevýhody: nasekání zrn namísto namletí, rozměrová nerovnoměrnost výsledné drti, nelze nastavit hrubost, ohřev nože a tím i drti (vede k mírné změně chuti výsledné kávy).



[3]

Př. nožového mlýnku BOSCH TSM6A013B (500 Kč)

Ruční mlýnky s kónickými mlecími kameny – malé mlýnky specializované na mletí kávových zrn s možností nastavení hrubosti namletí, jsou dostačující variantou pro lidi, kteří buď nechtějí investovat do robustního automatického kávového mlýnku, nebo v ručním mletí nacházejí rituální uspokojení.

Výhody: malé rozměry, nezávislost na napájení do elektrické sítě, snadná údržba, možnost nastavení hrubosti výsledné drti.

Nevýhody: manuální práce.



[4]

Př. ručního mlýnku COMANDANTE C40 MK3 (5 700 Kč)

Domácí elektrické mlýnky s napájením ze sítě s kónickými mlecími kameny, které jsou běžnou volbou pro domácí použití buď ve velkých domácnostech, nebo u movitějších milovníků kávy.

Výhody: automatické mletí, možnost namletí většího objemu najednou, širší škála nastavení hrubostí, tišší chod.

Nevýhody: větší rozměry, závislost na přívodu elektrické energie ze sítě, vyšší pořizovací cena.



[5]

Př. Elektrického mlýnku s kónickými mlecími kameny HARIO V60 EVCG-8B (5 400 Kč)

PRŮZKUM TRHU

Elektrické mlýnky s napájením ze sítě s plochými mlecími kameny, které jsou perfektní volbou pro movitější zákazníky s domácím pákovým kávovarem, nebo pro podniky, kde se káva připravuje ve větších objemech a potrpí si na lepší kvalitě servírovaného nápoje.

Výhody: vysoká přesnost mletí, velmi široká škála volby hrubosti mletí, tišší chod, možnost namletí větších objemů naráz.

Nevýhody: vysoká pořizovací cena, náročnější na údržbu a servis, poměrně velké rozměry.

Exklusivní precizní mlýnky specializované na dávkovací mletí kávy na přesně jednu nastavitelnou dávku espresso s maximální stejnorodostí výsledné drti. Tato velmi specifická kategorie mlýnků se věnuje nabídce největšího množství nastavení pro spíše kávové chemiky, než pro běžné uživatele. Většinou jsou vyrobeny z dražších materiálů a složitějšími technologiemi než ostatní kategorie.

Výhody: velké množství možností nastavení (hrubost, rychlost, typ mletí a další specifická), vysoká kvalita výchozí drti, většinou designově skvělá řešení, chytré doplňky.

Nevýhody: velmi vysoká pořizovací cena, velké rozměry, složitá údržba.

Př. Elektrického mlýnku s plochými mlecími kameny FELLOW ODE BREW (9 000 Kč)



[6]



[7]

Př. Elektrického precizního mlýnku WEBER EG-1 ONYX (73 000 Kč)

PRŮZKUM TRHU

VARIANTY PRODUKTŮ Z VYBRANÉ KATEGORIE

Po prozkoumání technologií, postupů, výstupů, rozměrů a cen, jsem se rozhodl vytvořit produkt, který by byl zařazen do vlastní kategorie mezi ruční mlýnky a domácí mlýnky s kónickými kameny. Chtěl jsem navrhnout produkt rozměrově přiblížený ručnímu mlýnku s jeho možností přepravy, kompaktní velikostí a kvalitou namletí, zároveň s pohodlností automatizace mlecího procesu jako u domácího elektrického mlýnku. Pro vytvoření takovéto varianty, bylo však zapotřebí ruční mlýnek vybavit elektromotorem a pro jeho částečnou nezávislost na přívodu elektrické energie ze sítě přidat vhodný zdroj v podobě akumulátoru.

Při hledání produktů se stejnými, nebo velice podobnými vlastnosti, jsem narazil pouze na dva produkty, které jsou vhodné zmínění:

Prvním je produkt, který lze jen obtížně pořídit ve střední Evropě. Jedná se o tyčový adaptér, od ve světě kávy velmi známého výrobce **HARIO**, **EMSG2-B**. Tento produkt je vlastně jednoduchým doplňkem k ručnímu mlýnku **HARIO SMART G**. Jednoduché kvádřové tělo v sobě nese kompaktní elektromotor, řídicí jednotku a akumulátor. Adaptér lze po odstranění mlecí páčky jednoduše nasadit na ruční mlýnek a přidržet tlačítkem namlít potřebnou dávku kávy. Přístroj je velmi jednoduchý v manipulaci, skladný a efektivní. Jedinou nevýhodou je, že musí uživatel mlýnek neustále držet, protože po připojení adaptéru je výsledná kombinace produktů příliš vysoká a nestabilní a mohla by se převrhnout.

Druhý přístroj nabízí jako svůj první a zatím jediný produkt nová značka **LUME**. Přístroj je principiální kopií **HARIO SMART G**. Rozdílem je však to, že nabízí automatické mletí a již se jedná o jednotný produkt namísto mlýnku a adaptéru. Navíc je přístroj jak z technické, tak z estetické stránky navržen poměrně neúspěšně. Motor a akumulátor jsou umístěny v horní části, což znovu vede k potřebě neustálého držení přístroje při mletí, ale ne tolik kvůli nebezpečí převržení, kolik kvůli tlumení vibrací pro snížení kmitání mlecího kamene. Dalším zjištěným problémem je nedostatečná kapacita akumulátoru.

Ostatní nalezené produkty byly spíše levnými pokusy, které spočívaly v předimenzování elektrické pepřenky a přidáním nádoby pod výstupní otvor.



[9]



[8]

MATERIÁLY A TECHNICKÉ PODKLADY

Mlecí elementy – velmi zásadní pro mlýnky na kávová zrna jsou samozřejmě mlecí elementy, pomocí kterých je proces prováděn. Jak lze vyčíst z již zmíněné rešerše trhu, existují tři.

První jsou **mlecí nože**. Jedná se většinou o rotační nůž se dvěma až čtyřmi břity, který při roztočení postupně nasekává kávová zrna. Tento způsob má však jednu velmi zásadní nevýhodu, kterou je nesouměrnost zrněk. Ve výsledné drti lze najít od relativně velkých úlomků až po moučkovatou smítku. Tato nestejnorodost pak narušuje proces extrakce kávy. Ještě jedním známým problémem je zahřátí břitů. Protože nože sekají větší množství zrn najednou, mají větší tendenci se přehřívat. Přehřívání zrn při mletí způsobuje, že výsledná káva bude chutnat hořceji až spáleně.

Další a asi nejběžněji používanou variantou jsou takzvané mlecí kameny, které se dělí do dvou kategorií podle tvaru. První kategorií jsou **kónické mlecí kameny**. Skládají se z vnitřního komolého kužele, primárně rotačního dílu, a vnějšího prstence. Přibližováním a oddalováním kamenů od sebe se reguluje hrubost mletí. Tento způsob je velmi populární jak u výrobců, tak u uživatelů. Dokáže totiž mlít s poměrně dobrou výstupní stejnorodostí a je nabízen ve vícero velikostech, typech drážek a materiálech. Poslední kategorií jsou **ploché mlecí kameny**. Ploché mlecí kameny fungují na podobném principu jako kameny kónické kameny.

Hrubosti - podle toho jakým způsobem plánujeme kávu připravovat, je důležité vybrat správnou hrubost.

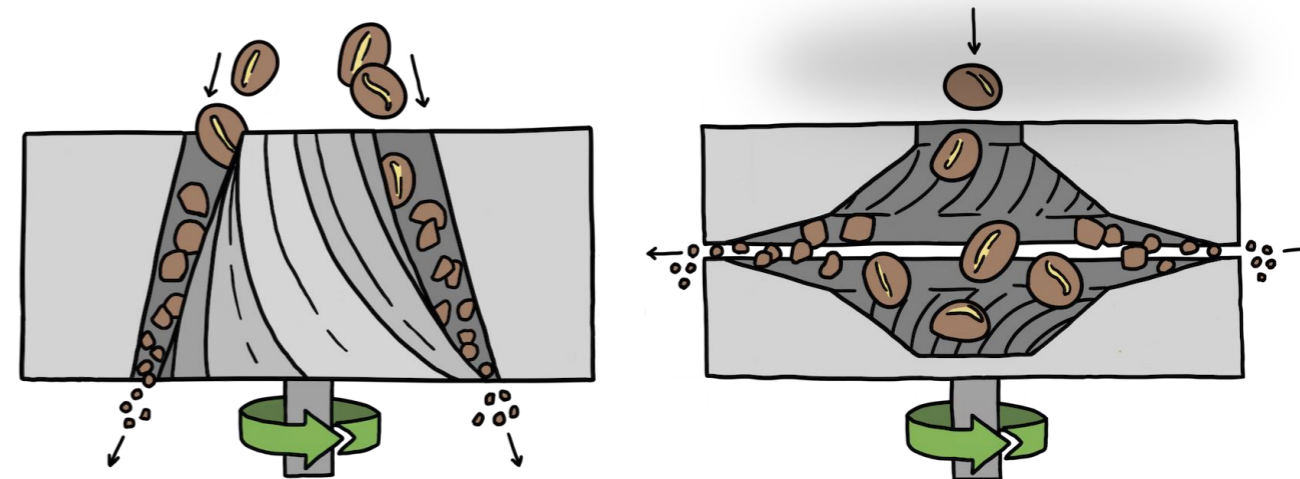
Hrubé – Frenchpress,

Střední – překapávaná káva skrze filtr s plochým dnem,

Jemné – překapávaná káva skrze tvarový filtr, sypfón, moka konvice,

Velmi jemné – tlakové espresso, espresso párou,

Ultrajemné – turecká káva.



[13]

MATERIÁLY A TECHNICKÉ PODKLADY

Dalším řešeným detailem je kam putuje namletá drť. Může být posílána:

Ven z přístroje – po namletí se výsledná drť sype ven ze stroje. Je nasměrována pomocí zobáčku nebo skluzavky do předem připravené nádoby, nebo u dávkovacích mlýnků například do páky od pákového přístroje na espresso.

Do nádoby pod přístrojem - používáno buď přímo pod přístrojem například u ručních mlýnků, nebo u nakloněných mlýnků. Nádoba ale může být i šuplíkem, nebo zásuvkou, která se nachází na boku přístroje.

Do nádoby v přístroji – nádobky lze také schovat přímo do přístroje a uživatele jen správně navést k jejich umístění. Tato metoda nabízí návrh čistějšího výsledného vzhledu přístroje.



[15]



[14]



[16]

MATERIÁLY A TECHNICKÉ PODKLADY

Objemy/gramáž – velmi důležitým faktorem těsně spjatým s hrubostí je i gramáž, kterou použijeme při přípravě. Je to další faktor, který se odvíjí od použité metody. Každý uživatel, si při přípravě vytváří svojí ideální gramáž a té se dále drží. I přes to existuje „zlatý řez“ který je zhruba 55 – 60 gramů kávy na 1 litr vody.

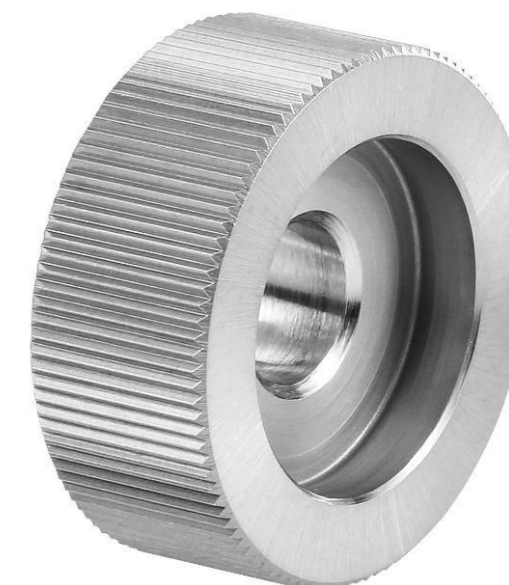
Běžně používané materiály - stejně jako u jiných kuchyňských přístrojů, mezi které lze mlýnek zařadit, zde převládají plasty a kovy. Z plastů jsou používány většinou termoplasty zpracovávané metodou vstřikování do forem (ABS, PE, PC, PA). Z kovů se používá hlavně tvářená, nebo frézovaná nerezová ocel. Dalším materiálem, který lze u mlýnků najít je řezná keramika, která se používá u mlecích kamenů. Některé mlýnky dodatečně používají například skleněné nádoby ke sběru výsledné drti.

Pro svůj návrh jsem potřeboval dohledat, vybrat a nejlépe i vyzkoušet motor a akumulátor, který by byl schopen přístroj pohánět s dostatečnou silou, rychlostí a výdrží. Hledal jsem proto přístroje, které splňují tyto požadavky. Hledání mě dovedlo k přístrojům jako jsou aku vrtačky, šroubováky, nebo ruční frézky. Výběr padl na aku šroubovák, protože splňoval všechny požadavky, a to včetně malých rozměrů. Jelikož takovýto šroubovák vlastním, rozhodl jsem se ho vyzkoušet. Připevnil jsem šroubovák k ose u ručního mlýnku, zásobník naplnil 30 gramy kávových zrn a změřil si čas, za který se mi podaří namlít tento objem při středním a jemném nastavení hrubosti.

Výsledky mě příjemně potěšily, protože 30 gramů – střední hrubost = 68 sekund a 30 gramů – jemná hrubost = 203 sekund. Ty stejné zkoušky jsem provedl při středním a nízkém stavu nabití akumulátoru. Změna výsledku se pohybovala v rámci +3 sekund při nízkém stavu nabití. Tyto výsledky, které jsou velmi dobré po srovnání s například zmíněným konkurenčním produktem LUME (30g zhruba 5 minut při středním nabití) byly dostačující proto, abych si pro svůj přístroj zvolil komponenty používané v elektrických šroubovácích.



[17]



[18]



[19]



[20]



[21]

MATERIÁLY A TECHNICKÉ PODKLADY

Pro prověření teorie, že běžný hobby elektrický šroubovák bude mít dostatečnou sílu a výdrž baterie pro využití v navrhovaném mlýnku, bylo zapotřebí provést praktickou zkoušku. Pro provedení zkoušky jsem použil běžný ruční mlýnek s kónickými mlecími kameny, 30 gramů zrnkové kávy a elektrický šroubovák Parkside.

1. Zkouška – nastavení hrubosti medium – střední nabití akumulátoru = 68 sekund
2. Zkouška – nastavení hrubosti jemné – střední nabití akumulátoru = 203 sekundy
3. Zkouška – nastavení hrubosti medium – nízký stav nabití akumulátoru = 71 sekund
4. Zkouška – nastavení hrubosti jemné – nízký stav nabití akumulátoru = 206 sekund

Ve srovnání s velkými mlýnky jsou tyto časy vcelku pomalé. Ve srovnání s ručním mlýnkem jsou výsledné rychlejší. V porovnání s konkurenčním LUME je výsledný čas lepší.



VÝSTUP ANALÝZY

Existuje velké množství přístrojů pro mletí kávy, technologií, které lze použít nebo kombinovat a klientů, kteří chtějí něco jiného. Skrze zkoumání jednotlivých produktů a principů jejich fungování jsem si vytipoval vlastnosti a prvky pro tvorbu vlastního návrhu. Kromě toho mi průzkum a vyzkoušení některých produktů umožnilo vytvořit vizi toho, na co jsou uživatelé zvyklí při používání těchto přístrojů. To mi umožnilo vytvářet si asociativní tvarové představy pro tvorbu vzhledu přibližného tomu, co zákazník zná, aby na první pohled pochopil, že se jedná o přístroj s kávou spojený a ne o produkt z naprosto odlišného oboru.

Poznání jednotlivých typů mlecích kamenů, jejich výhod, nevýhod a možností mi zjednodušilo výběr pro můj produkt. Použití a vyzkoušení připojení aku šroubováku k běžnému ručnímu mlýnku mi potvrdilo možnost propůjčení komponent. Výsledky zkoušek byly vyhovující, ne-li skvělé, protože dokázaly v rychlosti mletí a výdrži baterie porazit konkurenční LUME.

Rešerše existujících produktů ve vybrané kategorii mi umožnila vyhledání problematik, které je zapotřebí u tohoto typu přístroje řešit. Respektive co by si uživatel mohl přát jinak. Jako například automatizace procesu mletí, lepší vzhled, delší výdrž baterie a další.

FORMULACE VIZE

Hlavním cílem tohoto projektu bylo vytvořit produkt, který by byl schopný konkurovat a neztratit se v širokém množství již existujících přístrojů na trhu. Zohlednit při tvorbě veškeré nabyté znalosti a zkušenosti, vybrat z vzniklého přehledu ty nejvhodnější komponenty a uložit je do pohledného a funkčního obalu.

Stanovil jsem si určité cíle a požadavky, které by výsledný návrh měl splňovat. Prvním a podle mě nejdůležitějším, je navržení automatického elektrického mlýnku schopného jak běžného domácího používání, tak i umožnit uživateli s přístrojem vycestovat mimo přístup elektrické sítě a stále mít po ruce mlýnek schopný namletí kávy stisknutím jediného tlačítka. Pro splnění tohoto úkolu bude muset být produkt vybaven vhodným dobíjecím akumulátorem.

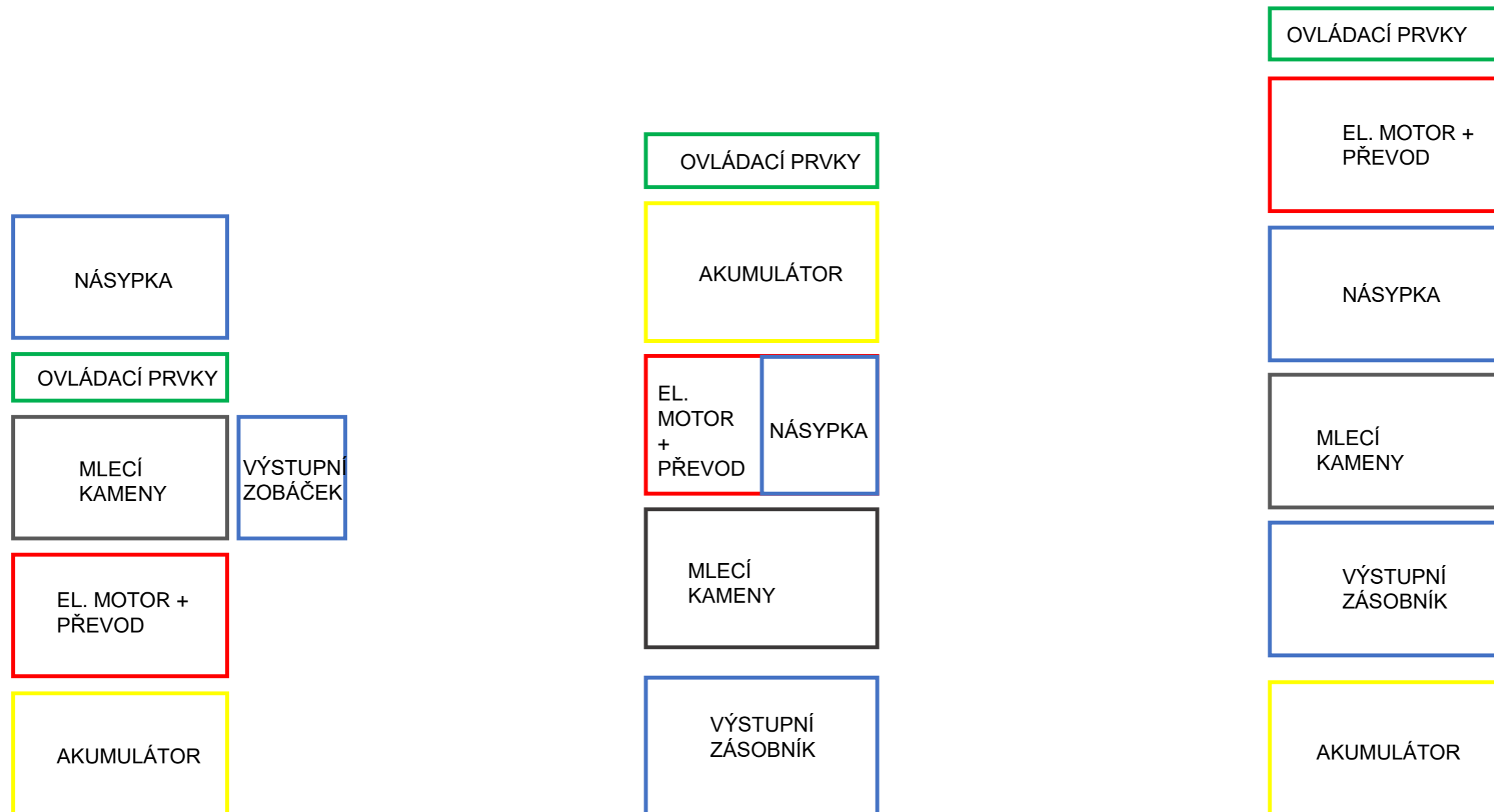
Velmi těsně spjatý s prvním úkolem byl i druhý cíl, jímž byla maximální kompaktnost takového přístroje. Pro navrhování jsem si stanovil tři orientační produkty: ideální rozměry – ruční mlýnek COMANDANTE MK3 (61 x 61 x 160mm), vhodné rozměry – mlýnek s napájením z akumulátoru LUME (80 x 80 240mm) a nakonec maximální rozměry – elektrický mlýnek HARIO V60 bez zásobníku na kávová zrna (230 x 135 x 300mm).

Nakonec je pro mě jakož to pro studenta designu velmi důležitým cílem vytvořit produkt, který bude kromě fungování i dobře a správně vypadat. Dobrý vzhled je subjektivní složkou, která se bude lišit od člověka k člověku, proto jsem chtěl vytvořit produkt vzhledově příjemný až neutrální, aby vyhovoval širšímu spektru uživatelů. U návrhu vzhledu, ale nesmím zapomenout i na jeho správnost z hlediska rozpoznatelnosti a intuitivní funkčnosti. Chtěl jsem, aby člověk na první pohled poznal, že se jedná o produkt spojený s kávou, a aby při jeho použití nemusel příliš dlouho přemýšlet.

PROVĚŘOVÁNÍ VARIANT

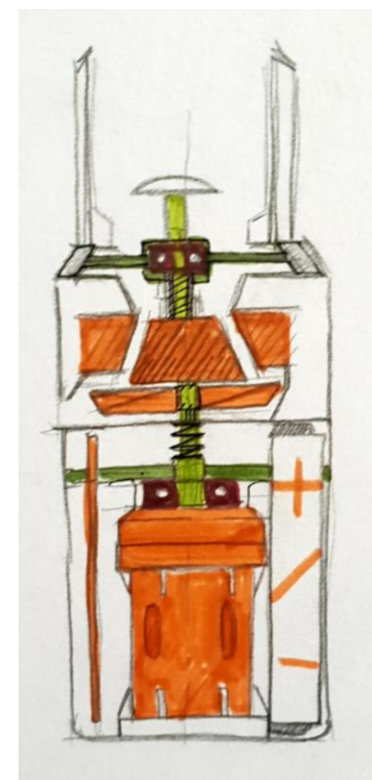
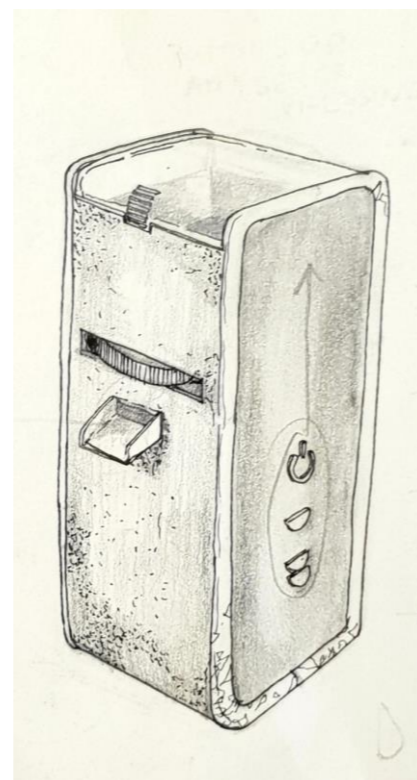
Než jsem se mohl pustit do skicování návrhů a hledání tvarů, bylo zapotřebí promyslet způsob, jak budou jednotlivé komponenty v mlýnku umístěny. Pro lepší představu byly vytvořeny schémata, která mi pomáhala v orientaci a přemýšlení.

Postupně pak metodou pokusu a omylu jsem jednotlivá schémata zkoušel propracovávat a ještě mezi sebou kombinovat. Každá z variant totiž přinášela své výhody a nevýhody.



VARIANTA BEZ NÁDOBY

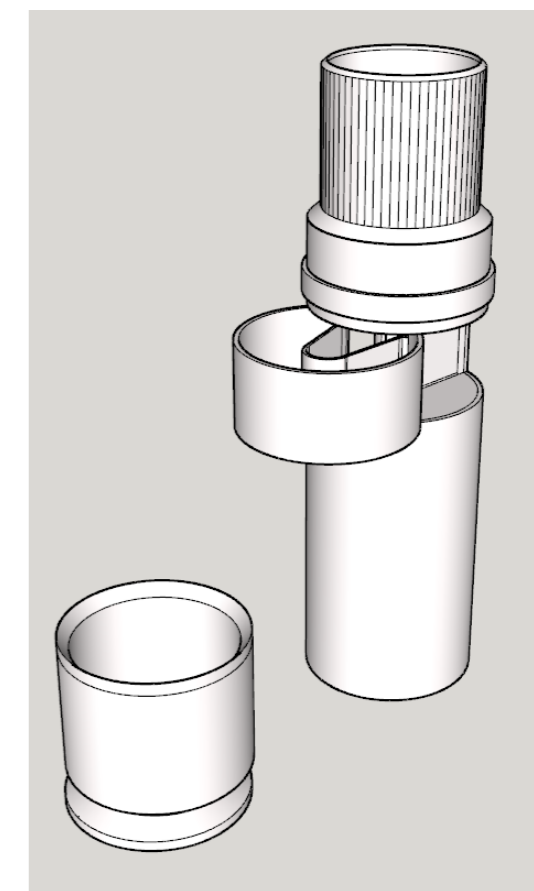
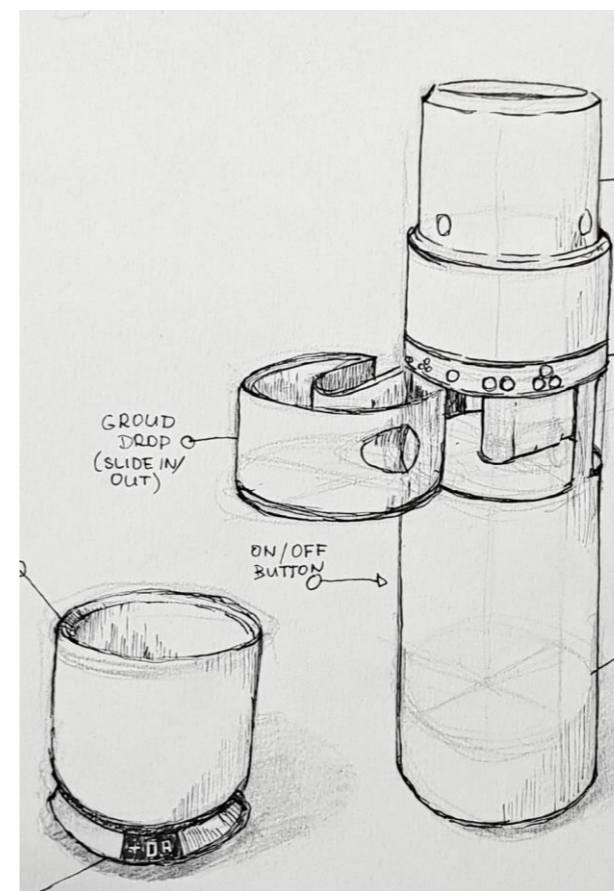
Jednou z prvních zkoušených, ale zároveň i prvních eliminovaných variant byly sestavy s vysypáním namleté kávy mimo přístroj. Od této varianty jsem nakonec upustil pro náročnější řešení údržby. Výhodou této sestavy však byla menší velikost, která byla možná díky odstranění nádoby určené pro drť ze sestavy.



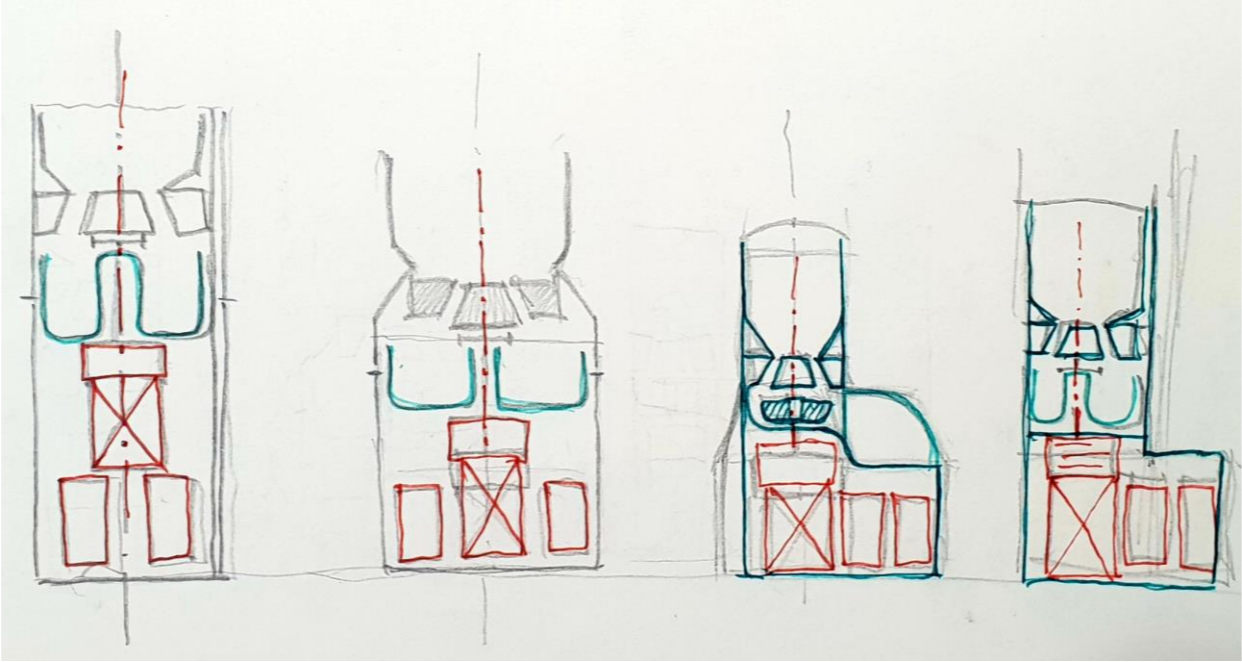
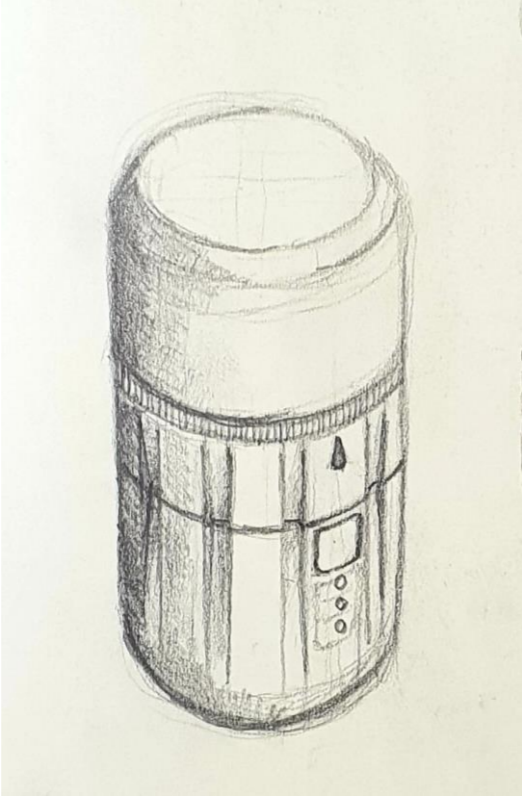
VARIANTA SE ZÁSUVKOVOU NÁDOBOU

Další zkoumanou variantou, byl mlýnek se zásuvkovým typem nádoby na namletá zrna. Od této varianty jsem odstoupil pro její složitou a nestabilně působící konstrukci.

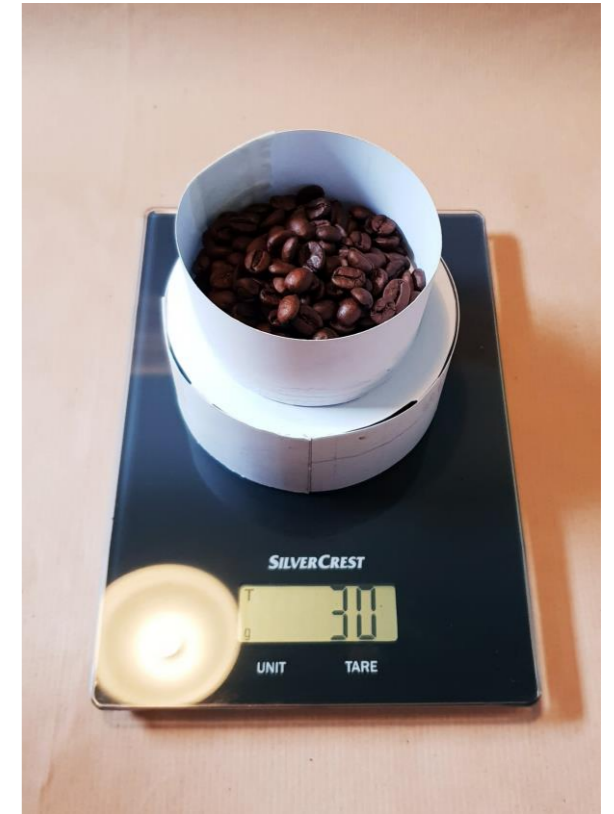
Při navrhování a zkoumání této verze jsem se dostal k tvorbě rozměrového modelu. Pro vytvoření modelu, jsem si potřeboval stanovit maximální gramáž, kterou bude možné do mlýnku nasypat. Zvolil jsem střední cestu a rozhodl se, že maximální objem, který bude do mlýnku možné nasypat bude 30 gramů.



VARIANTA S NÁDOBOU V TĚLE



PROVĚŘOVÁNÍ VARIANT

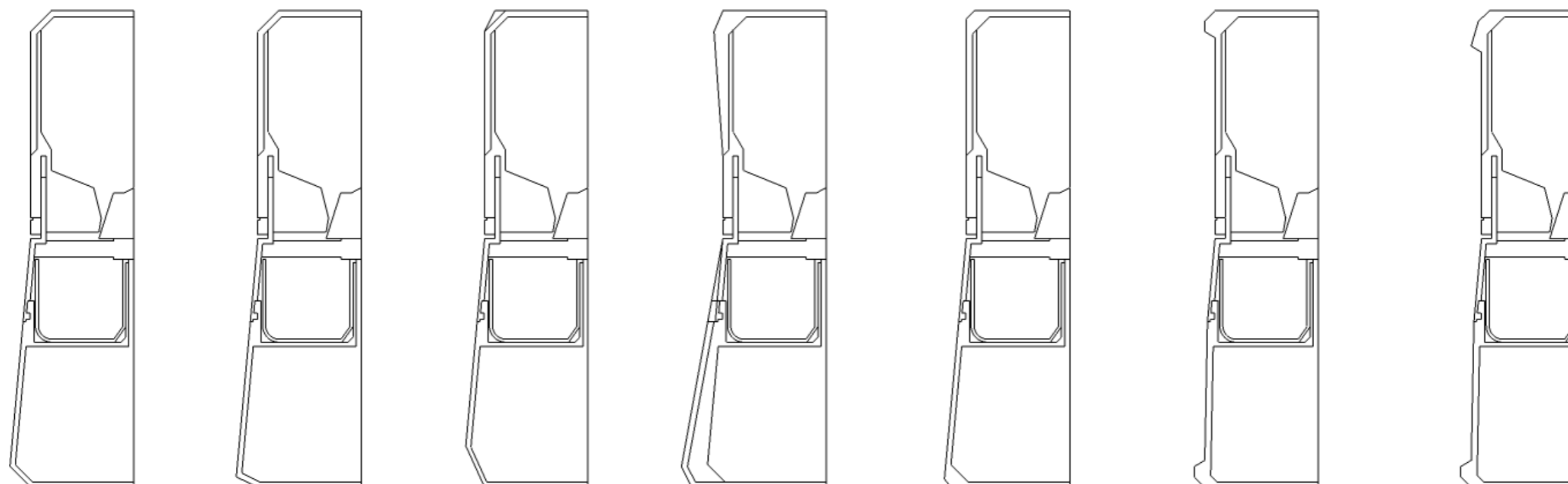
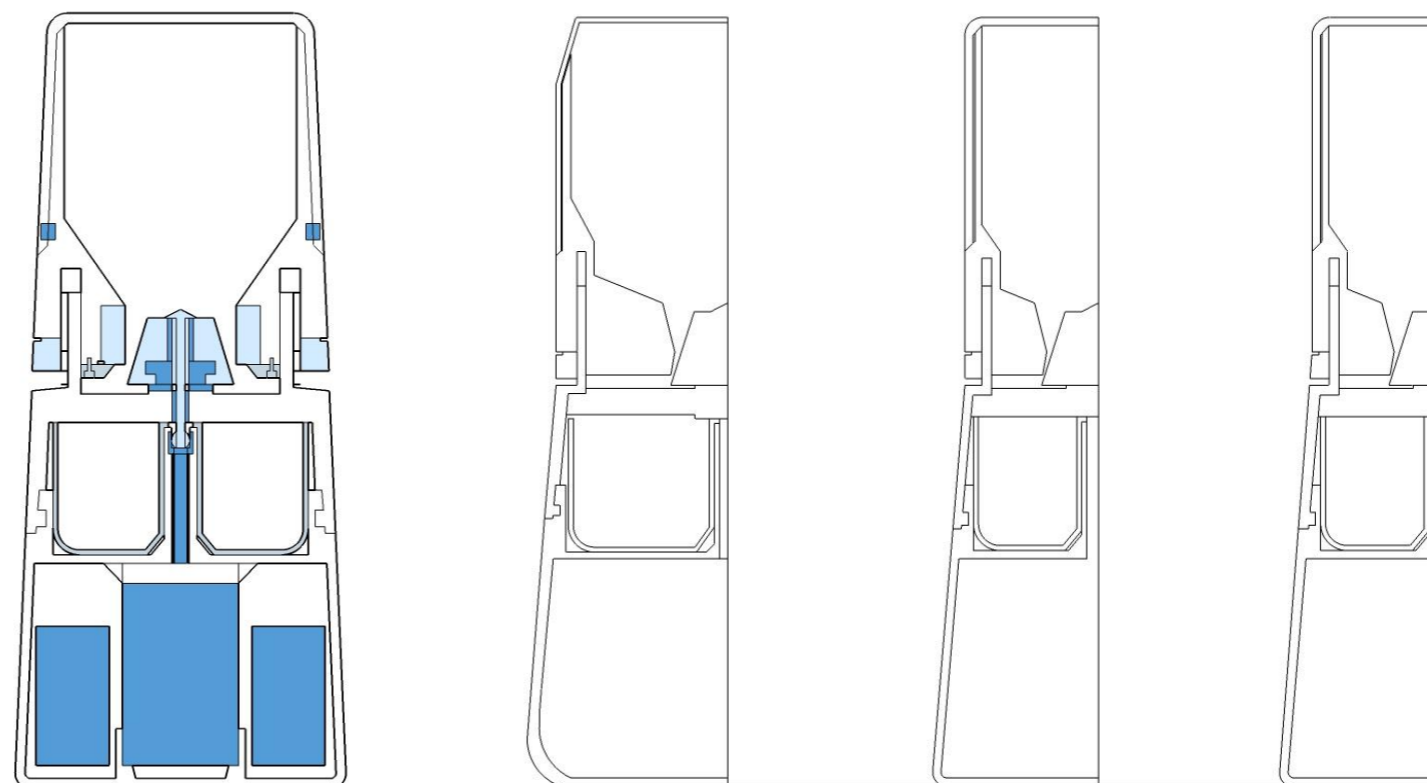


Po několika neúspěšných variantách jsem konečně došel k typu sestavy, která mi vyhovovala. Jednalo se o variantu s nádobou na drť umístěnou v těle mlýnku.

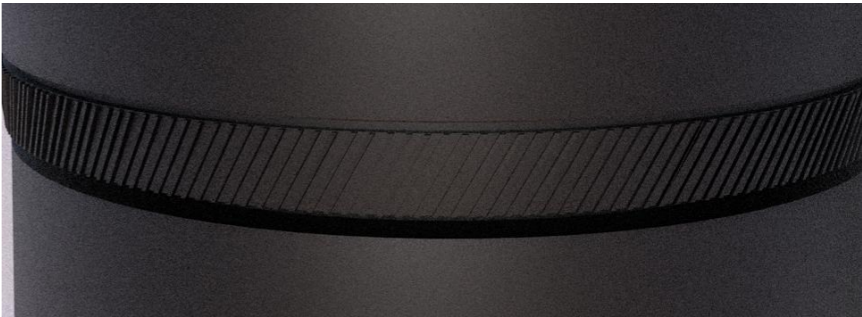
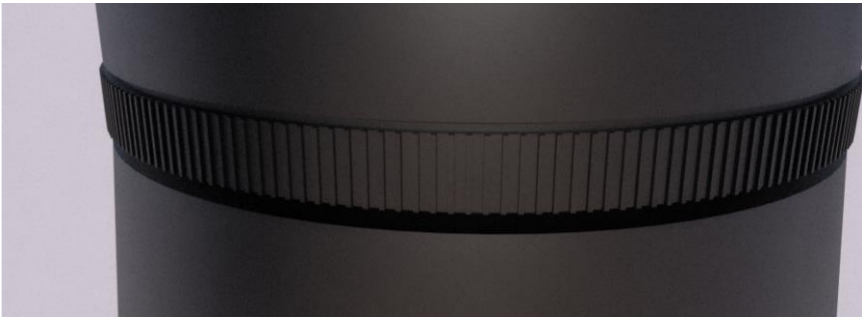
Vytvořený zkušební a rozměrový model, mi později umožnil lepší dimenzování a usnadnil navrhování jednotlivých dílů.

ROZVRŽENÍ

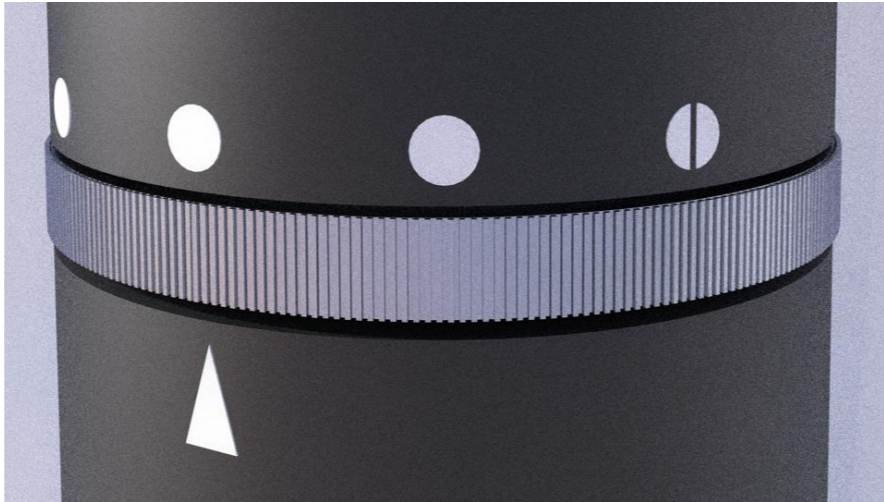
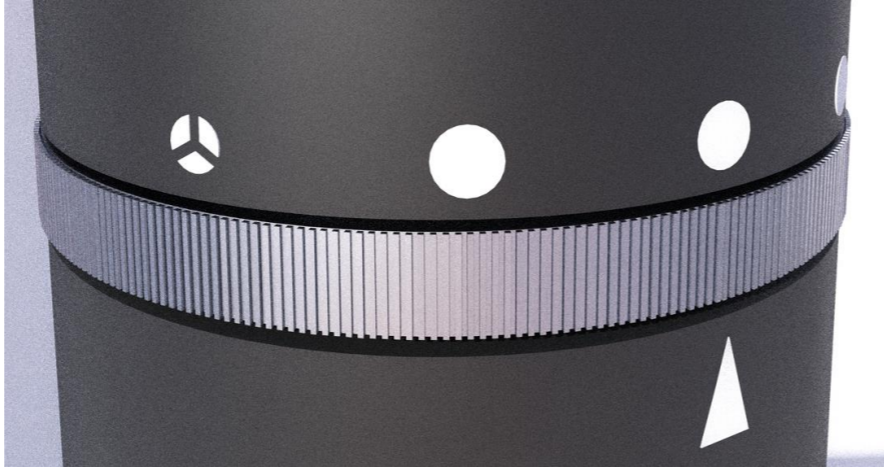
Hledání hrubého vnějšího tvaru produktu, který byl neustále prověřován s vytvořenými technickými a konstrukčními aspekty produktu. Při navrhování jsem se snažil neustále spojovat si jednotlivé procesy mezi sebou, zkoušel si je na podobných produktech a snažil se vždy vybrat nejvhodnější variantu. Navrhovaný produkt jsem si proto rozdělil na podsestavy a ty pak na jednotlivé díly.



PROVĚŘOVÁNÍ VARIANT



DOLAZOVÁNÍ DETAILŮ



VÝSLEDNÝ NÁVRH

Základní objem – při tvorbě jsem vycházel z funkce a konstrukce, které následovalo pozorování a úprava podle pocitů, které vzniklé objemy vytvářely. Tělo je tvořeno robustnější podstavou pro zvýšení, jak pocitové, tak i skutečné stability. Dále se směrem vzhůru zužuje pro vytvoření dojmu dynamiky. Zároveň je vzniklý tvar komolého kuželu vodítkem pro uživatele, na cestě tam a zpět při používání produktu. Proces používání produktu totiž začíná v horní části odpojením magneticky a tvarově drženého dávkovacího kelímku. Pokračuje postupně směrem dolů nastavením hrubosti, aretací a spuštěním.

Z konstrukčního hlediska by nebyl problém navrhnout jiný tvar, jako například jednoduchý válec, kombinaci komolého kuželu a válce, nebo dalšími kombinacemi. Změnami konkávním propnutím těla (varianta nebyla pohodlná pro držení), nebo třeba konvexním vypnutím (varianta působila jako urna) a mnoha dalšími způsoby.

Dle mého názoru však nejpříjemnější a nejpohodlnější bylo výsledné řešení strmým komolým jehlanem se zaoblenými spodní a svrchní hranami. V přední části přístroje najdeme všechny důležité ovládací prvky a grafické nápovědy s nimi spojené.

Ve spodní části se nachází prohlubeň s indikátorem stavu nabití baterie v podobě svítících teček a podsvícené multifunkční tlačítka. Funkce tlačítka jsou – jedno krátké stisknutí pro probuzení přístroje z režimu spánku, jedno krátké stisknutí pro zahájení továrně přednastavené mlecí sekvence s dobou trvání jedné minuty. Dvě krátká stisknutí pro zahájení časově neomezeného mletí, které je následně nutno ukončit jedním krátkým stisknutím.

Nad prohlubeň jsem umístil grafickou nápovědu v podobě dvou nad sebou umístěných kapek, které mají uživateli pomoci při hledání správného směru připojení svrchní části produktu po vysypání namleté drti a navrácení zásobníku zpátky na své místo.

Výše je umístěn další grafický prvek v podobě zaoblené šipky, která má uživateli pomoci při nastavování mlecí hrubosti. Následuje dvojice důležitých komponentů, které jsou na zbytek těla umístěny šroubováním na závit, který jim umožňuje pohyb po vertikální ose.

Prvním dílem je aretační kolečko s jemným drážkováním po celém vnějším obvodu a pryžovým protiskluzovým prstencem na dosedací ploše k zamezení možného uvolnění způsobeného vibrací. Kolečko má za úkol pevně zaaretování komponentu umístěného nad ním využitím principu kontramatky. Jedná se o jediný kovový komponent se kterým se uživatel dostane při používání do styku. Rozhodl jsem se navrhnout tento prvek z kovu, protože pro plnění své funkce musí působit pevněji a kvalitněji, a to by plastový nesvedl.

Aretační kolečko pevně doléhá na druhý pohyblivý, víceúčelový díl, který v sobě nese funkci nosiče vnějšího mlecího kamene, funkci násypky a zásobníku pro kávová zrna a hlavně, pohybem tohoto dílu a tudíž i vnějšího mlecího kamene po šroubovici nahoru a dolů dochází k přibližování a oddalování mlecích kamenů, čímž se provádí regulace mlecí hrubosti. Na povrch tohoto dílu jsem také umístil soustavu grafických prvků v podobě tří bílých teček ve stejné vzdálenosti od sebe, doplněných o piktogramy zprava a zleva.

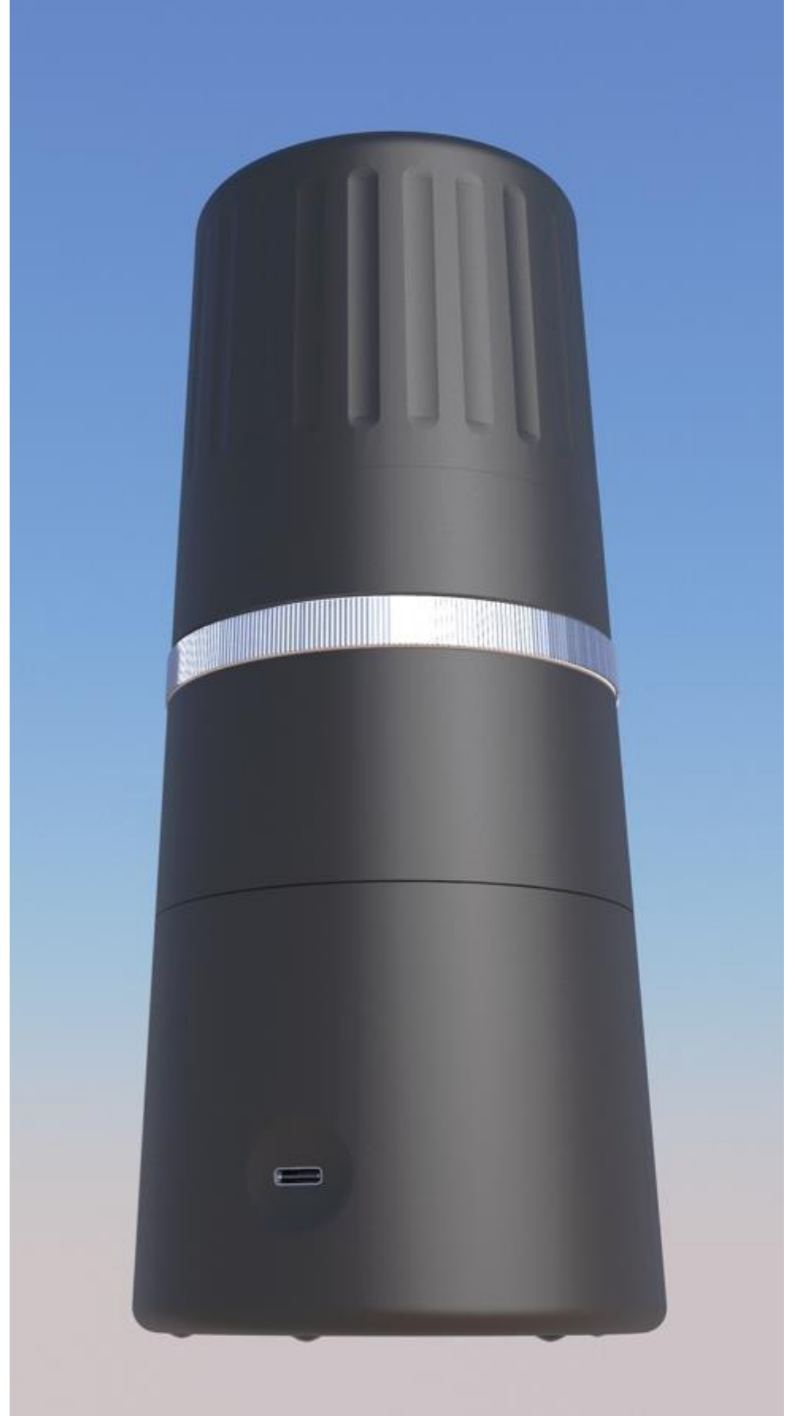
Zprava je umístěn piktogram znázorňující hrubé mletí a zleva zas jemné. Tato soustava má za úkol přibližnou orientaci pro nastavení hrubosti uživatelem.

Díl na úplném vrcholu je kelímek, který v sobě znovu nese několik funkcí. Ze všeho nejdřív je tento kelímek víkem, které dokončuje a sjednocuje vytvořenou sestavu, zároveň ale také chrání vnitřek produktu před prachem a nečistotami. Dále funguje jako dávkovací nádoba, která má zjednodušit vyměření dávky zrn a vysypání této dávky do zásobníku. Poslední funkcí je zamezení tzv. popcornového efektu (vyskakování zrn při mletí). Vnější stěny kelímku jsou zdobeny opakujícími se oválnými reliéfy, které by měli kelímek od zbytku produktu pohledově oddělit. Zároveň fungují jako úchyty dezén a mají přidat produktu na zajímavosti. Kelímek na produktu drží pomocí osmy malých magnetů z nichž jsou čtyři zasunuty do předpřipravených otvorů na vnitřním obvodu kelímku a čtyři na vnější straně zásobníku.

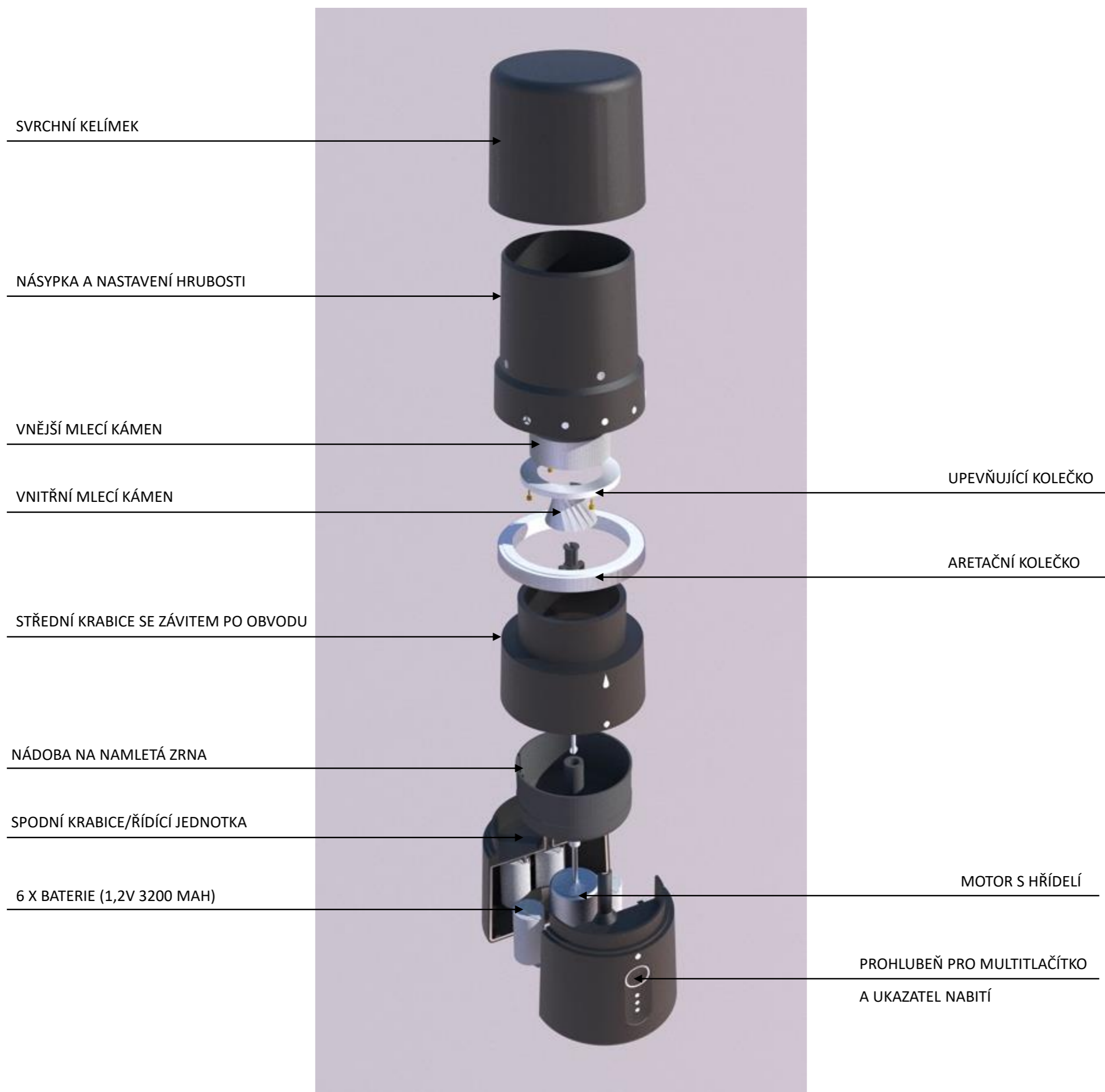
Na záměrně prázdnou zadní stranu, jsem do spodní části umístil kruhovou prohlubeň, do které je vsazeno hnízdo pro nabíjecí kabel s univerzální koncovkou USB-C, pro rychlé a snadné dobíjení. USB-C bylo vybráno pro rozšířenost použití, tudíž je větší pravděpodobnost, že bude uživatel vlastnit například telefon se stejnou koncovkou a nebude s sebou na cesty muset brát nabíječky dvě.

Podstava mlýnku je vybavena pěti protiskluzovými podstavci čokovitého tvaru a cestovním zamykacím tlačítkem. Tlačítko má fungovat jako cestovní pojistka, která má zabránit náhodnému spuštění přístroje při přepravě. Tlačítko je umístěno tak, aby nebylo při běžném používání vidět a nenarušovalo tak vzhled přístroje.

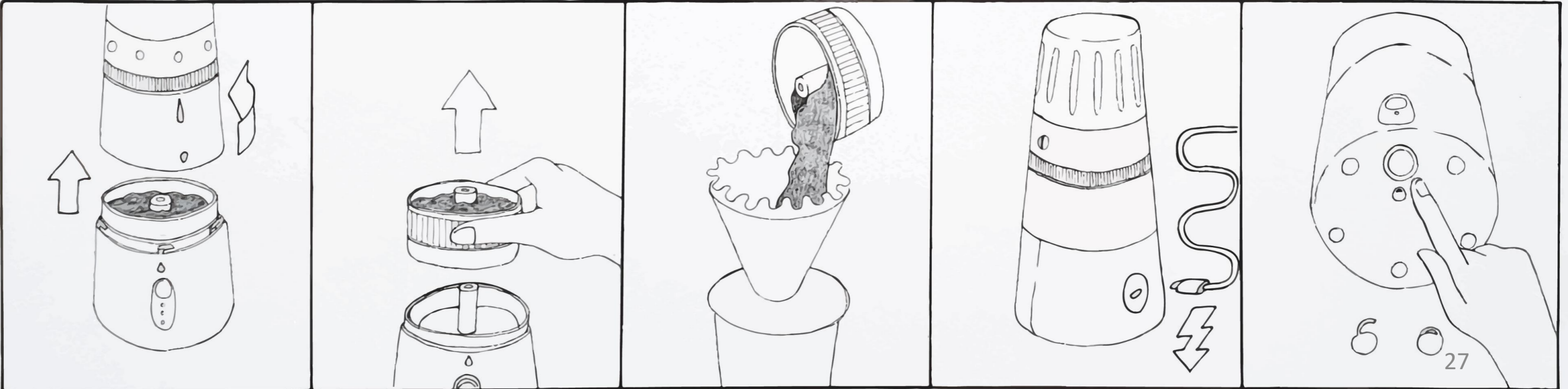
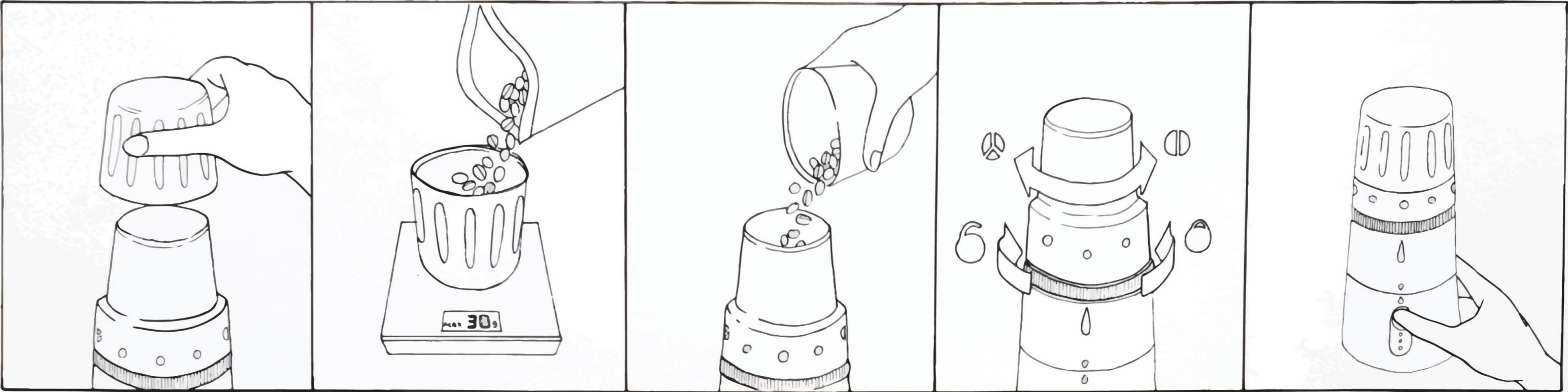








NÁVOD



TECHNICKÉ PARAMETRY

Kapacita násypky: 30g

Tělo produktu z potravinářského plastu

Průměr keramických mlecích kamenů:

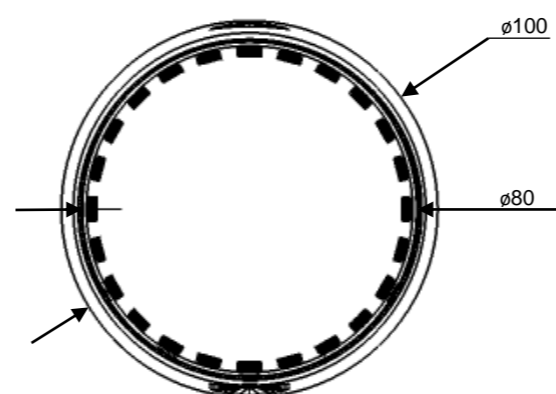
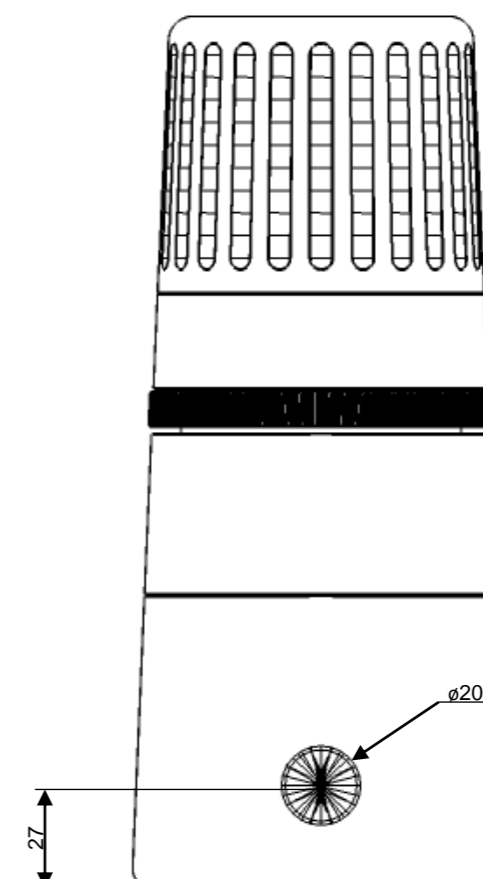
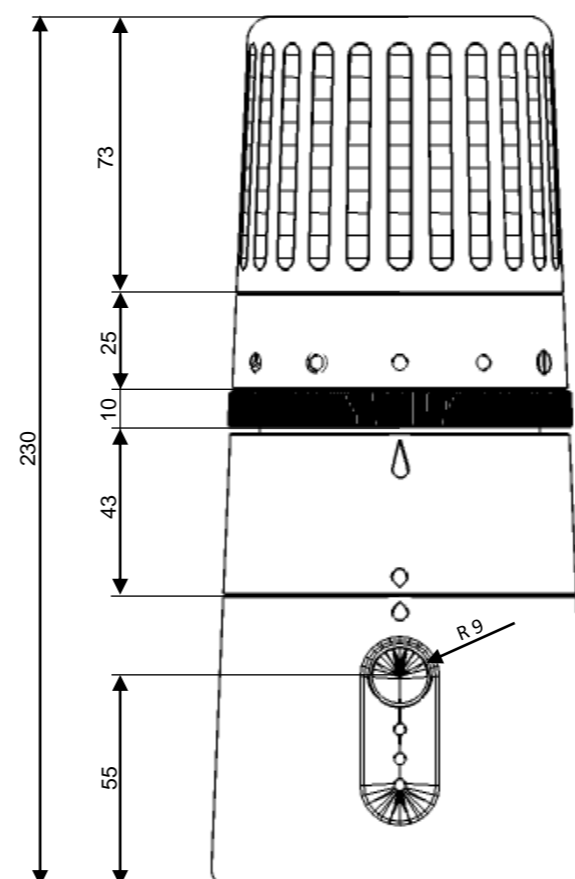
Nastavení hrubosti: bez zarážky s orientační stupnicí

Průměrný výkon mletí: 0,45 g/s

Hmotnost: +/- 900 g

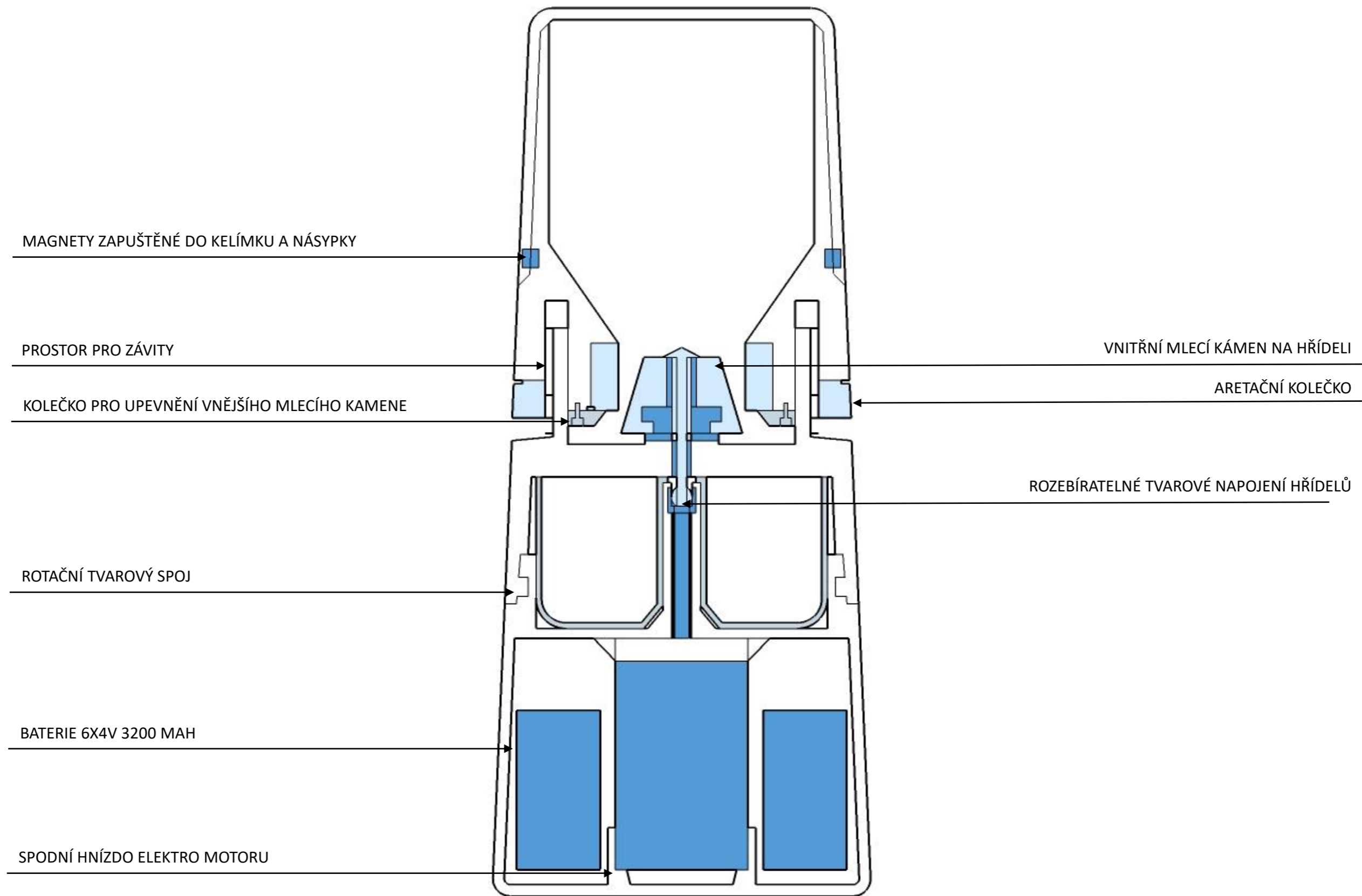
Počet možných mlecích cyklů na jedno nabití: 18 – 22

Barevné provedení dle vzorníku RAL: RAL 9005 Jet Black



MĚŘÍTKO 1:2

ŘEZ PRODUKTEM





ZÁVĚR A REFLEXE

Cílem práce byl návrh automatického elektrického mlýnku kávových zrn, který by nebyl závislý na napájení ze sítě a byl by pohodlný a jednoduchý při používání. Myslím si, že výsledný návrh splňuje požadavky na běžný mlýnek, a zároveň splňuje i cíle stanovené na začátku práce. Přístroj je z technické a funkční stránky navržen mnou uznanou za vhodnou kombinací komponentů, které jsou běžně užívané u zařízení tohoto druhu. Ergonomické řešení, se nijak extrémně nevymyká zavedeným konvencím u malých elektrospotřebičů tohoto typu, tudíž se uživatel nebude muset dlouho učit přístroj používat, ani dlouho přemýšlet nad tím, jak to vlastně funguje.

Při tvorbě této práce jsem si znovu připomněl jak je důležitá dobrá analýza, správné časové rozvržení etap projektu a prověřování mimo virtuální prostředí. S vzniklým návrhem jsem částečně spokojen, rád bych však v jeho zdokonalování pokračoval ve spolupráci s konstruktérem a elektrotechnikem.

ZDROJE

- [1] HOW TO GRIND COFFEE BEANS. Cafedirect [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.cafedirect.co.uk/shop/how-to-grind-coffee-beans/>
- [2] , yana_kallas. Barista grinding coffee beans. Freepik [online]. 2019 [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.freepik.com/premium-photo/barista-grinding-coffee-beans-using-coffee-machine_4753852.htm
- [3] Kávomlýnek Bosch TSM6A013B. Datart [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.datart.cz/kavomlynek-bosch-tsm6a013b-cerny.html?gclid=Cj0KCQjwkZiFBhD9ARIsAGxFX8DrqICGxZ_vXv6XZbl9LrI6AYVb65uTxXMFNHE3Ft235zc4XAhFjwaAv3vEALw_wcB
- [4] Comandante C40 MK3 Nitro Blade. Heureka [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://kavomlynky.heureka.cz/comandante-c40-mk3-nitro-blade/?gclid=Cj0KCQjwkZiFBhD9ARIsAGxFX8AWrodcl11RIF9TGqiVvqOp3AcNq9nPGz9bjQDiu2FrngELZr-miUUaAphWEALw_wcB#utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=surfaces_across_google
- [5] Elektrický mlýnek Hario V60 EVCG-8B. Gourmetkáva [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.gourmetkava.cz/cs/mlynky-na-kavu/elektricky-mlynek-hario-v60-evcg-8b-633p>
- [6] Elektický mlýnek Fellow ODE. Gourmetkáva [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.gourmetkava.cz/cs/mlynky-na-kavu/elekticky-mlynek-fellow-ode-1276p>
- [7] KWON, Amos. Weber Workshops Onyx EG-1 [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://coolmaterial.com/home/weber-workshops-onyx-eg-1/>
- [8] Hario Smart G + Mobile Mill Stick. Kofio [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.kofio.cz/prislusenstvi/hario-smart-g-mobile-mill-stick/4111>
- [9] LUME Coffee Grinder & Camp Light. LUME [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.hellolume.com/shop/lume-automatic-travel-coffee-grinder-camp-light>
- [10] What Are Blade Coffee Grinders? Handground [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://handground.com/grind/what-is-the-best-type-of-coffee-grinder-blade-or-burr>
- [11] What Coffee Grinder Should I Buy? Craft sense [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://craftsense.co/coffee/a-guide-to-grinding-coffee/>
- [12] Conical vs Flat Burr Grinders. Honestcoffeeguide [online]. 28.05.2019 [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://honestcoffeeguide.com/posts/flat-vs-conical-burr-grinders/>
- [13] BRISCIANI, Marcello. Grind Size [online]. 27.04.2020 [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.thanksgivingcoffee.com/grinding-coffee-at-home/>
- [14] Elektrický mlýnek Mahlkönig EK43. Gourmetkáva [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.gourmetkava.cz/cs/mlynky-na-kavu/elektricky-mlynek-mahlkonig-ek43-cerny-767p>
- [15] Hario SKERTON PLUS. Gourmetkáva [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.gourmetkava.cz/cs/mlynky-na-kavu/hario-skerton-plus-mscs-2dtb-874p>
- [16] Elektrický mlýnek Wilfa Svart CGWS-130B. Gourmetkáva [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.gourmetkava.cz/cs/mlynky-na-kavu/elektricky-mlynek-wilfa-svart-cgws-130b-cerny-671p>
- [17] Cheap Recycled ABS Plastic Granules/Recycled ABS Plastic Granules [online]. Jižní Afrka [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.alibaba.com/product-detail/Cheap-strong-Recycled-strong-strong-ABS_50045318464.html
- [18] Radlovací kolečko. Hoffmann-group [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.hoffmann-group.com/CZ/cs/hot/Modul%C3%A1rn%C3%AD-obr%C3%A1b%C4%9Bn%C3%AD/R%C3%A1dlovac%C3%AD-n%C3%A1stroje/R%C3%A1dlovac%C3%AD-kole%C4%8Dko-PM-AA/p/290150>
- [19] Rhino® Ceramic Burr Set [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://rhinocoffeegear.com/rhino-ceramic-burr-set.html>
- [20] Dobíjecí bateriový článek Subc SC 1,2 V 3200 mAh 6-10ks se svařovacími bateriemi pro vrtačku Batterie Bosch Hitachi Electric [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.wish.com/product/5e5dc69c50cdf820aef2b720?hide_login_modal=true&from_ad=goog_shopping&_display_country_code=CZ&_force_currency_code=CZK&pid=googleadwords_int&c=%7BcampaignId%7D&ad_cid=5e5dc69c50cdf820aef2b720&ad_cc=CZ&ad_lang=CS&ad_curr=CZK&ad_price=345.00&campaign_id=9038860043&exclude_install=true&gclid=CjwKCAiA1eKBBhBZEiwAX3gq144QsQff3qx1LNI0TPAx2zOVmBULQ4qYU92y6ACEAzqXG77DDs45xocfyAQAvD_BwE&share=web
- [21] Stejnoseměrný 6-14,4V motor RS-550 pro různé akumulátorové šroubováky Makita Bosch Motors [online]. [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: https://www.banggood.com/cs/DC-6-14_4V-RS-550-Motor-For-Variou-Cordless-Screwdriver-Makita-Bosch-Motors-p-1101714.html?utm_source=googleshopping&utm_medium=cpc_organic&gmcCountry=CZ&utm_content=minha&utm_campaign=minha-cz-cs-pc#cy=CZK&cur_warehouse=CN&createTmp=1&utm_source=googleshopping&utm_medium=cpc_bgs&utm_content=sxxx&utm_campaign=ssc-cz-cs-all-newcustom-ncv80-1118&ad_id=397552396234&gclid=Cj0KCQIAst2BBhDJARIsAGo2ldVIUewC7y-2rd3ze6xOfU4BRC4ZqQT0jw2bPi4kV5n5E27_hA335sMaAvInEALw_wcB
- [22] RAL 9005: JET BLACK. Vrotnikral [online]. 2021 [cit. 2021-5-21]. Dostupné z: <https://www.vzornikral.cz/ral-9005>