



Bakalářská práce Krbová kamna

Ivana Dobiášová

Ateliér Tvarůžek
Letní semestr 2017
Vedoucí MgA. Martin Tvarůžek

Ústav průmyslového designu
FA ČVUT

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury
2/ ZADÁNÍ bakalářské práce

jméno a příjmení: Ivana Dobiášová

datum narození: 06. 10. 1993

akademický rok / semestr: 2016-2017 / 6

obor: Průmyslový design

ústav: 15150 Ústav průmyslového designu

vedoucí bakalářské práce: MgA. Martin Tvarůžek

téma bakalářské práce:

viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Návrh krbových kamen určeným do pasivních a nízkoenergetických staveb.
Očekávaným cílem řešení je vytvoření schopného konceptu.

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

Portfolio ve třech kopiích, formát A3 na šířku; poster – 4xA1; 2xCD – pdf portfolia v tiskové kvalitě,
složka se samostatnými rendery a foto modelu – v tiskové (300dpi) a náhledové (72dpi) kvalitě.
Fyzický model v měřítku, které vyplýne z rozsahu práce.

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Datum a podpis studenta

1.3.2017



Datum a podpis vedoucího DP

M. Tvarůžek 2.3.2017

registrováno studijním oddělením dne

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
<p>Autor: Ivana Dobiášová</p> <p>Akademický rok / semestr: 2016-2017 / LS</p> <p>Ústav číslo / název: 15150 / Ústav průmyslového designu</p> <p>Téma bakalářské práce – český název:</p> <p>KRBOVÁ KAMNA</p> <p>Téma bakalářské práce – anglický název:</p> <p>INTERIOR STOVES</p> <p>Jazyk práce: český</p>	
Vedoucí práce:	MgA. Martin Tvarůžek
Oponent práce:	Josef Králíček
Klíčová slova (česká):	KRBOVÁ AKUMULAČNÍ INTERIÉROVÁ KAMNA
Anotace (česká):	Krbová kamna s akumulací jsou navržena do nízkoenergetických domů. Má to několik důvodů. Za prvé tyto domy jsou nenáročné na množství energie. Za druhé jsou ale náchylné na přetápění. To znamená, že je důležité udržet v místnosti správnou teplotu pro vaše pohodlí, stejně tak jako pro váš dům. Z tohoto důvodu jsou kamna osazena akumulací tvarovkami, které zajistí postupné uvolňování energie do okolí. Oblý tvar kamen je speciálně navržen i pro rodiny s dětmi, kde nehrozí zranění o ostré hrany.
Anotace (anglická):	Interior stoves with accumulation function are especially designed for low-energy houses. It has several reasons. First, these houses are not exacting to energy. Second, they are prone to overheating. So it means that it is important to keep suitable temperature for your comfort and as well as for your house. For that reason stoves are equipped by accumulation bricks. The curved shape of stoves is especially designed for families with children too because there is not danger of injury by sharp edges.

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

Iv. Dobiášová 2017

Podpis autora bakalářské práce

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

D) Obsah

A. Titulní strana	1
B. Zadání	2
C. Prohlášení autora	3
D. Obsah	4
E. Analytická část	
I. Zadání	5
II. Druhy kamen	5
III. Proces spalování	6
IV. Průzkum trhu, rešerše, brief, dotazník	7
V. Vyhodnocení analytické části	11
F. Vývoj	
I. Začátek navrhování	12
II. Odborné konzultace	12
III. Hledání konstrukčního řešení	13
IV. Vývoj tvaru, skici	14
G. Výsledné řešení	
I. Finální řešení	20
II. Detaily	22
III. Řez, popis proudění vzduchu	24
IV. Výkresy	26
V. Popis výroby	27
VI. Zhodnocení	28
H. Zdroje	29
I. Poděkování	30

E) Analytická část

I) Zadání

Zadání „*krbová kamna pro nízkoenergetické a pasivní domy*“ jsem si vybrala z prostého důvodu. Na trhu taková kamna sice nalezneme, ale nemají odpovídající parametry potřebné pro správné vytápění nízkonákladových budov. Respektive mají příliš vysoký výkon, který je nevhodný. Snadno pak dojde k přetápění prostoru, což je nekomfortní pro uživatele. Ale následně dochází i k přehřívání nosných konstrukcí, a to například u dřevostaveb může mít fatální následky. Takže ve výsledku to znamená, že na trhu nalezneme krbová kamna s určením pro tyto stavby, ale jsou absolutně nevhodná. O tomto problému jsem se dozvěděla od svého otce, který se zabývá výstavbou nízkoenergetických dřevostaveb. Měla jsem tedy i přímý zdroj informací o prostředí, do kterého je výrobek určen.

Záměrem je tedy vytvořit krbová kamna, která budou mít přijatelně malý výkon. To je ale relativně problematické, protože aby mohlo docházet ke správnému spalovacímu procesu je zapotřebí poměrně velký prostor pro oheň. Kdyby oheň neměl dostatečný prostor nedocházelo by k sekundárnímu procesu hoření, které člověk není schopný vidět, kdy dochází ke spalování plynných složek paliva. V momentě, kdyby k takto špatnému spalování docházelo, trpí tím nejen výrobek a klesá jeho životnost, ale i komín a v konečném důsledku hlavně životní prostředí. Tyto parametry nám definují *výsledek*: krbová kamna s co možná nejmenší spalovací komorou a akumulacním materiálem, který pojme přebytek vydávaného tepla.

II) Druhy kamen

- 1) Akumulační kamna
- 2) Kamna s výměníkem
- 3) Krbová kamna
- 4) Kuchyňská kamna
- 5) Kachlová kamna
- 6) Kachlová krbová kamna
- 7) Kamna na uhlí
- 8) Americká kamna

Krbová kamna – jsou tepelné zařízení, které se používá k vytápění. Jsou vyráběna z litiny, kamene, plechu nebo jiných nehořlavých materiálů. Krbová se označují proto, že mají prosklená dvířka, kterými je vidět plamen. Teplo v kamnech vzniká spalováním paliva, tedy chemickým procesem jeho oxidace, kdy je uvolňována chemická energie vázaná v palivu. Kouř (spaliny) a další produkty hoření jsou odváděny do komína a odtud pak ven do ovzduší, nespalitelné zbytky paliva (popel) propadají do popelníku ve spodní části. Jako palivo slouží nejčastěji dřevo nebo brikety [1].

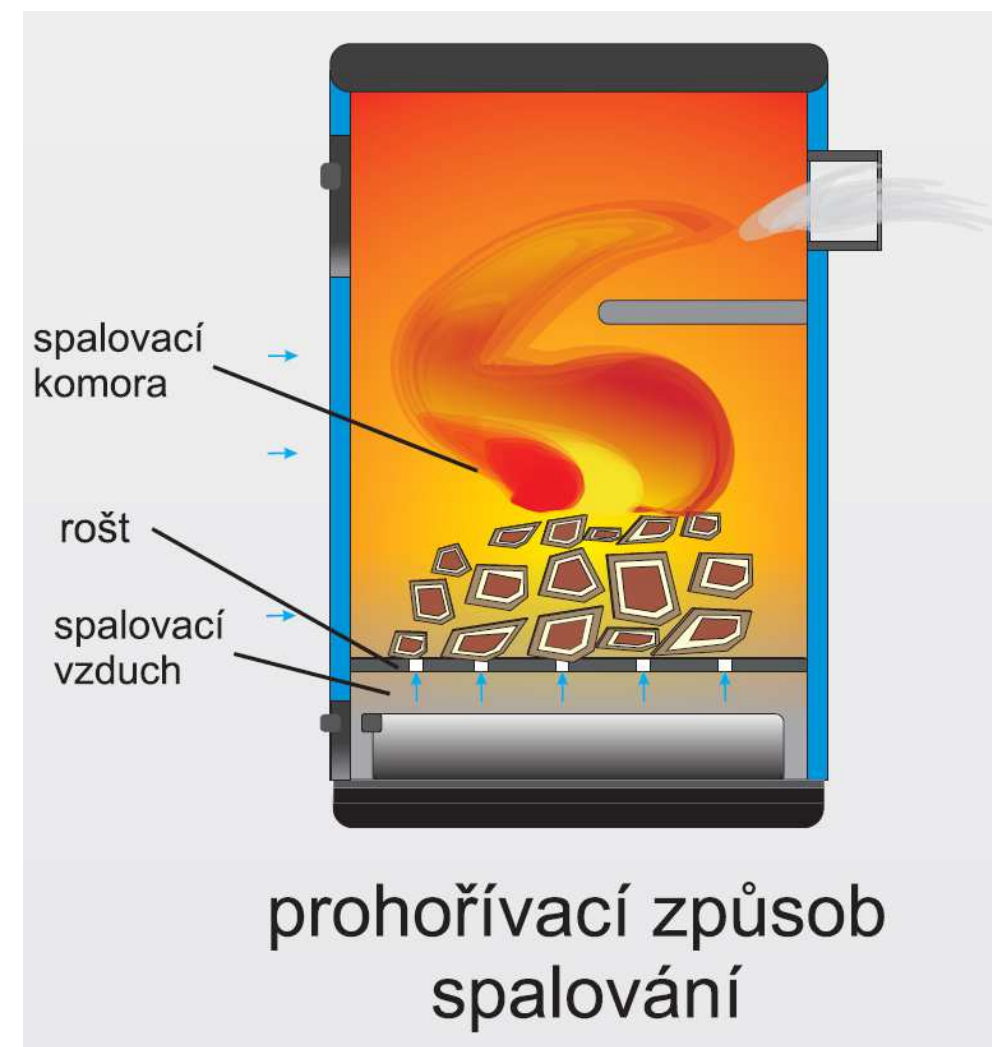
Krbová kamna patří mezi lokální vytápění. Jde o roštové a v poslední době také bezroštové provedení. Princip je shodný s popisem pro ústřední vytápění s tím rozdílem, že přední část zařízení je prosklená tak, aby byl umožněn pohled na hořící palivo (plamen = hořící prchavá hořlavina) a ve většině případů je jako palivo použito kusové dřevo [2].

Krbová akumulacní kamna jsou relativně novinkou na trhu. Jedná se o kamna osazené akumulacními prstenci. Ty jsou většinou umístěny nad spalovací komorou, přebírají část tepla z hoření a shromažďují jej pro pozdější sálání [3].

III) Proces spalování [a]

Spalování je chemický proces rychlé oxidace, kterým se uvolňuje chemická energie vázaná ve spalovaném palivu na energii tepelnou. Jedná se o nejjednodušší metodu pro termickou přeměnu organických (fosilních i obnovitelných) paliv za dostatečného přístupu (zpravidla atmosférického) kyslíku na tepelnou energii. Tepelná energie získaná spalováním se pak využívá pro vytápění [4].

Tato definice určuje podmínky pro správné spalování, a to je především přístup kyslíku. Důležitá je také velikost komory a rychlost hoření paliva, které udává okamžitý tepelný výkon ohniště. S tím souvisí i komínové ztráty, ale především vytváření podmínek pro dokonalé vyhoření hořlaviny paliva, zajišťující minimální objem spalitelných škodlivin [5].



[a]

IV) Průzkum trhu

Jak již bylo v úvodu řečeno, na trhu se kamna s určením pro nízkoenergetické potažmo pasivní bydlení nacházejí. Jedná se ale o kamna s maximálním výkonem přesahujícím mnohonásobně ztráty samotného domu. Jednoduše lze tedy říci, že pokud si v kamnech zatopíte, tak abyste dodržovali podmínky pro správné spalování, dostanete se na výkon, který vám během chvilky přetopí celý dům. To samozřejmě není dobře nejen pro vás, ale hlavně pro dům a jeho konstrukci. Výrobci těchto kamen sice deklarují rozmezí výkonu, kde minimální výkon se se ztrátami domu potkává, jenže v momentě, kdy kamna budou spalovat na nejmenší výkon dochází k nedokonalému spalování. To má za následek onu rychlou degradaci kamen a komínu. Hlavním a negativním výsledkem nedokonalého spalování je uvolňování škodlivin do ovzduší. Jedná se tedy o znečišťování životního prostředí, což je přesný opak toho, co zákazník pořizující si nízkoenergetické bydlení pro udržitelný rozvoje zamýšlí.

Krbová kamna pro nízkoenergetické a pasivní bydlení na trhu:

Salerno II – výrobce Hass & Sohn [b]

Colona – výrobce Leda [c]

Evora acum – výrobce Romotop [d]



[b]



[c]



[d]

IV) Brief

Vzhledem k poznatkům trhu bylo nutné vypracovat *brief* – sadu otázek, která mi posloužila při konzultaci s odborníky. Společně jsme hledali odpovědi na všechny otázky. Výsledkem byla řada parametrů, vlastností a funkcí, které by výsledný produkt měl obsahovat.

Brief – Krbová kamna pro pasivní a nízkoenergetické bydlení

A. Cílová skupina – zákazník

- 1) Pro koho jsou určena? Kdo bude zákazník?
Převážně mladé rodiny s dětmi
Ale i osoby v penzistickém věku (dům na výměnek)
- 2) Jak bude takový zákazník vypadat?
Lidé minimálně středoškolského vzdělání
- 3) Jaké má zákazník požadavky?
Kvalitní výrobek za přijatelnou cenu – 20-25000 Kč, která obsahuje také doplňky (podložku, zapojení do komína) a odborné připojení s revizí
- 4) Jaké má zákazník představy o produktu?
Zákazník chce vidět na oheň, jednoduchou údržbu, pohodlnou a snadnou obsluhu.
- 5) Jak je obsluhuje?
Zatápění, přikládání (otevření dvířek, manipulace s otevřeným ohněm), pravidelné vynášení popela ze zásobníku (obvykle za 3-5 dní), nastavení přívodu vzduchu (regulace hoření, zajištění čistoty skla), čištění kamen (vč. skla)
- 6) Jsou u zákazníka negativní emoce, kde?
Obava z popálení, špatná manipulace při vynášení popela, požár!!!
- 7) Požadavky na cenu? (určuje materiál + provedení)
Cena odpovídající kvalitě
- 8) Jak má zákazník nový produkt vnímat?
Zdroj tepla, příjemný doplněk obývacího prostoru – příjemná atmosféra, dobrá investice z ekonomického i ekologického hlediska – spalovaný ml. (dřevo a palivo na bázi dřeva – brikety, pelety) je obnovitelný zdroj energie, při dobrém spalování nedochází ke znečištění životního prostředí, návrat k přirozenosti

B. Prostředí pro produkt

- 1) Kam jsou kamna určena?
Do nízkoenergetických či pasivních domů
- 2) Požadavky produktu na prostor?
Centrum (střed) domu pro rovnoměrné vytápění, připojení ke komínu
- 3) Požadavky prostoru na produkt?
Komín navržený přímo pro konkrétní kamna, přísávání externího vzduchu, umístění do větší místnosti, kvůli přetápění
- 4) Propojení s prostorem?
Komínem a přívodem vnějšího vzduchu
Kamna samostatně stojící
Kamna zavěšená
- 5) Co produkt znamená pro prostor?
Zdroj energie
Estetický prvek

C. Nový produkt – krbová kamna

- 1) Velikost topeniště?
Navržená na velikost běžného polínka o délce 25 cm
- 2) Jak se běžně používají?
Snadné klasické použití, jednoduché na obsluhu, konstrukce nedovolující špatné použití
- 3) Jak vypadají?
Příjemný vzhled nenarušující interiér, prosklená dvířka, vyvolávání pozitivních emocí -> oblé tvary, zabudovaná akumulace
- 4) Klíčová slova, která produkt vyjadřují?
Oheň, pohoda, přirozený zdroj tepla, světla, ochrany a bezpečí
- 5) Co vás napadne, když na 'krbová kamna' myslíte?
Praskání ohně, pohoda, odpočinek, snadná obsluha a čištění
- 6) Z jakých jsou materiálů?
Litina + magnezitové cihly + šamot
Plech + šamotová výstelka + akumulční tvarovky
- 7) Jaké mají funkce a vlastnosti?
Běžné (přívod primárního a sekundárního vzduchu, vyjímatelný rošt, popelník, případně deflektory, regulace vzduchu) + akumulace
Dobré seřizování.

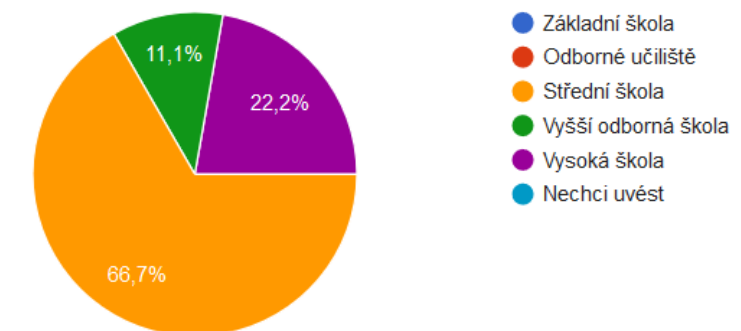
IV) Brief

- 8) Co je na současných (i konkurenčních) produktech nedostačující, v čem jsou nevyhovující?
Přehnaný výkon, nedostatečné odizolování madla, bezpečnost při otvírání, manipulace s popelem, malý rošt, špatný návod k používání, špatná údržba
- 9) Co je na současných (i konkurenčních) produktech naopak dobré, vyhovující, výhodné?
Níže položené topeniště, silné stěny vydrží ještě dlouho teplé
- 10) Jsou zde nějaké legislativní požadavky na produkt?
Nutná roční kontrola spalinových cest -> určuje dostupnost kouřovodu
- 11) Možné nebezpečnosti hrozící od produktu? (Bezpečnost)
Popáleniny, popálení podlahy, případný vznik požáru, vysypání popela
- 12) Čím se vymezují oproti současným produktům na trhu?
Jednoznačným určením pro nízkoenergetické a pasivní domy
- 13) Je zde filozofie?
Dlouhodobá udržitelnost, obnovitelnost zdroje, ekologie, ekonomie, ochrana životního prostředí
- 14) Jen nové domy?
Není potřeba, i pro domy stávající -> řešit v konstrukci
- 15) Otázky související s celým životním cyklem kamen
Manipulace s kamny před umístěním do domu – ukotvení k paletě, na které se převážejí
Servisní obsluha a dostupnost – přístupná spalovací komora a hlavně kouřovod
Běžná manipulace ze strany uživatele -> co nejsnazší, ale zároveň efektivní

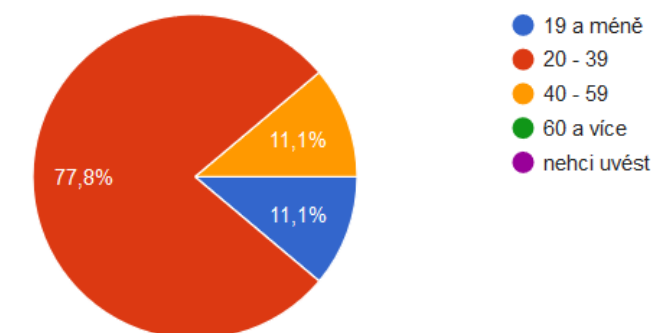
IV) Dotazník

Nakonec jsem ještě samotný brief zjednodušila do podoby jednoduchého elektronického dotazníku, jehož pomocí jsem oslovila uživatele. V otázkách s rozepisovací odpovědí jsou uváděny vždy nejčastěji se opakující odpovědi.

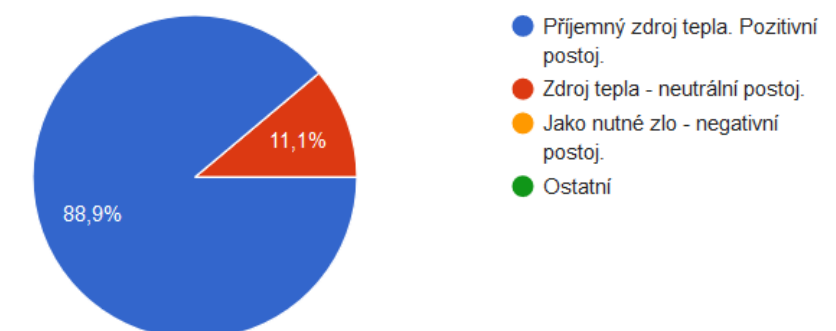
1) Jaké je vaše nejvyšší dosažené vzdělání?



2) Kolik vám je let?

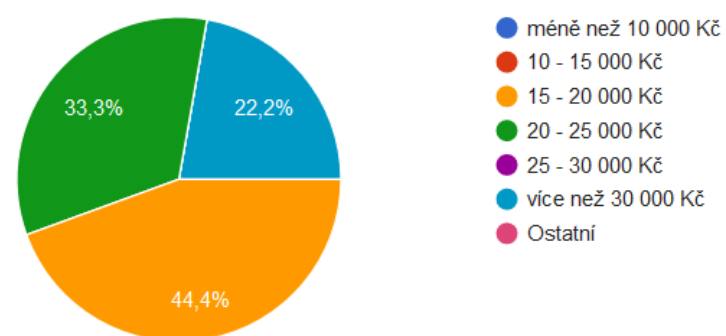


3) Jak vnímáte krbová kamna v interiéru?



IV) Dotazník

4) Jakou cenu byste byli ochotni zaplatit za nová krbová kamna, která vám vydrží na celý život?



5) Co vám vyhovuje na krbových kamnech? Jaké s nimi máte pozitivní zkušenosti?

Zdroj živého ohně/tepla
Možnost topit obnovitelným zdrojem
Průměrná pořizovací ceny, vysoká výhřevnost
Dá se na nich vařit
Teplota v místnosti + rychlý ohřev vody
Osvětlení místnosti, atmosféra
Zatopím kdy potřebuji
...

6) Jaké pozitivní pocity u vás kamna vyvolávají?

Jaké pozitivní pocity u vás kamna vyvolávají?
Příjemné teplo, pohodu
Uvolňující pohled do plamenů
Relax, prohřátí
Radost a štěstí, které navozuje jejich příjemné teplo
...

7) Co vám naopak nevyhovuje, jaká negativa na nich shledáváte?

Horké madlo, občas vypadnutí uhlíku
Údržba
Kouř pronikající do místnosti při přikládání
Popel, prach, špína
...

8) Vyvolávají u vás krbová kamna nějaké negativní pocity?

Strach z popálení
Nepadej na ně, jsou horké a ostré
Když jsou nevhodně vybrány vzhledem k výhřevnosti
Ano, pokud esteticky nezapadají do interiéru
...

9) Postrádáte na krbových kamnech nějakou součást, vlastnost nebo funkci?

Lepší oplach skla
Snazší čištění
Občas jsem zmaten z obsluhy, nevím jak používat různé páčky pro přívod vzduchu.
...

10) Shledáváte na vašich krbových kamnech nějaké bonusy?

Snadná údržba
Hřejivý pocit
Navození příjemné atmosféry
Viditelné plameny
Relaxační účinek – vidím oheň, cítím dřevo, slyším praskání
Stmelení rodiny
...

11) Jak si představujete dokonalá krbová kamna?

Na dálkové ovládání
Bez údržby
Ladící s interiérem
Aby dobře topily, ale nepřetápěly
Snadno ovladatelné
S velkými prosklenými dveřmi nebo jako kamna s otevřeným ohništěm
Moderní design
...

v) Vyhodnocení analytické části

Z dotazníku vyplývá, že uživatelé kamen jsou minimálně středoškolsky vzdělaní mladí lidé, kteří si kamna pořizují do nového domu. Všichni produkt vnímají jako pozitivní prvek interiéru, který vytváří příjemnou atmosféru. Také se shodovali v tom, že si krbová kamna představují jako snadno ovladatelná a udržovatelná. Dala jsem si tedy za cíl vytvořit krbová kamna jednoduše intuitivně ovladatelná, se snadnou údržbou, čištěním i vynášením popela. Vzhledem by neměly narušovat interiér, spíše ho doladovat. Zároveň by ale měly tvořit výrazný prvek v interiéru, oku příjemný.

F) Vývoj

I) Začátek navrhování

Z počátku bylo velmi složité začít navrhovat nějaký tvar, když jsem neměla žádné rozměrové podklady. Vzhledem k tomu, že jsem se rozhodla vytvořit nová kamna svého druhu, nebyly nikde podklady, z kterých by se dalo vyjít. Začala jsem tedy zjišťovat, jak se kamna navrhují a jak probíhá výpočet. V dohledaných informacích byla změt' složitých výpočtů. Domluvila jsem si tedy konzultaci s odborníkem z oboru.

II) Odborné konzultace

Při konzultaci odborné konzultaci ve firmě Viadrus mi bylo vysvětleno, že ačkoliv se u nových výrobků nejprve provádí výpočet, následně probíhají zkoušky, které teprve určí, jaký kamna budou mít výkon. Pokud by byly naměřené hodnoty nevyhovující, upravuje se prototyp konstrukčně do té doby, než výsledky zkoušek odpovídají požadovaným hodnotám. Jednoznačné ale bylo to, že pro požadovaný nízký výkon bude zapotřebí velmi malé spalovací komory. Na druhou stranu bude potřeba vytvořit co největší prosklení, aby byl možný pohled na oheň, což je vlastně podstatou krbových kamen. Aby docházelo ke správnému spalování, je proto nutné vytvořit vhodné podmínky externím přívodem vzduchu. Pro zajištění čistého skla je zapotřebí vytvoření sekundárního rozvodu vzduchu, který zajistí oplach skla. Pro získání představy o rozměrech spalovací komory mi bylo doporučeno kontaktovat pana Ing. Horáka z Vysoké školy Báňské. Ten ale bohužel neměl dostatek času, aby se mi mohl věnovat.

Pro další postup jsem stále neměla potřebné rozměry spalovací komory. Nakonec mi otec dal kontakt na revizního technika spalinových cest. Tento ochotný pán, který se v minulosti věnoval například i výstavbě kachlových kamen a pecí na pizzu, mi díky svým zkušenostem a létům praxe byl schopen poradit. Od jednotlivých rozměrů, přes rozvody vzduchu, čištění uživatelem až k prvkům potřebným pro revizi komínů, která je ze zákona povinná.

III) Hledání konstrukčního řešení

Při navrhování vnitřní konstrukce jsem nejvíce vycházela z odborných konzultací. Dalším zdrojem informací, jak jsou taková kamna postavená konstrukčně, mi byly obrázky již stávajících krbových kamen v řezu. Velikost komory jsem spolu s odborníky navrhla na nejmenší standardně dodávané poleno, aby nenastal problém se sháněním paliva. Nadbytečná energie, kterou toto množství paliva vyprodukuje se přesune do akumulace, jenž bude komoru obkloповat. Akumulace také zajistí to, že teplota na povrchu kamen nebude příliš vysoká. To eliminuje popálení při krátkodobém kontaktu s výrobkem.

Představa o kamnech, která budou prostupovat od podlahy až do komína byla podpořena i jednoznačným faktem, že se sníží nároky na složitost spalinové cesty i její následné čištění. Kouřovod z legislativních požadavků o vnějším průměru 140 mm má uvnitř ještě jednu stěnu o průměru 100 mm, ta je k velikosti kamen zcela dostačující pro bezpečný odvod spalin. Prostor mezi jednotlivými pláště kouřovodu vyplňuje akumulční materiál zachycující teplo, které by jinak opustilo dům. Mé tvarové vizi přispělo i snadné přivedení externího studeného vzduchu pro spalování z podlahy skrze nohu, nezbytného pro nízkoenergetické domy. Vzhledem k nízkému výkonu, a tudíž i relativně nízkým teplotám nemá výrobek vysoké nároky na drahé stáložárné materiály. To znamená, že materiálem pro výrobu bude plech nevyžadující stáložárnost nikoliv o dost dražší litina. Technologii pro sériovou výrobu pláště kamen by bylo lisování plechu do formy.

Při konzultaci byl také kladen důraz na to, abych myslela na snadné čištění, vyjímání deflektoru (= odchylovač – díl nacházející se nad spalovací komorou, který zabraňuje prostupu většiny tepla do komína) pro revizi a čištění spalinových cest. Stejně tak byl kladen důraz na prostor, kam bude padat popel, tj. popelník. Prosklení dvířek tvoří stáložárné rádiusové dvojsklo. Prohnutí skla zvětšuje zorný úhel pro pohled na hořící dřevo. Během konzultace nás napadlo udělat kamna otočná kolem své osy za pomocí ložiska. Kamna se tak dají natáčet nejen pro lepší výhled z různých koutů místnosti, ale i pro regulaci směru sálavého tepla. Dalo by se uvažovat i o výškově nastavitelném modelu, z konstrukčního hlediska by zde nebyl problém. Mohlo by se tak vyhovět náročnějším zákazníkům, kterým nevádí si připlatit. Další podporou mého záměru byl fakt, že trendem poslední doby jsou oblé tvary kamen, a to nejen u výrobců, ale hlavně také u uživatelů.



IV) Vývoj tvaru

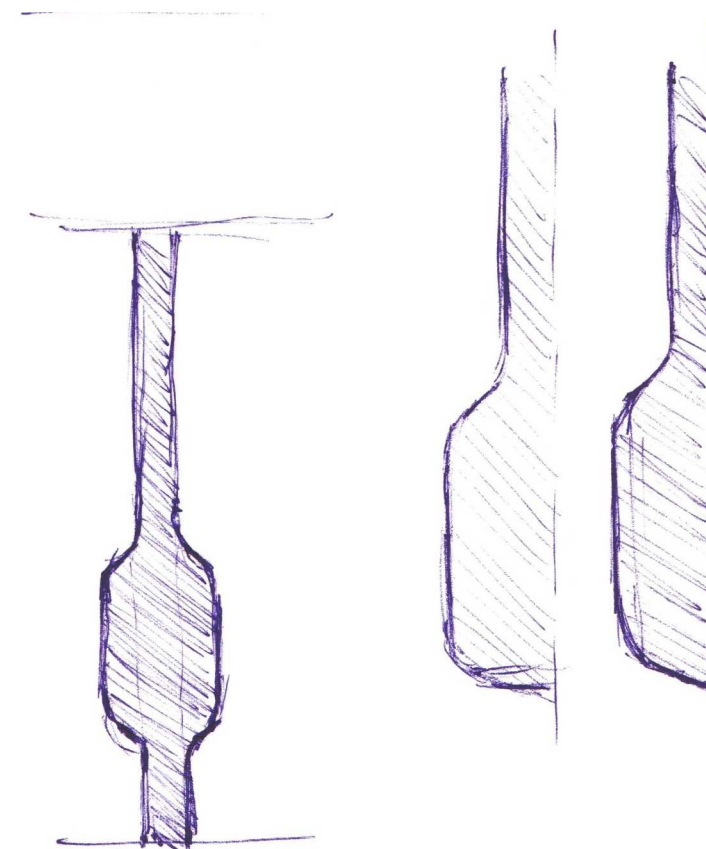
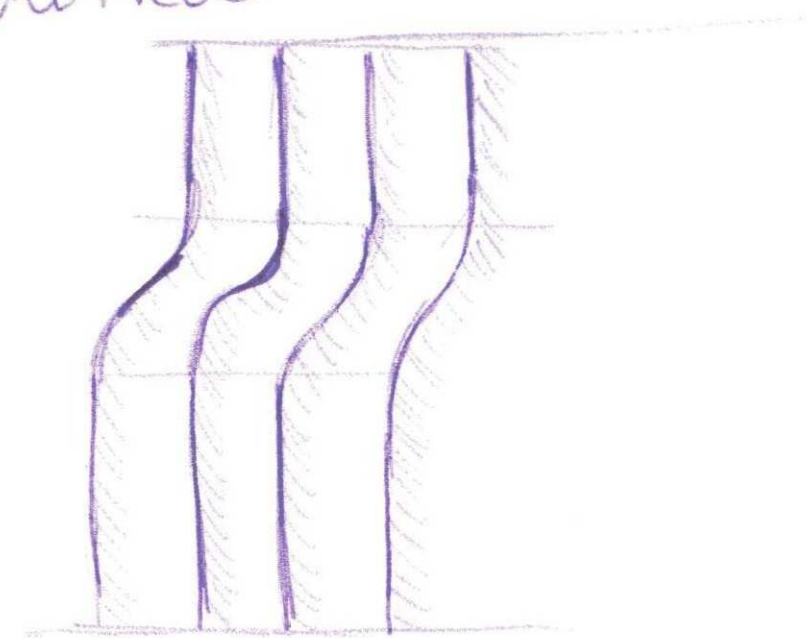
Rotační tvar kamen vychází z kruhu. Kruh pro mě znamená totiž oheň, střed domácnosti, ale také rodinu. Má i historické souvislosti již s pravěkými lidmi, kteří seděli v kruhu kolem ohně. Rotační tvar kamen se také objevuje u zámeckých kamen v době klasicismu a empíru.

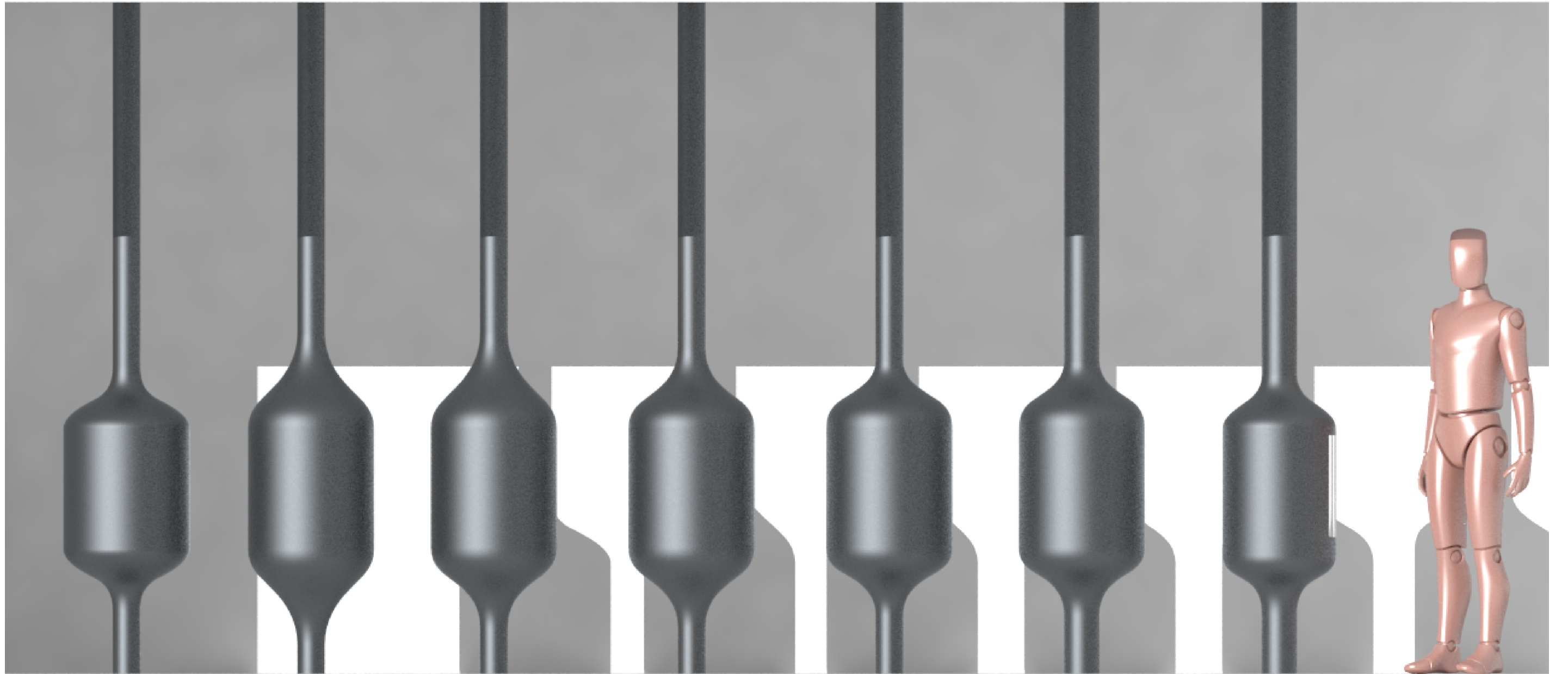
Základní křivka kamen vytváří samotnou obálku. Je tvořena rovnými liniemi, které mezi sebou volně přechází oblými křivkami – ty spolu s rotačním tvarem zjemní celkový objem. Tyto oblé linie mají odbourat i případné negativní emoce uživatelů, kdy mají strach z poranění o ostré hrany. Křivka je v různých podobách aplikována i na dalších součástech – madlo, rošt, dvířka, zábrana proti vypadávání uhlíků. Na trhu nemá většina současných výrobků jasné označení výrobce. Což mi přišlo jako nevyužitý potenciál. Rozhodla jsem se toho využít a za pomoci křivky v horní části dvířek jsem vytvořila identifikační prvek. Ten má jasný záměr, využít vzniklý ‚zub‘ pro umístění loga.

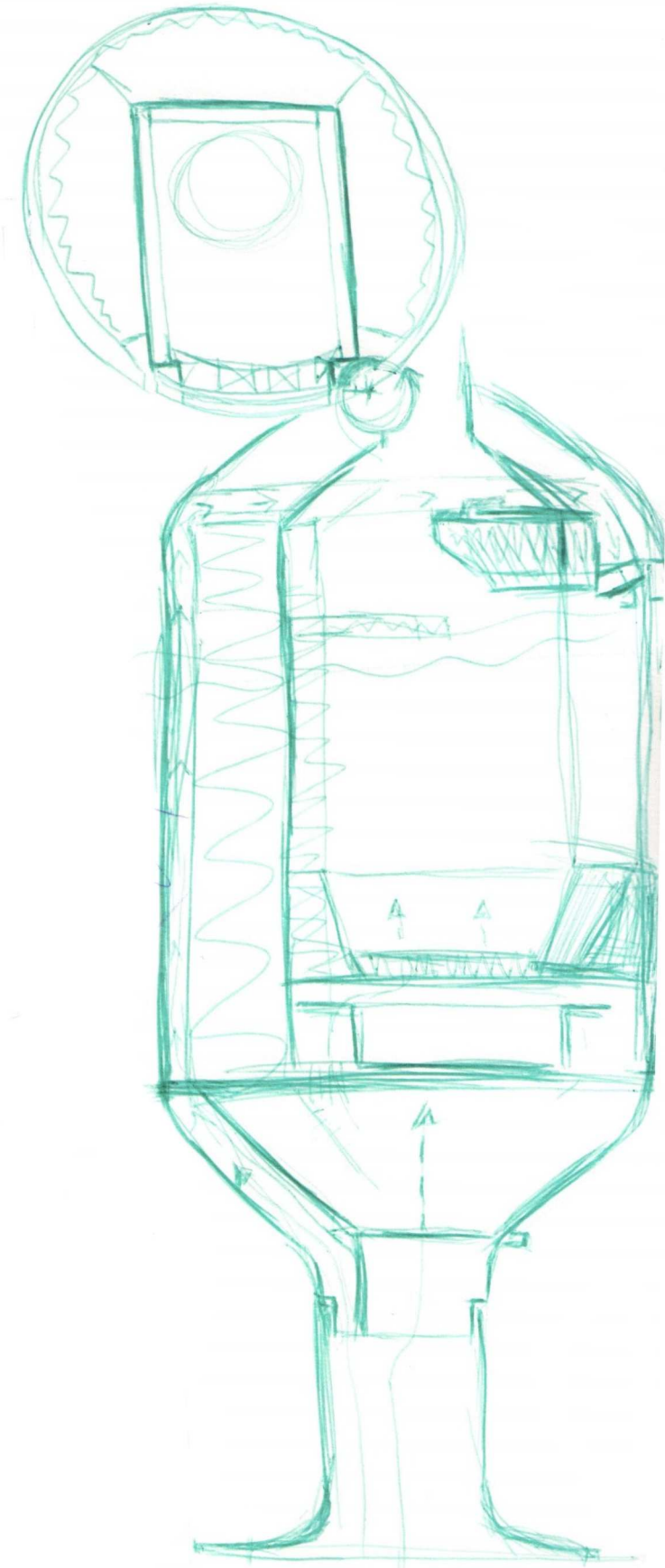
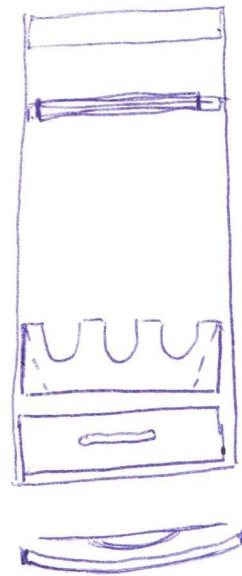
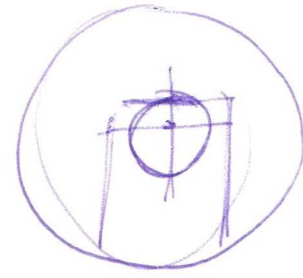
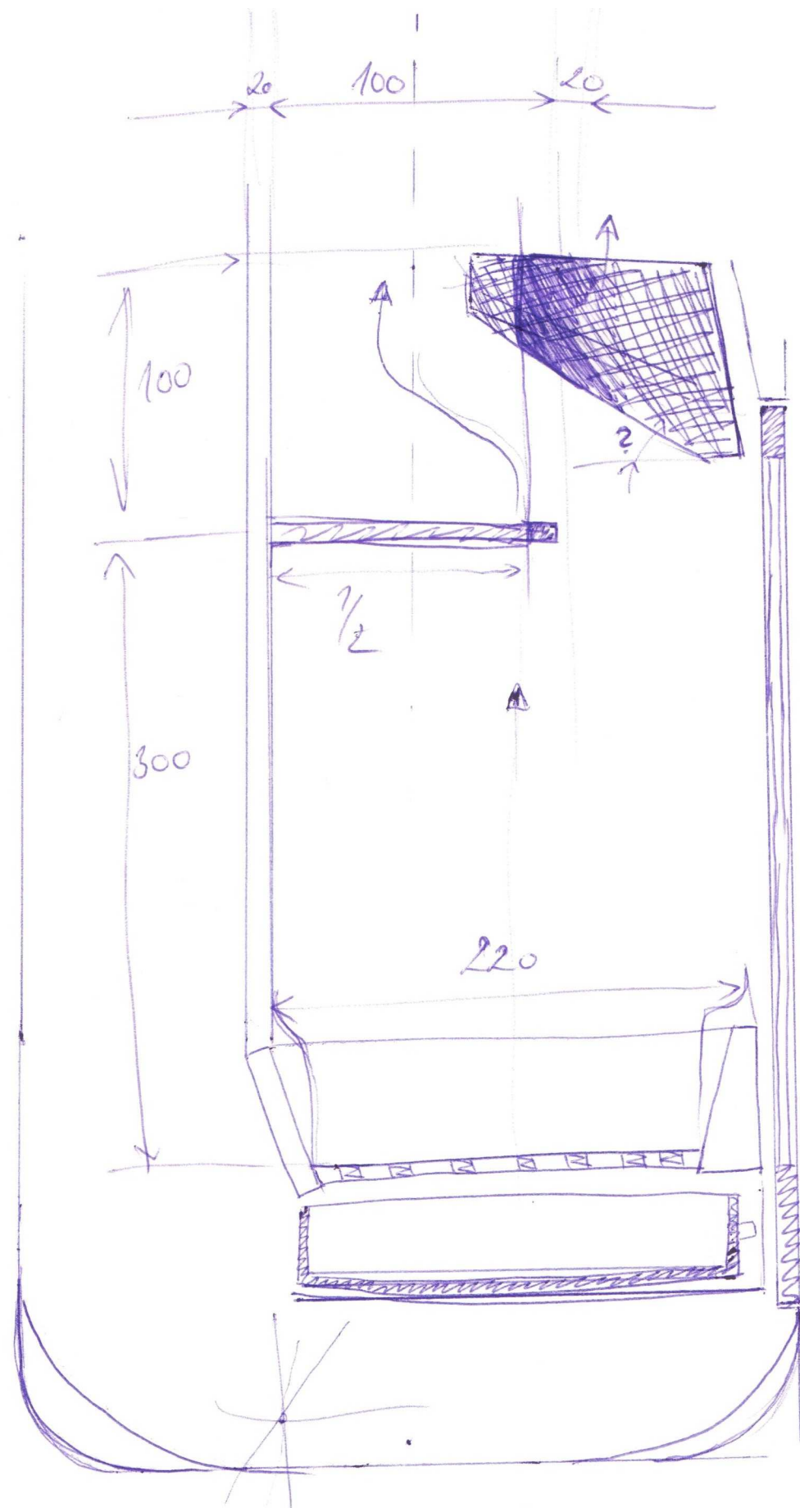
Vývoj madla byl asi tím nejsložitějším na celých kamnech, a to vzhledem k tomu, že jsem chtěla, aby madlo nenarušovalo kompaktnost tvaru. Rozhodla jsem se pro madlo vycházející ze křivky kamen a kopírující jejich plášť. To přinášelo ale jedno úskalí – jak se k samotnému madlu dostat. Zkoušela jsem navrhovat různé probrání materiálu pod madlem, ale vždy to moc narušilo celkovou kompozici a kompaktnost. Nakonec jsem zvolila systém otevírání ‚push to open‘, kdy pomocí jednoduchého kování zlehka promáčknete madlo, to se pootevře do takové polohy, ze které lze již snadno otevřít. Tento systém se dnes běžně používá u domácích spotřebičů nebo i v automobilovém průmyslu. Mnozí by mohli namítat, že trendem dnešní zrychlující se uspěchané doby je mít vše po ruce, abychom mohli rychle přiložit a manipulovat s ohněm. U kamen je tento trend spíše potvrzením výjimky. Rozdělání ohně v kamnech potřebuje svůj čas, a hlavně uživatelé si u nich chtějí odpočinout v pohodlí domova, dívat se na oheň, relaxovat. To je důvod toho, že si lidé křbová kamna pořizují.

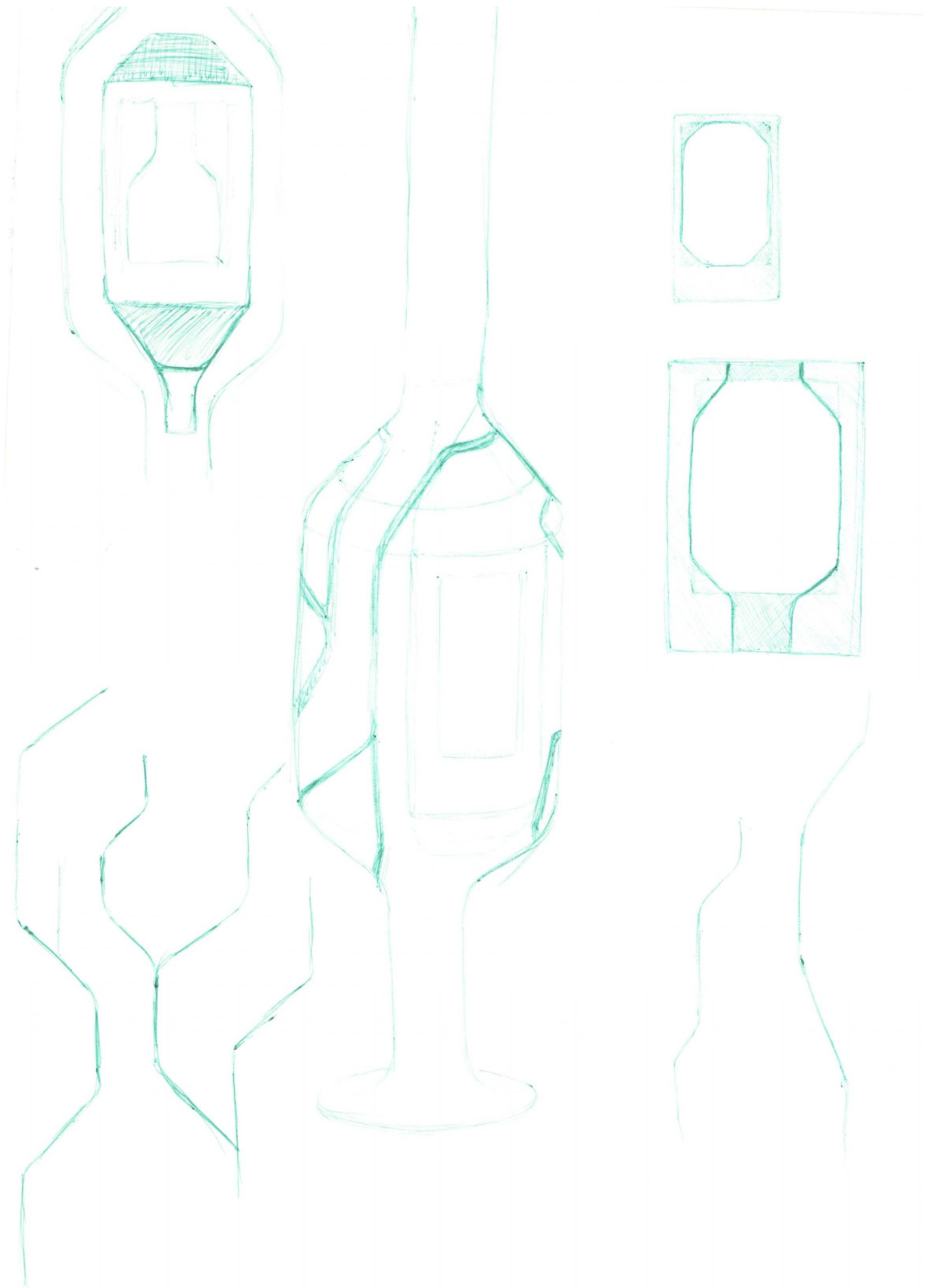
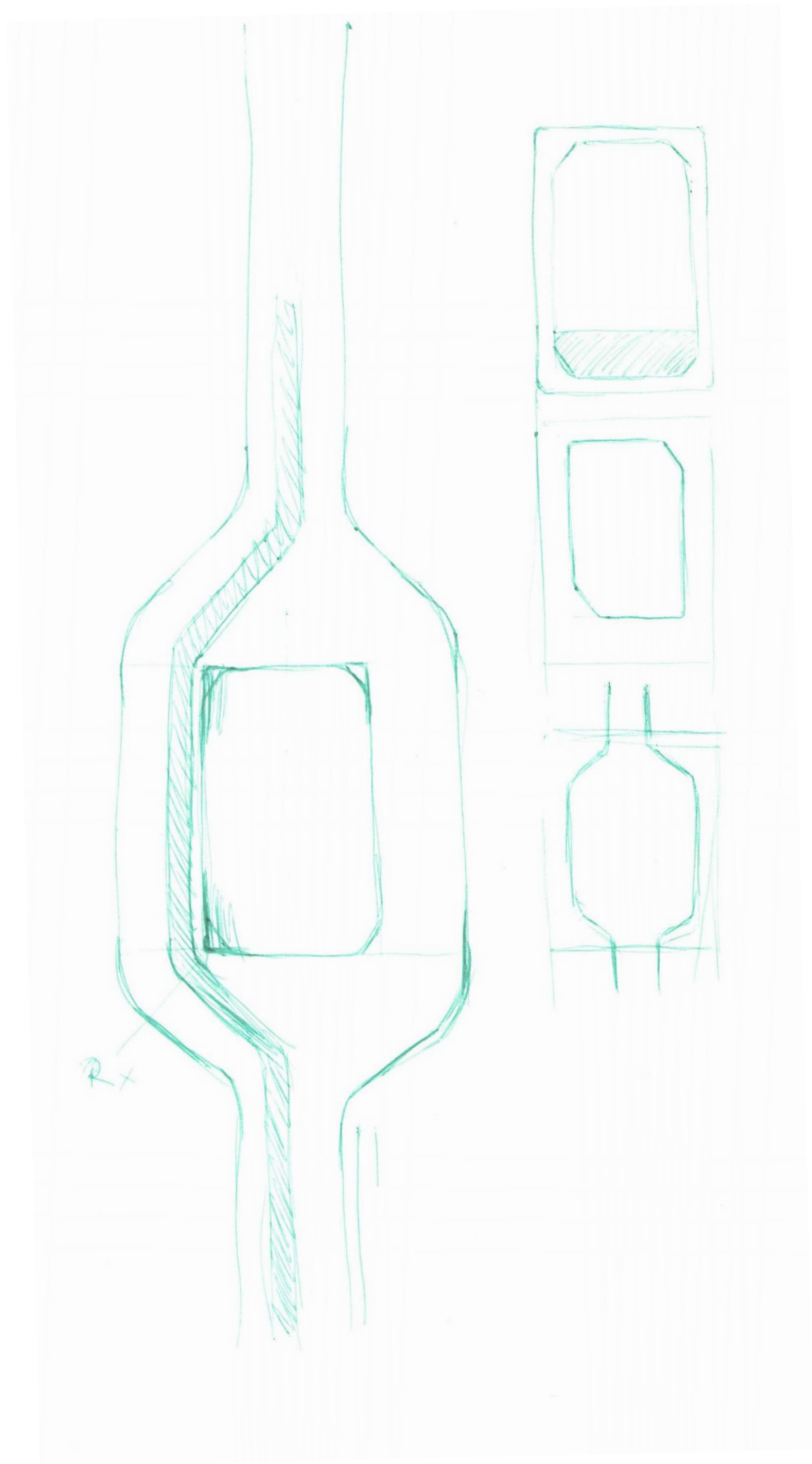
Kónický tvar ve spodní části spalovací komory má dva čistě praktické důvody. Opticky zmenšuje prostor ohniště, tím pádem eliminuje možnost přetápění, které má špatný vliv na výrobek. Druhým důvodem je snadnější propadávání popela roštem do popelníku, tudíž je zde i snazší údržba.

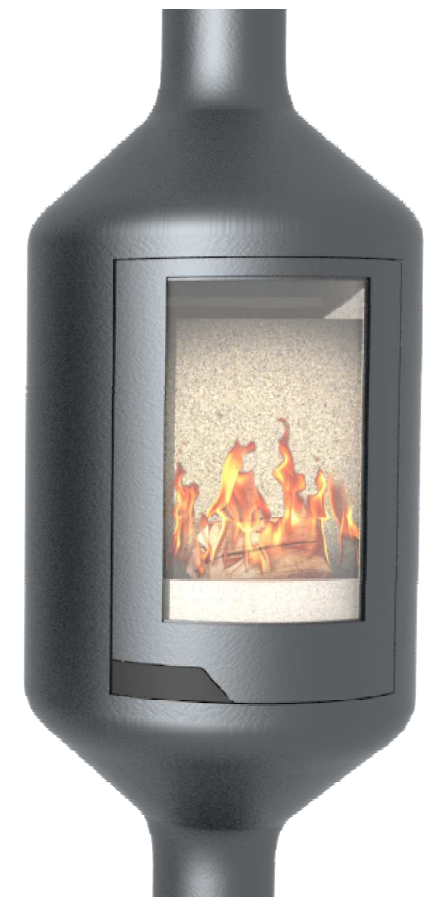
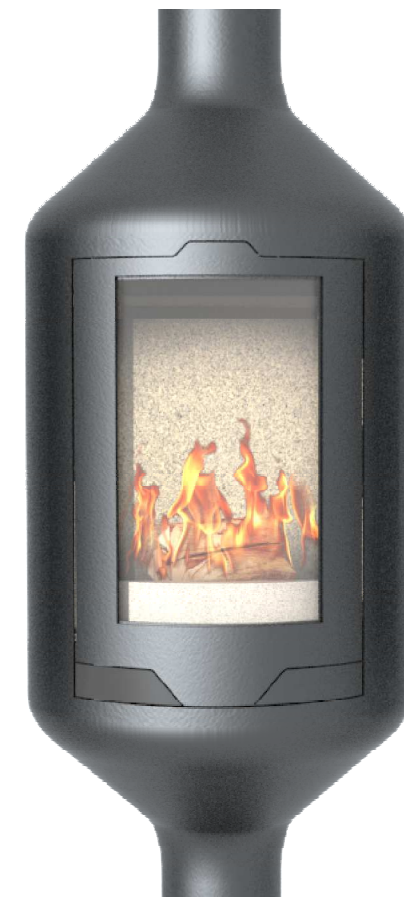
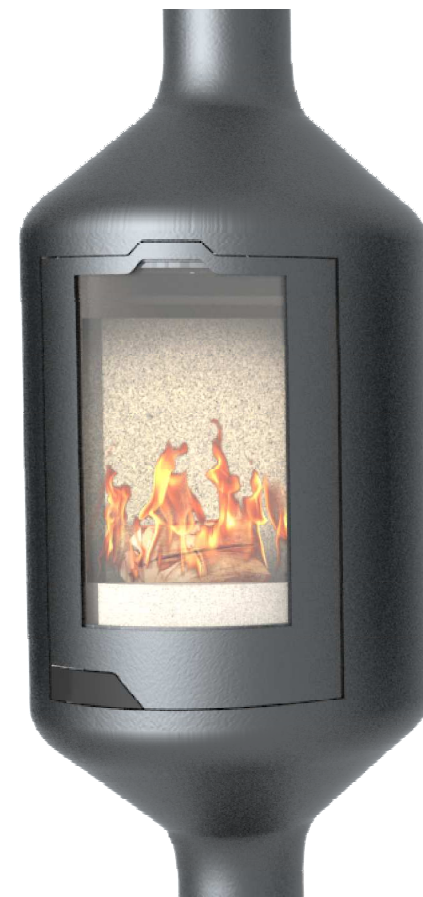
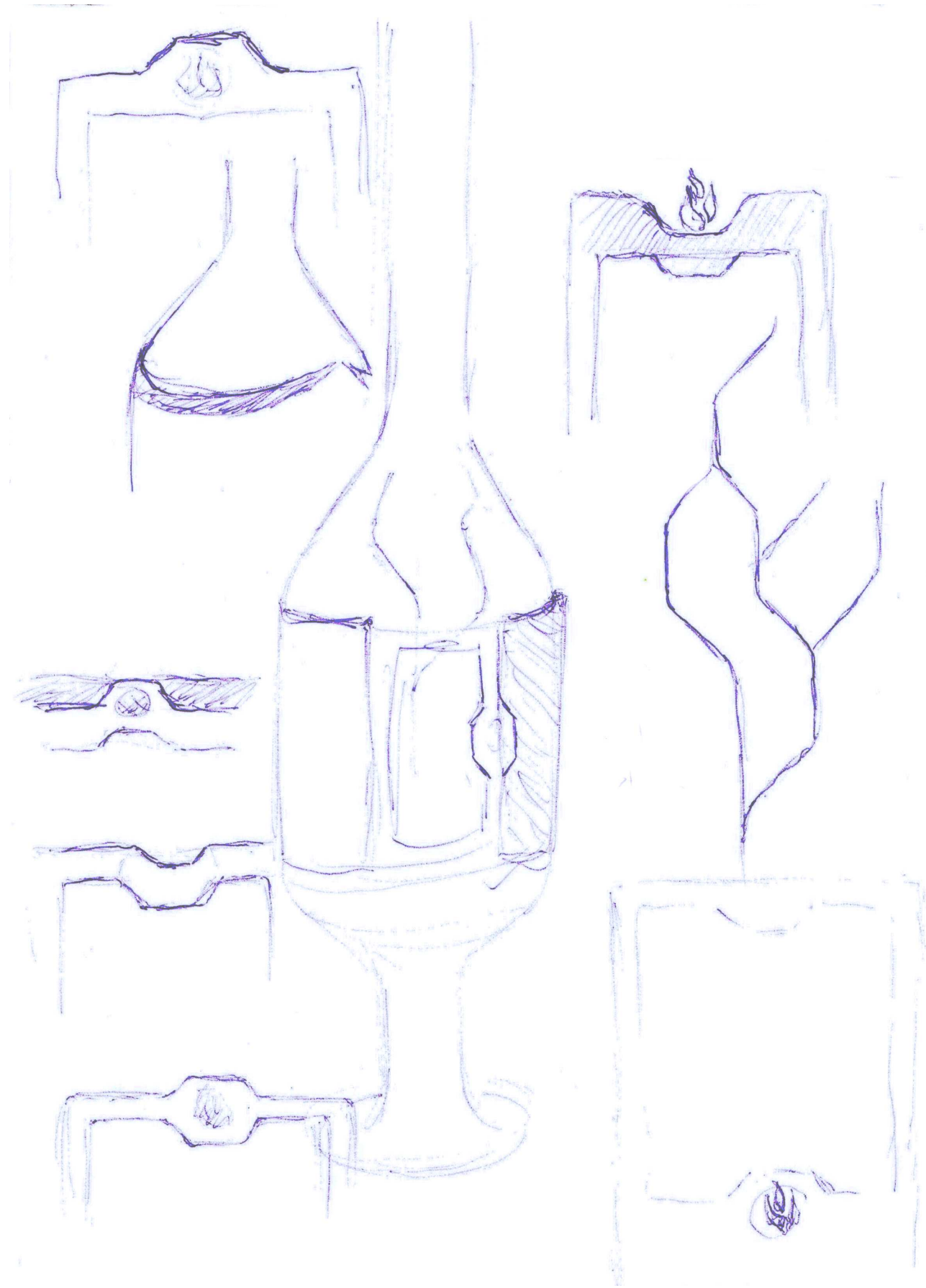
křivka

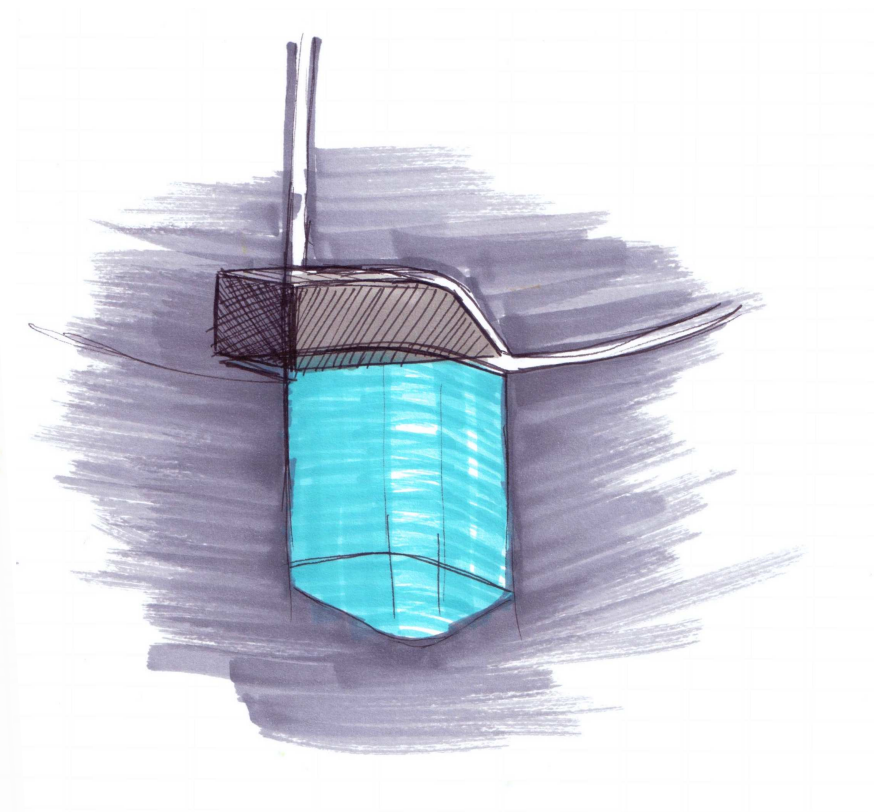
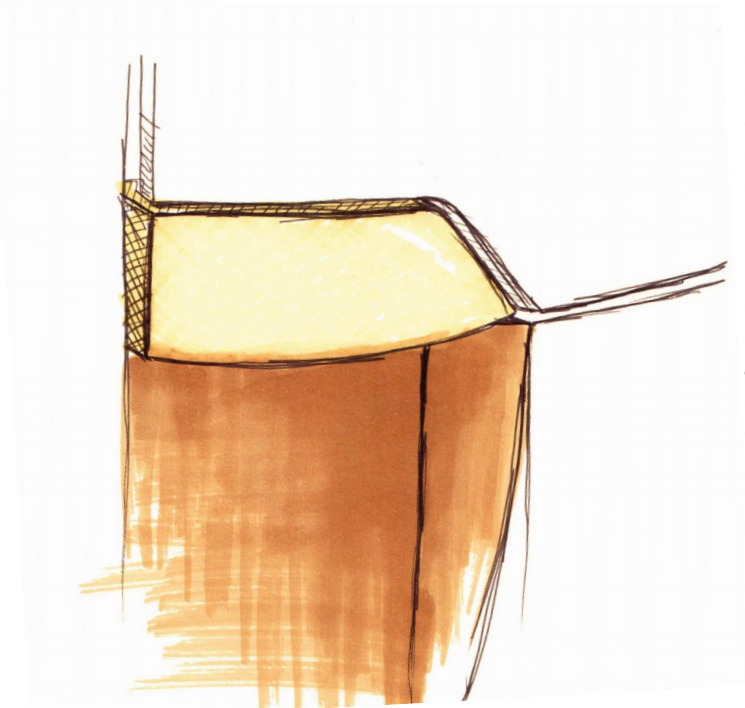
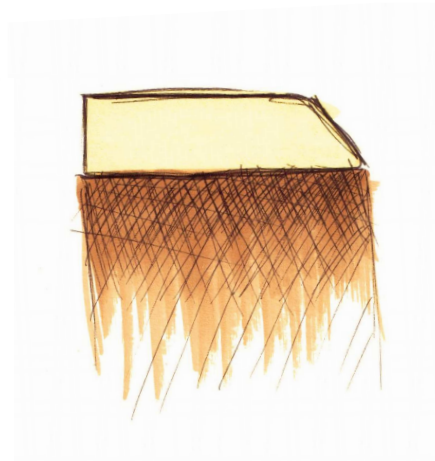
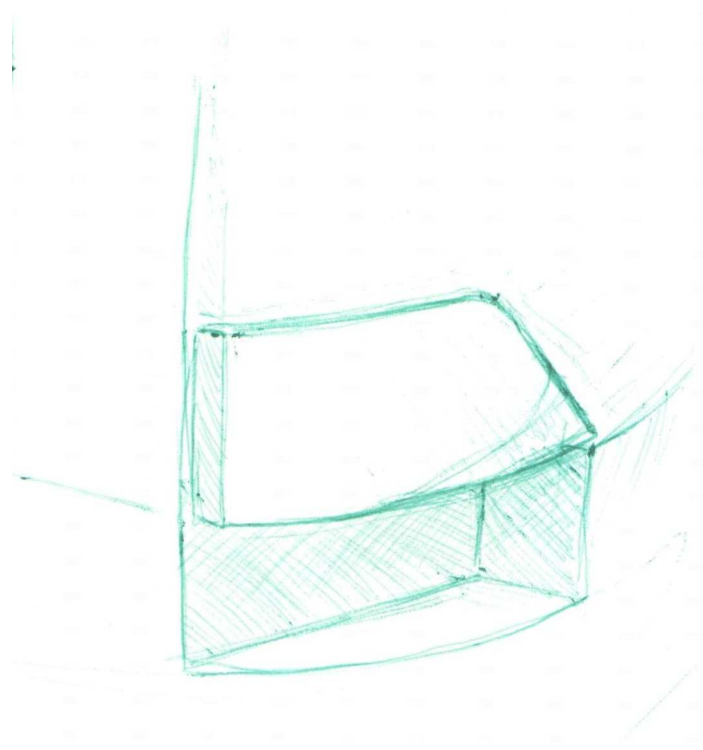












G) Výsledné řešení

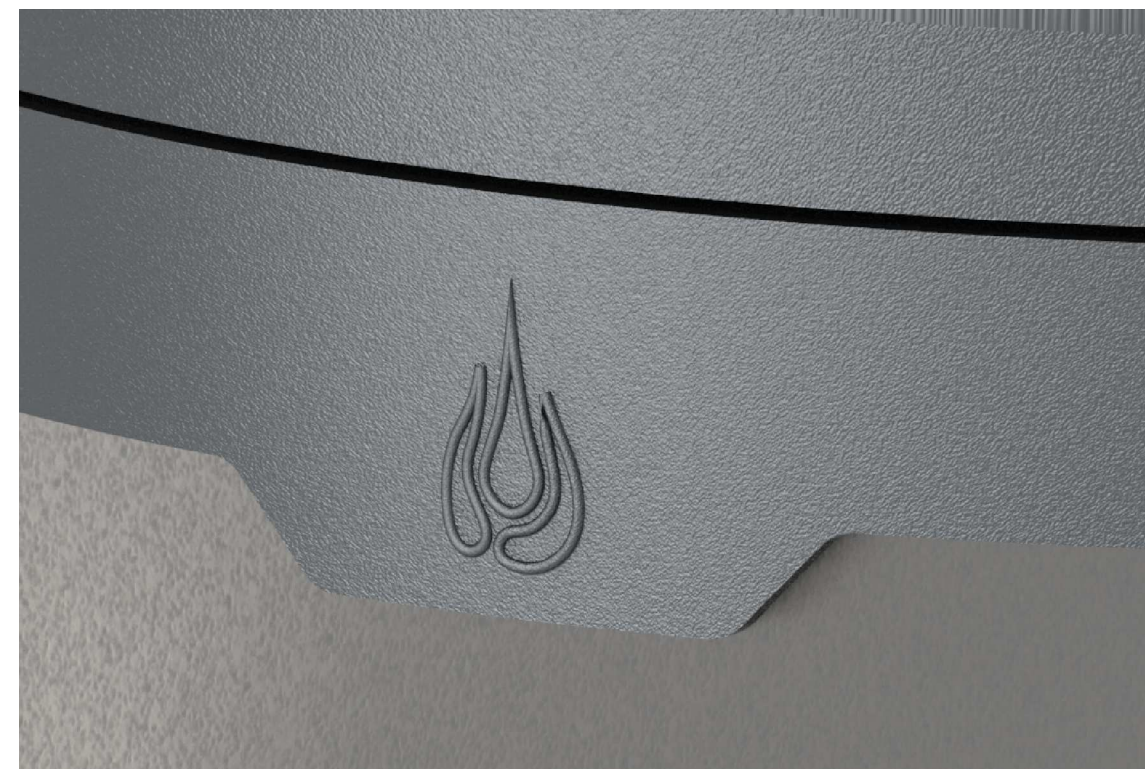
I) Finální řešení



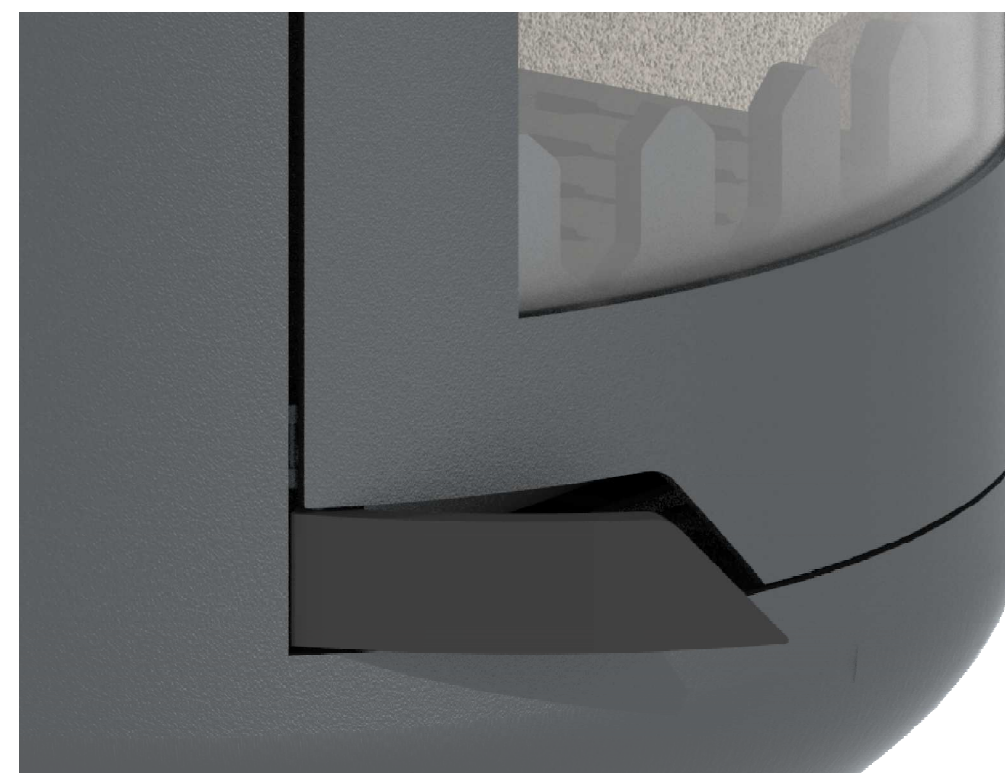


II) Detaily

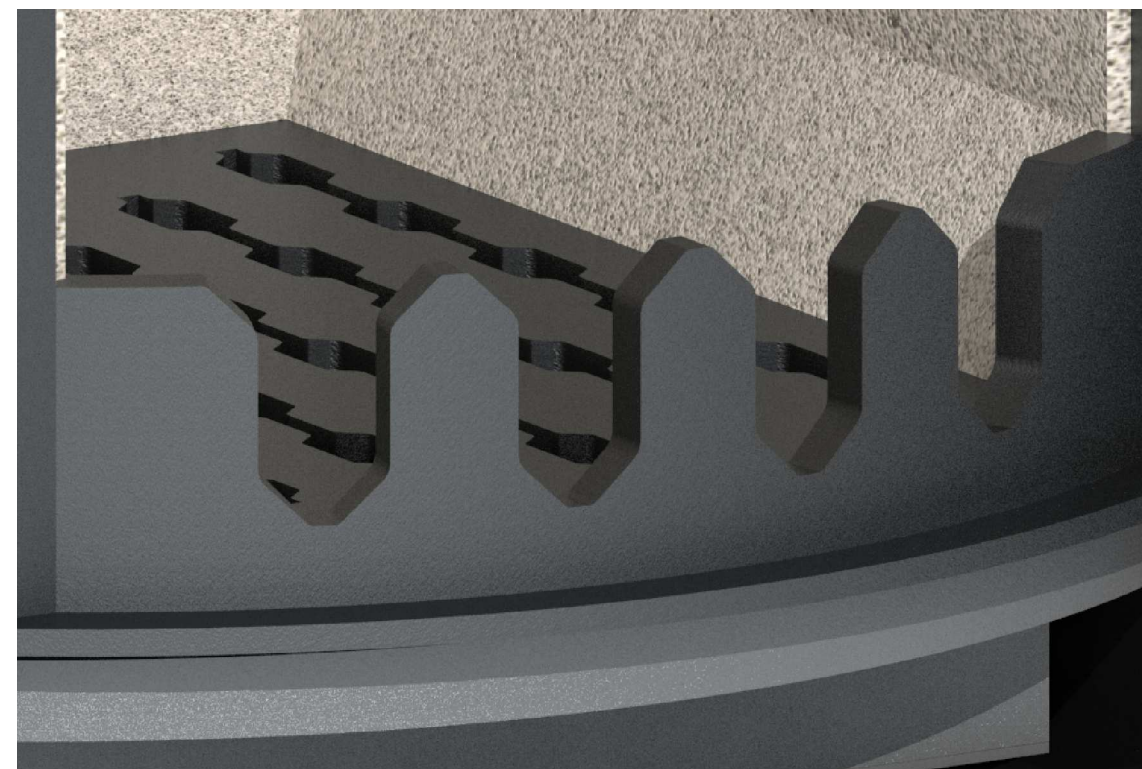
Identifikační prvek – v horní části dvířek slouží rozšířená plocha rámu pro umístění loga k lepší identifikaci, logo je pouze ilustrační



Otevírání – promáčknutím madla za pomoci systému „push to open“



Zábrana proti vypadávání horkých uhlíků – slouží pro bezpečnost uživatele i pro ochranu okolního prostoru kamen



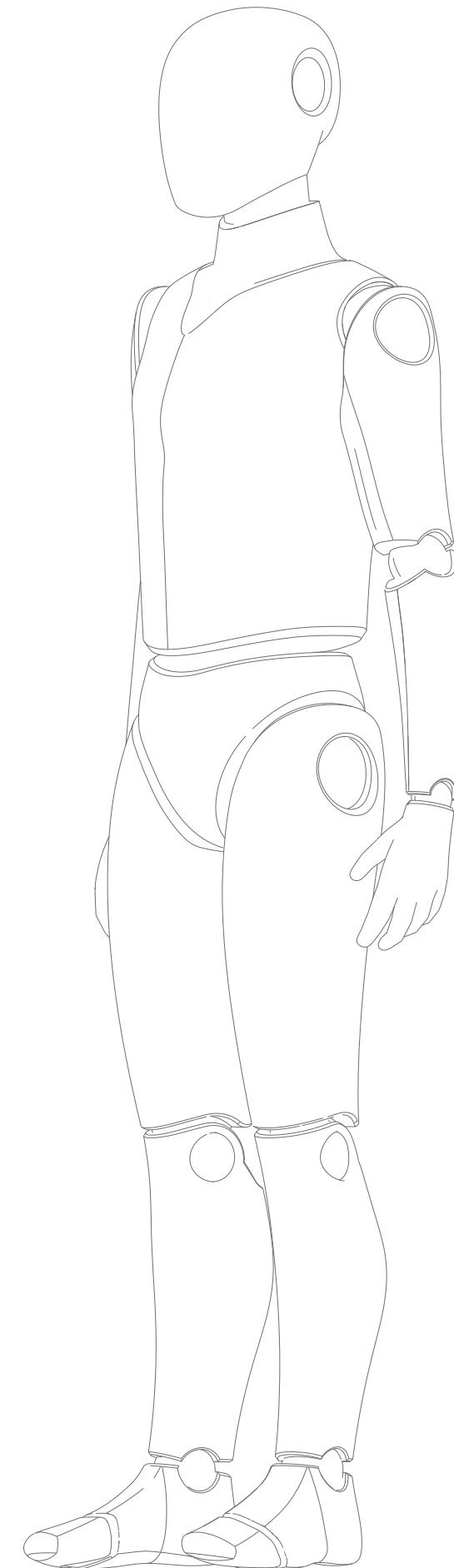
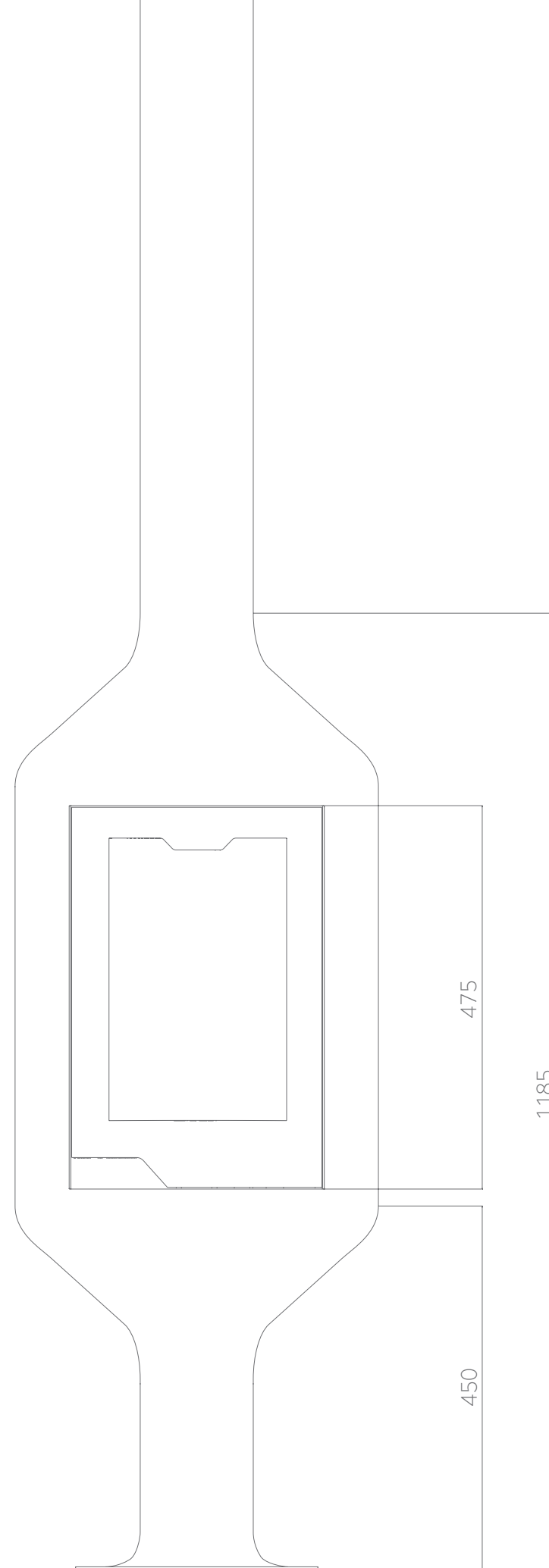
Regulace přívodu vzduchu – tažením pomocí madla regulujete přísun vzduchu do spalovací komory podle potřeby, piktogramy symbolizují polohu uzavřený přístup vzduchu a plně otevřený přístup vzduchu

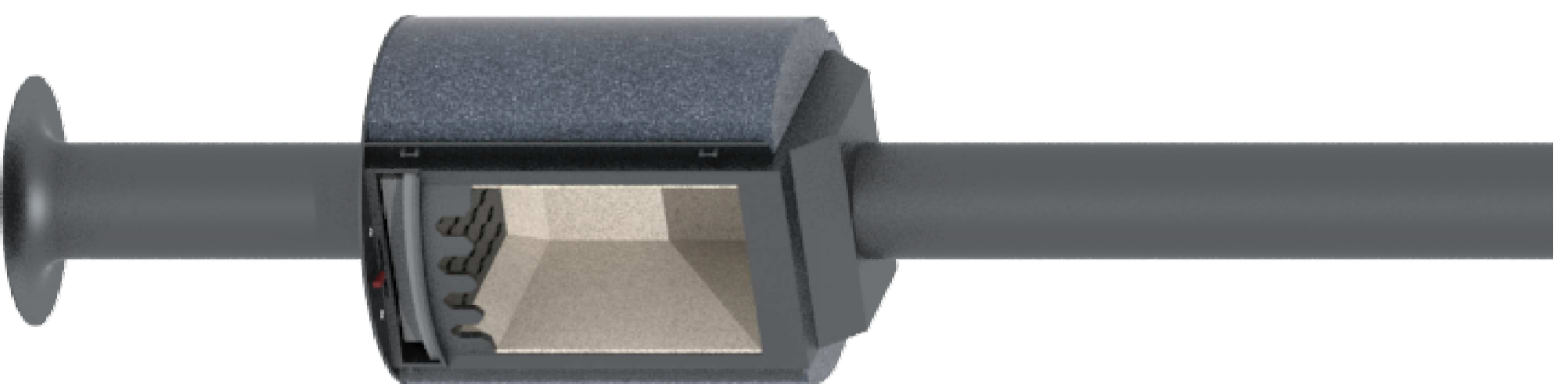
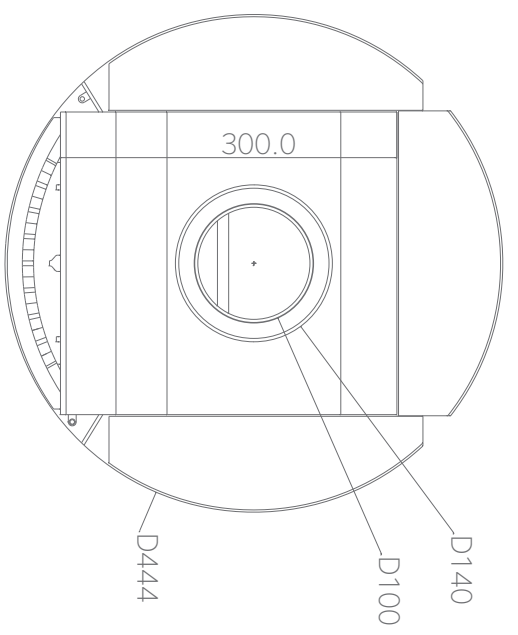
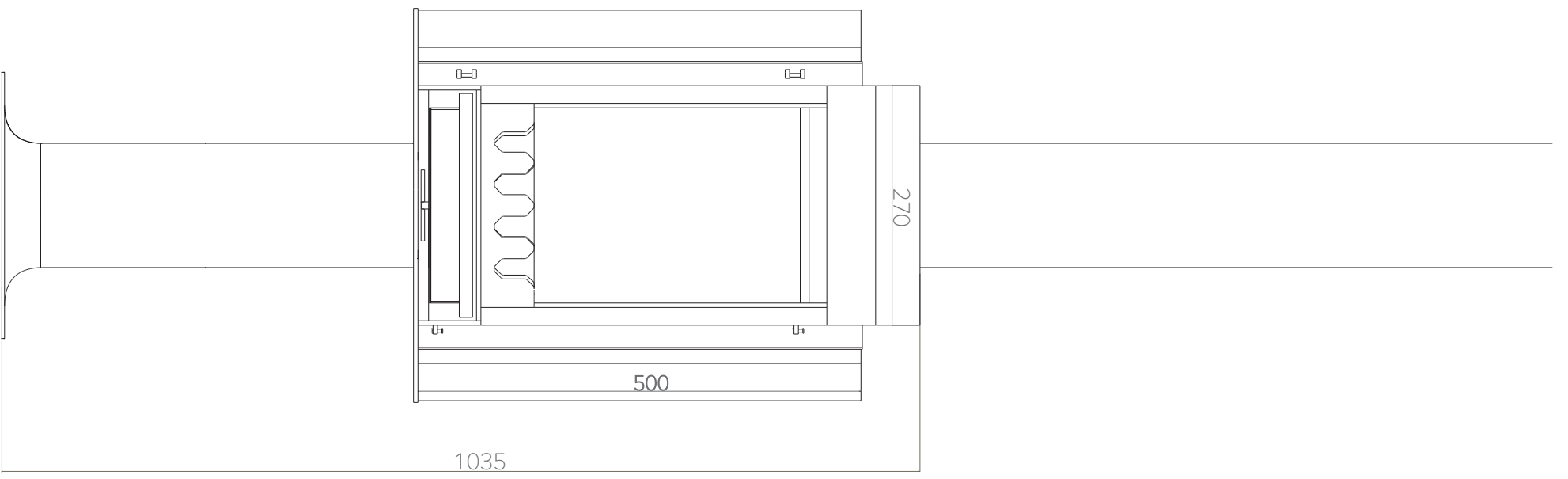


III) Řez



IV) Výkresy





V) Popis výroby

Výroba modelu se od sériové lišila ve výrobě pláště kamen. Při klasické sériové výrobě by se za pomoci tlaku plech lisoval do formy. Lisování je ale velmi drahá technologie pro kusovou výrobu, nejdražší je především forma. Proto jsme museli najít jinou technologii pro výrobu modelu. Jedinou technologií, kdy mohl být použit jako materiál plech, se ukázalo kovotlačitelství. Abychom panu kovotlačiteli usnadnili práci, připravili jsme kopyta pro výrobu forem [e] a šablony pro vytáčení. Kopyta se následně vysoustružila do forem, pro kontrolu jejich tvaru se použili šablony. Na formy se poté následně začal natlačovat plech. Tímto způsobem vznikly proměnlivě zaoblené rotační části pláště [f].

Díly na vnitřní konstrukci komory i zbytek pláště se nechali vylaserovat do plechu ve firmě na výrobu ocelových konstrukcí [g]. Díly pro vnější plášť a dvířka se následně nechali zakroužit, aby tak vznikl rotační tvar válce [h]. Všechny kusy této velké skládačky se svařili. Nejprve vnitřní komora a poté vnější plášť. Kostra, plášť a dvířka se následně nalakovali na kamnářskou čerň. Celkový kovový korpus byl osazen šamotovým obkladem, roštem a dvířky. Do samotných dvířek bylo ještě před osazením na korpus kamen umístěno plexisklo. To je zde pouze dočasně z důvodu, že výroba rádiusového žáruvzdorného dvojskla se v české republice nenachází, a tudíž doručení by do doby odevzdávky nebylo možné. Záměr je ale takový, že se kamna nechají dodatečně sklem osadit a bude z nich funkční prototyp. Ten pak může podstoupit zkoušky, které určí jejich přesný výkon. Poté by se mohlo přistoupit k sériové výrobě.



[e]



[f]



[g]



[h]

VI) Zhodnocení

Z původně malého konceptu se postupem času začal stávat životaschopný projekt. Spolu s vývojem myšlenky rostl i objem práce. Od původního záměru se výsledek zcela neliší, ale dá se říct, že je mnohem více konkretizovaný. Ačkoliv jsem zpočátku uvažovala spíše o tvarové studii, koncept se později proměnil ve vývoj funkčního prototypu. Ten má v konečném důsledku šanci se stát předlohou pro sériovou výrobu.

Zprvu jsem nejvíce tápala v konstrukčním řešení, které má zásadní vliv na celkový vzhled hotového výrobku. Tuto překážku mi pomohly překonat odborné konzultace, kde jsem se dozvěděla mnoho užitečných informací z oboru i praxe, které jsem jinde nedohledala. Naučila jsem se mnoho nejen o stavbě kamen, ale i spalovací procesu, vlivům na životní prostředí, souvislostí mezi výrobkem a stavbou. Veškeré tyto poznatky mi pomohly dosáhnout vytyčených cílů – vytvořit krbová kamna s velmi malým výkonem, dostatečně sebevědomá, ale nenarušující prostředí, do kterého patří. Také zaměření se na bezpečnost a snadnou údržbu ze strany uživatele i revizního technika.

Myslím si, že tento výrobek má šanci na trhu uspět. Nejen z toho pohledu, že produkty se stejným určením na trhu nenaleznete, ale hlavně proto, že se výrobek navrácí k trvalým životním hodnotám. Mám tím na mysli hlavně hodnoty rodinného soužití a rodiny jakož to celku. Další takovou hodnotou je ochrana životního prostředí.

Celá práce mi velmi rozšířila obzory. Nejvíce z oblasti kovovýroby, kde jsem se dozvěděla i o pro mě dosud neznámých technologiích. Mnohé jsem také mohla vidět na vlastní oči díky přítomnosti u výroby. Dále jsem zjistila mnohé o spalovacím procesu, současných trendech v oblasti vytápění a také jsem potkala mnoho schopných a ochotných lidí, za což jsem vděčná.

H) Zdroje

1. https://cs.wikipedia.org/wiki/Kamna#Krbov.C3.A1_kamna
2. <http://vytapani.tzb-info.cz/kotle-kamna-krby/9475-co-nejvice-ovlivni-tvuj-kour>
3. <http://www.krby-turyrna.cz/akumulacni-kamna>
4. <https://cs.wikipedia.org/wiki/Spalov%C3%A1n%C3%AD>
5. <http://energetika.tzb-info.cz/8716-proces-horeni-kusoveho-dreva>

Obrázky

- a. <http://vytapani.tzb-info.cz/docu/clanky/0094/009475o3.png>
- b. http://www.haassohn-rukov.cz/images/gallery/produkty/salerno_ii/o_salerno_ii_antracit_int_0420414500000.jpg
- c. <http://www.hede-kamna.cz/images/produkty/big/kamna-346-s4frgl.jpg>
- d. https://www.romotop.cz/userfiles/fotogalerie/66/evora-01-aku-keramika_krbova-kamna-romotop_big.jpg

I) Poděkování

Závěrem bych ráda poděkoval všem, kteří se nějakým způsobem podíleli na vývoji výrobku či výrobě jeho modelu. Velký dík patří mým ochotným odborným konzultantům. Nesmím opomenout ani mého vedoucího pana MgA. Tvarůžka.

Největší poděkování pak patří mému otci. Po celou dobu mě podporoval nejen psychicky a finančně, ale hlavně mi dával cenné rady z oboru kovovýroby i stavebnictví, za což jsem nejvíce vděčná.