



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN INTERIÉROVÉHO KRBU

INTERIOR FIREPLACE DESIGN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Žigo

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D.

BRNO 2026

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav konstruování
Student: **Bc. Adam Žigo**
Studijní program: Průmyslový design ve strojírenství
Studijní obor: bez specializace
Vedoucí práce: **doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D.**
Akademický rok: 2025/26

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Design interiérového krbu

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Oheň a světlo patří k nejstarším přírodním symbolům. Plameny ohně dávají teplo, světlo, přináší radost a potěšení, hřejí i uprostřed chladu a temnoty. Oheň představuje jeden z živlů, který lidstvo spojuje. Moderní trendem je i časté použití ohně v interiéru.

Typ práce: vývojová – designérská
Výstup práce: publikační výsledek (J, D)
Projekt: specifický vysokoškolský výzkum

Cíle diplomové práce:

Hlavním cílem je design krbu nebo ohniště do bytového prostoru i zohlednění správné funkce a bezpečnosti. Důležité je zmapování současného trhu a nejmodernější trendů. Tématem práce je problematika ohně v interiéru. Výsledkem práce bude nový design krbu / ohniště.

Dílčí cíle diplomové práce:

- analyzovat současné trendy,
- definovat důležité požadavky – ergonomické, technologie výroby, materiál, montáž, bezpečnostní normy,
- navrhnout funkční, estetický a ergonomický design,
- prokázat funkčnost, ergonmičnost a vyrobiteľnosť návrhu.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, technický poster, ergonomický poster, designérský poster, fotografie modelu, fyzický model.

Rozsah práce: cca 72 000 znaků (40 – 50 stran textu bez obrázků).

Časový plán, struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

<https://www.ustavkonstruovani.cz/texty/magisterske-studium-ukonceni/>

Seznam doporučené literatury:

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

LIDWELL, William. a Gerry. MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 1592533450.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

THOMPSON, Rob. a Young Yun. KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

KULA, Daniel, Elodie TERNAUX a Quentin HIRSINGER. c2012. Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry. Praha: Happy Materials. ISBN 978-80-260-0538-4.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2025/26

V Brně, dne

L. S.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá návrhem interiérového krbu na dřevo. Cílem je navrhnout takový krb, který by splňoval požadavky současné individuální bytové zástavby. Hlavním řešeným problémem práce je návrh vhodného lokálního topidla, které je v souladu s energetickou náročností nízkoenergetických a pasivních domů. Řešením tohoto problému je design akumulčního krbu na dřevo s nízkým nominálním výkonem, kolem 3 kW, který teplo uvolňuje postupně několik hodin. Tímto způsobem se naplní cíl práce. Výsledný návrh interiérového krbu plní zadané požadavky. Jedná se o krb s vysoce efektivní krbovou vložkou a obestavbou z akumulčních tvárnic a plechových dílů, částečně spojenou se stavbou. Problém nízkých energetických nároků současných domů je vyřešen moderním přístupem k doplňkovému vytápění lokálním topidlem, spojením optimálních technických parametrů s neobyčejnou vizuální formou.

KLÍČOVÁ SLOVA

krb, tepelná akumulace, udržitelnost, energetická náročnost, design

ABSTRACT

This diploma thesis deals with the design of indoor wood-burning fireplace. The aim is to design a fireplace that meets the requirements of contemporary single-family housing. The main problem addressed in this thesis is the design of a suitable local heating appliance that is compatible with the energy demands of low-energy and passive houses. The solution to this problem is the design of a heat-accumulating wood-burning fireplace with a low nominal heat output of around 3 kW, which releases the heat gradually over several hours. In this way, the objective of the thesis is fulfilled. The resulting indoor fireplace design meets the specified requirements. It is a fireplace equipped with a highly efficient fireplace insert and a surrounding structure made of heat-accumulating blocks and sheet metal components, semi attached to the building structure. The issue of the low energy demands of modern houses is addressed through a contemporary approach to supplementary heating with a local heating appliance, combining optimal technical parameters with a distinctive visual form.

KEYWORDS

fireplace, heat accumulation, sustainability, energy performance, design

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ŽIGO, Adam. *Design interiérového krbu*. Online, diplomová práce. Jiří TAUBER (vedoucí práce). Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2026. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/174417>. [cit. 2026-05-17].

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval mému vedoucímu práce panu doc. Ing. Jiřímu Tauberovi, Ph. D. za jeho expertní vedení a cenné rady. Zároveň bych chtěl poděkovat své rodině, přítelkyni a přátelům za jejich podporu.

PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracoval samostatně, pod odborným vedením doc. Ing. Jiřího Taubera, Ph.D. Současně prohlašuji, že všechny zdroje obrazových a textových informací, ze kterých jsem čerpal, jsou řádně citovány v seznamu použitých zdrojů.

.....

Podpis autora

OBSAH

1	ÚVOD	13
2	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	15
2.1	Rešeršní metody	15
2.2	Rešerše na stav techniky	15
2.2.1	Motivace	16
2.2.2	Designérská analýza	20
2.2.3	Technická analýza	34
2.2.4	Ergonomie	36
2.2.5	Uživatelská analýza	38
2.3	Shrnutí hlavních zjištění	38
2.4	Identifikace novosti a příležitostí	39
3	CÍLE PRÁCE	40
3.1	Vymezení problému	40
3.1.1	Název produktu a jeho klasifikace	41
3.1.2	Specifikace zákazníka	41
3.1.3	Specifikace spotřebitele	42
3.1.4	Specifikace trhu, ceny a použitých výrobních technologií	42
3.2	Cíle vývoje	42
4	KONCEPČNÍ NÁVRH	43
4.1	Analýza cílů a specifikace omezení	44
4.2	Technická funkční analýza	45
4.3	Návrh alternativních řešení	46
4.3.1	Varianta 1	46
4.3.2	Varianta 2	48
4.3.3	Varianta 3	49
4.4	Analýza alternativních řešení a výběr nejlepšího	53
5	PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH	55
5.1	Určení tvarů, rozměrů a materiálů	56
5.1.1	Tvarové řešení	56
5.1.2	Rozměrové řešení	57
5.1.3	Materiálové řešení	58

5.2	Odhad výrobních nákladů a objemu výroby	58
6	DETAILNÍ NÁVRH	59
6.1	Tvarové řešení	59
6.2	Konstrukční řešení	65
6.3	Ergonomické řešení, bezpečnost a hygiena	68
6.4	Barevné a grafické řešení	72
6.5	Udržitelnost produktu	76
6.6	Hodnocení klíčových parametrů	76
7	ZÁVĚR	78
8	VÝSLEDEK VÝZKUMU PODLE RIV	80
9	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	81
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN	85
11	SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	86
12	SEZNAM TABULEK	88
13	SEZNAM PŘÍLOH	89
14	PŘÍLOHY	90

1 ÚVOD

V oblasti vytápění rodinných domů dochází v posledních letech k významným změnám. Zvýšený zájem o energeticky úsporné stavby a snaha o průběžné omezování provozních nákladů, vedla k výrazné proměně požadavků kladených na technická zařízení v obytných budovách. I přes neustále se vyvíjející technologie vytápění prostorů si interiérový krb v obytném prostoru zachovává své pevné místo. Jeho celkový význam nespočívá jen v samotné produkci tepla. Krby ve velké míře podporují vizuální styl interiéru, navíc otevřený průhled do topeniště, pocit sálavého tepla i samotné spalování dřeva vytvářejí atmosféru, které jiné způsoby vytápění nenabízejí. Současné nízkoenergetické a pasivní domy se vyznačují malými tepelnými ztrátami, a proto kladou změněné nároky na použitá lokální topidla. Tradiční krby byly zpravidla konstrukčně určeny pro objekty s výrazně větší potřebou tepla a odpovídaly tomu i vysokým nominálním výkonem a vysokou spotřebou paliva. Současné bydlení vyžaduje jiný přístup.

Dnes vyráběné krby ještě často vycházejí z principů navržených pro energeticky náročnější stavby. Mnohá dostupná řešení jsou dimenzována na vyšší výkon, který může v nízkoenergetických domech vést k přehřívání interiéru a tím omezit uživatelský komfort. Kromě technických parametrů je nutné zohlednit i bezpečnost provozu, ergonomii obsluhy a vizuální začlenění krbu do prostoru. Na trhu se můžeme setkat s širokou škálou produktů, které se liší konstrukcí, rozsahem akumulace tepla i tvarovým řešením.

Z pohledu designu bývají mnohé krby založeny na tradičním tvarosloví, nebo jsou naopak minimalistické, vycházející ze základních geometrických těles, jako hranol nebo válec. Právě zde vzniká příležitost pro hledání nového přístupu, který by propojil současné požadavky na energetickou efektivitu s moderním designovým výrazem.

Cílem diplomové práce je navrhnout krb nebo ohniště do bytového prostoru. Do tohoto požadavku spadají takřka všechny typy interiérových lokálních topidel spojených s ohněm, mezi které kromě spotřebičů a topidel na pevná paliva, patří například i plynové a elektrické krby. V technických normách jsou tato topidla definována docela široce. Rozdíly jejich specifických vlastností jsou někdy tak malé, že je složité některé ze současně nabízených produktů definitivně a jednoznačně zařadit a pojmenovat. Typ topidla, který bude dále zpracováván, byl vybrán na základě současných trendů v interiérovém designu, technické vyspělosti současných domů, politicko-ekonomické situaci, ale také na základě toho, v jaké míře jeho návrhový proces souvisí se specifickými vědními a studijními disciplínami fakulty, ústavu a studijního programu vzniku práce.

Tato diplomová práce se proto zaměřuje na návrh takového lokálního topidla, které kombinuje několik vlastností zmíněných typů topidel, teda interiérového akumulčního krbu na dřevo s modulární obestavbou krbové vložky předpřipravenými obkladovými panely pro současnou individuální bytovou výstavbu. Cílem je vytvořit krb s nižším jmenovitým tepelným výkonem přibližně 3 kW, který bude respektovat energetické požadavky nízkoenergetických a pasivních domů a taky nabídne dobrý uživatelský a emocionální zážitek využitím estetické funkce ohně. Navrhované řešení využívá princip akumulace tepla, díky němuž dochází k jeho postupnému uvolňování po delší časový úsek a využívá vysoce efektivní krbovou vložku. Výsledkem má být zařízení esteticky, tvarově i konstrukčně promyšlené, s ohledem na ergonomii, vyrobiteľnosť a funkčnost.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

Potřeba vyrábět teplo je stará jako lidstvo samotné. [1] Důkazy o používání ohně lidmi dle archeologa Johna Gowletta mohou být staré až 1,5 milionu let. Jeho nejstarší formy využití v ohništích se vyskytují v starém paleolitu, ve Velké Británii přibližně před 400 000 lety a v jeskyni v Izraeli před 300 000 lety. [2; 3; 4]

2.1 Rešeršní metody

Pro získání relevantních výsledků z rešerše bylo nejdůležitější zvolit její vhodné metody. Nejjednodušší a nejvyužívanější, ale také nejméně organizovaná byla metoda vyhledávání informací z internetových stránek výrobců krbů. Takto byly získávány informace z primárních zdrojů, ale jejich množství a kvalita se lišily.

Před rešerší bylo formulovaných několik rešeršních otázek a klíčových slov, které byly používány k vyhledávání v bibliografických databázích.

Bibliografické databáze jako Elsevier nebo Google Scholar byly použity zejména na úplném začátku pro získání akademických prací a výzkumných článků. Ty se zpravidla věnovaly mechanismu hoření, jeho efektivitě, emisím z hlediska environmentálního i z hlediska přímého působení na zdraví člověka přítomného v interiéru.

Vyhledávání bylo prováděno jak v českém, tak i slovenském, anglickém nebo německém jazyce, což umožnilo přístup k výrazně většímu množství informací.

2.2 Rešerše na stav techniky

Navrhování interiérového krbu předcházela nezbytná analýza stávajících produktů na trhu. Důležité bylo pozorovat a vyhodnotit jak jejich vzhled, tak i jejich konstrukci, rozměry a parametry důležité pro výrobu, instalaci a používání krbu. Jako výsledek této rešerše vznikly následující podkapitoly, které byly potřebné před započítím samotného návrhu i během jeho průběhu.

2.2.1 Motivace

Ohniště různých typů byla součástí lidských příbytků od nepaměti. I dnes jsou moderní, vysoce efektivní krby a kamna široce využívány v nové individuální bytové zástavbě nejen jako topidlo, ale také estetický interiérový prvek. Na kvantifikování přibližného množství potenciálních zákazníků byl zpracován průzkum trhu zabývající se změnou počtu populace na venkově, v oblastech střední hustoty osídlení a urbanizovaných regionech; rozdílu příjmu obyvatel v těchto regionech; a využíváním vytěženého dřeva na topení.

Energetická náročnost staveb

Vývoj energeticky úsporných staveb výrazně změnil také požadavky na lokální topidla. Moderní rodinné domy mají díky kvalitnímu zateplení, výplním otvorů izolačními trojskly a systému řízeného větrání výrazně nižší tepelné ztráty než starší budovy. Tato skutečnost ovlivňuje i způsob využívání interiérových krbů. Zatímco dříve bývaly krby často hlavním zdrojem vytápění, v současnosti plní především doplňkovou funkci.

Zvětšování tloušťky tepelné izolace dokáže tepelné ztráty stavby snižovat jen do určité míry, nad kterou se už snižují tepelné ztráty jen minimálně, a z hlediska návratu investice a množství použitého materiálu už další zateplování nad určitou tloušťku nedává smysl. Způsobů, jak nadále snížit celkovou energetickou náročnost staveb a závislost na inženýrských sítích v současnosti existuje několik. Jedním z nich je použití automatizovaných systémů, například rekuperace. Osazení fotovoltaických systémů dokáže výrazně snížit závislost na dodávané elektrické energii ze sítě. Další možností je použití energeticky efektivního typu centrálního vytápění, jako například tepelného čerpadla. Do tohoto tématu samozřejmě spadá i lokální topidlo – krb. Jeho použití například jako dodatečný zdroj tepla v zimě, nebo jako jediný zdroj tepla v přechodném období, kdy vyšší vnější teplota negativně ovlivňuje efektivitu tepelného čerpadla, dává velký smysl a v tomto případě přispívá ke snížení spotřeby elektrické energie a celkové energetické závislosti.

Pasivní a nízkoenergetické domy

Ještě před několika lety se mluvilo o ústupu krbů a kamen z moderních domů, dnes je ale situace jiná. Evropská unie neplánuje zákaz topidel na dřevo a podporuje jejich modernizaci a ekologičtější provoz. Moderní krby musí splňovat emisní normy Ecodesign a i po roce 2050 mají zůstat doplňkovým či záložním zdrojem tepla. [5]

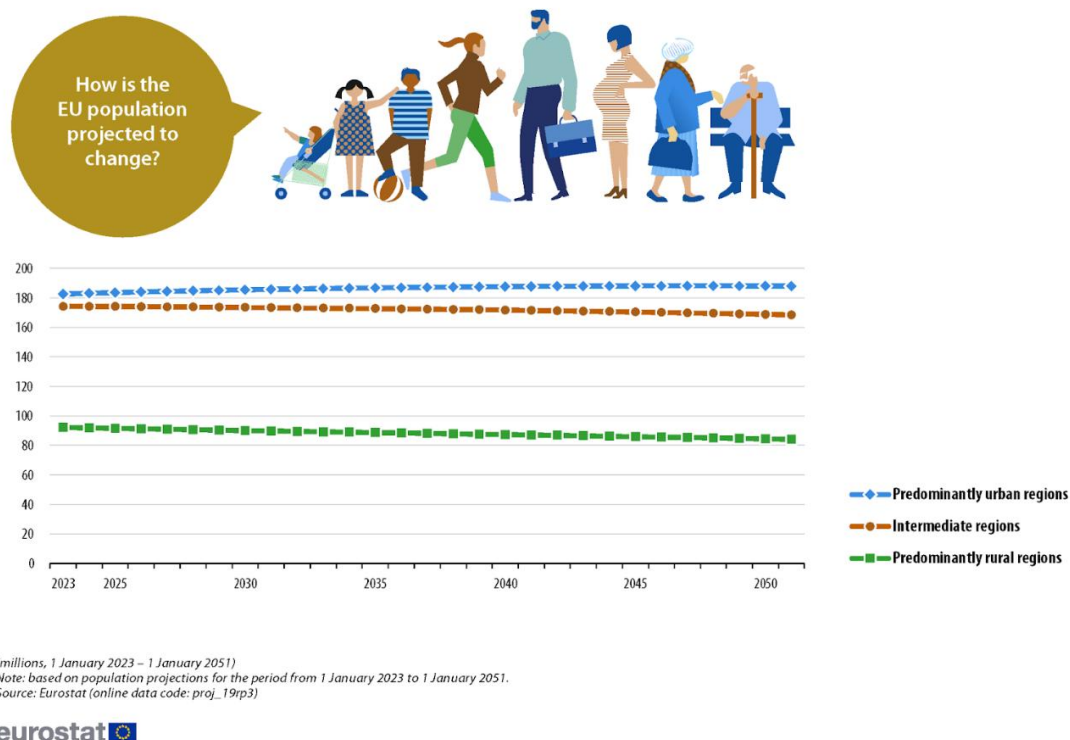
Nízkoenergetické a pasivní domy se vyznačují minimálními tepelnými ztrátami, a to nejvýše 50 kWh/(m²·a) u nízkoenergetických a 15 kWh/(m²·a) u pasivních domů. Běžné krby by mohly prostor snadno přehřívat a zhoršovat komfort bydlení. Moderní akumulční krby a kamna spalují dřevo s vysokou účinností, a většinu tepla ukládají do akumulční hmoty. Následně se toto teplo uvolňuje do interiéru, a to po dlouhou dobu a rovnoměrně. [5; 6]

Topení odpadovým dřevem

Kromě topení klasickými, takzvanými polínky, která jsou výsledkem přímé těžby dřeva, je v krbech možné topit odpadovým dřevem. Takovéto odpadové dřevo vzniká například při jeho průmyslovém zpracování, a do rukou vlastníků krbů, se po zakoupení, dostává v lisované podobě pelet nebo briket. Další zdroj odpadového dřeva může pocházet přímo ze zahrad majitelů krbů a kamen. Jedná se o odpad vzniklý stříháním větví, při péči o ovocné nebo okrasné stromy a dřevnaté keře. Tento dřevní odpad potom po důkladném vysušení slouží jako vhodné palivo ke spálení v krbu a proměně na teplo.

Topením odpadovým dřevem se naplno využije jeho potenciál, jak tepelný, tak ekonomický, protože, i když je jen odpadové, do jeho vzniku se vložilo značné lidské úsilí. V případě odpadového dřeva z průmyslového zpracování bylo i toto, již odpadové, těženo lesní těžební technikou a sváženo ke zpracování. To jsou činnosti, které jsou finančně nákladné.

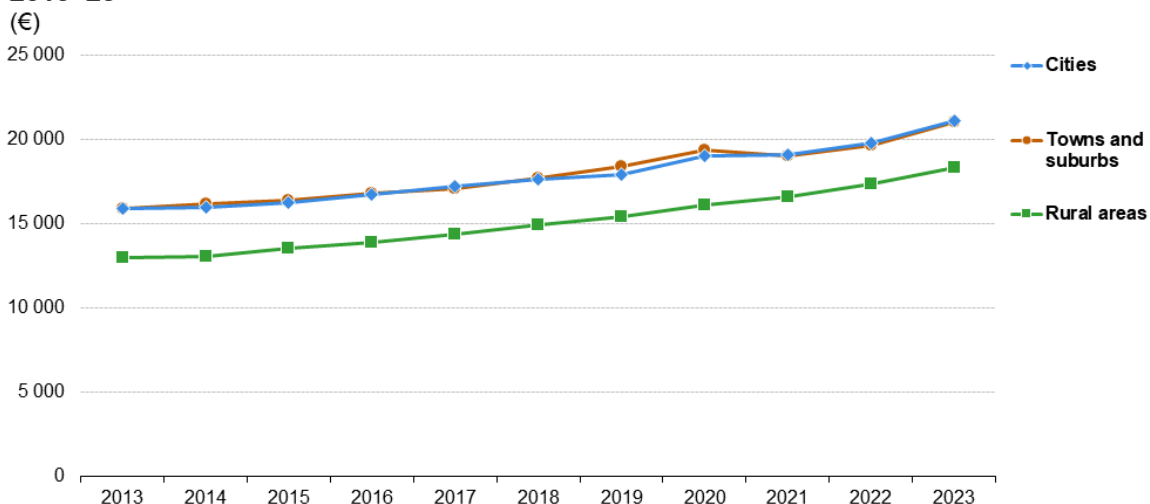
Průzkum trhu



Obr. 2-1 Graf předpokládané změny demografie obyvatelstva v EU od roku 2023 do 2051 [7]

V Evropské Unii ve středních regionech žije 20-50% obyvatel mimo urbanizovaných shluků a převážně venkovní regiony mají podíl obyvatelů žijících ve venkovské mřížkové buňce větší než 50 %. Jak graf na obrázku 2-1 napovídá, tak počet obyvatel na venkově a územích se střední intenzitou osídlení, nebude výrazně klesat. V těchto lokalitách, v individuální bytové zástavbě, je nejvíce potenciálních zákazníků. V roce 2024 bylo v Evropské Unii 202 milionů domácností. [8]

Median equivalised net income, by degree of urbanisation, EU, 2013–23



Note: break in series, 2020.

Source: Eurostat (online data code: ilc_di17)

eurostat

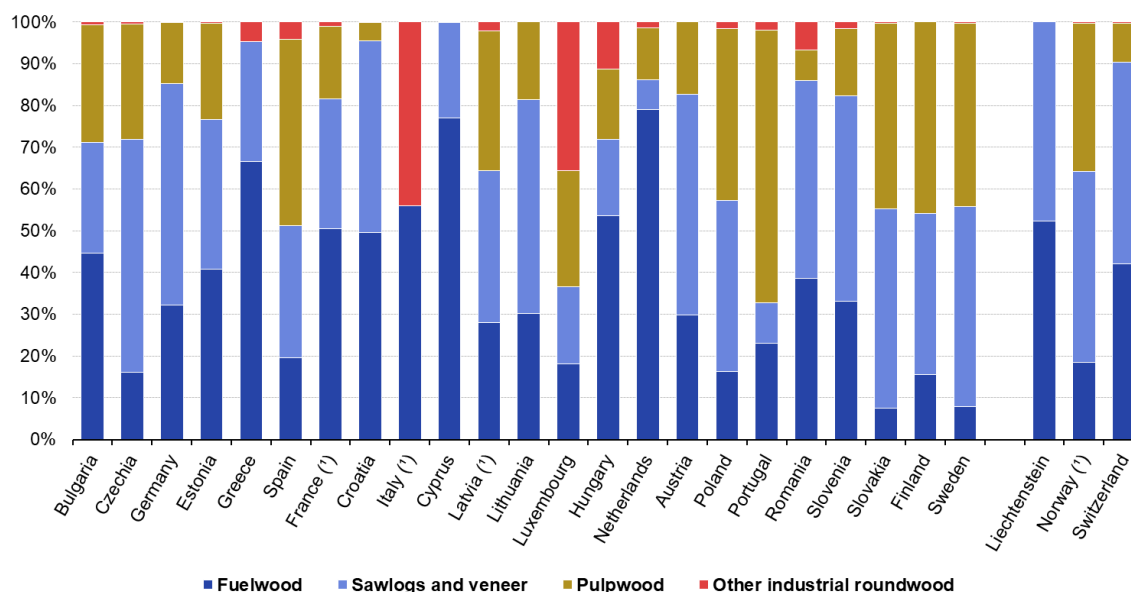
Obr. 2-2 Graf rozdílů mediánového příjmu rozdělený podle stupně urbanizace. [9]

Podle grafu na obrázku 2-2 lze pozorovat, že mediánový čistý příjem v urbanizovaných regionech v Evropské Unii byl v roce 2023 přibližně 1,15 násobně vyšší než na venkově. Tento důvod přispívá k motivaci obyvatel žijících na venkově ke hledání cest, jak ušetřit například na poplatcích za energie. Jedna z těchto možností je topení dřevem v krbu nebo kamnech.

Těžba dřeva a produkce výrobků z dřeva

Dřevo je obnovitelný zdroj energie, ale jeho těžba je úzce spjata s určitým dopadem na přírodu. Podle grafu zobrazujícího podíl využití produkce kulatiny ve státech Evropské Unie rozdělených do čtyř kategorií lze vidět, že poměr dřeva využívaného na topení z celkové produkce se v ojedinělých případech pohybuje kolem 80 %, ale většinou od 20 % do 50 %.

Roundwood production, underbark, 2023



(1) Estimates

Note: no data available for Belgium, Denmark, Iceland; there is no roundwood production in Malta; breakdown for Italy not available, therefore all industrial roundwood is allocated to 'Others'

eurostat

Obr. 2-3 Produkce kulatiny v roce 2023 [10]

Zhodnocením dat z grafů na obrázcích v této kapitole, zejména pomalu snižujícího se počtu obyvatel žijících v individuální bytové zástavbě; podílu využití produkce dřeva jako palivového dřeva; a dobré efektivity spalování současných krbů, lze předpokládat, že topení dřevem v lokálním topidle, například v krbu, by i v nejbližších několika desetiletích mělo zůstat relevantním způsobem vytápění, bez rostoucích dopadů na životní prostředí, způsobených těžbou dřeva.

Interiérový design

Různé designové disciplíny jsou vzájemně propojené. Průmyslový design se mimo jiného úzce propojuje také s interiérovým designem. V interiérech je velké množství průmyslově vyráběného zboží, zejména přístrojů domácího vybavení - domácích spotřebičů. Návrh jejich estetické stránky, vyžaduje značné technické, strojírenské, konstrukční, materiálové a výrobně-technologické vědomosti. To platí i pro návrh interiérového krbu. Na současném trhu je nabízené velké množství krbů a krbových kamen různých rozměrů, tvarů a barevných řešení, aby splnily široké požadavky různě stylizovaných interiérů.

Současný interiérový design směřuje spíše k minimalismu a práci s přírodními materiály, s důrazem na jejich dlouhou životnost. Střídmost, jednoduchost a minimální zdobnost v interiéru potom logicky způsobuje, že se poměrně velký objekt, jako je krbové těleso výrazným způsobem uplatňuje na celkovém dojmu z interiéru. Krb se tak v interiérech stává dominantním prvkem prostoru, kolem kterého je přizpůsobena dispozice obytné místnosti. Významnou roli hraje nejen tvar krbu, ale také struktura použitých povrchů, jejich vzájemný kontrast a dělení jednotlivých dílů obestavby nebo portálu krbu.

2.2.2 Designérská analýza

Ze současných produktů na trhu bylo vybráno několik krbů a krbových kamen, které byly analyzovány designérským způsobem. Ta se zabývá celkovým tvarem a proporcemi produktů i tvarováním jednotlivých částí, barevným a materiálovým řešením z vizuálního hlediska. Několik zastoupených produktů bylo oceněných například Red Dot Award.

Nordpeis Salzburg



Obr. 2-4 Akumulační krb Nordpeis Salzburg L [11]

Akumulační krb výrobce Nordpeis je příkladem moderního krbu, který se vymyká představě o klasické, obestavěné krbové vložce. Jmenovitý tepelný výkon krbu je nižší než mývají teplovzdušné krby, a to 2 kW u modelu Salzburg L. Výrobce nabízí také krby větších rozměrů a výkonu. Krb je ve stylu skandinávského minimalismu. Jeho základní těleso má tvar hranolu. Vnější akumulční tvárnice Colorado jsou dostupné v bílé, přirozeně šedé a antracitové barvě. [12] Pod vnějším pláštěm jsou umístěné ještě výkonnější akumulční tvárnice PowerStone™. [13] Tepelně akumulční krb výrobce Nordpeis z produktové linie Salzburg se kromě zobrazeného vyhotovení *L* na obrázku (viz Obr. 2-4) nabízí i ve válcovém tvarovém provedení, provedení s rohovými topeništi nebo ve velikostech *S*, a *XL*. Celková hmotnost krbu Salzburg L je 885 kg s rozměry (1710 × 800 × 567) mm. [11]

Piazzetta HT 650



Obr. 2-5 Fotografie krbu v interiéru s masťkovým portálem a krbovou vložkou Piazzetta HT 650 [14]

Portál krbu je z předního pohledu obdélníkového tvaru. Jeho odsazení od krbové vložky je na bocích menší než ve spodní a vrchní části. Díky tomu působí krb relativně štíhlým dojmem. Tomuto dojmu napomáhá i orientace obdélníkové krbové vložky delší stranou na výšku. Dynamiku mu dodává rozdílná hloubka kamenných dílců, zmenšující se směrem nahoru s průběhem jemně zahnuté křivky. Horní plocha mastkových dílců nad topeništěm je zkosená, stejně jako spodní plocha hrany horizontální platformy z ocelového plechu v dolní části. Tato zkosení symetricky narušují hmotu portálu a vizuálně ji odlehčují. Celkově její vzhled působí minimalisticky, ale sofistikovaně a nadčasově.

Technicky se jedná o sálavý krb, protože mastek, minerál použitý pro zhotovení portálu, má dobré tepelně vodivé vlastnosti. Jelikož se jedná o starší model krbu a také krbové vložky, nemá přívod externího vzduchu do topeniště, ale nasává ho skrz šedou mřížku ve spodní části krbu.



Obr. 2-6 Krb s vložkou Piazzetta HT 650 ve světlém provedení [15]

Arriaga Stone Cubic



Obr. 2-7 Krb Arriaga Stone Cubic [16]

Krb Arriaga je velmi elegantní, dokonce trochu extravagantní. Jeho mramorový portál je ve tvaru čtvercového výřezu z pláště koule. Uprostřed černého mramorového bloku tvořícího tělo krbu je čtvercový otvor topeniště. Odsazením od stěny nabírá krb o trochu lehčí, vzdušnější dojem. Navzdory různým způsobům, jak vzhled odlehčit je krb Arriaga pořád poměrně masivní a zároveň výstřední, hlavně díky svému jedinečnému tvaru. Použití černé barvy mramoru portálu krbu a černé barvy stěny, jak je možné vidět na obrázku, pomáhá zmírnit jeho výraznou prezenci. Základní rozměry má (1200 × 1200 × 220) mm. [17]

Camina Schmid Ronda a Nordpeis Salzburg R



Obr. 2-8 Válcové krby Ronda a Nordpeis Salzburg R [18; 19]

Dva zástupci krbů, které se formou více blíží krbovým kamnům jsou Ronda a Nordpeis Salzburg R, oba válcového tvaru. Jejich konstrukce je velmi podobná. Vizuálně jsou válcová tělesa krbů rozdělena na čtyři části, kterých jednu, vždy druhou od spodu, zabírá topeniště. Zbytek těla tvoří masivní válcové akumulční odlitky v šedé barvě betonu. Topeniště je v případě krbu Ronda orientováno na výšku, u krbu Nordpeis Salzburg R zase na šířku. Oba mají zahnutá dvířka topeniště, tak, že kopírují cylindrický tvar zbytku krbu.

Tvar válce je velmi minimalistický a čistý, a v obou případech vyobrazených krbů, není žádoucí, aby měly jakékoliv zbytečné detailové prvky navíc. Oba dobře fungují v zobrazených interiérech, obzvláště umístěné před šedou, texturovanou stěnou a v kontrastu s velkými prosklenými plochami oken.

Spartherm Artemis



Obr. 2-9 Krbový systém Spartherm Artemis [20]

Od výrobce Spartherm je v designérské analýze produkt Artemis. Výrobce ho klasifikuje jako krbový systém. Nabízí se v několika barevných provedeních, dokonce i výrazné tyrkysové nebo měděně hnědo-oranžové. Na první pohled zaujme jeho panoramatické, třístranné sklo topeniště. Má tvar hranolu a prostor topeniště výrazně vizuálně odlehčuje jeho střední část. Spodní a horní části krbu, které nejsou stejně velké, působí asymetricky a nevyváženě. Velký objem v horní části proto působí příliš těžce. Pro lepší pochopení celkového měřítka krbu vůči zbytku interiéru je nutné podotknout, že na vizualizaci působí krb menší, než by jeho skutečná výška 1770 mm napovídala. To je způsobené pravděpodobně netradiční perspektivou vizualizace. [20]



Obr. 2-10 Krb s krbovou vložkou Austroflamm [21]

Jednoduchý bílý krb od výrobce Austroflamm je minimalistický, s ozdobným texturovaným předním dílem v šedé barvě částečně evokujícím tradiční portál krbu. Tím, že tento přední díl má jen malou tloušťku a zbytek krbu nemá žádné detaily, ani v podobě dělicích spár, působí celkově bez hloubky a charakteru. Velký bílý objem nad topeništěm je zevnitř vyplněný akumulacími tvárnicemi, zvanými Heat Memory System. [21]



Obr. 2-11 Krbová kamna Hase PANTA iQ [22]

První produkt z katalogu výrobce Hase jsou středně velká krbová kamna PANTA iQ. Jedná se o vysoký hranol s podstavou obdélníku, u kterého je rozdíl v délce stran výrazný. Ten je natočený delší stranou podél stěny. Díky tomuto natočení je zvýrazněný třístranný nepřerušovaný prosklený panoramatický prostor dvírek ohniště. Plechové ohraničení skel ohniště má stejnou šířku jako spodní plechová lišta. Z čelního pohledu ve středové dělicí rovině, horizontální i vertikální, je krb symetrický, jen s výjimkou spodní lišty a rukojeti obdélníkového průřezu umístěné uprostřed boční stěny. Tato symetrie a celková pravidelnost rozměrů, zejména pravidelnost výšek jednotlivých panelů a plechových lišt krbu výrazně napomáhá jeho eleganci a podtrhuje jeho jednoduchost. Poměr keramických panelů k topeništi je přibližně 2:1, s tím, že prostřední třetinu vyplňuje právě topeniště. Jsou přítomné horizontální dělicí spáry keramických panelů v horní i spodní části – vždy jedna, z čelního pohledu dělicí obdélníkovou plochu na dvě poloviny. Obdobně je to u bočních stěn.

K dispozici je několik barevných variant keramických panelů – béžová, hnědá, petrolejová, černá, šedá nebo z minerálu mastku. Jejich kraje jsou na rohovém kontaktu s jiným panelem zkosené o 45° tak, aby na rohu vznikla spára o určité konzistentní šířce. Rozměry krbu jsou (1660 × 610 × 410) mm. Kouřovod je umístěn zezadu směrem do stěny. Kamna se nabízí s tepelně-akumulačním blokem nad ohništěm nebo bez. [23]

Wieser LODENOFEN



Obr 2-12 Krb Wieser LODENOFEN [24]

Základní tvar černého ocelového plechového pláště má tvar hranolu s obdélníkovou podstavou. Tenké panely velmi netradičně a originálně pokryté textilií z alpské vlny, opticky dělí krb na pět rovnoměrných horizontálních částí. Oblast ohniště se nachází ve druhé a třetí pětině krbu směrem zespodu. Ohniště je rohové s jedním 90° ohnutým sklem. Ohniště je výrazně menší než celkový půdorys krbu – plochou zhruba poloviční, a odsazením ohniště dovnitř, přibližně do středu vzniká v rohu a podél skel ohniště horizontální prostor ve tvaru písmena L, připomínající například rohový parapet. Odebrání hmoty, které krb vizuálně odlehčuje a narušuje pravidelnost horizontálního dělení krbu je v tomto případě žádoucí. Co se týče textilních panelů z vlny, ty jsou k dispozici v různých odstínech šedé nebo černé. Na internetových stránkách výrobce lze vidět i možnost přizpůsobení v horní části krbu v podobě individuálního našívaného vzoru nebo nápisu.



Obr. 2-13 Detail na topeniště a vlněnou textílii krbu LODENOFEN [25]



Obr. 2-14 Interiérová krbová kamna Hase ASTANA [26]

Jedním z nejběžnějších základních tvarů krbů a kamen je hranol. V tomto případě se jedná o čtyřboký hranol s obdélníkovou podstavou. Druhý produkt od výrobce Hase, krbová kamna ASTANA se vyznačují tvarovou jednoduchostí, která funguje velmi dobře. Kamna jsou vizuálně nerušivá a použitelná v mnoha různých interiérech. Vnější panely jsou dostupné z plechu nebo keramiky a jejich horizontální dělení brání monolitickému vzhledu, obzvláště při jednobarevném černém provedení. Oblast topeniště se nachází v rozmezí od 40 % do 75 % celkové výšky krbových kamen. V této části je pouze topeniště bez jakékoliv další dekorace nebo obkladu, které má průhledová skla tři, a to jedno velké na přední stěně a dvě užší, plochou přibližně poloviční, každé na jedné boční stěně krbu.

V celo-plechovém provedení nabízí tři barevné varianty, a to černou, šedou a hnědo-šedou. Ve variantě s keramickými, podobně vysokými obdélníkovými panely ve vrchní a spodní části je barevných a povrchových kombinací více. Plechové ohrazení v části krbových dvířek a spodní plechovou lištu je možné barevně kombinovat s keramickými panely různých barev a dvou povrchových textur. Keramické panely se nabízí také s horizontálně vroubkovanou texturou. Rozdíl výšek vrchních a spodních panelů, je natolik malý, že působí spíše jako chyba než záměr a celkový vzhled trochu narušují. Rukojeť na otevírání předních dvířek je umístěna z boku, průřez ocelového profilu je obdélníkový, takže následuje celkové tvarosloví krbu. Její délka a umístění navazuje horizontálně ve směru ukončení skleněných ploch ohniště. Boční hrany zadní stěny krbu jsou zkosené z důvodu maximalizace vnitřního prostoru. Toto zkosení také umožňuje jednodušší umístění krbu o úhlu 45° do koutu místnosti. Jedná se o kompaktní krbová kamna s rozměry (1620 × 380 × 445) mm. Nabízí se ve variantách s kouřovodem shora nebo zezadu. [27]



Obr. 2-15 Barevné varianty kamen Hase Astana [27]



Obr. 2-16 Krbová kamna Jøtul F 174 [28]

Tvar krbových kamen Jøtul F 163 vychází z válce. Jsou opticky rozdělená na tři části. Spodní přibližně polovina je ve tvaru komolého kužele s odsekem zadní části opírající se o zeď. Poloměr spodní podstavy komolého kužele je přibližně o 5% menší než poloměr horní podstavy a tím pádem spíš připomíná válec. Ve vrchní části, zhruba jedna šestina výšky krbu je opět ve tvaru komolého kužele s odsekem zadní části, připomínající nízký válec. Zbytek prostoru obsazuje ohniště se zahnutými dvířky a sklem, nabízejícím až 156° pozorovací úhel na plameny ohně. Celkově se tvar krbu rozšiřuje směrem ke středu. Horní a dolní hrany jsou zaoblené. Přechod z litinových částí na část ohniště je zaoblený směrem ven ještě na ploše litiny a plynule tak přechází do odsazené plochy skla topeniště nad pomyslný povrch zbytku litinových částí. Litinový plášť krbových kamen je z technologických důvodů vertikálně rozdělený na několik částí. Vzniklé spáry jsou úzké a nijak nenarušují celkový vzhled. Madlo je na pravé straně dvířek topeniště. Jeho délka je v porovnání s některými ostatními krby a kamny v rešerši menší. Madlo je s mechanismem otevírání dvířek spojeno uprostřed jedním výrazným prvkem. Rozměry krbových kamen jsou (1400 × 492 × 415) mm. [29]



Obr. 2-17 Krbová kamna Piazzetta CIRCLE [30]

Jedním z nejvíce tvarově propracovaných, a zároveň velmi jednoduchých krbů je CIRCLE - 5 STEELE. Kontrast tmavého lesklého skla dvířek a zadní bílé poloviny pláště se vzorem je úderný a elegantně zpracovaný. Zvětšený průměr válce střední části oblasti ohniště velmi dobře dělí krb na tři části. Vrchní a spodní šedé části jsou horizontálně rozdělené a při pohledu zepředu, dodávají krbu potřebnou texturu a charakter. Zde jinak dominuje hladký skleněný povrch dvířek ohniště. Čtyři nožičky ve tvaru komolých kuželů velmi dobře doplňují jednoduchý válcový tvar krbu. Bez nich by krb působil možná až příliš jednoduše.

Umístění krbu v prostoru

Existuje několik možností, kam v rámci místnosti umístit krb. Návrh dispozičního rozložení nábytku a spotřebičů může být nadřazený nebo podřazený umístění krbu.

Klasická obestavěná krbová vložka, může být souhrnně nazývána krb. Ten je v prostoru předsazený, stěnový (zabudovaný), rohový, rohový zapuštěný, volně stojící nebo nárožní. [31]

Jedná-li se o samostatně stojící krbová kamna, která nejsou obezděná a do prostoru se instalují, nikoliv staví, ty je možné v závislosti od modelu a doporučení výrobce umístit jak opřené o stěnu, částečně imitující předsazený krb, tak i volně do prostoru, například mezi obývací a kuchyňský prostor místnosti.

2.2.3 Technická analýza

Ze své podstaty je fungování krbu založeno na jednoduchém principu – hoření dřeva a odevzdávání tepla povrchům a vzduchu v interiéru. Krb je označení pro jeden funkční celek, který se skládá z několika komponent a částí, které všechny přispívají k jeho správnému, bezpečnému a efektivnímu provozu.

Typy topidel

Lokální topidla lze členit podle principu předávání tepla, konstrukčního řešení i druhu používaného paliva.

Teplovzdušné krby odevzdávají převážnou část tepla přímo do okolního vzduchu. Jejich hlavní předností je rychlý nástup na provozní teplotu. Nevýhodou bývá minimální schopnost akumulace tepla a omezená možnost regulace výkonu, vedoucí k větším výkyvům teploty během provozu.

Akumulační krby pracují s materiály schopnými ukládat tepelnou energii, například se šamotem, keramikou, mastkem nebo speciálními betonovými směsmi. Tyto materiály absorbují teplo vznikající při hoření a následně ho postupně uvolňují do interiéru. Výsledkem je stabilnější a rovnoměrnější vytápění i vyšší tepelný komfort.

Krbová kamna představují samostatně stojící a kompaktnější variantu vytápění. Jejich výhodou je snadnější montáž a menší náročnost na prostor. Krbová kamna jsou zpravidla sériově vyráběné produkty.

Peletová kamna fungují na automatickém přísunu paliva, díky čemu poskytují vysoký uživatelský komfort. Jejich vzhled však bývá více technický.

Pro návrh interiérového krbu se jako nejvhodnější řešení často uplatňují akumulační systémy, které spojují vysokou účinnost spalování a dlouhodobé sálání tepla.

Krbová vložka

Základním funkčním komponentem vstavěných i samostatně stojících spotřebičů je krbová vložka. Určuje jejich základní parametr u výběru – výkon. Ten závisí primárně od velikosti krbové vložky – čím je větší, tím více dřeva spálí za jednotku času a vyprodukuje více tepla. V krbové vložce je pro vysoce efektivní spalování nezbytné optimálně navržené proudění vzduchu. To je předmětem vývoje výrobců krbových vložek. Samotná krbová vložka se obezdí, nebo je součástí samostatně stojících kamen, které jsou napojeny na přívod vzduchu a kouřovod.

Názvosloví, termíny a definice

V technických normách jsou popsány jednotlivé typy topidel a spotřebičů na pevná paliva. Zpravidla detailně nespecifikují, jaká je jejich konstrukce a jaké jsou jejich vlastnosti, ale spíše je jen obecně odliší v rámci dané normy. Proto je často složité konkrétně pojmenovat a zařadit typ topidla. Pro příklad jsou níže uvedené definice z norem spotřebičů pro domácnosti na pevná paliva a krbů s otevřeným a uzavíratelným ohništěm:

- krb – topidlo, určené převážně pro využití estetické funkce ohně v prostoru. Vytápění je funkce druhotná, [32]
- krbová obestavba (opláštění) – pohledové plochy krbu, [32]
- obestavba spotřebiče (appliance enclosure) – sestava sestávající ze stěn a stropu z nehořlavých materiálů, která se buduje na místě montáže a která je určena k obložení zdroje tepla a výměníku tepla kachlových kamen/omítnutých kamen (Kachelofen/Putzofen); sestava vytváří prostor, z něhož do obytného prostoru proudí pomocí konvekce ohřátý vzduch, např. pomocí regulačních mřížek, [33]
- kamna (roomheater) – spotřebič se zcela uzavíratelnou spalovací komorou, s příkládacími dvířky, která jsou po dodání paliva obvykle uzavřena, jenž předává teplo sáláním a/nebo konvekcí a je-li vybaven ohřívačem, dodává rovněž teplou vodu, [33]
- akumulční kamna (slow heat release appliance) – spotřebič s přerušovaným spalováním, který má tepelnou akumulční schopnost akumulovat teplo do své hmoty tak, aby poskytoval teplo po stanovenou dobu několika hodin po uhasnutí plamene, [33]
- vestavný spotřebič (inset appliance) – spotřebič s dvířky nebo bez nich určený k zabudování do krbového výklenku nebo obestavby spotřebiče nebo do spalovací komory krbové vložky, [33]

Přívod vzduchu

Kyslík, který je nezbytný pro hoření dřeva v krbové vložce, je obsažený ve vzduchu. Ten je, v případě starších zařízení, do ní veden buď přímo z interiéru, ve kterém se krb nachází, nebo dle nových stavebních předpisů externě, a to systémem vzduchotechnického potrubí z exteriéru. Objem vzduchu je regulovaný buď manuálně nebo v rostoucím počtu automaticky, k dosažení optimálního hoření určitého množství dřeva v daném momentu. To má za následek konzistentnější výdej tepla, zvýšení efektivity hoření, zlepšení bezpečnosti snížením emisí a zjednodušení obsluhy snížením času potřebného k dohlížení na průběh hoření.

Tepelný výměník

Aby se krb či krbová kamna více přiblížila běžnému způsobu vytápění, jako plynovým kotlům nebo tepelným čerpadlům, může k nim být instalován výměník tepla. Ten odvádí značnou část tepla do topného systému stavby. Tím se zajistí rovnoměrné vytápění ve všech částech domu a zabrání se nadměrnému ohřevu místnosti, ve které se nachází samotný krb.

Obestavba a plášť krbu

Existuje několik plášťů krbu. Každý z nich má jinou funkci. Nejvíce uvnitř je samotný plechový plášť krbové vložky, který je se zavřenými dvířky vůči interiéru téměř vzduchotěsný. Jeho úloha je kromě zmíněné vzduchotěsnosti hlavně konstrukční – spojuje šamotové desky ohniště, dvířka krbu a vnitřní komory pro proudění vzduchu nebo kouře do jednoho pevného celku, který se snadno transportuje a instaluje.

Vnější pohledový plášť je hlavním předmětem této diplomové práce. Ten plní jak estetickou a akumulační, tak bezpečnostní funkci.

V případě použití tepelného výměníku se nachází mezi krbovou vložkou a vnější obestavbou.

Kouřovod a komín

Bezpečné odvádění kouře zajišťuje systém kouřovodu a komínu. Kouřovod je poslední funkční součástí krbu, který je spojený s komínem stavby. Rozměry kouřovodu, jako průměr, umístění a délka jsou daná výrobcem pro zajištění správného fungování odvodu kouře a hoření. Kouřovod může v určitých typech instalací plnit i funkci komínu. [34]

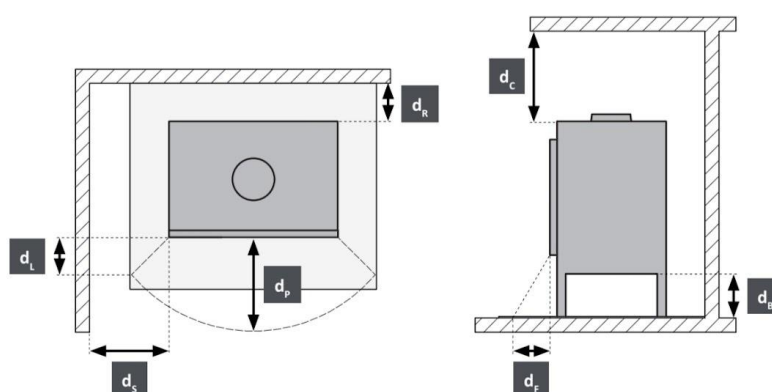
2.2.4 Ergonomie

Z hlediska ergonomie ve vztahu krbu a uživatele, existuje několik základních předpokladů, s jejichž dodržením, je možné navrhnout bezpečný, snadno použitelný a udržitelný krb.

Důležitá je vzdálenost spodní hrany ohniště od podlahy a samotná velikost ohniště. Vzdálenost spodní hrany ohniště od země je ovlivňuje všechny úkony, které bude uživatel s krbem dělat. Zda se jedná o přikládání paliva, otevírání dvířek madlem, čištění skla nebo vymetání popela z ohniště. Její optimální hodnota se pohybuje v intervalu od 40 cm do 85 cm. Pokud by byla hodnota nižší než 40 cm, musel by se člověk během úkonů nepřírozeně ohýbat v zádech, paži by měl příliš narovnanou a byl by nucen si ke krbu téměř dřepnout. Na druhé straně, pokud by hodnota přesáhla 85 cm, docházelo by k nepřírozenému ohybu lokte do ostrého úhlu a omezila by se mobilita zápěstí při ohybu směrem dolů, například během přikládání dřeva. Velikost ohniště se z velké části odvíjí od velikosti dřeva, kterou je možné přiložit do ohniště. Tato hodnota je většinou kolem 30 až 45 cm. Většina ohnišť je ve tvaru krychle, nebo čtyřbokého hranolu.

Dostatečný manipulační prostor v okolí krbu je důležitý z hlediska bezpečnosti a jednoduchosti používání. Instalační manuály poskytované výrobcem při dodržení zajišťují protipožární bezpečnost. Tyto manuály obsahují rozměry odstupů krbu od jednotlivých povrchů v různých směrech, tak aby nedošlo k riziku vznícení například dřevěného obkladu stěny nebo polstrovaného nábytku.

Minimum distances to combustible materials		
d_R	Rear	200 mm
d_S	Sides	700 mm
d_C	Ceiling	750 mm
d_P	Front	1000 mm
d_F	Front to the bottom front radiation area	0 mm
d_L	Front to the side front radiation area	0 mm
d_B	Minimum distance below the bottom not regarding feet	310 mm
$d_{B'}$	Distance from the loading door to the floor	310 mm
d_{non}	Minimum distances to non-combustible walls.	50 mm
	Corner	400 mm
The code for insulated flue pipe		T400-N1-D-Vm-L50050-G100



Obr. 2-18 Výstřížek z instalačního manuálu výrobce Jøtul [35]

Bezpečnost se neodvíjí jen od vzdálenosti od vznětlivých materiálů, ale také od opatrnosti během jeho používání při provozu. Teplota horkého prostoru i vyhasínajícího ohniště je natolik vysoká, že může jednoduše dojít popálení. Proto se při obsluze krbu používá krbové nářadí. Krbové nářadí pomáhá riziku popálení předejít, například v případě nesprávného a neúplného uložení dřevěného polínka do ohniště, lze k napravení takového polínka využít právě krbové nářadí.

Kromě základních ergonomických požadavků je vhodné brát v úvahu také psychologické aspekty ovládání produktu. Uživatel by mělo být na první pohled jasné, jakým způsobem se otevírají dvířka topeniště nebo reguluje přívod vzduchu. Madla by měla být navržena tak, aby umožňovala pohodlné a bezpečné používání, a nabízela dostatečný prostor při nasazených ochranných rukavicích. Součástí návrhu by také mělo být omezení možnosti nechtěného kontaktu s horkými částmi v místech, kterých se uživatel běžně nedotýká.

Jestliže manipulace s ovládacími prvky nevyžaduje použití nářadí, potom se povrchy v místě dotyku nesmí oteplít natolik, že budou převyšovat teplotu prostředí o určitou hodnotu. Pro kovy je tato hodnota stanovena na 65 K; porcelán, smalt nebo podobné materiály 45 K; plasty pryže nebo dřeva 60 K. [33]

2.2.5 Uživatelská analýza

Současní uživatelé krbů kladou důraz nejen na vzhled produktu, ale také na jeho bezpečnost a snadnou obsluhu. V oblasti vývoje je patrná snaha o omezení množství činností, které musí uživatel během provozu vykonávat manuálně. Výrobci proto stále častěji využívají systémy automatické regulace spalovacího vzduchu nebo systémy proudění vzduchu po povrchu skla, omezující jeho znečištění. Pro mnoho uživatelů navíc není při výběru krbu hlavním kritériem výkon vytápění, ale především vytvoření příjemné atmosféry a vizuálního dojmu v interiéru.

Krb slouží na dvě hlavní funkce – vytápění a jako designový prvek interiéru. Estetickou funkci plní nepřetržitě, nezávisle od toho, zda je krb aktuálně v provozu nebo ne. Krb v provozu, sálání tepla, zvuk praskajícího dříví a vyzařující světlo plamenů dokážou výrazně ovlivnit atmosféru v prostoru.

K dlouhodobému správnému fungování je před provozem, během provozu i po něm potřebné vykonání určitých úkonů a pravidelná obsluha.

Z pohledu uživatele se ale samotné používání krbu během provozu výrazně neliší od používání jiných domácích spotřebičů, ať už náročností nebo časovými požadavky. Hoření dřeva v krbu je často automaticky elektronicky regulované a vždy po přiložení dřeva, několik desítek minut až hodin, nepotřebuje stálou přítomnost, vstupy a úkony od uživatele. Ovšem při porovnání vytápění krbem s jinými, plně automatickými způsoby vytápění, jako například tepelným čerpadlem, plynovým či elektrickým kotlem nebo elektrickými topnými rohožemi, fóliemi, kabely nebo infrapanely, je používání krbu neporovnatelně časově náročnější. Co se týká topení pevnými palivy, existují například peletové krby se zásobníky a tepelnými výměníky, umožňující automatické dávkování a provoz po dobu několika dnů, ale ty zřídka plní estetickou funkci, a daly by se nazvat spíše kotli na pevné palivo než krby.

2.3 Shrnutí hlavních zjištění

Design krbů obsažených v rešerši je vesměs jednoduchý a často minimalistický. Základní tvary vycházejí nejčastěji z jednoduchých geometrických těles, jako například krychle, čtyřboký hranol nebo válec. Barevná řešení nejsou pestrobarevná, ale jsou většinou v odstínech šedé, černé, bílé, béžové a hnědé, tlumené zelené a modré nebo jsou použité přírodní kameny a minerály ve formě desek kvůli termo-akumulačním vlastnostem.

Ke zvětšení svého portfolia, se výrobci snaží jeden model krbu nabízet ve dvou až třech rozměrových, nejčastěji výškových provedeních. Tím zajistí, že krb bude možné použít do co nejvíce interiérů a využijí jeho modularitu.

Automatické elektronické regulační systémy přívodu externího vzduchu se nabízejí na stále větším množství krbů, což zvyšuje efektivitu hoření a bezpečnost, a snižuje časovou náročnost spojenou s obsluhou krbu. Tyto systémy mají nízkou spotřebu elektřiny, díky čemuž lze ve spojení s fotovoltaickým systémem jednoduše zajistit fungování automatické regulace přívodu externího vzduchu i v případě výpadku dodávky elektrické energie ze sítě.

Využití obnovitelného zdroje, dřeva, jako zdroje tepla, během spalování v krbu pro příležitostné, přechodové a sekundární vytápění je logické a může přispět ke snížení nákladů za vytápění.

2.4 Identifikace novosti a příležitostí

Tvarování krbů je v současnosti relativně jednoduché. Jejich rozměry jsou také poměrně malé a do šířky a hloubky zpravidla nepřesahují 750 mm. Jednou z příležitostí k inovaci designu se nabízí možnost odvážnějšího tvarování, například elipsoidu nebo lichoběžníku. Často jsou krby ve formě extrudovaného tělesa, kterého základna má tvar kružnice, kruhového odseku nebo padající kapky. Tvarování v ose Z je zřídka a hmota bývá přerušena například jen jejím odebráním v oblasti topeniště.

Většina krbů má jednotlivé části a panely pláště rozděleny jen horizontálně nebo vertikálně, nikoliv diagonálně. Z realizovatelnosti konstrukčního hlediska dává horizontální a vertikální dělení smysl. Diagonální dělení může působit historizujícím dojmem, ale v určité míře by mohlo pozitivně přispět k celkovému vzhledu krbu.

Tradiční metoda stavby krbů je taková, že krbové vložky se obestaví do uzavřené dutiny, tzv. se zabudují do zdi. Dvířka buď nevystupují ze zdi, jsou schovaná v portálu krbu nebo jsou jinak obklopena tvarovými prvky, jako například spodními parapety, nikami na odkládání dřeva atd.

Na trhu se nabízí několik krbů, některými výrobci též zvaných krbové systémy, které se nestavějí tímto tradičním způsobem, ale jsou vyráběny sériově, a na místě se pouze skládají a instalují. Jejich pláště či obestavby jsou zpravidla z odlévaných tepelně-akumulačních tvárnic z materiálu podobného betonu s výbornými tepelně vodivými vlastnostmi.

Tyto typy krbů mají určité výhody oproti tradičním stavěným krbům, a to kratší doba realizace a montáže, garance kvality a konformity s normami nebo garance konzistentních vytápěcích vlastností a vlivů na stavbu.

3 CÍLE PRÁCE

Tato kapitola se zaměřuje na definici cílů práce. Otázky a poznatky vycházející z rešerše byly zohledněny a následně přeměněny na cíle práce, nebo pomáhaly objasnit a formulovat vymezení problému. Poté byl produkt pojmenován a klasifikován, byl specifikován zákazník, spotřebitel a trh, orientační cena výrobku a naznačeny výrobní procesy.

Určení těchto parametrů bylo nezbytné pro vytvoření koncepčního návrhu.

3.1 Vymezení problému

Práce se zabývá návrhem interiérového krbu, fyzického produktu, jehož estetická funkce v interiéru domu je mnohem důležitější než například u plynového kotle. Proto je na prvním místě nejen problematika vytápěcích vlastností krbu, ale také problematika samotného vzhledu produktu. Primární funkce je ohřev obytného prostoru. Tato funkce je souhrnem všech funkčních částí, zejména vnitřních komponentů krbu. Ty musí designér respektovat a zajistit nenarušení jejich funkce vzniknutým designem. Jediná vnější část krbu, na kterou má designér vliv, je vnější plášť krbu. Proto není vhodné klasifikovat jako problém samotnou funkčnost krbu, ale spíše zachování jeho funkčnosti.

Tab. 3-1 Cíle, omezení, funkce a prostředky

Charakteristika	Cíle	Omezení	Funkce	Prostředky
Materiálové a konstrukční řešení	✓	✓	✓	
Respektování rozměrů vnitřních komponent a jejich uspořádání		✓		
Snadné ovládání	✓		✓	
Jednoduchá údržba a úklid	✓	✓		
Bezpečný provoz	✓			
Ergonomické rozměry respektující konečného uživatele	✓	✓		
Funkčnost, efektivita přístroje		✓		

Tab. 3-1 (dokončení)

Dvířka umožňující pohodlné, bezpečné a komfortní nakládání paliva		✓	✓	
Omezení vycházející ze stavebního objektu		✓	✓	
Příslušenství	✓		✓	✓
Palivo – manipulace		✓		✓
Palivo – skladování	✓	✓		✓
Přívod externího vzduchu		✓	✓	
Kvalita vzduchu a jeho znečištění		✓		
Manipulace s popelem	✓		✓	

3.1.1 Název produktu a jeho klasifikace

Interiérový krb je materiální produkt sloužící k vytápění zejména rodinných domů, chalup nebo chat. Jedná se o stavební konstrukci, která je po instalaci součástí stavby. Krb je výrobkem vznikajícím průmyslovou produkcí. Klasifikuje se jako spotřební zboží dlouhodobé spotřeby, které se používá opakovaně.

Z rozměrových a výkonnostních parametrů krbu a jeho celkového vzhledu plynou předpoklady pro potenciálního zákazníka, spotřebitele a celkového umístění produktu na trhu.

3.1.2 Specifikace zákazníka

Zákazníkem je fiktivní firma zaměřující se na kompletní výrobu krbů, krbových kamen a pecí. Tato fiktivní firma působí na evropském nebo celosvětovém trhu a jejím cílem je získání nového návrh krbu, vycházejícím z již existující nebo současně vyvíjené krbové vložky respektující její funkčnost k následné produkci a prodeji zprostředkovateli nebo koncovému spotřebiteli.

3.1.3 Specifikace spotřebitele

Koncový spotřebitel je nejčastěji vlastník nebo nájemce rodinného domu, chalupy nebo chaty. Ten využívá interiérový krb na vytápění, ale také jako interiérový designový prvek, který je třeba součástí návrhu obytného prostoru interiérového designéra.

3.1.4 Specifikace trhu, ceny a použitých výrobních technologií

Vzhledem k celkovému charakteru produktu byl produkt určen pro evropský trh, na kterém je velký podíl obyvatelstva v rodinných domech na okraji měst a na venkově. Výroba se bude pohybovat ve stovkách kusů ročně a prodejcem bude nabízený spolu s dalšími krby fiktivního výrobce.

Cena aktuálně nabízených krbů s externím přívodem vzduchu se pohybuje v rozmezí od 75 000 – 300 000 Kč. Cena navrhovaného produktu je také v tomto rozmezí.

3.2 Cíle vývoje

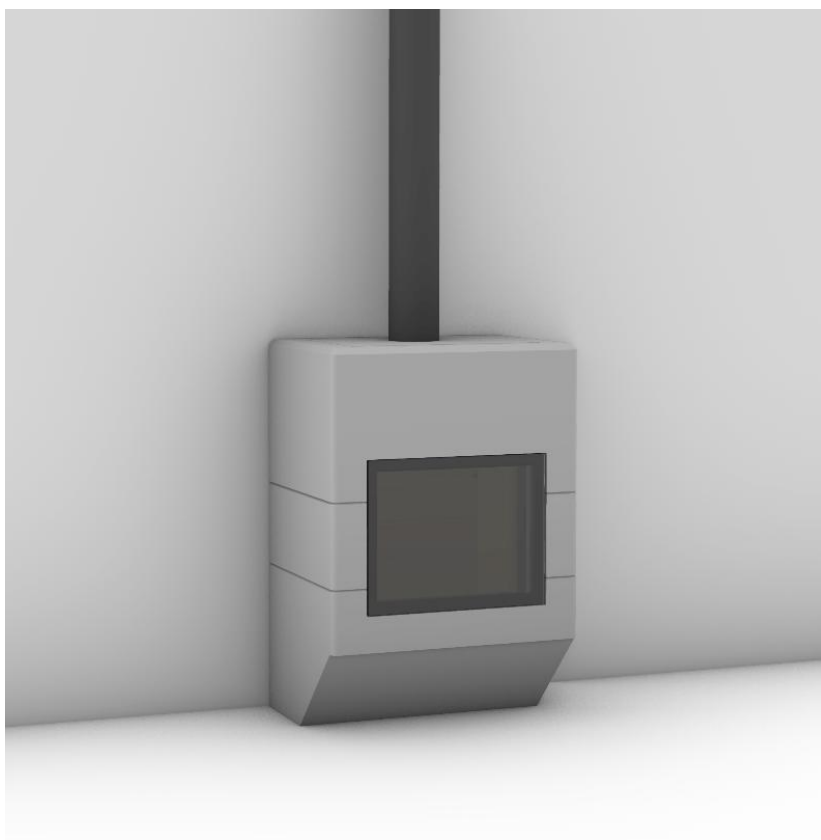
Hlavním cílem vývoje je návrh krbu s tepelně-akumulačními vlastnostmi. Design by měl být funkční a estetický s důrazem kladeným na ergonomičnost.

Dílčí cíle diplomové práce jsou:

- analyzovat současné trendy
- definovat důležité požadavky – ergonomické, technologie výroby, materiál, montáž, bezpečnostní normy
- navrhnout funkční, estetický a ergonomický design
- prokázat funkčnost, ergonomičnost a vyrobitelnost návrhu.

4 KONCEPČNÍ NÁVRH

Po vyhodnocení rešerše a stanovení základních parametrů byli blíže analyzovány cíle a specifikovány omezení. Dle těchto požadavek byl vytvořen jednoduchý koncepční návrh. Na tomto konceptu bylo poprvé možné efektivně prověřit základní ergonomii a funkčnost, které do té doby byly jen teoreticky předpokládány. Díky tomuto jednoduchému 3D návrhu byly následně provedeny technické a ergonomické iterační změny a vytvořeny variantní návrhy. Prověřované ergonomické a funkční parametry byly jednoduché: rozměry dvířek, výška spodní hrany topeniště od země, prostor pro ruku kolem madla, umístění napojení externího vzduchu a kouřovodu.



Obr. 4-1 Koncepční návrh bez madla

Po analýze výsledků získaných z předběžného návrhu byly ještě jednou krátce analyzovány současné produkty z rešerše, za cílem najít řešení na případné problémy koncepčního návrhu.



Obr. 4-2 Příklad krbové vložky Bef Aqualite 7 [36]

4.1 Analýza cílů a specifikace omezení

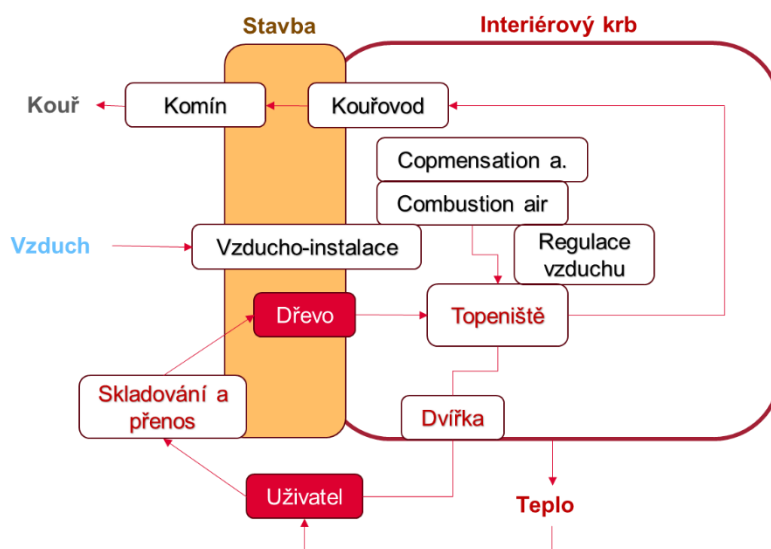
Vymezené problémy a cíle vývoje práce byly analyzovány z různých hledisek. Jednotlivé návaznosti na sebe vzájemně působily a budoucí návrhy ovlivňovaly. Bylo vytvořeno schéma cílů a omezení. To pomohlo reprezentovat propojení jednotlivých aspektů a umožnilo je ještě lépe specifikovat. Toto schéma vznikalo před, během i po zhotovení předběžného návrhu a reflektuje základní poznatky z tohoto procesu získané.



Obr. 4-3 Strom cílů a omezení

4.2 Technická funkční analýza

Pro navržení funkčního interiérového krbu bylo klíčové porozumět fungování všech vnitřních komponent, zejména krbové vložky. Jejich vzájemné vztahy ovlivňují, jaké je možné tvarování vnějšího povrchu krbu, aby byla jeho funkčnost respektovaná a zachovaná. Pro lepší znázornění a pochopení všech souvislostí jednotlivých částí bylo vytvořeno grafické znázornění zvané glassbox.



Obr. 4-4 Glassbox

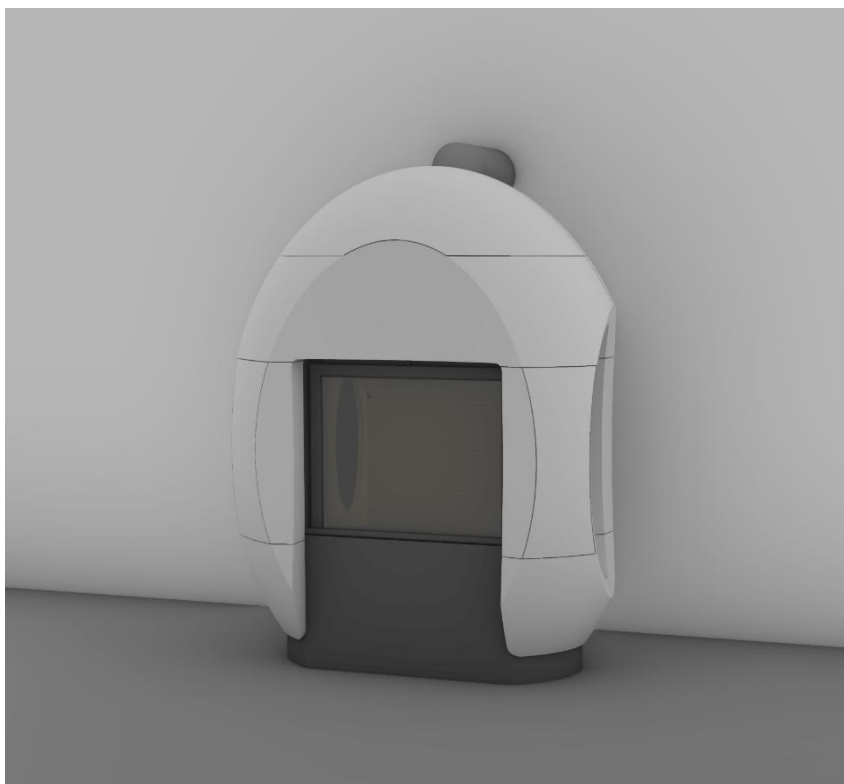
Zásadním faktorem správného a efektivního provozu je proudění spalovacího vzduchu a správný odvod spalin z topeniště. Tvar spalovací komory a velikost průduchů mají přímý vliv na kvalitu spalování a účinnost. Důležitou součástí návrhu je také zohlednění teplotní roztažnosti použitých materiálů. Jednotlivé části krbu jsou během provozu vystavené vysokým teplotám. Z tohoto důvodu musí konstrukce umožňovat dilatace komponent bez jejich zdeformování. Výsledné vlastnosti produktu významně ovlivňuje také akumulční hmota. Její umístění a množství ovlivňuje rychlost zahřívání i dobu následného sálání tepla. Při návrhu je proto nutné najít vhodný kompromis mezi hmotností krbu, jeho rozměry a požadovanou tepelnou setrvačností.

4.3 Návrh alternativních řešení

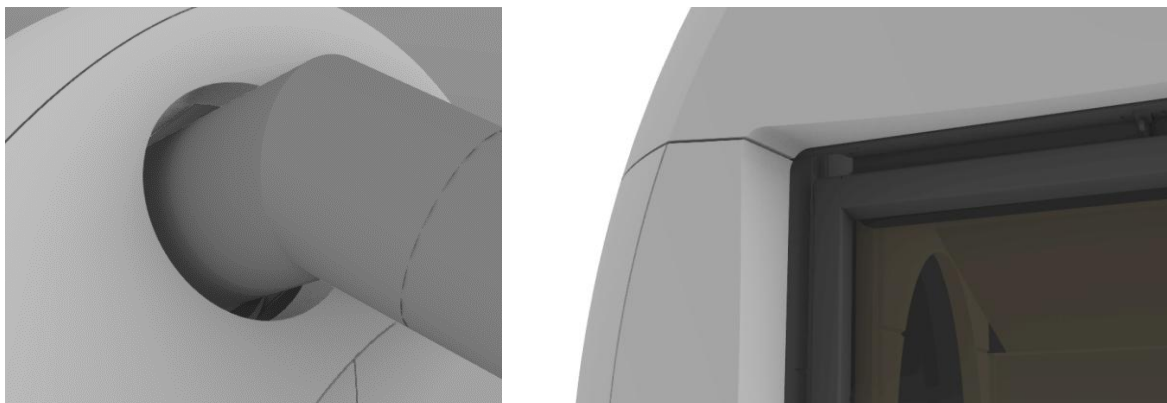
Z koncepčního návrhu následně vznikly tři variantní návrhy. Každý z nich byl navržen tak, aby se od ostatních odlišoval v dostatečně velké míře. Ve variantních návrzích bylo uvažováno s rozličnými kombinacemi vlastností. Každému variantnímu návrhu bylo věnováno přibližně stejné úsilí, než došlo k výběru jedné k dopracování finální varianty. Tím se eliminuje jakákoliv počáteční preference a je zajištěn co možná nejspravedlivější základ pro pozdější výběr nejlepší varianty.

4.3.1 Varianta 1

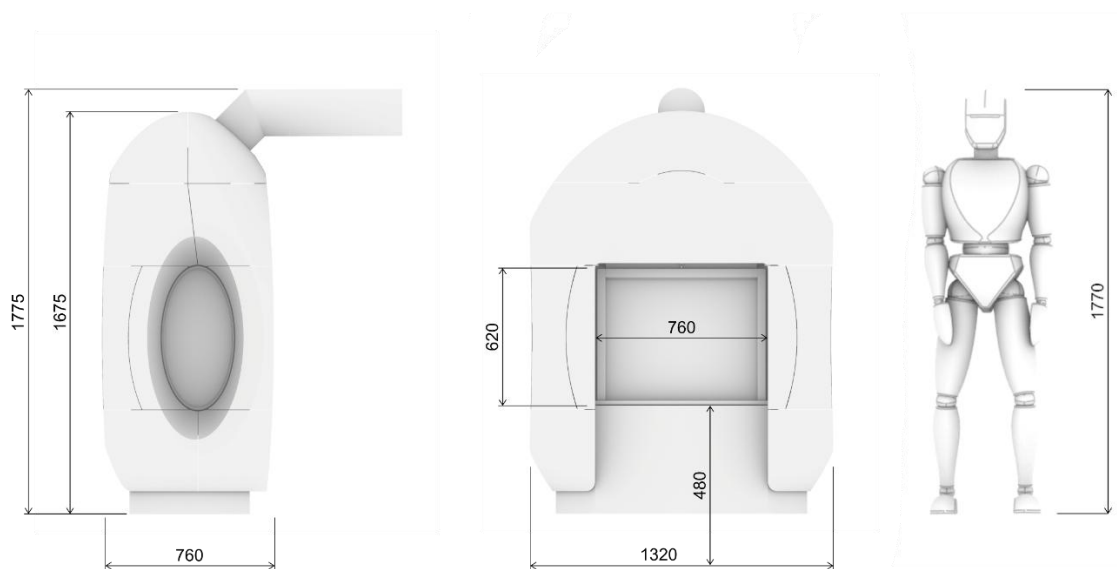
Varianta 1 je tvarově nejbohatší. Je založena na elipsoidu a jsou přítomna další dvě boční skla. Na obou rozích přední strany je prostor s dvířky na ukládání krbového nářadí. Tato varianta je tepelně-akumulačního typu a její vnější povrch tvoří akumulční tvárnice. Boční průřazy do topeniště jsou také v tvaru elipsy. Akumulační plášť je složený z několika akumulčních tvárnic, a jejich dělení je hlavně horizontální, nebo takové, aby usnadnilo jejich výrobu způsobem odlévání do formy. Nad topeništěm byl v předchozím vývojovém stupni návrhu také malý parapet, za jehož vznikem stála myšlenka možnosti odkládání hrnečku s horkým nápojem. Kouřovod je vedený zezadu a před vstupem do stěny a následně komínové soustavy je částečně viditelný.



Obr. 4-5 Varianta 1



Obr. 4-6 Detaily kouřovodu (vlevo) a okraje dvířek navazujících na akumulční panely (vpravo)



Obr. 4-7 Základní rozměry první varianty

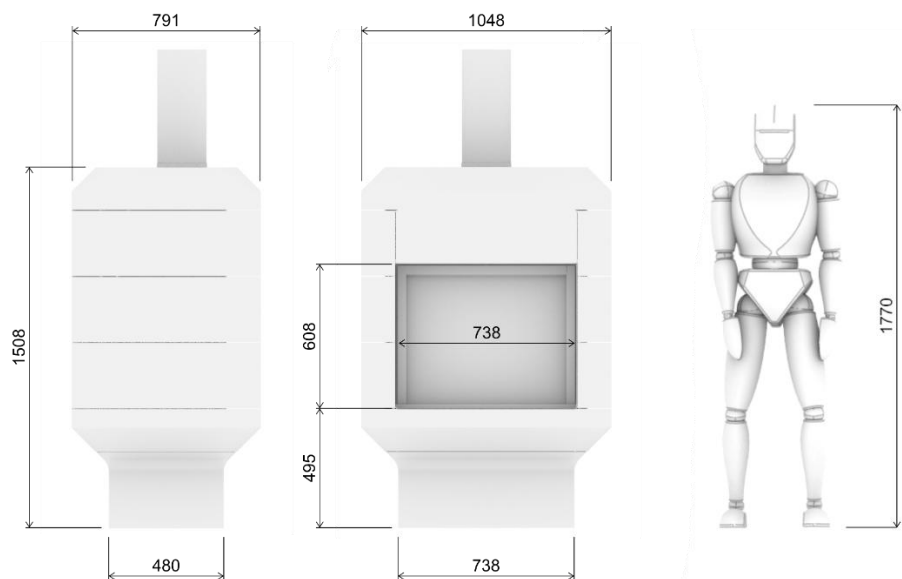
4.3.2 Varianta 2

U druhého návrhu bylo pracováno s myšlenkou kompaktního akumulčního krbu, kterého vnější plášť bude samotná akumulční hmota. Jeho rozměry se blíží spíše krbovým kamnům, ale použití pěti těžkých akumulčních tvárnic by znemožňovalo jeho potenciální přesouvání a byl by permanentně nainstalovaný na jednom místě, opírající se o stěnu. Krb je z předního pohledu symetrický po horizontální i vertikální středové dělicí ose. Jeho vrchní a spodní akumulční tvárnice mají výrazné zkosení vnějších hran. Podstava, která je tmavší a kontrastní od zbytku těla krbu, navozuje dojem lehkosti.

Kvůli menším rozměrům krbu, by jeho diferenciaci od krbových kamen mohla být na první pohled složitější a z velké části by závisela na specifickém designu interiéru, přesném umístění krbu, barvy stěny za ním a jinými prvky, které by v jeho blízkosti byli umístěny.



Obr. 4-8 Varianta 2



Obr. 4-9 Základní rozměry druhé varianty

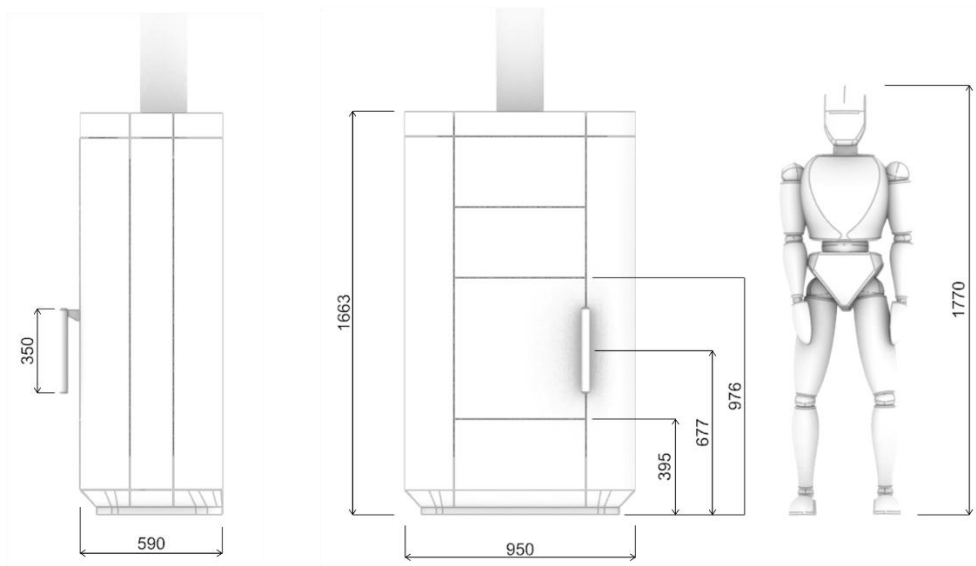
4.3.3 Varianta 3

Podnětem pro vytvoření třetí varianty byla myšlenka směřující ke zjednodušení celkového tvarosloví a snaha vytvořit návrh, který by byl co nejvíce univerzální, použitelný do mnoha stylů interiérů. Návrh této varianty vznikl po vytvoření první varianty. Základním tvarem návrhu je hranol. Na přední stěně je dlouhý černý pás ze skleněných panelů, který opticky prodlužuje skleněná dvířka a průhled do topeniště. Rohy mají výrazné zaoblení a spodní lišta je z přední strany a bočních stran zkosená a ustupuje směrem dolů. Madlo na otevírání dvířek je na jednom z jejich boků a sklo dvířek není zapuštěné, to znamená že ještě více pomáhá zamaskovat jejich přítomnost.



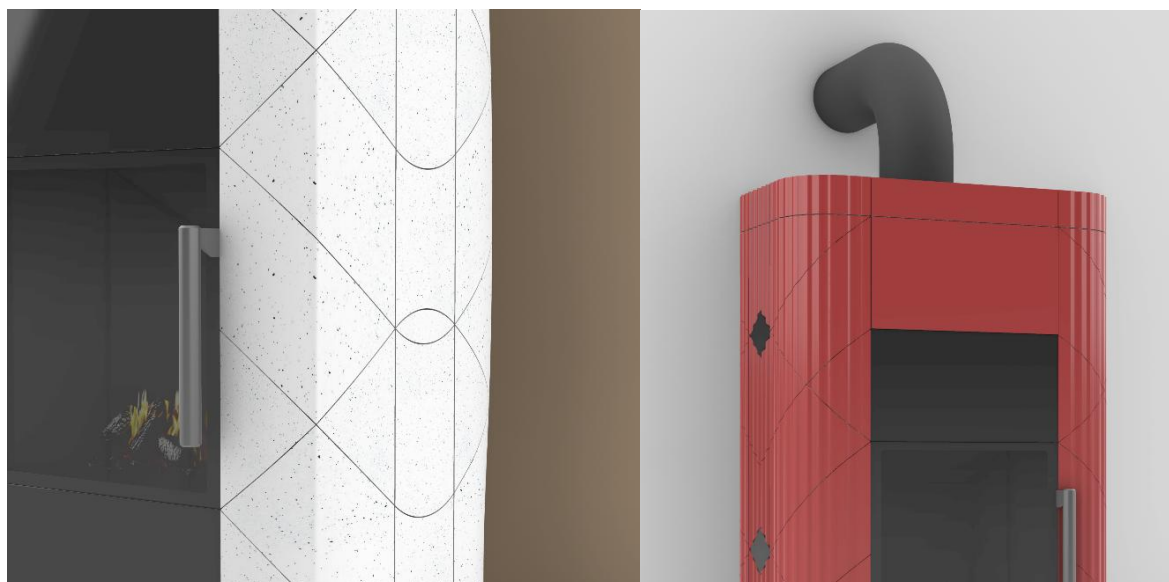
Obr. 4-10 Varianta 3

Ukázalo se, že volba vizuálního potlačení přítomnosti průzoru do topeniště má za následek, že zejména ve stavu, kdy v krbu nehoří dřevo, působí příliš jako domácí spotřebič, jako například lednice, soustava integrované horkovzdušné trouby a mikrovlnky, nebo vnitřní jednotka tepelného čerpadla.



Obr. 4-11 Základní rozměry třetí varianty

Až příliš jednoduchý a anonymně vypadající počáteční design třetí varianty vyústil do několika tvarových úprav. Jedny z prvních úprav byla změna hladkého povrchu panelů krbu za texturované, jinak tvarované, s vertikálním vrubováním či vlnkováním, nebo diagonální rozdělení panelů. Další úprava se soustředila na tvarování zaoblených rohů. Došlo ke změně průměru zaoblení a jeho přechodu až do téměř ostrého rohu uprostřed hrany.



Obr. 4-12 Detaily měnícího se průběhu zaoblení hrany (vlevo), vroubkovaný povrch bočních akumulčních panelů (vpravo)

Výraznou změnu celkového dojmu mělo způsobilo prohnutí bočních stěn směrem dovnitř. Tím vznikl výrazně elegantnější tvar. Obdélníkový černý pás byl ukončen půlkruhem nahoře i dole s efektem vln. Výsledný oválný tvar směřoval pozornost na střed krbu a na topeniště.



Obr. 4-13 Úprava varianty 3 prohnutím bočních stěn

Boční stěny jsou sofistikovaně diagonálně rozdělené na několik částí různých rozměrů. Ty mají po jejich obvodu zkosení, které částečně připomíná fazetové sklo. Výsledek ale navozuje příliš historizující a eklektický dojem, jednotlivé detaily spolu nijak tvarově ani tematicky nesouvisí.

Změnou krbové vložky za takovou, která měla výsuvná dvířka směrem nahoru a její topeniště tvar podstavy rovnoměrného lichoběžníku, bylo možné promítnout tvarování rovnoramenného lichoběžníku i na vnější plášť krbu.

4.4 Analýza alternativních řešení a výběr nejlepšího

Výběr finální varianty nebyl založen na subjektivním estetickém dojmu. Vycházel také z porovnání funkčních, ergonomických a výrobních parametrů. Jednotlivé návrhy nabízely rozdílné přístupy k práci s objemem, proporcemi těla i celkovým začleněním topeniště do hmoty krbu, teda jeho zdůraznění, nebo potlačení.

První varianta působila nejvýrazněji, ale zároveň nejvíc experimentálně. Organické tvarování a motiv elipsy, v elipsovitě hmotě těla krbu působily originálně. Tvarová komplikovanost a složitost ho až zbytečně vizuálně přehlcovaly. Druhá varianta naopak pracovala s kompaktnějším a tvarově čistějším řešením, které však mohlo působit příliš podobně běžným krbovým kamnům, i když jeho celková velikost tomu neodpovídala. Jako nejvýhodnější k finálnímu dopracování se nakonec ukázala třetí varianta, která po úpravách spojovala výrazný charakter s realistickou vyrobiteľností. Zároveň nabízela větší univerzálnost pro použití v různých typech interiérů.

Konečný výběr teda nevycházel jen z vizuální stránky, ale i z komplexního zhodnocení všech důležitých parametrů produktu. Tento přístup odpovídá běžné praxi průmyslového designu, kde musí být estetika v rovnováze s funkcí, ergonomií a výrobní realizovatelností.

Tab. 4-1 Vyhodnocení nejlepšího alternativního řešení

Hodnotící kritérium	Váha	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Montáž	0,5	5	8	7
Prostorové požadavky	1	6	8	7
Vzhledová univerzálnost	0,75	4	7	8
Originalita	1	10	6	4
Údržba	0,75	4	6	7
Příležitost barevných variant	0,25	5	5	5
Přidané funkce	0,5	6	3	4
Symetrie	0,25	5	7	8
Bezpečnost	0,75	7	6	8
Modularita	0,5	2	6	7
Součet bodů		36,25	39,75	40,5

Výsledek hodnocení podpořil variantu 3, která byla i před hodnocením favoritem z mnoha funkčních a estetických hledisek.

5 PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH

Na základě třetí varianty, zejména její upravené verze, vznikl předběžný návrh. V něm byla změněna silueta i půdorys krbu. Z předního pohledu má předběžný návrh tvar připomínající přesýpací hodiny a podstava jeho objemového tělesa je ve tvaru rovnoramenného lichoběžníku, se základnou v části směřující do interiéru. Proběhlo také dopracování drobných detailů kolem dvířek, přerozdělení akumulčních bloků na logičtější části respektující vyrobiteľnost a hromadnou výrobu nebo vytvoření detailu kolem kouřovodu.

Po těchto úpravách bylo žádoucí podívat se zpětně na předchozí variantní návrhy i výchozí variantu a porovnat s nimi tento návrh, zda byly provedené úpravy prospěšné.



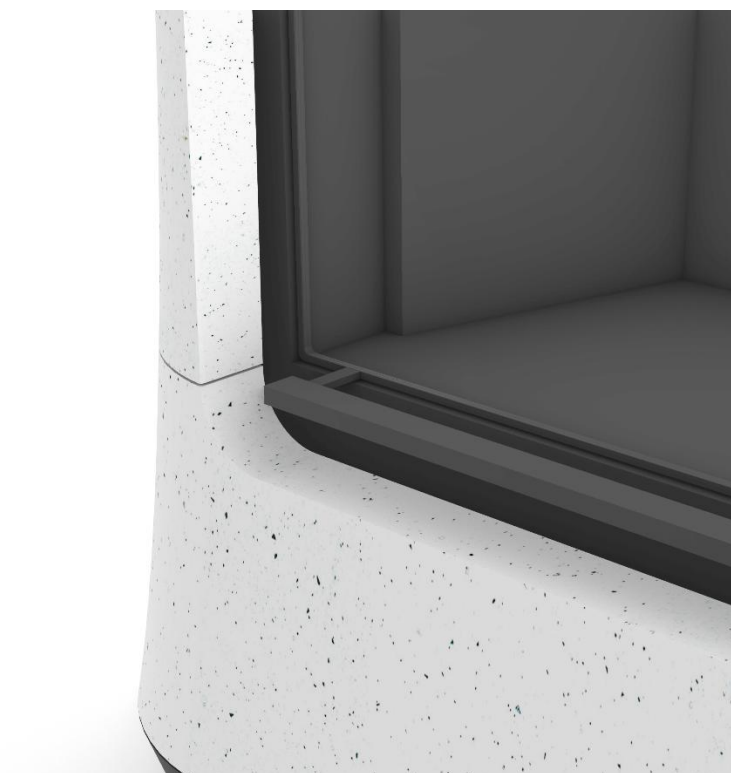
Obr. 5-1 Perspektivní pohled předběžného návrhu

5.1 Určení tvarů, rozměrů a materiálů

V počáteční fázi úprav varianty 3 na vznik předběžné varianty byla ověřena ergonomie a funkčnost návrhu, aby byly jakékoliv uživatelské problémy zachyceny, případně odstraněny a dále umožnily plynulé dopracování detailů. Z toho vyplynulo, že přidaná hmota od akumulčních tvárnic na bocích krbu výrazně, až negativně ovlivňuje celkové rozměry návrhu, které byly příliš velké. Proto bylo žádoucí upravit jak celkové rozměry, tak i některé tvarové prvky, které tato změna rozměrů ovlivnila. Jako vnější materiál části pláště byl z tohoto důvodu zvolený ohýbaný ocelový plech, částečně připomínající konstrukci krbových kamen.

5.1.1 Tvarové řešení

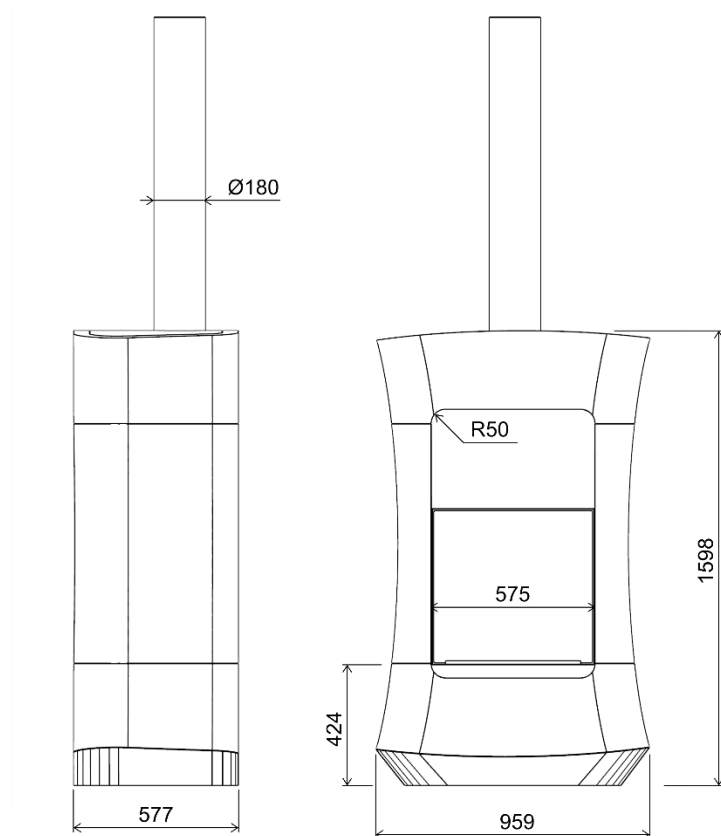
Po všech změnách se výsledný tvar předběžného návrhu docela zásadně liší od původního třetího variantního návrhu. Celkově je povrch krbu hladší a některé detaily i výraznější tvarové prvky, jejichž kombinace působila překombinovaně, byly odstraněny.



Obr. 5-2 Detail na madlo a výrazné zaoblení akumulční tvárnice pod topeništěm

5.1.2 Rozměrové řešení

Rozměry krbu jsou primárně svázány s velikostí krbové vložky. Zvolená krbová vložka Spartherm Mini Sh má půdorys rovnoramenného lichoběžníku, stejně jako jeho topeniště. Zezadu krbové vložky, ve spodní a vrchní části a kolem kouřovodu jsou umístěny tepelně akumulční tvárnice. Jejich tloušťka je 50 mm. Z toho vyplývají její vnější rozměry. Z estetických důvodů byly boční akumulční tvárnice na pravé a levé stěně návrhu nahrazeny ohýbaným ocelovým plechem, a to mělo za výsledek zmenšení celkové šířky předběžného návrhu interiérového krbu. Jeho rozměry jsou $(1598 \times 959 \times 577)$ mm. Je důležité zmínit velikost topeniště krbové vložky, která činí $(540 \times (535, 396) \times 256)$ mm. Od těchto rozměrů se odvíjí maximální délka dřevěného polena, které je do něj možné přiložit, a to přibližně 400 mm. Výška spodní hrany topeniště je 424 mm. Jelikož jsou dvířka krbové vložky výsuvné směrem nahoru, horizontálně orientované madlo se nachází v jejich spodní části a jeho šířka je téměř na celou šířku dvířek.



Obr. 5-3 Rozměrové řešení předběžného návrhu

5.1.3 Materiálové řešení

Při materiálovém řešení krbu je důležité začít specifikací materiálů krbové vložky. Ta se skládá z několika částí a materiálů. Její konstrukce je kombinací ohýbaných a svařovaných plechů. Ty tvoří jeho tělo a společně s dvířky s předním žáruvzdorným sklem vzniká vnitřní dutina, jejíž součástí je i topeniště, a která je vůči interiéru stavby vzduchotěsná. Přívod externího vzduchu z ocelového plechu ústí do prostoru topeniště obloženého z pěti stran šamotovými deskami a ve spodní straně je ocelová mřížka a ocelová nádoba na popel. Kouř vznikající hořením je vedený ocelovou rourou kouřovodu do komínu stavby a následně ven do exteriéru, nebo jako v případě předběžného návrhu izolovaným kouřovodem s funkcí komínu. [34]

Obestavba neboli vnější plášť krbu se skládá z kombinace tepelně akumulčních tvárnice a ohýbaného ocelového plechu. Tepelně akumulční tvárnice jsou z materiálu podobnému betonu, ve kterém jsou jako složka kameniva zvolené určité typy minerálů, které přispívají k lepším akumulčním vlastnostem, jako například olivín. [37]

Všechny použité ocelové části musí být žáruvzdorné a odolávat teplotám vyšším než 400°C.

5.2 Odhad výrobních nákladů a objemu výroby

Navrhovaný interiérový krb je určen pro sériovou výrobu středního objemu. Předpokládaný roční objem se pohybuje v rozmezí 150 až 500 vyrobených kusů. Výroba se bude skládat z ruční montáže s využitím průmyslově vyráběných komponentů. Nejvýznamnější část výrobních nákladů představuje krbová vložka. Významné jsou také výdaje spojené s vývojem produktu, jeho certifikací a bezpečnostním testováním.

Výroba ocelových komponent zahrnuje technologie jako laserové řezání plechů, CNC ohýbání a svařování. Akumulační prvky se vyrábějí odléváním do forem.

Orientační výrobní náklady na jeden kus lze odhadnout přibližně mezi 60 000 až 120 000 Kč, v závislosti od zvolených konkrétních materiálů a míře automatizace výroby. Konečná prodejní cena se následně bude pohybovat zhruba od 120 000 do 250 000 Kč.

6 DETAILNÍ NÁVRH

K dosažení detailního návrhu bylo nutné, dopracovat veškeré detaily návrhu. Mezi ně patří zejména podrobné dopracování modelu zvolené krbové vložky podle technické a rozměrové dokumentace výrobce. Hlavně vnější rozměry krbové vložky a prvky, jako přesné umístění přívodu externího vzduchu, kouřovodu, dvířek a nožiček sloužily jako výchozí bod, od kterého se odvíjely další finální prvky návrhu krbu. Ty jsou například finální tvar a tloušťka všech vnějších akumulčních tvární, rozdělení, tvar a způsob montáže plechových bočnic, madlo dvířek a páčka k regulaci objemu přiváděného spalovacího vzduchu, nebo plechové prvky vyplňující mezeru mezi akumulčními tvárnici a výsuvnými skleněnými dvířky.

6.1 Tvarové řešení

Základní objem krbu tvoří čtyřboký hranol s podstavou rovnoramenného lichoběžníku. Boční stěny jsou prohnuté směrem dovnitř tvořící tvar připomínající přesýpací hodiny. Přední stěna je přerušena obdélníkovým odebráním hmoty, v již spodní polovině se nachází obdélníková, na šířku orientovaná, dvířka topeniště. Vrchní část zmíněného odebrání hmoty je zakryta pohledovým plechovým panelem, pod kterým se nachází mechanismus vysouvání dvířek. Odlitky akumulčních tvární ve tvaru písmena „U“ se nachází dvě na spodní a dvě na vrchní straně, s dělicí vertikální spárou uprostřed. Svařence ze čtyř pohledových ohnutých plechů a spojovacích plechů se nachází na obou bočních stěnách krbu. Mezi nimi jsou také tenké horizontální spáry. Všechny spáry jednotlivých dílů vnější obestavby směřují pozornost na střed krbu, kde se nachází topeniště a pohled na oheň. Celkový tvar objemu vykazuje z předního pohledu symetrii po horizontální i vertikální středové dělicí ose. Krb je navržen tak, že bude instalován přisazený svou zadní stranou ke stěně nebo přičce domu a částečně o tuto stěnu upevněný.



Obr. 6-1 Perspektivní pohled na finální variantu interiérového krbu

Madlo otevírání výsuvných dvířek má jednoduchý, podélný tvar. Jeho průřez má tvar obdélníku se zaoblenými rohy. Jeho šířka je přibližně 90 % šířky dvířek topeniště, na kterých je uchycené na krajích dvěma diagonálními prvky. Pod madlem se nachází ovládací páčka na regulaci vzduchu. Ta je z plechu a její konec je zaoblený s kruhovou dírou.



Obr. 6-2 Detail na madlo dvířek a ovladač regulace externího vzduchu

Vrchní stěna krbu je prohnutá směrem nahoru. Její hrana je zaoblená a mezi její zaoblenou hranou a zaoblenými hranami bočních tvárnic je tenká spára na všech čtyřech stranách. Vrchní panel má v zadní části kruhové odebrání materiálu, z důvodu přítomnosti kouřovodu na tomto místě. Mezeru vznikající mezi tímto panelem a kouřovodem zakrývá poměrně tlustá izolace kouřovodu.



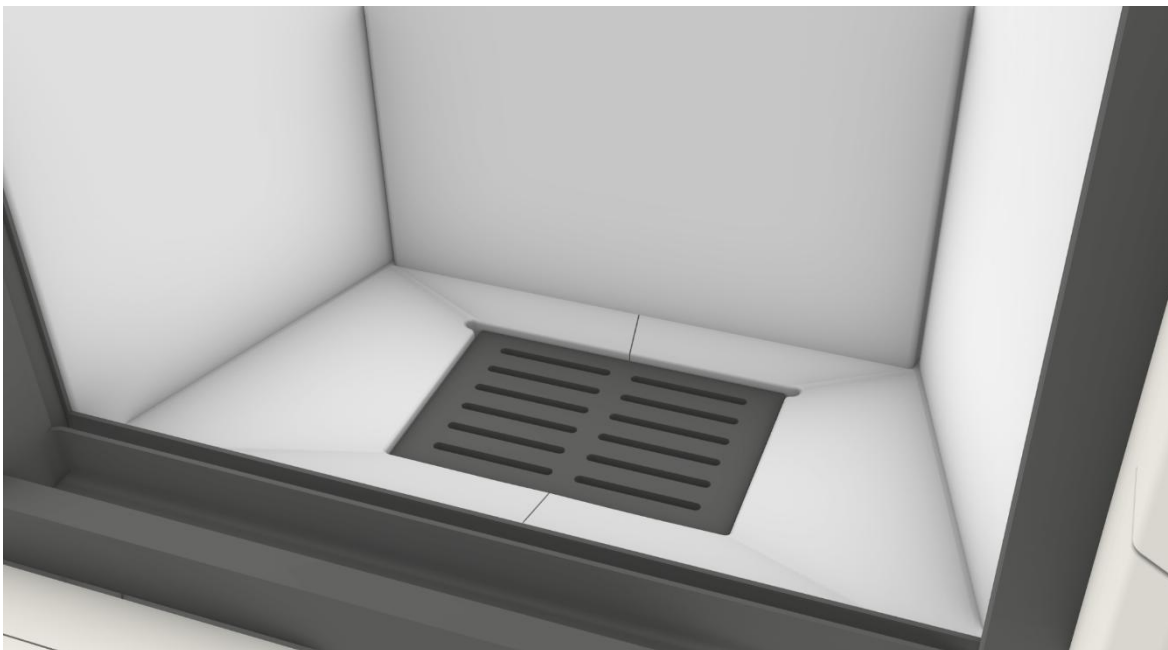
Obr. 6-3 Detail na vrchní část interiérového krbu, akumulční betonové tvárnice

V otevřeném stavu dvířek se diagonální prvky madla zastaví u zkosené hrany plechu nad ním, bez toho, aby se dotkly. Boční plechové díly jsou rozdělené na čtyři stejně vysoké segmenty.



Obr. 6-4 Detail otevřeného topeniště

Topeniště je obloženo hladkými šamotovými deskami. Jedině spodní stěna topeniště je složená z dvou částí - 3D tvarovaných šamotových desek. Uprostřed je také jednoduchá mřížka s dvanácti podlouhlými otvory určena k propadávání popela do nádoby pod ním.



Obr. 6-5 Detail šamotových desek topeniště a mřížky

Spodní plechová lišta na bocích navazuje na zkosenou hranu akumulčních tvárnic nad ní. Přejít na přední straně je zvýrazněný právě zkosenou hranou mezi dvěma svislými plochami a opticky zdůrazňuje jejich dělení.



Obr. 6-6 Spodní plechová lišta

Zadní rohy spodní lišty jsou zakončené u stěny s malou mezerou. Ta při pohledu na krb z běžných pozorovacích úhlů nebude viditelná. Na své místo je přišroubovaná dvěma šrouby, jedním na každé straně.



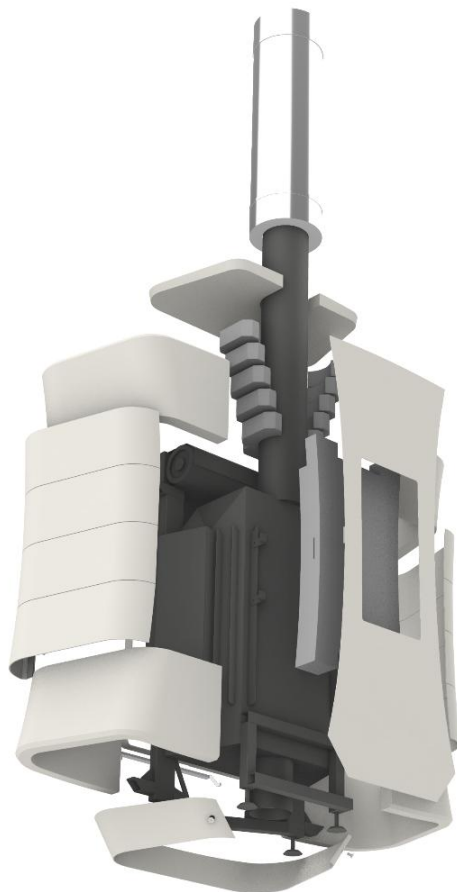
Obr. 6-7 Detail zadního levého rohu spodní lišty

Kouřovod je veden z krbu shora. Spolu s jeho tlustou izolací tvoří poměrně výrazný prvek. Svým velkým průměrem vyvažuje poměr hmoty krbu k prázdnému místu nad ním. V případě že by krb měl menší průměr – byl by bez izolace, mohl by působit nevyváženě vzhledem k zbytku krbu. Spojovací prvky obalu izolace kouřovodu ho nepatrně opticky dělí na tři části.



Obr. 6-8 Kouřovod

Externí přívod vzduchu je v návrhu uvažovaný zespodu krbové vložky. Průměr tohoto vzduchového potrubí je daný výrobcem krbové vložky, v tomto případě je tento průměr 150 mm. Kouřovod je takového typu, že zároveň plní funkci komínu. Je to specifický případ, který je ale běžně používán z důvodu nekomplikované realizace. Kolem kouřovodu s funkcí komínu je doporučeno použití izolace, aby se kouř v kouřovodu neochlazoval a tím se nezpomalovalo jeho proudění. Celkové designové řešení krbu ale umožňuje zvolit i běžné řešení kouřovodu vyvedeného shora a v požadované výšce kolenem zaústěného do zděného komínového tělesa.

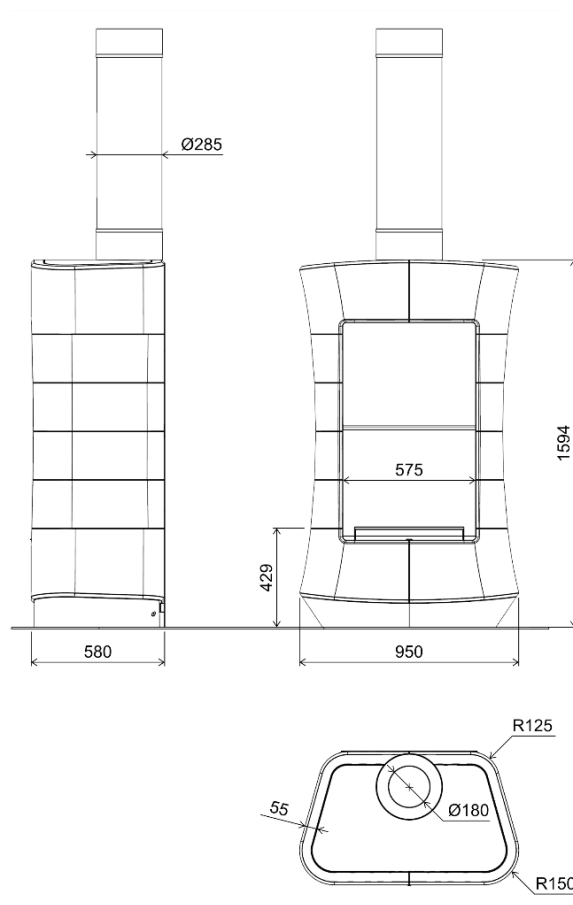


Obr. 6-10 Explodovaný zadní perspektivní pohled

Konstrukce krbu se skládá z několika částí, které se během instalace musí montovat v určitém pořadí. Pro lepší představu byl navržen krátký postup, jak by jednotlivé instalační úkony krbu za sebou měli následovat:

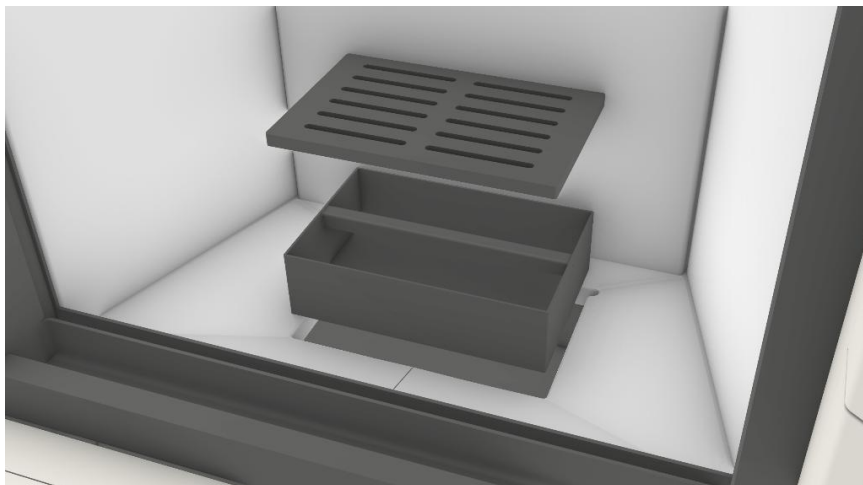
1. Za místo určené k instalaci krbu se na zeď připevní zadní ocelový montážní plát,
2. pokud není podlaha z nehořlavého materiálu, umístí spodní nehořlavá podložka,
3. na zadní ocelový plát se uchytlí zadní akumulární tvárnice,
4. na paletě se doveze krbová vložka na její místo,

5. paleta se odstraní spod krbové vložky,
6. připojí se externí vzduch a kouřovod,
7. nasadí se dvě spodní akumulční tvárnice na jejich podporné platformy a uchyť se šrouby,
8. kolem kouřovodu se umístí vnitřní akumulční tvárnice,
9. nasadí se vrchní akumulční tvárnice,
10. nasadí se dvě horní akumulční tvárnice na jejich podporné platformy a uchyť se šrouby,
11. zacvaknou a zašroubují se boční ocelové panely,
12. nasune, a zezadu se přišroubuje spodní plechový díl.



Obr. 6-11 Rozměrové řešení interiérového krbu

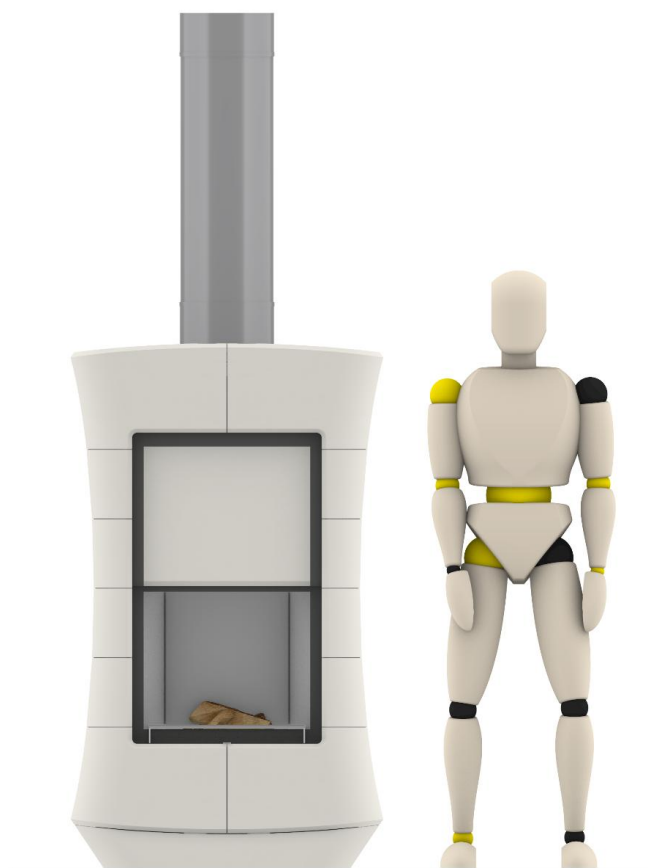
Uprostřed spodní stěny se nachází mřížka a pod ní nádoba na popel. Mřížka má rozměry $(220 \times 144 \times 10)$ mm. Objem nádoby na popel je 1,2 l.



Obr. 6-12 Detail na mřížku a nádobu na popel.

6.3 Ergonomické řešení, bezpečnost a hygiena

Co se týče ergonomie krbu, je několik základních předpokladů, které musí být splněné, aby byla obsluha krbu pohodlná, bezpečná a ergonomická. Prvním je jednoduché otevírání dvířek topeniště. V případě tohoto návrhu se jedná o vysouvací dvířka směrem nahoru.

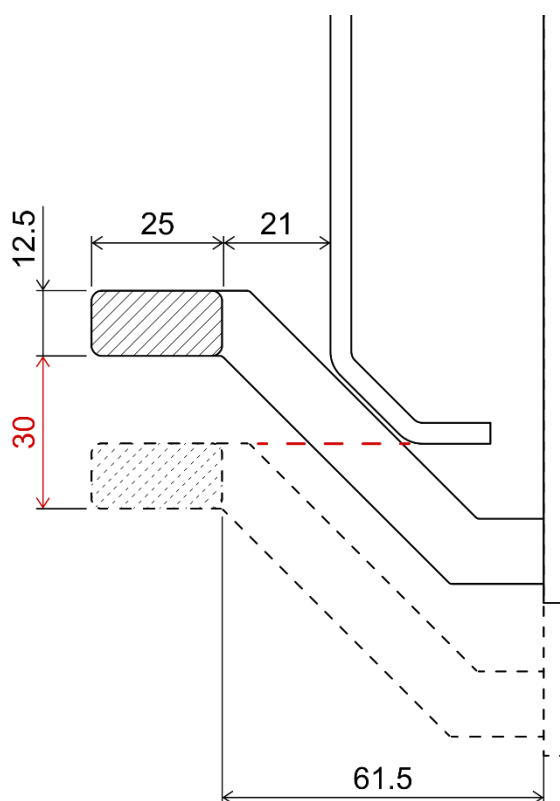


Obr. 6-13 Přední pohled na krb v porovnání s velikostí ergona P50



Obr. 6-14 Boční řez, ergonomie otevírání dvířek

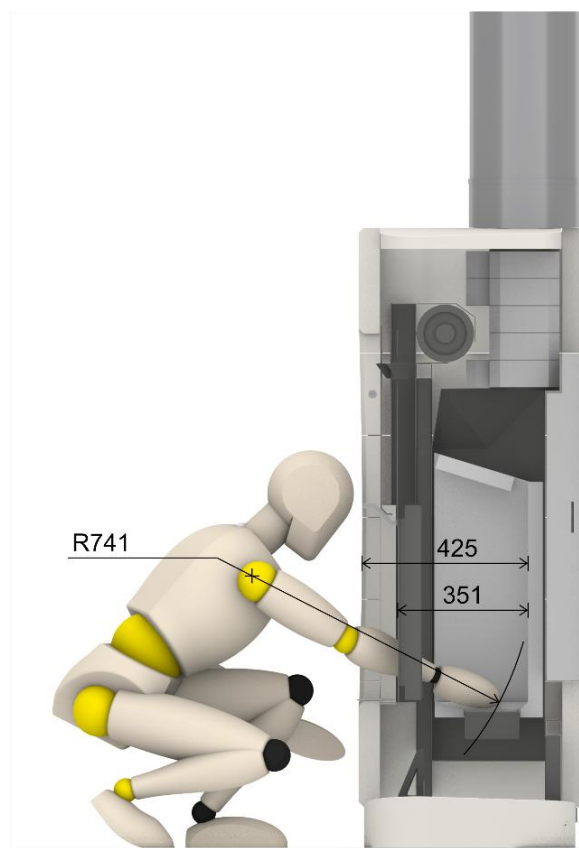
Umístění madla otevírání dvířek nepředstavuje žádný problém z hlediska ergonomie během zacházení. Tím, že otevírání dvířek není činnost opakující se v malých pravidelných časových intervalech, ale jsou otevírány jen v intervalu několika desítek minut, nebo třeba i čtyř hodin, požadovaný ohyb v zádech nepředstavuje žádný ergonomický problém. Samotná dvířka se v otevřeném stavu posunou směrem nahoru o 450 mm, a tím vytvoří dostatečně velký otvor do topeniště. Výhodou nahoru výsuvných dvířek je, že v porovnání s klasickými otevíracími dvířky, v otevřeném stavu nepřekáží na jedné straně, v závislosti, jestli jsou levé nebo pravé, například při přikládání dřeva uloženého vedle krbu.



Obr. 6-15 Detail madla v otevřeném stavu dvířek

Madlo umístěné na spodní části dvířek má šířku 475 mm. Jeho průřez je ve tvaru obdélníku se zaoblenými rohy, aby bylo pohodlné s ním manipulovat i mimo provozu krbu bez ochranných rukavic. Vzdálenost mezi madlem a sklem dvířek je 61.5 mm. Při plně otevřených, respektive vysunutých dvířkách, se madlo přiblíží k jednomu z plechů nad topeništěm a vytvoří se mezi nimi mezera 21 mm. To ale nepředstavuje problém, protože během posledních 30 mm výsuvu dvířka zpomalí a utlumí zbývající vzdálenost až dojde k plnému otevření. To je podobné funkci dotahu u nábytkových výsuvů.

Při těžkých, nahoru výsuvných dvířkách může vzniknout dojem, že mohou samovolně spadnout směrem dolů. Tato situace ale nenastane, protože výsuvný mechanismus klade vůči tomuto pohybu odpor, takže rychlost samovolně zavírajících se dvířek nikdy nepřesáhne takovou hodnotu, aby došlo ke zranění způsobeném pádem dvířek, například na ruku uživatele.



Obr. 6-16 Boční řez, ergonomie přikládání dřeva a čištění topeniště

Přikládání kusového dřeva nebo čištění prostoru topeniště vyžadují, aby si uživatel podřepil, nebo poklekl. Podle ergonomického schématu s průřezem krbu je v tomto případě prokázána jeho ergonomická funkčnost. Délka paže člověka je dostatečně velká na to, aby potřebné činnosti mohl pohodlně a bezpečně vykonat.

6.4 Barevné a grafické řešení

Jako součást návrhu krbu byly vytvořeny tři barevné varianty. Hlavní varianta je převážně bílá s tmavě šedým obdélníkem uprostřed přední strany, opticky navazující na rámeček výsuvných dvířek. Madlo, páčka na regulaci vzduchu a kouřovod jsou ve stříbrném leštěném nerezovém vyhotovení. Šamotové desky v topeništi jsou také bílé. Druhá varianta je tmavší, v klasičtějším odstínu betonově šedé. Boční plechové panely jsou ve stejném šedém odstínu. Spodní plechová lišta, přední plechový panel, páčka na regulaci vzduchu, kouřovod i šamotové desky krbové vložky mají tmavě šedou barvu. Madlo je stříbrné, broušené. Třetí varianta je tmavě šedá, využívající tmavou směs pro odlitky akumulčních tvárnic. Nejvýraznější detail na tmavém krbu je světlé stříbrné broušené nerezové madlo výsuvných dvířek.

Co se týče použití přesných odstínů barev na jednotlivých barevných variantách, byly voleny převážně z vzorkovníku barev RAL Classic, ale také RAL Design.

První barevná varianta je na většině plochy obestavby jak tepelně akumulčními tvárnicemi, tak i plechovými díly v odstínu jemně krémové bílé barvy RAL 9010 Čistě bílá. Šedý obdélník uprostřed přední plochy je barvy RAL 9022 Perleťová světle šedá.

Střední šedá, druhá barevná varianta, má největší kontrast mezi dvěma použitými barvami, a to RAL 7042 Dopravní šedá A a RAL 9022.

Třetí barevná varianta využívá barvy RAL 000 30 00 Střední černá a RAL 9011 Grafitová černá.



Obr. 6-17 První barevná varianta – světlá



Obr. 6-18 Druhá barevná varianta – středně šedá



Obr. 6-19 Třetí barevná varianta – tmavá

Zvolené barevné varianty v bílé barvě a odstínech šedé reflektují přirozenou barvu tepelně akumulčních tvárnic z betonu. Každá varianta má jiný typ příměsi kameniva pro dosažení požadované barvy. Přirozený povrch betonových tvárnic bez nátěrové vrstvy je odolný vůči podmínkám v interiéru. Textura a zrnitost povrchu dodají charakter při detailnějším pohledu zblízka, v porovnání s hladkým, jednotným povrchem nátěru na betonové krby.

Grafické řešení

Grafické řešení logotypu vzniklo za účelem pojmenování produktové linie, ve které se krb nachází. Hlavní název krbu bude nést název fiktivního výrobce.

Zvolený text v logotypu je IFRID, stylizovaný přepis slova ifrit, démona Islámské kultury tvořeného z kouře a ohně. [39] Použitím názvu bytosti z ohně pro název krbu vzniká zajímavá asociace.

Změnou posledního písmene z t na d a použitím minuskulí písmena i vzniká na konci slova opticky zvýrazněné pořadí tvořené dvěma písmeny iD. Zkratka s významem identifikace nebo identifikátor.

Namísto tečky nad minuskulí písmena i je symbol plamene či ohně.

Použitý typ písma má název FS Split Sans v tučném řezu.

Umístění bílého textu do červeného obdélníku symbolizuje bezpečné oddělení ohně v krbu od zbytku interiéru a evokuje pocit bezpečnosti a důvěry. Barva obdélníku byla zvolená tmavě červená z důvodu logické spojitosti s ohněm a hořením dřeva.



Obr. 6-20 Logotyp, barevná varianta



Obr. 6-21 Logotyp, černobílá varianta

Samotný logotyp se na krbu vyskytovat nebude, protože by byl vizuálně rušivý. Krb se bude nacházet v interiéru, a je možné přirovnat ho k nábytku, na kterých taky běžně nebývají umístěna loga.

6.5 Udržitelnost produktu

Udržitelnost dnes patří mezi klíčová témata produktového designu. Při návrhu interiérového krbu je proto nutné brát v úvahu nejen účinnost jeho provozu, ale také životnost výrobku, možnosti oprav jejich dílů, a nakonec celkový dopad výroby produktu na životní prostředí.

Palivové dřevo lze považovat za obnovitelný zdroj energie, pokud pochází z udržitelně obhospodařovaných lesů. Současné krbové vložky s vysokou účinností spalování až více než 80 % a optimalizovaným přívodem vzduchu dokážou výrazně omezit emise pevných částic i nespálených látek a po dohoření paliva nezůstane kromě malého množství popela prakticky nic. Velkou roli hraje také používání vysušeného dřeva. V případě použití mokrého, nebo nedostatečně suchého dřeva výrazně klesá účinnost spalování, protože značná část vzniknutého tepla se spotřebuje na vysušení mokrého dřeva přímo v topeništi. [1]

Z konstrukčního hlediska je důležité navrhovat krb tak, aby v případě výměny některého opotřebovaného dílu, byl k němu zajištěn snadný přístup při servisu. Tento způsob designu produktů výrazně prodlužuje jejich životnost a snižuje množství odpadu, teda je v souladu se současnou ideologií udržitelného života konzumní společnosti a cirkulární ekonomiky: zredukuj, znovu použij, oprav, recykluj, (ang. *reduce, reuse, repair, recycle*).

Součástí udržitelného návrhu je i nadčasové estetické řešení. Minimalistický vzhled a použitá barevnost produktu podporují dlouhodobé využívání krbu, a snižují pravděpodobnost, že morálně zestárne. To znamená, že dojde k podnětu pro jeho výměnu z estetického hlediska, či aktuálních trendů, i když je ještě plně funkční.

6.6 Hodnocení klíčových parametrů

Navrhovaný interiérový krb lze posuzovat z několika klíčových hledisek. Především z pohledu estetiky, funkčnosti, ergonomie, výroby a dopadu na životní prostředí.

Po estetické stránce návrh vychází z minimalistických geometrických tvarů a současných trendů interiérového designu. Typickým prvkem je použití akumulčních částí, spojených s plechovými plochami, které vizuálně odlehčují celkovou hmotu výrobku. Konstrukční řešení využívá moderní krbovou vložku s externím přívodem vzduchu, doplněnou o akumulční prvky. Návrh je koncipován tak, aby zajišťoval rovnoměrný tepelný výkon a současně omezoval nadměrné přehřívání interiéru. Tím pádem bude vhodný do nízkoenergetických, nebo pasivních domů. Ergonomie produktu respektuje běžný pohyb uživatele, při vykonávání úkonů jako přikládání paliva, čištění prostor topeniště, nebo údržbu krbu. Výška topeniště i umístění ovládacích prvků byly navrženy s důrazem na bezpečné a pohodlné používání. Z výrobního hlediska konstrukce využívá technologie dnes běžně aplikované v kovovýrobě a při výrobě akumulčních, krbových systémů.

Modulární řešení umožňuje jednodušší montáž a zároveň usnadňuje případnou výrobu různých velikostních variant. Environmentální přínos produktu spočívá především ve využívání obnovitelného zdroje energie a v dlouhodobé životnosti konstrukce. Krb zároveň podporuje lokální způsob vytápění a může přispět ke snížení spotřeby elektrické energie, zejména v přechodných obdobích roku.

7 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout interiérový krb s tepelně-akumulačními vlastnostmi, který bude funkční, ergonomický a současně esteticky odpovídající současným trendům interiérového designu. Důraz byl kladený na respektování technických a bezpečnostních požadavků, zachování funkčnosti vnitřních komponent a vytvoření designu, který dokáže plnit nejen vytápěcí, ale i výraznou estetickou funkci v obytném prostoru.

Na začátku byla provedena rozsáhlá rešerše současných produktů a stavu poznání v oblasti interiérových krbů. Rešerše se zabývala historickým kontextem využívání ohně, současnými trendy v oblasti vytápění dřevem, energetickou náročností staveb i postavením krbů v moderních nízkoenergetických a pasivních domech. Součástí byla také designérská a technická analýza současných krbů a kamen, zaměřená na jejich tvarové řešení, materiály, ergonomii, konstrukční principy a způsob používání. Z těchto analýz vyplynulo, že současný trh nabízí převážně minimalistické produkty vycházející z jednoduchých geometrických forem, často s důrazem na modularitu, tepelnou akumulaci nebo automatickou regulaci spalování.

Při zpracování diplomové práce jsme narazili na problém s názvoslovím. V oblasti krbů a kamen není názvosloví normami přesně dané a některé pojmy mají v různých regionech jiný význam. Také při překladu z cizích jazyků vznikají nedorozumění. V anglickém jazyce je pro krb nejčastěji používaný pojem *fireplace*, ale často označuje také produkty, které by byly v češtině označeny kamna nebo krbová kamna. Jindy jsou krbová kamna označena jako *fireplace stove*. V normě *ČSN EN 16510-1, Spotřebiče pro domácnost na pevná paliva – Část 1: Obecné požadavky a zkušební metody* je zase k termínu kamna přiřazen anglický název *roomheater*. Termín *stove* se spojuje nejen s vytápěním, ale také vařením. Z důvodu nejednotnosti užívaného názvosloví je výsledný návrh diplomové práce nazvaný univerzálně jako interiérový krb, i když podle terminologie z českých technických norem ho pravděpodobně nejlépe charakterizuje český termín akumulční kamna.

Na základě získaných poznatků byly definovány cíle práce a vymezena problematika návrhu. Následovalo vytvoření koncepčního návrhu, který splňoval definované cíle práce. Na jeho základě byly vytvořeny tři variantní řešení, z nichž každé pracovalo s odlišným přístupem k tvarování a proporcím krbu. Hodnocení alternativních návrhů z hlediska estetiky, funkčnosti, ergonomie a výrobní realizovatelnosti podpořilo výběr třetí varianty, která se následně dále rozvíjela ve formě předběžného a detailního návrhu.

Detailní výsledné řešení představuje interiérový krb založený na tvaru čtyřbokého hranolu s půdorysem rovnoramenného lichoběžníku a charakteristickým prohnutím bočních stěn směrem dovnitř. Tento tvar opticky odlehčuje celkovou hmotu a vytváří elegantní siluetu připomínající přesýpací hodiny. Výrazným motivem návrhu je soustředění pozornosti na topeniště, kterému napomáhá soubor horizontálních a vertikálních spár akumulčních tvárnic i členění plechových bočnic. Krb je navržen jako vestavěný do obestavby, instalovaný při stěně, s výsuvnými dvířky otevíranými směrem nahoru a s důrazem na komfortní manipulaci během používání.

Materiálové řešení kombinuje tepelně-akumulační tvárnice na bázi minerálních směsí s pohledovými díly z ohýbaného žáruvzdorného ocelového plechu. Tato kombinace umožnila zmenšení celkových rozměrů návrhu při zachování akumulčních vlastností a současně přispěla k čistšímu a lehčímu vzhledu krbu. Součástí práce bylo také barevné a grafické řešení, které reflektuje přirozený charakter použitých materiálů obestavby.

Výsledný návrh reaguje na současné požadavky na efektivní a estetické lokální vytápění a zároveň respektuje ergonomické, technické i výrobní souvislosti interiérových krbů. Navržené řešení zahrnuje prvky minimalistického designu s tvarovou sofistikovaností do akumulčního typu krbu. Na závěr lze konstatovat, že stanovené cíle diplomové práce byly splněny vytvořením detailně propracovaného návrhu interiérového krbu připraveného pro další konstrukční a výrobní rozpracování.

8 VÝSLEDEK VÝZKUMU PODLE RIV

Tab. 8-1 Výsledek výzkumu podle RIV

Druh výsledku	Funkční vzorek
Název výsledku	Interiérový krb
Autor	Bc. Adam Žigo
Místo uložení výsledku	VUT Brno

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] INSTITORIS, Vladimír. *Kozuby a pece*. Bratislava: Jaga, 2008. ISBN 978-80-8076-064-9.
- [2] *Paleolit*. Online. Wikipedie otevřená encyklopedie. 2025. Dostupné také z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Paleolit>.
- [3] *Groundbreaking discovery shows earliest evidence of fire-making*. Online. The British Museum. 2025. Dostupné z: <https://www.britishmuseum.org/about-us/press/press-releases/groundbreaking-discovery-shows-earliest-evidence-fire-making>. [cit. 2026-05-03].
- [4] *Oldest Known Hearth Found in Israel Cave*. Online. National Geographic. 2014. Dostupné z: <https://www.nationalgeographic.com/adventure/article/140129-oldest-hearth-israel-cave-new-human-species-discovery-archaeology-science>. [cit. 2026-05-03].
- [5] *Krby a kamna na dřevo do nízkoenergetických domů patří*. Online. Centrum pasivního domu. 2026. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz/krby-a-kamna-na-drevo-do-nizkoenergetickych-domu-patri/t5276>. [cit. 2026-05-18].
- [6] *Nízkoenergetický nebo pasivní dům?* Online. ČESKÉSTAVBY.cz. 2024. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/jak-se-stavi-dum/nizkoenergeticky-nebo-pasivni-dum-24354.html>. [cit. 2026-05-18].
- [7] *Urban-rural Europe - population projections*. Online. Eurostat. 2024. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Urban-rural_Europe_-_population_projections. [cit. 2026-05-18].
- [8] *Household composition statistics*. Online. Eurostat. 2026. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Household_composition_statistics&stable=0&redirect=no. [cit. 2026-05-18].
- [9] *Urban-rural Europe - income and living conditions*. Online. Eurostat. 2024. Dostupné také z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Urban-rural_Europe_-_income_and_living_conditions.

- [10] *Forests, forestry and logging*. Online. Eurostat. 2024. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Forests,_forestry_and_logging. [cit. 2026-05-18].
- [11] *Salzburg L*. Online. Fireplaces and stoves|Nordpeis. 2026. Dostupné také z: <https://www.nordpeis.com/en/fireplace/heat-retaining-fireplaces/salzburg-l?variant=321872>.
- [12] *Our Concrete*. Online. Fireplaces and stoves|Nordpeis. 2026. Dostupné z: <https://www.nordpeis.com/en/support/our-concrete>. [cit. 2026-05-18].
- [13] *PowerStone™*. Online. Northstar Concrete Solutions. 2026. Dostupné z: <https://www.northstar.pl/pl/products/powerstone>. [cit. 2026-05-18].
- [14] *Portale maiolica ollare (abbinabile a prefabbricato HT 650)*. Online. Vendita serramenti, infissi, porte, caminetti, stufe, scale - Edilmutti, Tortona. 2026. Dostupné také z: <https://www.edilmutti.com/prodotto/portale-maiolica-ollare-abbinabile-a-prefabbricato-ht-650>.
- [15] *E71610b40b3140c11f20578810501edf.jpg*. Online. Pinterest. 2026. Dostupné také z: <https://i.pinimg.com/736x/e7/16/10/e71610b40b3140c11f20578810501edf.jpg>.
- [16] *Cubic – Hoyan*. Online. Hoyan – kamini, roštilji, krušne peći, peći. 2018. Dostupné také z: https://www.kaminihoyan.hr/product/arriaga_cubic/?lang=en.
- [17] *Marmor modern - Fessler Kamine*. Online. Fesselnd schöne Feuerstellen | Kamine & Kachelöfen von Fessler. 2026. Dostupné z: <https://fessler-kamine.at/kamine-kacheloefen/kaminverkleidung/marmor-modern/>. [cit. 2026-05-18].
- [18] *Ronda | Camina & Schmid*. Online. Start | Camina & Schmid. 2026. Dostupné také z: <https://camina-schmid.de/en/products/fireplace-inserts/ronda>.
- [19] *Salzburg R*. Online. Fireplaces and stoves|Nordpeis. 2026. Dostupné také z: <https://www.nordpeis.com/en/fireplace/heat-retaining-fireplaces/salzburg-r>.
- [20] *Artemis*. Online. Home. 2026. Dostupné také z: <https://www.spartherm.com/en/product/artemis/>.
- [21] *45x51 K 2.0*. Online. Stoves from Austroflam for your home. 2026. Dostupné z: <https://www.austroflam.com/en/our-stoves/fireplace-inserts/45x51k-2-0-15>. [cit. 2026-05-18].

- [22] *Red Dot Design Award: PATNA iQ*. Online. Red Dot Design Award. 2023. Dostupné také z: <https://www.red-dot.org/project/patna-iq-61436>.
- [23] *PATNA iQ | Hase Kaminöfen*. Online. Hase výrobce krbových pecí | Krbové piecky vyrobené v Neme. 2026. Dostupné z: <https://www.hase.sk/piecky/patna-iq>. [cit. 2026-05-18].
- [24] *Red Dot Design Award: Lodenofen*. Online. Red Dot Design Award. 2012. Dostupné také z: <https://www.red-dot.org/project/lodenofen-27334>.
- [25] *Kunst & Design - Wieser Handwerk*. Online. Home - Wieser Handwerk. 2023. Dostupné také z: <https://www.wieser-handwerk.at/heizen-waerme/kunst-design/>.
- [26] *Red Dot Design Award: ASTANA*. Online. Red Dot Design Award. 2025. Dostupné také z: <https://www.red-dot.org/project/astana-78577>.
- [27] *ASTANA KERAMIK | Hase Kaminöfen*. Online. Kaminöfen aus Deutschland | HASE Kaminöfen. 2026. Dostupné z: <https://www.hase.de/kaminofen/astana-keramik#configurator>. [cit. 2026-05-18].
- [28] *Red Dot Design Award: Jøtul F 170 Series*. Online. Red Dot Design Award. 2024. Dostupné také z: <https://www.red-dot.org/project/joetul-f-170-series-67084>.
- [29] *JØTUL F 174 ZENSORIC | Kamna - Moderní*. Online. Jotul | kamna na dřevo, drevena vložka, kazety, krby. 2026. Dostupné z: <https://www.jotul.cz/vyrobky/kamna/jotul-f-174-zensoric>. [cit. 2026-05-18].
- [30] *CIRCLE Wood Stove in Majolica, Centre-room - Wall - Corner A+ - Piazzetta*. Online. Fireplaces and Stoves | Piazzetta. 2018. Dostupné z: <https://www.piazzetta.com/en/wood-stoves/majolica-circle-installation-centre-room-wall-corner-energy-class-a-plus>. [cit. 2026-05-18].
- [31] DUBOISS PETROFF, Marie-Pierre a INSTITORIS, Vladimír. *Kozuby a pece*. Bratislava: Jaga, 2004. ISBN 80-88905-91-5.
- [32] ČSN 73 4230, *Krby s otevřeným a uzavíratelným ohništěm*. Online. Český normalizační institut, 2014. Dostupné také z: <https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/vystaven.aspx?k=94473>.

- [33] ČSN EN 16510-1, *Spotřebiče pro domácnost na pevná paliva – Část 1: Obecné požadavky a zkušební metody*. 2. Český normalizační institut, 2024. Dostupné také z: <https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/vystaven.aspx?k=519772>.
- [34] *Svislý kouřovod* | CIKO. Online. Komíny a komínové systémy - CIKO - komín na celý život. | CIKO. 2026. Dostupné z: <https://ciko-kominy.cz/cs/svisly-kourovod>. [cit. 2026-05-18].
- [35] *MANUAL_F 162_F 163_P00_EN16510_EU.pdf*. Online. Jotul | kamna na dřevo, drevena vložka, kazety, krby. 2022. Dostupné také z: https://www.jotul.cz/sites/czech/files/products/MANUAL_F%20162_F%20163_P00_EN16510_EU.pdf.
- [36] *BeF Aqualite 7 Krbové vložky teplovodní* – BeFHome. Online. Krby a krbové vložky - pořídte si krb od výrobce krbů BefHome. 2026. Dostupné také z: <https://www.krby-bef.cz/cz/katalog-produktu/krbove-vlozky-teplovodni/bef-aqualite/bef-aqualite-7>.
- [37] *Powerstone* | Nordpeis. Online. Fireplaces and stoves | Nordpeis. 2026. Dostupné z: <https://www.nordpeis.com/en/accessories/powerstone>. [cit. 2026-05-18].
- [38] *Mini Sh.* Online. Home. 2026. Dostupné z: <https://www.spartherm.com/en/product/mini-sh/>. [cit. 2026-05-19].
- [39] *Ifrit*. Online. Wikipedia, the free encyclopedia. 2026. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Ifrit>. [cit. 2026-05-18].

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN

kW	kilowatt
kWh/(m ² ·a)	kilowatthodina na metr čtvereční a rok
%	procento
kg	kilogram
cm	centimetr
mm	milimetr
°	stupeň
°C	stupeň Celsia
K	Kelvin
Kč	koruna česká
CNC	computer numerical control (počítačové číslicové řízení)
l	litr
P50	50. percentil
3D	trojrozměrný

11 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 2-1 Graf předpokládané změny demografie obyvatelstva v EU od roku 2023 do 2051 [7]	17
Obr. 2-2 Graf rozdílů mediánového příjmu rozdělený podle stupně urbanizace. [9]	18
Obr. 2-3 Produkce kulatiny v roce 2023 [10].....	19
Obr. 2-4 Akumulační krb Nordpeis Salzburg L [11]	20
Obr. 2-5 Fotografie krbu v interiéru s mastkovým portálem a krbovou vložkou Piazzetta HT 650 [14]	21
Obr. 2-6 Krb s vložkou Piazzetta HT 650 ve světlém provedení [15]	22
Obr. 2-7 Krb Arriaga Stone Cubic [16].....	23
Obr. 2-8 Válcové krby Ronda a Nordpeis Salzburg R [18; 19]	24
Obr. 2-9 Krbový systém Spartherm Artemis [20].....	25
Obr. 2-10 Krb s krbovou vložkou Austroflamm [21]	26
Obr. 2-11 Krbová kamna Hase PANTA iQ [22].....	27
Obr. 2-12 Krb Wieser LODENOFEN [24]	28
Obr. 2-13 Detail na topeniště a vlněnou textílii krbu LODENOFEN [25]	29
Obr. 2-14 Interiérová krbová kamna Hase ASTANA [26]	30
Obr. 2-15 Barevné varianty kamen Hase Astana [27]	31
Obr. 2-16 Krbová kamna Jøtul F 174 [28]	32
Obr. 2-17 Krbová kamna Piazzetta CIRCLE [30]	33
Obr. 2-18 Výstřižek z instalačního manuálu výrobce Jøtul [35].....	37
Obr. 4-1 Koncepční návrh bez madla.....	43
Obr. 4-2 Příklad krbové vložky Bef Aqualite 7 [36].....	44
Obr. 4-3 Strom cílů a omezení	44
Obr. 4-4 Glassbox	45
Obr. 4-5 Varianta 1.....	46
Obr. 4-6 Detaily kouřovodu (vlevo) a okraje dvířek navazujících na akumulční panely (vpravo)	47
Obr. 4-7 Základní rozměry první varianty	47
Obr. 4-8 Varianta 2.....	48

Obr. 4-9 Základní rozměry druhé varianty	49
Obr. 4-10 Varianta 3	50
Obr. 4-11 Základní rozměry třetí varianty.....	51
Obr. 4-12 Detaily měnícího se průběhu zaoblení hrany (vlevo), vroubkovaný povrch bočních akumulčních panelů (vpravo)	51
Obr. 4-13 Úprava varianty 3 prohnutím bočních stěn	52
Obr. 5-1 Perspektivní pohled předběžného návrhu	55
Obr. 5-2 Detail na madlo a výrazné zaoblení akumulční tvárnice pod topeništěm	56
Obr. 5-3 Rozměrové řešení předběžného návrhu	57
Obr. 6-1 Perspektivní pohled na finální variantu interiérového krbu.....	60
Obr. 6-2 Detail na madlo dvířek a ovladač regulace externího vzduchu	61
Obr. 6-3 Detail na vrchní část interiérového krbu, akumulční betonové tvárnice.....	61
Obr. 6-4 Detail otevřeného topeniště.....	62
Obr. 6-5 Detail šamotových desek topeniště a mřížky	63
Obr. 6-6 Spodní plechová lišta	63
Obr. 6-7 Detail zadního levého rohu spodní lišty.....	64
Obr. 6-8 Kouřovod	64
Obr. 6-9 Rozpad materiálů a součástí návrhu.....	65
Obr. 6-10 Explodovaný zadní perspektivní pohled	66
Obr. 6-11 Rozměrové řešení interiérového krbu	67
Obr. 6-12 Detail na mřížku a nádobu na popel.....	68
Obr. 6-13 Přední pohled na krb v porovnání s velikostí ergona P50.....	69
Obr. 6-14 Boční řez, ergonomie otevírání dvířek.....	69
Obr. 6-15 Detail madla v otevřeném stavu dvířek	70
Obr. 6-16 Boční řez, ergonomie přikládání dřeva a čištění topeniště	71
Obr. 6-17 První barevná varianta – světlá	73
Obr. 6-18 Druhá barevná varianta – středně šedá	73
Obr. 6-19 Třetí barevná varianta – tmavá.....	74
Obr. 6-20 Logotyp, barevná varianta.....	75
Obr. 6-21 Logotyp, černobílá varianta	75

12 SEZNAM TABULEK

Tab. 3-1 Cíle, omezení, funkce a prostředky	40
Tab. 4-1 Vyhodnocení nejlepšího alternativního řešení.....	54
Tab. 8-1 Výsledek výzkumu podle RIV	80

13 SEZNAM PŘÍLOH

Zmenšené postery:

- designérský poster (A4),
- technický poster (A4),
- ergonomický poster (A4),
- sumarizační poster (A4).

Samostatné přílohy:

- designérský poster (B1),
- technický poster (A1),
- ergonomický poster (A1),
- sumarizační poster (A1),
- fyzický model (M 1:5).

14 PŘÍLOHY

Interiérový krb

2026

Adam Žigo

vedoucí: doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D.

IFRiD je akumulační interiérový krb určený do současných nízkoenergetických a pasivních domů. Jedná se o krb na dřevo - obnovitelný zdroj. Navrhovaný nízký tepelný výkon krbu ho dělá vhodným na provoz v moderních budovách s nízkými tepelnými ztrátami. Jeho samostatně stojící, modulární konstrukce umožňuje snadnou instalaci a údržbu. Tepelné akumulační vlastnosti jsou zajištěné použitím speciálních betonových tváří tvořících obestavbu krbu. Krbová vložka s vysoce efektivním spalováním, přívodem externího vzduchu s manuální regulací předurčuje krb k dlouholetému nezávislému používání.

Sofistikované, avšak jednoduché tvarování spojené s neutrální barevností zapadá do různých stylů současných obytných prostor.



TECHNICKÝ POSTER

IFRiD

interiérový krb

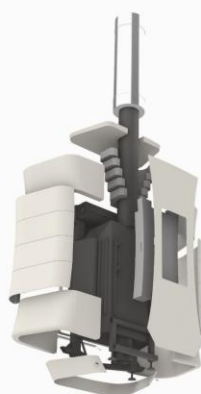
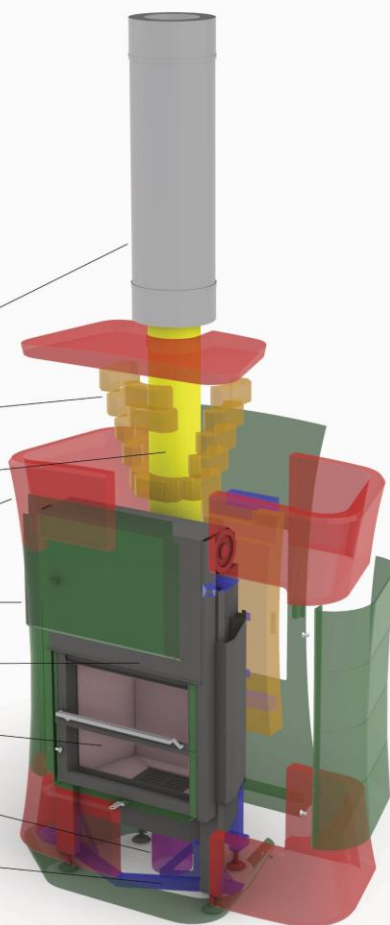
Interiérový krb IFRiD je tepelně-akumulačního typu. V kombinaci vložkou o jmenovitém tepelném výkonu 3 kW s vysoce efektivním spalováním je vhodný do moderních nízkoenergetických a pasivních domů s nízkými tepelnými ztrátami. Vnější modulární obestavbu tvoří převážně akumulační tvárnice. Ty mají dohromady hmotnost 300 kg.

Krb disponuje nahoru výsuvnými dvířky s tlumenými dorazy. Objem spalovacího vzduchu je regulovaný manuálním ovladačem, umístěným pod madlem dvířek. V topeništi se nachází mřížka a vyjímací nádoba na popel s objemem 1,2 l.

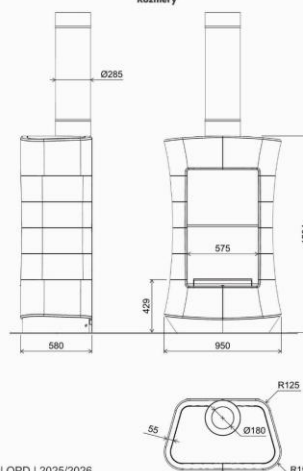


Schéma komponentů

- izolace kouřovodu
- vnitřní akumulační tvárnice
- kouřovod
- pohledová akumulační tvárnice
- pohledové plechy pláště
- krbová vložka
- šamotové desky topeniště
- přívod externího vzduchu
- nosné prvky akumulačních várníc



Rozměry



DESIGN INTERIÉROVÉHO KRBU | DIPLOMOVÁ PRÁCE | Autor: Bc. Adam Žigo | Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D. | VUT v Brně | FSI | ÚK | OPD | 2025/2026



ERGONOMICKÝ POSTER

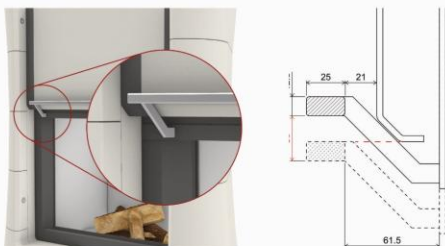
IFRiD

interiérový krb

Návrh interiérového krbu IFRiD uvažuje s vysokým uživatelským komfortem, zajištěným správně dimenzovanými komponenty, se kterými přijde uživatel do styku. Topeniště je umístěno ve výšce 419 mm, madlo na otevírání dvířek je široké, ergonomicky umístěné a dimenzované na manipulaci s ochrannými rukavicemi i bez nich.

Povrch šamotových desek topeniště je hladký, takže je zajištěna jejich snadná údržba. Povrchová teplota materiálů použitých na obstavbu krbu, zejména akumulčních tvárnic, by během provozu neměla překročit 55°C.

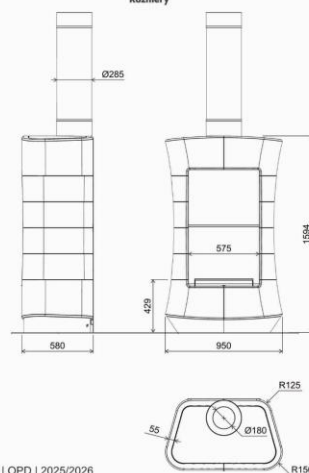
Detail ergonomie madla



Ergonomické řešení



Rozměry



DESIGN INTERIÉROVÉHO KRBU | DIPLOMOVÁ PRÁCE | Autor: Bc. Adam Žigo | Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D. | VUT v Brně | FSI | UK | OPD | 2025/2026



SUMARIZAČNÍ POSTER

IFRiD

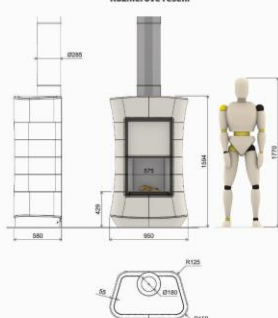
interiérový krb



Barevné varianty



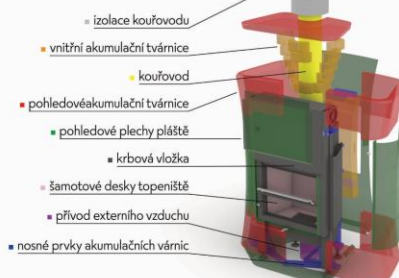
Rozměrové řešení



IFRiD je akumulční interiérový krb určený do současných nízkoenergetických a pasivních domů. Jedná se o krb na dřevo - obnovitelný zdroj. Navrhovaný nízký tepelný výkon krbu ho dělá vhodným na provoz v moderních budovách s nízkými tepelnými ztrátami. Jeho samostatné stojící, modulární konstrukce umožňuje snadnou instalaci a údržbu. Tepelné akumulční vlastnosti jsou zajištěné použitím speciálních betonových tvárníc tvořících obestavbu krbu. Krbová vložka s vysoce efektivním spalováním, přívodem externího vzduchu s manuální regulací předurčuje krb k dlouholetému nezávislému používání.

Sofistikované, avšak jednoduché tvarování spojené s neutrální barevností zapadá do různých stylů současných obytných prostor.

Schéma komponentů



DESIGN INTERIÉROVÉHO KRBU | DIPLOMOVÁ PRÁCE | Autor: Bc. Adam Žigo | Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D. | VUT v Brně | FSI | ÚK | OPD

