

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Bakalářská práce

**NÁVRH DESIGNU KLIKOVÉHO
KOVACÍHO LISU**

Kamila Štěpničková

Plzeň 2018

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Katedra výtvarného umění
Studijní program Design
Studijní obor Design
Specializace Průmyslový design

Bakalářská práce
NÁVRH DESIGNU KLIKOVÉHO
KOVACÍHO LISU

KAMILA ŠTĚPNIČKOVÁ

Vedoucí práce: Doc. Ing. CSc. Jiří Staněk
Katedra konstruování strojů
Fakulta strojní
Západočeské univerzity v Plzni

Konzultant: Doc. MgA. Zdeněk Veverka
Katedra designu
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara
Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2018

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kamila ŠTĚPNIČKOVÁ**
Osobní číslo: **D15B0061P**
Studijní program: **B8208 Design**
Studijní obor: **Design, specializace Průmyslový design**
Název tématu: **Návrh designu klikového kovacího lisu**
Zadávací katedra: **Katedra designu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Minimální rozsah prací:

Počet: 1 reálný model, 1 plakát (3D vizualizace), 1 portfolio: souhrn vývoje celé práce.

Formát: reálný 3D model, plakát velikosti B1.

Popis realizace: Proveďte rešerši současného stavu konstrukce a designu klikových kovacích lisů. Proveďte základní výpočty hlavních konstrukčních uzlů klikového lisu a stanovte jejich základní technologické využití. Rozeberte možnosti krytování lisu za účelem zlevnění montáže, snížení hlučnosti, poutavého designu a použití moderních metod výroby (snížení hlučnosti např. použitím geometrických tvarů, protihlukového nátěru, izolační pěny nebo vaty apod.) Návrh designu klikového lisu proveďte na lisu fy Šmeral Brno.

Výstup: 1x model, 1x plakát, vývojové skici, portfolio formou pevné vazby.

Pro úspěšné získání zápočtu je nezbytné v rámci pravidelné docházky na výuku seminářů ke kvalifikační práci 1x týdně předkládat průběžně rozpracované dílo ke konzultaci vedoucímu práce a uměleckému konzultantovi.

Postup realizace:

- září - teoretická část práce (bod 1. až 2., uvědomit si, kdo jsem a kam směřuji).
- říjen - předložení spektra variant, sběr a průběžné intenzivní studium zdrojů.
- listopad, prosinec - pracovní verze, volba nejvhodnější varianty, průběžné práce na praktické části kvalifikační práce.
- leden, únor - předložení adekvátně rozpracované praktické části kvalifikační práce a předložení rozpracované teoretické části kvalifikační práce v souladu s doporučenou osnovou.
- březen - realizace výsledného projektu, předložení pracovní verze kompletní teoretické práce.

Finalizace a odevzdání:

- duben - finalizace projektu, dokončení teoretické i praktické části práce, odevzdání obou částí práce včetně uložení kompletní finální verze práce na CD/DVD (v podobě pro tisk).

Obhajoba:

- červen - obhajoba + PC prezentace kvalifikační práce uložená na Flash disku.

Rozsah praktické části: **vyplyne ze zpracování BP**

Rozsah teoretické části: **min. 7 normostran textu**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

STANĚK, J. Základy stavby výrobních strojů - tvářecí stroje. Plzeň: Ediční středisko ŽČU, 2004.

Prospektová dokumentace, výkresy a katalogy poskytnuté zadavatelem.

Vedoucí bakalářské práce: **Doc. Ing. Jiří Staněk, CSc.**


Katedra konstruování strojů

Konzultant bakalářské práce: **Doc. MgA. Zdeněk Veverka**

Katedra designu

Datum zadání bakalářské práce: **31. května 2017**


Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2018**


v z. Mgr. Jindřich Lukavský, Ph.D.
proděkan pro studijní a pedagogické záležitosti

Doc. akademický malíř Josef Mištera
děkan



L.S.


Doc. akademický malíř František Steker
vedoucí katedry

V Plzni dne 13. září 2017

Prohlašuji, že jsem práci zpracovala samostatně a použila jen uvedených pramenů a literatury

Plzeň, duben 2018

.....

podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu práce panu Doc. Jiřímu Staňkovi a panu Doc. Zdeňkovi Veverkovi, za jejich cenné a odborné rady, nejen při tvorbě bakalářské práce, ale za celou dobu studia.

OBSAH

1	MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE.....	8
2	TÉMA A DŮVOD JEHO TVORBY	9
2.1	Úvod	9
2.2	Důvod výběru.....	10
2.3	Cíl práce.....	11
3	PROCES PŘÍPRAVY	12
3.1	Historie.....	13
3.2	Vývoj	14
3.3	Lisy v ČR.....	15
3.4	Lisy v zahraničí	16
3.5	Rozdělení lisů	17
3.6	Klikový lis	18
3.7	Schéma funkce klikového mechanismu	18
3.8	Krytování.....	19
3.9	Estetické hledisko krytování strojů	20
3.10	Materiály používané k odhlučnění částí stroje od okolí	20
3.11	Trendy v krytování strojů.....	21
3.12	Základní výpočet.....	22
3.13	Proces tvorby	23
4	Popis díla	24
4.1	Technologická specifika	25
4.2	Přínos práce pro daný obor.....	25
5	Seznam použitých zdrojů.....	26
6	Resumé	27
7	Seznam příloh.....	28

1 MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE

Začátky mého zájmu o umění se datují zhruba od mých tří let. Nejprve to byl veliký zájem o kreslení čehokoliv a kdykoliv. Neobvyklé bylo, kolik času jsem byla ochotná kreslení věnovat. Začala jsem chodit do ZUŠ Taussigova na hodiny výtvarného umění, kam jsem postupem času docházela i dvakrát týdně, až do mých sedmnácti let.

ZUŠ Taussigova mi ukázala směr a připravila na talentové zkoušky. Vybrala jsem si Střední umělecko-průmyslovou školu na Žižkově Náměstí, kde jsem studovala obor Design nábytku a interiéru. Ten mě zaujal především vytvářením prostorových a reálných věcí.

Díky této střední škole ovládám práci s různými materiály, především se dřevem, dostala jsme základy kreslení konstrukčních výkresů a základ deskriptivy, které mi pomohly při mém studiu na vysoké škole. Rozvinula se ve skicování a navrhování reálných a především funkčních věcí. Během střední školy jsem docházela na hodiny figurální kresby do ZUŠ Štítného.

Obor Průmyslový design jsem si vybrala na základě skloubení uměleckých předmětů s předměty technickými. Začátky studia pro mne byly náročné, chyběly mi technické základy, které jsem na střední škole nedostala. Během let jsem si zkoušela navrhnout výrobky včetně technického, funkčního i grafického zpracování. Troufnu si říct, že mi v mém rozvoji pomohlo především konzultování s reálnými firmami.

Vysoká škola mi dala již zmíněné technické myšlení a tím zvýšila mé pracovní možnosti.

2 TĚMA A DŮVOD JEHO TVORBY

2.1 Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá krytováním klikového lisu. Konkrétně LZK 4000 od firmy Šmeral Brno a.s.

Tyto lisy nacházejí široké uplatnění v mnoha technologických operacích plošného a částečně i objemového tváření. V této práci je popsána historie a postupný vývoj v oblasti klikových lisů, včetně důkladné rešerše klikových kovacích lisů v ČR a zahraničí.

2.2 Důvod výběru

Téma mně zaujalo hned po více stránkách. Studium Průmyslového designu jsem se setkala s tvářecími a obráběcími stroji v teorii i praxi. Při výrobě takového stroje se musí dodržovat mnoho faktorů a celkový vzhled stroje se často opomíjí. S výběrem tohoto tématu mám možnost konzultace s reálnou firmou Šmeral Brno a.s., kterou jsem navštívila.

Firma by ráda inovovala krytování svých strojů. Dle mého názoru se stále drží ve starých kolejích a design stroje neposunuli. Nový návrh konstruktéra dané firmy se atraktivitou nezměnil.

Je důležité sledovat konkurenci a s ní i aktuální trendy. Propojit design i s funkčními prvky jako je odhlučnění stroje, praktičnost, hygiena a neopomíjet produkci emisí.

Myslím si, že v tomto odvětví jsou možnosti, jak posunout design tvářecích strojů dál, a proto jsem si toto téma zvolila.



OBRÁZEK 1 PROHLÍDKA LISU VE FIRMĚ ŠMERAL BRNO

2.3 Cíl práce

Cílem této práce je navrhnout nový vzhled klikového lisu s ohledem na jeho funkční části.

Cílem, který jsme si stanovila je vytvořit atraktivní vzhled stroje, který by v zákazníkovi na první pohled evokoval značku Šmeral Brno a.s. a tím firmu odlišil od konkurence a zároveň splňoval současné trendy.

Dále vytvořit krytování tak, aby bylo praktické, umožňovalo lehký přístup k funkčním částím stroje, ale přitom dodržovalo bezpečnost práce. Také jsem se zaměřila na hygienu, do které spadá odhlučnění stroje a použití příslušných materiálů.

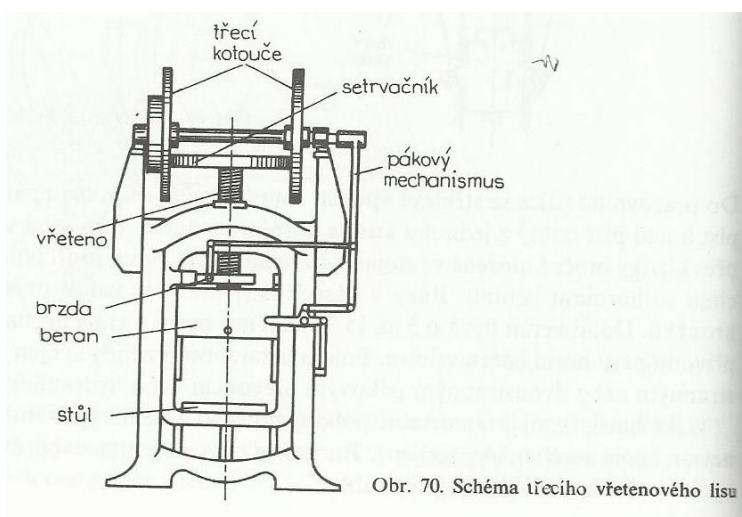
3 PROCES PŘÍPRAVY

Abych mohla svou práci vůbec začít, bylo potřeba provést důkladnou rešerši. Nastudování historie tvářecích strojů, technických parametrů, samotného krytování a v neposlední řadě průzkumem trhu a trendů. Na základě těchto informací jsem mohla začít se samotným procesem tvorby (viz Příloha 1).

3.1 Historie

O zpracování železa jsou první zmínky v 8. stol. př. Kristem za dob Homéra. Vývoj tvářecích strojů začal od doby, kdy lidé poznali využití kovů a začali je zpracovávat. Nejdříve se kovalo za použití lidské síly, poté začaly vznikat jednoduché stroje, jako například buchary, kde se využívalo energie padajícího beranu. Ze začátku měly tvářecí stroje pouze ruční pohon, později se začalo využívat síly zvířat, energií vody a větru, které pak nahradily parní a elektrické pohony stroje.

Jedny z prvních lisů, byly ty pro lisování vinné révy a olivového oleje tzv. vřetenové lisy. Tyto lisy byly poháněny šroubem a později využívány na ražbu mincí a jako lisy tiskařské. Mají poměrně jednoduché konstrukční řešení. Klikové a výstředníkové lisy se objevily až s rozvojem průmyslu a techniky.



OBRÁZEK 2 VŘETENOVÝ LIS

3.2 Vývoj

Dříve se na bezpečnost práce nedbalo a docházelo tak k častým zraněním. Za hlavní se považovala funkčnost stroje, který však nebyl spolehlivý a docházelo tak k častým poraněním horních končetin. Chybělo krytování stroje a ovládací prvky se nacházely na různých místech po celém stroji, což bylo pro obsluhu nepraktické a vzhledem k bezpečnosti práce nebezpečné.

Až s postupem času a techniky bylo možno odstranit ruční řízení úplně. Ovládací prvky se začaly umisťovat do jednoho ovládacího panelu, což značně usnadnilo práci a zvýšilo bezpečnost.

S novou dobou a novými materiály ke krytování strojů jdou ruku v ruce s materiály na odhlučnění částí stroje od okolí. Což vede k celkově většímu komfortu na pracovišti.

3.3 Lisy v ČR

Mezi nejznámější výrobce klikových lisů v České Republice patří firmy Šmeral Brno a.s. a ŽĐAS a.s..

Firma Šmeral Brno a.s. vznikla v roce 1861, zabývala se slévárenskou výrobou. Vlastní tvářecí stroje začala firma vyrábět až v roce 1925. Pod svou značkou vyrábí hydraulické a mechanické lisy, buchary, válcovačky a automatizované linky.

Firma ŽĐAS a.s. začala výrobu v roce 1951. Zabývají se tvářecími stroji, lisovacími nástroji, zpracováním válcovacích výrobků, zařízeními pro rovnání materiálů a zpracování šrotu. Též se zabývají metalurgií.



OBRÁZEK 3 HYDRAULICKÝ LIS ŠMERAL BRNO



OBRÁZEK 4 MECHANICKÝ LIS ŽĐAS

3.4 Lisy v zahraničí

Mezi největší výrobce tvářecích strojů v zahraničí patří firma Schuler.

Firma Schuler byla založena v roce 1852 a o 27 let později představuje první excentrické tažné lisy na světě s mechanickým pohonem. Zabývá se výrobou mechanických a hydraulických lisů určených především pro výrobu komponent pro automobilový průmysl.



OBRÁZEK 5 HYDRAULICKÝ LIS SCHULER



OBRÁZEK 6 VÝROBNÍ LINKA SCHULER

3.5 Rozdělení lisů

Rozděluje podle druhu pohonu na:

- mechanické
- hydraulické
- pneumatické a parní
- ostatní
- kombinované

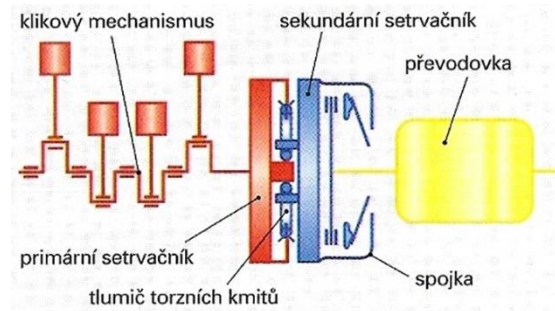
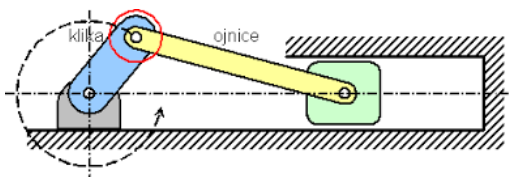
Dále podle použitého mechanismu k přenosu energie na:

- klikové
- kolenové
- výstředníkové
- vřetenové

V této práci se budeme dále zabývat pouze mechanickými, klikovými lisy.

3.6 Klikový lis

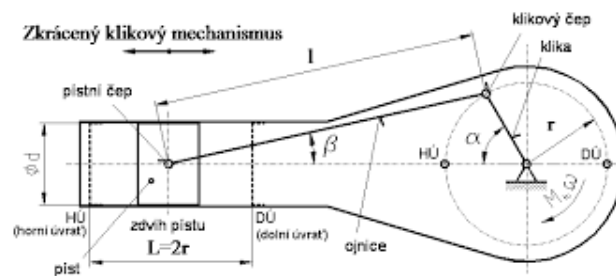
Je mechanický tvářecí stroj, u kterého je k přenosu síly na tvářený materiál použit klikový mechanismus. Pohon je tvořen setrvačником, spojkou a klikovým mechanismem. Klikové lisy se využívají na zápusťkové kování, ohýbání, stříhání protlačování za studena i za tepla, mělké tažení, ražení, ostříhování a kování.



OBRÁZEK 7 KLIKOVÝ MECHANISMUS

OBRÁZEK 8 KLIKOVÝ MECHANISMUS

3.7 Schéma funkce klikového mechanismu



OBRÁZEK 9 KINEMATICKÉ SCHÉMA KLIKOVÉHO MECHANISMU

α – úhel natočení kliky

l – délka ojnice

β – úhel sklonu ojnice

HÚ – horní úvrat' beranu lisu

r – délka kliky

DÚ – dolní úvrat' beranu lisu

l – délka ojnice

3.8 Krytování

Krytování je způsob, jak zvýšit ergonomii celého pracoviště, bezpečnost práce, hygieny, vzhled a design nejen samotného stroje, ale celého pracoviště. Krytování zvyšuje celkovou kvalitu pracovního prostředí, práci stroje a samotné obsluhy. Krytování stroje může být provedené jako plné (celý stroj je zakrytován), částečně nebo individuálně podle potřeby zákazníka. Kryty by měly být odolné vůči mechanickému poškození, třískám a vysoké teplotě.

Krytování strojů rozdělujeme na:

- krytování pracovního prostoru stroje
- krytování operačního prostoru obsluhy stroje
- krytování pohonných mechanismů
- krytování pohyblivých částí stroje

Firmy zabývající se krytováním

HESTEGO a.s. je česká firma specializující se na zpracování plechů. Mimo jiné se zabývá výrobou teleskopických krytů pro tvářecí a obráběcí stroje.

Ventos s.r.o. je česká firma zabývající se stacionárním krytováním strojů a vezenými kabinami pracovního prostoru pro velké stroje.

TECNIMETAL-CZ, a.s. se zabývá výrobou a vývojem krytování a příslušenství obráběcích strojů.

3.9 Estetické hledisko krytování strojů

Nemalý podíl na práci a psychiku pracovníka má estetická stránka přístroje. Barvy, tvary, proporce a jednotný charakter. Je to právě design, který ovlivňuje naše emoce, a i u krytování strojů je investicí, která se vyplatí. Design strojů však nezahrnuje pouze estetickou stránku, ale i stránku hygienickou, ergonomickou, ekologickou, a především bezpečnost práce.

Z hlediska hygieny bereme v potaz fyzikální faktory, jako hluk, kvalitu ovzduší a vibrace. Moderní materiály a designové zpracování nám napomůže k jejich snížení a celkově k většímu komfortu na pracovišti.

3.10 Materiály používané k odhlučnění částí stroje od okolí

Tlumení vibrací

Proti snížení chvění stroje a vibracím.

- Rýhovaná guma:

Vrstvy materiálu lepíme pomocí kaučukových lepidel rýhami kolmo na sebe, pro lepší tlumící funkce.

- Belar:

Jedná se o elastickou kompozitní hmotu z pryžového granulátu pojeného polybutadienpolyuretanovým pojivem.

Pohlcování zvuku

Pohlcojí hluk vlastní absorpcí.

- AMS
- Minerální vaty

Zvýšení neprůzvučnosti

Zajišťují nebo zvyšují větší zvukovou neprůzvučnost stroje.

- AMS

Protihlukový a antivybrační nátěr

Snižuje vibrace a hluk.

3.11 Trendy v krytování strojů

Z hlediska trendů v designu se zaměřím na krytování všech tvářecích strojů (viz Příloha 1).

Nejvíce jsou na krytování strojů používány základní geometrické tvary. Krychle, kvádr s použitím rádiusu či zkosení hran. Z konstrukčního hlediska jsou pravidelné tvary ty nejjednodušší k realizaci.

Tvářecí stroje jsou svým vzhledem velmi členité, což nepůsobí moc dobře. Velmi důležitým aspektem jsou proporce a celkové sjednocení stroje. V tomto ohledu se velmi posunula firma Schuler, která začala na stroj hledět jako na celek a zároveň neztrácí smysl pro detail. Stroj díky tomu působí čistě a „přátelsky.“

Co se týče barev, většinou firmy používají „svojí“ barvu, která se objevuje i na jiných firemních produktech, logu atd...

3.12 Základní výpočet

Zdvihová funkce klikového mechanismu

$$h = f(\alpha)$$
$$h = r + l - (r - \cos\alpha + l \cdot \cos\beta)$$

Funkce je závislá na úhlu $\alpha \rightarrow$ musíme odstranit výraz obsahující úhel β

$$r \cdot \sin\alpha = l \cdot \sin\beta$$
$$\sin\beta = \frac{r}{l} \cdot \sin\alpha$$
$$\cos\beta = \sqrt{1 - \left(\frac{r}{l}\right)^2 \cdot \sin^2\alpha}$$
$$h = r \cdot \left((1 - \cos\alpha) + \lambda \frac{\sin^2\alpha}{2} \right)$$

Dráha beranu $h = r \cdot \left((1 - \cos\alpha) + \lambda \cdot \frac{\sin^2\alpha}{2} \right)$

Rychlost beranu $v = \frac{dh}{d\alpha} = r \cdot \omega \left((\sin\alpha) + \lambda \cdot \frac{\sin^2\alpha}{2} \right)$

Zrychlení beranu $a = \frac{dv}{d\alpha} = r \cdot \omega^2 (\cos\alpha + \lambda \cdot \cos^2\alpha)$

3.13 Proces tvorby

Za první proces tvorby bych označila průzkum trhu, skicování vlastních návrhů a hledání tvarů. Po skicování a konzultacích jsem se pustila do modelování ve 3D programu Rhinoceros 5.

Modelace ve 3D programu mi umožnila vidět model ze všech stran a jako celek. Stále jsem skicovala a doladřovala detaily, které dodaly návrhu konečný vzhled. Nejobtížnější pro mne bylo sladit atraktivní vzhled a zároveň dodržet technické požadavky. Krytovat pohyblivé části tak, aby byla dodržena bezpečnost práce. Konečný model jsem renderovala v program Keyshot.

Následovala fáze tvorby modelu. Základní kusy modelu byly tisknuty pomocí 3D práškové tiskárny, 3D ABS tiskárny a HPS desky. Díly byly postupně broušeny, tmeleny, lakovány barvami ve spreji, a nakonec spojeny do jednoho celku.

Dovršením tvorby projektu je jeho prezentace a následné obhájení svého návrhu. Vytvořila jsem atraktivní vizualizace, které byly použity na plakáty a brožury.

4 POPIS DÍLA

Návrh, jak už jsem zmiňovala v předchozích kapitolách byl tvořen na základě technických požadavků. Hlavním cílem bylo zakrytovat pohyblivé části vertikálního lisu firmy Šmeral Brno a.s..

Krytování se skládá především z kovových desek, které jsou připevněné na kovovou konstrukci. Jsou udělány tak, aby v případě potřeby mohly být otevřeny a daly se tak snadno opravit závady mechanické části stroje.

Konečný tvar krytování jsem zvolila tak, aby působilo jako jednotný celek. Na hranách byly použity rádiusy, které tvoří plynulé přechody a dělají stroj esteticky přívětivější.

Na plochu krytu jsem umístila signalizační pruh, který svítí modrým světlem, pokud stroj pracuje, v případě nečinnosti nesvítí vůbec. Díky tomuto detailu mohou pracovníci vidět, zda je stroj v pohybu, aniž by museli ke stroji dojít přes celou pracovní halu.

V pracovní části je barevně oddělena pracovní plocha, aby se předešlo úrazům, které jsou na takovém pracovišti běžné a zároveň vytváří barevný kontrast.

4.1 Technologická specifiká

Návrh stroje má reálné rozměry na výšku 8 m, na šířku 5,5m a délku 5,4m, což je dané funkční částí stroje. Rozměry zábradlí a žebříku jsou zachovány z původního návrhu firmy, která se řídí normou.

Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, je důležité dbát na hygienu stroje. Z hlediska odhlučnění bych po předchozím průzkumu navrhla použití materiálu AMS ITS217-01, který tlumí vibrace a zároveň snižuje hluk vlastní absorpcí a hodí se pro zvýšení vzduchové neprůzvučnosti a tuhosti slabých plechů.

Díly krytů jsou připojeny na masivní konstrukci, která umožňuje snadnou montáž a demontáž i u stroje takových rozměrů. Hlavní kusy krytů jsou připevněny na pantech, díky kterým lze část krytu jednoduše otevřít.

4.2 Přínos práce pro daný obor

Přínos této práce je zkombinování technické a vizuální stránky. Stroje jako lisy a buchary jsou stále vyvíjeny hlavně po funkční stránce a tu estetickou firmy opomíjí. Hlavní výhodu vidím v atraktivním a zároveň funkčním designu, který není náročný po ekonomické stránce. Design je přívětivý a negativně neovlivňuje psychiku člověka na pracovišti.

5 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

a) Knižní a periodická literatura

- [1] STANĚK, J. Základy stavby výrobních strojů – tvářecí stroje, Plzeň: Ediční středisko ZČU, 2004
- [2] Prospektová dokumentace, výkresy a katalogy poskytnuté zadavatelem
- [3] Gscheidle, R. a kol. (2001): Příručka pro automechanika. SOBOTÁLES, Praha, 62 str., ISBN: 80-85920-76-X

b) Internetové zdroje

- [1] Mlgeardesigns, blog. [online]. [cit. 2015-15-04]
Dostupné z: <http://mlgeardesigns.blog.cz/1504/kovani>
- [2] Šmeral Brno a.s., Výrobce tvářecích strojů. [online]. [cit. 2017]
Dostupné z: <http://www.smeral.cz/index.html>
- [3] Žďas, [online]. [cit. 2017]
Dostupné z: <https://www.zdas.com/cs/>
- [4] Schuler group. [online]. [cit. 2018]
Dostupné z: <https://www.schulergroup.com/>
- [5] Faro, United Kingdom. [online]. [cit. 2018]
Dostupné z: <https://www.faro.com/en-gb/news/schuler-press-ahead-with-faro-precision/>
- [6] Elearn, vsb., Základy mechaniky. [online]. [cit. 2016]
Dostupné z:
http://www.elearn.vsb.cz/archivcd/FS/ZMech/CD_Zaklady_mechaniky/testy/res_63.htm
- [7] Ing. Hana Ilkivová. [online]. [cit. 2012-12-05]
Dostupné z:
http://www.sostp.cz/dumy/Stavba%20a%20provoz%20stroj%C5%AF%20-%204.r.%20SP%C5%A0/VY_32_INOVACE_SPS_941.pdf
- [8] Hestego, krytování strojů. [online]. [cit. 2018]
Dostupné z: <http://www.hestego.cz/krytovani-stroju/teleskopicke-kryty/>

6 RESUMÉ

The topic of this bachelor thesis is making new design of Forging Crank Press. I choose this topic because of an offer from company, Šmeral Brno a. s., specifically.

The goal of my work for the company was to innovate the crank press cover design. I visited Šmeral Brno a.s. first and consulted my work with them. Covers must be on the mobile parts of the machine. It is also necessary to respect occupational safety and hygienic requirements. The Forging Crank Press I work on is approximately eight meters high.

The process of creating my bachelor's thesis started by research and sketching my ideas, followed by consultation with my design lecturer, creation of 3D models in Rhinoceros, creation of visualizations in Keyshot, production of posters and brochure and of course making a real model in the scale 1:20 and theoretical part of the bachelor thesis.

I was inspired by today's trends and based on them I created a new design for the Forging Crank Press. The original design of crank press was very old, untrendy and rugged.

I created design with smooth lines and which looks like one piece. I placed a lightning stripe on the cover that shows whether the machine is currently working or if there is some problem with it.

I carefully maintained the technical parameters and work safety rules.

7 SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA 1

Rešerše

PŘÍLOHA 2

Lis LZK 4000 Šmeral Brno a.s.

PŘÍLOHA 3

Skici

PŘÍLOHA 4

Finální pohledy

PŘÍLOHA 1

Rešerše



1



2



3



4



5



6

1 <https://www.schmidhuber.de/en/project/schuler-industrial-design-2012>

2 https://pbs.twimg.com/media/CvD_sTtWAAALSxh.jpg

3 https://pbs.twimg.com/media/CvD_sTtWAAALSxh.jpg

4 <https://www.pinterest.jp/pin/556687203934947176/>

5 <https://www.pinterest.jp/pin/556687203934036649/>

6 <https://www.pinterest.jp/pin/556687203934036560/>



7



8



9

[7https://www.pinterest.jp/pin/556687203934038546/](https://www.pinterest.jp/pin/556687203934038546/)
[8https://www.pinterest.jp/pin/556687203934036653/](https://www.pinterest.jp/pin/556687203934036653/)
[9https://www.pinterest.jp/pin/556687203934036543/](https://www.pinterest.jp/pin/556687203934036543/)



10



11



12



13



14



15

10 <https://www.pinterest.jp/pin/110830840811147922/>

11 <https://www.pinterest.jp/pin/334744184783374730/>

12 <https://www.pinterest.jp/pin/112027109459395355/>

13 <https://www.pinterest.jp/pin/81487074486708499/>

14 <https://www.pinterest.jp/pin/78320481001315653/>

15 <https://www.pinterest.jp/pin/78320481001315653/>

PŘÍLOHA 2

Lis LZK 4000 Šmeral Brno a.s.



1



2



3



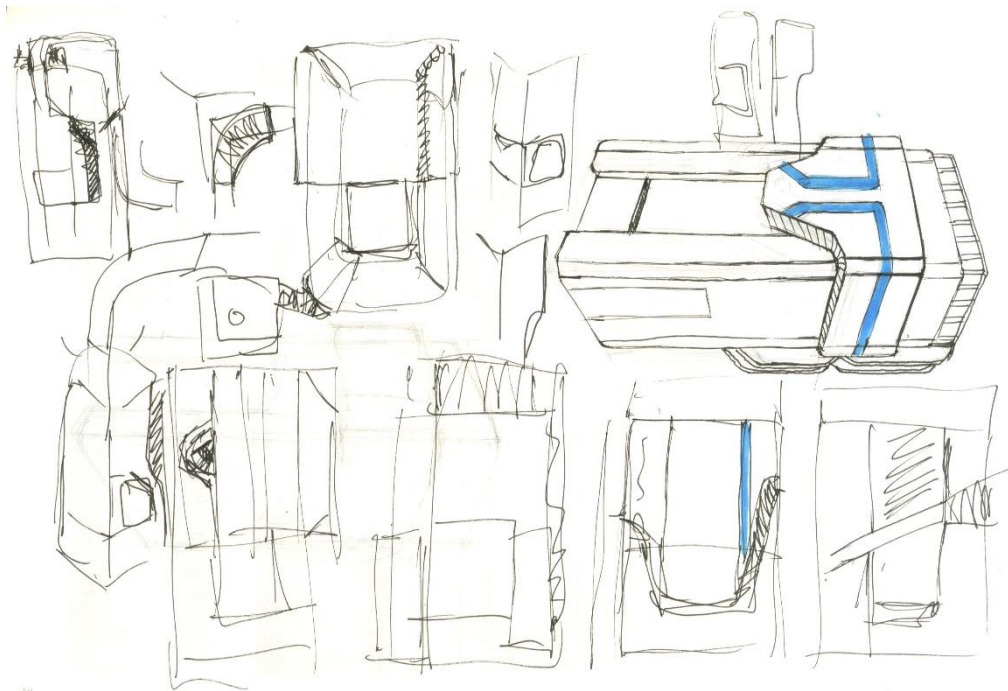
4

[1 \[https://www.google.cz/search?q=lis+LZK+4000&rlz=1C1JZAP_csCZ753CZ753&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj_39LQxrzcAhXKLIAKHVvVA2kQ_AUICigB&biw=2048&bih=947#imgrc=Zv4XMGjJYJ94mM:\]\(https://www.google.cz/search?q=lis+LZK+4000&rlz=1C1JZAP_csCZ753CZ753&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj_39LQxrzcAhXKLIAKHVvVA2kQ_AUICigB&biw=2048&bih=947#imgrc=Zv4XMGjJYJ94mM:\)](https://www.google.cz/search?q=lis+LZK+4000&rlz=1C1JZAP_csCZ753CZ753&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj_39LQxrzcAhXKLIAKHVvVA2kQ_AUICigB&biw=2048&bih=947#imgrc=Zv4XMGjJYJ94mM:)

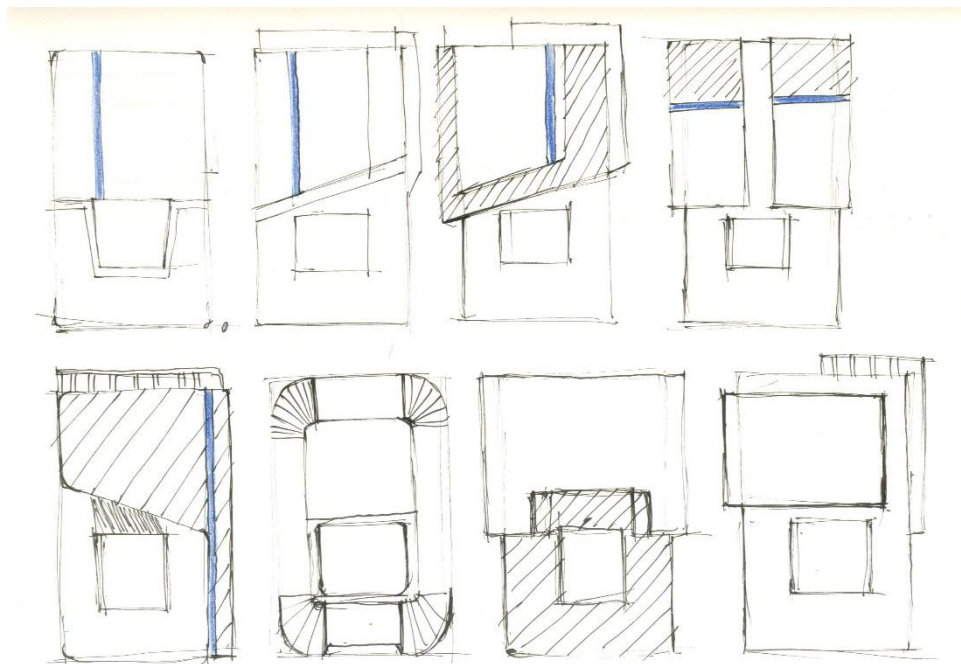
2-4 Zdroj: Vlastní

PŘÍLOHA 3

Skici

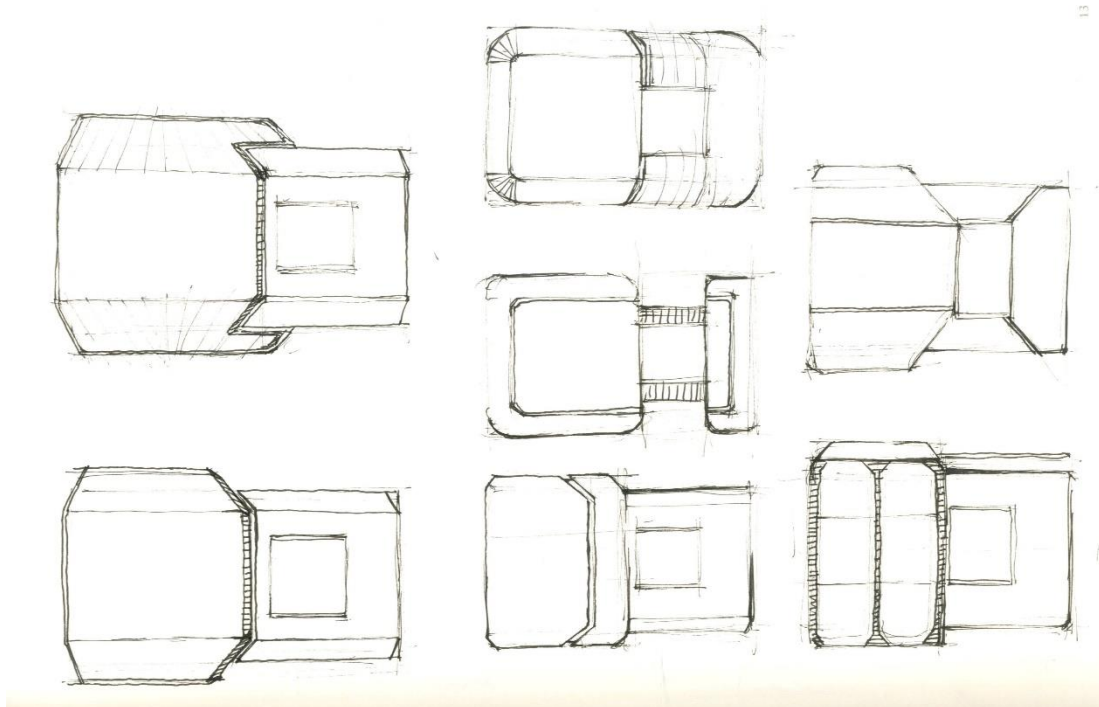


1

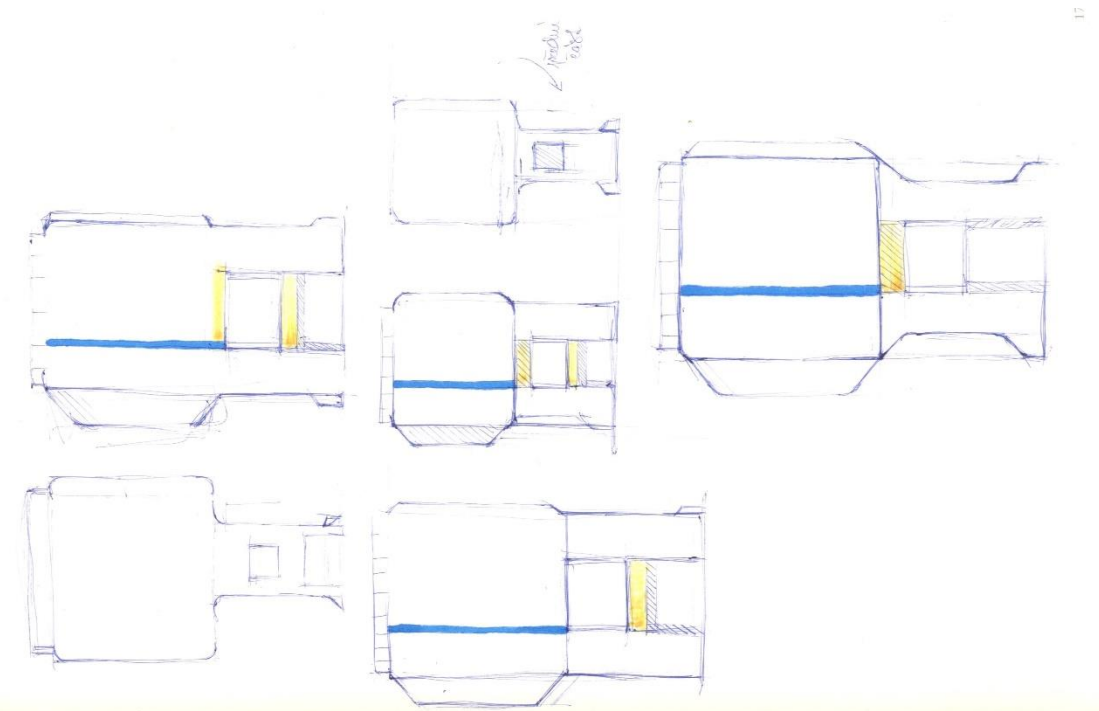


2

1-2 Zdroj: Vlastní

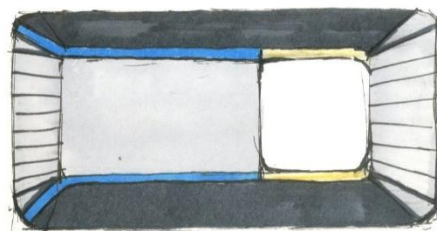
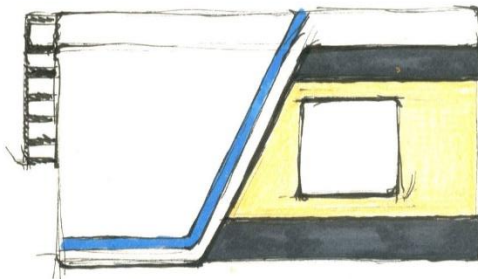
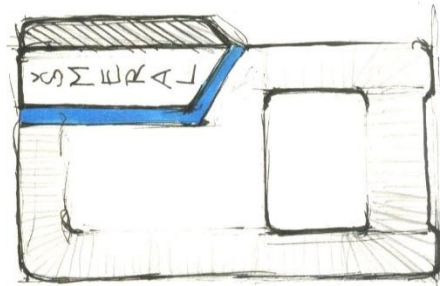
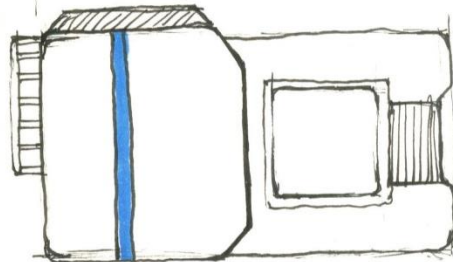
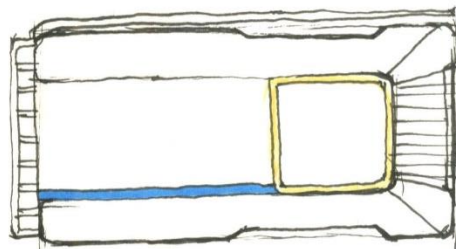
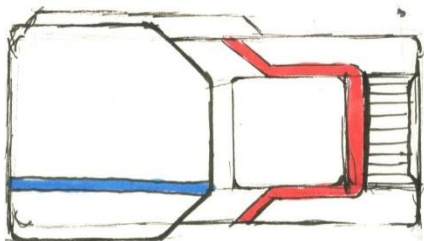
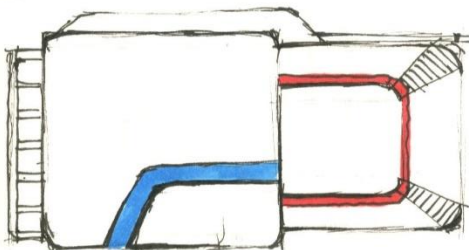
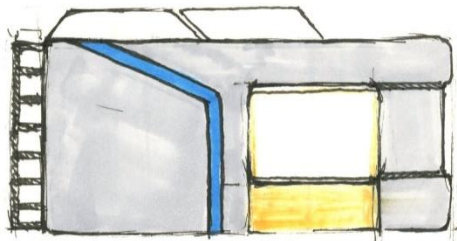
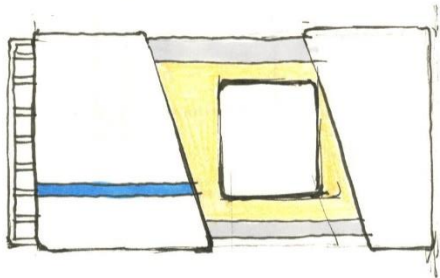
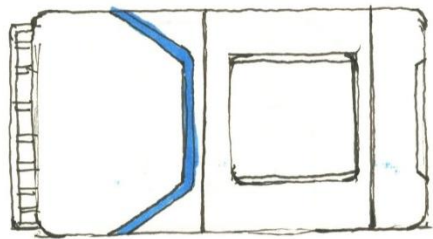


3



4

3-4 Zdroj: Vlastní



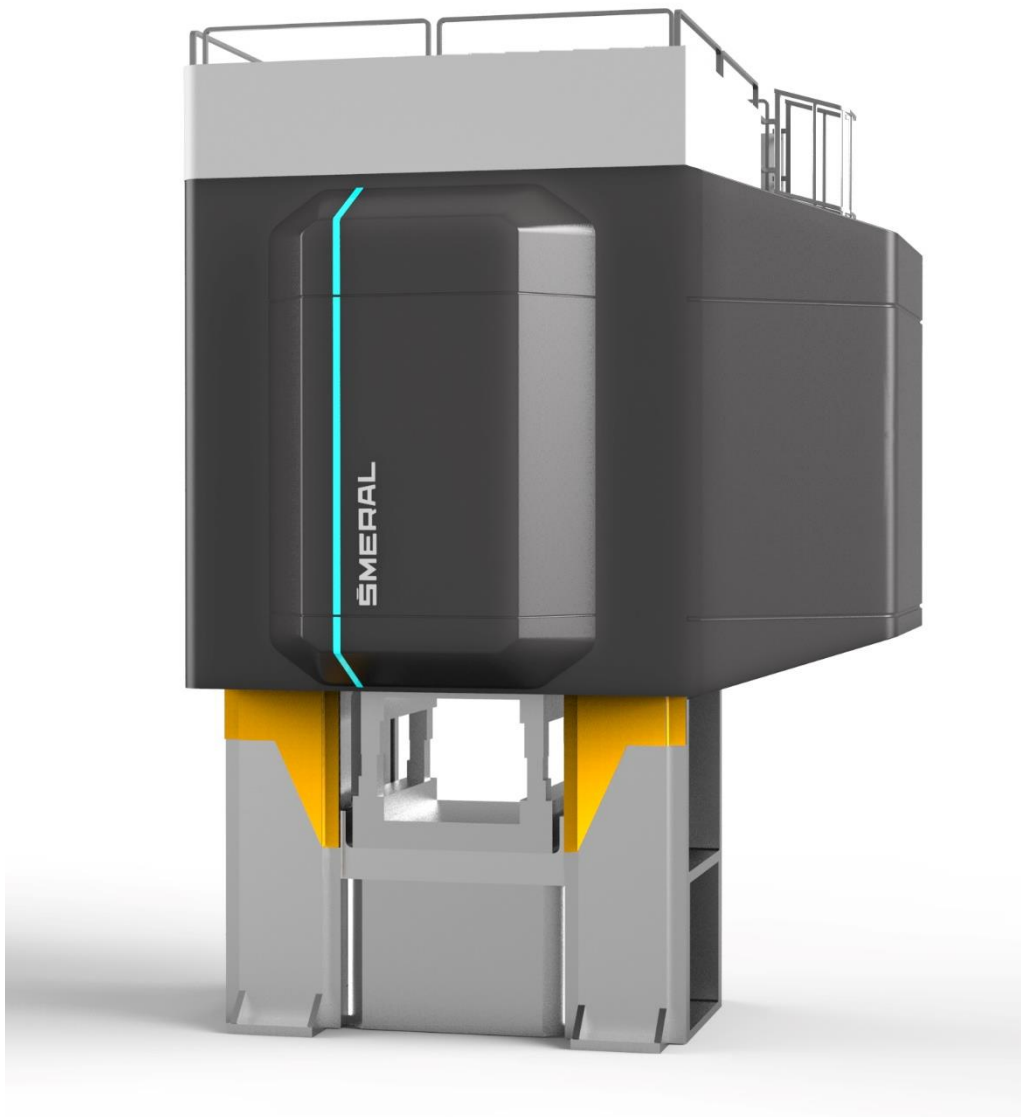
5

5

5 Zdroj: Vlastní

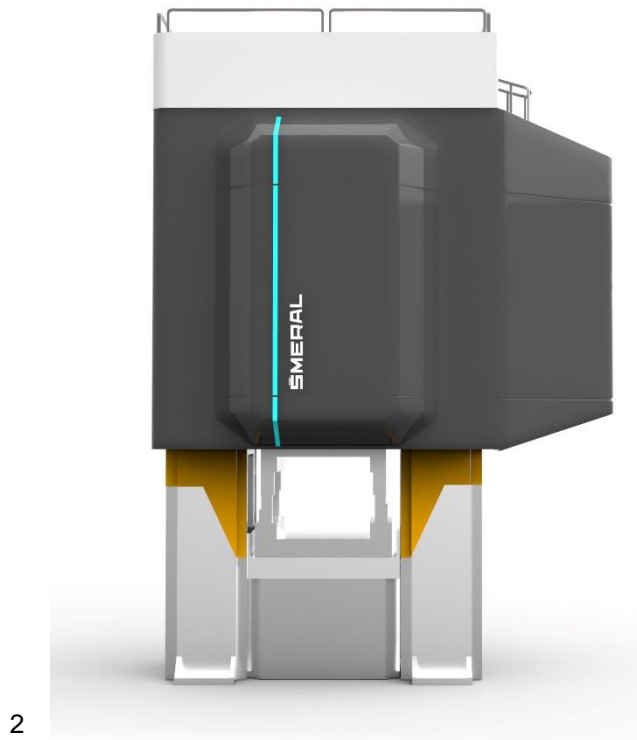
PŘÍLOHA 4

Finální pohledy

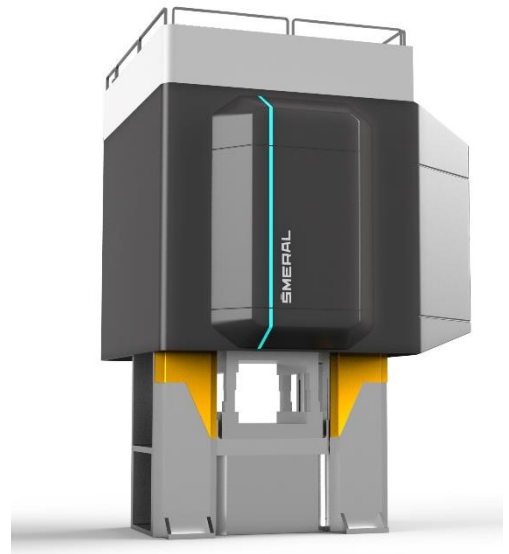


1

1 Zdroj: Vlastní



2



3



4

2-3 Zdroj: Vlastní