



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 TAVNÉ LEPÍCÍ PISTOLE

DESIGN OF HOT MELT GLUE GUN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Katarína Kopkášová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

akad. soch. Josef Sládek, ArtD.

BRNO 2022

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav konstruování
Studentka: **Katarína Kopkášová**
Studijní program: Průmyslový design ve strojírenství
Studijní obor: bez specializace
Vedoucí práce: **akad. soch. Josef Sládek, ArtD.**
Akademický rok: 2021/22

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 bakalářské práce:

Design tavné lepící pistole

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Tavná lepící pistole je určena k roztavení a nanášení tavného lepidla pro rychlé a jednoduché lepení papíru, dřeva, korku, kůže, textilií, plastů, keramiky a dalších materiálů. Páčka mechanického posuvu umožňuje přesné dávkování roztaveného lepidla na požadované místo. Využití těchto pistolí je zejména v domácnosti.

Typ práce: vývojová – designérská

Cíle bakalářské práce:

Hlavním cílem bakalářské práce je návrh designu tavné lepící pistole většího typu pro lepící tyčinky průměru 11 mm, délek 100 a 200 mm. Předpokládána je sériová výroba s využitím plastových vylisků. Cílovou skupinu tvoří kutilové.

Dílčí cíle bakalářské práce:

- identifikovat hlavní designérské přístupy a charakteristické prvky tavných lepících pistolí,
- navrhnout originální design tavné lepící pistole s integrovaným nebo samostatným stojánkem,
- prokázat funkčnost, ergonomičnost a výrobitelnost návrhu.

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

Rozsah práce: cca 27 000 znaků (15 – 20 stran textu bez obrázků).

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

<http://www.ustavkonstruovani.cz/texty/bakalarske-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 bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2021/22

V Brně, dne

L. S.

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

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Témou tejto bakalárskej práce je dizajn tavnej lepiacej pištole. Cieľom je navrhnuť inovatívnu, funkčnú a praktickú tavnú pištoľ. Na základe dizajnerskej a technickej analýzy je navrhnutý produkt, ktorý splňuje estetické, ergonomické, a technické aspekty. Je kladený dôraz aj na jednoduchosť a intuitívnosť používania, bezpečnosť, čistotu a presnosť práce a na ekológiu, ktorá je v tejto dobe veľmi dôležitá.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Tavná lepiaca pištoľ, lepenie, prístroj, tavenina, dizajn

ABSTRACT

The topic of this bachelor thesis is the design of a hot melt glue gun. The aim is to design an innovative, functional and practical melting gun. Based on design and technical analysis, a product is designed that meets aesthetic, ergonomic and technical aspects. Emphasis is also placed on ease of use and intuitiveness, safety, cleanliness and accuracy of work and on ecology, which is very important at this time.

KEYWORDS

Melt glue gun, gluing, appliance, melt, design

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

KOPKÁŠOVÁ, Katarína. *Design tavné lepící pistole* [online]. Brno, 2022 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/140081>.

Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování. Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD.

POĎAKOVANIE

Na tomto mieste by som rada poďakovala môjmu vedúcemu bakalárskej práce, pánu akad. soch. Josefovi Sládkovi, ArtD., za užitočné rady, ochotu pomáhať a za venovaný čas. Zároveň by som chcela poďakovať môjmu bratovi za pomoc pri 3D modelovaní a za cenné rady. Ďakujem aj svojej rodine za podporu behom štúdia.

PREHLÁSENIE AUTORA O PÔVODNOSTI PRÁCE

Prehlasujem, že som bakalársku prácu vypracovala samostatne, pod odborným vedením akad. soch. Josefa Sládka, ArtD. Súčasne prehlasujem, že všetky zdroje obrazových a textových informácií, z ktorých som čerpala, sú riadne citované v zozname použitých zdrojov.

.....

Podpis autora

OBSAH

1	ÚVOD	13
2	PREHĽAD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA	14
2.1	Dizajnérska analýza	14
2.1.1	História	14
2.1.2	Príklady súčasných produktov	14
2.1.3	Zhrnutie poznatkov z dizajnérskej analýzy	20
2.2	Technická analýza	21
2.2.1	Lepenie a lepidlá	21
2.2.2	Tavné lepidlá	21
2.2.3	Delenie tavných pištolí	22
2.2.4	Základné časti	23
2.2.5	Princíp funkcie	24
2.2.6	Hlavné parametre akumulátorových tavných pištolí	24
2.2.7	Technické trendy u tavných pištolí	25
2.2.8	Materiály tavných pištolí	25
3	ANALÝZA PROBLÉMU A CIEĽ PRÁCE	26
3.1	Analýza problému	26
3.2	Ciele práce	26
3.3	Hlavné časti mojej tavnej pištole	27
3.4	Analýza, interpretácia a zhodnotenie poznatkov z rešerše	27
3.4.1	Cenové kategórie	27
3.5	Cieľová skupina	28
3.6	Základné parametre a legislatívne obmedzenia	28
3.7	Použité výrobné technológie, možný trh a cena	28
4	VARIANTNÉ ŠTÚDIE DIZAJNU	29
4.1	Varianta I.	29
4.2	Varianta II.	31
4.3	Varianta III.	32
5	TVAROVÉ RIEŠENIE	34
5.1	Štýl Streamline	34
5.2	Tvarovanie	34

6	KONSTRUKČNO-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ RIEŠENIE	35
6.1	Poruchy pištolí a demontáž	35
6.2	Popis	36
6.3	Rozmerové riešenie	36
6.4	Vnútorne mechanizmy a komponenty	37
6.4.1	Akumulátor	37
6.4.2	Posuvný mechanizmus	38
6.5	Materiálové riešenie	39
6.6	Technológie	39
6.7	Ergonómia	40
6.8	Bezpečnosť a hygiena	41
6.9	Udržateľnosť	42
7	FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE	43
7.1	Farebné riešenie	43
7.2	Grafické riešenie	44
7.2.1	LED Displej	45
8	DISKUSIA	47
8.1	Psychologická funkcia	47
8.2	Sociálna funkcia	47
8.3	Ekonomická funkcia	47
8.4	Marketingová analýza	47
8.5	Cieľová skupina	48
8.6	Cenová hladina	48
9	ZÁVER	50
10	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	52
11	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK, SYMBOLOV A VELIČÍN	55
11.1	Príklady použitých fyzikálnych veličín	55
12	ZOZNAM OBRÁZKOV	56
13	ZOZNAM PRÍLOH	58

1 ÚVOD

V minulosti sa na lepenie používali lepidlá prírodného a neskôr syntetického pôvodu. V 20. storočí bola vynájdená tavná lepiaca pištoľ . Tavná pištoľ je zariadenie slúžiace na spájanie materiálov horúcim roztaveným lepidlom. V dnešnej dobe sa tavné pištoly využívajú v domácom aj priemyselnom prostredí.

Pomocou tohoto nástroja sa dajú lepiť materiály ako je drevo, lepenka, korok, lamely, lišty, podlahy, textil, koža, plast, sklo atď. Je schopná lepiť materiály trvalejším a kvalitnejším spojom ako lepidlo. Výhodou lepenia z tavnou pištoľou je jednoduchosť a rýchlosť lepenia. Manipulácia s tavnou pištoľou je bezpečná pri dodržaní správneho postupu práce, preto je vhodná aj pre deti. Táto pištoľ umožňuje lepenie súvislej vrstvy lepidlá alebo bodové lepenie. Okrem lepenia tavná pištoľ slúži aj na utesnenie a dekorovanie.

Táto bakalárska práca je zameraná na dizajn tavnej lepiacej pištoly. V mojej práci budem navrhovať tavnú pištoľ určenú pre kutilov.

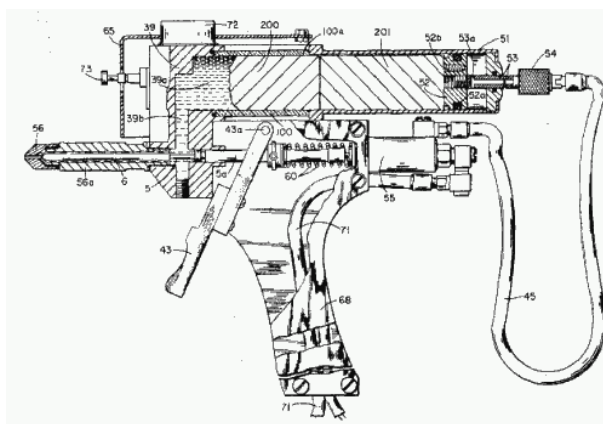
Mojím cieľom je navrhnúť praktickú, funkčnú, inovatívnu a estetickú tavnú lepiacu pištoľ ktorá spĺňa ergonomické a technické požiadavky.

2 PREHL'AD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA

2.1 Dizajnérska analýza

2.1.1 História

Jedná z prvých tavných pištolí bola vynájdená Georgeom Schultzom, ktorého noviny The Boston Globe nazvali vynálezcom prvej priemyselnej tavnej pištole. Presný rok tohto vynálezu nie je známy, keďže v roku 1954 založil spoločnosť Industrial Shoe Machinery a tavnú pištoľ údajne vynášiel niekedy po tomto roku.



Obr. 1-1 Tavná pištoľ Georgea Schultza [1]

V roku 1949 vynášli William R. Myers a Albert S. Tennant zariadenie slúžiace na tavenie plastov. Napriek tomu, že táto pištoľ nevyužívala termoplastické lepidlo, neskorší vynálezcovia sa pri svojich patentov odvolávali práve na túto pištoľ. [1]

Ďalším z možných vynálezcov tavnej pištole je Carl Weller, ktorý v roku 1971 podal patent na nástroj, ktorý dávkoval termoplastický materiál a často sa o ňom hovorí, že je vynálezcom lepiacej pištole. Okrem vynájdenia lepiacej pištole mu je pripisovaný aj vynález spájkovacej pištole. [2,3]

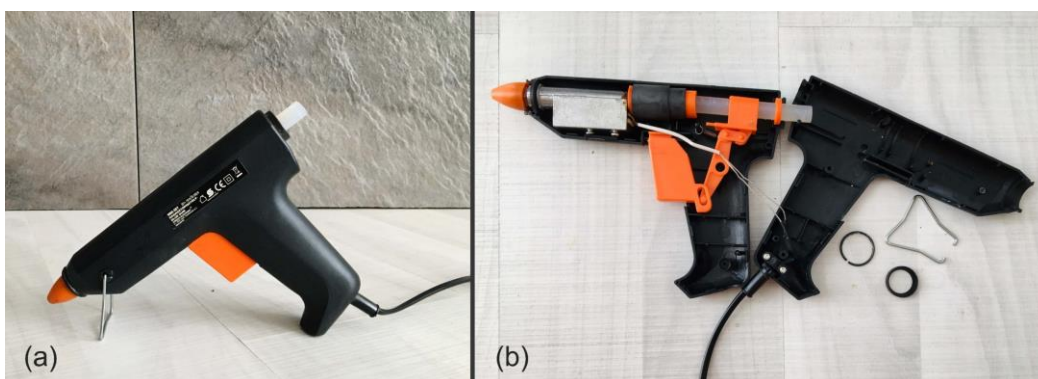
2.1.2 Príklady súčasných produktov

SMA 007

Tavná lepiaca pištoľ SMA 007 je pištoľ nízkej cenovej kategórie určená pre hobby účely, ktorá lepí rýchlo a dostatočne presne. Má integrovaný vyklápací stojan. Nemá vypínač a zapínač, zapína sa automaticky pripojením do elektrickej siete. Takisto nemá kontrolku ohrevu. [4]

Nevýhodou pištole je, že práca s ňou nie je čistá, keďže dochádza ku kvapkaniu lepidla počas odkladania pištole. Z ergonomického hľadiska je nevýhodné, že na stlačenie kohútika je potrebné vyvinúť veľkú silu, výhoda však spočíva v pohodlnom držaní oválnej rukoväti a v nízkej hmotnosti pištole.

Má subtilné a minimalistické tvarovanie, vďaka čomu sa uľahčuje proces výroby. Vyrába sa len v jednom farebnom prevedení. Oranžová farba dodáva tomuto produktu živosť. Čierna farba zosilňuje účinky oranžovej, napriek tomu by som sa tejto farbe vyhla pri návrhu tavnej pištole.



Obr. 2-1 Tavná pištoľ SMA 007; (a) pohľad zvonku; (b) vnútro pištole

Parkside PHP 500 E3

Táto tavná pištoľ sa používa na lepenie, dekorovanie a utesnenie. Dá sa používať v dvoch režimoch – bezkáblové použitie na bodové, krátke lepenie a s použitím káblu na nepretržité lepenie. Nahrieva sa pomerne rýchlo. Stolová stanica slúži na nahriatie pištole pre bezkáblové použitie. Má výklopný stojan slúžiaci na bezpečné odstavenie mimo stanice. [5]

Celkový dizajn tavnej pištole nie je čistý a jednoduchý vďaka množstvu vzorov a detailov, ktoré nemajú logiku a pôsobia rušivo. Na druhej strane, výhodou je reliéfny povrch v hlavnej časti pištole, vďaka ktorému daná časť získa väčšiu tuhosť. Na rukoväti sa nachádza protišmykový povrch, čo je vhodné z ergonomického hľadiska.



Obr. 2-2 Tavná pištoľ Parkside PHP 500 E3 [5]

Akumulátorová lepiaca pištoľ Steinel neo 2

Tavná pištoľ Steinel neo 2 sa od predchádzajúcich príkladov líši spôsobom napájania. Je bezkáblová, funguje na batérie. Batéria vydrží 30 minút nepretržitej prevádzky, nabíja sa približne 3 hodiny. Je nahriata za približne 15 sekúnd na teplotu 170 °C. Je určená predovšetkým pre kutilov. Patrí do strednej cenovej kategórie.

Najväčšou výhodou použitia batérie je mobilita tavnej pištole. Nevýhodou akumulátorových pištoľí je vo všeobecnosti vyššia hmotnosť, práve vďaka ťažkým kovom používaných v batériach. [6]

Tvar hlavnej časti vychádza z valca, ktorý sa smerom dopredu zužuje, vďaka tomu z produktu vyžaruje dynamika. Rukoväť pôsobí masívnym a ťažkopádnym dojmom, zároveň však zabezpečuje čiastočnú stabilitu tejto tavnej pištole.



Obr. 2-3 Akumulátorová tavná pištoľ Steinel neo 2 [6]

Profesionálna lepiaca pištoľ Steinel glue PRO

Táto pištoľ umožňuje presné nastavenie teploty, lepí rôzne materiály. Teplota sa nastavuje na LCD displeji. LCD displej mení farbu v závislosti na teplote: pri modrej farbe sa pištoľ zahrieva; zelená farba signalizuje, že nastavená teplota bola dosiahnutá a červená značí prehriatie. Výrobca zaručuje rýchle zohriatie na konštantnú teplotu. Teplotný rozsah tejto tavnej pištole je 40-230 °C. Jedná sa o pištoľ vysokej cenovej kategórie. [7]

Netradičné a zároveň veľmi výhodné na tejto pištoľi je, že stojan je navrhnutý na dve odkladacie polohy. Celkový dizajn pôsobí príjemne a dynamicky. Rukoväť je oveľa tenšia než hlavná časť, ktorá sa zužuje smerom dopredu. Napriek tomu je pištoľ vyvážená a to objemom v spodnej časti. Farebné prevedenie značí, že pištoľ je určená pre profesionálov, zároveň pôsobí veľmi elegantne.



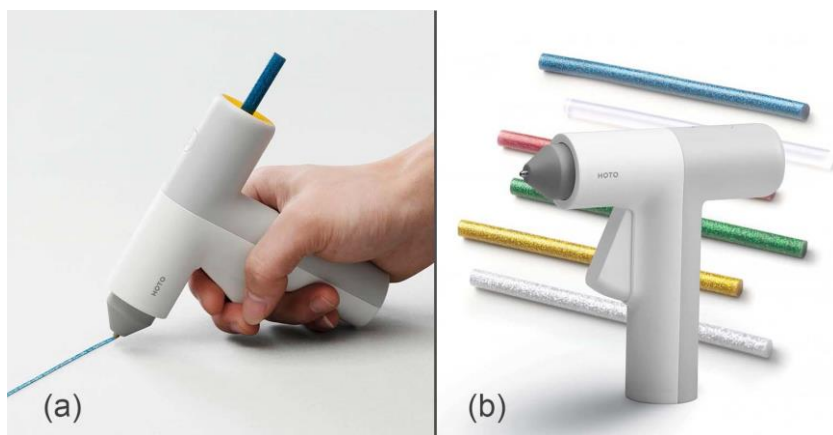
Obr. 2-4 Profesionálna tavná pištoľ Steinel glue PRO [7]

Tavná lepiaca pištoľ značky Xiaomi Hoto

Lepiaca pištoľ značky Xiaomi sa od ostatných tavných pištolí odlišuje netradičným dizajnom pripomínajúcim masážnu pištoľ. Jednoduchý tvar vychádza z dvoch valcov ktoré sú na seba pravdepodobne kolmé. Spolu tvoria písmeno T. Pištoľ je minimalistického a čistého dizajnu. Nenachádzajú sa na nej žiadne rušivé prvky.

Patrí do kategórie akumulátorových pištolí. Výrobca udáva nízku hmotnosť, čo je veľmi netradičné pri akumulátorových tavných pištoliach. Nepotrebuje stojan, dokáže stáť vzpriamene. Vyváženie je zabezpečené tým, že rukoväť leží presne v ose symetrie pištole. Os symetrie rozdeľuje túto pištoľ na dve časti, ktoré sú farebne rozlíšené.

Nabíja sa prostredníctvom USB portu typu C, ktorý sa nachádza napríklad v smartfónoch. Je vybavená čipom ktorý kontroluje teplotu a automatickým vypnutím po 3 minútach nečinnosti. Nachádzajú sa na nej bezpečnostné prvky – odolná guma, ktorá zabraňuje popáleniu a bezpečnostný kryt na zvýšenie ochrany. [8]



Obr. 2-5 Tavná pištoľ Xiaomi; (a) ergonomické zobrazenie; (b) zobrazenie stability [8]

Tavné lepiace pero BOSCH Gluey Cupcake pink

Toto pero od firmy BOSCH sa nahrieva až na 150 °C, teplotu ovláda elektronický ohrievací prvok. Za 60 sekúnd je pripravené na prácu. Funguje na nabíjateľné batérie HR06 (AA), tým pádom nepotrebuje kábel. [9]

Dizajn tohto pera je jednoduchý, pero pôsobí ergonomicky. Otázne je, ako pohodlne sa používa spúšťač – na rozdiel od tavných pištolí, ktoré majú kohútik. Spúšťač farebne ladí so známym logom spoločnosti Bosch. Jednoduché logo Bosch má výraznú červenú farbu, a preto si zákazníci všimnú produkty tejto značky medzi konkurenčnými produktami.

Nápad odkloniť sa od pištolí a vymyslieť tavné lepiace pero je nový a inovatívny. Podľa môjho prieskumu takéto perá predáva jedine firma Bosch.

Vďaka farebnej kombinácii pero pôsobí dojmom, že cieľovou skupinou sú deti (konkrétne dievčatá). Pero pôsobí dojmom, že sa s ním dá pracovať precízne, čisto a detailne. Má tvar subtlého valca, v polovici farebné odlišného. Na uchopovacej časti sa nachádza protišmykový povrch.



Obr. 2-6 Tavné lepiace pero BOSCH [9]

Tavná pištoľ Bosch PKP 18E

Táto pištoľ patrí k najpredávanejším tavným pištoliam. Zákazníkov zaujal na tejto pištoli mechanizmus proti kvapkaniu lepidla, citlivé dávkovanie lepidla – vďaka tomu je možné nanášať lepidlo na menej prístupné miesta alebo menšie predmety, ľahko sa s ňou manipuluje. Táto pištoľ nemá vypínač, čo je nevýhodou z hľadiska šetrenia elektrickej energie ale zároveň to znižuje cenu tejto pištole. [10]

Tvar pištole je pomerne komplikovaný, ale pôsobí čisto, lebo na ňom nie sú rušivé detaily. Keďže hrúbka hlavnej časti je rovnaká ako hrúbka rukoväti, tak prepojenie medzi týmito dvomi časťami je plynulé.



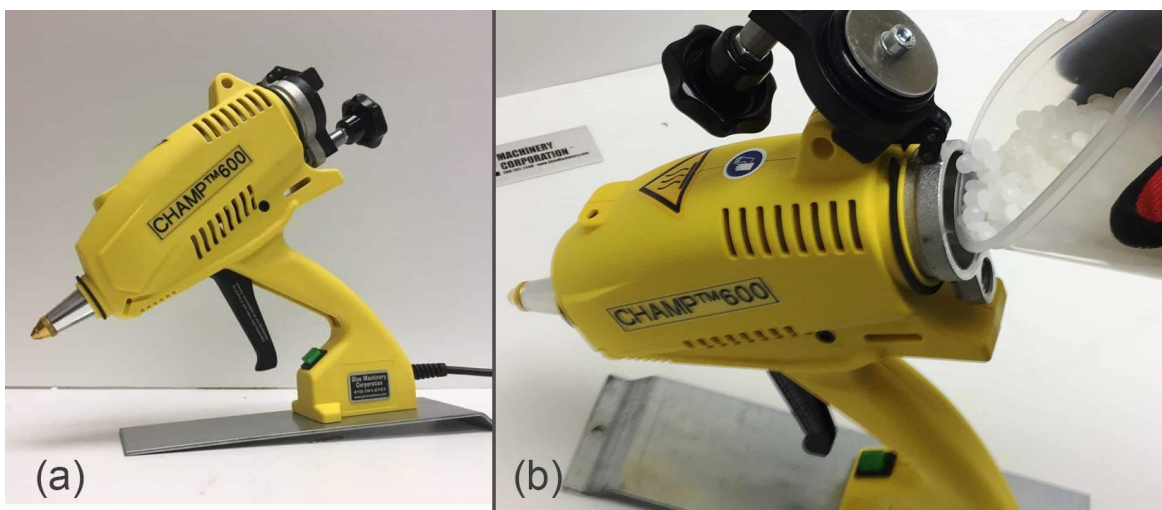
Obr. 2-7 Tavná pištoľ BOSCH PKP 18 E [10]

Profesionálna tavná pištoľ CHAMP™ 600

Táto tavná pištoľ určená pre profesionálov nevyužíva na lepenie lepiace tyčinky, ale guľičky. Tavné guľičky sa do pištole vsypú zo zadnej časti. Je zabezpečená proti kvapkaniu. Teplota lepenia je nastaviteľná v širokom rozsahu (20 – 200 °C). Jej cena je veľmi vysoká, približne 660 €. [11]

Hlavná časť je oveľa masívnejšia než rukoväť, a preto pištoľ pôsobí nevyvážene. V prípade nečinnosti je možné odložiť pištoľ na magneticky podstavec.

Tvar tejto pištole je dynamický. Je to spôsobené tým, že pištoľ má esovitý tvar. Žltá farba pištole pôsobí príjemným a optimistickým dojmom.



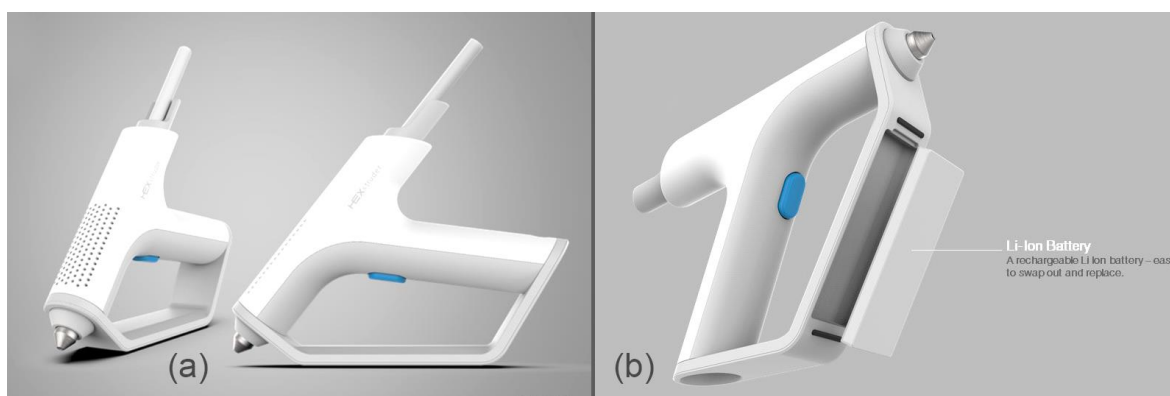
Obr. 2-8 Profesionálna tavná pištoľ CHAMP™ 600; (a) základný pohľad; (b) plnenie pištole tavnými lepiacimi guľičkami [11]

Koncept tavnej pištole The HEXstruder

Tento koncept akumulátorovej tavnej pištole navrhol dizajnér Kevin O'Doherty. Zaujímavosťou produktu je, že nabíjateľná batéria sa nenachádza v rukoväti, ani na podstavci ako pri niektorých tavných pištoľiach, ale v stojane. Má tlačidlo, ktoré informuje o stave batérie, kontrolku, ktorá informuje o teplote. Je možné ju nabíjať zo spodnej časti. [12]

Dizajn konceptu je veľmi čistý, jednoduchý. Autor využíval výrazné farby len pre spomínané tlačidlo a indikátor teploty. Kombinácia bielej a svetlo-sivej pôsobí veľmi elegantne a decentne. Nevýhodou bielej farby môže byť znečistenie povrchu pištole. Ďalšou potenciálnou nevýhodou tejto pištole by mohlo byť umiestnenie stojanu ktoré je veľmi blízko trysky alebo veľmi tupý uhol medzi hlavnou časťou a rukoväťou.

Celkový tvar vychádza z dvoch valcov. Vo vrchnej časti pištole sa nachádzajú ventilačné otvory kruhového tvaru, ktoré slúžia na odvod tepla. Keďže sa jedná iba o dizajnový koncept, funkčnosť pištole nie je overená.



Obr. 2-9 Koncept tavnej pištole The HEXstruder; (a) základný pohľad; (b) uloženie batérie v stojane [12]

2.1.3 Zhrnutie poznatkov z dizajnerskej analýzy

Na základe dizajnerskej analýzy som si ujasnila hlavné nedostatky dizajnu tavných pištoľí. Čo sa týka tvarového riešenia, nevhodné sú prekombinované tvary veľké množstvo nelogických vzorov a detailov (viď. Tavná pištoľ Parkside PHP 500 E3), ťažkopádnosť a objemová nevyváženosť jednotlivých častí.

Taktiež nie je vhodné využívať veľmi veľký uhol medzi hlavnou časťou a rukoväťou ako pri poslednom príklade, keďže používateľ nie je schopný v tomto prípade vyvinúť požadovanú silu na kohútik.

Je žiaduce umiestniť na pištoľ pozorovací otvor, ktorý slúži na sledovanie lepiacej tyčinky počas lepenia. Takisto je potrebné vybrať vhodný typ stojanu na odkladanie pištole v stave nečinnosti a zamedziť tak kvapkaniu a vzniku nečistôt.

2.2 Technická analýza

Táto kapitola je venovaná najmä lepeniu, konštrukcii tavnej pištole, princípu funkcie tejto pištole a jej základným technickým parametrom.

2.2.1 Lepenie a lepidlá

Vo všeobecnosti sa lepením spájajú dve plochy použitím lepidla, ktoré musí mať dobrú priľnavosť (adhézia) k obidvom lepeným plochám a súdržnosť (kohézia). Adhézia je spôsobená mechanickými alebo chemickými vplyvmi. Adhéziu môžu spôsobovať aj slabé van der Waalsove sily. Van der Waalsove sily sú slabé interakcie, ktoré pôsobia medzi ľubovoľnými molekulami (prípadne atómami). Ich veľkosť závisí na vzájomnej vzdialenosti molekúl.

Povrchy, ktoré lepíme, sa musia pred lepením pripraviť – odmastniť, prípadne zdrsniť.

Lepidlá delíme podľa skupenstva na pevné a kvapalné. Pevné lepidlá musia byť pred lepením prevedené do kvapalného stavu. U tavných pištolí sa zmení skupenstvo vďaka roztaveniu – vystaveniu lepidlá vysokým teplotám (približne 50 – 250 °C). [13]

2.2.2 Tavné lepidlá

Tavné lepidlá sú vyrobené z rôznych materiálov, ako je vosk, živica, polyamidy, polyetylén, ale najčastejšie však z termoplastických polymérov. Dôvod použitia rôznych materiálov je ten, že každá pištoľ sa zahrieva pri inej teplote.

Lepidlo je tvarované do tyčínok v tvare valca, používa sa priemer 7 mm alebo 11 mm.

Lepiace tyčinky sa líšia farbami a materiálmi v závislosti od potreby pre lepenie rôznych materiálov, lepidlo musí byť navyše kompatibilné s pištoľou. Faktor kompatibility je založený na materiáloch a veľkosti tavenín. [14,15]



Obr. 2-10 Farebné tavné lepiace tyčinky [16]

2.2.3 Delenie tavných pištolí

1. Podľa typu stojanu

- s výklopným stojanom v prednej časti
- s integrovaným stojanom v spodnej časti rukoväti – ak sa do spodnej časti umiestni akumulátor tak zabezpečuje stabilitu tavnej pištole
- s integrovaným stojanom prepojujúcim rukoväť a prednú časť (spojenie predchádzajúcich dvoch možností)
- s nezávislým stojanom
- bez stojanu – uložením na bočnú plochu

2. Podľa teploty

- Nízkoteplotné (teploty od 40 – 140 °C)
- Vysokoteplotné (teploty od 140 °C)
- Tavné pištole s reguláciou teploty

3. Podľa napájania

- Akumulátorové
- Elektrické

4. Podľa veľkosti lepiacej tyčinky

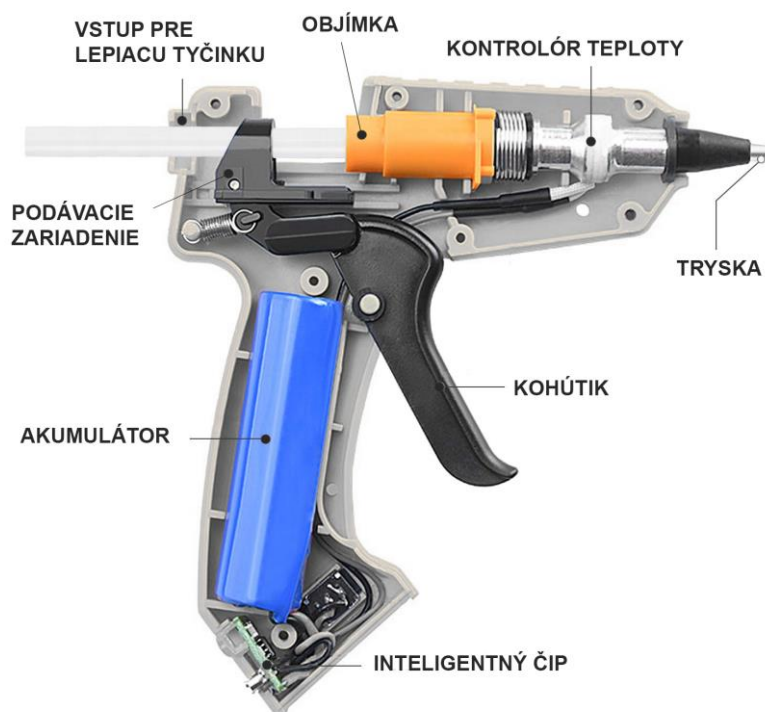
- 7 mm s dĺžkou 100 – 200 mm
- 11 mm s dĺžkou 100 – 250 mm

2.2.4 Základné časti

Hlavnou časťou sa myslí tá časť, kde sa taví lepiaca tyčinka pomocou elektronických zariadení. Rukoväť (alebo hmatník) je časť, ktorou užívateľ drží tavnú pištoľ.



Obr. 2-11 Hlavné časti tavnej lepiacej pištole [17] (upravené)



Obr. 2-12 Vnútorne časti akumulátorovej tavnej pištole [18] (upravené)

2.2.5 Princíp funkcie

Tavná pištoľ sa zapína buď zapínačom alebo zapojením do elektrickej siete. V prvom kroku sa tavné lepiace tyčinky manuálne vkladajú do zadnej dutiny pištole. Pohyb tyčinky je riadený kohútikom.

Podávacie zariadenie je napojené na kohútik, takže pri jeho stlačení sa posúva aj lepiaca tyčinka. Pružina, ktorú môžeme vidieť na schémach slúži na to, aby sa kohútik dostal po stlačení do svojej pôvodnej pozície.

Lepiaca tyčinka je následne roztavená elektrickým topiacim článkom. Nahriatie pištole trvá približne od 30 sekúnd do 5 minút. Elektrický topiaci článok je napojený pomocou tenkých káblov na prívod elektrickej energie alebo je napojený na batériu. Batérie bývajú väčšinou nabíjateľné.

Roztavené lepidlo sa následne dávkuje cez kovovú trysku. Horúca tryska je v ochrannom tepelne izolovanom kryte (najčastejšie gumenom), aby sa predišlo popáleniu. Lepidlo z pištole vytečie ako tenký pás, následne stvrdne a zaschne. Doba schnutia je väčšinou len pár sekúnd. Niektoré tavné pištole majú pozorovacie otvory, vďaka ktorému užívateľ môže zistiť, či je v komore dostatočné množstvo lepidla. [14,15]

2.2.6 Hlavné parametre akumulátorových tavných pištoľí

Technické parametre:

- Lepiace množstvo: 1,5 – 38 g/min
- Výkon: 100 – 500 W
- Príkon: 15 – 110 W
- Teplota: 40 – 230 °C
- Doba nahrievania: 15-300 s
- Parametre batérie: 1500-2000 mAh
- Typ batérie: 4 V Li-Ion
- Výdrž batérie: 30 – 90 min
- Doba nabíjania: 60 – 180 min

Ergonomické parametre:

- Veľkosť:
 - Výška: 150 – 200 mm
 - Šírka: 44 – 60 mm
 - Dĺžka: 184 – 250 mm
- Hmotnosť: 170 – 600 g
- Uhol medzi hlavnou časťou a rukoväťou: 90-120°, najvhodnejší uhol z hľadiska ergonómie je 100-110°.

2.2.7 Technické trendy u tavných pištolí

Z technického hľadiska je trendom u tavných pištolí použitie inteligentných technológií, ako sú senzory pre kontrolu teploty, pre kontrolu výdrže batérie. Ďalej sú to mechanizmy, ktoré zabráňujú kvapkaniu lepidla (napríklad presným a citlivým dávkovaním). Výhodné pri pištoliach je rýchle nahrievanie, preto majú moderné elektrické topiace články väčší výkon.

2.2.8 Materiály tavných pištolí

U tavných pištolí sa využíva najmä plast. Plasty sa vyznačujú nízkou hustotou, tvrdosťou a tuhosťou, vysokým opotrebením a trecím chovaním; majú nízku tepelnú vodivosť a nízku mernú tepelnú kapacitu. Vďaka nízkej tepelnej vodivosti sa teplo s topiaceho článku neprenáša na hlavnú časť alebo rukoväť pištole.

Problémom plastov je ich recyklácia – niektoré typy plastov sú recyklovateľné (napríklad PET, HDPE, PP), niektoré je obtiažné recyklovať, (PVC, PS, LDPE), takisto aj znečistené plasty, sa nedajú recyklovať. Recykláciou navyše plasty strácajú svoje fyzikálne vlastnosti. Stále sa však oplatí plasty recyklovať, lebo pri ich spaľovaní dochádza k uvoľňovaniu toxických a karcinogénnych látok. [19,20]

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CIEĽ PRÁCE

3.1 Analýza problému

Vo svojej práci budem navrhovať akumulátorovú tavnú pištoľ určenú pre kutilov. Vďaka vypracovaniu dizajnerskej a technickej analýzy som si určila hlavne nedostatky tavných lepiacich pištolí:

- Problém s kvapkaním lepidla
- Nepresná a nečistá práca
- Prehrievanie
- Odvádzanie tepla
- Neergonomické tvary
- Nebezpečenstvo popálenia
- Vysoká hmotnosť
- Chýbajúce informácie (stav batérie, aktuálna teplota)
- Chýbajúci protišmykový povrch

3.2 Ciele práce

Všeobecné ciele:

- Čistá a presná geometria tavnej pištole (vzájomná náväznosť jednotlivých línii)
- Dôraz na ergonómiu, ekológiu a celkovú funkčnosť
- Nízka hmotnosť
- Jednoduchý, čistý tvar
- Jednoduché a intuitívne ovládanie
- Presná a detailná práca (vhodný tvar trysky, citlivý kohútik)

Konkrétne ciele:

- Pridať informáciu o teplote a stave batérie
- Čistá práca s pištoľou – zabrániť kvapkaniu lepidla
- Využitie protišmykového povrchu
- Využitie otvorov pre odvod tepla

Inovácie:

- Nový tvar a materiál pozorovacieho otvoru
- Poskytnúť úložný priestor pre tavné lepiace tyčinky
- Nový tvar pištole a stojanu

3.3 Hlavné časti mojej tavnej pištole

Vonkajšie časti:

- Rukoväť s protišmykovým povrchom
- Hlavná časť
 - Pozorovací otvor
 - Otvory pre odvod tepla
 - LED displej (vypínač/zapínač)
 - Tryska
- Kohútik

Vnútorne diely:

- Senzor pre kontrolu teploty
- Senzor pre kontrolu stavu batérie
- Akumulátor
- Podávacie zariadenie
- Elektrický topiaci článok
- Mechanizmus stláčania kohútika napojený na podávacie zariadenie
- Vodivé kontakty

Externé časti:

- Stojan s možnosťou nabíjania
- Kábel
- Lepiace tyčinky

3.4 Analýza, interpretácia a zhodnotenie poznatkov z rešerše

3.4.1 Cenové kategórie

- Nízka cenová kategória: 3 – 25 € (hobby tavné pištole)
- Stredná cenová kategória: 25 – 100 € (pištole určené pre kutilov)
- Vysoká cenová kategória: 100 a viac € (profesionálne tavné pištole)

3.5 Cieľová skupina

Cieľovú skupinu tavných lepiacich pištolí tvoria predovšetkým priemyselní pracovníci, kutilovia, hobby užívatelia a deti.

V priemysle záleží predovšetkým na kvalite, výkone a rozšírených funkciách, cena nie je veľmi dôležitá. Pri tomto type pištolí je zaručená čistá a presná práca – lepidlo nekvapká z trysky, pištoľ sa neprehrieva. Tieto tavné pištoly patria do vysokej cenovej kategórie.

Kutilovia si vyberajú tavné pištoly zo strednej cenovej kategórie. Je pre nich dôležitá kvalita, životnosť, presná práca, ale takisto aj cena – preto si nevyberajú profesionálne pištoly určené pre priemysel. Môžu si vybrať buď akumulátorovú alebo elektrickú tavnú pištoľ. Pištoly využívajú predovšetkým na opravy a na prácu s drevom, prípadne na utesňovanie.

Hobby užívatelia využívajú tavné pištoly na výrobu domácich dekorácií, umeleckých diel. Je pre nich dôležitá (ako aj pre ostatné cieľové skupiny) adhézia (prilnavosť) a kohézia (súdržnosť) lepidla. Vyberajú si pištoly z nízkej cenovej kategórie. Výhodne pre nich by bolo bezkáblové použitie.

Tavné pištoly pre deti obsahujú bezpečnostné prvky, sú prispôbované detským rukám. Cena je vyššia ako pri hobby užívatel'och vďaka pridaným prvkom ako je kontrolka teploty a vypínač. Tieto tavné pištoly sú určené na materiály ako je korok, lepenka a drevo. V deťoch práca s tavnou pištoľou rozvíja fantáziu a zručnosť. [21]

3.6 Základné parametre a legislatívne obmedzenia

V zadaní bakalárskej práce mám určené niektoré parametre, ako je napríklad priemer a dĺžka lepiacej tyčinky. Priemer by mal byť 11 mm a dĺžka 100 – 200 mm.

3.7 Použité výrobné technológie, možný trh a cena

Moja tavná pištoľ bude patriť do strednej cenovej kategórie, mojou cieľovou skupinou sú kutilovia.

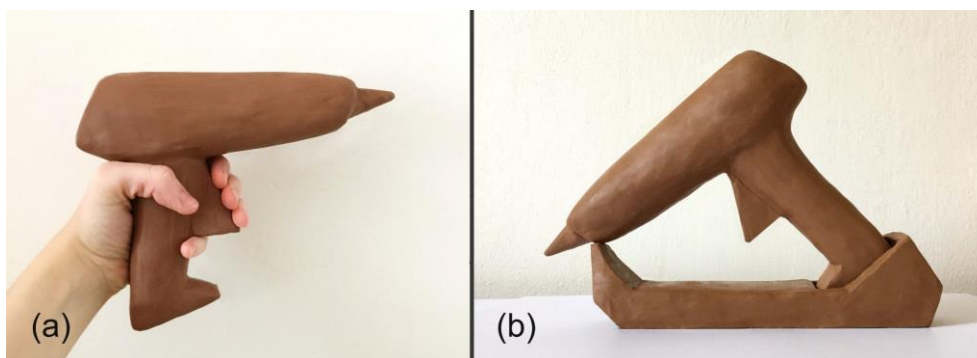
Zo zadania sa predpokladá sériová výroba. Pištoľ sa bude vyrábať vstrekom plastov do formy. Moderné technológie vstrekovania plastov sú rýchlou technológiou, majú veľmi krátke výrobné cykly, nízke náklady na výrobu. Výsledný produkt je kvalitne spracovaný. [22]

4 VARIANTNÉ ŠTÚDIE DIZAJNU

4.1 Varianta I.

Prvá varianta bola navrhnutá na základe modelu z claya. Clay je modelovacia hmota, ktorá sa aktivuje prúdom teplého vzduchu.

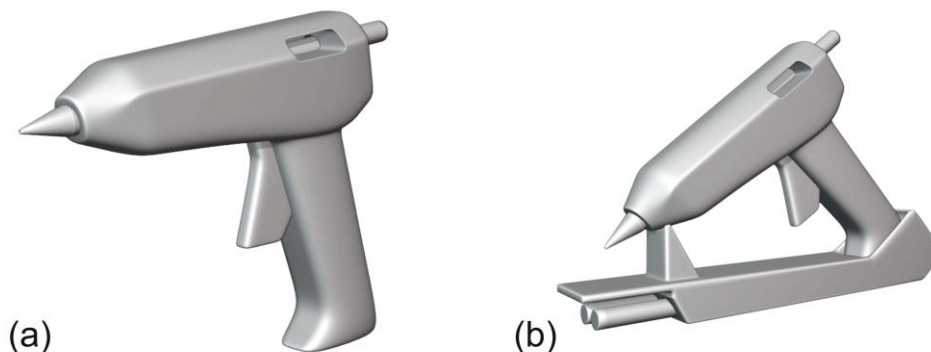
Vďaka tomuto modelu som si vyskúšala ergonómiu a mohla som vyvodiť hlavné rozmery pre prvú variantu.



Obr. 4-1 Fyzický model varianty I.; (a) ergonómia pištole; (b) umiestnenie na stojane

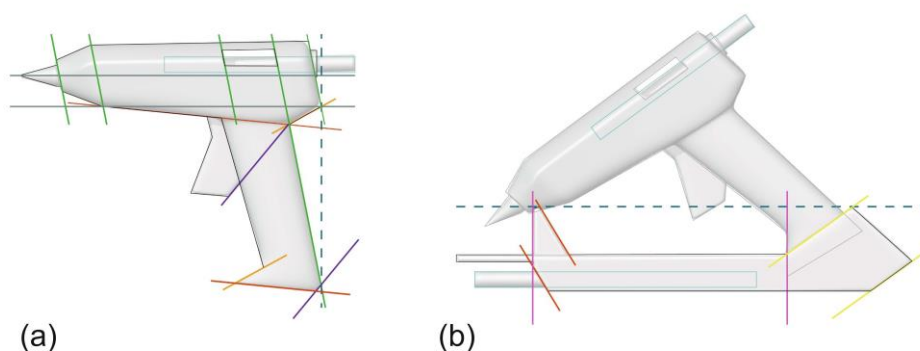
Varianta I. je založená na geometrickom tvarovaní. Hlavná časť má 5-uholníkový prierez, rukoväť má prierez zaobleného 4-uholníka.

Tavnú pištoľ je možné umiestniť do stojanu, ktorý slúži na nabíjanie a zároveň v spodnej časti poskytuje úložný priestor pre dve lepiace tyčinky. Navyše umožňuje odkvapkávanie na plochu určenú na to. Druhá možnosť odkladania pištole v prípade nečinnosti je na bočnú plochu.

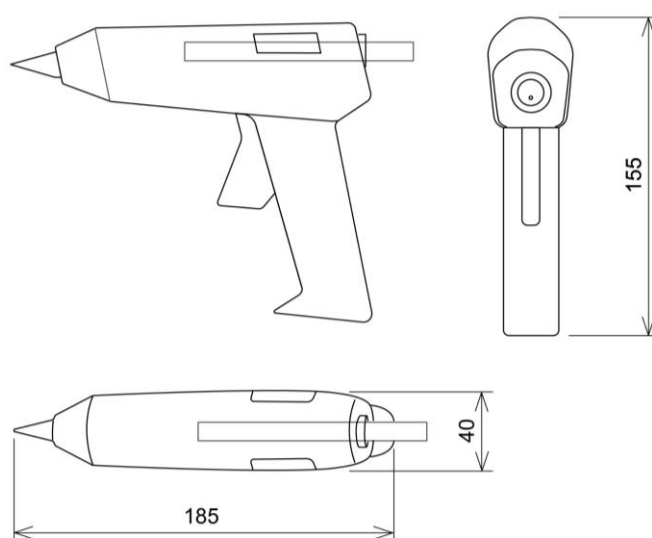


Obr. 4-2 3D model varianty I.; (a) hlavný pohľad; (b) umiestnenie na stojane

Jedným z cieľov tejto varianty bolo navrhnuť pištoľ, ktorá bude mať čistú a presnú geometriu, to znamená rovnobežnosť línií a vzájomná náväznosť jednotlivých prvkov. Na nasledujúcej schéme je možné vidieť splnenie tohto cieľa.



Obr. 4-3 Geometria varianty I.; (a) geometria pištole; (b) geometria stojanu



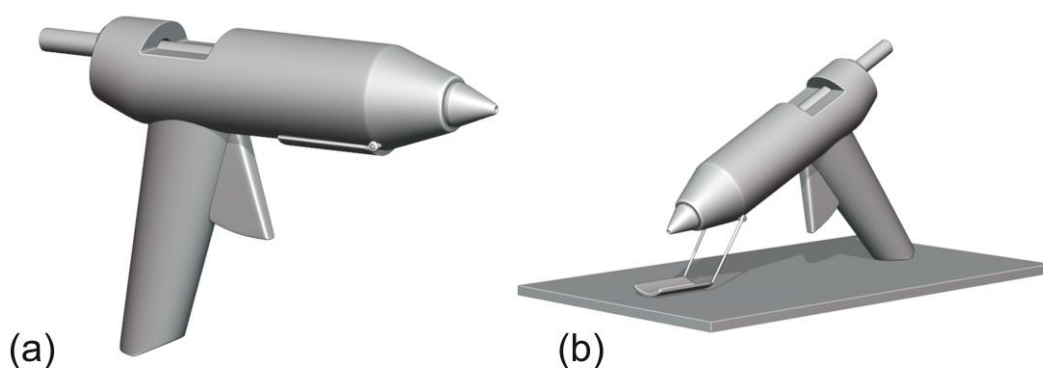
Obr. 4-4 Hlavné rozmery varianty I.

Táto varianta nebola zvolená ako finálna vďaka neatraktívnemu dizajnu. Navyše nie je vhodná z hľadiska ergonómie. Uhol medzi hlavnou časťou a rukoväťou je príliš malý pre pohodlnú prácu, tvar rukoväte nie je prispôsobený pre pohodlné držanie.

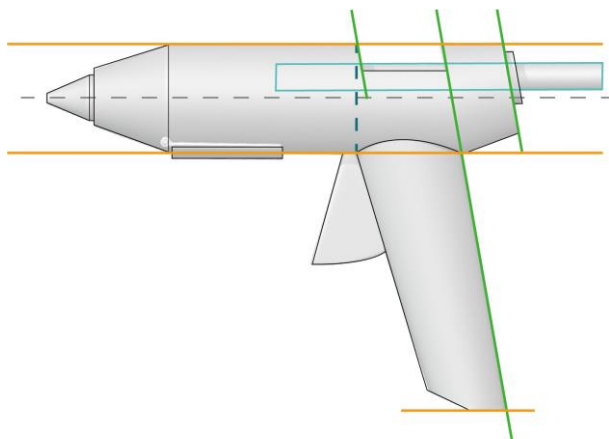
4.2 Varianta II.

Cieľom tejto varianty bolo navrhnuť jednoduchý a čistý tvar. Tento návrh je opäť založený na geometrických tvaroch. Hlavná časť vychádza z tvaru valca, ktorý je na konci skosený. Rukoväť ma taktiež valcovitý tvar, ktorý sa zužuje smerom nadol.

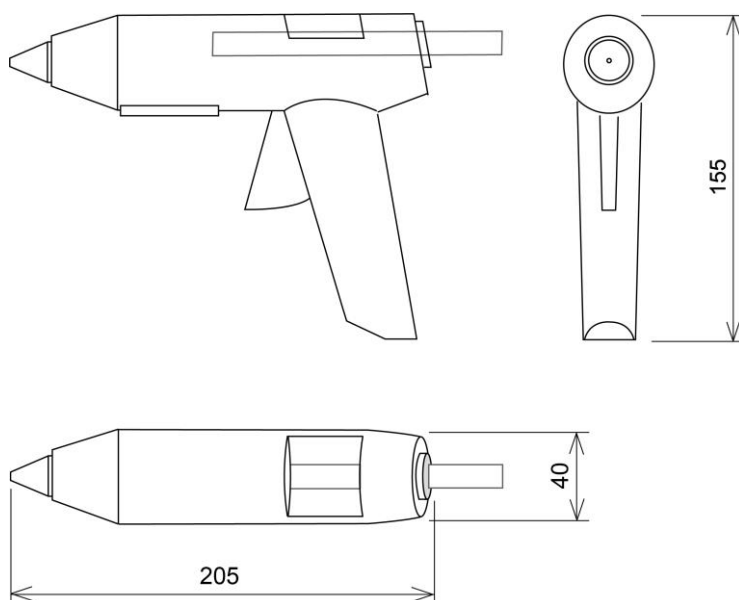
Na hlavnej časti sa nachádza pozorovací otvor. Inováciou je v tomto prípade stojan. Je integrovaný, po vyklopení ponúka priestor na odkvapkávanie lepidla. Ako nevyklopený tvorí súčasť pištole. Výhodou je, že takýto typ stojanu na trhu ešte neexistuje. Nevýhodou tohto riešenia môže byť pošpinenie hlavnej časti pištole zvyškami lepidla. Kvôli uvedenej nevýhode a neatraktívnemu vzhľadu nebola táto varianta zvolená ako finálna.



Obr. 4-5 3D model varianty II.; (a) hlavný pohľad; (b) pištoľ v stave nečinnosti



Obr. 4-6 3D geometria varianty II.



Obr. 4-7 Hlavné rozmery varianty II.

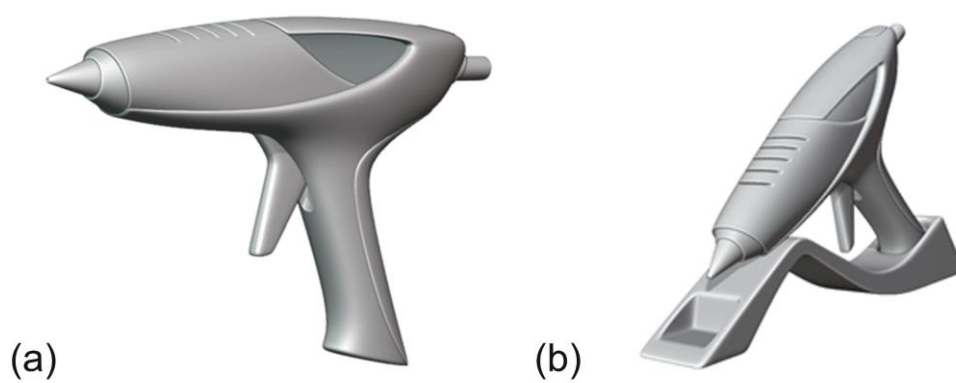
4.3 Varianta III.

Posledná varianta má organické tvarovanie. Tento tvar je založený na krivkách, na rozdiel od predchádzajúcich dvoch variant, kde bol tvar založený na priamkach so vzájomnou geometrickou náväznosťou.

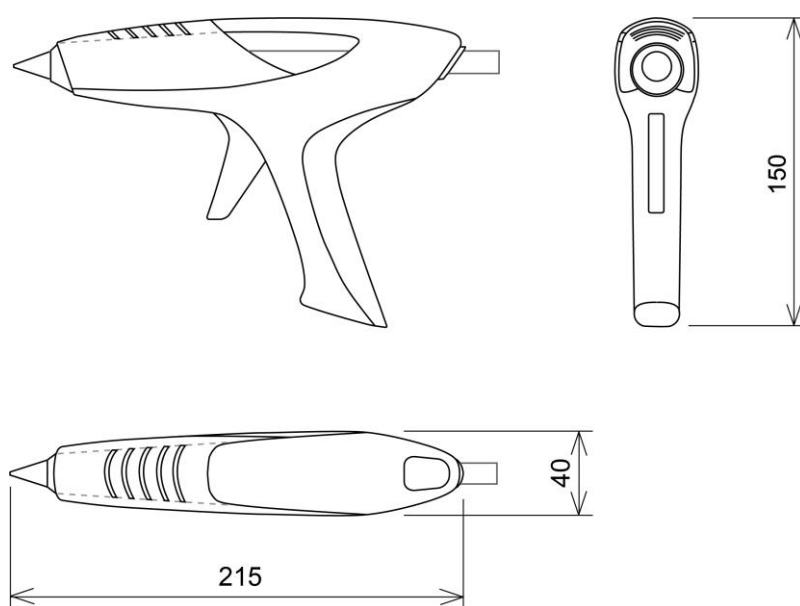
Výhodou tejto varianty je ergonómia – pištoľ má dostatočne veľký uhol medzi hlavnou časťou a rukoväťou, čo zabezpečuje pohodlnú prácu; rukoväť má organický tvar, ktorý je vhodný pre pohodlné držanie. Na zadnej časti rukoväti sa navyše nachádza protišmykový povrch.

V hornej časti pištole sú otvory pre odvod tepla, ktoré vzniká tavením lepiacej tyčinky. Na hlavnej časti sa nachádza pozorovacie okienko. Pri pohľade zhora užívateľ vidí stav batérie a aktuálnu teplotu. Tieto údaje sú zobrazené na LED displeji.

K tejto tavnej pištoľi patrí stojan, ktorý má takisto organický a dynamický tvar. Umožňuje nabíjanie tavnej pištole a odkvapkávanie lepidla do plochy určenej na to.



Obr. 4-8 3D model varianty III.; (a) hlavný pohľad; (b) umiestnenie na stojane



Obr. 4-9 Hlavné rozmery varianty III.

5 TVAROVÉ RIEŠENIE

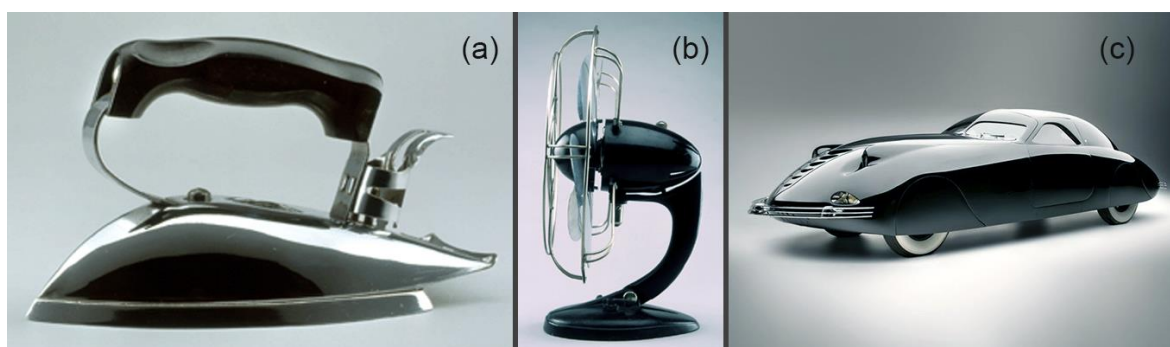
Tvarovanie tavnej pištole je organické, dynamické a amorfné. Celkový tvar pištole a stojanu je aerodynamický, pripomína štýl Streamline využívaný v 30. rokoch minulého storočia.

5.1 Štýl Streamline

Streamline je medzinárodný štýl architektúry a dizajnu, vychádzajúci zo štýlu Art Deco, avšak zbavený ornamentov. Ostré uhly a hrany tohto štýlu boli nahradené jednoduchými krivkami.

Bol inšpirovaný aerodynamickým dizajnom, zdôrazňoval zakrivené tvary a dlhé vodorovné línie. V tej dobe to bol nadčasový, moderný štýl, ktorý pôsobil dojmom uhladenosti. Tento štýl bol v kontraste s funkcionalizmom, ktorý bol v tom čase popredným dizajnovým štýlom využívaným najmä v architektúre.

V mojom návrhu tavnej pištole boli okrem celkovej aerodynamiky využívané aj spomínané dlhé vodorovné línie a zakrivené jednoduché krivky. [23]



Obr. 5-1 Príklady produktov navrhnutých v štýle Streamline; (a) dizajn žehličky; (b) dizajn ventilátora; (c) dizajn automobilu [24] [25] [26]

5.2 Tvarovanie

Hlavná časť má valcovitý tvar, ktorý sa jemne zužuje smerom k tryske a smerom ku zadnej časti pištole. Prierez hlavnej časti je elipsa. Prierez rukoväte je tvorený štvorcom z výrazne zaoblenými rohmi. Tieto dve časti sú plynule prepojené.

6 KONSTRUKČNO-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ RIEŠENIE

6.1 Poruchy pištolí a demontáž

Medzi najčastejšie poruchy tavných pištolí patrí:

- Zaseknutá lepiaca tyčinka
- Zablokovanie lepidla v tryske
- Poruchy kohútika
- Porucha topiaceho článku

Demontáž vyplýva z najčastejších porúch. Pri zaseknutej lepiacej tyčinke alebo pri poruche topiaceho článku je vhodné odmontovať len časť 2, pri poruche kohútika časť 1 atď.

Tavná pištoľ sa skladá z plášťa, ktorý sa skladá zo 4 častí:

- Časť 1 s deliacou rovinou v strede – 3 diely (k tejto časti je pripevnený displej a protišmykový povrch)
- Časť 2 bez deliacej roviny – 2 diely; predná časť s otvormi pre odvod tepla a pozorovacie okienko, táto časť sa vyberá vysunutím dopredu



Obr. 6-1 Demontáž pištole

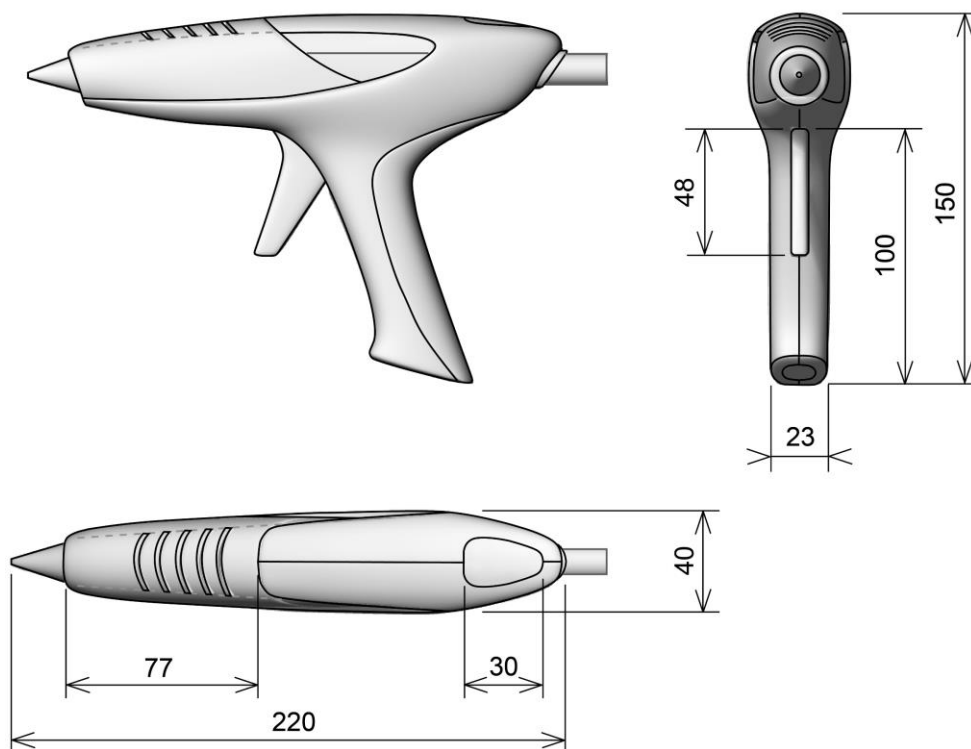
6.2 Popis

Prístroj sa používa na lepenie, dekorovanie a utesňovanie. Zariadenie sa skladá z tavnej pištole a viacúčelového stojanu. Stojan slúži na odloženie pištole v stave nečinnosti, v tomto stave je možné pištoľ nabíjať a zároveň nechať odkvapkávať lepidlo. Lepidlo dopadá do malej misky, z ktorej je ho možné po zaschnutí jednoducho odstrániť. Pištoľ sa nabíja vďaka vodivým kontaktom umiestnených na pištoli a stojane. Okrem vodivých kontaktov sú tieto časti aj magnetické, a to zabezpečuje stabilitu pištole pri jej odložení na stojan. Potrebné informácie o stave pištole ako je stav batérie alebo stav teploty sa dajú vyčítať z LED displeja. Na pištoli je taktiež zabezpečený odvod tepla, a to práve vďaka otvorom na prednej hornej časti. Teplo vzniká vďaka taveniu lepidla v elektrickom topiacom článku.

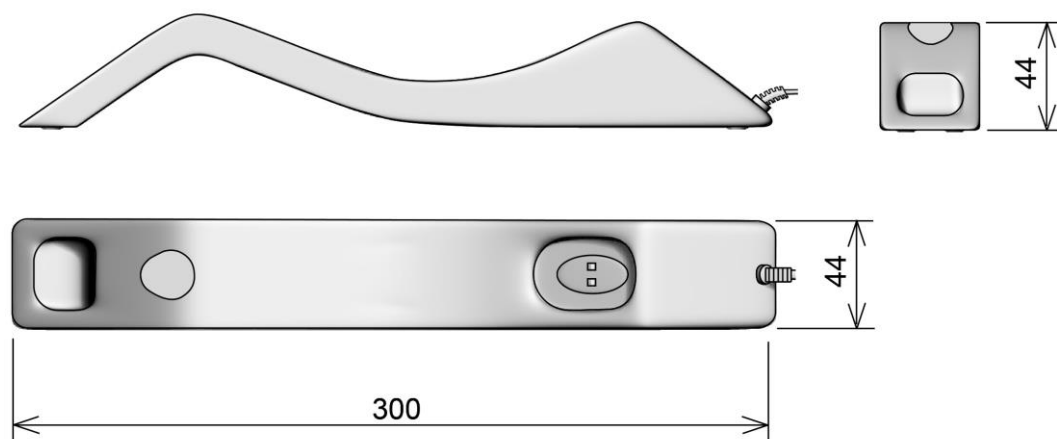
6.3 Rozmerové riešenie

Rozmery sú navrhnuté tak, aby spĺňali ergonomické požiadavky a aby sa pištoľ dobre držala väčšine populácie.

M 1:3

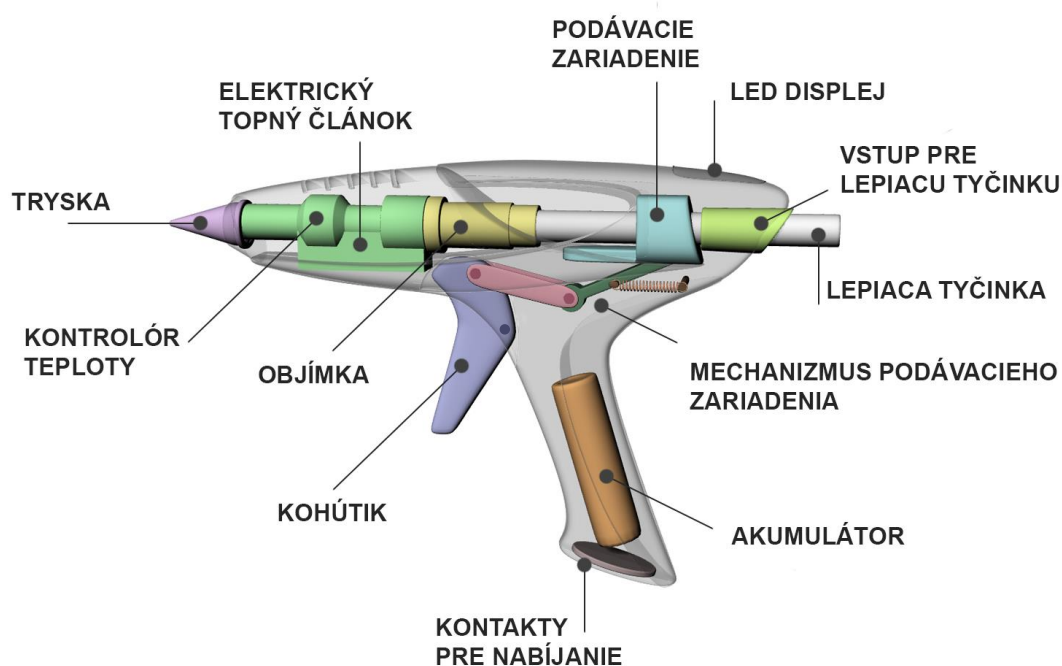


Obr. 6-2 Hlavné rozmery tavnej pištole



Obr. 6-3 Hlavné rozmery stojanu

6.4 Vnútorne mechanizmy a komponenty



Obr. 6-4 Schéma vnútorných mechanizmov

6.4.1 Akumulátor

Pre môj návrh využijem akumulátor, ktorý sa používa v akumulátorových nožniciach. Parametre akumulátora:

- Druh: Li-ion
- Napätie: 3,6 V

- Kapacita: 2000 mAh
- Rozmery: priemer 18 mm, výška 65 mm
- Váha: 50 g

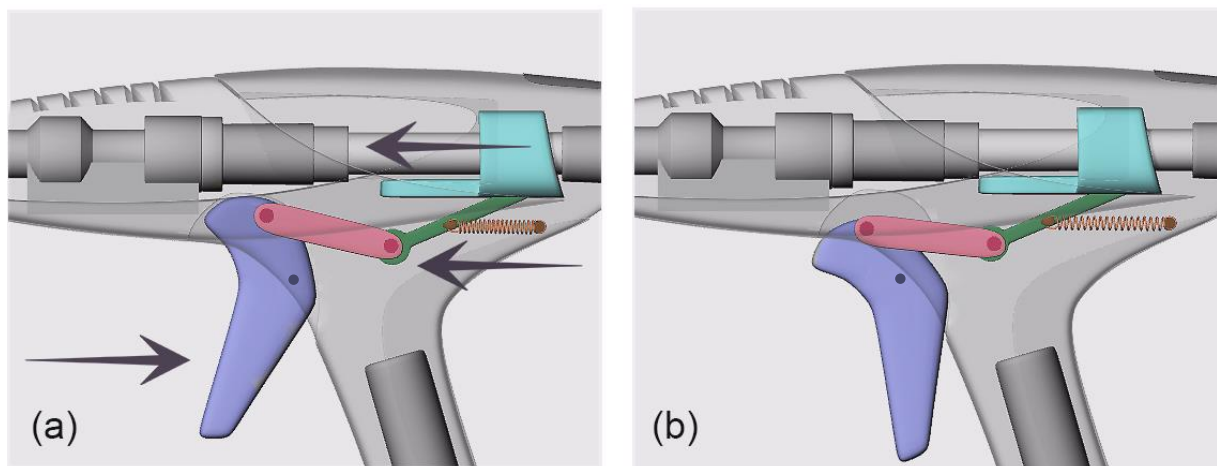
Váha akumulátora je nízka, a preto celková hmotnosť mojej pištole bude spĺňať stanovený cieľ – nízka hmotnosť. [27]



Obr. 6-5 Akumulátor [27]

6.4.2 Posuvný mechanizmus

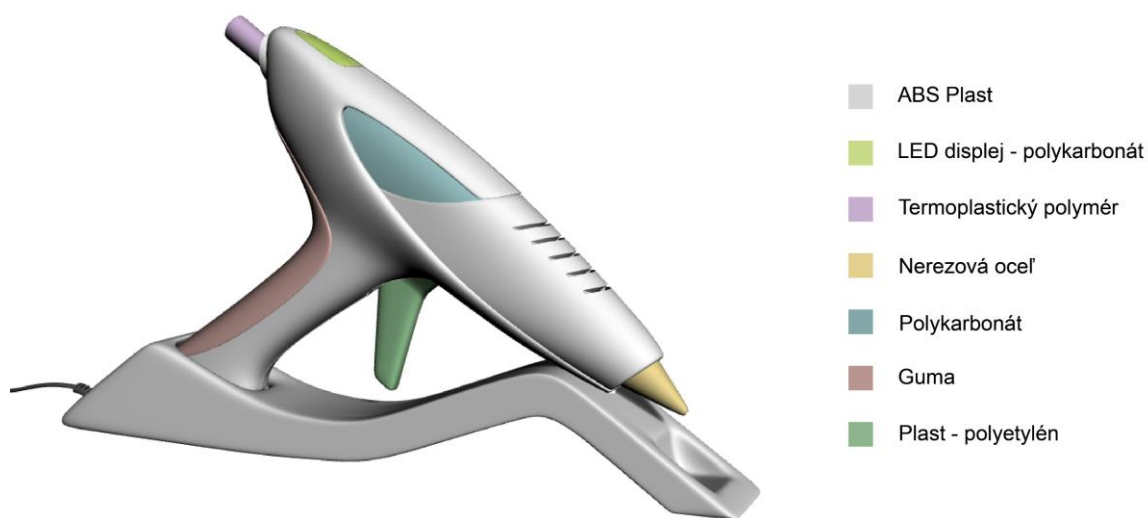
Kohútik pištole je možné stlačiť o 10 mm, tým pádom sa aj posuvný mechanizmus posunie o 10 mm. Spätný pohyb kohútika je zabezpečený pružinou.



Obr. 6-6 Schéma posuvu kohútika a podávacieho zariadenia; (a) pred stlačením kohútika;
(b) po stlačení kohútika

6.5 Materiálové riešenie

Na plášť pištole využijem ABS plast (akrylonitrilbutadienstyren). Hlavná časť sa bude vyrábať naraz spolu s rukoväťou pomocou vstrikovania plastov. Tryska a kohútik sa budú vyrábať zvlášť. Na trysku využijem ochranný kryt, ktorý sa najčastejšie vyrába z gumy alebo je tryska kovová. V mojom prípade bude tryska z nerezovej ocele. Predná časť sa bude vyrábať zvlášť taktiež pomocou technológie vstrikovania plastov. Protišmykový povrch bude mať pogumovaný povrch. Na pozorovací otvor využijem polykarbonát (PC). Stojan bude takisto ako hlavná časť vyrobený z ABS plastu.

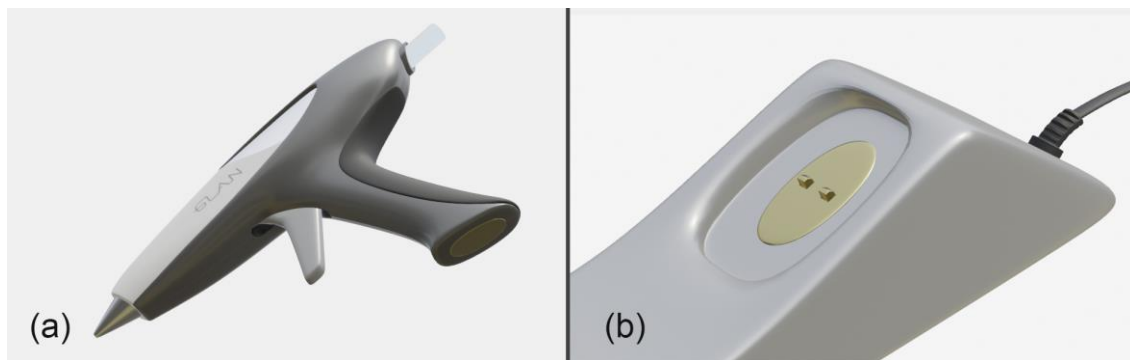


Obr. 6-7 Prehľad využívaných materiálov

6.6 Technológie

Tavná pištoľ využíva technológiu tavenia lepidla. Roztavené lepidlo vychádza z trysky ako tenký pásik. Tavenie zabezpečuje elektrický topiaci článok.

Nabíjanie pištole prebieha pomocou polozenia pištole na stojan. Na stojane sú umiestnené vodivé kontakty. Na tieto kontakty sa pritlačí pištoľ, ktorá má na spodnej časti rukoväte vodivú plochu. Tieto kontakty sú magnetické, a to zabezpečuje stabilitu pištole.

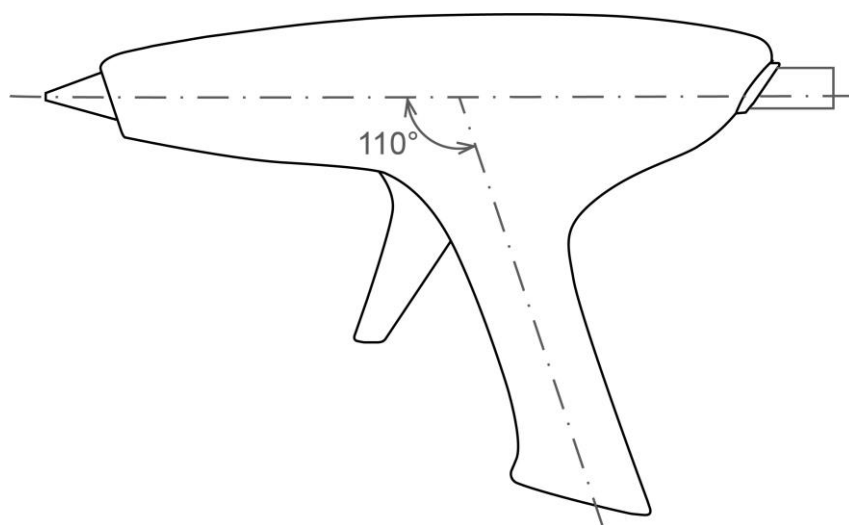


Obr. 6-8 Nabíjanie tavnej pištole; (a) vodivá plocha na pištoli; (b) vodivá plocha s kontaktmi na stojane

6.7 Ergonómia

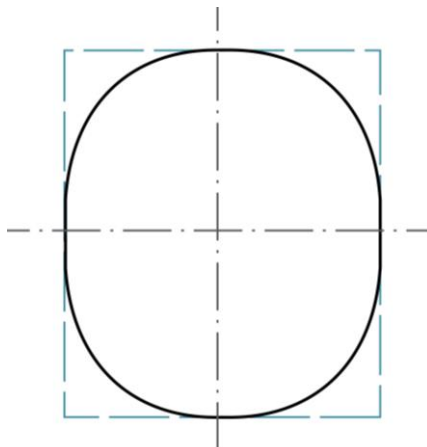
Výška hmatníka je 100 mm.

Uhol medzi hlavnou časťou a rukoväťou je veľmi dôležitý pri návrhu tavnej pištole. Najvýhodnejší uhol z hľadiska ergonomie sú v rozmedzí 100-115°. V mojom prípade je tento uhol 110°.



Obr. 6-9 Uhol medzi hlavnou časťou a rukoväťou

Prierez rukoväte tvorí obdĺžnik s výraznými zaobleniami.



Obr. 6-10 Prierez rukoväte



Obr. 6-11 Ergonómia pištole

6.8 Bezpečnosť a hygiena

Materiály využívané pri návrhu pištole sú hygienicky nezávadné. Očistiť pištoľ od lepidla sa odporúča po jeho úplnom zaschnutí a vytvrdnutí.

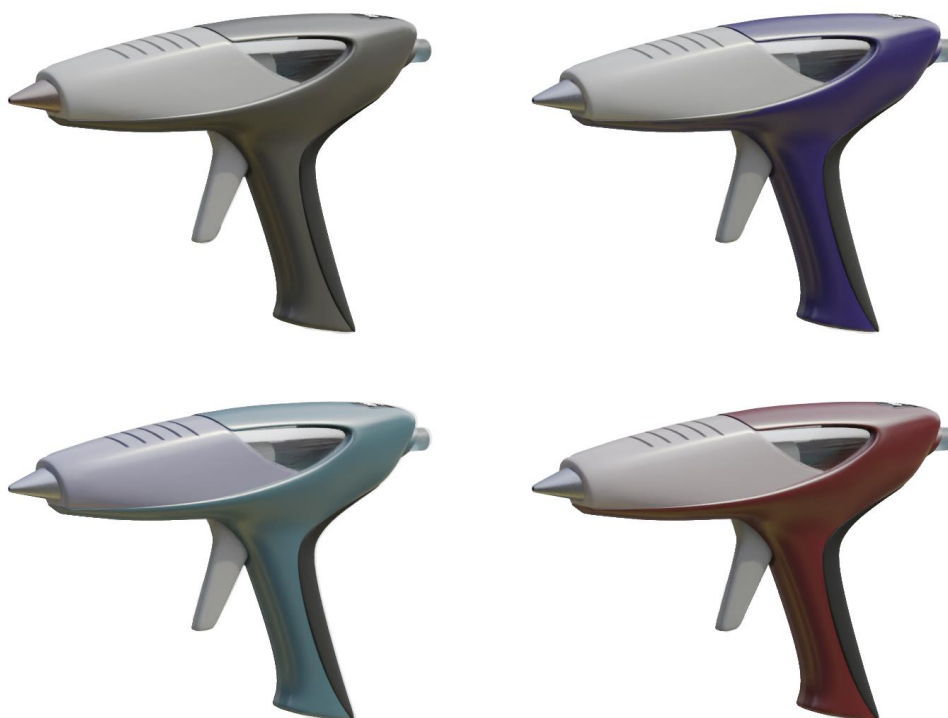
Z hľadiska bezpečnosti je pištoľ zabezpečená proti prehriatiu, a to vďaka stabilnej teplote, ktorú je možné nastaviť. Vopred nastavenú teplotu pištoľ neprekročí.

6.9 Udržateľnosť

ABS plasty patria medzi termoplasty, ktoré sú recyklovateľné. Nedajú sa však recyklovať donekonečna, preto sa často tieto typy plastov spália, čo je nevhodné z hľadiska ekológie, ale na druhej strane je možné spaľovaním získať 60 % energie, ktorá bola spotrebovaná na výrobu daného plastu. [13]

7 FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE

7.1 Farebné riešenie



Obr. 7-1 Farebné varianty pištole



Obr. 7-2 Stojan

Farby pre variantné návrhy boli vybrané zo vzorkovníku RAL. Každá varianta sa farebne líši najmä hlavnou časťou a tryskou, ostatné farby sú na všetkých variantách rovnaké. Hlavná časť pištole má lesklý a hladký povrch, pogumovaná časť matný. Polyetylénový kohútik ma taktiež matný povrch. Tryska z nerezovej ocele je lesklá.



Obr. 7-3 Vzorkovník RAL [27]

7.2 Grafické riešenie

Celkový dizajn tavnej pištole je organický a amorfný, preto som pri návrhu logotypu uvažovala o zaoblených, prepojených tvaroch. Farebné varianty sú prispôsobené farbe tavnej pištole.

Všetky tri varianty boli vytvorené modifikáciou existujúcich fontov.

Prvá varianta vznikla spojením anglických slov „glue“ (lepidlo) a „gun“ [gan] (pištoľ). Jednotlivé znaky sú plynule prepojené. Prepojenie a zaoblenie symbolizuje chod lepidla vytekajúceho z tavnej pištole.

Druhá varianta – „gleam“ je spojenie slov „glue“ a „Streamline“. Štýl Streamline bol inšpiráciou pre môj návrh. Táto varianta vznikla minimálnou úpravou existujúceho fontu (font SWLink).

Názov „glam“ vznikol zo slov „glue“ a „amorphous“ (amorfný). Opäť je logo plynule prepojené, z rovnakého dôvodu ako pri variante č. 1



Obr. 7-4 Variantné návrhy logotypu

Finálna varianta vznikla modifikáciou a zjednodušením prvej varianty. Farba finálnej varianty bola vybraná zo vzorkovníka RAL (RAL 7013). Logo je navrhnuté tak, aby sa dalo napísať jedným ťahom, a vďaka tomu vznikla spojitosť medzi týmto logom a spôsobom lepenia tavnou pištoľou.



Obr. 7-5 Finálny návrh logotypu; farebná, čiernobiela a inverzná varianta

7.2.1 LED Displej



Obr. 7-6 LED displej; (a) ilustrácia; (b) priblížený pohľad; (c) celkový pohľad

Písmo na displeji má názov Bahnschrift light, je mierne upravené.

Tavná pištoľ sa zapína tlačidlom umiestneným na spodnej časti displeja. Po zapnutí pištole sa rozsvieti displej, na ktorom sa objaví informácia o teplote a stave batérie. Teplota sa nastavuje pomocou tlačidiel umiestnených v hornej časti. Po stlačení šípiek sa teplota upraví o 10°. Používateľ si nastaví požadovanú teplotu. Počas doby zahrievania svietia číslice na tyrkysovo. Až keď je teplota nastavená, tak číslice svietia na bielo.



Obr. 7-7 Finálny návrh s logotypom



Obr. 7-8 Vizualizácia



Obr. 7-9 Fotografia 3D modelu

8 DISKUSIA

8.1 Psychologická funkcia

Psychologická funkcia je veľmi dôležitá, predstavuje vzťah medzi produktom a používateľom. Z psychologického hľadiska by mala moja tavná pištoľ pôsobiť ukludňujúcim dojmom vďaka organickému a amorfnému dizajnu.

Ovládanie produktu je veľmi intuitívne, praktické a jednoduché. Pištoľ má nízku hmotnosť a je bezpečná (je zabezpečená proti prehriatiu), takže ju môžu využívať aj deti. Farby pištole sú vybrané tak, aby pôsobili nevťieravým dojmom. Sú neutrálne, a preto by mali zaujať širšiu skupinu ľudí.

8.2 Sociálna funkcia

Produkt bol navrhnutý tak, aby bolo ovládanie jednoduché. Navyše bude balenie obsahovať aj stručný návod na používanie. Ovládanie je zrozumiteľné pre všetky národnosti. Pre niektoré krajiny bude displej upravený, a to tak, že teplota sa bude zobrazovať vo Farenheitoch, prípadne v Kelvinovej teplotnej stupnici.

Môj výrobok by mal zaujať ľudí netradičným, futuristickým dizajnom.

8.3 Ekonomická funkcia

Predpokladá sa dlhá životnosť produktu, a to preto, lebo plast ABS je odolný voči mechanickému poškodeniu, takisto je to tuhý, húževnatý, zdravotne nezávadný materiál. Je odolný voči nízkym aj vysokým teplotám a voči masťnote. Navyše je odolný voči poškrabaniu. Je to taktiež cenovo dostupný a udržateľný materiál. Jeho spracovanie vstrekom plastov je výhodné z cenového a časového hľadiska. [28] [22]

8.4 Marketingová analýza

Táto časť sa zaoberá najmä SWOT analýzou. SWOT analýza je nástroj, ktorý sa používa na zhodnotenie súčasného stavu produktu z viacerých hľadísk. Okrem toho rieši alternatívy budúceho vývoja, možnosti a ich využitie, poprípade riešenie. [28]

Hľadiská pri hodnotení SWOT analýzy:

- Interné faktory: silné a slabé stránky
- Externé faktory: príležitosti a hrozby
- Pozitíva: silné stránky, príležitosti
- Negatíva: slabé stránky, hrozby

Silné stránky	Slabé stránky
▪ netradičný dizajn ▪ jednoduchá montáž, demontáž ▪ jednoduché používanie ▪ nízka hmotnosť ▪ ergonómia	▪ diel navyše – stojan ▪ cena ▪ celková zložitosť produktu
Príležitosti	Hrozby
▪ zlepšenie ekológie	▪ vynájdenie nových technológií ▪ silná konkurencia

Obr. 8-1 SWOT analýza

8.5 Cieľová skupina

Cieľovou skupinou sú najmä kutilovia, ale môžu to byť aj hobby používatelia. Ako som vyššie spomínala, pištoľ môžu využívať aj deti. Je určená ako pre mužov, tak aj pre ženy.

8.6 Cenová hladina

Na cene výrobku sa podieľajú materiály, technológia výroby, mechanizmy, spôsob nabíjania, použitie displeju, využitie akumulátoru atď.

Materiál nezvyšuje cenu tohto produktu. ABS plast ma pomerne nízku cenu, ostatné materiály ako je polyetylén alebo polykarbonát sa na pištoli nachádzajú len v malých množstvách. Vstrekovanie plastov je časovo nenáročná technológia, ale pomerne nákladná.

Displej a stojan ako diel navyše takisto zvýši cenu produktu. Akumulátor oproti elektrickej pištoli navyšuje cenu, presnejšie vybraný akumulátor stojí 10 €. Na cene pridajú aj kontakty na nabíjanie pištole, a celkovo mechanizmus nabíjania, využitie magnetov.

Preto sa výsledná cena pištole bude pohybovať v rozmedzí od 50 do 100€, takže patrí do strednej cenovej kategórie.

9 ZÁVER

Pred samotným navrhovaním produktu bolo nutné oboznámiť sa so súčasným trhom. Preto bola na začiatku vypracovaná dizajnerska a technická analýza. Vďaka dizajnerskej analýze boli zistené nedostatky stávajúcich produktov. Jednalo sa najmä o prekombinované tvary, objemovú nevyváženosť, nelogické vzory a detaily, chýbajúce informácie o teplote, a o ergonomické nedostatky. Pri spracovávaní technickej analýzy sme sa oboznámili s princípom funkcie tavných lepiacich pištolí, rozdelili sme si pištole do jednotlivých kategórií, ujasnili sme si usporiadanie základných častí a vnútorných komponentov. Oboznámili sme sa aj s hlavnými technickými parametrami, spomenuli sme technické trendy a venovali sme sa aj materiálom, ktoré sa využívajú u týchto produktov.

Ďalšia časť tejto práce bola venovaná analýze problému, kde sme si ujasnili ciele svojej práce. V tejto práci bola navrhovaná akumulátorová tavná pištoľ určená pre kutilov.

Cieľom bolo vylepšiť ergonómiu, redukovať hmotnosť, uľahčiť ovládanie a nabíjanie, pridať informácie o teplote a o stave batérie, zabezpečiť odvod tepla a vybaviť rukoväť protišmykovým povrchom. Ďalším z problémov u stávajúcich produktov je kvapkanie lepidla, a tým pádom nečistá práca. Všetky tieto ciele boli splnené, problémy boli odstránené.

Výsledkom práce je tavná pištoľ dynamických, organických a amorfných tvarov. Výrobok sa skladá zo samotnej pištole a zo stojanu. Tvar pripomína štýl Streamline, ktorý bol využívaný v minulom storočí. Hlavným materiálom pre tento výrobok sú plasty ABS, PC, PE, využívaná je aj nerezová oceľ, guma, magnety.

Nabíjanie pištole prebieha pomocou polozenia pištole na stojan, na ktorom sú umiestnené vodivé kontakty. Na tieto kontakty sa pritlačí pištoľ, ktorá ma na spodnej časti rukoväte vodivú plochu. V tejto časti sú uložené aj magnety, ktoré zabezpečujú stabilitu pri odložení tavrnej pištole na stojan. Stojan okrem nabíjania slúži aj na odkladanie pištole v stave nečinnosti a umožňuje odkvapkávanie lepidla pre miesto na to určené.

Akumulátor pre tavnú pištoľ bol vybraný tak, aby disponoval nízkou hmotnosťou, malými rozmermi a relatívne nízkou cenou.

Výhodou pištole je jej jednoduchá montáž a demontáž, a to vďaka členeniu jednotlivých dielov. Ďalšia výhoda spočíva v samotnom používaní pištole. Ovládanie je uľahčené vďaka LED displeju, ktorý je navrhnutý tak, aby jeho ovládanie bolo zrozumiteľné a intuitívne. Z hľadiska ergonómie došlo k vylepšeniu využitím 110-stupňového uhlu, ktorý zvierá hlavná časť s rukoväťou. Rukoväť ma taktiež tvar, ktorý sa pohodlne drží v ruke.

Pištoľ nesie názov GLAN. Farby pištole sú zvolené tak, aby zaujali čo najširšiu skupinu ľudí. Neutrálna hnedosivá v spojení s krémovo-sivou farbou vzbudzuje pokojný dojem.

Predpokladá sa dlhá životnosť tohto výrobku, ktorý patrí do strednej cenovej kategórie. Pištoľ je určená hlavne pre kutilov, ale môžu ju využívať aj hobby používatelia, ktorí si potrpia na rozšírené funkcie a kvalitu produktu.

Do budúcnosti by bolo vhodné sa pri návrhu tavnej pištole zamerať viac na ekológiu. To znamená využívať biokompatibilné a biologicky rozložiteľné materiály.

Na záver je možné skonštatovať, že všetky stanovené a zadané ciele boli splnené.

.

10 ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

1. Who invented the hot glue gun? [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <https://www.props.eric-hart.com/tools/who-invented-the-hot-glue-gun/>
2. History & development of the Glue Gun: Carl Weller: the inventor of the glue gun?. *Gluegunsdirect.com* [online]. © 2002 - 2022 [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <https://www.gluegunsdirect.com/service-and-advice/history-development-glue-gun/>
3. A Weapon of Technology: The Soldering Gun. [online]. 2010 [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <http://pabook2.libraries.psu.edu/palitmap/SolderingGun.html>
4. Lepiaca pištoľ, 100 W. Somogyi.sk [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <https://www.somogyi.sk/product/lepiaca-pistol-100-w-sma-007-6705>
5. Bezkáblová lepiaca pištoľ Parkside PHP 500 E3. *Parkside.6f.sk/* [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <https://parkside.6f.sk/2019/06/03/bezkablova-lepiaca-pistol-parkside-php-500-e3/>
6. Hot-melt glue applicator: neo2 blue. *Steinel.de* [online]. © 2022 [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.steinel.de/en/tools/products-oxid/hot-glue/glue-guns/cordless-glue-guns/neo2-334208.html>
7. GluePRO 400 LCD Folding box. *Steinel.de* [online]. © 2022 [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.steinel.de/en/tools/products-oxid/hot-glue/glue-guns/corded-glue-guns/gluepro-400-lcd-035297.html>
8. Xiaomi Hoto Lithium Glue Gun. *Xiaomi-store.sk* [online]. © 2022 [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: https://xiaomi-store.sk/sk/ostatne/2202-xiaomi-hoto-lithium-glue-gun-6972140850354.html?gclid=Cj0KCQiAosmPBhCPARIsAHOen-P5H0c6b9KYrK6LxLKdiS7U-pSMKC3TRrAbvoviYEmbLn7jLIhu6qgaAvy8EALw_wcB
9. Akumulátorové tavné lepiace pero Bosch Gluey Cupcake Pink. Bosch-naradie.sk [online]. © 2022 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: <https://www.bosch-naradie.sk/akumulatorove-tavne-lepiace-pero-bosch-gluey-pink-p-22396.html>
10. Bosch PKP 18 E - krátka recenzia. *Dodomacnosti.sk* [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <https://dodomacnosti.sk/p/bosch-pkp-18-e/>

11. Champ™ 600 BULK HOT MELT GLUE GUN. *Hotmeltco.com* [online]. © 2022 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: <https://hotmeltco.com/product/champ-600-bulk-hot-melt-glue-gun/>
12. Electric Glue Gun. *Behance.net* [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/66885969/Electric-Glue-Gun>
13. KREBS, Stefan, Ladislav KOLAŘÍK a Barbora BRYKSÍ STUNOVÁ. Technologie zpracování plastů a kompozitů. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020, 161 stran : ilustrace (převážně barevné). ISBN 978-80-01-06722-2.
14. How Does a Hot Glue Gun Work?. *Ehow.com* [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: https://www.ehow.com/how-does_4897114_hot-glue-gun-work.html
15. THE HOT GLUE GUN. *Technologystudent.com* [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <https://technologystudent.com/equip1/htglu1.htm>
16. XTline Tavné lepidlo, tyčinky 7,2x100mm 12ks farebné 180XT10803. *Remab.sk* [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <https://www.remab.sk/tavne-lepidlo-xtline-72100-12ks-farebne-180xt-2>
17. Hot Glue Gun by FL , Hot Melt Glue Gun Kit with 15 pcs Glue Sticks High Temperature , Packaging, DIY, Arts & Craft, Repair and More Light Blue-40W. *Pricepulse.app* [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: https://www.pricepulse.app/hot-glue-gun-by-fl-hot-melt-glue-gun-kit-with-15-p_us_8711806
18. Cordless Hot Glue Gun AONOKOY USB Rechargeable Portable Mini Melt Glue Gun Kit with 20pcs Glue Sticks for DIY Crafts, School Projects and Fast Home Repairs. *Amazon.ae* [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <https://www.amazon.ae/Cordless-AONOKOY-Rechargeable-Portable-Projects/dp/B07GR5CPGL>
19. BRIŠ, Petr, Jiří KUBĚNA a Jan ŠTRKAŇ. *Lepení v praxi*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0247-1.
20. RECYKLÁCIA PLASTOV: JEJ VÝHODY A ÚSKALIA. *Ecohero.sk* [online]. [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://ecohero.sk/recyklacia-plastov/>

21. Viete, čo všetko dokáže tavná lepiaca pištoľ?. *Dran.webnoviny.sk* [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <https://dran.webnoviny.sk/viete-co-vsetko-dokaze-tavna-lepiaca-pistol/>
22. VIDEO: Ako prebieha vstrekovanie plastov | FANUC: 5 výhod pri riešení vstrekovanie plastov. *Dailyautomation.sk* [online]. © 2013 - 2022 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.dailyautomation.sk/vstrekovanie-plastovstov/>
23. Streamline Modern. *Wikipedia.org* [online]. © 2022 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Streamline_Moderne#cite_note-1/
24. Iron, Sterling Streamline, Model no. SA-4344. *Partnersindesign.org* [online]. © 2022 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://partnersindesign.org/object/iron-sterling-streamline-model-no-sa-4344/>
25. Merican Streamlined Design The World Of Tomorrow. *Antiquesandthearts.com* [online]. © 2022 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.antiquesandthearts.com/merican-streamlined-design-the-world-of-tomorrow/>
26. When Art Deco is really Streamline Moderne, and what it meant for 1930s auto design. *Hemmings.com* [online]. © 2022 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.hemmings.com/stories/2014/05/29/1930s-auto-design-art-deco-and-streamline-moderne/>
27. Baterie Fieldmann pro nůžky FZN 4000-A 2000mAh Li-Ion. *Abaterie.cz* [online]. [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: https://www.abaterie.cz/baterie-fieldmann-pro-nuzky-fzn-4000-a-2000mah-li-ion/?gclid=Cj0KCQjwjN-SBhCkARIsACsrBz7BOvsDPXIruSuijIcIty4WZJ-XkVuV8EBYxLr37XwHL-1WqX5Kz1AaAkRWEALw_wcB/
28. Vzorník RAL: Odstíny barev ve vzorkovníku. *Vzornikral.cz* [online]. © 2022 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.vzornikral.cz/>
29. PRŮMYSLOVÉ PLASTY. *Web.archive.org* [online]. [cit. 2022-05-14]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20120422021354/http://www.eppplasty.cz/prumplast.htm/>
30. SWOT analýza. *Euroekonom.sk* [online]. [cit. 2022-01-28]. Dostupné z: <https://www.euroekonom.sk/manazment/strategicka-diaagnostika/swot-analyza/>

11 ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK, SYMBOLOV A VELIČÍN

11.1 Príklady použitých fyzikálnych veličín

kg	kilogram
mm	milimeter
°C	stupeň Celzia
G	gram
s	sekunda
min	minúta
W	watt
Li-Ion	lithium-iontový
V	volt
mAh	miliampérhodina
€	euro
LCD	Liquid Crystal Display
LED	Light-Emitting Diode
USB	Universal Serial Bus
ABS	akrylonitrilbutadienstyren
PC	polykarbonát
PE	polyetylén
HDPE	polyetylen s vysokou hustotou
LDPE	polyetylen s nízkou hustotou
PET	polyetyléntereftalát
PP	polypropylén
PVC	polyvinylchlorid

12 ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1-1	Tavná pištoľ Georgea Schultza [1]	14
Obr. 2-1	Tavná pištoľ SMA 007; (a) pohľad zvonku; (b) vnútro pištole.	15
Obr. 2-2	Tavná pištoľ Parkside PHP 500 E3 [5]	16
Obr. 2-3	Akumulátorová tavná pištoľ Steinel neo 2 [6]	16
Obr. 2-4	Profesionálna tavná pištoľ Steinel glue PRO [7]	17
Obr. 2-5	Tavná pištoľ Xiaomi; (a) ergon. zobrazenie; (b) zobrazenie stability [8]	18
Obr. 2-6	Tavné lepiace pero BOSCH [9]	18
Obr. 2-7	Tavná pištoľ BOSCH PKP 18 E [10].....	19
Obr. 2-8	Profesionálna tavná pištoľ CHAMP™ 600; (a) základný pohľad; (b) plnenie pištole tavnými lepiacimi guľčkami [11]	19
Obr. 2-9	Koncept tavnej pištole The HEXstruder; (a) základný pohľad; (b) uloženie batérie v stojane [12]	20
Obr. 2-10	Farebné tavné lepiace tyčinky [16]	21
Obr. 2-11	Hlavné časti tavnej lepiacej pištole [17] (<i>upravené</i>)	23
Obr. 2-12	Vnútorne časti akumulátorovej tavnej pištole [18] (<i>upravené</i>)	23
Obr. 4-1	Fyzický model varianty I.; (a) ergonómia pištole; (b) umiestnenie na stojane.	29
Obr. 4-2	3D model varianty I.; (a) hlavný pohľad; (b) umiestnenie na stojane	29
Obr. 4-3	Geometria varianty I.; (a) geometria pištole; (b) geometria stojanu	30
Obr. 4-4	Hlavné rozmery varianty I.	30
Obr. 4-5	3D model varianty II.; (a) hlavný pohľad; (b) pištoľ v stave nečinnosti	31
Obr. 4-6	3D geometria varianty II.	31
Obr. 4-7	Hlavné rozmery varianty II.	32
Obr. 4-8	3D model varianty III.; (a) hlavný pohľad; (b) umiestnenie na stojane	33
Obr. 4-9	Hlavné rozmery varianty III.	33
Obr. 5-1	Príklady produktov navrhnutých v štýle Streamline; (a) dizajn žehličky; (b) dizajn ventilátora; (c) dizajn automobilu [24] [25] [26]	34
Obr. 6-1	Demontáž pištole	35
Obr. 6-2	Hlavné rozmery tavnej pištole	36

Obr. 6-3 Hlavné rozmery stojanu	37
Obr. 6-4 Schéma vnútorných mechanizmov	37
Obr. 6-5 Akumulátor [27]	38
Obr. 6-6 Schéma posuvu kohútika a podávacieho zariadenia; (a) pred stlačením kohútika; (b) po stlačení kohútika	38
Obr. 6-7 Prehľad využívaných materiálov	39
Obr. 6-8 Nabíjanie tavnej pištole; (a) vodivá plocha na pištoli; (b) vodivá plocha s kontaktmi na stojane	40
Obr. 6-9 Uhol medzi hlavnou časťou a rukoväťou	40
Obr. 6-10 Prierez rukoväte	41
Obr. 6-11 Ergonómia pištole	41
Obr. 7-1 Farebné varianty pištole	43
Obr. 7-2 Stojan	43
Obr. 7-3 Vzorkovník RAL [27]	44
Obr. 7-4 Variantné návrhy logotypu	44
Obr. 7-5 Finálny návrh logotypu; farebná, čiernobiela a inverzná varianta	45
Obr. 7-6 LED displej; (a) ilustrácia; (b) priblížený pohľad; (c) celkový pohľad	45
Obr. 7-7 Finálny návrh s logotypom	46
Obr. 7-8 Vizualizácia	46
Obr. 7-9 Fotografia 3D modelu	46
Obr. 8-1 SWOT analýza	48

13 ZOZNAM PRÍLOH

Zmenšený poster (A4)

Sumarizačný poster (A1)

Model M 1:1

Video modelu

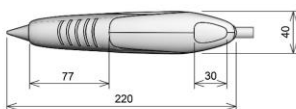
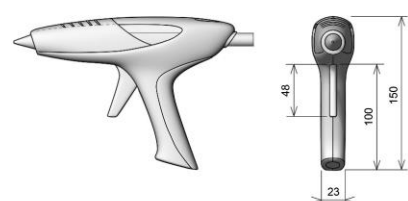
ZMENŠENÝ POSTER



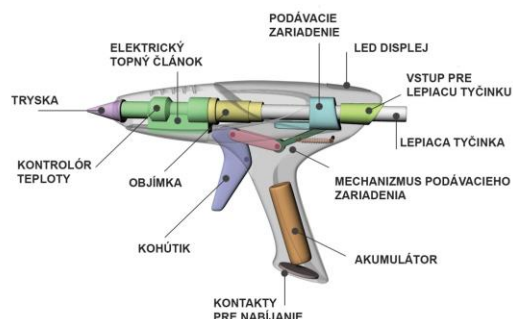
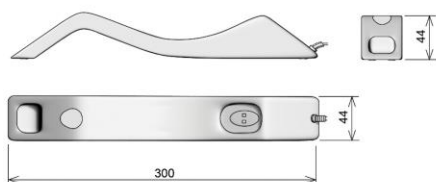
Cieľom tejto bakalárskej práce bolo navrhnuť inovatívnu akumulátorovú tavnú lepiacu pištoľ, ktorá bude určená pre kutilov. Bol kladený dôraz aj na ergonomiu, celkovú funkčnosť a na estetickú stránku. V mojej práci som navrhla pištoľ organického a dynamického tvaru, ktorej súčasťou je stojan, ktorý umožňuje nabíjanie a odokvapávanie tavennej pištole. Stabilitu pištole uloženú na stojane zabezpečujú magnety, ktoré sú umiestnené v mieste vodivých kontaktov, slúžiacich na nabíjanie.

Materiály využívané v tejto práci sú najmä plasty (ABS, PE, PC), nerezová oceľ a guma. Tavná pištoľ sa ovláda pomocou displeja, ktorý je umiestnený na hornej časti. Na displeji je možné nastaviť teplotu, informovať sa o stave batérie, zapnúť a vypnúť tavnú pištoľ. Akumulátor bol vybraný tak, aby mal čo najnižšiu hmotnosť, rozmery a cenu a zároveň spĺňal technické požiadavky. Pištoľ sa bude vyrábať sériovo vstrikovaním plastov do formy.

M 1:2



M 1:2



DIZAJN TAVNEJ LEPIACEJ PIŠTOLE / Bakalárska práca / Autor: Katarína Kopková / Vedúci práce: akad. soch. Jozef Sládek, ArtD. / VUT v Brne / FSI / ÚK / OPD / 2021-2022