



Diplomová práce

Produkt z odpadního materiálu

Product made from waste

Autor:	BcA. Hana Kučerová
Studijní program:	Ústav designu 15150
Studijní obor:	Design (N212)
Vedoucí:	prof. Akad. arch. Jan Fišer

Praha, únor, 2025

© BcA. Hana Kučerová

České vysoké učení technické v Praze, 2025

Klíčová slova: produkt z odpadního materiálu, děti, děti bez zrakového vnímání, stavebnice pro děti, výzkum materiálu

Key words: product made from waste material, children, children without visual perception, building sets for children, research of material



FAKULTA
ARCHITEKTURY
ČVUT V PRAZE

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

Zadání diplomové práce

Mgr. program navazující

Jméno a příjmení: HANA RUCEROVÁ

Datum narození: 19.4.1999

akademický rok / semestr: 2024 | 2025 | zimní

studijní program: DESIGN

ústav: 15150 ÚSTAV DESIGNU

vedoucí diplomové práce: Prof. ARad. avch JAW FIŠER

téma diplomové práce: PRODUKT Z ODPADNÍHO MATERIÁLU
viz přihláška na DP

zadání diplomové práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

CÍLEM PROJEKTU JE NAVRHNOUT PRODUKT Z ODPADNÍHO MATERIÁLU

2/

Pro AU/ součástí zadání bude jasně a konkrétně specifikovaný stavební program

Pro D/ součástí zadání budou jasně a konkrétně specifikované jednotlivé fáze projektu, které jsou nezbytnou součástí řešení

ANALYTICKÁ ČÁST, FORMULACE VIZE, NAVRHOVÁNÍ, PROTOTYPOVÁNÍ,
VÝSLEDNÝ NÁVRH, REFLEXE

3/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítko zpracování

TIŠTĚNÁ DOKUH DP (2X), MODEL UMĚŘÍTKU (MĚŘÍTKO BUDE SPECIFIKOVÁNO
BĚHEM VÝVOJE), PLAKÁT, PORTFOLIO

4/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

REAĽNÝ PROTOTYP VÝSLEDNÉHO PRODUKTU

Datum a podpis studenta 19.9.2024 Ruceroová

Datum a podpis vedoucího DP

19.9.2024

J. Hlaváček

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA ARCHITEKTURY

AUTOR, DIPLOMANT: BcA. Hana Kučerová
AR 2024/2025, ZS

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:
(ČJ) PRODUKT Z ODPADNÍHO MATERIÁLU

(AJ) PRODUCT MADE FROM WASTE

JAZYK PRÁCE: ČEŠTINA

Vedoucí práce: prof. Akad. arch Jan Fišer

Ústav: 15150 Ústav Designu

Oponent práce: MgA. Štěpán Rous, Ph.D.

Klíčová slova
(česká):

produkt z odpadního materiálu, děti, děti bez zrakového vnímání, stavebnice pro děti, výzkum materiálu

Anotace
(česká):

Cílem této diplomové práce je nalézt vhodné uplatnění odpadního materiálu, a to konkrétně papírové drti v designu produktu. Uplatnění nalézám v hračkách pro děti se zrakovým hendikepem. Práce zahrnuje výzkum vlastností zvoleného materiálu, např. testování vhodnosti laků, testování produktu v určené cílové skupině a hledání alternativního odpadního materiálu. Navržená stavebnice je určena jak pro slabozraké děti, tak pro děti bez hendikepu. Stavebnice podporuje za pomoci hry snadnější integraci dětí se zrakovým postižením do běžného prostředí.

Anotace
(anglická):

The aim of this thesis is to find a suitable application of waste material, namely paper pulp, in product design. The application is found in toys for children with visual impairment. The thesis involves research into the properties of the chosen material e.g. testing the suitability of the paint, testing the product in the intended target group and finding an alternative waste material. The designed kit is intended for both visually impaired and non visually impaired children. The kit promotes easier integration of children with visual impairment into the mainstream environment through play.

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne 13. 1. 2025

podpis autora-diplomanta

PODĚKOVÁNÍ

Poděkování patří mému vedoucímu práce prof. Akad. arch. Janu Fišerovi za jeho cenné rady, které mně poskytl během konzultací mé diplomové práce.

Mé největší díky patří mé rodině, a to především mému otci, kteří se mnou strávil nespočet hodin při realizaci projektů a bez jehož pomoci by tato práce nemohla vzniknout.

Chtěla bych také poděkovat sama sobě za to, že jsem se nikdy nevzdala svého snu stát se designérkou. I přes zdravotní komplikace, se kterými jsem se během magisterského studia potýkala, jsem ve studiu oboru Design vytrvala.

Velké poděkování také patří mým přátelům a všem, kteří mě na této cestě podporovali.

ANOTACE

Cílem této diplomové práce je nalézt vhodné uplatnění odpadního materiálu, a to konkrétně papírové drti v designu produktu. Uplatnění nalézám v hračkách pro děti se zrakovým hendikepem. Práce zahrnuje výzkum vlastností zvoleného materiálu, např. testování vhodnosti laků, testování produktu v určené cílové skupině a hledání alternativního odpadního materiálu. Navržená stavebnice je určena jak pro slabozraké děti, tak pro děti bez hendikepu. Stavebnice podporuje za pomoci hry snadnější integraci dětí se zrakovým postižením do běžného prostředí.

ANNOTATION

The aim of this thesis is to find a suitable application of waste material, namely paper pulp, in product design. The application is found in toys for children with visual impairment. The thesis involves research into the properties of the chosen material e.g. testing the suitability of the paint, testing the product in the intended target group and finding an alternative waste material. The designed kit is intended for both visually impaired and non visually impaired children. The kit promotes easier integration of children with visual impairment into the mainstream environment through play.

OBSAH

1. ÚVOD.....	4
1.1. Hlavní otázky a cíle projektu.....	5
1.2. Hrubý harmonogram projektu.....	6
2. ANALYTICKÁ ČÁST.....	8
2.1. Jak vidí člověk?.....	8
2.2. Vývoj zraku.....	8
2.3. Druhy zrakového postižení.....	9
2.4. Organizace věnující se zrakově postiženým.....	10
2.5. Výchova dítěte s postižením zraku.....	10
2.6. Co je to hra?.....	11
2.7. Význam hry ve vývoji dítěte.....	11
2.8. Vývoj hry.....	12
2.9. Vývoj hry u běžně vidících.....	12
2.9.1. Manipulační hra.....	12
2.9.2. Kombinační hra.....	12
2.9.3. Funkční hra.....	12
2.9.4. Symbolická hra.....	12
2.9.5. Senzopatická hra.....	13
2.9.6. Vývoj hry u nevidomých dětí.....	13
2.9.7. Manipulační hra u nevidomých dětí.....	14
2.9.8. Kombinační hra u nevidomých dětí.....	14
2.9.9. Funkční hra u nevidomých dětí.....	15
2.9.10. Symbolická hra u nevidomých dětí.....	15
2.9.11. Senzopatická hra u nevidomých dětí.....	15
2.10. Vývoj hry dětí s postižením zraku.....	16
2.10.1. Fáze funkční hry.....	16
2.10.2. Fáze symbolické hry.....	16
2.10.3. Senzopatická hra.....	16
2.11. Vývoj hry dětí s těžkým kombinovaným postižením.....	17
2.12. Rešerše trhu.....	17
2.12.1. Skibi Kids.....	17
2.12.2. Tyflopomůcky.....	18

2.12.3.	Hmatové hračky	19
2.12.4.	Zvukové hračky.....	21
2.13.	Montessori hračky.....	21
2.13.1.	Hmatové Montessori hračky	22
2.13.2.	Čichové Montessori hračky.....	22
2.13.3.	Montessori hračky zaměřené na vnímání teplot	24
2.13.4.	Zvukové Montessori hračky.....	24
2.14.	Hmatová knihovna.....	25
2.15.	Pomůcky pro klienty ze spolku Eda.....	27
2.16.	Kvalitativní výzkum.....	28
2.16.1.	Rozhovory s odborníky	28
2.16.2.	Aplikace EDA PLAY pro trénink zraku a jemné motoriky	29
3.	VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE	30
3.1.	Rozhovory.....	30
3.2.	Analýza trhu.....	30
3.3.	Cílová skupina.....	31
3.4.	Směr projektu.....	31
4.	PROCES NAVRHOVÁNÍ	32
4.1.	Výroba a recyklace papíru a jeho následné využití.....	32
4.2.	Jak firmy nakládají s papírovým odpadním materiálem?.....	34
4.1.	Využití odpadního materiálu v designu.....	34
4.2.	Hmatová stavebnice pro děti z výherních stíracích losů.....	35
4.3.	Technologie výroby	36
4.3.1.	Pojivo.....	37
4.3.2.	Pigmenty.....	37
4.3.3.	Výroba forem.....	38
4.4.	Výsledný návrh.....	38
4.5.	Konzultace s odborníky na danou problematiku.....	39
4.6.	Prvotní nápady	40
4.7.	Rozpracovanost.....	43
4.7.1.	Struktura.....	45
5.	PROTOTYPOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ.....	46
5.1.1.	Prototypování formy pro hmatově zajímavou strukturu.....	46

5.2.	Drcení odpadního materiálu.....	47
5.3.	Přidaná hodnota materiálu.....	48
5.4.	Laky.....	49
5.4.1.	Způsob aplikace.....	49
5.4.2.	Sušení.....	50
5.5.	Požadavky na hračky.....	50
5.6.	Testování na uživateliích a reflexe testování.....	51
5.7.	Změna přístupu v navrhování.....	51
5.7.1.	Využití odpadního materiálu v rámci firmy	52
5.8.	První fáze navrhování.....	53
5.9.	Konzultace s výrobou.....	55
5.10.	Prototypy.....	55
5.11.	Testování s uživateli.....	58
6.	VÝSLEDNÝ NÁVRH.....	61
6.1.	Finální koncept.....	61
6.2.	Způsob hry.....	62
6.3.	Velikost prvků.....	62
6.4.	Zvolený materiál.....	62
6.5.	Technologie výroby.....	63
6.5.1.	CNC FRÉZA.....	63
6.6.	Další kroky výroby.....	63
6.6.1.	Povrchová úprava.....	66
6.7.	Fotografie výstupu.....	67
7.	TECHNICKÁ DOKUMENTACE.....	73
8.	Závěr a reflexe projektu.....	74
8.1.	Porovnání s původním záměrem.....	74
8.2.	Možné pokračování projektu.....	74
9.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	76
9.1.	Knižní zdroje.....	76
9.2.	Internetové zdroje.....	76
10.	PŘÍLOHY.....	78

1. ÚVOD

Nad volbou diplomové práce jsem přemýšlela opravdu dlouhou dobu. Při výběru jsem brala také v potaz důležitost této závěrečné práce, která se pojí s ukončením mého vysokoškolského studia. Cítila jsem převážně na témata, která mohou mít přesah do praxe. Věděla jsem, že pokud se mi podaří navázat spoluprací s firmou, může mi to otevřít dveře k novým pracovním příležitostem po vysoké škole. Dalším benefitem, který vidím ve spoluprací s firmou, je možnost zúročit své dosavadní znalosti, které jsem nabyla během celého vysokoškolského studia. V celém procesu rozhodování při volbě tématu také hrála významnou roli moje osobní motivace. Ráda překonávám nové výzvy a získávám nové zkušenosti. Nalézt firmu, která by byla ochotna investovat svůj čas, finanční a lidský kapitál do spolupráce se studentem, byl velmi nelehký úkol. Při prvotní rešerši jsem se také zaměřila na to, zdali je mi činnost firmy nějakým způsobem sympatická. Oslovila jsem podniky, které mají již stálou pozici na trhu a své výrobky prodávají do celého světa. Mezi oslovené firmy můžeme zařadit např. POLSTRIN – český výrobce čalouněného nábytku, LAUFEN atd. Jeden ze subjektů, který byl nakloněn k nové spoluprací, byla firma LAUFEN, jež se zabývá výrobou sanitární keramiky. Je to jediná firma, která vlastní výrobní závody na porcelán v České republice.

Komunikace s danou firmou byla od první chvíle velice příjemná. Již na začátku jsme si vyjasnili podmínky spolupráce pomocí licenční smlouvy. S porcelánem jsem neměla žádnou dosavadní zkušenost a na náročnost celého výrobního procesu jsem byla upozorněna i vedoucím práce. S technologií výroby jsem se také snažila seznámit pomocí odborných publikací, které se věnovaly této problematice. Díky tomu jsem si mohla udělat obrázek o celkovém procesu výroby a ověřit si tak, že práce s porcelánem je opravdu náročná. S firmou jsem nakonec spoluprací neuzavřela, ale domluvili jsme se na stáži po vysoké škole a návštěvě výrobních závodů v Bechyni. Zaměřila jsem se ale také na firmy, které nemají tak silnou pozici na trhu. Mezi oslovené patří také TVAR – výrobní družstvo, které se specializuje na výrobu školního nábytku. Díky svému otci, který ve výrobním družstvu pracuje, mám vhled do celé problematiky fungování družstva.

Výrobní družstvo TVAR mělo zásadní postavení na trhu před několika lety a na své produkty měli spousty odběratelů. Nyní jsou v situaci, kdy na jejich vyráběné produkty mají minimální odbyt. Zásadně by jim mohla pomoci inovace celého výrobního sortimentu, na který jim chybí finanční zdroje. Družstvo také disponuje rozsáhlým výrobním zázemím pro obrábění dřeva, které jsem občasně využívala v rámci svého vysokoškolského studia. Můžeme zde nalézt CNC frézy, pily atd. Bylo by pro mě velmi lákavé pro ně navrhnout nový produkt, jenž by jim zvedl finanční obrat. Jsem toho názoru, že by mě tento projekt jako designérku dostatečně neposunul. Své bakalářské studium jsem absolvovala na Fakultě designu a umění Ladislava Sutnara Západočeské univerzity v Plzni. V ateliéru

Design nábytku a interiéru jsem pracovala celé své studium převážně se dřevem. Již od útlého věku jsem měla možnost pozorovat otce při práci v dílně, a to mě zásadně ovlivnilo při volbě mého studovaného oboru.

1.1. Hlavní otázky a cíle projektu

Po zdoluhavém procesu kontaktování různých firem jsem se rozhodla navázat na svůj předchozí ateliérový projekt, který se věnoval didaktické hmatové stavebnici pro děti. Pro výrobu jsem využila odpadní materiál, a to konkrétně papírovou drť. Celý projekt vznikl pod záštitou soutěže Reborn Design, kde jsem se zapojila do výzvy od firmy Sazka. Firma poskytla počáteční vstupní materiál. Jednalo se o výherní stírací losy, které byly staženy z oběhu. Tento odpadní materiál byl následně nadrcen na prach, se kterým jsem nadále pracovala. Výzvou pro mě bylo vymyslet smysluplné využití materiálu a také jeho následné zpracování. Dané téma a materiál se mi zdál natolik zajímavý, že jsem se rozhodla na projektu nadále pokračovat v rámci mé diplomové práce. Myslím si, že zpracování odpadního materiálu bude v dalších letech pro designéry jedna velká výzva, ale nejen pro ně.

Cílem mé práce je návrh dětské hračky, která bude respektovat specifické potřeby dětí se zrakovým hendikepem. Snahou navrhovaného produktu je zlepšit integraci dítěte do běžného prostředí a pomocí hry zapojit i dítě bez jakéhokoli zdravotního omezení. Důležitou roli v tomto projektu bude hrát také konzultace s odborníky, kteří mají zkušenosti s touto cílovou skupinou. Stěžejním bodem bude další experimentování s odpadním materiálem, nalezení vhodné povrchové úpravy a řešení otázek, které jsou spojené s recyklací a dopady na životní prostředí.

Podle Světové zdravotnické organizace žije na světě 150 mil. osob s těžkým zdravotním postižením. Z toho 38 mil. lidí je nevidomých. Toto zdravotní omezení komplikuje danému jedinci denní fungování. Jeden z dalších důvodů, který mě motivoval nadále pokračovat na vývoji hračky, byla moje nevidomá kamarádka.

Díky rozhovoru s ní jsem měla možnost pochopit, jak probíhala její integrace do školního prostředí. Bohužel měla velmi negativní zkušenost, protože se ve školním prostředí setkala se šikanou. Myslím si, že díky edukaci dětí již v mateřské škole se dá šikaně zamezit. Dávat si za cíl to, že navrhovaná hračka vyřeší tento problém, je velmi vzdálená představa. Myslím si ale, že mnou navrhovaný produkt může výrazně pomoci k další komunikaci mezi hendikepovaným a zdravým dítětem.

Práci rozdělují na dvě části, a to na praktickou a analytickou část. V analytické části se ponořuji hlouběji do problému a snažím se dané téma pochopit z různých úhlů pohledu. Načítám odborné knižní zdroje a vedu rozhovory s odborníky, kteří se věnují dětem se zrakovým postižením. Další důležitý bod, který nepřeskakuji, je provedení důsledné rešerše stávajících hraček na trhu. V této části se také

věnuji významu, vývoji a formě hry u dětí se zrakovým postižením i dětí běžně vidících. Pro následnou práci s odpadním materiálem zkoumám technologii papíru a dalších recyklovaných materiálů. V neposlední řadě se také zaměřuji na recyklaci navrhovaného produktu a technologii výroby. V této fázi začínám mít jasnou představu o směřování mého projektu a tuto představu shrnuji ve výstupní analýze, která mě pomáhá určit další kroky pro vývoj celého konceptu.

V praktické části experimentuji s vybraným odpadním materiálem, což zahrnuje nespočetné množství technologických zkoušek, které se týkají např. správného poměru pojiva, barvení materiálu atd. Dále také testuji vhodnou povrchovou úpravu. Díky analytické části navrhuji první koncepty, které mám možnost otestovat na uživateli a jeho připomínky zahrnout do dalších návrhů. Během celého procesu se učím za pochodu pracovat s pokročilými funkcemi 3D modelářem Rhinoceros. Nabyté znalosti zúročuji ve vytváření 3D forem. Pro tisk lisovacích forem sháním kontakty na 3D tiskaře. Kontaktuji také další firmy pro navázání spolupráce, které jsou ochotny zafinancovat diplomovou práci, poskytnout materiál, nebo prostory pro výrobu.

1.2. Hrubý harmonogram projektu

Na tomto projektu je důležité plánování a následné striktní dodržování časového harmonogramu. Projekt má takový charakter, kdy je potřeba během navrhování konceptů vytvářet i průběžné zkoušky z odpadního materiálu. V této části nastává delší časová prodleva, protože produkt je potřeba sušit. Samotné sušení může trvat několik dnů až týdnů podle velikosti produktu.

Analytická část

Výběr tématu

Rešerše trhu

Výzkum

Textová část práce

Proces navrhování – první fáze

Inspirace

První fáze skic

Rozpracování skic

Tvorba prvních prototypů

Proces navrhování – druhá fáze

Testování na uživateli

Reflexe testování

Prototypování a technologické zkoušky

Modelování forem pro 3D tisk

Průběžné ověřování možných variant

Lisování odpadního materiálu ve formách

Výsledný návrh

Výroba prototypu

Brožura, Plakát

2. ANALYTICKÁ ČÁST

Nejdříve jsem začala s načítáním literatury, která se věnuje problematice děti bez možnosti zrakového vnímání. V této fázi jsem se co nejdetailněji snažila pochopit tuto velmi specifickou cílovou skupinu. Na tuto část práce jsem kladla velký důraz, protože tvoří základní stavební kámen pro další navrhování a bez důkladné analýzy bych nebyla schopna navrhnout smysluplný produkt. Získané kontakty na organizace, jež se věnují zrakově znevýhodněným, byly pro mě stěžejním bodem této práce.

Jedním z mnoha spolků, které mi poskytly cenné rady v této oblasti a byly ochotné konzultovat se mnou již vzniklou práci z předchozího semestru, byla organizace EDA. EDA poskytuje podporu rodinám, ve kterých vyrůstá dítě se zrakovým nebo kombinovaným postižením do sedmi let věku. Rady ohledně designu hračky a způsobu hry mi poskytla speciální pedagožka Mgr. Terezie Kochová, s níž jsem také měla možnost konzultovat hmatovou stavebnici z odpadního materiálu, jež vznikla v rámci ateliérového zadání minulý semestr.

2.1. Jak vidí člověk?

Aby mohl člověk mohl dobře vidět, k tomu potřebuje logicky několik věcí, a to fungující oko, nervy a také mozek. Zrakové postižení vzniká tehdy, když je nějaká část poškozena, ale v dnešní době je velký vývoj v medicíně. Čistě zrakové postižení dokáže medicína zachránit do té míry, že danému jedinci pomůže odlišit i barvy. Problémy se zrakem mají převážně nedonošené děti, které jsou narozeny předčasně. U nedonošených novorozenců začíná problém se zrakem, který se dá řešit pomocí správně nastavené léčby a případně operace. Dalším častým problémem je Retinopatie, která se objevuje u nedonošených dětí. „Retinopatie je onemocnění sítnice, při kterém dochází k poškození cév, jež sítnici vyživují. Nedostatečné zásobení kyslíkem a živinami, a otok sítnice způsobený tekutinou vytékající z cév, mohou v krajních případech vést až ke slepotě.“¹

2.2. Vývoj zraku

Je nutné zmínit, že dítě se nenarodí s plně vyvinutým zrakem. Zrak se vyvíjí zhruba do šesti let věku dítěte. Po narození je novorozenec schopen vnímat rozdíl mezi světlem a tmou. Okolo jednoho měsíce je dítě schopno využívat svoje jedno oko a registrovat tak předmět a již v průběhu dvou měsíců využívat obě oči k fixaci předmětu. Ve třetím měsíci začíná intenzivně reagovat na pohyb a vzdálenost, na kterou dohlédne, se neustále prodlužuje.

¹ Online. Dostupné z: https://www.gemini.cz/ocni_vady_a_pojmy/retinopatie/. [cit. 2025-01-06].

Do 6. měsíce vidí každým okem odděleně, až v tomto měsíci dokáže spojit to, co vidí každým okem odděleně. Od 9. měsíce věku začíná uchopovat velmi drobné předměty.

2.3. Druhy zrakového postižení

V České republice je přibližně 65 tisíc lidí s těžkým zrakovým postižením. Častokrát v běžné populaci dochází k zaměňování pojmů nevidomý a slabozraký. Slabozraký člověk vidí pouze z poloviny tak ostře jako zdravý jedinec. Slabozrakost se projevuje snížením rychlosti a přesnosti zrakových schopností i deformací zrakových představ. Problém u slabozrakých nastává v orientaci v prostoru. Častokrát slabozrakého jedince potkáte bez bílé hole, občasně nosí hůlky signalizační, kterými okolí upozorňuje na svoji zrakovou vadu. Většina těchto lidí se zbytkem zraku využívá o to intenzivněji svoje další smysly (hmat, sluch, případně čich). Slepota nastává tehdy, když člověk nemá zachovalý světlocit. V praxi to znamená, že nerozezná tmou ani světlo. Velkou roli také hraje to, zdali se lidé s touto vývojovou vadou již narodili, nebo o zrak přišli až během života. Lidé, kteří přišli o zrak během života, mají zachované zrakové představy v paměti. Závažnost zrakového postižení se definuje pomocí zrakové ostrosti udávané tzv. Snellenovým zlomkem. Zrakové postižení se dělí podle stupně na střední slabozrakost, silnou slabozrakost, těžkou slabozrakost a praktickou nevidomost. Zdravotnická organizace klasifikovala zdravotní postižení na:

„1. Střední slabozrakost – zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí: maximum menší než 6/18 (0,30) – minimum rovná nebo lepší než 6/60 (0,10), 3/10–1/10, kategorie zrakového postižení 1

2. Silnou slabozrakost – zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí, maximum menší než 6/60 (0,10) – minimum rovná nebo lepší než 3/60 (0,05), 1/10–10/20, kategorie zrakového postižení 2

3. Těžce slabý zrak – a) zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí, maximum menší než 3/60 (0,05) – minimum rovné nebo lepší než 1/60 (0,02), 1/20–1/50 kategorie zrakového postižení 3

b) koncentrické zúžení zorného pole obou očí pod 20 stupňů, nebo jediného funkčního zdatného oka pod 45 stupňů

4. Praktická slepota – zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí 1/60 (0,02), 1/50 až světlocit nebo omezení zorného pole do 5 stupňů kolem centrální fixace, i když centrální ostrost není postižena, kategorie zrakového postižení 4

5. Úplná slepota – ztráta zraku zahrnující stavy od naprosté ztráty světlocitu až po zachování světlocitu s chybnou světelnou projekcí, kategorie zrakového postižení 5²

Toto zrakové postižení ještě dále dělíme na typy zrakového postižení, přičemž těchto typů je celá řada. Mezi ně patří snížení zrakové ostrosti, jako je např. tupozrakost, dalekozrakost a krátkozrakost. Mezi další může patřit omezení zorného pole, barvoslepost, světloplachost či porucha prostorového vidění.

2.4. Organizace věnující se zrakově postiženým

V České republice existuje mnoho organizací, jež se věnují lidem se zrakovým postižením. Společná vize většiny organizací je začlenit jedince do běžné společnosti. Snaží se zajistit např. vhodnou techniku pro studium, plánují volnočasové aktivity nebo pořádají finanční sbírky pro talentované jedince. Mezi známé organizace patří Světluška. Jedná se o projekt Nadačního fondu Českého rozhlasu, který pomáhá těžce zrakově postiženým. Nejvíce oblíbenou sportovní aktivitou je Noční běh pro Světlušku. Mezi další organizace patří Nadační fond Leontinka, která se snaží o propojení dvou světů, a to nevidomých a vidících.

Český svaz zrakově postižených sportovců je občanské sdružení podporující jedince ve sportu. I nevidomí lidé mohou být velice úspěšní; v letních měsících probíhaly Paralympijské hry v Paříži, kterých se účastní známý nevidomý sportovec David Kratochvíl, jenž reprezentuje Českou republiku v plavání.

2.5. Výchova dítěte s postižením zraku

Ne každý rodič se snadno může smířit s tím, že jeho dítě má jakýkoliv hendikep, proto se může jeho přístup k výchově značně lišit. Někteří z nich mají potřebu dítě neustále ochraňovat a poskytovat mu jisté bezpečí. Tímto způsobem vymizí dítěti jakákoliv samostatnost a ubírá se mu tak možnost zkoušet nové věci. Bez samotného zkoušení se může dítě těžko rozvíjet a získávat zkušenosti. Toto je jeden z přístupů, jenž rodič může u svého potomka uplatňovat, ale není však pochopitelně jediný. V praxi se objevují ještě dva odlišné přístupy. Dítě je rodičem nevhodně rozmazlováno a dospělý má kvůli hendikepu pocit, že mu musí vše nahradit. Také na něj může být kladen vysoký tlak ze strany rodiny, kdy se její členové nemohou smířit s jeho znevýhodněním, a proto na něj kladou stejné požadavky, jako by žádný hendikep neexistoval.

Také může nastat situace, kdy rodina nemůže přijmout to, že se jim narodilo takto postižené dítě a začínají mít vůči němu určitý blok. Nechtějí ho dále rozvíjet

² Online. ZDROJ: MEZINÁRODNÍ STATISTICKÁ KLASIFIKACE NEMOCÍ A PŘIDRUŽENÝCH ZDRAVOTNÍCH PROBLÉMŮ – DESÁTÁ REVIZE (MKN-10), VYDAL ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR. [cit. 2025-01-06].

a mohou se mu i vyhýbat. Důležitou roli, kterou by měla rodina sehrát, je v první řadě komunikace. Pevné vazby s dítětem si matka vytváří již po porodu. I když dítě s matkou nemůže navázat kontakt pomocí zraku, o to víc se spoléhá na hlas matky. U otce je navázání vztahu s dítětem složitější, protože zpravidla muž chodí do zaměstnání a nemůže s dítětem trávit tolik času, jak by třeba chtěl. Pokud se v rodině vyskytuje sourozenec, jenž je bez jakéhokoliv hendikepu, je nutné si uvědomit, že i on do jisté míry vstupuje do výchovy dítěte s postižením. Častokrát vztahy mezi sourozenci mohou být hodně komplikované. Bod zlomu může nastat tehdy, když sami sourozenci zvládnou najít způsob, jak fungovat. U rodičů také může nastat situace, kdy je problematické vyvážit čas mezi postiženým a zdravým dítětem.

2.6. Co je to hra?

První výzkumy byly prováděny již v 18. a 19. století. V dnešní době se zkoumá převážně povaha hry, její role a její vliv na vývoj dítěte. Velmi často se využívá Huizingův popis hry z roku 1939, který říká, že hra musí mít jasný cíl a účel. „Zvířata si hrají právě tak jako lidé. Všechny základní rysy hry se uplatnily už ve hře zvířat. Stačí pozorovat hrající si štěňata a v jejich veselém skotačení všechny tyto rysy zjistíme. Vybízejí se ke hře určitými obřadnými postoji a posuňky. Dbají pravidla, že bratrovi se nemá prokousnout ucho. Předstírají, že jsou také strašně zlí. A co je nejdůležitější: z toho všeho mají očividně náramné potěšení a zábavu“³.

Jaké jsou hlavní znaky hry? Samotnou hru musí dítě zahájit samo a poté ji i samostatně kontrolovat. Tento faktor může být pro děti se zrakovým postižením velice obtížný.

2.7. Význam hry ve vývoji dítěte

Hra v životě dítěte má velmi důležitou roli. Pro děti má především existenční význam, ale také je důležitá pro kognitivní a funkční vývoj dítěte. Samostatná hra rozvíjí také další dovednosti, kam řadíme motorické dovednosti a emoční vývoj. Jako příklad bych ráda uvedla zkušenost dítěte s negativní situací v běžném životě. Tuto negativní zkušenost může napodobovat pomocí hry, a tak se zbavit napětí. Hra je také důležitá pro sociální a kreativní vývoj.

³ MOLEMAN, Yolanda; BROEK, Ellen van den a EIJDEN, Ans van (2014). Co je to hra? *Rosteme Hrou: Vývoj a podpora hry dětí se zrakovým postižením*. Raná péče EDA, o.p.s., ³. (Překlad, Jaroslav Vácha, Mladá fronta, 1971 pozn. Překlad) s. 27–31.

2.8. Vývoj hry

Podle výzkumu vyplývá, že vývoj hry pobíhá ve čtyřech na sebe navazujících fázích. /McCune Nicolich, 1977/ Vymezuje se tedy hra manipulační, kombinační, funkční a symbolická. Mezi zvláštní druh hry řadíme tzv. senzopatickou hru. Jednotlivé fáze hry se většinou mezi sebou prolínají.

2.9. Vývoj hry u běžně vidících

2.9.1. Manipulační hra

Tuto fázi hry můžeme nalézt u čerstvě narozených dětí. Novorozenec se začíná zajímat o předměty, které jsou kolem něj. V pozdějších měsících začíná hračku rozpohybovat a až později zjišťuje, co má s danou hračkou dělat. Posledním krokem je uchopení daného předmětu.

2.9.2. Kombinační hra

Jedná se o nadstavbu manipulační hry, kdy dítě kombinuje různé předměty a neuvažuje nijak nad účelem ani funkcí. U dané hračky je díky manipulaci schopno rozeznat zvuk. V 6. měsíci dokáže dítě zřetelně od sebe rozlišit, zda se předměty navzájem podobají, nebo se liší. V 8. až 10. měsíci věku začíná selekce hraček, přičemž dříve si hrálo se všemi, teď si vybírá.

2.9.3. Funkční hra

O funkční hře mluvíme tehdy, když dítě začíná rozpoznávat určité běžné předměty a zacházet s nimi takovým způsobem, jak se ve skutečnosti mají používat. Zřídka kdy se objevuje v této fázi hry odklon od reality. Dítě si hraje na stolování a přesně ví, jaké předměty použít. V této fázi se snaží dítě o napodobení dospělého, a to je spojené s vývojem smyslů a motoriky. Díky rodině si začíná věci spojovat a pojmenovávat a vytváří si tak slovní zásobu. Zásadním milníkem pro pochopení funkční hry je to, že se dítě naučí používat předměty k tomu, k čemu mají sloužit. Důležitým aspektem je také to, že dítě si dokáže vytvořit obraz předmětů a situací, tzv. vnitřní obraz. Funkční hru může rodič podpořit tak, že bude dítě chválit a odměňovat ho. Pokud se něco dítěti nepodaří, dospělý mu může ukázat jak se, co dělá.

2.9.4. Symbolická hra

Symbolická hra je synonymem pro zapojení fantazie. Dítě je v této fázi hry schopno odpojit se od reality a zvládne si hrát jenom „jako“. Tato fáze hry začíná v 18. měsíci věku dítěte. „Počátkem symbolického myšlení je obrovským skokem ve vývoji dítěte. Aby bylo schopné používat symboly, musí umět předmět nahradit

jiným předmětem, slovem či gestem a oprostí se od reality a skutečných souvislostí.“⁴ Prvním projevem symbolické hry je to, když dítě napodobuje své každodenní aktivity. Vývoj symbolické hry postupuje podle věku. Ve 2. roku začínají do hry vstupovat i jiné aktivity. Nejčastěji ovšem napodobuje různé domácí práce. Od 2,5 let si začíná dítě hrát na situace, které nejsou tak časté. Mezi tyto situace může patřit např. návštěva divadla. Čím je ratolest starší, tím začíná mít i větší fantazijní představy. Od 3 let věku začíná do figurek promítat i své vlastní pocity a od 3,5 let se hra začíná odklánět do reality. Začínají se objevovat domečky pro panenky, garáž na auta atd. V tento moment dochází poprvé ve vývoji dítěte k zastupování či zaměňování předmětů, např. židle se promění v auto atd. Čím je dítě starší, tím hra začíná být i více propracovaná. Od 4 let si dítě začíná hru plánovat. To vypadá tak, že se umí vcítit do role a napodobovat podle hlasu dané figurky. Od 5 let dítě dokáže příběh i vymyslet a naplánovat, Povětšinou příběh nesouvisí se žádnou situací a témata jsou dost často velice nahodilá. Všechny děti musí projít těmito fázemi hry, ale existují určité rozdíly, a to ve hře symbolické. Pro některé jedince může být velice obtížné se odpoutat od reality.

2.9.5. *Senzopatická hra*

Jak jsem již zmínila v úvodu, jedná se o speciální fázi hry, kdy nejdůležitější roli hraje hmat. Důraz je v senzopatické hře kladen na procítění materiálů a zkušenosti s ním a zároveň na procítění tělesných pocitů. Jsou zde zapojeny všechny smysly jako je zrak, chuť, sluch a čich a přidávají se k tomu i tělesné smysly, tedy rovnováha, držení těla a hmat. Jak tento druh hry můžeme podpořit? Nejlepším materiálem pro podporu senzopatické hry je sypký písek a barvy, které můžeme různě patlat.

2.9.6. *Vývoj hry u nevidomých dětí*

Na začátku je třeba říci, že i nevidomé děti hry milují a velmi je baví. Samotná hra má jinou podobu než u zdravého dítěte. Rodiče si častokrát myslí, že nevidomé dítě ve hře stagnuje. Jsou ale na omylu, nevidomé dítě pouze využívá jinou formu hry. Neříká věci nahlas, ale jen pohybuje rty a tleská. Procházejí stejným stádiem vývoje hry jako dítě běžné vidící, ale na každou fázi potřebují mnohem více času. U nevidomého dítěte si můžeme všimnout fáze, která předchází manipulační hře. U vidícího kojence se ve 12. týdnu projevují první

⁴ MOLEMAN, Yolanda; BROEK, Ellen van den a EIJDEN, Ans van (2014). Fáze symbolické hry. *Rosteme Hrou: Vývoj a podpora hry dětí se zrakovým postižením*. Raná péče EDA, o.p.s., s. 27–31.

projevy hry. U manipulační hry jsou důležité tělesné, sluchové a dotekové prožitky. Sluchová informace je pro nevidomé děti velmi důležitá. Prvním znakem vnímání světa je naslouchání a k porozumění zvuků dochází až tehdy, když dítě přijde do kontaktu se zdrojem zvuku. Mezi další prožitky, které jsou důležité u těchto dětí, je hmatový prožitek. Hmat je pro dítě velmi důležitou složkou.

Můžeme si všimnout také opožděného vývoje u těchto dětí. Pro srovnání, vidící dítě dokáže hračku uchopit již ve 4. měsíci a u nevidomého dítěte je to až ve 13. měsíci. Pokud nastane situace, kdy hračka spadne na zem, tak pravděpodobnost, že nevidící dítě hračku najde, je velmi malá. Nenajde ji ani tehdy, když hračka vydává zvuky a rodič s ní zatřese. Dalším důležitým smyslem je chuť a čich. Předfáze manipulační hry je velmi dlouhá a je také na vychovateli, jak tuto fázi hry dokáže podpořit. Rodič pro dítě sehrává důležitou roli a je jakýmsi prostředníkem mezi dítětem a okolním světem. Má za úkol také motivovat dítě ke hře a rozšiřovat mu schopnosti tak, aby bylo schopno dospět do fáze manipulační hry. Častokrát si rodič si špatně interpretuje chování svého potomka, např. může nastat situace, kdy rodič nabídne hračku a dítě se rozpláče. Tyto emoce jsou pro jeho vývoj důležité, protože zkoumá své vlastní možnosti a i to, co může očekávat od svého okolí.

2.9.7. Manipulační hra u nevidomých dětí

V této fázi si dítě užívá hru s hračkami, drží je v rukou a vnímá je především svým hmatem, sluchem a čichem. Zásadním krokem u nevidomého v této fázi je, že zkoumá a manipuluje s předměty. Nevidomé dítě většinou potřebuje dost času a prostoru, aby začalo předměty přijímat a hrát si s nimi. Ke zkoumání předmětů využívá převážně ruce, ústa, ale občas zapojí nohy i celé tělo. Tato fáze může trvat docela dlouho, je to u každého jedince různé. Většinou to ale trvá do té doby, než se dítě seznámí s tvarem. Manipulační hra se ale může objevovat i v pozdějším věku a tato fáze manipulační hry je velice důležitá. Je to jakýsi základ pro rozvoj dalších her. Jak je možné podpořit manipulační hru? Nevidomé dítě je především v silném spojení s rodičem, často vyhledává bezpečí v jeho klíně. Rodič má také roli učitele, podává dítěti hračku, která mu neustále padá z ruky, a ukazuje, jak se s předmětem zachází. Je také na něm, aby poskytl dítěti určitou pestrost a hračky střídalo.

2.9.8. Kombinační hra u nevidomých dětí

V této fázi hry si dítě zvládá hrát se dvěma předměty současně a začíná třít jednotlivé předměty o sebe. Charakteristické je pro tuto fázi hra se zvukem. „Ještě předtím, než dítě dokáže předměty vkládat do jiných předmětů, musí je umět

vyndávat.“⁵ Další oblíbenou aktivitou může být vyhazování věcí ze skříně. Velmi obtížným úkolem pro něj může být postavení věže z kostek nebo třídění podle tvaru, protože mu chybí vizuální složka. Tuto fázi můžeme podpořit tak, že budeme motivovat potomka k samostatné hře. Rodič dostává jinou roli, než tomu bylo u manipulační hry, a to takovou, že aktivně vstupuje do dětské hry a stává se její součástí.

2.9.9. Funkční hra u nevidomých dětí

Dítě začíná využívat předměty k danému účelu, ke kterému jsou určeny a začíná napodobovat funkci věcí a činnosti dospělých. Nevidomé dítě napodobuje zvuky a činnosti, které slyší. K rozvoji funkční fáze hry může výrazně přispět řeč dospělé osoby, která může v dítěti rozvíjet ty správné představy o prostoru, velikostech a materiálech. „Jednou z forem funkční hry nevidomých dětí je napodobování zvuku předmětu, který právě drží v ruce“⁶. Funkční hra se objevuje u nevidomých ve 3,5 letech. Kombinační hru můžeme podpořit tím, že necháme dostatečný prostor na to, aby mohl jedinec čas poznat předměty a jejich funkci. Dospělá osoba musí vše dítěti předvést a naučit ho to, což vyžaduje neustále opakování s předměty jako je nádobíčko, dětský sporák atd.

2.9.10. Symbolická hra u nevidomých dětí

Do samotné hry se začíná začleňovat představivost. Tato fáze nastává zhruba v 18. měsíci u běžně vidícího, ale symbolická hra začíná u nevidomého dítěte mnohem později, navíc velmi individuálně. Symbolickou hru lze hůře rozpoznat, protože vypadá u každého dítěte jinak. Rodič by měl nabídnout nápady, s čím si hrát. Z výzkumu z roku 1955, který provedl Rogers a Puchalský, vyplývá, že je velmi důležité se zaměřit na rozvoj představivosti. Fantazijní hra nepřichází sama o sobě, a proto je třeba tuto hru rozvíjet.

2.9.11. Senzopatická hra u nevidomých dětí

U některých jedinců se může objevit odpor sahat na tvary a materiály, které nemají žádný tvar. Takoví jedinci dají přednost tzv. senzopatické hře s předměty, které mají pevný tvar. Mezi tyto předměty můžou patřit např. fazole, mušličky, kamínky atd. U těchto dětí to může vyvolat i takovou emoci, že se daných

⁵ MOLEMAN, Yolanda; BROEK, Ellen van den a EIJDEN, Ans van (2014). Fáze kombinační hry. *Rosteme Hrou: Vývoj a podpora hry dětí se zrakovým postižením*. Raná péče EDA, o.p.s., s. 38–39.

⁶ MOLEMAN, Yolanda; BROEK, Ellen van den a EIJDEN, Ans van (2014). Fáze funkční hry. *Rosteme Hrou: Vývoj a podpora hry dětí se zrakovým postižením*. Raná péče EDA, o.p.s., s. 41–42.

materiálů mohou bát a odmítají si tak s nimi hrát. V senzopatické hře dítě zůstává mnohem déle než zdravé dítě.

2.10. Vývoj hry dětí s postižením zraku

2.10.1. Fáze funkční hry

Je to fáze hry, kdy dochází k napodobování světa herními předměty. Kvůli zrakovému hendikepu je mnohem složitější si utvářet představy a dítě spoléhá nejčastěji na hmatové, čichové nebo zvukové informace. Je potřeba větší dávka trpělivosti a dítěti tak více vysvětlovat a také je zapotřebí, aby ze strany vychovatele přicházely další stimuly ke hře. Funkční hru můžeme podpořit tak, že dítě zapojíme do běžných denních situací, jako je uklízení, mytí nádobí, vaření a podobně. Mezi další činnosti můžeme řadit čtení knih, které se zaměřují na příběhy. Vytvořit dítěti zázemí, kde si bude hrát pouze samo.

2.10.2. Fáze symbolické hry

Symbolická hra začíná v 18. měsíci věku stejně jako u dětí s postižením zraku. Počáteční fáze hry se vyznačují převážně jednotvárností, kdy je zapotřebí nejdříve důkladně porozumět okolí. Objevují se také sklony k tomu, že ve hře napodobují to, co prožil v běžných situacích. Herní napodobování rolí jiných lidí se dostaví později.

„Při symbolické hře děti používají často menší hračky. Nechte děti si hrát s nimi u „pískového stolu“, kde vrstva písku umožňuje, aby hračky stabilně stály.“⁷ Mezi příkladovou situací, která by mohla nastat, patří ta, že si dívka hraje s panenkou a nedaří se jí zapnout šatičky. V této situaci je dobré dítě povzbuzovat způsobem, aby řešilo situaci samo. Důležité je také dítě povzbuzovat během hry tak, aby se hra mohla rozběhnout sama.

2.10.3. Senzopatická hra

Stejně jako u dětí nevidomých, i zde se může objevit lehká averze vůči materiálům, které nemají pevný tvar. Tyto materiály mohou být např. v sypkém nebo studeném skupenství. Pokud ale dítě senzopatickou hru objeví a zalíbí se mu, dokáže se jí věnovat opravdu dlouhou dobu.

⁷ MOLEMAN, Yolanda; BROEK, Ellen van den a EIJDEN, Ans van (2014). Fáze symbolické hry. *Rosteme Hrou: Vývoj a podpora hry dětí se zrakovým postižením*. Raná péče EDA, o.p.s., s 43–44.

2.11. Vývoj hry dětí s těžkým kombinovaným postižením

Kombinace zrakového a mentálního postižení je v naší společnosti více běžná. Velmi zřídka se objevuje pouze nevidomost, protože moderní medicína má dnes možnost řešení operativním zákrokem. Dítě s těžkým kombinovaným postižením od 24. měsíce prochází všemi vývojovými fázemi, ale mnohem pomaleji než běžně vidící dítě. Je možné využít stejné principy hry, jako u předchozího postižení. Vývoj samotné hry se velmi liší, a to v závislosti na druhu postižení.

Můžeme tyto děti rozdělit do dvou skupin, a to na děti s kombinovaným postižením a na děti s (velmi těžkým) kombinovaným postižením. Tyto skupiny se od sebe dost zásadně odlišují. U skupiny s velmi těžkým kombinovaným postižením častokrát se nedostaví ani funkční nebo symbolická hra. Tato skupina je hodně rozmanitá, postižení se objevuje v kognitivní oblasti. Záleží na daném jedinci a míře jeho postižení. Postižení se může objevovat v senzomotorické oblasti, nebo ve smyslovém omezení. U tohoto druhu velmi těžkého kombinovaného postižení mohou být přidruženy epileptické záchvaty a jiné zdravotní komplikace. Nastává zde velký problém, kdy dítě nemá, jak svůj hendikep kompenzovat, pokud se jedná o mentální nebo zrakové postižení. U samotného dítěte může chybět iniciativa k samotné hře, např. vlivem epilepsie. Mohou se objevovat i smyslové potíže, které ovlivňují hmatové vnímání. V rámci zajištění adekvátních herních podmínek klademe důraz převážně na znalost specifických rysů dítěte, znalost kvalitativních aspektů hry, znalost úrovně hry a úpravu prostředí.

2.12. Rešerše trhu

Na trhu existuje velké množství dětských hraček, nicméně výběr hraček pro zrakově znevýhodněné je velice zúžený. Při rešerši jsem se zaměřila na hračky, které jsou nabízeny na trhu pro děti se zrakovým postižením i bez něj. Hraček pro děti s postižením zraku není mnoho, ale na základě rozhovorů, které jsem měla možnost ve spolcích realizovat, jsem zjistila, že řadu hraček si jednotlivé spolky vyrábějí samy tak, aby individualizovaly danou hračku pro konkrétní dítě.

2.12.1. Skibi Kids

Moje první kroky vedly do obchodu, který nese název Skibi Kids. Toto výběrové hračkářství má několik poboček v Praze a já navštívila pobočku na Andělu. Sledovala jsem možnosti nabízeného sortimentu a také materiál, ze kterého jsou hračky vyrobené. U obsluhy jsem poptávala hračky, které jsou vhodné pro děti s postižením zraku. Bohužel takové hračky v sortimentu neměli. Většina hraček byla vyrobena převážně ze dřeva, žádná firma nevyužívala pro výrobu jakýkoliv jiný materiál. Zaujala mě skládačka od firmy *Tender Leaf*, která umožňuje rozlišovat zvuky a zároveň odlišovat barvy a tvary.



Obr. 1: Senzorická vizuální vkládačka, SKIBI

Další firma, která mě zaujala svým propracováním, byla firma *Speedy Monkey*. Zaujala mě tím, že hračky neobsahovaly žádné plastové komponenty a jejich barevnost byla velmi příjemná. Mohu zmínit např. Zmrzliny na dřívkách, které měly i zajímavou dřevěnou strukturu.



Obr. 2: Speedy Monkey

2.12.2. Tyflopomůcky

Tyflopomůcky jsou součástí Tyfoloservisu, který nabízí podporu a nácvik dovedností lidem, kteří hledají cestu, jak žít se svým hendikepem. Sociální pracovníci dokážou také doporučit vhodné kompenzační pomůcky, které si klient může zakoupit v tomto specializovaném obchodě. Sortiment nabízeného zboží je velmi široký, nalezneme zde pomůcky, jež mohou zlepšit hendikepovanému každodenní fungování, ale také poskytnout relaxaci ve volnočasových aktivitách. Překvapil mě velice široký sortiment her, které Tyflopomůcky nabízejí. V obchodě měli vystavený pouze zlomek toho, co zákazníkovi dokážou nabídnout. Byla jsem prodejcem odkázána na jejich webové stránky <https://eshop.tyflopomucky.cz/>.

Po rozhovoru s prodejkyňí jsem se dozvěděla, jaké hračky jsou nejvíce oblíbené. U dospělých je to převážně karetní hra Černý Petr a společenská hra Scrabble. Obě tyto zmiňované hry jsou upravené pro lidi s poruchou zraku a to tak, že obsahují hmatové prvky, jež jim pomohou danou společenskou nebo karetní hru hrát bez pomoci druhé osoby. Některé prodávané hry se také využívaly pro klienty v Tyfloservisu a tam proběhly také občasné drobné úpravy, a to převážně pomocí 3D tiskárny. Her určených pro děti nabízeli velké množství a představili mi jen některé z nich. Zaujaly mě např. reliéfní omalovánky, které byly spojené kroužkovou vazbou a každý list obsahoval jednoho dravce, jenž byl vyražen do folie. Zajímala jsem se především o hračky, které jsou hmatově zajímavé. Byly mi ukázány kartičky, na kterých byly nalepeny prvky s různou strukturou. Jedna hmatová karta se pohybovala v cenovém rozpětí 530 Kč, cena mě velmi nepříjemně překvapila. Na můj vkus na dané kartě bylo velmi málo prvků a z celkového konceptu jsem měla pocit, že dítě daná karta musí zanedlouho omrzet. Pro větší děti taky nabízeli Rubikovu kostku. Místo barev bylo použito Braillovo písmo, které napomáhalo orientaci. Dále mi také byly představeny hračky, které jsou podlepeny magnetem. Magnet umožňuje zrakově znevýhodněnému dítěti lepší orientaci. Dokáže se pomocí již složených dílků lépe orientovat na hrací ploše, a to pomocí hmatu, aniž by mu již sestavené dílky posunuly. Po návštěvě tohoto specializovaného obchodu začínaly již přicházet první nápady, jež by byly využitelné pro moji budoucí práci. Na doporučení jsem navštívila jejich webové stránky. Na nich mě především zaujaly hračky, které byly zaměřené na rozvoj hmatového smyslu, na který jsem se zaměřovala již předchozí semestr ve své semestrální práci. U některých zmíněných hraček jsem se snažila najít negativa, která by tato hračka mohla přinášet v interakci s uživatelem.

2.12.3. Hmatové hračky

Hra hmatové Trojúhelníkové puzzle má rozvíjet vnímání geometrických tvarů, a to pomocí hmatu. Chybí mi zde různorodost geometrických tvarů, dítě je rozvíjeno pomocí této hry jen v jednom tvaru a tím je rovnostranný trojúhelník. Tvar se skládá do již předem připravené šablony a z mého pohledu nepodněcuje k dostatečné kreativitě a zanedlouho tato hra může dítě velmi snadno omrzet.



Obr. 3 - 4: Hra hmatové Trojúhelníky, Tyflopomůcky

Moji pozornost si získaly i společenské hry, které znám ze svého dětství. Některé jejich prvky jsou upraveny tak, aby společenskou hru mohl hrát i zrakově znevýhodněný. Známa společenská hra Člověče, nezlob se má hmatově odlišené figurky a díky „špuntům“ na spodní straně je hráč může snadno zasunout do hmatově vystupujících otvorů. Mou pozornost si také získala známá dřevěná hra Domino. Jednotlivé dílky jsou upravené pomocí vystupujících bodů, které umožní jednotlivé díly rozlišit.



Obr. 5–6: Domino, Tyflopomůcky

Obchod nezapomíná ani na ty nejmladší. Dítě rozvíjí hmat, a to pomocí odlišování různorodých struktur. Úkolem hráče je najít stejnou strukturu a přiřadit ho tak k desce. Konkrétně musí přiřadit váleček stejné struktury na desce. Tento typ hry je podle mého názoru velmi zajímavý. Rozvíjí totiž nejen zmíněný hmat, ale také kreativitu. Tato hra stejně jaké ty přechozí nalezne využitelnost i u dětí bez jakéhokoliv zrakového postižení.



Obr. 7: Hra hmatové dřevěné valemky

2.12.4. Zvukové hračky

Mou oblíbenou hrou mého dětství bylo pexeso. Hra je založena na hledání stejných dvojic. Vyhrává hráč, která sesbírá co nejvíce stejných dvojic. Na stejném principu je založena i tato variace, ale je upravena tak, aby ji mohlo hrát i zrakově znevýhodněné dítě. Dalším smyslem, který zapojuje, je sluch a smyslem je najít kostky, které stejně zní.



Obr. 8: Hra, zvukové pexeso

2.13. Montessori hračky

Montessori je přístup, který se vymyká běžnému vzdělávání a je navržen lékařkou a pedagožkou Marií Montessori. Není založen na drilu a memorování, jak tomu je u běžného vzdělávacího systému. Klade větší důraz na svobodný rozvoj dítěte a podněcuje ho k samostatnosti. Pro tento rozdílný přístup je důležitá taky kreativita a tvořivost. Při rešerši těchto hraček jsem si nemohla nevšimnout právě těchto principů, které se snaží uplatnit i v samotných hračkách. Při rešerši jsem se zaměřila na takové hračky, které by mohly najít využití i v mojí cílové skupině.

2.13.1. Hmatové Montessori hračky

Senzorické tvary v sáčku. Je to hra, která rozvíjí především hmat. Sáhnete do sáčku a naleznete dva shodné tvary, a to jen pomocí dotyku. Hra má ovšem i další variantu, kdy součástí balení jsou karty, ke kterým přiřazujete správnou hmatovou variantu.



Obr. 9: Hra pro nejmenší, senzorické tvary v sáčku

2.13.2. Čichové Montessori hračky

Sentosphere Olfatest – Čichová aromaterapie. Jedná se o velmi účinný nástroj pro rehabilitaci čichu. Nikdy jsem se nesetkala s takovým typem hračky, která by mohla být právě založena na tomto smyslu. Sada obsahuje 16 čichových a 8 chuťových kapslí, která pomáhá lidem trpícím ztrátou čichu převychovat jejich čichové smysly a zároveň jim umožňuje sledovat pokroky, což může být velmi motivující. Čichová kapsle obsahuje chuť jako je např. máta, kari, eukalyptus atd. a chuťová kapsle obsahuje černý rybíz, mandarinku a růži.



Obr. 10: Smyslové hračky Olfatest, čichová aromaterapie

Sentosphere/ Vůně světa – Stejně jako hra předešlá je i tato založena na čichovém vnímání. Vaším úkolem je čichat k jednotlivým difuzérům a tipovat, co se skrývá pod danou vůní. V sadě naleznete asi 30 různých difuzérů s různorodou vůní.



Obr. 11: Smyslové hračky vůně světa



Obr. 12: Smyslové hračky vůně světa

2.13.3. **Montessori hračky zaměřené na vnímání teplot**

Moyo Montessori Teplotní destičky – Tato pomůcka není založena na hmatu, čichu ani zvuku. Pomůcka především slouží k rozvoji vnímání různých teplot. Dřevěná krabička obsahuje několik párů destiček, které jsou vyrobeny z různých materiálů, jako je dřevo, korek, sklo, mramor nebo železo.



Obr. 13: Montessori, smyslová výchova, teplotní destičky

2.13.4. **Zvukové Montessori hračky**

Kouzelná zvuková hra je sensorická pomůcka pro rozvoj zvukového vnímání. Je vyrobená z kvalitního dřevěného materiálu a je určena pro děti již od raného věku zhruba od 18 měsíců. Hra se skládá ze sedmi dílů a každý z těchto dílů nabízí zajímavý zvukový zážitek, jako je zvonění, pískání nebo chrastění. Trénuje sluch a učí dítě rozlišovat různé zvuky. Tato hra umožňuje trénovat i jemnou motoriku, a to pomocí rozlišování barev a tvarů.



Obr. 14–15: Kouzelná zvuková hra, Sensa shop

Tato analytická část mě přivedla již k prvním nápadům, a to využít u navrhované hračky více smyslů, a to hmat, sluch nebo čich. Nejvíce mě zaujala cesta, která by spojovala i aromaterapii a vnímání různých teplot daného materiálu. Tato část řešerše mi dala ucelený obrázek o tom, jaké možnosti jsou na trhu dostupné.

2.14. Hmatová knihovna

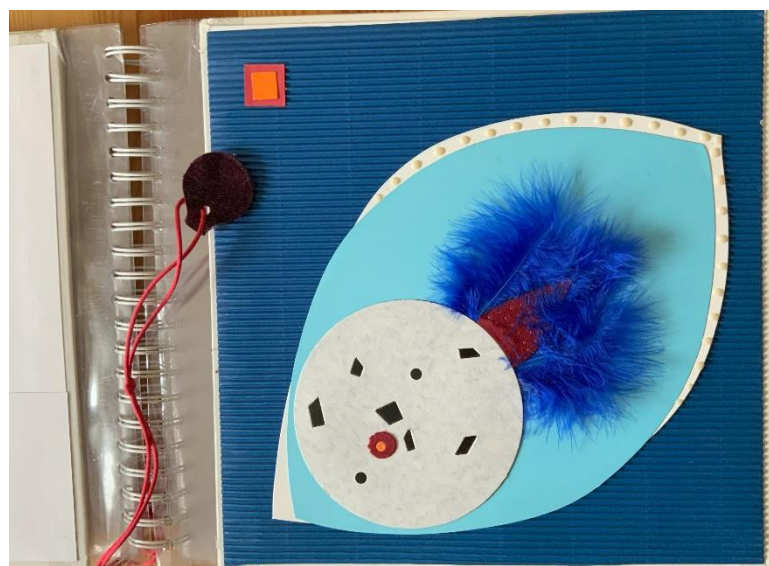
Ovšem největší přínos i pro mě samotnou byla návštěva hmatové knihovny, která se nachází v Praze v budově školy. Zde jsem byla přivítána speciální pedagožkou p. Kochovou. Samotná schůzka probíhala velmi nevšedně a jednalo se o velice ojedinělý zážitek, který podpořil jiné než zrakové vnímání. Předtím, než se mi dostaly do rukou hmatové knihy, měla jsem si zavázat oči, abych neměla možnost vidět, jak dané knihy vypadají. Díky tomuto kroku se mi naskytl velmi nevšední zážitek.

První kniha, jež mi byla představena, se zabývala příběhem, kdy měl čtenář v celé knize hledat tečku. Samotná kniha byla velice dobře esteticky provedena, protože byla zpracována výtvarnicí. Byla jsem ale upozorněna na dost velkou obtížnost samotného textu a pedagožka mi říkala, že dětem knížku zjednodušuje a zaměřuje se pouze na hledání samotné tečky. Velmi zajímavé bylo, že celou dobu, co jsem měla na očích klapky, jsem celou knihu otáčela opačně i přes to, že jsem měla dokonalou představu z reálného světa, jak kniha doopravdy vypadá. Velmi zajímavý poznatek, který jsem na sobě vyzorovala, byl uspokojivý pocit, který se mi naskytl, když jsem samotnou tečku na dané straně našla. U některých stránek bylo opravdu obtížné hledanou tečku nalézt. Speciální pedagožka mě upozorňuje na to, že pokud by se hledaný předmět v rámci knihy změnil, tak by u dítěte mohla místo radosti nastat emoce, která by se podobala frustraci. V rámci mého navrhování mi doporučila se zaměřit převážně na jednoduché příběhy, které nebudou zatíženy vzdělávacím systémem a nebude to mít charakter tzv. pedagogické hry. Dále zmiňuje, že zkušenost se zavázanými očima je velmi vzdálená od představy toho, jak funguje nevidomý jedinec.



Obr. 16: Ukázka hmatové knihy

Dále mi byla představena kniha, která kladla důraz na dva smysly, a to na hmat a zvuk. Jednotlivé stránky byly podlepené nosičem, ve kterém jsme mohli nalézt písek, který se přesýpal z jedné strany na druhou, když dítě stránky otáčelo. Místo záložky, která je povětšinou součástí knížky, jsme zde mohli nalézt trsátko, kterým mohl čtenář přejíždět přes různé materiály. Nejvíce zajímavý pro mě byl strukturovaný papír, kdy jsme mohli trsátkem přejíždět sem a tam.



Obr. 17: Ukázka hmatové knihy

Hmatová kniha pracuje s příběhem vlaku. Na každém dílu je z rubové strany nalepen suchý zip pro snadnou manipulaci. Kniha jako všechny ostatní knihy vznikla ve spolupráci s dobrovolníky, kdy se každoročně koná soutěž o nejlepší hmatovou knihu. Autorčina první myšlenka u této knihy byla vložit do knihy naučné prvky, ale díky konzultacím jí bylo doporučeno se právě oprostít od konvenčního pedagogického přístupu. Kniha nabízí různé úrovně hry, je jen na pedagogovi, aby dítě ve hraní rozvíjel. Konzultantka mi uvádí příklad z praxe, kdy si hrála s nevidomým chlapcem s již zmíněnou knihou. Bylo to v období letních měsíců, kdy chlapce zaujala teplota materiálu. Zkoumal v těchto horkých dnech kousek skládačky, zatímco díky tření se materiál zahřál. Nastává konverzace, kdy mu vychovatelka říká „nech ho vychladnout“ a chlapec reaguje na tento podmět a ptá se „jak dlouho“? Vychovatelka odpovídá „pět minut“ a následně chlapec napočítá do pěti a vykřikne „lžeš, je to pořád teplý“ a díky jeho reakci se dostávají s vychovatelkou k tomu, jak dlouho je 5 minut.



Obr. 18: Ukázka hmatové knihy

Speciální pedagožka se mnou navazuje další konverzaci a dává důraz také na to, že nevidomé dítě si neumí hrát na „jako“ a ukazuje mi krabičku s kamínky, která má velice poutavý příběh a obsahuje v sobě důvtip. Oči mám stále zavázané a v krabičce hledám podle vyprávěného příběhu vhodný kamínek.

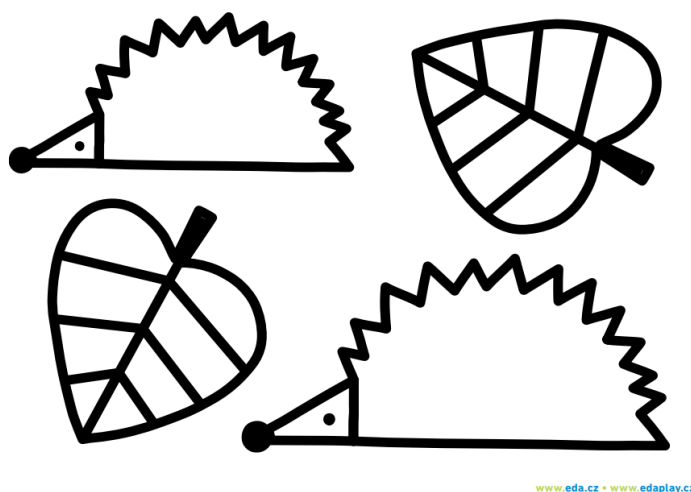


Obr. 19: Hra, rozvoj symbolické hry

Celou tuto dobu, kdy mám přikryté oči a jsem odkázána pouze na hmat, mi chybí vizuální představa toho, co jsem celou dobu prohlížela. Pokud bych v této fázi odešla, tak bych byla ochuzena o tzv „poslední tečku“, kterou potřebuje i ve své hře zrakově znevýhodněné dítě. Musí mít pocit, že danou stavebnici má hotovu, aniž by mu do toho rodič nějak zasahoval.

2.15. Pomůcky pro klienty ze spolku Eda

Na webových stránkách www.eda.cz nalezneme kontakty na sociální pracovníky, ale také ve složce pro rodiče najdeme záložku Nápadník, kde se rozhodli sdílet s rodiči různé náměty na hry, které je schopen rodič vytvořit s dítětem sám doma. Inspirace a zdroje začaly na stránky přidávat v období Covidu, kdy nebyla možnost se setkávat anebo pracovat s rodinou individuálně. Při společné návštěvě mi byla ukázána černobílá omalovánka a bylo mi vysvětleno, jak s ní rodič může pracovat. Pro zrakově znevýhodněné dítě jsou důležité dostatečně velké kontrasty a silné obrysy. Samotnou omalovánku může rodič vytisknout na klasické kancelářské tiskárně. Pro lepší hmatovou orientaci je dobré ještě tak silné linky obtáhnout tavnou lepicí pistolí. Díky této úpravě, kterou je vhodné udělat, vymezíme dítěti hranici, v jakém prostoru se může pohybovat s pastelkou.



Obr. 20: Eda, omalovánky pro hendikepované

2.16. Kvalitativní výzkum

2.16.1. Rozhovory s odborníky

Moje prvotní kroky vedly do již zmiňovaného centra EDA, kde proběhla v první polovině října schůzka s pracovnící centra Mgr. Lucií Megerovou. Tento spolek se věnuje dětem se zrakovým znevýhodněním do sedmi let věku. Dítě je poté předáno do Speciálního pedagogického centra. Sociální pracovníci se věnují převážně dětem s těžkým kombinovaným postižením. Lucie zmiňuje také to, že 70 % z nich je většinou těžce zdravotně postižených. Uvádí mi např. klientku, která měla jedno oko zcela zdravé a ve druhém oku měla rakovinu. Také se bavíme o formě a vývoji hry. Z jejích poznatků, které měla možnost nasbírat za svou praxi, vyplývá, že každé dítě je velice individuální a nedá se přímo určit, kdy daná fáze vývoje hry přijde. Z mé strany také pokládám otázku: „Je vhodné integrovat zrakově znevýhodněné děti do běžného školního zařízení?“

Konzultantka má stejný názor jako já a integraci do běžného školního zařízení takto znevýhodněným dětem doporučuje. Zároveň mě také upozorňuje na to, že významnou roli hraje asistentka, jež dítě provází. V ideální situaci by asistent měl být někdo, kdo má odpovídající profesní vzdělání. Bohužel realita je jiná z důvodu špatného platového ohodnocení. Často tedy nastává situace, že daný asistent má pouze několikaměsíční kurz. V tomto případě záleží na dvou faktorech, a to do jaké míry má asistent problém dítě zvládat a také na tom, jak si vzájemně sedne asistent s dítětem. Mateřská škola je místo, kde je velká část dne zaměřena na hru. Problém nastává většinou na základní škole, která je zaměřena na strukturu a řád. Asistent a rodič se u takto znevýhodněných dětí snaží o rozvoj důležitých smyslů, jako je sluch a hmat. Pro dítě může být sluch velice strategická výhoda, protože do jisté míry může nahradit školní poznámky.

2.16.2. Aplikace EDA PLAY pro trénink zraku a jemné motoriky

Do ruky mi dává tablet a ukazuje mi, co dále existuje. Spolek disponuje několika aplikacemi, které využívají ve své praxi a trénují různé dovednosti. I když se zde nabízí otázka, zda takto malému dítěti patří do ruky elektronika. Nicméně tablet je náhrada světelného panelu, který si můžeme představit jako rozměrnou podsvícenou desku, který dítě využívá pro běžnou hru. Aplikace, které nabízí, jsou již od 2 let věku dítěte a byly vyvinuty ve spolupráci s odborníky ke stimulaci zraku. Jsou nabízeny jak pro operační systém IOS, tak Android. Na trhu jsou dostupné různé druhy, přičemž já z nich vybrala tři. Nejvíce mě zaujala aplikace TOBY, ELIS, POULI, kdy každá z nich má jiný charakter.

Aplikace Toby je určena pro ty nejmenší děti, kdy se nemusí ničeho dotýkat. Elis je určena pro kombinované postižení a zahrnuje krátké sekvence, které se rychle uzavřou a vyžadují rychlou akci. Pauli se zaměřuje na praktické věci z běžného života, jako je např. praní prádla atd. a také je určena pro kombinované postižení, stejně jako tomu je u předchozí aplikace. Ukázkový tablet je většinou takovou berličkou a organizace děti učí pomocí hry. Pro dítě, které absolvuje již od raného věku ergoterapie, okluzivní terapie, trénuje zrak drilem a terapií, je velmi stresující, pokud má hra jasnou strukturu a je na něj vyvíjen jakýkoliv tlak. Je velmi žádoucí, aby ho rodič zařazoval do běžných denních činností, jelikož to pro něj může být velmi obohacující.

3. VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE

Pro hlubší pochopení problému bylo nezbytné se seznámit s vybranou cílovou skupinou. Tato fáze zabrala velké množství času, nicméně to byl velice zásadní krok k tomu, abych pochopila specifické potřeby právě této cílové skupiny a mohla tak navrhnout smysluplný produkt.

V rámci analýzy jsem provedla také rozsáhlou rešerši. V začátcích práce jsem začala načítat odbornou literaturu a tím jsem získala možnosti více porozumět vývoji dítěte se zrakovým hendikepem i bez něj. Tato fáze zahrnovala i praktické poznatky z praxe, které byly pro mě nezbytné, abych získala komplexní pohled na celou problematiku. Největším přínosem pro mě byla návštěva knihovny hmatových knih. Tato návštěva pro mě byla nezapomenutelným zážitkem. Na vlastní kůži jsem si mohla vyzkoušet, jaké je to žít se zrakovým hendikepem. Měla jsem zakryté oči a jen pomocí hmatu jsem si mohla prohlížet knihy a díky tomu jsem si alespoň na chvíli mohla vyzkoušet využívat jiný smysl než jen zrak.

3.1. Rozhovory

Pro hlubší pochopení problematiky jsem do analýzy také zahrnula rozhovor s mou nevidomou kamarádkou, která se narodila s tímto hendikepem. Má pouze 10 % zbytkového zraku. Díky tomuto rozhovoru jsem se mohla dozvědět, jaké výzvy musí každý den překonávat. Také mi povídala o tom, jak je pro ni náročné odhadnout čas pro dané aktivity, které ji zabírají mnohem více času než lidem bez zrakového postižení. Věci, které nám přijdou zcela běžné a automatické, pro ni představovaly velkou překážku, např. neschopnost rychle nalézt klíče.

Měla jsem také možnost seznámit se s různými pomůckami, které jí usnadňují každodenní život. Mezi tyto pomůcky patří např. vysílačka, která jí přečte nahlas číslo příjíždějícího trolejbusu, a tato technologie jí usnadňuje orientaci ve veřejné dopravě. Díky tomu jsem se dozvěděla, jaké pomůcky jsou pro ni důležité a díky kterým zvládá vykonávat samostatně běžné denní činnosti. I přes pomůcky, které jsou dostupné běžně na trhu, jsem si uvědomila, jak je pro ni nesmírně náročné zvládat každodenní běžný život. I když její vzpomínky z dětství byly velice vzdálené, tak tento rozhovor mi pomohl si udělat svůj vlastní úsudek ohledně problematiky a přinesl mi také cenné poznatky o tom, jak obtížné je navrhnout produkt pro tyto lidi.

3.2. Analýza trhu

V rámci analýzy trhu jsem navštívila několik hračkářství, ať už šlo o běžné hračkářství nebo specializované obchody pro hendikepované. Při návštěvě jsem se koukala nejen na nabízený sortiment hraček, ale také na materiál, ze kterého

jsou prodávané hračky vyrobeny. Zjistila jsem, že většina nabízených hraček je vyrobená ze dřeva nebo z nezávadné pěnové hmoty a občasně se objevoval i plast. U dětských hraček prodejci musejí klást velký důraz na nezávadnost materiálu. Na trhu jsem ovšem nenašla hračky, které by byly vyrobeny z odpadního materiálu. V rámci rešerše mě také zaujaly čichové hračky, které využívají čichovou terapii. Myslím si, že propojení dvou smyslů, jako je hmat a čich, by mohlo být zajímavé, a to i v kontextu využití odpadního materiálu.

3.3. Cílová skupina

Stavebnici navrhuji pro dvě cílové skupiny uživatelů. První skupinou jsou děti bez hendikepu a druhou skupinou jsou děti bez zrakového vnímání. Snažím se držet myšlenky, kterou jsem si stanovila na začátku této práce, a tou je integrace hendikepovaného do běžného prostředí pomocí hry. Pod tímto „běžným prostředím“ rozumím především mateřské a základní školy. Dále se také zaměřuji na rodiny, kde jeden ze sourozenců má zrakovou vadu a díky tomu mohou podpořit vztahy mezi sourozenci. Zrakové postižení může mít různé formy, jako je slabozrakost nebo úplná nevidomost. Po podrobnějším zkoumání jsem dospěla k závěru, že navrhování stavebnice pro všechny typy zrakového postižení není realistické.

Jsou dva typy zrakového postižení, a to slabozrakost a úplná nevidomost. Před samotnou návštěvou spolků jsem chtěla pokrýt co nejširší spektrum skupiny. Po seznámení s vybraným hendikepem jsem došla k názoru, že je dost nerealistická představa navrhovat stavebnici pro všechny typy zrakového postižení, a zajistit tak, aby stavebnice bavila i zcela zdravého jedince. Po tomto úsudku, jsem zúžila tuto skupinu pouze na slabozraké jedince a zaměřuji se na všechny úrovně slabozrakosti, konkrétně na střední, silnou a těžkou slabozrakost.

Hmatovou stavebnici navrhuji pro děti ve věkovém rozmezí od 4 do 8 let. Věkově určit tuto cílovou skupinu je velmi ošemetné, protože vývoj dítěte bez zrakového vnímání je velice individuální. Jsou to i rodiče, kteří se právě mohou zapojit do společné hry. Díky návštěvě hmatových knih jsem se mohla dozvědět, že i někteří vidoucí dospělí si hmatové knihy zapůjčují.

3.4. Směr projektu

Diplomová práce vychází z mého předešlého projektu, který vznikl v rámci ateliérového zadání. Práce s odpadním materiálem mě natolik zaujala, že jsem se rozhodla v ní pokračovat. Pracovala jsem konkrétně s papírovou drtí a výsledný návrhem byla hmatová stavebnice. Nicméně celkový koncept nebyl zatížen konzultacemi s odborníky z dané problematiky. Přesto tento projekt považuji za velmi cennou zkušenost. U odpadního materiálu je potřeba provádět další zkoušky. Další oblastí výzkumu bude nalezení vhodné povrchové úpravy pro

papírovou drť, která bude produkt chránit před mechanickým opotřebením, vlhkostí a případným znečištěním. Vybraná povrchová úprava musí splňovat dané normy pro dětské hračky a zároveň jeho složení musí dovolovat snadnou biologickou odbouratelnost.

Myslím si, že zpracování odpadního materiálu bude v následujících příštích letech velice důležité téma, a to nejen pro designéry, ale také pro samotné firmy. Stále více bude toto téma rezonovat odbornou i širokou veřejností. Již nyní řada firem a designérů hledá inovativní způsoby, jak využít různého odpadního materiálu nejen z hlediska recyklace.

Vznikají také start-upy, které se specializují na vývoj nových materiálů z odpadu. Každý rok jsou na veletrzích a výstavách představovány různorodé inovativní materiály, kde hlavní surovinou je odpadní materiál. Většinou jsem se setkala s tím, že se recyklují plasty a různé textilie. Dokonce mě zaujaly i tapety, které jsou vyrobené z organického materiálu a tím je sláma. Kromě toho je také důležité optimalizovat náklady pro výrobu forem. Pro výrobu využívám technologii 3D tisku. Tato technologie mi umožňuje vytvářet složité a přesné formy.

4. PROCES NAVRHOVÁNÍ

V této navrhovací fázi nezačínám nepopsanou stránkou. Nacházím se právě v bodě, kdy už první fázi generování nápadů mám svým způsobem za sebou, a to již z minulého semestru. Různými zkouškami, které jsem dělala, jsem již měla ověřené i vlastnosti daného materiálu. Myslím si, že zpracování odpadního materiálu bude pro designéry v dalších letech jedna velká výzva, ale nejen pro ně. Bylo ovšem potřeba se podívat více do hloubky na výrobu a následnou recyklaci papíru a následné využití odpadu z něj.

4.1. Výroba a recyklace papíru a jeho následné využití

Papír je v dnešním světě jeden z nejpoužívanějších materiálů. V České republice se pohybuje spotřeba papíru cca 145 kg na osobu a vzniká velké množství papírového odpadu. Alarmující je ovšem číslo, které udává pouze 5% využití papíru z celkové produkce, navíc přibližně 30 % odpadu skončí v domovním odpadu. Využití papíru je široké, využívá se ve školních zařízeních, domácnostech, obchodech atd. Ve starověkém Egyptě se využíval papyrus. Historie výroby papíru je datována od roku 105 n.l., kdy se objevil v Číně. V následujících stoletích byla výroba papíru vylepšována a modifikována. Surovinou, která se využívala na výrobu papíru, byl původně lněný nebo bavlněný odpad. S narůstající spotřebou bylo třeba hledat materiály nové. V současné době se pro výrobu papíru používají všechna dostupná vlákna, a to živočišná, rostlinná či chemická z přírodních polymerů.

Nejpoužívanější metodou je tzv. Sulfátový proces, který činí 80 % světové produkce buničiny. Výroba papíru a buničiny má významný dopad na životní prostředí. Výrobou se produkuje velké množství plynných, pevných a kapalných odpadů. Po chemickém a sklářském průmyslu je papírenská výroba největším producentem skleníkových plynů. Významný vliv na dopad životního prostředí mají i požadavky zákazníka. I přes to, že se zvyšuje využití recyklovaného materiálu, zákazník vyžaduje nejvyšší bělost papíru a tím se zvyšují nároky na samotné čištění a bělení papíru. Bělení papíru má za následek znečištění odpadních vod. Sběrový papír je běžně součástí papírenské výroby, ale je nutné stále přidávat nová vlákna, protože recyklací dochází ke zhoršení vlastností papíru. Recyklace sběrového papíru se řadí dle normy ČSN EN 643 do 5 skupin. *Běžné druhy* jsou skupinou, kam patří různé druhy papírů, lepenek, novin, časopisů. Do skupiny *Středně kvalitní druhy* patří noviny s obsahem barevných stran a kancelářské papíry. Následuje skupina *Vysoce kvalitní druhy*, kam patří odřezky bezdřevých tiskových papírů, knihařských odřezků a druhy obsahující sulfátový papír, kam patří vlnitá lepenka s krycí vrstvou ze sulfátového papíru. V jednotlivých papírnách se používají různé systémy zpracování sběrového papíru. Všechny jsou však založeny na podobných procesních krocích, které mohou být různě kombinovány, aby splnily svůj potencionální úkol. Základem všech procesních systémů je: sběr a skladování sběrového papíru, rozvolňování a rozvláknění sběrového papíru, mechanické odstranění nečistot a příměsí, procesy sloužící k zesvětlování a odbarvování vláken, čištění a cirkulace provozní vody.⁸ Sběrový papír se dodává většinou v balících. Samostatnou skupinou jsou tzv. Tatra Packy, které jsou vyrobené z buničiny a zbytek materiálu tvoří polyetylén a hliník. Tento materiál jsme dříve nebyli schopni recyklovat a častokrát skončil na skládce nebo ve spalovně. Dnes již díky technologiím máme možnost kartony recyklovat, a to díky oddělování vrstev. Papír je při rozvolňování zbaven nežádoucího vázacího materiálu a je nakypřen. Rozdělujeme dva druhy rozvolňování, a sice suché a mokré. Tyto dva druhy rozvolňování se liší v rozdílném procesním postupu. Dalším krokem při recyklaci papíru je tzv. rozvláknění sběrového papíru. Tímto procesem dochází k rozplavení papíru na vlákna. Předposledním krokem je odstranění nečistot a příměsí. Samotné čištění probíhá podle potřebné kvality výsledných vláken a třídící zařízení jsou podle toho osazena různými síty. „Částečně vyčištěná vláknina je čerpána z rozvláknovače do hydrocyklonů, ze kterých se odstředivou silou odstraňují malé těžké částice.“⁹

⁸ BEŇO, Zdeněk (2011). *Recyklace: efektivní způsoby zpracování odpadů*. 1. vyd. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta strojního inženýrství, Ústav procesního a ekologického inženýrství, s. 96.

⁹ BEŇO, Zdeněk (2011). *Recyklace: efektivní způsoby zpracování odpadů*. 1. vyd. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta strojního inženýrství, Ústav procesního a ekologického inženýrství, 2011, s. 98.

4.2. Jak firmy nakládají s papírovým odpadním materiálem?

V současné době firmy přicházejí každoročně na trh s novinkami, které podněcují zákazníka k dalšímu nákupu. Většina z těchto firem si neuvědomuje, jaký negativní dopad toto chování může mít na planetu. Je důležité si ale uvědomit, že k výraznému snížení odpadu může přispět i samotný zákazník, a to položením základní otázky: „Opravdu daný produkt využiji? Nekoupil jsem si podobný již v minulosti?“ Zaměřila jsem se na firmy, které produkují velké množství odpadního materiálu. Jedna z těchto firem byla založena v roce 1943 Igvarem Kampradem a nese název IKEA. Je to firma, která se specializuje na prodej cenově dostupného nábytku a věcí do domácnosti. Jejich hlavní vizí je nabízet výrobky z udržitelných zdrojů a zároveň pomáhat lidem žít udržitelnější život. Jsou si vědomi toho, že jejich výroba má stále nějaký dopad na životní prostředí. Zátěž na životní prostředí vzniká samotnou výrobou, obalovým materiálem nebo logistikou. Snaží se být pro zákazníky transparentní a každoročně vydávají Zprávu o trvalé udržitelnosti IKEA Česká republika. Pokud se zaměřím konkrétně na obalový materiál, do kterého balí své výrobky pro převoz, zde se snaží minimalizovat množství využitého materiálu a pro snížení objemu dopravy jsou výrobky baleny do plochého balení. Tesco je obchodní skupina, která provozuje síť hypermarketů a supermarketů. Jsou velkým producentem odpadního materiálu. Jejich vizí do roku 2025 je, aby všechny jejich výrobky Tesco měly plně recyklované obaly. Zavazují se také k tomu, že recyklují svoje druhotné obaly, které chrání zboží při přepravě. Druhotným obalovým materiálem se myslí karton, plast. Místo kartonových krabic začaly využívat kontejnery Euro Pool System a tím snížili velké množství emisí

4.1. Využití odpadního materiálu v designu

Designéři v dnešní době hledají využití odpadního materiálu. Myslím si, že to je to aktuální téma, které by měly řešit i firmy. Zaujaly mě dva příklady, kdy se využíval odpadní materiál pro design produktu. Za zmínku stojí např. víceúčelový modulární nábytek od designéra Filipa Krampala, který je vyroben ze 70 % ze stíracích losů. Také mě velmi zaujala firma PackWall, která k výrobě desek využívá nápojové kartony, ze kterých vyrábí desky. Tyto desky mají široké možnosti interiérového a exteriérového využití.

4.2. Hmatová stavebnice pro děti z výherních stíracích losů

Zúčastnila jsem se soutěže REBORN DESIGN, v rámci níž bylo vypsáno několik výzev, které se týkaly zpracování odpadního materiálu. Všechny výzvy nám byly zadavateli představeny na zahajovacím večeru a potom soutěžící mohl navštívit danou firmu a více se seznámit s materiálem, se kterým bude pracovat. Já jsem se rozhodla pracovat s výherními losy. Je nutné zmínit, že v roce 2023 prodala Sazka celkem 250 tun stíracích losů a zhruba 113 tun nevrácených výherních losů bylo předáno na ekologickou skartaci.¹⁰ Tyto čísla začínají být alarmující, a proto Sazka hledá další využitelnost. Byli jsme postaveny před výzvou zpracovat tento odpadní materiál a najít mu smysluplné uplatnění a vyrobit funkční prototyp navrženého produktu. Pracovala jsem nejdříve se samotným materiálem, kdy jsem hledala vhodné pojivo a způsoby lisování samotného materiálu. Dítě se velmi rychle vyvíjí a s danou hračkou si hraje velice krátkou dobu. S velkou pravděpodobností nastane situace, kdy vyřazené hračky skončí v krabici na půdě. Naskytla se mi proto myšlenka, jak využít recyklovatelnosti daného materiálu a zaměřit se převážně na hledání přírodních pojiv. Myšlenka, které jsem se držela, byla kompostovatelnost.



Obr. 21: Vlastní návrh, hmatová stavebnice pro nevidomé – Reborn Design

¹⁰ SAZKA. Sazka dává výherním losům nový život. Představuje platformu reLosy. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.sazka.cz/sazka-svet/pro-media/tiskove-zpravy/duben/sazka-dava-vyhernim-losum-novy-zivot-predstavuje-platformu-relosy-zamerenou-na-udrzitelnost-a-upcyk>. [cit. 2025-01-06].

4.3. Technologie výroby

Nalézt vhodnou technologii pro zpracování tohoto odpadního materiálu nebyl vůbec snadný úkol. Po mnoha pokusech se mi osvědčil následující způsob. Do již podrcené papírové drti jsem přimíchávala kukuřičný škrob v poměru 1:10:4 a následně jsem danou směs důkladně promíchávala do chvíle, než vznikla kompaktní hmota. Tuto hmotu jsem následně vtlačila do forem. Na formu bylo důležité vyvinout tlak z obou stran pomocí truhlářských svěrek. Po jednom dnu se forma rozebrala a následně mohlo následovat sušení daného výtisku.



Obr. 22: Experimentální zkoušky odpadního materiálu



Obr. 23: Zpracování odpadní papírové drti

4.3.1. Pojivo

Výroba pojiva pomocí kukuřičného škrobu byla následující. Nejprve jsem si v daném poměru odměřila vodu, část tekutiny jsem na mírném plameni zahřála a v menší části jsem rozmíchala určité množství kukuřičného škrobu. Za stálého míchání jsem tuto směs přivedla k varu a provařila do zhoustnutí. Po vychladnutí jsem toto pojivo přidala do papírové drtě a tímto způsobem jsem byla schopna vytvořit kompaktní směs, která by se dala přirovnat svou konzistencí k modelovací hmotě.

4.3.2. Pigmenty

Hmatová stavebnice má podporovat vzájemnou interakci mezi zrakově znevýhodněným a zdravým dítětem. Z toho důvodu jsem také přemýšlela nad barevností. Samotný vstupní materiál měl našedlou barvu a nebyl nijak zajímavý. Zvolila jsem proto pigmenty, které jsem již přimíchávala do papírové drti ještě před přidáním kukuřičného škrobu. Výběr pigmentů jsem konzultovala s e-shopem, který se specializuje na potřeby pro restaurování. Byly mi doporučeny organické pigmenty, které jsou vyráběny ze surovin, jako jsou minerály a zeminy. Při kompostování se toto barvivo zcela rozpustí a nebude nijak degradovat zeminu v kompostu. Ve svém prototypu jsem využila barvy, jako je např. zelená vagónová, perská červená a perská žlutá. Jelikož se jedná o pigmenty přírodního původu, dosáhla jsem zemitých tónů.



Obr. 24: Zkoušky pigmentů a pojiv

4.3.3. Výroba forem

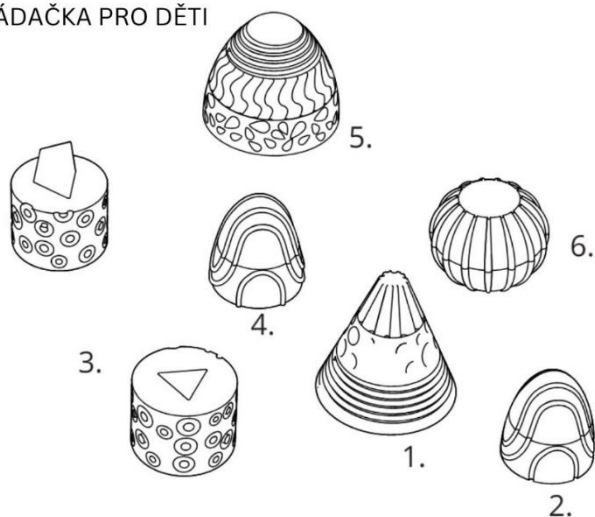
Lisování již od začátku probíhalo v několika dílcové formě, která byla vytištěna na 3D tiskárně. Nejprve jsem tiskla formu z filamentu, která mi po pár použitích praskla. Pro výrobu formy se mi nejvíce osvědčil materiál Petg. Směs jsem v začátku namáčela a vymačkávala z ní vodu, což se neosvědčilo jako vhodné řešení.

4.4. Výsledný návrh

Hmatová skládací stavebnice je navržena tak, aby podporovala vzájemnou interakci mezi nevidomým a zdravým dítětem. Zdravé děti se učí pomocí skládací stavebnice rozeznávat geometrické tvary, zatímco nevidomé děti mohou rozeznávat jednotlivé prvky pomocí hmatových struktur. Stavebnice je tvořena šesti prvky s různě zajímavou strukturou, které se do sebe skládají pomocí různorodých geometrických tvarů. Při obhajobě jsem představila výsledný návrh pomocí prototypu a různé varianty zpracovala v grafické podobě.

Zúročila jsem kladné vlastnosti tohoto materiálu a tím je právě snadná tvarovatelnost, která mi dovolila pracovat se zajímavou strukturou. Další kladnou vlastností, kterou sledávám, je především to, že materiál je velice příjemný na dotyk. Další nespornou výhodou jsou nízké vstupní náklady. Výsledný produkt lisuji ve 3D formách, což mi umožňuje opakovatelnou vyrobiteľnosť.

Á SKLÁDAČKA PRO DĚTI



Obr. 25: Různé varianty hmatové stavebnice

4.5. Konzultace s odborníky na danou problematiku

V rámci letního semestru jsem byla na tomto projektu schopna odpracovat velký kus práce, ale daný návrh nepodléhal konzultacím s odborníky. Práce zůstávala v koncepčním řešení, kdy jsem neměla možnost ji otestovat právě dětmi, pro které byla stavebnice navržena. V úvodní schůzce jsem již se sociálními pracovníci mohla konzultovat svůj prvotní nápad. Nejdříve jsem konzultovala svůj návrh s Mgr. Lucií Megerovou ze spolku Edra, kdy jsem ji představila pomocí prezentace. Mnou navržená hračka dostala z její strany velmi kladné hodnocení, jediná výtka přišla na vybranou cílovou skupinu a velikost dané stavebnice. Cílovou skupinu mi upravila na věkovou hranici od 4 do 7 let věku dítěte. Co se týká velikosti jednotlivých prvků, dítě by mělo být schopné prvek chytit do jedné ruky a následně s ním manipulovat a druhou rukou si přidržovat další tvar.

Vysvětluje, že je zde důležitá koordinace obou rukou. Další důvodem je špatná orientace v prostoru zrakově znevýhodněného. Říká, že ideální velikost je taková, která se vejde na jeden stůl. Lucie mi to vysvětluje na příkladu při aktivitě, jako je čtení Braillova písma. Dítě využívá oba prsty tak, že jeden prst čte a druhý drží směr řádku, což mu umožní nepřeskočit řádek. Dává mi doporučení se ve svém návrhu zaměřit převážně na čich, protože trh nabízí malé množství čichových pomůcek. Hmatovou stavebnici jsem měla možnost konzultovat s Mgr. Terezií Kochovou, s ředitelkou Asociace rodičů a přátel dětí nevidomých a slabozrakých ČR. Konzultantka měla podobné poznámky k designu jako speciální pedagožka Mgr. Lucie Megerová. Terezie byla toho názoru, že slabozraké dítě špatně pracuje bez ohraničení prostoru. Doporučila mi jednotlivým prvkům vymezit určitý hrací prostor, protože se dítěti špatně pracuje, když jsou jednotlivé prvky jen tak položeny na stole.

Dále hovořila o tzv. poslední tečce. Postavená stavebnice v dítěti vyvolá pocit, že je dílo hotové a v ideálním případě by tento pocit mělo mít samo dítě. Diskutovali jsme také o velikosti stavebnice. Pokud by se mělo jednat o navržené prvky, které se budou zasazovat do sebe, tak ideální velikost je taková, která by se měla vejít na pečící plech. V případě, že hračka je větší, neměla by se již nijak skládat. Dávala mi jako příklad velkou hmatovou knihu, kdy velikost dané knihy je využita smysluplně. Co se týká hmatových prvků na mnou navržené stavebnici, tak mi doporučila zaměřit se převážně na více abstraktní struktury. Uváděla např. strukturu dřeva, strukturu listu atd. Zmínila také to, že pořád přistupuji k daným hmatovým strukturám příliš vizuálně. Tvrdila, že to není nic neobvyklého, když mojí hlavní doménou je zrak. Rozebrali jsme jednotlivé struktury a tam, kde jsem pracovala s linií, mi doporučila dodržet určitou návaznost daných prvků tak, aby se dítě neztratilo, když prstem přejíždí po dané linii.

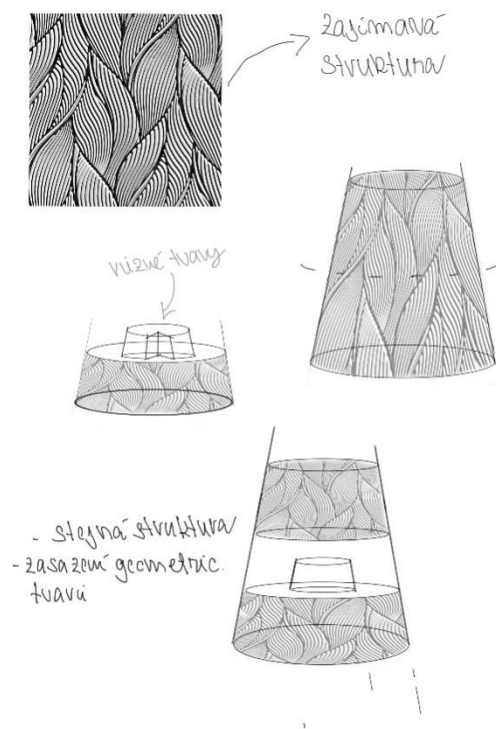
4.6. Prvotní nápady

U návrhů jsem vycházela ze zpětné vazby, kterou jsem dostala od odborníků zabývajících se danou problematikou. Tato zpětná vazba mi pomohla lépe pochopit specifické požadavky a potřeby uživatelů a vrátila jsem se do počáteční fáze navrhování.



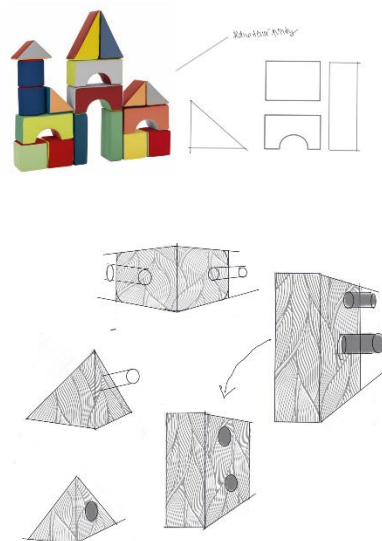
Obr. 26: Skicování

Moje původní myšlenka skládání jednotlivých dílů na sebe, kterou jsem uplatnila v hmatové stavebnici pro Sazku, se stala výchozím bodem pro další návrhy. Reflektovala jsem názory odborníků a rozhodla jsem se pracovat s menšími velikostmi tvarů.



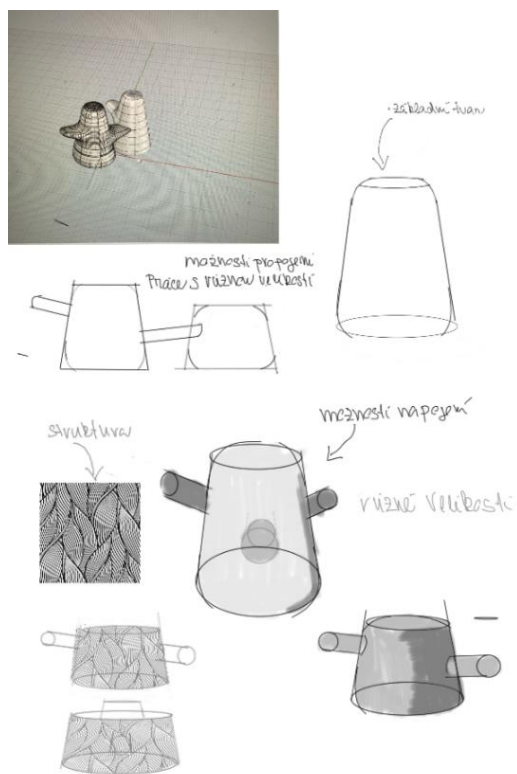
Obr. 27: Skica 1, kužel + textura

Dále se nabízela možnost pracovat s přesnými geometrickými tvary, jak tomu je u dřevěné stavebnice, tedy tvary jako je čtverec, trojúhelník apod. Přesné tvary by vyžadovaly velkou preciznost při samotném zpracování prototypu.

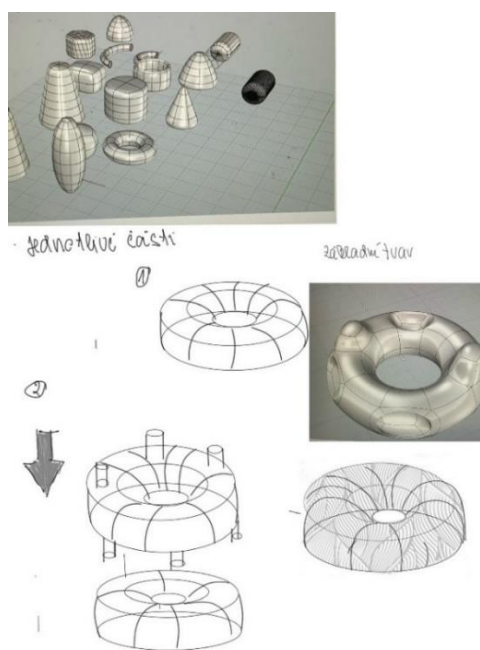


Obr. 28: Skica 2, inspirace v dřevěné stavebnici

Kromě toho se nabízela možnost využít vlastnosti daného materiálu, konkrétně jeho dobrou tvarovatelnost a pracovat s organickými tvary. Při přemýšlení o různých možnostech napojování a skládání jsem se zaměřila na hledání způsobů, jak jednotlivé prvky propojit nejen vizuálně, ale i funkčně, aby byly snadno manipulovatelné a zároveň poskytovaly rozmanité možnosti použití.



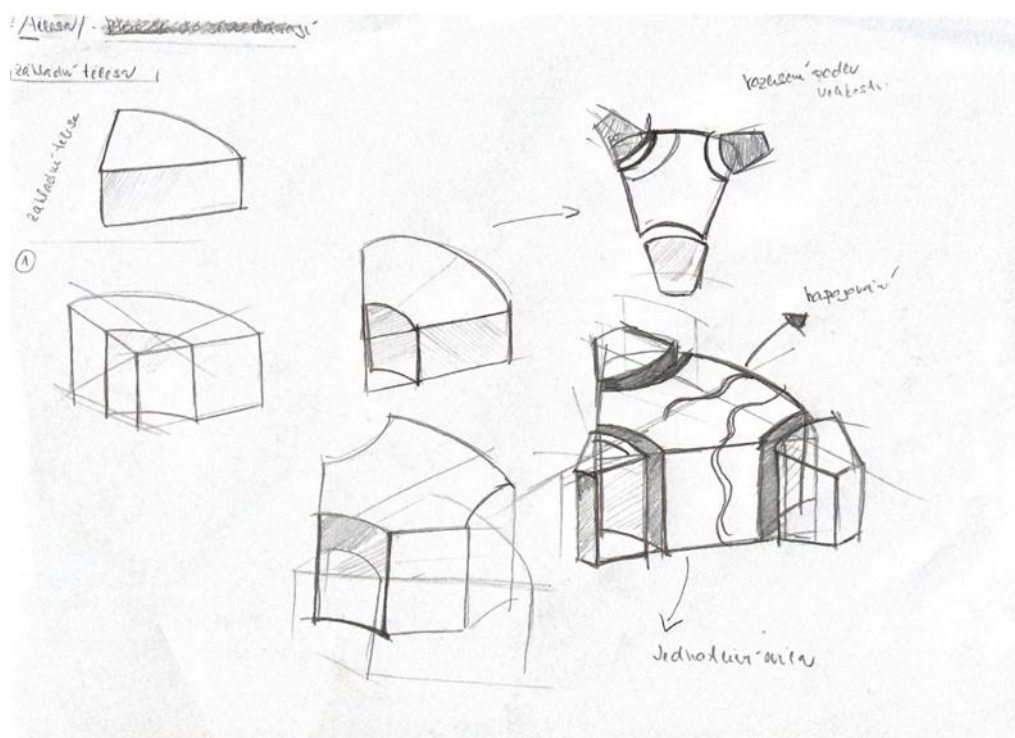
Obr. 29: Skica 3, organický tvar



Obr. 30: Skica 4, organický tvar

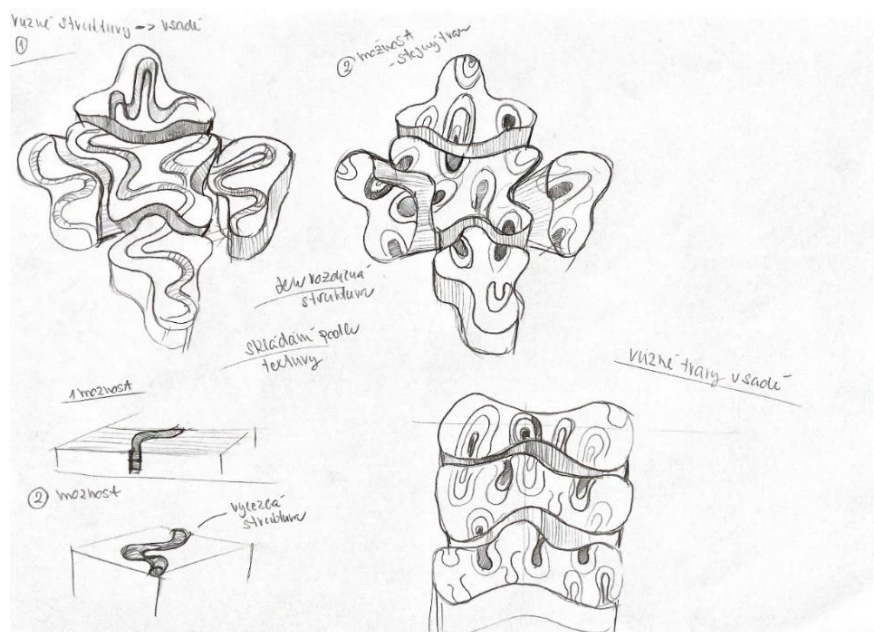
4.7. Rozpracovanost

V dalších návrzích se objevuje několik klíčových nápadů, na kterých mohu dále stavět. Pracuji se základním tvarem trojúhelníku, který nabízí různé možnosti výšek. Dítě má za úkol najít správný tvar, jenž přesně zapadá do daného výseku. Tento koncept se zaměřuje na práci s jedním centrálním tělesem, které tvoří základ pro mou skládačku.



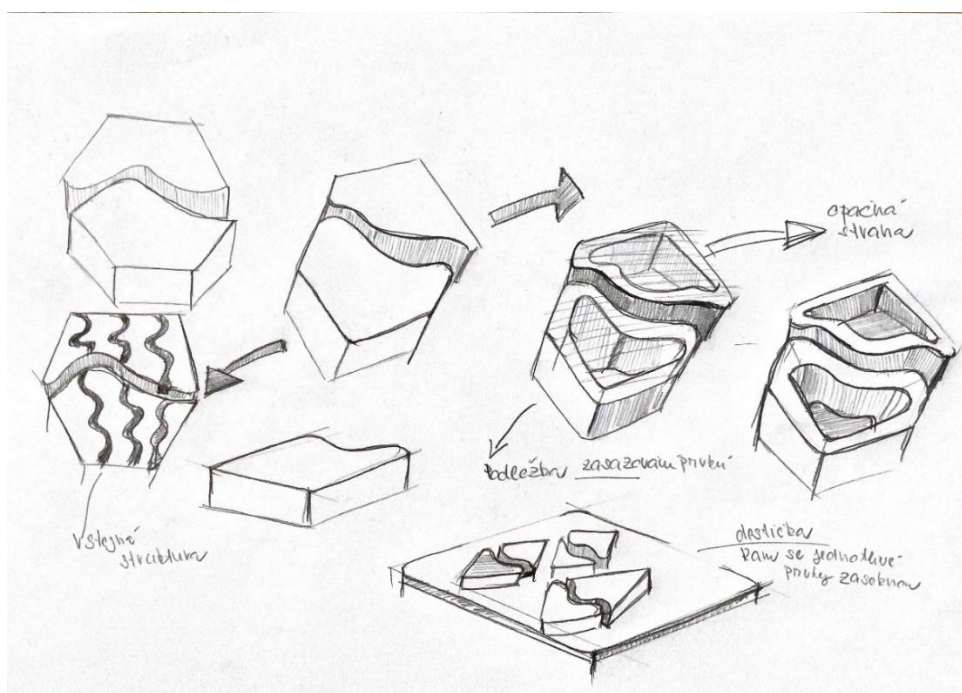
Obr. 31: Skica 5, trojúhelník

V mých návrzích se objevuje i větší organičnost, která může být pro takto hendikepované dítě velice hmatově zajímavá. S těmito organickými tvary lze pracovat různými způsoby. Dále se zabývám otázkou potenciálního konceptu prodeje stavebnice. V jedné prodejní sadě by mohla být obsažená různě hmatově zajímavá struktura a dítě by hledalo díly se stejnou hmatovou strukturou.



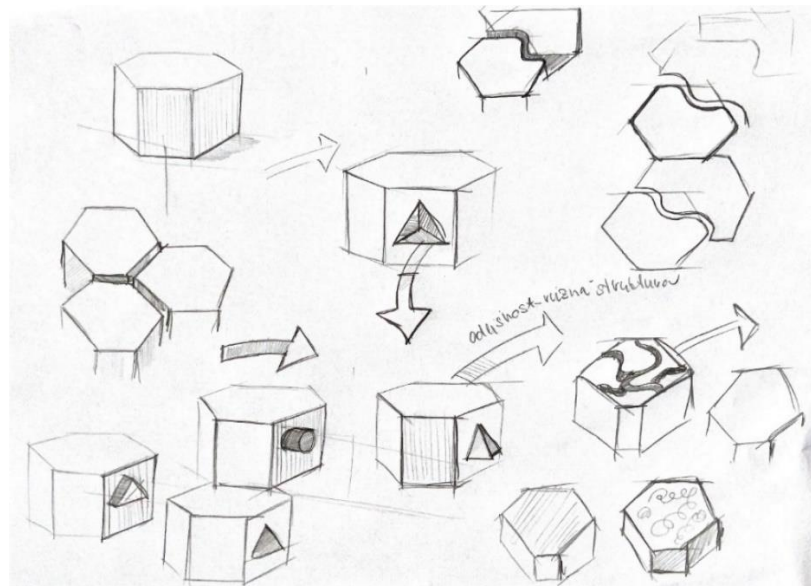
Obr. 32: Skica 10, organické tvary

Dále se zaměřuji na práci s ohraničením prostoru, kdy základním nosným tvarem je kosočtverec. Jednotlivé tvary jsou rozlišeny různými výseky vlnovky. Nosná podložka by byla vytištěna na 3D tiskárně a umožnila by lepší prostorovou orientaci.



Obr. 33: Skica 11, kosočtverec

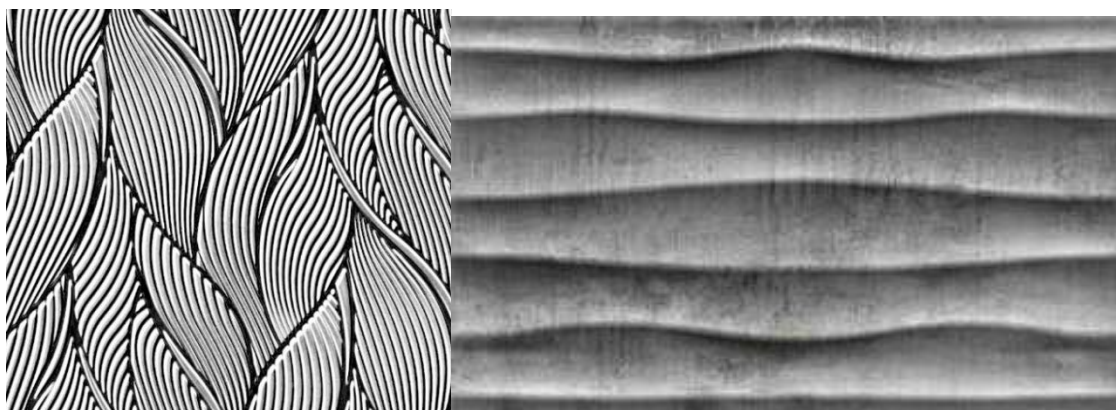
Dále se objevují nápady, které vycházejí z myšlenky základního tělesa původní stavebnice. Cílem je najít pomocí hmatu stejnou dvojici. Ke čtyřúhelníku přidávám další tělesa, kdy hlavním tělesem je právě čtyřúhelník a úkolem dítěte je najít odpovídající geometrický tvar a spojit tak dva šestiúhelníky odpovídajícím prvkem.



Obr. 34: Skica 12, čtyřúhelník

4.7.1. **Struktura**

Po konzultacích s odborníky jsem se zaměřila na více organickou strukturu. Inspiračním zdrojem pro mě byla převážně příroda a abstraktní obrazy, kde tyto abstraktní tvary můžeme nalézt. Při samotném skicování jsem již přemýšlela o tom, jakým způsobem vyrobím formu, ve které odpadní materiál lisuji. Tuto část práce jsem konzultovala s konstruktérem, kdy jsme přemýšleli hlavně nad tím, jak ušetřit náklady na 3D tisk. Přišli jsme na možnost vyměnitelné vložky u totožných tvarů.



Obr. 35-36: Struktura materiálu

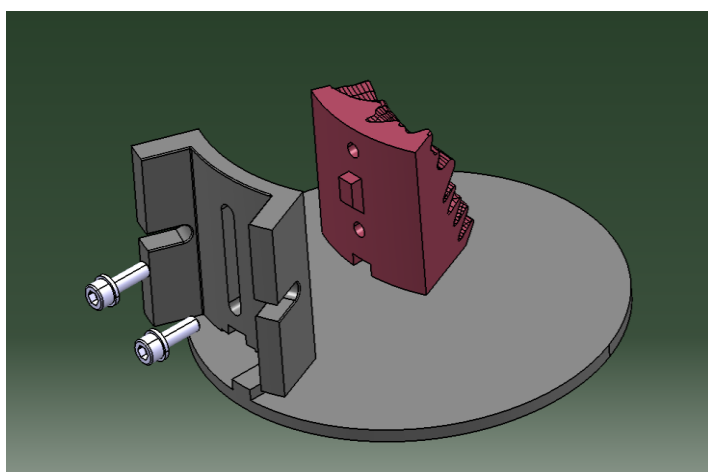
5. PROTOTYPOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ

5.1.1. Prototypování formy pro hmatově zajímavou strukturu

Celý tento proces zahrnoval několik fází od modelace a tisku formy až po následné lisování. K samotnému modelování jsem využívala program Rhinoceros a následně jsem data exportovala do souboru formátu stl. Hmatové reliéfy z předešlého návrhu pro Sazku nebylo tolik komplikované vymodelovat ve 3D modeláři. U více organické struktury to bylo více problematické. Podklady pro požadovanou strukturu jsem si připravila v grafickém editoru a takto připravený podkladový obrázek jsem aplikovala na příslušné těleso v programu Rhinoceros. Dalšími úpravami a nástroji, které jsem použila, jsem došla ke konečnému výsledku a tím byla vystupující struktura.



Obr.37: Struktura



Obr. 38: Konstrukční řešení formy



Obr. 39-40: Struktura, 3D forma

5.2. Drcení odpadního materiálu

Papírový odpad z výherních losů jsem v rámci soutěže REBORN DESIGN získala již nadrcený a napytlovaný. Sazka podniká v hazardní hře, která je přístupná pro dospělé osoby od 18 let. Z tohoto důvodu jsem oslovila i další společnosti, které jsou na trhu velkými hráči a mezi něž patří např. firma Alza, Zásilkovna atd. Kladla jsem si za cíl tento projekt udělat více komerční a již v počáteční fázi získat podporu od firem, které by mohly využít projekt pro marketing a ukázat zákazníkům, jakým způsobem nakládají s odpadním materiálem. Bohužel tato myšlenka se mi nepodařila uplatnit a nenašla jsem vhodnou firmu, která by byla ochotna moji diplomovou práci i finančně podpořit. Nakonec jsem získala odpadní materiál od firmy Re-knihy, kde zrovna vyřazovali velké množství knih. Odebrala jsem od nich přibližně 20 kg vyřazených knih, které jsem následně drtila ve firmě Lavaris. Firma se specializuje na mletí a drcení odpadního materiálu. Drcení tohoto materiálu probíhá tak, že se odstraní veškeré obálky knih a drtí se pouze vnitřek dané knihy.



Obr. 41: Firma Re-knihy, vyřazené knihy vhodné k dalšímu drcení

5.3. Přidaná hodnota materiálu

Materiál, se kterým pracuji, mě zaujal natolik, že jsem se rozhodla využít jeho specifické vlastnosti, které nabízel. Na základě předchozí rešerše, kterou jsem provedla v analytické fázi projektu, jsem zjistila, že na trhu není mnoho hraček, které by se zaměřovaly na rozvoj čichu. U navrhované stavebnice se soustředím na odbouratelnost v domácím kompostu a možnosti opakovatelné výrobitelnosti za využití 3D tištěných forem. Odhaduji, že životnost navrhovaného výrobku bude kratší než jeden rok, a proto není kladen přílišný důraz na trvanlivost vůně. Vzhledem k předpokládané krátké životnosti hračky jsem se rozhodla pracovat s dalším smyslem a tím je právě čich. Pomocí testování vzorků jsem zkoušela několik možných variant, který by tento smysl dostatečně stimulovaly.

Při výběru jsem se zaměřila především na přírodní varianty, které by korespondovaly s celkovým konceptem. Jednou z použitých variant byla kávová sedlina, kterou jsem sušila při pokojové teplotě a následně přidávala do papírové drti. Mezi další varianty patřily i přírodní esence; vybrala jsem levanduli a pomeranč. U esencí jsem vyzkoušela dvě možnosti aplikace: první spočívala v aplikaci do samotné papírové drti, kterou jsem následně vtlačila do formy a sušila. Druhá varianta zahrnovala aplikaci esencí na již vysušený vzorek, na který jsem nakapala několik kapek směsi. Testy probíhaly již v rané fázi projektu, což mi umožnilo ověřit trvanlivost vůně na materiálu. Nejlépe dopadl vzorek, který jsem vyrobila z kávové sedliny a jenž byl stále cítit i po měsíci od sušení. Druhou nejlepší variantou byla esence přidaná do směsi, která vydržela déle než ta aplikovaná na již vysušený výlisek. Tato esence však z výlisku vyprchala téměř okamžitě ještě před samotným vysušením.

5.4. Laky

Dětské hračky podléhají specifickým normám, a proto bylo nezbytné tyto normy respektovat. Při výběru vhodné povrchové úpravy jsem kladla důraz především na to, aby použitelné laky měly atest na dětské hračky. Dalším důležitým požadavkem byla biologická odbouratelnost u daného produktu. Oslovila jsem několik firem, které nabízejí profesionální laky na dřevo. Materiál, se kterým pracuji, se chová velmi podobně, a proto bylo logickým krokem se obrátit na firmy specializující se na laky pro tento typ materiálu. Nejdříve jsem hledala přírodní oleje, které by vyhovovaly požadavkům na biologické odbouratelnosti. Způsob aplikace oleje se liší od způsobu aplikace laků. Materiál si vyžadoval aplikovat povrchovou úpravu pomocí stříkací pistole, proto jsem se musela soustředit při výběru povrchové úpravy pouze na laky. Materiál si vyžadoval aplikovat povrchovou úpravu pomocí stříkací pistole. Na moje podněty reagovala firma Milesi, která mi v rámci podpory mé diplomové práce poskytla laky vhodné pro povrchovou úpravu tohoto materiálu. Specializují se na výrobu profesionálních laků pro nábytkářský průmysl. Výběr laků jsem měla možnost konzultovat s technoložkou zmiňované firmy. Na základě zaslaných vzorků materiálů, které jsem chtěla povrchově upravovat, mi technoložka doporučila laky, které považovala za ideální pro použitý materiál, jenž chci povrchově upravovat. Všechny doporučené laky mají atest na dětské hračky. Před samotným nanesením laku mi technoložka doporučila jako podkladovou vrstvu použít izolátor – LQA 836. Mezi prvními z doporučených laků byl Polyurenta – akrylátový transparentní univerzální lak. Tento lak je odolný proti UV záření a má ideální mechanické a chemické vlastnosti. Aplikovala jsem na daný vzorek lak LUA 93. Je to hedvábný lak s leskem 20 %. Mezi další doporučený lak patřil lak LUA 118, což je akrylátový transparentní lak s úrovní lesku 4 %.

5.4.1. Způsob aplikace

Zaslané laky jsem aplikovala pomocí stříkací pistole. Pro správnou aplikaci bylo důležité lak namíchat s tužidlem v daném poměru, což záviselo na konkrétním typu laku. Po nastříkání izolátoru a po zhruba 4 hodinách schnutí bylo možné aplikovat vybraný lak. Aplikovaný lak bylo potřeba nechat důkladně vytvrdit. Při aplikaci laků mě překvapila jejich spotřeba. Spotřeba daného laku byla mnohem vyšší než u další povrchové úpravy. Další povrchovou úpravu, kterou jsem použila, byl šelak. Šelak je přírodní pryskyřice, kterou lze zakoupit ve dvou formách – buď jako granulát, nebo v tekuté podobě, kdy je granulát rozpuštěn ve směsi ethanolu. Šelak jsem aplikovala pomocí štětce, což vyžadovalo pečlivější nanášení.



Obr. 42–43: Zkoušky laků

5.4.2. Sušení

Sušení probíhá po vyjmutí výlisku z formy. Doba sušení se odvíjí převážně od velikosti produktu a množství použité hmoty. Na proces sušení mají vliv také další faktory, jako je teplota a vlhkost vzduchu. Všechny vzorky a zkoušky jsem prováděla v domácích podmínkách, a proto jsem pro sušení produktu nevyužívala žádné průmyslové sušárny. Vzorky a výsledné prototypy suším na nejteplejším místě v domě, konkrétně v kotelně. Dále si dopomáhám starými kamny na dřevo. Tímto způsobem jsem schopna zajistit adekvátní podmínky pro dostatečné vysušení produktu. Sušení probíhá velmi pomalu, aby došlo k dostatečnému vysušení. Sušení by bylo možné realizovat také v průmyslových sušárnách. Sušárny patří v řadě odvětví k základnímu zařízení. Mezi toto odvětví můžeme řadit právě odvětví průmyslu, metalurgie, keramiky, sklářství a další.

5.5. Požadavky na hračky

Hračky podléhají různým legislativním normám, které musí výrobce dodržet. Největší restrikcemi jsou zatíženy hračky určené pro děti do 3 let věku. Výrobce by měl splnit několik požadavků týkající se bezpečnosti a kvality hraček. Hračky by měly splňovat několik klíčových požadavků. Mezi tyto požadavky patří bezpečný design hraček, bezpečné chemické složení a další faktory zajišťující jejich vhodnost. Dalšími požadavky, které by měl výrobce dodržovat, jsou mechanické vlastnosti, hořlavost, chemické složení a hygienické normy.

Dále je třeba zmínit, že existuje směrnice, která stanovuje technické požadavky na hračky a touto směrnicí myslím Nařízení vlády č. 86/2011 Sb., která se věnuje technickým požadavkům na hračky.

5.6. Testování na uživateliích a reflexe testování

Testování a zkoušky materiálu probíhaly souběžně s testy na uživateliích. Během testování v rodinách a spolcích jsem však dospěla k závěru, že tento materiál není pro výrobu dětských hraček příliš vhodný z několika důvodů. Tento závěr vychází z několika klíčových problémů, které se vyskytly během samotného testování. Při hraní se jednotlivé prvky hračky začaly ulamovat, což znamenalo, že materiál nebyl dostatečně odolný vůči náporu dětské hry.

Cílem projektu bylo nejen vytvořit inovativní materiál, ale také zachovat všechny jeho původní pozitivní vlastnosti, mezi které patřila právě biologická odbouratelnost. Po konzultaci s různými odborníky jsem nenalezla vhodnou povrchovou úpravu. U dětských hraček je kladen velký důraz na hygienu a očekává se, že děti mohou hračky vkládat do úst. Povrchová úprava, kterou jsem zvolila, splňovala všechny potřebné atesty na dětské hračky, ale byla syntetického původu. Syntetické laky splňovaly sice bezpečnostní standardy, ale odchýlila jsem se od původního záměru, a sice biologické odbouratelnosti.

V rámci testování jsem rovněž vyzkoušela šelak, který je na přírodní bázi, avšak ani tato volba se neukázala jako ideální. Bohužel u této povrchové úpravy jsem nebyla schopna potvrdit nezávadnost materiálu pomocí technického listu, ani doložit platný atest pro dětské hračky. Na základě těchto zjištění jsem se rozhodla v dalším vývoji tohoto materiálu pro takto specifickou aplikaci jako jsou právě hračky pro děti nepokračovat. I přes to si vážím všech těchto poznatků, které jsem během tohoto procesu získala.

Během testování s cílovou skupinou, při zkouškách materiálu a provádění různých experimentů jsem získala cenné zkušenosti a poznatky, které jsou neocenitelné pro další výzkum v této oblasti. Věřím, že se mi v budoucnu podaří nalézt uplatnění materiálu v jiných produktech.

5.7. Změna přístupu v navrhování

S nápady, s nimiž jsem v průběhu této fáze přišla, jsem schopna dále pracovat a využít je tak v dalších fázích procesu. Momentálně se nacházím v náročné fázi, kdy času na výrobu a dokončení dalších částí práce není mnoho. Výzkumu, rešerši a testování materiálu jsem věnovala mnoho hodin práce. Téma mi přijde natolik zajímavé a přínosné, že mě to motivuje na práci dále pokračovat. Rozhodla jsem se tak reagovat na vzniklou situaci a hledat alternativní řešení, které spočívalo právě v použití jiného odpadního materiálu, abych dodržela zaměření práce.

5.7.1. Využití odpadního materiálu v rámci firmy

Adekvátní náhradu mého dosavadního materiálu jsem našla ve výrobním družstvu, se kterým spolupracuji v rámci celého studia. Tímto družstvem je Tvar, výrobní družstvo Klatovy. Výrobní družstvo bylo založeno roku 1951 a od roku 1950 se zaměřují na výrobu nábytku pro mateřské školky. Nábytek většinou vyrábějí sériovou výrobou, ale také dokážou vyhovět individuálním přáním zákazníků. Výrobní družstvo pracuje velmi často na zakázkách pro spolek Rotary Club. Tento spolek zprostředkovává pro studenty výměnné pobyty a také pořádá akce pro děti. V rámci těchto akcí družstvo na zakázku vyrábělo do centra Plzně zvířata, na které pak návštěvníci mohli malovat barvami a upravovat podle své fantazie.

Tento typ zakázky se vyrábí pomocí technologie CNC frézování. Na výrobu se využívá deskový materiál a tím je překližka. V rámci výroby vznikaly na plošném materiálu „hluchá místa“, která by neměla žádné další využití. Tento zbytkový materiál by s velkou pravděpodobností skončil jako palivové dřevo. Již při přípravě dat pro výrobu zakázky jsem mohla tento materiál ihned využít pro výrobu mého produktu. Tato vzniklá situace byla výhodná i z finančního hlediska, protože výroba obou produktů mohla probíhat současně. Překližka je trvanlivý materiál, který je odolný vůči mechanickému namáhání, vlhkosti a změnám teploty. Vyznačuje se snadnou opracovatelností a vhodností pro využití právě CNC frézy. Jedná se o materiál, který pochází z přírodních zdrojů, což podporuje moji myšlenku z hlediska udržitelnosti. Překližku lze také snadno povrchově upravovat a můžeme využít různé povrchové úpravy pro tento materiál, jako je stříkání, moření atd. Díky snadné obrobitelnosti mi umožňuje výrobu složitějších tvarů pomocí vybrané technologie.



Obr. 44: Zakázka pro Rotary Club, materiál překližka

5.8. První fáze navrhování

Nyní jsem se snažila zúročit všechny své dosavadní nápady, které jsem vygenerovala již na přechozích sezeních ve výzkumné části projektu. Rozhodla jsem se pro rozpracování návrhu, ve kterém pracuji s různorodými prvky, ale stále zachovávám původní charakter stavebnice. V původním návrhu jsem hmatovou stavebnici skládala na sebe vertikálním způsobem. Nicméně bylo nutné provést zásadní úpravy velikostí tvarů, což vedlo k nutnosti změnit přístup k samotnému navrhování. Místo původního vertikálního skládání uplatňuji ve svém návrhu horizontální sestavení prvků. Jednotlivé prvky již nefungují samostatně, ale propojují je mezi sebou. Moje představa je v tomto případě taková, že dítě nejprve hledá těleso, které slouží jako základní odrazový kámen pro skládání dalších částí stavebnice.

Hlavní těleso rozlišuji větší velikostí a díky tomu dítě může snadno nalézt další navazující prvky. Dítě si jednou rukou tvar přidržuje a hledá k němu příslušný vhodný díl, který se k danému tvaru dále napojuje. Celý proces skládání má jasnou strukturu, protože existuje jen jedna správná možnost skládání, což umožňuje dítěti lepší orientaci v rámci stavebnice.

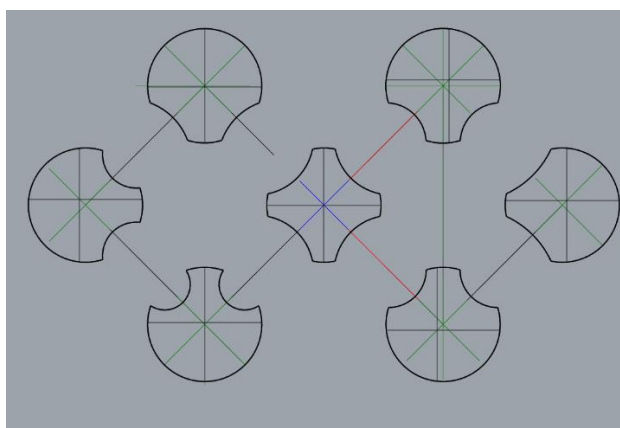
V úvodní skice pracuji se základním tvarem trojúhelníku, který mi umožňuje různé tvarové výseky. Tento základní tvar volím z důvodu geometrické jednoduchosti a variability. Od této počáteční skici se snažím dále posunout a začínám práci s kartonem. Díky tomu si mohu ověřit různé možnosti skládání. Pomocí zalamovacího nože vyřezávám různě velké trojúhelníky, které pokládám na podlahu a experimentuji s jejich uspořádáním. Zjišťuji, že variant může být opravdu mnoho. Nezůstávám jen u trojúhelníku; tento proces jsem opakovala i s kruhem.



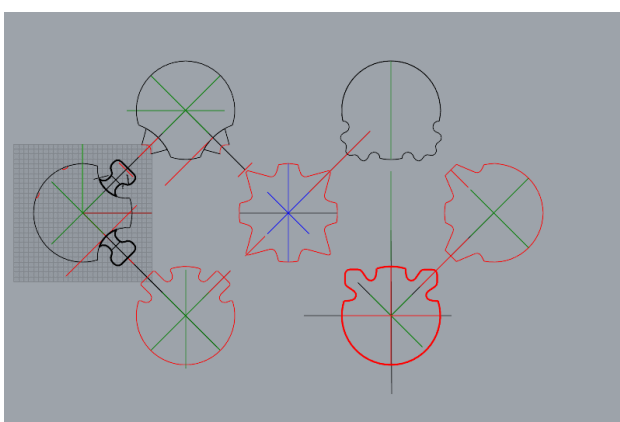
Obr. 45–46: Koncept, skládání jednotlivých prvků

S kartonem jsem mohla pracovat daleko rychleji, než tomu je v digitálním prostředí. Práce v digitálním modelovacím programu bývá často časově náročnější a tento přístup mi dal okamžitou a přesnou vazbu. Získala jsem tak lepší představu o proporcích jednotlivých těles a možnostech skládání. Nicméně i v této části jsem využívala digitální modelování, abych mohla implementovat do návrhu větší detaily, kterých je složitější docílit pouze prací s kartonem. Ověřování různých variant skládání bylo pro mě klíčové při dalším rozhodování o finálním konceptu. Při tomto procesu jsem se snažila co nejvíce vcítit do uživatele, tedy dítěte, které si bude s navrhovanou hračkou hrát.

Došla jsem k závěru, že pro hmatovou stavebnici je ideálním řešením vycházet z kruhu, nikoliv z trojúhelníku, jak jsem původně zamýšlela. Kruh nabízí více přirozených možností pro propojení a umožňuje plynulejší a intuitivnější skládání. Celkový koncept začínám rozvíjet dál. Soustředím se na větší detaily návrhu, přičemž se objevují dvě hlavní varianty, jak s danou stavebnicí lze pracovat. Jednou z možností je rozlišování jednotlivých dílců pomocí různých rádiusů, nebo jednotlivé dílce odlišit pomocí geometrických tvarů. Obě varianty se mi zdály zajímavé, a tak jsem se rozhodla, že na obou těchto směrech budu dále pracovat.



Obr. 47: Návrh tvarů s odlišnými rádiusy



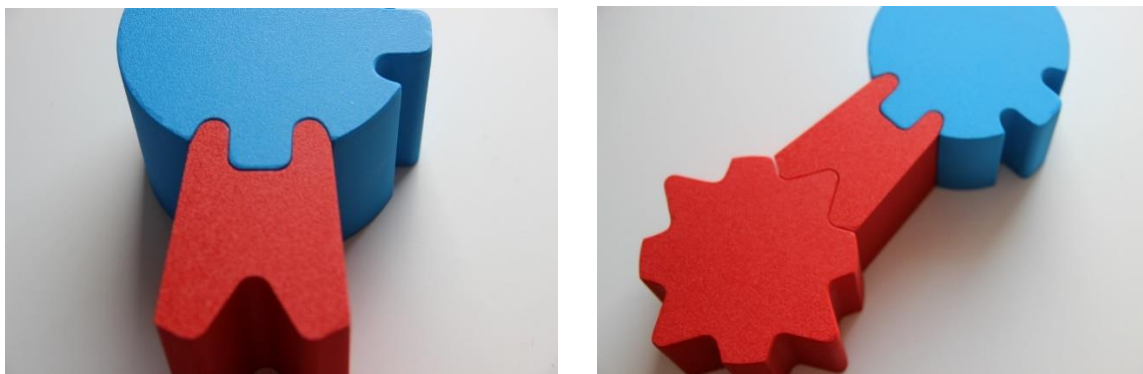
Obr. 48: Návrh tvarů s odlišnými i geometrickými tvary

5.9. Konzultace s výrobou

Velmi důležitým krokem bylo konzultovat výrobní možnosti s výrobou. Tato konzultace měla zásadní vliv na mé další navrhování. Pro výrobu jsem využila již zmíněnou CNC frézu, která se vyznačuje vysokou přesností. Návrh, se kterým jsem přišla na konzultaci do výroby, obsahoval tvary, které byly touto technologií nevyrobitelné. Díky těmto konzultacím jsem měla možnost lépe pochopit, jak daná fréza funguje a s jakými parametry mohu pracovat. Fréza dokáže vyříznout poloměr vnitřního rádiusu podle zvoleného poloměru nástroje. Velikost zvoleného nástroje se odvíjí od síly materiálu.

5.10. Prototypy

Po konzultacích ve výrobě jsem se rozhodla pro 3D jako technologii pro vytvoření prvního prototypu. Tato technologie mi nabídla možnost rychlého ověření všech možných variant návrhu. Technologii jsem zvolila z důvodu její cenové dostupnosti a rychlosti výroby. Prototypy jsem mohla také vyrobit např. ze samotvrdnoucí modelovací hmoty, která by poskytla obdobné výsledky, avšak s menší přesností, než je tomu právě u 3D tisku. Ověřovala jsem především velikosti jednotlivých prvků a zjišťovala jsem, zda mezi nimi bude nutné ponechat určitou vůli.



Obr. 49–50: První prototyp, 3D tisk

Tato fáze testování mi poskytla důležité informace pro následné úpravy návrhu, které byly nevyhnutelné. Také jsem zohlednila poznatky ohledně výrobního procesu a po konzultaci s truhlářem jsem musela upravit některé detaily v návrhu, aby jej bylo možné vyhotovit efektivním způsobem. Původně jsem chtěla zalepit tři díly překližky na sebe, což by mi umožňovalo pracovat s menším poloměrem frézy. Nicméně při výrobě stavebnice jsem byla limitována materiálem, který vznikal ve firmě při výrobě zakázky. Byla jsem také ovlivněna silou daného materiálu. Tato změna ovlivnila způsob, jakým jsem musela přistoupit k návrhu.

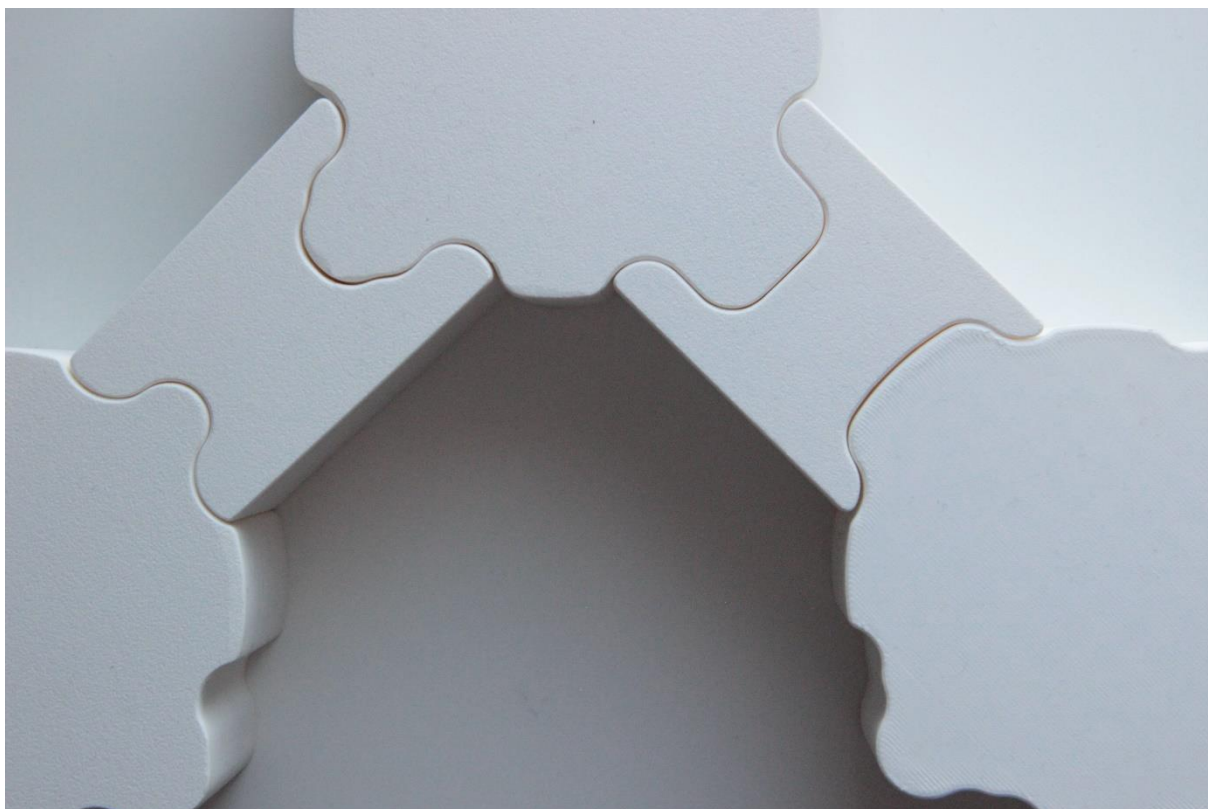
Sohledem na zvolený materiál a technologické možnosti jsem byla nucena pracovat s poloměrem frézy 8 mm. Tyto změny se musely projevit u obou variant návrhu. Z celého tohoto navrhovacího procesu vzešel návrh, který pracuje s různou velikostí prvků, kolem nichž se skládají další části. Velikost daných prvků má v návrhu velké opodstatnění. Větší velikost pomůže dítěti se snáze orientovat v celé stavebnici a umožní mu tak jednodušší skládání. Také jsem přemýšlela nad tím, jak pracovat s variantou, kde využívám geometrické tvary. Výsledná stavebnice prošla úpravou, která umožnila více hmatových variant. Dítě tak otáčí předmětem a hledá správnou variantu.



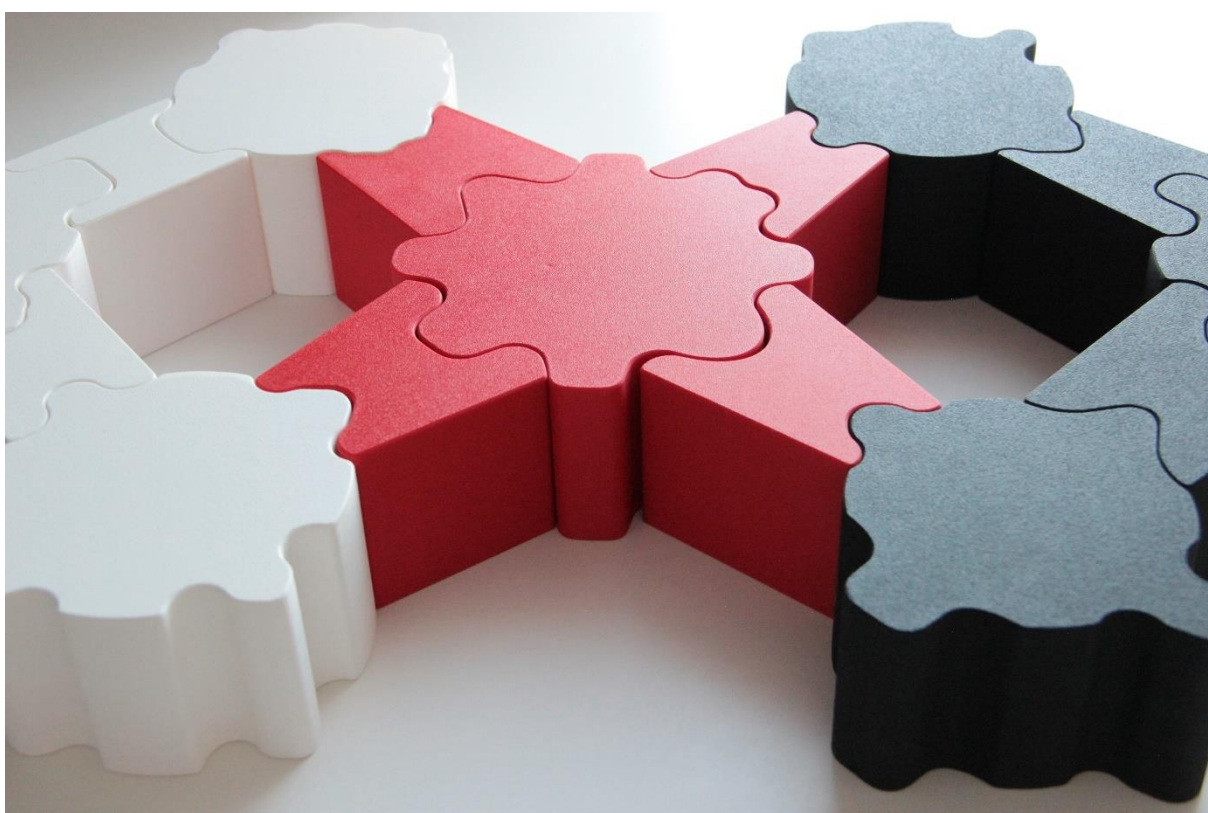
Obr. 51–52: Prototyp, 3D tisk



Obr. 53: Prototyp, 3D tisk, černá varianta



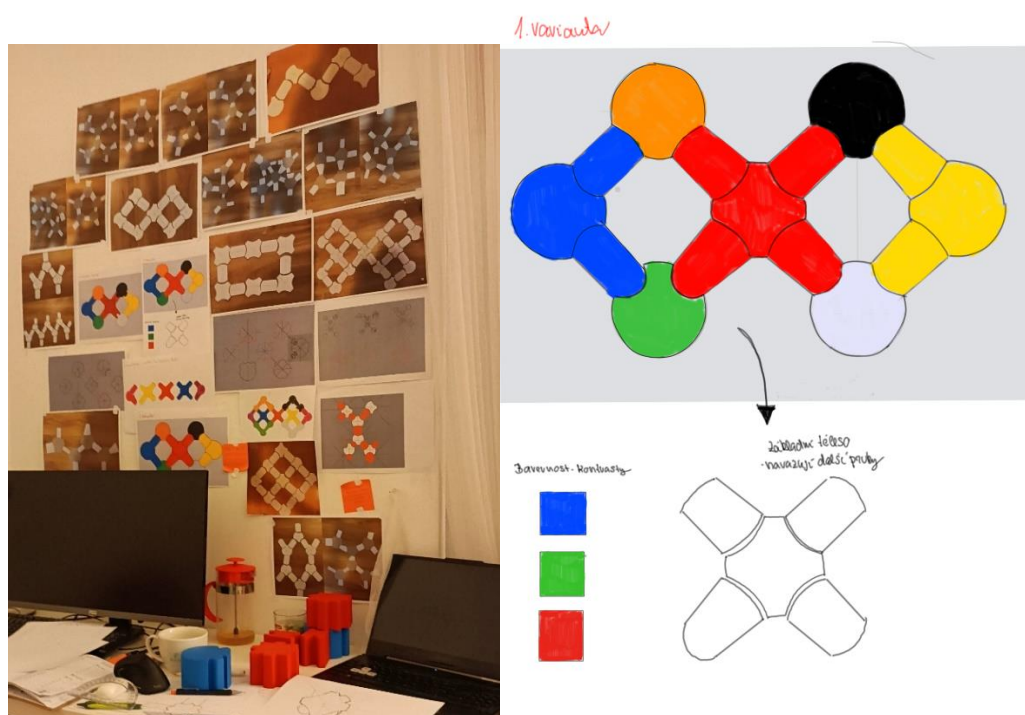
Obr. 54: Prototyp, 3D tisk, bílá varianta



Obr. 55: Složená stavebnice

Další testování probíhalo opět za pomoci 3D tisku. Dbala jsem také na snadnou rozebíratelnost stavebnice. Varianta, kdy jsem použila zámečky jako u puzzle, se neosvědčila. Skládání neprobíhalo jen přisunutím, ale zacvaknutím druhého dílu z vrchu. Také jsem drobně zmenšila všechny navržené prvky. Prototypy byly velmi lehké na manipulaci, ale musela jsem dospět k uvědomění, že dřevo bude v tomto případě mnohem těžší.

Všechny tyto kroky jsem ověřovala pomocí 3D tiskárny, což mi umožnilo doladit detaily před samotnou výrobou. Kromě prototypování na 3D tiskárně jsem využívala jako inspirační nástroj storyboard. Tento jednoduchý způsob mi umožnil snadno udržet přehled o tom, co jsem již dokončila a v jaké fázi projektu se právě nacházím. Několikrát jsem během práce narazila na slepou uličku a tento nástroj mi pomohl pokračovat dál.



Obr. 56–57: Storyboard, varianty složení

5.11. Testování s uživateli

Stavebnici jsem testovala u rodiny, na kterou mi předal kontakt spolek EDRA. Mladá rodina má dvě děti, jedno je hendikepované a druhé je plně zdravé. Testování jsem provedla právě u této rodiny a mohla jsem si ověřit, jak funguje integrace mezi hendikepovaným a zdravým dítětem. Čtyřletá holčička, u které jsem stavebnici testovala, trpí těžkým stupněm slabozrakosti.

Slabozrakost postihuje pouze jedno oko, zatímco na druhé oko trpí krátkozrakostí. Mentální vývoj je u ní zde zcela běžný, stejně jak u dítěte bez hendikepu. Holčička je velmi zvědavá a chytrá a má staršího sedmiletého bratra, který je pro ni velkým vzorem. Stavebnici pro toto testování jsem vytiskla pomocí

technologie 3D tisku. Během testování jsem se snažila udržet co nejpříjemnější atmosféru.

Do obývacího pokoje jsem postavila tašku s mnou navrženou stavebnicí a nechala sourozence, aby jednotlivé dílky stavebnice postupně z tašky vyndávali. Dětem jsem také vysvětlila, že stejné barvy dílků patří k sobě a že existuje jen jedna správná varianta složení. Hra probíhala současně s bratrem a za přítomnosti rodičů, kteří dětem mohli radit. Nahrazovali tak roli asistenta ve vzdělávacím zařízení. Děti přistoupily ke skládání velmi strategicky. Nejprve si rozdělily kostičky podle barvy a snažily se najít vhodný protikus. Tato fáze hry probíhala velmi rychle. Hra především bavila slabozrakou holčičku, která při skládání stavebnice aktivně používala hmat. Následně se sourozenci snažili spojit jednotlivé dílce do daného obrazce. Celou fázi testování bylo velmi zajímavé pozorovat, navíc se po složení stavebnice dostavila radost z dobře provedené práce.



Obr. 58–59: Testování, slabozraká dívka při hře

Starší chlapec začal vykřikovat asociace, které mu hotový obrazec připomínaly. Tatínek se po celou dobu hry snažil komunikovat se svou dcerou a ptal se jí na barvu kostky, kterou právě držela v ruce. V této chvíli jsem myslela, že mladá slečna hru ukončí, v čemž jsem se ovšem velice zmýlila a zároveň mě překvapilo, co vše děti dokážou vymyslet. Chlapec hotový obrazec rozbořil a začal kostky třídit podle barev a následně je stavět na sebe.

Do hry se v tuto chvíli zapojuje jeho mladší sestra, která mu pomáhá kostky stavět na sebe. Po chvíli si chlapec přinesl své oblíbené auto z vedlejšího pokoje a začal do něj nakládat hotové části stavebnice. Rodiče mi také poskytli podrobnosti o zrakovém hendikepu jejich dcery. Bylo z nich cítit, že svoji dceru berou s respektem a přijímají ji takovou, jaká je. Holčička navštěvovala běžnou

mateřskou školu, kde měla svou asistentku. Asistentka jí pomáhala jak s každodenními činnostmi, tak se se zapojením do kolektivu. Od rodiny jsem získala velmi pozitivní hodnocení na samotnou stavebnici. Tatínek označil stavebnici za velmi dobrý nápad a maminka mi předala pár námětů na zlepšení. Jedno z jejích doporučení bylo rozlišit rubovou a lícni stranu kostek, což by umožnilo snadnější skládání celkové stavebnice. Pochválila mi také velikost stavebnice a upozornila mě na to, že její hendikepované dceři dělá problém skládat známou stavebnici jako je např. Lego, a to z toho důvodu, že jednotlivé dílky jsou hodně malé. Zmiňuje, že pro její dceru jsou vhodné větší díly. U mé hmatové stavebnice mě doporučila rozlišit rubovou a lícni stranu jednotlivých kostek pro snadnější skládání.



Obr. 60: Testování v rodině



Obr. 61: Testování v rodině

6. VÝSLEDNÝ NÁVRH

6.1. Finální koncept

Finálním výstupem jsou dvě stavebnice, které vycházejí ze stejného základního konceptu, liší se ovšem různým způsobem skládání a využívání odlišných hmatových prvků.

Reflektovala jsem názory rodičů a stavebnici jsem více zjednodušila pro danou věkovou skupinu. Pomocí „dřevěného špuntíku“ jsem odlišila rubovou a lícni stranu kostky. Díky tomu pro zvolenou věkovou skupinu není tak obtížné stavebnici složit. Pro výrobu prototypu využívám odpadní materiál, který vznikl při výrobě zakázek pro Rotary Club. Stavebnice je navržena tak, aby byla vhodná pro dvě cílové skupiny uživatelů: pro děti se slabozrakostí a pro děti bez jakýchkoliv hendikepů. Jsem toho názoru, že myšlenka, kterou jsem si vytyčila na začátku této práce, byla splněna, což bylo integrování dětí s tímto hendikepem do běžného prostředí.

U této cílové skupiny není přesně možné stanovit věkovou hranici, protože vývoj každého dítěte je velmi individuální. Děti se vyvíjejí různým tempem a často se nemůžeme spoléhat na standardní tabulky vývoje, které nalezneme v odborné literatuře. Z výzkumné části vyplývá, že navržená hračka může zaujmout nejen děti, ale i dospělé. Bylo by ovšem nutné provést drobné úpravy, které by zvýšili možnou obtížnost skládání stavebnice. Navržená hračka rozvíjí dítě v mnoha ohledech; zlepšuje jeho motorické i kognitivní dovednosti. Stavebnice nerozvíjí pouze tyto dovednosti, ale díky manipulaci s jednotlivými prvky je stavebnice také zaměřena na jemnou motoriku.

Navržená stavebnice nutí děti přemýšlet, jak dané prvky skládačky spojit, což podněcuje jejich kreativní i logické myšlení. Další důležitý smysl, který hračka podporuje, je hmat. Hmat je jedním z nejvíce rozvinutých smyslů u slabozrakých dětí. Jednotlivé díly stavebnice jsem rozlišila pomocí různorodě zajímavých hmatových prvků. Navržená stavebnice také podporuje komunikaci, konkrétně mezi dospělou osobou a dítětem. Při hře s touto stavebnicí může dospělá osoba klást otázky týkající se různých barev, tvarů a způsobů skládání. Asistent nebo rodič může dětem pomoci při rozeznávání barev, což stavebnici dělá naučnou.

V konečném důsledku tato stavebnice nejen že pomáhá dětem s hendikepem v integraci do běžného prostředí, ale také přispívá k celkovému rozvoji dítěte.

6.2. Způsob hry

Ačkoliv jsem navrhla dvě různé varianty stavebnice, způsob jejich využití se od sebe nijak zásadně neliší. První stavebnice je zaměřena na rozlišení geometrických tvarů. Úkolem dítěte je najít správný prvek a přiřadit ho tak k danému hlavnímu prvku. Tímto způsobem dítě postupně sestaví celou stavebnici.

Druhá stavebnice, kterou jsem navrhla, je postavena na rozlišení různých rádiusů. Dítě opět vyhledává protikus k danému prvku obdobně jako v první variantě. Tato stavebnice je zaměřena na rozvoj schopnosti dítěte rozpoznávat velikostní rozdíly a orientaci v prostoru. Dítě se tak učí nejen tvarům, ale také jemným rozdílům v rozměrech.

6.3. Velikost prvků

Velikost jednotlivých prvků se již při prvních návrzích ukázala jako velmi vhodnou. Testování probíhalo pomocí 3D tisku, kdy vstupní materiál byl plast, který je známý svou nízkou hmotností. Pro výrobu finálního produktu jsem však zvolila jiný materiál – překližku. Ta má řadu výhod, jako je snadné obrábění, povrchová úprava atd. Mezi nevýhody patří vyšší hmotnost. Vyšší hmotnost byl jeden z hlavních důvodů, proč jsem se rozhodla jednotlivé díly zmenšit.

U hmatové skládačky, která je založena na rozpoznávání geometrických tvarů, vychází hlavní prvky z kruhu o poloměru 50 mm, rozměry spojovacích částí se pohybují kolem 15 cm. Přesné rozměry jednotlivých prvků jsou uvedeny v obrazové dokumentaci. Rozměry druhé stavebnice jsou podobné, avšak velikost každého dílu je ovlivněna různorodými rádiusy. Co se týče výšky jednotlivých prvků, tak tam je zachovaný stejný rozměr u obou variant, a to 58 mm. I když jednotlivé díly mohou na první pohled působit příliš masivním dojmem, tento design má své opodstatnění, které vychází z předchozích zkušeností, jež jsem nabyla při práci v daných spolcích. U dětí s hendikepem je právě větší velikost prvků žádoucí, protože usnadňuje hmatové vnímání a manipulaci s nimi.

6.4. Zvolený materiál

Pro výrobu jsem zvolila materiál, který je vyprodukován jako odpad ve výrobním družstvu Tvar, a tím je právě překližka. Překližka, označovaná zkratkou PDP, je kompozitní materiál vyrobený z více vrstev dřeva. Kvalita desky se obvykle označuje písmeny, přičemž nejlepší kvalitu má deska označená písmenem A a nejnižší kvalitu deska s označením D. Pro výrobu tohoto produktu jsem využila desku o tloušťce 30 mm, kterou jsem před vyfrézováním nejprve zkalibrovala. Historie překližky sahá až k starým Egypťanům, kteří ji uměli vyrábět. První továrna na výrobu překližky byla otevřena v roce 1885, kdy se převážně vyráběly sedáky a křesla. V České republice se překližka začala používat až v roce 1921.

Překližka má mnoho výhod, z nichž jednou z nejvýznamnějších je cena. Je totiž cenově dostupnější než masivní dřevo. Dalšími nespornými výhodami jsou vysoká pevnost, houževnatost a pružnost. Kromě toho je překližka snadno opracovatelná, což umožňuje snadné broušení, vrtání a frézování.

6.5. Technologie výroby

6.5.1. CNC FRÉZA

Pro výrobu jednotlivých dílců jsem zvolila CNC frézu, která mi umožňovala vyfrézovat jakýkoliv tvar. Byla jsem však omezena poloměrem frézy, což jsem musela při návrhu zohlednit. Po diskuzi s výrobou jsem se rozhodla slepit dva dílce k sobě z důvodu právě menšího poloměru frézovacího nástroje.

Komplikace nastaly při přípravě dat pro frézování. Družstvo tuto technologii využívá pro frézování jednodušších tvarů. Bohužel ani pracovníci si s přípravou dat moc nevěděli rady. Jelikož jsem s nimi již komunikovala v rámci výroby od počátků návrhu, měla jsem dvě možnosti, jak data pro frézování připravit.

Jednou z variant bylo pro každý prvek zvlášť připravit technický výkres. Tato varianta se jevila jako velmi složitá a časově náročná. CNC fréza byla schopná číst soubory uložené ve formátu DXF, což mi ušetřilo spoustu času s přípravou technické dokumentace. Data pro frézování jsem připravovala v modelovacím programu Rhinoceros, kde jsem exportovala křivky do již zmíněného formátu. Bylo velmi důležité, aby exportované křivky byly uzavřené. Stačila pouze malá odchylka nebo překrývající se křivka, a CNC fréza by daný tvar nevyfrézovala.

Při přípravě dat pro frézování jsem postupovala následovně. Nejprve jsem si připravila dané křivky v programu Rhinoceros a následně jsem si rozložila jednotlivé prvky do deskového materiálu, do kterého jsem následně frézovala. V tuto chvíli jsem měla možnost využít volná místa, která vznikla při frézování zakázky pro Rotary Club. Důležité také bylo, aby každý prvek byl vyfrézován dvakrát, aby jednotlivé dílce bylo možné lepit na sebe.

V rámci frézování jsem také provedla zkoušky, zda rozměry odpovídají mé dokumentaci.

Fréza pracuje pomocí bodu a křivky. Křivku používám k určení tvaru, který chci vyfrézovat, a bod pro určení místa, které chci vyvrtat. Již při frézování jsem počítala s tím, že jednotlivé dílce budu lepit na sebe pomocí kolíkového spoje. Již v této fázi jsem nechala vyvrtat díry o průměru 8 mm. Mezi jednotlivými frézovanými tvary bylo důležité nechat rozestupy minimálně 20 mm.

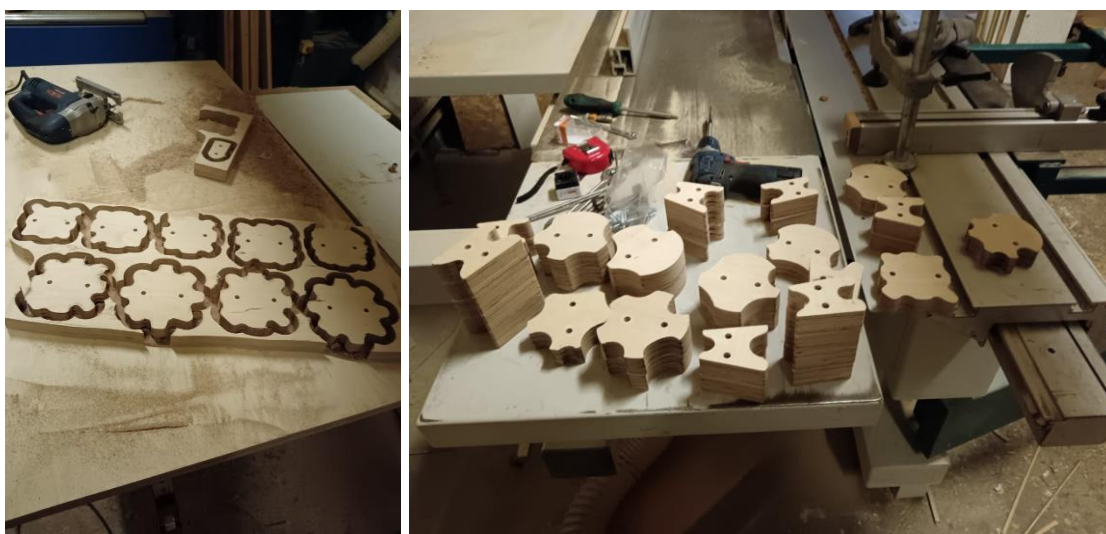
6.6. Další kroky výroby

Jednotlivé dílce byly vyfrézovány pomocí horní frézy. Následně bylo nutné materiál důkladně obrousit, aby se dítě při hře nijak nezranilo. Po dokončení

frézování a broušení následovalo lepení dvou dílců k sobě. Zde byl kladen velký důraz na správné předvrtání otvorů pro kolíkové spoje. Bylo zde velmi důležité, aby jednotlivé dílce měli správně vyvrtané díly již z předchozího kroku. Pokud by tomu tak nebylo, nebylo by možné dva díly slepit k sobě. K lepení jsem použila disperzní lepidlo D3 a malé množství jsem aplikovala do předvrtaných otvorů. Následně jsem slepené materiály jsem upnula do truhlářské svorky.



Obr. 62: Slepéné kusy stavebnice, materiál překližka



Obr. 63: Ukázka práce z výroby



Obr. 64: Stavebnice 2. varianta, před broušením



Obrázek 65: Stavebnice 1. varianta, hmatově rozlišena, před povrchovou úpravou

6.6.1. Povrchová úprava

U povrchové úpravy jsem kladla velký důraz na to, aby vybrané laky měly atest na dětské hračky. Hračka je určena primárně pro slabozraké děti i pro děti zdravé, a proto jsem zvolila výrazné kontrastní barvy. Barvy jsem si nechala namíchat ve specializovaném obchodě. Pro finální produkt jsem vybrala kontrastní barvy, které jsou snadno rozlišitelné pro slabozraké děti. Slabozraké dítě obvykle lépe vnímá kontrastní barvy ze základního spektra. U první varianty skládačky jsem zvolila černou, červenou a bílou barvu. U druhé varianty jsem použila zelenou, žlutou a červenou. Kontrastní barvy jsou klíčovým faktorem pro vnímání hračky slabozrakými dětmi.

Zvolila jsem barvy od firmy Viton, českého výrobce průmyslových nátěrových a stavebních hmot. Vybrané barvy mají atest na dětské hračky. Tato lakovací pistole má univerzální využití, a to zejména na malé i větší plochy. Použití je velice jednoduché a je možné si na samotné lakovací pistoli také nastavit způsob rozstříku. Před samotnou povrchovou úpravou bylo důležité jednotlivé prvky podlepit papírovou páskou na místech, kde barva byla nežádoucí, a také bylo důležité jednotlivé prvky důkladně obrousit a poté bylo možné provést další úpravy.

Použití lakovací pistole je velice jednoduché a je možné si ní nastavit způsob rozstříku. Na všechny díly před nanesením barvy bylo důležité nanést tužidlo. Poté jednotlivé dílce důkladně obrousit a dále nanést požadovanou barvu, např. zelenou a žlutou. U barev, které mají menší krytí, bylo nutné nanést podkladovou bílou vrstvu barvy a až poté mohla následovat další povrchová úprava.

6.7. Fotografie výstupu



Obr.66: Fotografie produktu, hmatová stavebnice 1. varianta



Obr. 67: Fotografie produktu, hmatová stavebnice 1. varianta



Obr. 68: Fotografie produktu, hmatová stavebnice 1. varianta



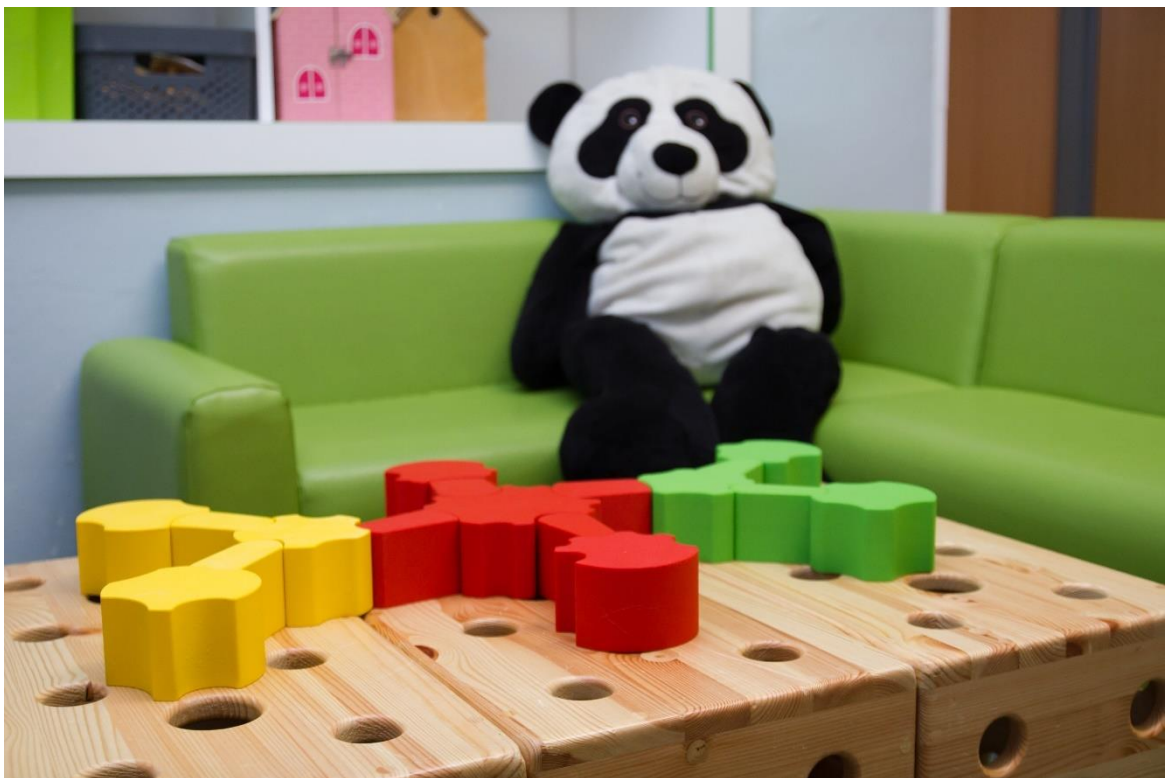
Obr. 69: Fotografie produktu, hmatová stavebnice 1. varianta



Obr. 70: Fotografie produktu, hmatová stavebnice 2. varianta



Obr. 71: Fotografie produktu, hmatová stavebnice 2. varianta



Obr. 72: Fotografie produktu, hmatová stavebnice 2. varianta



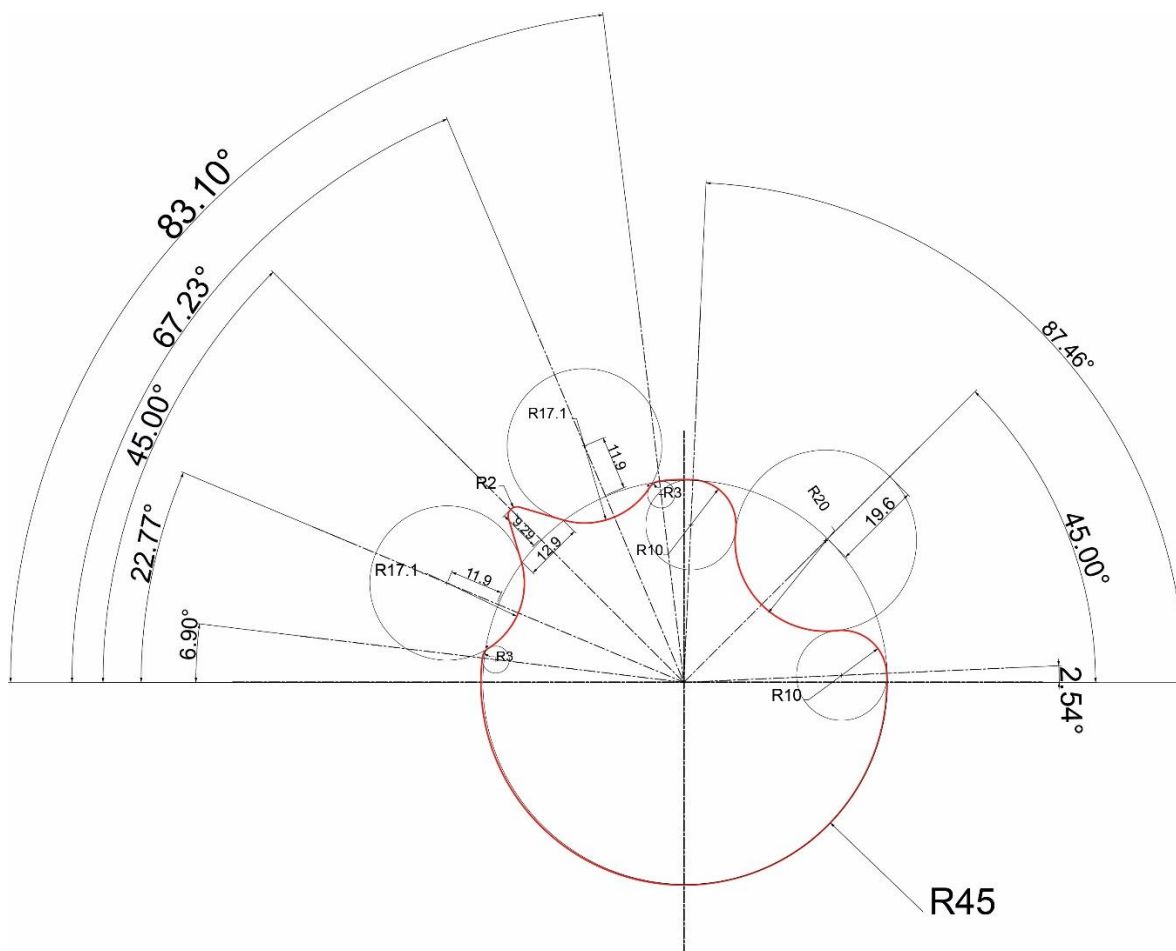
Obr. 73: Fotografie produktu, hmatová stavebnice 2. varianta



Obr. 74: Fotografie produktu, hmatová stavebnice 2. varianta

7. TECHNICKÁ DOKUMENTACE

Stavebnice obsahovala velké množství prvků, které bylo potřeba vyrobit. Díly jsem uspořádala na plochu s rozestupy 20 mm mezi nimi z důvodu respektování technologie CNC frézování. Tento soubor jsem následně předala výrobě ve formátu DXF. Poté jsem pro každý dílec zvlášť vytvořila technický výkres, aby bylo možné zajistit přesnost výroby.



8. Závěr a reflexe projektu

V této části se zaměřím na průběh celé mé práce a její zhodnocení. Nutno říci, že téma, které jsem si vybrala bylo velice komplexní a zahrnovalo několik částí. Jako odpadní materiál jsem si zvolila odpadní drť a zvolila jsem si ho na základě ateliérového projektu z minulého semestru, kdy finálním výstupem byla hmatová stavebnice pro nevidomé. U této diplomové práce bylo opravdu důležité provést důkladnou analýzu cílové skupiny. Analýzu jsem udělala ve vybraných spolcích, se kterými jsem mohla již konzultovat vzniklé návrhy. Materiál, se kterým jsem pracovala, bylo nutné podrobit různým experimentální zkušenkám a musela jsem vyřešit několik technologických výzev. Jednou z těchto technologických výzev bylo nalezení vhodné povrchové úpravy pro daný materiál. Tyto zkoušky zabíraly velké množství času.

8.1. Porovnání s původním záměrem

Vizi, kterou jsem si plnila na začátku tohoto projektu, se mi bohužel podařilo naplnit jen zčásti. Ze začátku jsem pracovala s papírovou drťí, kdy jsem chtěla zachovat biologickou odbouratelnost produktu. Vývoj dítěte je poměrně rychlý a obvykle si s určitými hračkami hraje jen omezenou dobu a po tom, co si s nimi přestane hrát, nemají již další využití.

Chtěla jsem tedy zachovat myšlenku snadné biologické odbouratelnosti v domácím kompostu. Bohužel jsem nenašla vhodnou povrchovou úpravu, která by byla organického původu a zároveň splňovala přísná legislativní kritéria pro dětské hračky. Hračku z odpadního materiálu jsem také měla možnost testovat ve skupinách, bohužel tento materiál se při testování neosvědčil, protože nevydržel mechanické vlivy. Jednotlivé prvky se při hře umalovaly.

Zachovala jsem téma práce, a to využití odpadního materiálu. Zúročila jsem všechny dosavadní znalosti a našla náhradní alternativní materiál, který byl vhodný pro výrobu dětské hračky.

8.2. Možné pokračování projektu.

Velké množství času zabrala výzkumná část projektu. Tento projekt pro mě byl velkou osobní výzvou a stál mě několikaměsíční opravdu velice intenzivní práci. Nedoufala jsem, že se dostanu do tohoto bodu. I když práce byla velice náročná, tak mě to velice profesně obohatilo. Velice kladně hodnotím možnost spolupráce s odborníky na danou problematiku. Nejenže jsem pronikla do světa zrakově slabozrakých, ale také jsem dostala velmi zajímavou zkušenost z této oblasti.

Na projektu by se dalo pracovat v různých oblastech. Jedna oblast je právě výzkumná část odpadního materiálu z papírové drti. Zde by bylo vhodné nalézt jinou aplikaci tohoto materiálu v produktu. Dřevěná skládačka, která vznikla jako

finální návrh, by se tak dala rozšířit o různé možné varianty skládání a také o různé barevné řady. Také by byla možnost stavebnici testovat s větším počtem uživatelů, což by mi umožnilo více reflektovat jejich potřeby s více uživateli, kdy by se mohly vychytat některé možné detaily.

9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

9.1. Knižní zdroje

- 1- MOLEMAN, Yolanda; BROEK, Ellen van den a EIJDEN, Ans van (2014). *Rosteme Hrou: Vývoj a podpora hry dětí se zrakovým postižením*. Raná péče EDA, o.p.s., Trojická 2, 128 Praha 2
- 2- BEŇO, Zdeněk. *Recyklace: efektivní způsoby zpracování odpadů* (2011). 1. vyd. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta strojního inženýrství, Ústav procesního a ekologického inženýrství, 149
- 3- KOCHOVÁ, Klára a SCHAEFEROVÁ (2015), Markéta. *Dítě s postižením zraku: Rozvíjení základních dovedností od raného po školní věk*. Praha: Portál, s.r.o.
- 4- KEBLOVÁ, Alena. *Hmat u zrakově postižených*. 1999. SEPTIMA.

9.2. Internetové zdroje

1. PAVLÍČEK, Radek. Kolik je v České republice zrakově postižených lidí? Online. 2018. Dostupné z: <https://poslepu.cz/kolik-je-v-ceske-republice-zrakove-postizenych-lidi/>. [cit. 2025-01-06].
2. PLEYEROVA, Iveta. Kolik je v České republice zrakově postižených lidí? Online. Dostupné z: <https://optikapleyerova.cz/co-vite-o-slabozrakych-ci-nevidomych-jak-byste-treba-upravili-interier-dle-jejich-potreb/>. [cit. 2025-01-06].
3. POSPÍŠILOVÁ, Magdalena. Definice, dělení (slabozrakost a slepota). Online. Dostupné z: <https://fyzioterapie.utvs.cvut.cz/document/show/id/30/>. [cit. 2025-01-06].
4. Charakteristika zrakového postižení. Online. Dostupné z: <https://www.n-i-s.cz/cz/charakteristika-zrakoveho-postizeni/page/366/>. [cit. 2025-01-06].
5. KAVALÍROVÁ, Kateřina. Život bez zraku. Online. Červen 2014. Dostupné z: http://okamzik.cz/nmn/Texty/O__zivote__bez__zraku/Zivot__bez__zraku.html. [cit. 2025-01-06].
6. RŮŽIČKOVÁ, Mgr. Veronika. *INTEGRACE ZRAKOVĚ POSTIŽENÉHO ŽÁKA NA ZÁKLADNÍ ŠKOLU*. Olomouc: VUP, 2006.

7. SVOBODOVÁ, Martina. IKEA, nejen design. Online. 2023. Dostupné z: <https://www.earch.cz/architektura/clanek/ikea-nejen-design>. [cit. 2025-01-06].
8. Zpráva o trvalé udržitelnosti 2023. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.ikea.com/cz/cs/newsroom/corporate-news/zprava-o-trvale-udrziltenosti-2023-pub5abcfde0>. [cit. 2024-08-28].
9. *Senzorické tvary v sáčku*. Online. 2025. Dostupné z: <https://montessorihracky.cz/cs/hry-pro-nejmensi/9470-senzoricke-tvary-v-sacku-765023090758.html?srsId=AfmBOopur9NbmTxYuYlQ9-M78f7Guw8ajEX9zU8zY9XEN65WolvD8-4w>. [cit. 2025-01-06].
10. *Sentosphere Olfatest - Čichová aromaterapie*. Online. Dostupné z: https://montessorihracky.cz/cs/Smyslove-hracky-Cich/11259-olfatest-cichova-aromaterapie-3373910009218.html?_gl=1*1sok5gy*_up*MQ..*_gs*MQ..&gclid=EAlaIQobChMIfHB1OHMigMVZrGDBx0hHTbKEAAYASAAEgKo3__D__BwE. [cit. 2025-01-06].
11. *Sentosphere Vůně světa*. Online. Dostupné z: https://montessorihracky.cz/cs/Smyslove-hracky-Cich/9497-vune-sveta-3373910000130.html?_gl=1*17qvozn*_up*MQ..*_gs*MQ..&gclid=EAlaIQobChMIfHB1OHMigMVZrGDBx0hHTbKEAAYASAAEgKo3__D__BwE. [cit. 2025-01-06].
12. *Moyo Montessori Teplotní destičky*. Online. 2025. Dostupné z: https://montessorihracky.cz/cs/montessori-smyslova-vychova/4371-teplotni-destiky-8596027003930.html?_gl=1*119qqyw*_up*MQ..*_gs*MQ..&gclid=EAlaIQobChMI7KKdIevMigMVIpGDBx39LyGxEAAAYASAAEgKM-PD__BwE. [cit. 2025-01-06].
13. *Kouzelná zvuková hra*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.sensashop.cz/kouzelnazvukovahra/>. [cit. 2025-01-06].
14. *EDA PLAY - OMALOVÁNKA - dva ježci a dva listy - BÍLÉ POZADÍ*. Online. 2025. Dostupné z: <https://edaplay.cz/tipy/aktivity/omalovanky/>. [cit. 2025-01-06].
15. Online. Dostupné z: <https://www.barvy-viton.cz/>. [cit. 2025-01-08].
16. Online. Dostupné z: <https://www.psr-milesi.cz/>. [cit. 2025-01-08].

10. PŘÍLOHY



LQA 836

TECHNICKÝ LIST

- **Název:** LQA 836 – izolátor transparentní
- **Charakteristika:** izolátor transparentní
- **Tužidlo:** LNB 837 100% hmot.
- **Ředidlo:** LZC 1026
- **Fyzikálně-chemické vlastnosti:**
 - Hustota (LQA 836)..... 0,882 ± 0,01 kg/l
 - Hustota (LNB 837)..... 0,979 ± 0,01 kg/l

 - Sušina (LQA 836)..... 16 ± 1 %
 - Sušina (LQA 836 + tužidlo) 24 ± 2 %

 - Viskozita (LQA 836 - Fordův pohárek č.4)..... 10 ± 2 s
 - Viskozita (LQA 836 + tužidlo - Fordův pohárek č.4) 10 ± 2 s

 - Zpracovatelnost směsi4 hodiny

 - Zasychání (20°C)
 - a) proti prachu 10 minut
 - b) na dotek 40 minut
 - c) plně vytvrzen4 hodiny

 - Interval mezi jednotlivými vrstvami bez broušení 1-2 hodiny

 - Nanášení polyesterových konečných úprav (min.-max.) 30 minut – 1,5 hodiny
 - Nanášení polyuretanových konečných úprav (min.-max.) 1-2 hodiny

 - Skladovatelnost (LQA 836) 6 měsíců
 - Skladovatelnost tužidel4 měsíce

• **Doporučené pracovní postupy:**

Nanášení		vzduchové stříkání	štetcem
		ANO	ANO
Množství g/m ²	1.vrstva	70-90	70-90
	2.vrstva	80-100	80-100
	Celkem MAX	250	250
Ředidlo		20-40%	5-10%

A) exotické dřeviny

1. *Předúprava:* LQA 836 2-3x
2. *Základ:* LPA – parafinický základ
3. *Konečná úprava:* LGA - polyuretan

Datum vydání: 17.3.2001
Datum revize: 6.12.2016



Technický list

Produkt	LUA9x řada				
Popis	Akrylátové transparentní vrchy				
Barva	Transparent				
Chemicko-fyzikální vlastnosti	Kód	Hustota (Kg/l)	Hustota (lb/US gal)	Sušina %	
	LUA91	0,928 ± 0,030	7,7 ± 0,3	26,4 ± 2	
	LUA90	0,921 ± 0,030	7,7 ± 0,3	25,3 ± 2	
	LUA92	0,921 ± 0,030	7,7 ± 0,3	24,1 ± 2	
	LUA93	0,930 ± 0,030	7,8 ± 0,3	25,0 ± 2	
	LUA94	0,935 ± 0,030	7,8 ± 0,3	25,8 ± 2	
	Viskozita (EN ISO 2431) ISO 4 pohárek		65	± 5	
Pokyny pro použití					
Přidávané materiály		Množství			
Tužidlo	LNB99	váhově w/w %	15		
		množstevně v/v %	14,7		
	Sušina %	29,9	± 2		
Ředidlo	LZC1026	váhově w/w %	30		
		množstevně v/v %	32		
Vlastnosti materiálu v připraveném stavu k použití					
	Sušina 1+2 komponent (%)	26,9	± 2		
	Doba zpracování (maximální doba zpracovatelnosti produktu připraveného k použití dle instrukcí)	3 hod			
	Viskozita (EN ISO 2431) ISO 4 pohárek	47	± 2		
Lesk		Úroveň lesku EN ISO 2813 (úhel měření 60°)			
		Aplikované množství	120 mikronů		
		mils (tisícina coulu)	4,7		
		Kód	Stupeň lesku		
		LUA91	85	± 4	
		LUA90	50	± 3	
	LUA92	30	± 2		
	LUA93	20	± 2		
	LUA94	8	± 1		
Aplikace	Aplikační systém		Množství		
	Airless stříkání (pro automatické pistole)	g/m ²	110 - 130		
		mils (tisícina coulu)	4,7 - 5,6		
	Airmix stříkání (pro automatické pistole)	g/m ²	110 - 130		
		mils (tisícina coulu)	4,7 - 5,6		
	Polévací nanášedka	g/m ²	110 - 130		
mils (tisícina coulu)		4,7 - 5,6			
Vlastnosti materiálu po nanesení					
Schnutí	Při pokojové teplotě do úplného uschnutí	18°C - 22°C / 64 - 72°F a 65 - 70% relativní vlhkosti	18 hod		
	Proti prachu		10 min		
	Na dotek		30 min		
	Vyschlý		12 hod		
Použitelnost	18 měsíců od data výroby				



Technický list

UPOZORNĚNÍ

Při nanášení profesionálních materiálů:

- vedle kvality výrobků záleží konečný výsledek také na mnoha ostatních faktorech jako je relativní vlhkost, vlhkost stříkaného kusu, kvalita jeho povrchu, nebo způsob aplikace atd.
- v procesu průmyslového nanášení je normální určitý odpad což nepoukazuje na kvalitu výrobku
- konečná barva je dána kvalitou přípravy podkladu a podmínkami aplikace. Z tohoto důvodu je podstatné zkontrolovat dopředu výsledek v souvislosti s konečným použitím

Naše společnost nemůže zajistit řízení nanášečícího procesu uživatele. Proto také nemůžeme přebírat žádnou odpovědnost za provedení povrchové úpravy našimi produkty.

Na druhé straně, garantujeme konzistenci chemických a fyzikálních vlastností výrobků uvedených v technickém listu a zavazujeme se je nahradit, pokud nekorespondují s uvedenými údaji. Údaje chemických a fyzikálních charakteristik uvedené v technickém listu jsou měřeny při 20°C a 70% relativní vlhkosti.

Pro nejlepší výsledky jsou následující optimální podmínky aplikace:

- Teplota v místnosti mezi 18-22°C
- Relativní vlhkost v místnosti mezi 65 a 70%
- Vlhkost stříkaného dílce mezi 8 a 14%

Podmínky, které musí být přísně dodrženy jsou:

- Ředidlové materiály musí být skladovány v teplotě mezi 0 a 35°C, v dostatečně větraných místech, které nejsou vystaveny slunečnímu záření
- Vždy dobře zamíchejte materiály před použitím.
- Před použitím vždy dobře promíchejte materiály s ostatními komponenty, jako jsou tužidla, ředidla a urychlovače.
- Aplikace nesmí být prováděna v místech, kde je teplota nižší než 15 a vyšší než 30°C
- Schnutí by nemělo probíhat v místech s teplotou pod 15 °C
- Relativní vlhkost během schnutí by měla být mezi 50 a 70%
- Odlívejte laky výhradně do nádob zhotovených z vhodných materiálů, jako je polyethylen a nerezová ocel
- Po použití doporučujeme nádoby pečlivě uzavřít.

Výsledek nanášečícího cyklu je plně na odpovědnosti uživatele, který musí zajistit, aby všechny podmínky aplikace byly dodrženy a nebyly v průběhu změněny.

Toto je odpovědnost uživatele:

- Dodržet podmínky zmíněné výše.
- Postupovat v souladu s pravidly hygieny a bezpečnosti během aplikace výrobku podle popisu v Bezpečnostním Listu.
- Pro ředidlové produkty musí být použito bezjiskrové stříkací zařízení.

· Je zakázáno kouřit během užívání těchto produktů

Na každém štítku je uvedeno datum trvanlivosti produktu.

Zkontrolujte zda datum výroby je vhodné pro vaše zamýšlené použití výrobku.

Pro více informací kontaktujte naše servisní středisko.



Technický list

Produkt	LUA118		
Popis	Akrylátový transparentní NANO materiál		
Barva	Transparent		
Speciální efekt	Antifinger print (nezanechává otisky prstů)		
Podklad na který je materiál určen	Prskyřičné dřevo, dřevěné kompozity, světlé tvrdé dřevo, tmavé tvrdé dřevo		
Chemicko-fyzikální vlastnosti	Hustota (Kg/l)	0,910 ± 0,030	
	Hustota (lb/US gal)	7,6 ± 0,3	
	Sušina %	15,7	± 2
	Viskozita Fordův pohárek č. 6	54	± 4
Pokyny pro použití			
Přídavné materiály		Množství	
Tužidlo	LNB99	váhově w/w %	30
		množstevně v/v %	30,3
		Sušina %	29,9 ± 2
Ředidlo	LZC1026	váhově w/w %	30
		množstevně v/v %	31
Vlastnosti materiálu v připraveném stavu k použití			
	Sušina 1+2 komponent (%)	18,5	± 2
	Doba zpracování (maximální doba zpracovatelnosti produktu připraveného k použití dle instrukcí)	4 hod	
	Viskozita (EN ISO 2431) ISO pohárek č. 4	16	± 2
	Lesk	Úroveň lesku EN ISO 2813 (úhel měření 60°)	Aplikované množství 150 mikronů
		mils (tisícina coulu)	5,9
	Stupeň lesku	4	± 1
Aplikace	Aplikační systém	Množství	
	Airmix stříkání (pro automatické pistole)	g/m2	120 - 150
		mils (tisícina coulu)	5,2 - 6,5
	Ruční stříkání	g/m2	120 - 150
mils (tisícina coulu)		5,2 - 6,5	
Vlastnosti materiálu po nanesení			
Schnutí	Při pokojové teplotě do úplného uschnutí	18°C - 22°C / 64 - 72°F a 65 - 70% relativní vlhkosti	18 hod
	Protí prachu	10 min	
	Na dotek	30 min	
	Vyzrálý	18 hod	
	Mezi vrstvami		
Použitelnost	18 měsíců od data výroby		



Technický list

UPOZORNĚNÍ

Při nanášení profesionálních materiálů:

- vedle kvality výrobků záleží konečný výsledek také na mnoha ostatních faktorech jako je relativní vlhkost, vlhkost stříkaného kusu, kvalita jeho povrchu, nebo způsob aplikace atd.
- v procesu průmyslového nanášení je normální určitý odpad což nepoukazuje na kvalitu výrobku
- konečná barva je dána kvalitou přípravy podkladu a podmínkami aplikace. Z tohoto důvodu je podstatné zkontrolovat dopředu výsledek v souvislosti s konečným použitím

Naše společnost nemůže zajistit řízení nanášecího procesu uživatele. Proto také nemůžeme přebírat žádnou odpovědnost za provedení povrchové úpravy našimi produkty.

Na druhé straně, garantujeme konzistenci chemických a fyzikálních vlastností výrobků uvedených v technickém listu a zavazujeme se je nahradit, pokud nekorespondují s uvedenými údaji. Údaje chemických a fyzikálních charakteristik uvedené v technickém listu jsou měřeny při 20°C a 70% relativní vlhkosti.

Pro nejlepší výsledky jsou následující optimální podmínky aplikace:

- Teplota v místnosti mezi 18-22°C
- Relativní vlhkost v místnosti mezi 65 a 70%
- Vlhkost stříkaného dílce mezi 8 a 14%

Podmínky, které musí být přísně dodrženy jsou:

- Ředidlové materiály musí být skladovány v teplotě mezi 0 a 35°C, v dostatečně větraných místech, které nejsou vystaveny slunečnímu záření
- Vždy dobře zamíchejte materiály před použitím.
- Před použitím vždy dobře promíchejte materiály s ostatními komponenty, jako jsou tužidla, ředidla a urychlovače.
- Aplikace nesmí být prováděna v místech, kde je teplota nižší než 15 a vyšší než 30°C
- Schnutí by nemělo probíhat v místech s teplotou pod 15 °C
- Relativní vlhkost během schnutí by měla být mezi 50 a 70%
- Odlivejte laky výhradně do nádob zhotovených z vhodných materiálů, jako je polyethylen a nerezová ocel
- Po použití doporučujeme nádoby pečlivě uzavřít.

Výsledek nanášecího cyklu je plně na odpovědnosti uživatele, který musí zajistit, aby všechny podmínky aplikace byly dodrženy a nebyly v průběhu změněny.

Toto je odpovědností uživatele:

- Dodržet podmínky zmíněné výše.
- Postupovat v soulasu s pravidly hygieny a bezpečnosti během aplikace výrobku podle popisu v Bezpečnostním Listu.
- Pro ředidlové produkty musí být použito bezjiskrové stříkací zařízení.
- Je zakázáno kouřit během užívání těchto produktů

Na každém štítku je uvedeno datum trvanlivosti produktu.

Zkontrolujte zda datum výroby je vhodné pro vaše zamýšlené použití výrobku.

Pro více informací kontaktujte naše servisní středisko.



STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

Šrobárova 49/48, Praha 10

Centrum toxikologie a zdravotní bezpečnosti

vydává na základě odborného posouzení SZÚ/01408/2024

OSVĚDČENÍ

č.: 24 0018

o shodě

s Nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1935/2004, Nařízením Komise (ES) č. 1895/2005 ve znění následujících předpisů, Nařízením Komise (EU) č. 10/2011 ve znění následujících předpisů, Vyhláškou MZ ČR č. 38/2001 Sb. ve znění následujících předpisů a Framework Resolution ResAP (2004) 1

výrobku:

Polyuretanová nátěrová hmota PE 73,
použití pro nátěry ocelových konstrukcí, hal, kontejnerů, dopravníků, výrobních linek, strojů a zařízení, zásobníků, potrubí a dřeva,
určená pro dlouhodobý kontakt se suchými potravinami při teplotě nepřesahující 40°C

výrobce/ dovozce/ dodavatel/ držitel:

VITON s.r.o.
Planá 90, 370 01 České Budějovice

Ing. Jitka Sosnovcová
Vedoucí NRL pro materiály určené pro styk
s potravinami a pro výrobky pro děti do 3 let

RNDr. Hana Bendová, Ph.D.
vedoucí Centra toxikologie a
zdravotní bezpečnosti

Čj.: SZÚ/01408/2024

Datum vydání: 4.3.2024

Platnost osvědčení: Tento certifikát je platný dva roky od data vydání, pokud nedojde ke změnám příslušné legislativy, výrobní technologie, použitých materiálů nebo jiných podmínek, které mají vliv na shodu výrobku.

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV
Centrum toxikologie
a zdravotní bezpečnosti
Šrobárova 49/48, 100 00 Praha 10



60450

Šelak, velmi lehký

PIGMENTE

Strán 1

Přepřacované vydání:
03.06.2020

Verze: 4.3

Vytiskněno: 09.06.2020

Identifikace látky/směsi a společnosti/podniku

1. Identifikátor produktu
 - 1.1. *Název produktu:* Šelak, velmi lehký
Číslo článku: 60450
Příslušná identifikovaná použití látky nebo směsi a nedoporučená použití
 - 1.2. *Určená použití:* Povrchová úprava, pojivo, lepidlo
Nedoporučuje se používat:
 - 1.3. **Údaje o dodavateli bezpečnostního listu (výrobce/dovozce)**
Společnost: Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Adresa: Hauptstr. 41-47, 88317 Aichstetten, Německo
Tel./Fax.: Tel +49 7565 914480, Fax +49 7565 1606
Internet: www.kremer-pigmente.com
E-mail: info@kremer-pigmente.com
Dovozce: –
 - 1.4. **Pohotovostní č.**
Pohotovostní číslo: +49 7565 914480 (po-pá 8:00 - 17:00)






Centrum pro otravy:**2. Identifikace nebezpečí**






- 2.1. **Klasifikace látky nebo směsi**
Klasifikace podle nařízení (ES) č. 1272/2008 (CLP/GHS)
Tento výrobek nevyžaduje klasifikaci a označení jako nebezpečný podle nařízení CLP/GHS.
Možné účinky na životní prostředí:
- 2.2. **Prvky štítků**
Klasifikace podle nařízení (ES) č. 1272/2008 (CLP/GHS)
Tento výrobek nevyžaduje klasifikaci a označení jako nebezpečný podle nařízení CLP/GHS.
Označení nebezpečnosti: Nepoužije se.
Signální slovo:
Označení nebezpečnosti:
Bezpečnostní označení:
Nebezpečné složky pro označování:
- 2.3. **Další nebezpečí**






3. Složení/informace o složkách

- 3.1. **Látka**

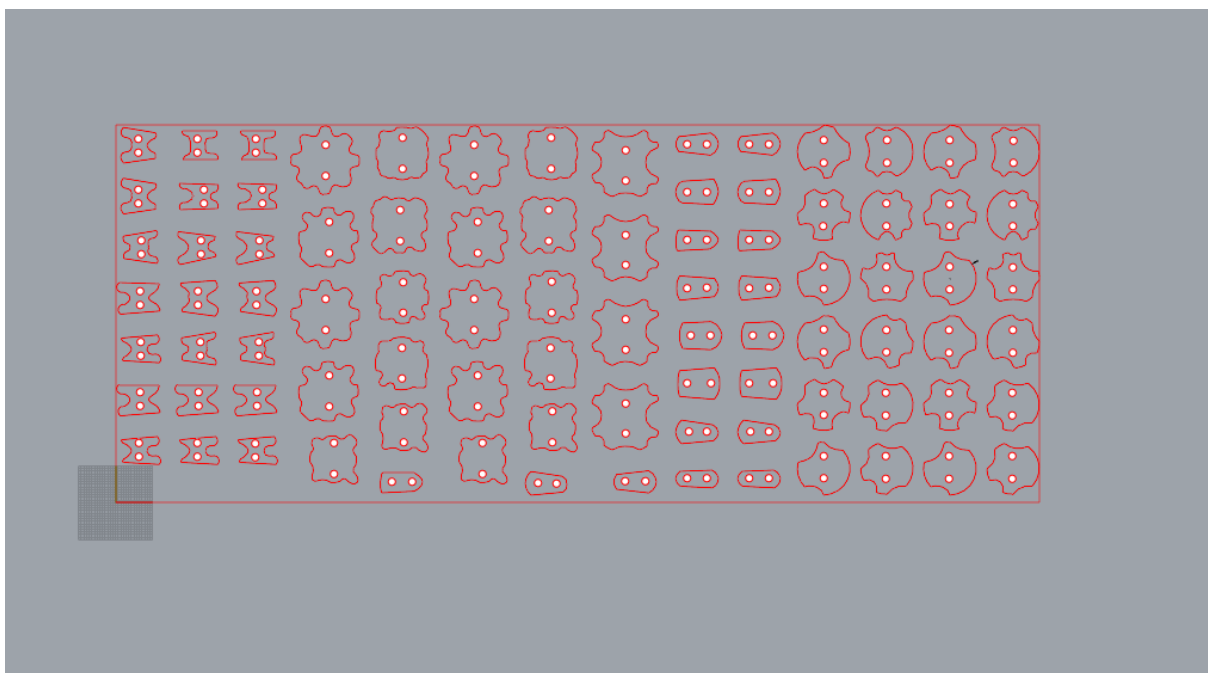
další
strana: 2

 PSR® perfect surfaces		NANO * akrylát vícevrstvý lak					
CENOVÁ		NABÍDKA			P.S.R.		
ze dne: 18. listopadu 2024					centrální sklad		
					spol. s r.o. Bystrá 761, Praha 9		
					dodavatel - Horní Počernice		
		Minimální odběrové množství			Nejvýhodnější nabídka		
Popis	Materiál	Balení litr/kg	Cena za jednotku	Cena v balení	Balení litr/kg	Cena za jednotku	Cena v balení
akrylátový ORG natural extramat	LUA 118	1	435,00 Kč	220,00 Kč	25	375,00 Kč	9 375,00 Kč
tužidlo akrylátové univ 30% tužení	LNB 99	0,3	528,00 Kč	158,40 Kč	5	498,00 Kč	2 490,00 Kč
ředidlo univ	LZC 1026	1	121,00 Kč	121,00 Kč	25	103,00 Kč	2 575,00 Kč
Dodací podmínky				0,00 Kč			0,00 Kč
24 hodin od potvrzené objednávky		dopravné		220,00 Kč	dopravné	ZDARMA	0,00 Kč
přepravní služba TOPTRANS		objednávky nižší jak 20 l/kg materiálu		0,00 Kč	objednávky vyšší 20 l/kg materiálu		0,00 Kč
Platební podmínky		dobírkové		40,00 Kč	dobírkové		0,00 Kč
hotově / dobírka		vybírání hotovosti řidičem TOPTRANS		0,00 Kč	pro platbu předem převodem		0,00 Kč
CELKEM za balení		minimální odběrová nabídka	bez DPH	759,40 Kč	nejvýhodnější nabídka	bez DPH	14 440,00 Kč
			s DPH 21%	918,87 Kč		s DPH 21%	17 472,40 Kč
Platnost nabídky:	7 dní						
Vypracoval:	Hana Práchevová						
Kontakt GSM:	420 602 571 804						
Email:	hana.pruchova@milesi.cz						
Web:	www.psr-milesi.cz						
							

 PSR® perfect surfaces		Economic * PURakrylát vícevrstvý lak					
CENOVÁ		NABÍDKA			P.S.R.		
ze dne: 18. listopadu 2024					centrální sklad		
					spol. s r.o. Bystrá 761, Praha 9		
					dodavatel - Horní Počernice		
		Minimální odběrové množství			Nejvýhodnější nabídka		
Popis	Materiál	Balení litr/kg	Cena za jednotku	Cena v balení	Balení litr/kg	Cena za jednotku	Cena v balení
akrylátový ORG lak economic	LUA 93	1	228,00 Kč	220,00 Kč	25	198,00 Kč	4 950,00 Kč
tužidlo akrylátové univ 15% tužení	LNB 99	0,15	528,00 Kč	79,20 Kč	5	498,00 Kč	2 490,00 Kč
ředidlo univ	LZC 1026	1	121,00 Kč	121,00 Kč	25	103,00 Kč	2 575,00 Kč
Dodací podmínky				0,00 Kč			0,00 Kč
24 hodin od potvrzené objednávky		dopravné		220,00 Kč	dopravné	ZDARMA	0,00 Kč
přepravní služba TOPTRANS		objednávky nižší jak 20 l/kg materiálu		0,00 Kč	objednávky vyšší 20 l/kg materiálu		0,00 Kč
Platební podmínky		dobírkové		40,00 Kč	dobírkové		0,00 Kč
hotově / dobírka		vybírání hotovosti řidičem TOPTRANS		0,00 Kč	pro platbu předem převodem		0,00 Kč
CELKEM za balení		minimální odběrová nabídka	bez DPH	680,20 Kč	nejvýhodnější nabídka	bez DPH	10 015,00 Kč
			s DPH 21%	823,04 Kč		s DPH 21%	12 118,15 Kč
Platnost nabídky:	7 dní						
Vypracoval:	Hana Práchevová						
Kontakt GSM:	420 602 571 804						
Email:	hana.pruchova@milesi.cz						
Web:	www.psr-milesi.cz						
							

 PSF® perfect surfaces							
CENOVÁ	NABÍDKA	IZOLÁTOR PUR			P.S.R.		
ze dne:	18. listopadu 2024				centrální sklad	spol. s r.o.	dodavatel
					Bystrá 761, Praha 9 - Horní Počernice		
Popis	Materiál	Minimální odběrové množství			Nejvýhodnější nabídka a balení		
		Balení litr/kg	Cena za jednotku	Cena v balení	Balení litr/kg	Cena za jednotku	Cena v balení
PUR izolátor (MDF, vlhkost)	LQA 836	1	320,00 Kč	320,00 Kč	5	290,00 Kč	1 450,00 Kč
Tužidlo izolátoru (poměr 100%)	LNB 837	1	311,00 Kč	311,00 Kč	5	281,00 Kč	1 405,00 Kč
Ředidlo PUR středně rychlé	LZC 1026	1	121,00 Kč	121,00 Kč	5	108,00 Kč	540,00 Kč
Dodací podmínky							
24 hodin od potvrzené objednávky		dopravné	0,00 Kč		dopravné	0,00 Kč	
přepravní služba TOPTRANS		objednávky nižší jak 20 l/kg materiálu	0,00 Kč		objednávky vyšší 20 l/kg materiálu	0,00 Kč	
Platební podmínky		dobírkové	40,00 Kč		dobírkové	0,00 Kč	
hotově / dobírka		vybírání hotovosti fičičem TOPTRANS	0,00 Kč		pro platbu předem převodem	0,00 Kč	
CELKEM za balení		minimální odběrová nabídka	bez DPH	1 012,00 Kč	nejvýhodnější nabídka	bez DPH	3 395,00 Kč
			s DPH 21%	1 224,52 Kč		s DPH 21%	4 107,95 Kč
Platnost nabídky:	7 dnů						
Vypracoval:	Hana Práchevová			dotek	dokonalosti		
Kontakt GSM:	420 602 571 804						
Email:	hana.pruchova@milesi.cz						
Web:	www.psr-milesi.cz						

Příloha 5 - 8: Ceník laků Milesi



Příloha 07: Příprava dat pro CNC frézování