



Bakalářská práce

Pomůcka pro zrakově postižené děti

Tool for Children with Visual Impairment

Autor:	Bc. Kateřina Kosařová
Studijní program:	(B) Bakalářský
Studijní obor:	(B212) Design
Vedoucí:	prof. Akad. arch. Jan Fišer

Praha, červen 2025

© Kateřina Kosařová

České vysoké učení technické v Praze, 2025

Klíčová slova: mozkové hemisféry, zrakové postižení, hmatová pomůcka, přírodní živly, hra

Key words: cerebral hemispheres, visual impairment, tactile aid, natural elements, play



FAKULTA
ARCHITEKTURY
ČVUT V PRAZE

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury Zadání bakalářské práce

jméno a příjmení: *Kateřina Kosářová*

datum narození: *23.3.2000*

akademický rok / semestr: *2024/2025 letní semestr*

studijní program: *Design*

ústav: *15150 Ústav designu*

vedoucí bakalářské práce: *prof. atd. arch. Jan Fišer*

téma bakalářské práce: *Pomůcka pro děti se zdravotním postižením*
viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

analýza a řešení problematiky

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

kniha - letová část

model

plakát

portfolio

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

prezentace

Datum a podpis studenta *12.2.2025*

Datum a podpis vedoucího BP

12.2.25

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
Autor: Bc. Kateřina Kosařová Akademický rok / semestr: AR 2024/2025, letní semestr Ústav číslo / název: 15150, Design Téma bakalářské práce - český název: Pomůcka pro děti se zrakovým postižením Téma bakalářské práce - anglický název: Tool for Children with Visual Impairment Jazyk práce: čeština	
Vedoucí práce:	prof. Akad. arch. Jan Fišer
Oponent práce:	PaedDr. Jana Vachulová
Klíčová slova (česká):	Mozkové hemisféry, zrakové postižení, hmatová pomůcka, přírodní živly, hra
Anotace (česká):	Bakalářská práce se zabývá hmatovou pomůckou určené k podpoře propojení mozkových hemisfér u dětí se zrakovým postižením. Pomůcka je tematicky inspirována přírodními živly a skládá se ze čtyř svazků karet, přičemž každá reprezentuje jeden živel. Jednotlivé svazky jsou odlišeny materiálem a tvarem a jejich prohlížení podporuje propojování mozkových hemisfér.
Anotace (anglická):	This bachelor's thesis focuses on the development of a tactile aid designed to support the connection of the cerebral hemispheres in children with visual impairments. The aid is thematically inspired by the elements of nature and consists of four sets of cards, each representing one element. The individual sets are distinguished by their material and shape, and their tactile exploration supports the connection of the cerebral hemispheres.

Prohlášení autora

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

V Praze dne 23. 5. 2025

Podpis autora bakalářské práce

Anotace

Bakalářská práce se zabývá hmatovou pomůckou určené k podpoře propojení mozkových hemisfér u dětí se zrakovým postižením. Pomůcka je tematicky inspirována přírodními živly a skládá se ze čtyř svazků karet, přičemž každá reprezentuje jeden živel. Jednotlivé svazky jsou odlišeny materiálem a tvarem a jejich prohlížení podporuje propojování mozkových hemisfér.

Abstract

This bachelor's thesis focuses on the development of a tactile aid designed to support the connection of the cerebral hemispheres in children with visual impairments. The aid is thematically inspired by the elements of nature and consists of four sets of cards, each representing one element. The individual sets are distinguished by their material and shape, and their tactile exploration supports the connection of the cerebral hemispheres.

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucímu mé práce panu prof. Akad. arch. Janu Fišerovi a paní M. A. Henrietě Nezpěvákové, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce. Zároveň bych chtěla velmi poděkovat paní PaedDr. Terezii Kochové za odborné konzultace a veškerou pomoc, kterou mi ve svém volném čase věnovala. Na závěr bych také ráda poděkovala své rodině a přátelům, kteří mě během celého studia podporovali.

Obsah

1. Úvod	13
2. Analytická část.....	15
2.1 Zrakové postižení.....	15
2.1.1 Druhy zrakového postižení.....	15
2.1.2 Zrak a jeho vývoj	16
2.2 Význam hmatu jako náhradního smyslu	17
2.2.3 Výcvik hmatového vnímání u dětí	17
2.3 Hra jako prostředek rozvoje dítěte	18
2.3.4 Význam hry v raném věku	19
2.3.5 Hra u dětí se zrakovým postižením	19
2.4 Hmatové knihy a jejich tvorba	21
2.5 Propojování mozkových hemisfér	23
2.5.6 Aktivita podporující propojení hemisfér	23
2.6 Průzkum a analýza existujících pomůcek.....	24
2.6.7 Tyflopomůcky	24
2.6.8 Pomůcky zaměřené na smysly.....	25
2.6.9 Hmatová knihovna.....	27
3. Výstup analýzy a formulace vize.....	30
3.1 Výstup analýzy.....	30
3.2 Formulace vize.....	30
4. Proces navrhování.....	32
4.1 Prvotní nápad.....	32
4.2 Hmatová kniha.....	32
4.2.1 Vývoj tvarů	33
4.2.2 Způsoby provedení cestiček.....	36
4.2.3 Barevné kombinace	37
5. Prototypování a testování.....	38
5.1 Prototypování.....	38
5.1.1 Vzduch	38
5.1.2 Oheň	40
5.1.3 Voda	41

5.1.4	Země.....	44
5.1.5	Box.....	45
5.2	Testování.....	48
6.	Výsledný návrh.....	54
6.1	Úvod do návrhu pomůcky	54
6.2	Celkové provedení a princip fungování	54
6.3	Tematické svazky čtyř přírodních živlů	55
6.3.1	Vzduch.....	56
6.3.2	Země.....	57
6.3.3	Voda.....	58
6.3.4	Oheň.....	59
6.3.5	Finální testování a dokumentace produktu	60
7.	Technická dokumentace	64
8.	Závěr a reflexe.....	67
9.	Seznam použité literatury	68
10.	Seznam obrázků.....	70

1. Úvod

Od samého počátku jsem věděla, že se ve své bakalářské práci chci věnovat tvorbě produktu určeného dětem. Vystudovala jsem bakalářský program Učitelství pro mateřské školy na Masarykově univerzitě v Brně a k dětem mám velmi blízký vztah. Zbývalo tedy rozhodnout, jaký konkrétní produkt vytvořit a pro kterou skupinu dětí bude určen. Vzhledem k tomu, že existuje velké množství hraček a edukativních pomůcek pro běžnou dětskou populaci, rozhodla jsem se zaměřit na jednu skupinu dětí s nějakými speciálními potřebami. Speciální pedagogika ve mně vždy vzbuzovala velký zájem, tudíž jsem využila tuto příležitost proniknout více do tohoto tématu a vybrala jsem si za cílovou skupinu děti s poruchami zraku. Při vybírání konkrétního produktu mi byla velkou inspirací pobočka hmatové knihovny od Asociace rodičů a přátel dětí nevidomých a slabozrakých v ČR, kterou jsem měla možnost navštívit a úzce spolupracovat s předsedkyní této asociace PaedDr. Terezií Kochovou. Právě tam jsem měla možnost si prohlédnout velmi zajímavé hmatové knihy, které mě inspirovaly k vytvoření hmatové pomůcky, konkrétněji zaměřenou na propojování mozkových hemisfér.

Cílem projektu je navrhnout a vytvořit hmatovou pomůcku pro zrakově postižené děti, která bude podporovat propojování mozkových hemisfér. Tyto aktivity jsou pro děti velmi přínosné, jelikož podporují soustředění, koordinační schopnosti a orientaci v prostoru. Pomůcky zaměřené na tento účel existují pouze pro vidící děti, tudíž jsem se rozhodla vytvořit pomůcku, která bude zároveň využitelná i zábavná pro děti s poruchami zraku.

V první části, analytické, se podrobně věnuji cílové skupině, přičemž popisuji jednotlivé druhy zrakového postižení, vývoj zraku a významu hmatu. Následuje další podkapitola o významu a vývoji hry u dětí nevidomých i s vadami zraku. Dále se zabývám funkcemi mozkových hemisfér a cvičeními na jejich rozvoj. Nezbytná je také kapitola o hmatových knihách a jejich výrobě, která mi byla předlohou pro tvorbu mé pomůcky. V závěru analytické části se věnuji také průzkumu trhu, ve které zmiňuji různé pomůcky a hračky pro zrakově postižené děti, které se na trhu momentálně nachází.

V kapitole Výstup analýzy a formulace vize popisují hlavní východiska k mému projektu. Definuji zde cílovou skupinu, kterou jsou děti se zrakovým postižením. Na základě analýzy z analytické části formuluji cíle projektu a specifikuji požadavky na výslednou pomůcku.

Kapitola Proces navrhování se podrobněji věnuje rozvíjení konceptu hmatové pomůcky. V první podkapitole lze vidět pro porovnání i původní návrh na stavebnici, která se po analýze cílové skupiny nejevila až tolik vhodná. Dále se tedy zaměřuji již na hmatovou pomůcku, jak se vyvíjel koncept kartiček motivované

přírodními živly. Je zde popsán vývoj jednotlivých tvarů, způsoby provedení cestíček a využití barevné kombinace.

Následující část práce je zaměřená na prototypování a testování. Zde popisují především výběr a zkoušení různých materiálů, aby evokovaly daný přírodní živel. Materiály jsou ožkoušeny na prototypech, které jsem měla možnost testovat jak s dětmi předškolního věku, tak s nevidomými dětmi na pobytu od Asociace rodičů a přátel dětí nevidomých a slabozrakých v ČR.

Poslední kapitola se zaměřuje již na výsledný produkt. Obsahuje popis celé pomůcky, jaké části obsahuje a jakým způsobem se s ní pracuje. Součástí je také detailnější rozbor jednotlivých sad karet, které jsou tematicky rozděleny podle přírodních živelů. Kapitola dále přibližuje, jaké tvary byly zvoleny pro podporu propojení mozkových hemisfér a jaké materiály byly u jednotlivých živelů použity s cílem co nejlépe vystihnout jejich charakter.

2. Analytická část

2.1 Zrakové postižení

„Za osobu se zrakovým postižením je považován jedinec, který má i po korekci vady (chirurgické, optické, medikamentózní) stále narušeno zrakové vnímání tak, že mu činí potíže v běžném životě.“ (Finková, 2010, str.7)

2.1.1 Druhy zrakového postižení

Jedinci se zrakovým postižením mohou mít odlišné potřeby v závislosti na typu a rozsahu postižení. Existuje několik způsobů, jak dělit zrakové vady. Mezinárodní klasifikace nemocí dělí zrakové vady do sedmi skupin dle tabulky č.1:

Kategorie zrakové vady	Uváděný rozdíl zrakové ostrosti	
	horší než	stejně nebo lepší než
0 Mírná nebo žádná zraková vada		6/18 3/10 (0,3) 20/70
1 Středně těžká zraková vada	6/18 3/10 (0,3) 20/70	6/60 1/10 (0,1) 20/200
2 Těžká zraková vada	6/60 1/10 (0,1) 20/200	3/60 1/20 (0,05) 20/400
3 Slepota	3/60 1/20 (0,05) 20/400	1/60* 1/50 (0,02) 5/300 (20/1200)
4 Slepota	1/60* 1/50 (0,02) 5/300 (20/1200)	Vnímání světla
5 Slepota	Žádné vnímání světla	
9	Nezjištěna nebo nespecifikována	

Tabulka č.1: Poškození zraku dle klasifikace MKN-10

Zdroj: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2020

Finková, 2010, klasifikuje zrakové postižení dle dvou kritérií. Prvním kritériem je míra narušení zrakového vnímání. Tato kategorie zahrnuje osoby slabozraké, které vykazují například sníženou zrakovou ostrost – jejich vidění je zhoršené, avšak stále funkční. Dále zahrnuje osoby nevidomé, jejichž zrakové vnímání je natolik omezené, že jsou odkázáni na orientaci pomocí jiných smyslů, které ale nemohou zrak plně nahradit. Tyto jedinci, na rozdíl od vidících, poznávají předměty nejprve

pomocí detailů z čehož si poté udělají o předmětu ucelený obrázek. Mezi stupněm slabozrakosti a nevidomosti lze umístit ještě stupeň osob se zbytky zraku. Tyto osoby nejsou nevidomé, ale jejich zrak je natolik omezený, že je nelze zařadit ani mezi slabozraké. Poslední skupinou osob v této kategorii jsou osoby s postiženým pouze jedním okem, což se nazývá jako binokulární vidění. Mezi tyto poruchy se řadí tupozrakost a šilhání, které jsou do věku sedmi let dítěte napravitelné pomocí cvičení, s narůstajícím věkem ale možnost nápravy klesá. Druhým kritériem, jak lze rozdělit vady zrakového vnímání, je dle postižené oblasti. Řadí se sem poruchy zorného pole, kdy má jedinec například zúžené periferní vidění. To ovlivňuje jejich orientaci v prostoru a další činnosti jako čtení. Neschopnost rozlišovat některé barvy či úplná barvoslepost se také řadí do této kategorie. U osob s touto poruchou je poškozený mechanismus vnímání barev, jelikož mají narušené či chybějící pigmenty v čípcích oka. Výsledkem je neschopnost rozlišovat určité barvy nebo v horším případě vnímání pouze v odstínech šedi. Pod toto kritérium Finková, 2010 zařadila ještě tři typy postižení – neschopnost rozlišování detailů díky snížené zrakové ostrosti, problémy s koordinací očí a porucha, při níž zrak zůstává neporušen, jen mozek není schopen zpracovat viděné informace (Finková, 2010).

2.1.2 Zrak a jeho vývoj

Aby mohl zrak náležitě sloužit, musí spolu spolupracovat tři složky: oko, oční nerv a mozkové centrum. Zobrazenou informaci nejdříve přijme oko, oční nerv ji dopraví do mozkového centra, kde je následně zpracována a vyhodnocena. Pokud tyto tři složky nefungují náležitě, je možné, že člověk zobrazovanou informaci nebude schopný přijmout (Kochová a Schaeferová, 2015).

Správné fungování těchto složek začíná již od narození, kdy dochází k postupnému rozvoji a zdokonalování zraku. Zrak se vyvíjí přibližně do šestého roku života dítěte, přičemž u dětí se zrakovým postižením může být tento proces v určité fázi zpomalen či zcela zastaven. První, co dítě po narození začne rozlišovat, je rozdíl mezi světlem a tmou. Přirozeně se orientuje za světlem, avšak zpočátku vnímá především periferně. Až kolem druhého týdne života zvládne upřít pohled přímo před sebe. Pohyb vnímá nejprve horizontálně, a teprve přibližně od druhého měsíce života zvládne vnímat pohyb i vertikálně například u hraček zavěšených nad postýlkou. V tomto období se také vyvíjí schopnost fixace pohledu oběma očima současně, zatímco dříve dítě střídavě zaměřovalo pozornost každým okem zvlášť. Od třetího měsíce se dítě více zaměřuje na pohyb vlastních rukou a dokáže sledovat i dva předměty najednou, přičemž se oddaluje vzdálenost, na kterou je dítě schopné zaostřit. S postupujícím vývojem se zlepšuje i ostrost zraku. V šestém měsíci už dítě začíná vnímat oběma očima dohromady a dokáže si tak spojit obrazy z každého oka v jeden ucelený s čímž se pojí i efektivnější využívání celého zorného pole. Kolem desátého měsíce by dítě mělo zvládat rozlišovat i malé předměty a díky rostoucí zrakové zkušenosti i zpola zakryté předměty. V jednom

roce je zrak dítěte vyvinutý natolik, že se zvládne vizuálně orientovat v domácím prostředí či zaměřit pohled z okna. Ve třech letech je vývoj ostroty zraku téměř v konečné fázi, upevňuje se propojení obrazu oběma očima a až mezi pátým a šestým rokem je vývoj zraku plně dokončen (Kochová a Schaeferová, 2015).

2.2 Význam hmatu jako náhradního smyslu

Děti se zrakovým postižením nemají plný přístup k vizuálním podnětům, a proto se při poznávání světa opírají o ostatní smysly. Nejvíce využívají hmat, jelikož ten jim hned po zraku poskytuje nejvíce informací. Poté přichází sluch a následně také čich a chuť (Keblová, 1999). Jelikož se tato bakalářská práce věnuje hmatové pomůcce, tak se zaměřím především na hmatové vnímání.

Důležité je, že hmatové vnímání se zcela liší od zrakového. Při vnímání zrakem, nejdříve pojmem předmět jako celek a poté se zaměřujeme na detaily. Zatímco při hmatovém vnímání nejdříve zaznamenáme detaily, načež se nám spojí v jeden celek (Keblová, 1999).

Je potřeba, aby mělo dítě pozitivní vztah k dotýkání se různých předmětů. Některé děti mohou mít k hmatovému zkoumání odpor, což může v budoucnu komplikovat jejich rozvoj. Pravidelný kontakt s různými materiály a tvary je pro dítě zásadní – pomáhá mu budovat představy o vlastnostech objektů a vytváří základy pro orientaci a samostatné fungování v každodenním životě (Kochová a Schaeferová, 2015). Proto bychom dítěti měli do rukou dávat pouze příjemné materiály, jelikož drsné a hrubé mohou vyvolávat nelibost a následně odpor k hmatání (Štréblova 2002).

2.2.3 Výcvik hmatového vnímání u dětí

Hmat je třeba rozvíjet již od brzkého věku dítěte. K vnímání pomocí hmatu dochází prostřednictvím kůže. Nejvíce receptorů máme na konečcích prstů, které jsou nejvíce citlivé (Keblová, 1999).

„Při výcviku je nutné si pamatovat, že:

- *různé části pokožky se liší v citlivosti,*
- *při příliš silném tlaku na kůži vzniká nepřesný hmatový dojem,*
- *při pomalém pohybu po kůži se vnímání zpřesňuje,*
- *hmatové počítky vznikající v relativním tělesném klidu je nutné spojit s těmi, které vznikají během pohybu těla nebo jeho částí,*
- *k vytvoření správné představy o předmětech a prostoru je nezbytný přesný slovní popis,*
- *čím je dítě mladší, tím jednodušší mají být objekty a situace, které se má naučit vnímat hmatem.“* (Keblová, 1999, str.9)

V kojeneckém období je důležité podporovat dítě v objevování vlastních rukou a přirozeně ho vést ke hře s nimi. V této fázi se zároveň rozvíjí uchopovací reflex, proto je ideální, aby dítě trénovalo na příjemných a měkkých hračkách. Vhodné

jsou hračky, které rozvíjí jak hmatové, tak i sluchové vnímání. V jednom roce se začíná rozvíjet jemná motorika a manipulace s drobnými předměty. Dítě si hraje s kostkami, které může skládat na sebe či do sebe (vhodné jsou například papírové krabičky) a až po druhém roce se dítě učí třídit kostky na velké a malé. Mezi třetím a čtvrtým rokem dítě osahává běžně používané předměty, modeluje z hlíny, učí se zapínat knoflíky, pracuje s šestibodem založeným na zasouvání kolíčků atd. Měli bychom u dítěte rozvíjet uchopování a cvičit svírání prstů. Hmat se v tomto období více rozvíjí a s ním i učení, jak předmět rozpoznávat. Nejdříve je třeba vnímat předmět jako celek – tvar, velikost, poté si všimnout detailů, vlastností a poté znovu ohmatávání už obohacené o detaily. Než dítě nastoupí do první třídy, mělo by mít hmat rozvinutý natolik, aby dokázalo udržet a uchopovat předměty, předávat si je mezi rukama a umět osahávat předměty všemi prsty. Rozvíjení hmatu probíhá následně i během školní docházky (Keblová 1999).

Technika hmatání je náročná, tudíž je potřeba dítě vést k tomu, aby se naučilo vnímat co nejpřesněji, ale zároveň rychle bez zbytečných pohybů. Z počátku bude hmatání zdlouhavé a nepřesné, ale postupným procvičováním se to zlepší. Při hmatání na dítěti nepříjemný materiál Keblová (1999) v knize doporučuje si dítě posadit na klín, nechat ho osahat Váš obličej, poté něco příjemného, a nakonec na chvíli daný předmět. Postupem času se doba doteku nepříjemného předmětu bude prodlužovat.

Zrakově postižené a nevidomé děti se často setkávají s reliéfními obrázky. Pomocí nich si procvičují hmat a rozvíjejí dovednosti potřebné ke čtení Braillova písma. Menší obrázky se prohlíží jednou rukou, druhá přidržuje obrázek a větší obrázky se prohlíží oběma rukama (Keblová, 1999). Keblová (1999) ve své knize také uvádí techniky při čtení reliéfních obrázků jimiž jsou:

- hadovitý pohyb po obrázku shora dolů s mírně rozevřenými prsty
- ukazovákem po obrysu obrázku
- souhra dvou prstů k rozpoznávání tvarů a linií (pohyb prstů ve směru čáry, sledování detailů a rozpoznání základních geometrických tvarů)
- pohyb obou rukou ve stejném směru (lepší vnímání větších rozměrů obrazů)
- zapojení všech prstů pro více detailů

2.3 Hra jako prostředek rozvoje dítěte

Hra je přirozenou činností dítěte, která je prováděna spontánně a často doprovázena pozitivními pocity radosti a uspokojení. V raném věku se hra stává klíčovým prostředkem, jakým dítě objevuje svět kolem sebe, zkoumá různé materiály, tvary a situace. Při hře se aktivně zapojuje fantazie, dítě si vytváří vlastní pravidla hry, vstupuje do rolí a přetváří skutečnost podle svých představ. Hra je nejvíce charakteristická pro předškolní věk, ale její vliv se pozitivně projevuje i v dalších fázích vývoje dítěte (Suchánková, 2014).

2.3.4 Význam hry v raném věku

V raném věku je hra hlavní aktivitou dítěte, která uspokojuje základní potřebu tohoto období, což je potřeba zkoumat a objevovat. Prostřednictvím různých druhů her se rozvíjí celá osobnost dítěte. Hra přispívá k rozvoji nejen v oblasti biologické, ale také psychické a sociální.

Se hrou úzce souvisí rozvoj hrubé a jemné motoriky. Dítě se při hře učí ovládat pohyb – skákat, běhat, házet s míčem, ale také se zaměřuje na jemné motorické dovednosti, jako je uchopování menších předmětů nebo kreslení, což podporuje rozvoj grafomotoriky (Suchánková, 2014).

Při hře probíhají v dětském mozku různé myšlenkové procesy, které dítěti pomáhají lépe chápat souvislosti mezi věcmi. Hra podporuje rozvoj předmatematických představ, například porozumění pojmům jako menší/větší, málo/hodně a podobně (Suchánková, 2014).

Dle Molemana, van den Broeka a van Eijdena (2014) je hra důležitá také pro emoční a sociální rozvoj. Z emocionálního hlediska může být hra prostředkem, jak dítě vyjadřuje své pocity, obzvláště po prožití náročných situací. Díky hře může napodobovat prožité situace a tím lépe pochopit jejich význam. Postupem času si dítě začíná hrát s ostatními, což podporuje rozvoj sociálních dovedností.

Při hře nejen s ostatními dětmi, dítě rozvíjí také řečové schopnosti. Poslechem a opakováním se učí správné výslovnosti jednotlivých hlásek. Díky zapojení do konverzace si postupně osvojí skloňování a používání různých slovních druhů. Kromě sluchového vnímání se rozvíjí i zrakové vnímání, díky kterému děti přijímají různé podněty, přičemž nejvíce se zaměřují na poznávání barev (Suchánková, 2014).

2.3.5 Hra u dětí se zrakovým postižením

Děti s postiženým zrakem si hrají stejným způsobem jako vidící děti, jen neprocházejí fázemi vývoje hry tak jistě a některé fáze mohou trvat o něco déle. Zatímco nevidomé děti si hrají jiným způsobem než děti bez poruchy zraku. Moleman, van den Broek a van Eijden (2014) ve své knize uvádí příklad holčičky, která si hrála tak, že využila dřevěnou kostku k bouchání o různé předměty a tím zkoumala, jaký rozdílný zvuk dané předměty vydávají. Nevidomé děti mají zpomalený vývoj hry, pomaleji procházejí fázemi hry než vidící děti.

Fáze hry můžeme rozdělit na manipulační hry, kombinační hry, funkční hry, symbolické hry a na hru senzopatickou. U dětí se zrakovým postižením, zejména u nevidomých, je však možné sledovat ještě jednu fázi hry, která manipulačním hrám předchází – tzv. předmanipulační fázi.

V této fázi dítě ještě nevnímá předměty jako samostatné objekty, ale získává první zkušenosti prostřednictvím vlastního těla a smyslového vnímání. Miminko

začíná vnímat své tělo jako celek zejména tehdy, když s ním okolí manipuluje (nosí ho, dotýká se ho, houpe ho). U nevidomého dítěte je již od narození výrazně aktivní sluchové vnímání. Dítě rozpoznává hlasy svých rodičů, ale při poslechu cizích hlasů se musí více soustředit. Až v osmém či devátém měsíci začne miminko otáčet hlavu za zvukem. Z hlediska hmatového vnímání se kolem čtvrtého měsíce objevuje tendence natahovat ruce po předmětu, který jim vypadl z rukou. V tomto období však ještě dítě nerozumí vztahu mezi hračkou a zvukem, který vydává. Schopnost cíleně se natahovat ke zdroji zvuku se rozvíjí až okolo jednoho roku. Kromě hmatu a sluchu hrají roli i další smysly. Dítě dokáže rozpoznat známé osoby například podle vůně parfému či mýdla. Pomocí úst a jazyka zkoumá předměty, čímž si je doslova „osahává“, což je důležitý způsob vnímání v raném věku (Moleman, van den Broek a van Eijden, 2014).

První fází je manipulační hra. Během této fáze nevidomé dítě manipuluje s předměty a vnímá je všemi smysly. Do této fáze se děti dostanou okolo devátého měsíce. Nejčastěji dítě využívá k osahání ruce i ústa. Ve dvou a půl letech začne být hlavním prostředkem zkoumání hmat. Dítě potřebuje nejdříve pomocí této fáze prozkoumat předměty, a postupem času se zkracuje tato manipulační fáze, jelikož zkušenostmi bude mít již více hraček osaháno. *„Tato fáze hraní tvoří zároveň základnu pro následující fáze. Pokud nevidomé dítě nezná důvěrně předměty kolem sebe, nemůže postoupit do další fáze vývoje hry.“* (Moleman, van den Broek a van Eijden, 2014, str. 37) Dítě s postižením zraku se v této fázi vyvíjí zprvu stejně jako vidící děti, jen si vytvoří vazbu na jednu hračku. Nejvíce tyto děti zaujmou hračky s výraznými barvami a lesklým materiálem. Prozkoumávají ale také všemi smysly a hračku si přibližují blíže k očím (Moleman, van den Broek a van Eijden, 2014).

Fáze kombinační hry je druhou fází ve vývoji hry u nevidomých dětí. Dítě si hraje s předměty tak, že je vkládá do krabice, vyhazuje ven, ukládá jeden předmět do druhého (protože už si hraje se dvěma předměty zároveň) nebo bouchá dvěma předměty o sebe. Hry se zvuky nevidomé dítěte velmi baví, jelikož nemohou využívat zrak, tak se pro ně vnímání zvuků stává zábavnou a důležitou aktivitou. Děti se zrakovým postižením mají vývoj v této fázi podobný jako děti bez poruchy zraku, jen s rozdílem, že se méně často natahují po hračkách v dálce, protože je nevidí tak ostře. Je vhodné, aby jejich hračky měly výrazné a kontrastní barvy (Moleman, van den Broek a van Eijden, 2014).

Třetí fází je funkční hra. V této fázi se už nevidomé děti snaží chápat význam předmětů a využívat je k jejich skutečnému účelu. Na rozdíl od vidících dětí, které napodobují to, co vidí, nevidomým dětem musí být účel předmětů objasněn nebo prakticky ukázán. Tyto děti jsou schopné vnímat jen to, co se děje v jejich bezprostřední blízkosti. V této fázi je také důležitá komunikace s dítětem. Je potřeba mu věci vysvětlit a popsat, aby si našlo souvislosti mezi nimi. U dětí se

zrakovým postižením je v této fázi značný rozdíl oproti vidícím dětem. Děti s poruchou zraku často nevnímají věci ve větší vzdálenosti, a mohou tak přicházet o kontext situací, které pak nemusí plně pochopit. Například věci většího rozměru nejsou z dálky vidět, ale z velké blízkosti nejsou snadno vnímatelné jako celek. V takových případech je užitečné doplnit vnímání obrázkem nebo jiným smyslovým podnětem. Tyto děti se učí rozpoznat, kdy jim jejich zrak poskytuje dostatek informací a kdy je třeba zapojit další smysly (Moleman, van den Broek a van Eijden, 2014).

„Když dítě začlení do své funkční hry i prvek představivosti a hraje si na „jako“, můžeme hovořit o fázi symbolické hry.“ (Moleman, van den Broek a van Eijden, 2014, str. 43). U vidících dětí tato fáze nastává v osmnáctém měsíci života, u nevidomých podstatně později a u každého dítěte individuálně. Nejprve si nevidomé dítě hraje symbolicky s jazykem, a až později s předměty. Dítě s postižením zraku přichází do této fáze stejně jako vidící dítě. Ve svých hrách se věnuje situacím, které již zažilo, například hra na obchod. Předtím je ale nutné pokladnu a předměty důkladně prozkoumat a pak si může začít hrát. Až později začínají napodobovat role ostatních lidí (Moleman, van den Broek a van Eijden, 2014).

Mezi specifické typy her patří senzopatická hra. Některé nevidomé děti nerady sahají na předměty, které mají měkkou nebo nepevnou strukturu. Tyto děti si rády hrají s kamínky, rýží, fazolemi, mušličkami apod. Nevidomé děti zpočátku nerozumí tomu, že i když se například písek či hlína lepí na ruce a drolí se, tak i přesto se jedná stále o stejnou látku. Tyto obavy vymizí s nabýváním zkušeností, kdy se dítě postupně učí chápat vlastnosti různých materiálů. Také u dětí s postižením zraku můžeme vidět odpor k určitým materiálům (konkrétně ke studeným či sypkým). Senzopatická hra může být velmi užitečná i tehdy, pokud se vývoj hry u dítěte z nějakého důvodu zpomalí nebo zastaví a právě tento typ hry může nápomoci k jeho znovuoobnovení a dalšímu rozvoji (Moleman, van den Broek a van Eijden, 2014).

2.4 Hmatové knihy a jejich tvorba

Hmatové knihy představují specifickou formu čtení a hry určenou pro děti se zrakovým postižením. Nabízejí bohatou škálu různorodých materiálů a struktur, které podporují rozvoj hmatu a představivosti. Děti mohou pomocí těchto knih prozkoumávat, osahat si reálné předměty, materiály nebo simulované situace, čímž dochází k lepšímu pochopení obsahu i rozšiřování slovní zásoby a zkušeností.

Aby tyto knihy plnily svůj účel, je třeba, aby byly kvalitně zpracované. Terezie Kochová (2012) ve své publikaci popisuje zásady správného vytváření hmatové knihy. Je důležité zohlednit věk čtenáře i zamýšlený účel knihy. Pro menší děti je

vhodnější méně detailní obrázek menšího formátu, jelikož větší by byl pro ně neuhmatatelný. Zároveň však není vhodné děti podceňovat a ochuzovat je o detaily, které by mohly být hmatem rozeznatelné, čímž by přišli o možnost objevovat nové podněty. Obrázek by měl být vhodně umístěn, ideálně dál od vazby knihy, která by mohla bránit přístupu. Jednotlivé linie obrázku by měly být zřetelné a dostatečně vzdálené, aby bylo možné rozlišit jejich začátek a konec.

Pro zvýšení srozumitelnosti ilustrací se doporučuje používat různé materiály, neboť pro děti se zrakovým postižením má povrch materiálu často větší vypovídající hodnotu než samotný tvar. Například vlka v pohádce děti poznají lépe podle chlupatého materiálu než tvaru tlamy se zuby. Existuje velké množství materiálů, které lze použít. Nedoporučuje se využívat přírodní materiály, neboť se časem opotřebují a snižují trvanlivost knihy (Terezie Kochová, 2012).

Trvanlivost je obecně klíčovým kritériem při tvorbě hmatové knihy. Čtenář si knihu prohlíží hmatem velmi intenzivně, proto je důležité použít odolné materiály a zajistit pevné připevnění všech prvků. Důležitá je čistota při práci s lepidly. Zaschlé lepidlo působí neesteticky a kazí dítěti hmatový zážitek. Doporučuje se připevnit prvky přišitím či využít kvalitní oboustrannou lepící pásku. Naopak tavicí pistole nejsou vhodné, protože lepidlo časem odpadává. Je důležité, aby knížka a její odnímatelné části byly připevněné k sobě tak, aby se prvky neztratily. Pro skladování takové knihy jsou vhodné pevné krabice, které chrání obsah před poškozením (Terezie Kochová, 2012).

Jednotlivé tvary musí mít exaktní tvar, jelikož děti se zrakovým postižením mají velmi citlivý hmat a dokážou vnímat i malé nepřesnosti. Výška zobrazeného reliéfu by měla být přiměřená – příliš nízký může být nezřetelný, zatímco příliš vysoký může působit neprofesionálně (Terezie Kochová, 2012).

Velkým přínosem je využití zvukových efektů a zpracování zajímavého námětu. Vhodnější bývá detailně zpracovat jeden motiv s více detaily než více motivů s minimem detailů (Terezie Kochová, 2012).

Součástí knih bývá i text. Doporučuje se použití soutisku Braillova písma a černostisku, aby mohli vidící předčítat a nevidomí číst Braillovým písmem. Je nezbytné dodržet správnou velikost a rozestupy bodů. Braillovo písmo vyrobené např. z korálků či výšivky bývá nečitelné. Nejvhodnější je využívat zvětšené bezpatkové netučné písmo, ideálně černé na kontrastním podkladu (bílý, jasně žlutý), aby byly knihy vhodné i pro slabozraké. Není nutné vkládat velké množství textu, obzvláště pro menší děti stačí i jedno slovo. Jakýkoli kontakt s Braillovým písmem má pro ně pozitivní přínos (Terezie Kochová, 2012).

Přestože jsou tyto knihy určeny především pro děti se zrakovým postižením, měly by být i vizuálně atraktivní. I slabozrací mohou mít z knihy lepší počitek,

pokud bude kniha vyrobená v kontrastních barvách a materiálech (Terezie Kochová, 2012).

2.5 Propojování mozkových hemisfér

Vzhledem k tomu, že cílem této práce je vytvoření hmatové pomůcky zaměřené na propojování mozkových hemisfér, je nezbytné objasnit funkce jednotlivých hemisfér a principy jejich vzájemné spolupráce.

Mozek se skládá ze dvou hemisfér – levé a pravé. Každá tato polovina funguje rozdílně a má jiné vlastnosti. Levá polovina je spojována s logickým, analytickým a systematickým myšlením a zaměřuje se více na detaily. Zatímco pravá hemisféra se zaměřuje na celek, je více kreativní a souvisí s intuicí, emocemi a zpracováním neverbálních podnětů. Pro vyvážený život je třeba, aby tyto dvě hemisféry spolupracovaly. Tato spolupráce umožňuje člověku nejen efektivně řešit problémy, ale také přijímat rozhodnutí, která jsou vyvážená jak racionálně, tak emocionálně. Propojení probíhá přes kalózní těleso, což je svazek vláken v mozku mezi levou a pravou hemisférou. Zhruba do tří let, dítě využívá pouze pravou hemisféru, jelikož není natolik vyvinuto, aby mluvalo, uvažovalo logicky a tím zapojovalo i levou hemisféru, což se později ve vývinu změní (Siegel & Bryson, 2015).

Propojené hemisféry hrají klíčovou roli při bilaterální koordinaci, kde jde o „*propojení myšlení & motoriky v aktivitách, které nás provází doslova celým životem. Učíme se jí postupně, od narození. Je to schopnost současně koordinovat pohyb obou polovin našeho těla.*“ (Klinická logopedie, 2025) Propojování hemisfér zároveň přispívá k rozvoji soustředění, k rozvoji koordinačních schopností a orientaci v prostoru, což jsou velmi důležité oblasti pro děti se zrakovým postižením.

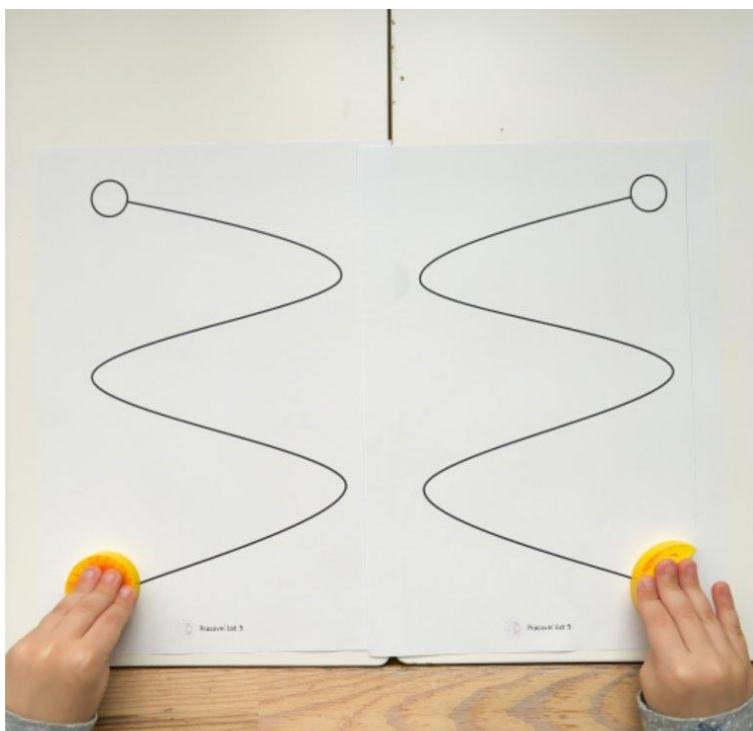
2.5.6 Aktivity podporující propojení hemisfér

Podle článku na portálu Eduall.cz (2025) by se měli aktivity na propojení hemisfér zařazovat již od narození dítěte. K tomuto propojení mohou přispívat i běžné činnosti prováděné dítětem. Do tří let se hemisféry mohou propojovat pomocí lezení, chůze, manipulací s předměty či hudebními aktivitami. V předškolním věku (3-6let) se více vyvíjí mozek a doporučuje se zařazovat například hry s míčem, stavění dle předlohy či dokreslování různých obrázků. V posledním roce před nástupem do školy a na prvním stupni je nejvíce vhodné propojovat hemisféry. Za přínosné se jeví kreativní výtvarné činnosti, hra na hudební nástroj nebo aktivity propojující pohyb a mluvené slovo (například hra Kuba řekl). Doporučené je také využívání pracovních listů.

Jak uvádí článek publikovaný na webu Učíme společně (2025), jako vhodné cviky se jeví křížové pohyby přes osu těla – například dotknout se levou rukou pravého kolena, levou na pravé. Mohou být proložené souhlasnými, ale konečný cvik by měl

být opět křížový. Uvádějí také cviky na procvičení motoriky (spojování palců s ostatními prsty jedné ruky), kreslit obrázek oběma rukama (obě stejný/každá ruka jiný/každá ruka jednu polovinu), kreslit ležatou osmičku na papír nebo do vzduchu (lze měnit směry).

Různé grafomotorické listy (viz obrázek č. 1) představují účinný nástroj pro rozvoj spolupráce mozkových hemisfér. Vzhledem k tomu, že jejich využití je primárně založeno na vizuálním vnímání, nejsou vhodné pro děti se zrakovým postižením. U těchto dětí je proto třeba hledat alternativní formy aktivit, které rozvoj hemisfér podporují prostřednictvím jiných smyslů, zejména hmatu. Na základě provedené rešerše nebyla zjištěna žádná dostupná pomůcka určená k rozvoji propojení mozkových hemisfér u dětí se zrakovým postižením.



Obr. 01: Grafomotorický list na propojování mozkových hemisfér

2.6 Průzkum a analýza existujících pomůcek

Na trhu existuje velké množství pomůcek pro zrakově postižené děti. Může se jednat o tyflopomůcky, což jsou pomůcky a předměty vytvořené speciálně pro lidi se zrakovým postižením. Dále se k rozvoji mohou využívat pomůcky zaměřené například na rozvoj jednotlivých smyslů.

2.6.7 Tyflopomůcky

Tyflopomůcky jsou speciálně navržené předměty, které pomáhají osobám se zrakovým postižením lépe vnímat své okolí, orientovat se v prostoru a samostatně vykonávat každodenní činnosti. Usnadňují rozpoznávání objektů prostřednictvím jiných smyslů, především hmatu a sluchu.

Pro bezpečný pohyb a orientaci v prostoru nevidomí využívají bílou hůl. Pro čtení a psaní existují pomůcky jako braillovský psací stroj, různé čtecí zařízení. Pro učení Braillova písma existují pomůcky jako například šestibodová pomůcka (viz obrázek č.2), se kterou jsem pracovala v prvotním návrhu. Pomocí ní se učí pozice jednotlivých písmen v bodovém písmu.



Obr. 02: Pomůcka šestibod

Dále existují pomůcky pro využití v běžném životě jako například zvukový indikátor hladiny, zařízení na rozlišování barev a velké množství mluvících pomůcek (hodinky, budík, váha, telefon, tlakoměr atd.).

2.6.8 Pomůcky zaměřené na smysly

V rámci rešerše jsem se zaměřila také na existující pomůcky, které rozvíjejí smyslové vnímání dětí, zejména těch se zrakovým postižením. Během hledání jsem narazila na velké množství pomůcek zaměřených především na hmat. Nejvíce byly zastoupeny stavebnice, které jsou zpravidla vyrobeny z jednoho dominantního materiálu – obvykle dřeva či plastu. Tyto pomůcky většinou fungují na principu poznávání tvarů, které se skládají k sobě, staví na sebe či vkládají do odpovídajících otvorů (viz obrázek č.3). Objevila jsem také pomůcku hmatové pexeso, které již kombinuje dřevěný základ s různorodými povrchovými strukturami na spodní straně válečku i desky. Dítě tak může podle hmatu poznávat jednotlivé textury a umisťovat válečky na správné místo (viz obrázek č.4). Existují také speciální hmatové pomůcky pro děti se zrakovým postižením, a to jsou převážně hmatové knížky, které jsou vyrobeny z více odlišných materiálů, což je pro děti větším přínosem.



Obr. 03: Pomůcka poznávání tvarů

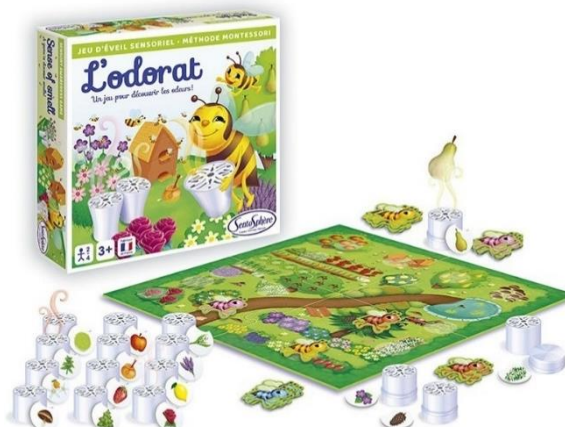


Obr. 04: Hmatové pexeso

Pomůcky zaměřené především na hmat pokrývají největší část trhu. Více ojedinělé jsou pomůcky zaměřené na sluchový vjem, a ještě méně existuje pomůcek na poznávání po čichu. Mezi pomůckami zaměřené na sluch jsem našla také sluchové pexeso (viz obrázek č.5), které se podobalo hmatovému, jen s rozdílem přidaného materiálu uvnitř, který vydává zvuk. Další pomůcky zaměřené na rozvoj sluchu obvykle zahrnují hračky obsahující integrované zvukové prvky nebo zajímavé struktury, které po práci s nimi vydávají různé zvuky. Mezi pomůckami na rozvíjení čichu se také našlo čichové pexeso a další hry zaměřené na poznávání po čichu (viz obrázek č.6). Tyto pomůcky jsou velmi ojedinělé a domnívám se, že mají velmi omezenou životnost vzhledem k postupnému vyprchávání vůní.



Obr. 05: Sluchové pexeso

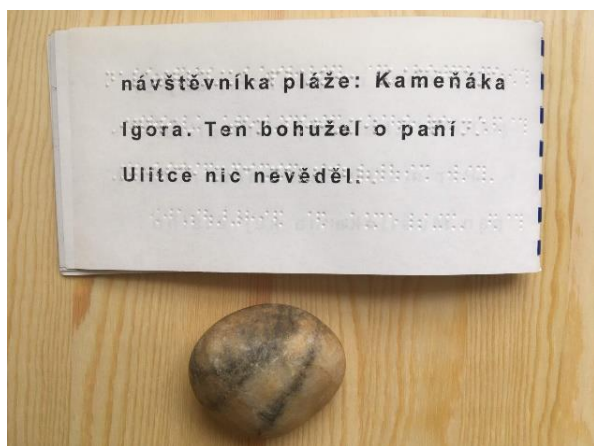


Obr. 06: Hra poznej vůni

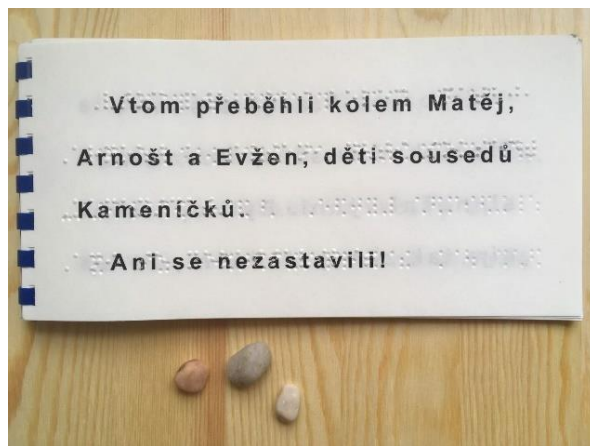
2.6.9 Hmatová knihovna

V rámci analýzy jsem navštívila pobočku hmatové knihovny od Asociace rodičů a přátel dětí nevidomých a slabozrakých v ČR, kde jsem se setkala s předsedkyní této asociace, PaedDr. Terezií Kochovou. Sdělila jsem ji svůj prvotní koncept, který se skládal z jednoho materiálu, načež mi poskytla masku na zakrytí očí a umožnila mi osahat si různé hmatové obrázky. U plastového obrázku s reliéfem bylo velmi obtížné, téměř nemožné, rozpoznat, o jaký výjev se jedná, zatímco u druhé kartičky složené z více materiálů byl obraz ihned rozpoznatelný. Pochopila jsem tedy, že čistě reliéfní tvary na jednom materiálu dětem nepředají tolik, jako různé materiály a struktury. Paní PaedDr. Kochová mi následně ukázala knihy z jejich knihovny, které jsou všechny vyrobené z různých materiálů, aby dětem co nejvíce připomínaly zobrazovaný předmět.

Zajímavá byla kniha o vlaku, ve které si děti mohly připojovat k vlaku vagony, podle toho, co zrovna vezl a jakým směrem jel. Kniha nebyla klasického formátu, ale otevřela se pouhým rozevřením dvou stránek. Byla také opatřena názvy stanic také v Braillově písmu. Další zajímavou knihou byla „kniha O kamínku“ (viz obrázky č. 7 a 8). Z této knihy jsem načerpala inspiraci, že příběh nemusí být vyprávěn pouze prostřednictvím obrázků; dětem byly v rámci příběhu podávány kamínky, které si mohly osahat, z nichž každý měl jiný tvar, povrchovou strukturu, váhu apod.



Obr. 07: Kniha o kamínku I.



Obr. 08: Kniha o kamínku II.

Velmi netradiční hmatová kniha Jak zachránit vědce (viz obrázek č.9), mě oslnila svým nápadem. Tato kniha by se dala spíše považovat za „únikovku“. Kniha byla motivovaná příběhem záchrany vědce, ale aby se čtenář mohl posunout na další stránku, musel najít klíč, který otevře zámek spojující následující stránku. Podobnou knihu jsem ještě neviděla a dokázala jsem si představit, jak je pro nevidomé děti velmi zajímavá a zábavná. Dle PaedDr. Terezie Kochové, si s touto knihou vyhrajou i nevidomí dospělý. Projít celou knihu jim zabere přibližně hodinu až hodinu a půl.



Obr. 09: Kniha Jak zachránit vědce

Další kniha „Na obrazy (ne)sahat“ byla velmi zajímavě zpracovaná. Cílem bylo představit jednotlivá období a umělecké slohy jak slovním popisem, tak znázorněné pomocí hmatově reliéfního obrázku, pro lepší představu.



Obr. 10: Kniha Na obrazy (ne)sahat

Dalšími hmatovými knihami, které velmi zaujaly moji pozornost, byly dvě knihy, které také přistupovaly ke konceptu hmatové knihy kreativně. První z nich byla kniha „Flow“ (viz obrázek č.11), jejíž rozměry přibližně odpovídaly přibližně formátu A2. Kniha měla klasickou vazbu a po jejím otevření se přede mnou rozprostřel vizuální dojem hloubky prostoru. Každá strana byla vyřezaná do jiného abstraktního tvaru, což tvořilo tuto hloubku prostoru. Zajímavým prvkem ovšem bylo, že strany obrazce na každé straně byly symetrické. Dítě mohlo prsty sledovat hrany vyřezaných tvarů, ale vzhledem k velikosti knihy si interakce vyžadovala nejen pohyb rukou, ale i celých paží. Kniha byla vyhotovená z různých materiálů příjemných na dotek, přičemž některé stránky obsahovaly i vyřezané otvory, které připomínaly Braillovo písmo.



Obr. 11: Kniha Flow

Druhá kniha (viz obrázek č.12) byla inspirována procesem praní prádla a zdůrazňovala důležitost vyjmutí předmětů, které do pračky nepatří. Každá strana obsahovala jinak tvarovanou kapsu s ukrytým předmětem uvnitř. Úkolem dítěte bylo hmatem rozpoznat typ kapsy, zjistit, jakým způsobem se otevírá a vyjmout z ní předmět. Tato kniha na mě působila velmi jednoduše, a přesto mimořádně zábavně pro děti se zrakovým postižením.



Obr. 12: Kniha Ach, ty kapsy

3. Výstup analýzy a formulace vize

3.1 Výstup analýzy

Vzhledem k tématu této bakalářské práce, kterým je „Pomůcka pro zrakově postižené děti“, bylo nezbytné se důkladně seznámit s potřebami a specifiky této cílové skupiny. Pro děti se zrakovým omezením představuje klíčový smysl hmat, který do značné míry nahrazuje zrakové vnímání a umožňuje získávat orientaci a informace o okolním světě. Hmatové vnímání bývá u těchto dětí často velmi citlivé, avšak zároveň je třeba jej systematicky rozvíjet, aby se zvýšila efektivita hmatového poznávání.

V rámci provedené analýzy jsem se také zaměřila na způsob hry dětí se zrakovým postižením, neboť můj původní záměr směřoval k vytvoření hračky. Ukázalo se, že herní činnosti se u těchto dětí vyvíjejí pomaleji a některé vývojové váže mohou probíhat odlišně než u vidících dětí. Největší zájem vzbuzují hmatově či sluchově výrazné hračky. Na základě těchto poznatků jsem se rozhodla vymyslet pomůcku, která by byla zaměřená na hmatové vnímání.

Současně se ukázalo, že děti s poruchami zraku často potřebují podporu v oblasti vnímání prostoru, koordinace pohybů a soustředění. Tyto dovednosti je možné rozvíjet prostřednictvím cvičení zaměřených na propojování mozkových hemisfér. Vzhledem k rozdílným funkcím levé a pravé hemisféry je vhodné zařazovat stimulační aktivity již v raném věku, čímž lze předejít některým poruchám učení a podpořit rozvoj motorické koordinace i pozornosti.

V rámci průzkumu trhu jsem se seznámila s řadou pomůcek a hraček, které pracují na podobném principu. Většinou se jednalo o produkty vytvořené pouze z jednoho materiálu, což snižuje hmatovou variabilitu a možnost rozlišování. Tohoto omezení jsem se chtěla ve svém návrhu vyvarovat. Významným zdrojem inspirace se pro mě stala Knihovna hmatových knih v Praze, kde jsem získala řadu podnětů pro vytvoření funkční, smysluplné a podnětné pomůcky.

3.2 Formulace vize

Cílem této bakalářské práce je vytvoření hmatové pomůcky na propojování mozkových hemisfér. Mozkové hemisféry lze propojovat různými způsoby. Nejčastěji se využívají cviky zahrnující křížené pohyby a dále kombinaci vnímání hlasu jakožto pokynu a provádění daného cviku. V praxi se využívají také pracovní listy, jejichž úkolem je sledovat linku. Tyto pracovní listy nejsou vhodné pro děti se zrakovým postižením, neboť vyžadují vizuální vnímání. Na základě provedené rešerše nebyla nalezena žádná hmatová pomůcka zaměřená na propojování hemisfér, která by byla určena specificky pro tuto cílovou skupinu. Tato skutečnost mě vedla k výběru daného tématu.

Cílovou skupinou jsou děti nevidomé a s poruchami zraku. Vzhledem k individuálnímu tempu vývoje nelze přesně určit věkové rozmezí uživatelů. Pomůcka může být využívána od předškolního věku až po dospělost. Uplatnění může nalézt i u starších osob, například v rámci rehabilitace po mozkových příhodách. Cílem je vytvořit pomůcku, která bude tvořená primárně pro děti, ale zároveň bude univerzálně přístupná a využitelná pro různé věkové i cílové skupiny, jež ji aktuálně potřebují.

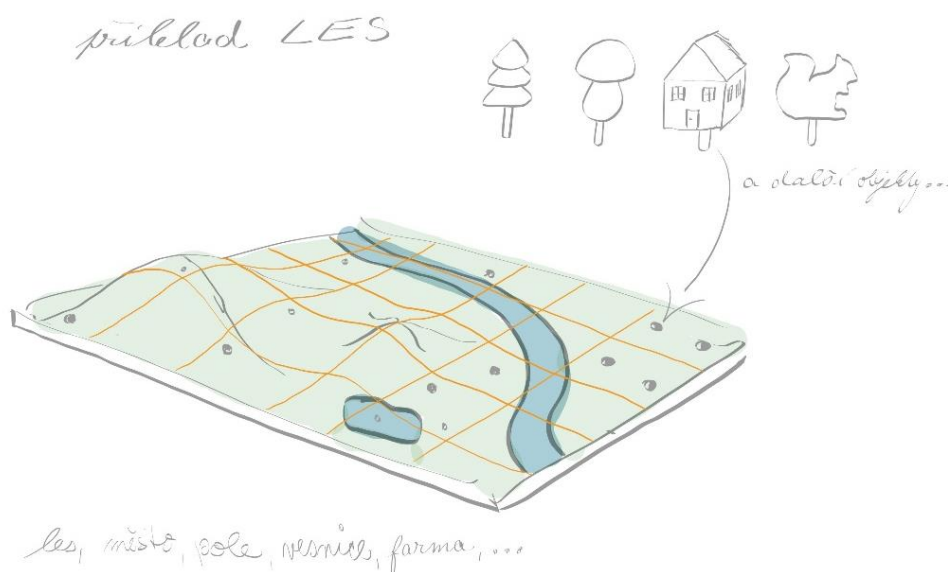
Při návrhu bude třeba navrhnout soubor takových tvarů, které efektivně podpoří propojování hemisfér. Důležité bude přesné a symetrické provedení, jelikož hmatové vnímání je u zrakově postižených velmi citlivé a každá nepřesnost ve výrobě bude znát. Bude třeba pracovat také s různorodými materiály, jelikož odlišnost povrchů a jejich textur hraje klíčovou roli při rozpoznávání tvarů a orientaci v prostoru.

Součástí by také mělo být testování pomůcky s cílovou skupinou. Cílem je ověřit její funkčnost v praxi, získat přímou zpětnou vazbu z pozorování a od samotných uživatelů a na základě těchto poznatků dále pomůcku vylepšovat tak, aby co nejlépe odpovídala jejich potřebám.

4. Proces navrhování

4.1 Prvotní nápad

Po stanovení cílové skupiny, kterou jsou děti se zrakovým postižením, jsem začala přemýšlet nad produktem. Můj prvotní nápad byl vytvořit stavebnici (viz obr. stavebnice), která by vycházela z pomůcky zvané „šestibod“ (viz obrázek č.2 v kapitole 2.6.7). Pomůcka by se skládala z desky, která by měla v sobě otvory pro zasouvání různých objektů. Chtěla jsem vytvořit pomůcku, která by děti motivovala ke hře, zároveň by díky ní poznávaly různá prostředí a vnímaly otvory a zasouvání předmětů – jako přípravu na práci s „šestibodem“ a učení Braillova písma.



Obr. 13: Prvotní nápad

Po několika konzultacích s odborníky a důkladnější analýze jsem však svůj návrh přehodnotila, neboť jsem dospěla k závěru, že jiný typ pomůcky by lépe odpovídal skutečným potřebám cílové skupiny. Vzhledem k rešerši dostupných pomůcek jsem zjistila, že existuje velké množství různých stavebnic, a proto jsem se rozhodla vydat jinou cestou.

4.2 Hmatová kniha

Po návštěvě hmatové knihovny (viz kapitola 2.6.9), která pro mne byla velkou inspirací, jsem se rozhodla vytvořit pomůcku na principu hmatové knihy. Původně jsem měla v úmyslu vytvořit sadu knih zaměřenou na poznávání a učení protikladů – například větší/menší, vysoký/nízký a rozvoj mozkových hemisfér. Nakonec jsem se však rozhodla věnovat se podrobněji jen jednomu tématu a tím je propojování mozkových hemisfér. Téma prostředí mi do tohoto konceptu již nezapadalo, a tak jsem si z mnoha návrhů na motivační téma vybrala živly. Čtyři knihy, každá na jeden živl, co bude obsahovat cestičky z různých materiálů, které by děti hmatem prozkoumávaly.

4.2.1 Vývoj tvarů

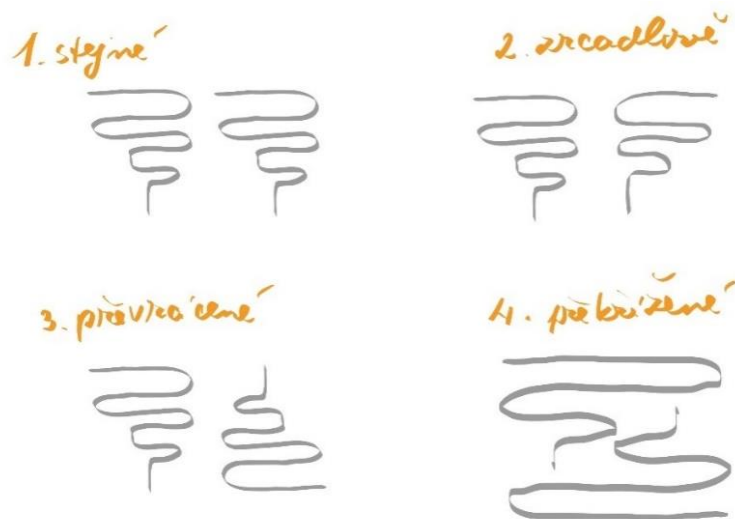
Již v prvotním návrhu na hmatovou knihu jsem pracovala se čtyřmi knihami, v nichž by se nacházely listy nebo destičky – a na každém z nich by byly dva tvary, každý určený pro jednu ruku. Pro každý ze čtyř živlů jsem navrhla specifické tvary (viz obrázek č.13). Pro zemi jsem volila hranaté, pravoúhlé trasy, protože je země spojována se stabilitou, pevností, strukturou a řádem. Oheň, který je dynamický, nevyzpytatelný a nebezpečný, jsem vyjádřila pomocí ostrých, špičatých a zubatých tvarů. Voda naopak působí klidně a plynule – proto jsem použila vlnité a obloučkovité linie, připomínající vlnky a proudy vody. Vzduch, jakožto proměnlivý živel, fouká nečekaně různými směry, a tak jsem zvolila točité a nepravidelné tvary, které tuto rozmanitost vyjadřují.



Obr. 13: Vývoj tvarů I.

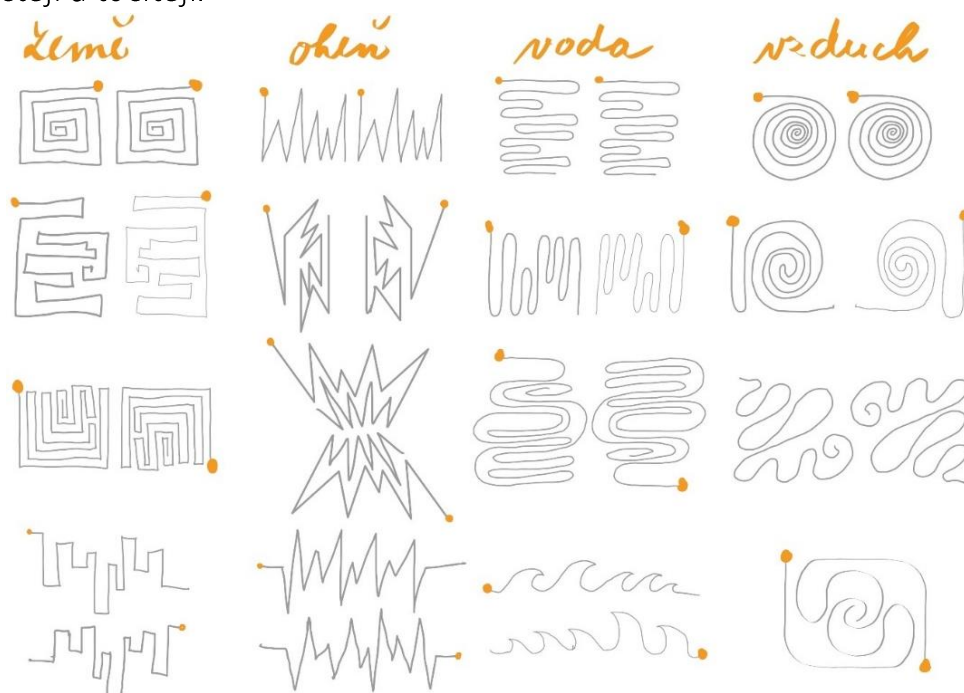
Chtěla jsem, aby byly knihy, případně jednotlivé strany odlišeny i podle úrovně obtížnosti. Jednodušší jsou pro děti tvary, které mají přímé linie a viditelné rohy. Zřetelné změny směru totiž poskytují jasné hmatové body, podle nichž se děti mohou při trasování lépe orientovat. Pomáhají jim zhodnotit, zda pohybují rukama symetricky. Naopak oblé tvary s nepatrnými zakřiveními mohou být pro hmatové vnímání obtížněji rozeznatelné. Kromě tohoto rozdělení jsem navrhla ještě čtyři způsoby provedení cestíček (viz obrázek č.14):

1. Obě cesty jsou totožné
2. Cesty jsou převráceny po ose y
3. Cesty jsou převráceny po ose x
4. Cesty jsou umístěny nad sebou nikoliv vedle sebe, ruce se kříží



Obr. 14: Způsoby provedení cestiček

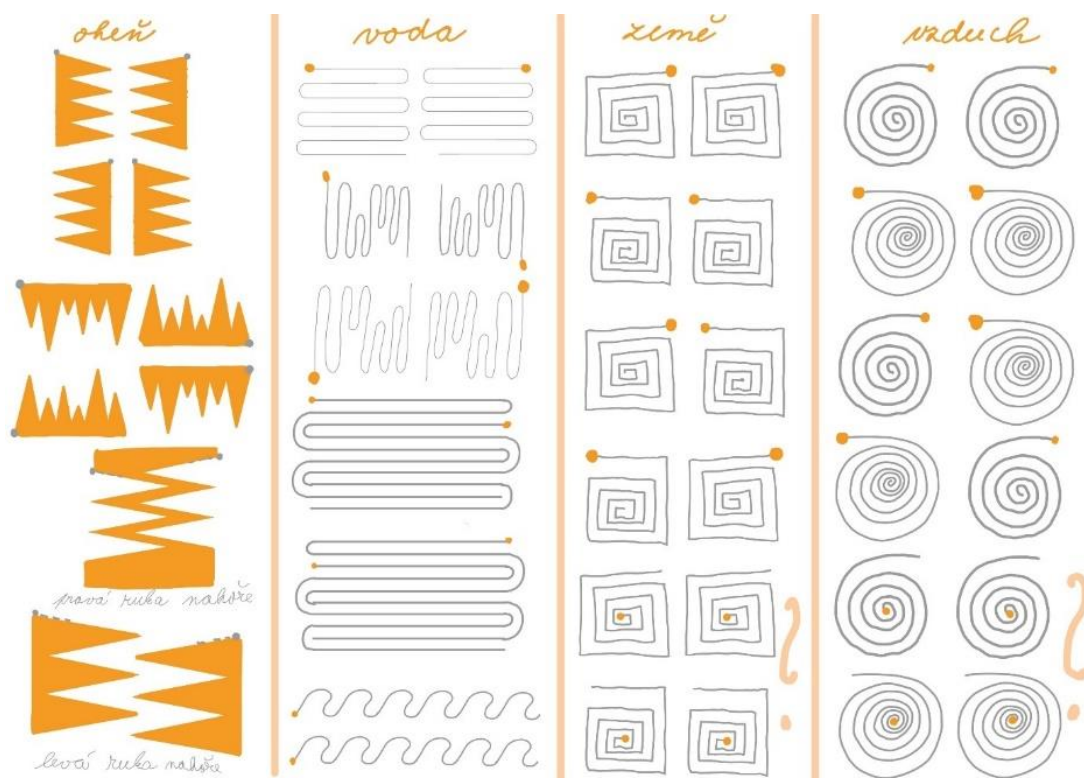
Nabízely se dvě možnosti uspořádání těchto variant cest. První možností bylo vytvořit každou knihu podle jednoho ze způsobů, aby byly různé úrovně obtížnosti oddělené a děti se mohly postupně propracovávat k náročnějším trasám. Druhou variantou bylo zařadit do každé knihy čtyři listy, přičemž každý by reprezentoval jeden z navržených způsobů trasování. A právě tuto variantu jsem se nakonec rozhodla použít, protože při střídání směrů dochází k větší aktivaci obou hemisfér dítěte. Na základě této volby jsem upravila tabulku s živly tak, aby každý živel obsahoval čtyři tvary, pokaždé v jiném orientačním provedení. Na začátek každé trasy jsem přidala kolečko, které má dětem napovědět, kde mají začít. Původně jsem měla spirálu přiřazenou k vodě, protože mohla představovat vodní vír. V této fázi jsem ji ale přesunula ke vzduchu, aby voda působila plynuleji a vzduch naopak dynamičtěji a točitěji.



Obr. 15: Vývoj tvarů II.

Po konzultaci s předsedkyní Asociace rodičů a přátel dětí nevidomých a slabozrakých v ČR, PaedDr. Terezií Kochovou, a po testování prvních modelů s dětmi, jsem se rozhodla kompletně přepracovat původní tabulku. Ačkoliv se tvary mohly na první pohled jevit jednoduché, tak dětem činily velké obtíže. To vedlo k problému, že se takto při hmatání nezapojovaly hemisféry, nýbrž šlo pouze o hledání cestičky hmatem.

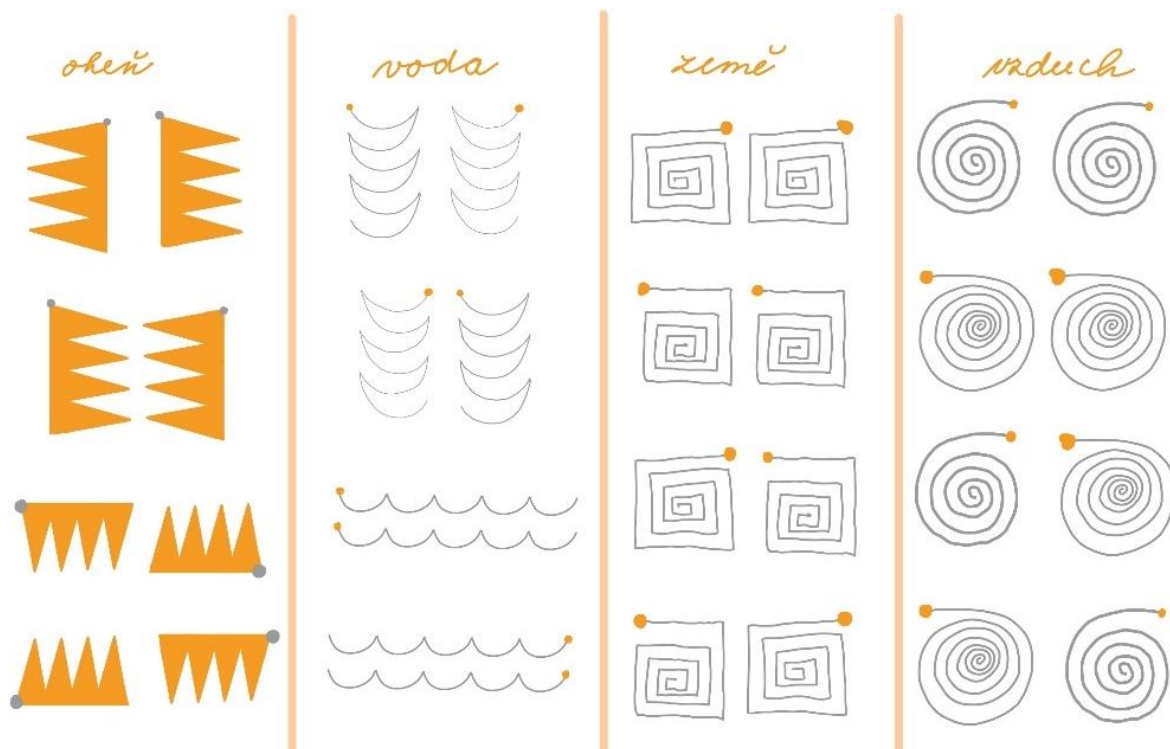
Při vytváření nové tabulky (viz obrázek č.16) jsem se zaměřila v každém živlu pouze na práci s jedním tvarem, což umožnilo lépe experimentovat s jeho otáčením. Různá orientace jednoho tvaru totiž podporuje větší aktivaci mozkových hemisfér než různé, komplikované tvary. V této fázi jsem upustila od dělení dle náročnosti a zaměřila se na to, jak daný tvar efektivně využít v různých pozicích. Z testování vyplynulo, že otočení tvaru podle osy x je pro děti zvláště náročné, proto jsem se snažila tuto variantu omezit na minimum. Na začátek a konec každé cesty jsem umístila strukturálně odlišné kolečko (např. hrubý vs. hladký povrch), aby děti věděly, kde začít a skončit.



Obr. 16: Vývoj tvarů III.

Při další úpravě jsem tvary ještě více zjednodušila (viz obrázek č.17), protože je velmi důležité mít zařazené pohyby v obou směrech – zleva doprava i zprava doleva. Tento princip podporuje rovnoměrné zapojení obou mozkových hemisfér a zároveň rozvoj koordinace napříč tělem. Zároveň je třeba dbát na symetričnost tvarů, protože děti si při prvním tahu nejprve potřebují zafixovat směr pohybu a následně projíždějí pravidelné opakuující se tvary. Díky tomu již nemusí sledovat cestičku, ale mohou se soustředit na to, aby obě ruce postupovaly synchronně a ve

stejném tempu. Počet kartiček jsem zredukovala na čtyři, protože jsem dospěla k závěru, že každá z nich může být využita i po otočení o 180 stupňů, čímž vznikne nová varianta tvaru. Dále jsem upravila tvary pro vodní živel, aby tvary ještě více evokovaly vlny a pohyb vodní hladiny. Při testování těchto tvarů jsem zjistila, že strukturovaná kolečka na začátek a konec cestičky nejsou potřeba. Děti si začátek trasy nacházely intuitivně samy, a dokonce samostatně měnily směr, když došly do konce a přišlo jim to přirozené.



Obr. 17: Finální tvary

4.2.2 Způsoby provedení cestiček

Kromě samotného tvaru cestiček bylo důležité promyslet i způsob, jakým budou cestičky na jednotlivých kartičkách ztvárněny, tedy jaký bude jejich hmatový výraz. S tímto rozhodnutím úzce souvisí výběr vhodného materiálu, který musí dětem umožnit snadnou orientaci a příjemnou práci s hmatovým vjemem. Po analýze různých přístupů se nabízely tři možnosti ztvárnění hmatových tras – reliéfní (vystoupělá), negativní (vyříznutá) a trasa jako hrana mezi dvěma materiály.

První reliéfní trasa, je samostatná cestička vytvořena jako vystoupělý reliéf, tedy je oproti okolní ploše hmotně zvýrazněná. Prst dítěte tak kopíruje trasu vedenou nad okolním povrchem. Tato forma je jednoduchá pro orientaci, reliéfní vedení umožňuje snadné sledování linie bez nutnosti „vyhledávání“ hran nebo tvarů. Tento způsob nakonec využívám u živlu vzduchu, vody i země.

Druhou možností byla cestička realizovaná formou negativu – tedy vyříznutím linie do povrchu kartičky (do kartonu). V tomto případě prst dítěte kopíruje

prohlubeň, v níž je veden. Tento přístup je o něco náročnější na vnímání a méně výrazný. Tento způsob jsem využila pro odlišení náročnosti u živlu oheň.

Třetí možností bylo definovat trasu pomocí linie dvou odlišných materiálů. Dítě nesleduje vyvýšenou ani vyříznutou cestu, ale přejíždí prstem po jejich hranici. Tento způsob je zajímavý z hlediska kontrastních hmatových vjemů. Původně jsem chtěla tuto možnost využít u živlu oheň v kombinaci kartonu podložený látkou filcem. Po testování se ukázalo, že bude reliéfní či negativní trasa vhodnější volbou, pro děti nebude tolik náročná.

4.2.3 Barevné kombinace

Pro lepší vnímání karet i dětmi slabozrakými, bylo vhodné zařadit kontrastní barevné kombinace. Pro každý živel jsem zvolila jednu základní barvu a vybrala k ní barvu kontrastní – dle zvoleného materiálu. Pro živel země jsem vybrala přírodní materiál, světlé dřevo, tudíž pro zajištění dostatečného kontrastu jsem zvolila tmavě zelenou, která zároveň symbolizuje život v přírodě. Pro oheň jsem zvolila výraznou oranžovou barvu, kterou jsem doplnila černou. Voda a vzduch sdílejí podobnou barevnou paletu, avšak v opačném provedení. Voda má podkladovou barvu tmavě modrou s bílými cestami, zatímco vzduch má tmavě modrou cestu a bílý/béžový podklad.

5. Prototypování a testování

5.1 Prototypování

Ve fázi vytváření prototypů jsem experimentovala s různými materiály, které mi svou strukturou, vzhledem nebo asociací připadaly vhodné k jednotlivým žvlům. Cílem bylo přiblížit charakter daného žvlu a zároveň zvolit materiály, které by byly příjemné na dotek, snadno rozlišitelné a bezpečné pro dětské uživatele. Sledovala jsem, jakým způsobem lze materiál umístit na podložku, zdali je dostatečně odolný pro opakované používání, poskytuje čitelný hmatový vjem a také zda je pro děti dostatečně atraktivní. U každého materiálu jsem také zkoumala, jakým způsobem lze trasu v materiálu ztvárnit (zda vystoupným vedením, negativním výřezem či přechodem mezi dvěma strukturami).

5.1.1 Vzduch

Vánek je jemný, lehký a hladký, tudíž jsem volila materiály s podobnými vlastnostmi. Mezi prvními jsem zkoušela využít vatu (viz obrázek č.18). Tento materiál se jevil jako vhodný pro živel vzduchu, ale nefungoval při tvorbě modelu pro hemisféry. Materiál nešlo dobře připevnit a z dlouhodobého hlediska by nebyl příliš trvanlivý.



Obr. 18: Model vzduch – vata

Druhým ozkoušeným materiálem byla příze na háčkování, která byla lehce vyplněná vatou (viz obrázek č.19). Tento materiál šel dobře připevnit na papír bez viditelného lepidla, byl na povrch příjemný, avšak nebyl zcela rovný a nedokonalé záhyby by rušily děti od hmatového prohlížení.



Obr. 19: Model vzduch – příze

Třetím, a finálním, materiálem byly chlupaté modelovací drátky (viz obrázek č. 20). Tyto drátky byly velmi příjemné na dotek, nabízely možnost jednoduchého a přesného ohýbání, což působilo velmi uspokojivě při hmatovém prohlížení. Bylo třeba vybrat vhodné lepidlo, jelikož tavicí pistole byla vidět i hmatově cítit pod drátky. Jedinou nevýhodou bylo, že model byl vytvořen z drátků dlouhých dvacet centimetrů, tudíž se muselo napojit víc drátků na sebe a přechod mezi nimi byl pod prsty znát. Podařilo se mi sehnat tyto drátky na metráž, čímž jediný problém s tímto materiálem vymizel a mohla jsem ho využít pro finální model.



Obr. 20: Model vzduch – modelovací drátky

5.1.2 Oheň

Pro oheň jsem se snažila sehnat materiál, který by působil teple na dotek. Nejprve jsem pracovala s fleecem (viz obrázky č. 21 a 22). Tento materiál nebyl vhodný pro reliéfní zpracování. Ostré rohy se odlepovaly a rušily od hmatového prohlížení. V negativním provedení se dal materiál vnímat lépe, jen byly nevhodně vyrobené tvary. Nepravidelné, občas špičaté či zakulacené rohy nebyla vhodná volba. Navíc tloušťka cestičky a moc ostrý úhel působily hmatově nepřehledně.

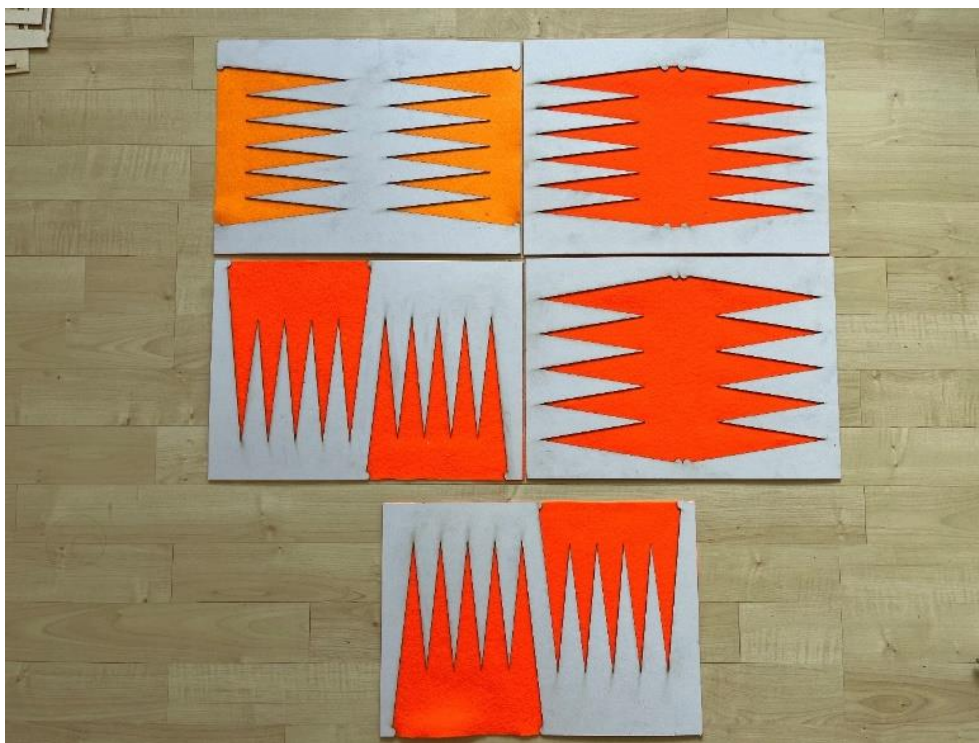


Obr. 21: Model oheň – fleece reliéf



Obr. 22: Model oheň – fleece negativ

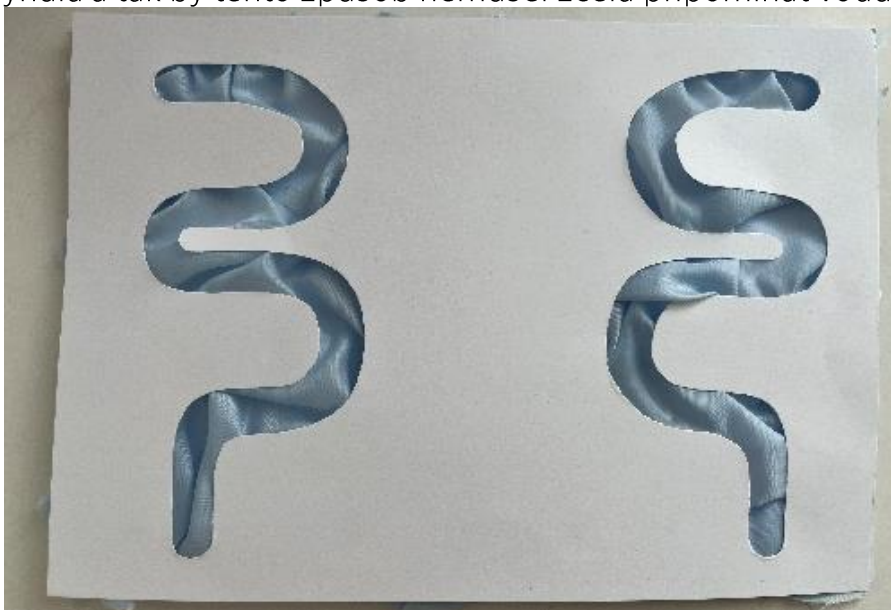
Jako další materiál jsem se rozhodla využít filc (viz obrázek č.23). Tento materiál působí také hřejivě a dá se koupit v různých tloušťkách. V dalších prototypech jsem využívala již tento materiál v odlišném způsobu provedení, kterým bylo přejíždění po hraně cestičky.



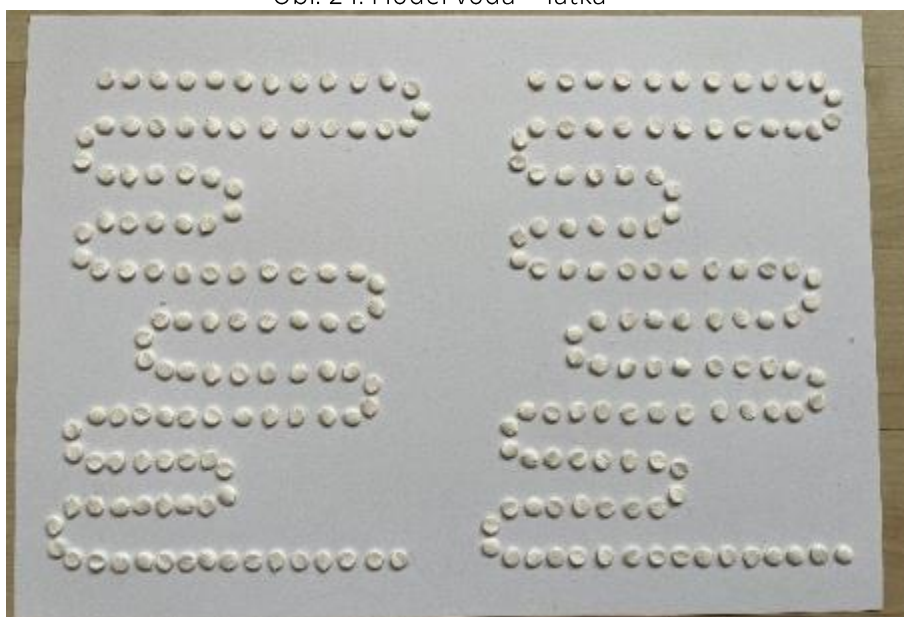
Obr. 23: Model oheň – filc

5.1.3 Voda

Voda je hladká, jemná a proměnlivá, což jsem chtěla vyjádřit i pomocí materiálů. Prvním modelem byla cesta s využitím hladké látky, nařasené mezi dvěma materiály (viz obrázek č.24). Toto byl úplně první model celého prototypování, tudíž jsem na něm zjistila spoustu věcí – jak připevnit materiály, pracovat s křivkou že povrch musí být všude stejný (toto nařasení by děti akorát pletlo). Látka byla určitě příjemná, ale měla jsem v návrhu ještě i jiné možnosti zpracování. Přemýšlela jsem také nad využitím kovu/plechu a alobalu, aby svým studeným povrchem připomínaly vodu. V původním návrhu jsem chtěla tento živel ztvárnit „tečkovaně“ (viz obrázek č.25), ale vzhledem k vybraným materiálům, by toto bylo náročnější na výrobu. Nakonec jsem od teček upustila, jelikož voda je spíše plynulá a tak by tento způsob nemusel zcela připomínat vodu.

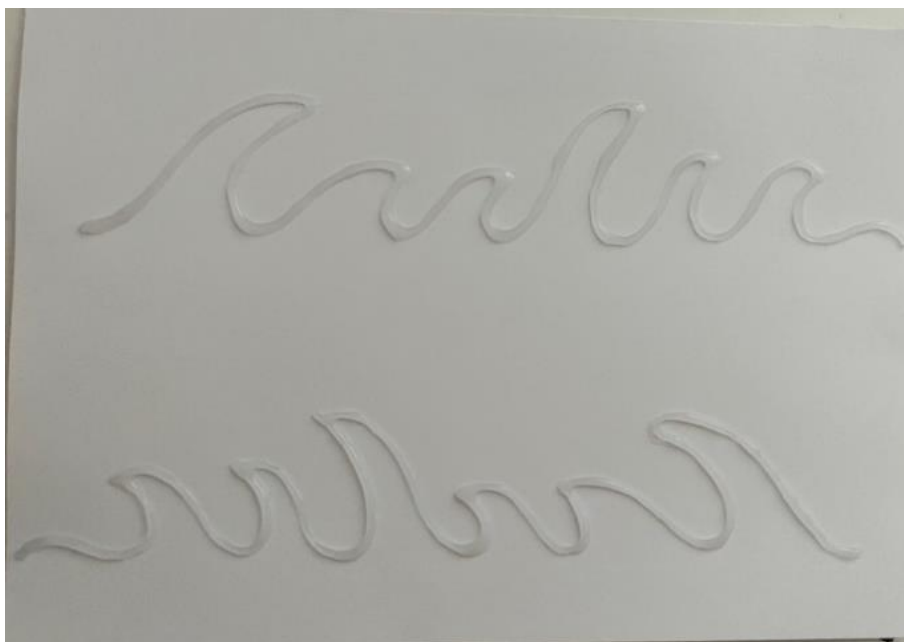


Obr. 24: Model voda – látka



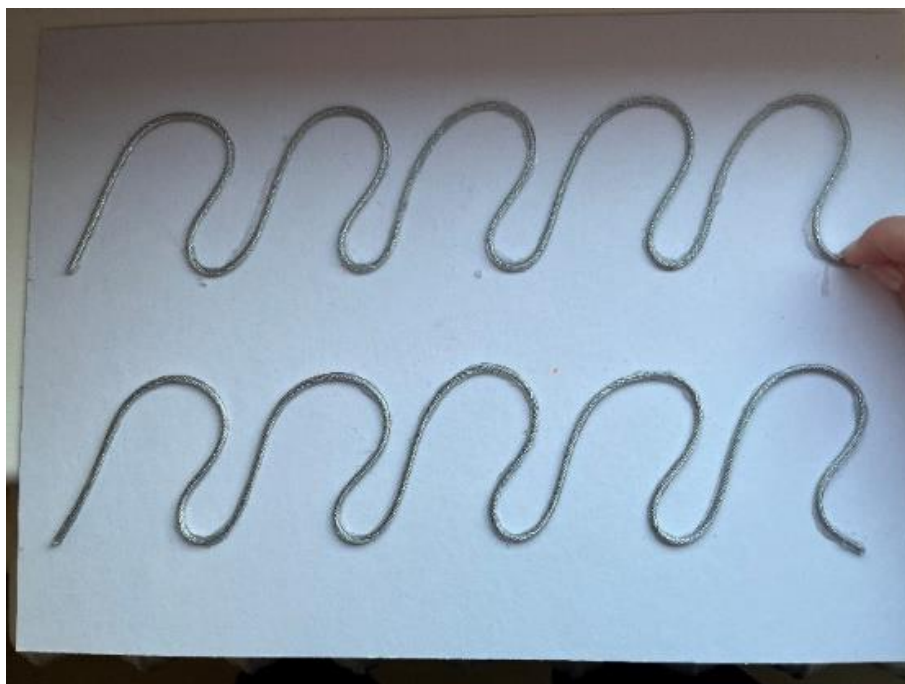
Obr. 25: Model voda – tečky

Proto jsem další model vytvořila pomocí tavicí pistole (viz obrázek č.26). Tento způsob nabízel plynulé a souvislé vytvoření cesty a byl velmi příjemný na dotek. S tímto materiálem se pojily dva problémy. Prvním bylo, že nebylo možné vytvořit cestu tak, aby byla dodržena stejná tloušťka nanesené taveniny po celé cestě. Při aplikaci vznikaly na určitých částech přerušení, jak bylo třeba opětovně zmáčknout tavicí pistoli. Tyto nerovnosti by byly velmi rušivé v hmatovém prohlížení. Druhým problémem bylo, že tavenina časem a opotřebováním začíná opadat, což nebylo vhodné vzhledem k častému osahávání materiálu.

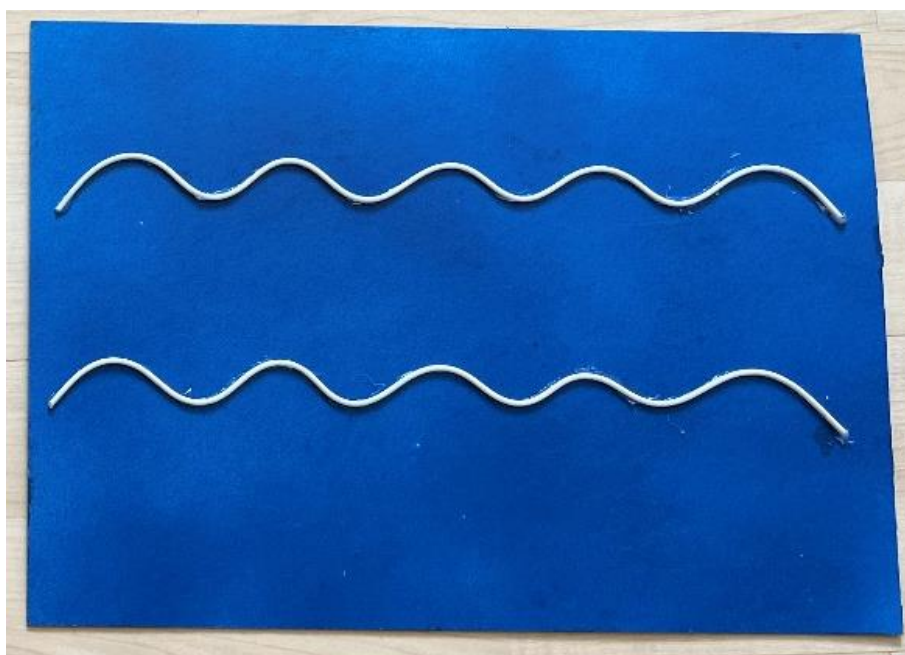


Obr. 26: Model voda – tavicí pistole

Vybrala jsem tedy jiný materiál, který by mohl řešit problém s nerovnoměrností a tím byla plastová šňůra s ocelovým lankem uvnitř (viz obrázek č.27). Tento materiál byl příjemný, bez přerušování, jen jsem ho opět musela připevnit tavicí pistolí. Jelikož bylo uvnitř silné lanko, tak po několika minutách se začal materiál narovnávat a pomalu uvolňovat od kartonu. Zkusila jsem využít ještě klasickou šňůru na prádlo, která měla uvnitř pouze slabé lanko (viz obrázek č.28). Tento materiál držel mnohem lépe, ale šňůra byla užší a nedokázala dostatečně zakrýt lepidlo, což nevypadalo vzhledově přijatelně a na ohmat bylo cítit. Nakonec jsem se rozhodla tento živel ztvárnit pomocí 3d tisku, který se dá vyhotovit v přesné křivce a dá se lépe připevnit ke kartonu.



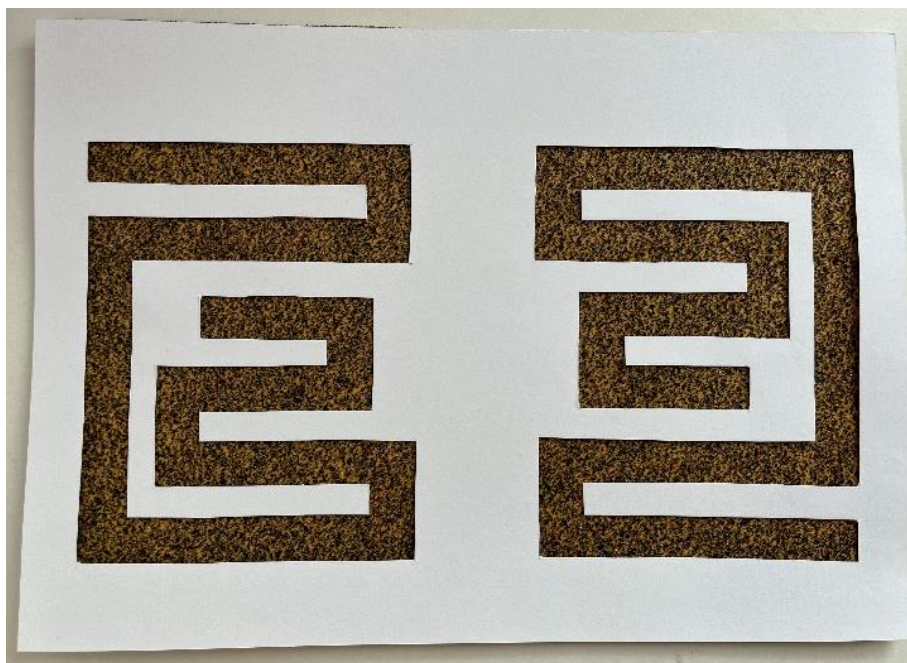
Obr. 27: Model voda – šňůra s ocelovým lankem



Obr. 28: Model voda – šňůra se slabým ocelovým lankem

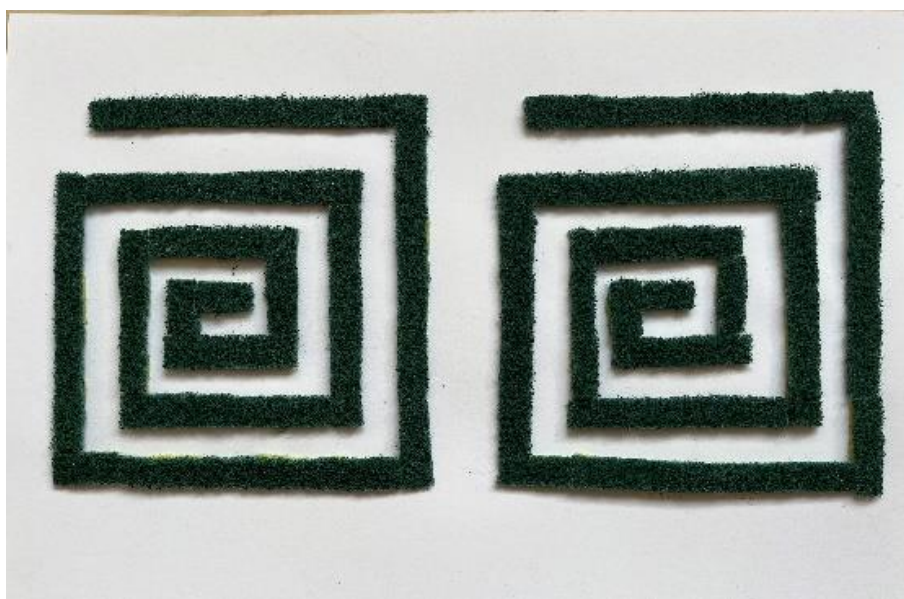
5.1.4 Země

Země je pevná, klidná a stabilní, ale zároveň hodně strukturovaná. Jako první materiál, který mě k tomuto živlu napadl, byl smrkový papír (viz obrázek č.29). Vybrala jsem hodně strukturovaný, který se skládal z velkých zrn. PaedDr. Terezie Kochová tento materiál moc neschvalovala, jelikož se děti bojí sahat na hrubší a nepříjemné materiály – mají velmi citlivý hmat.



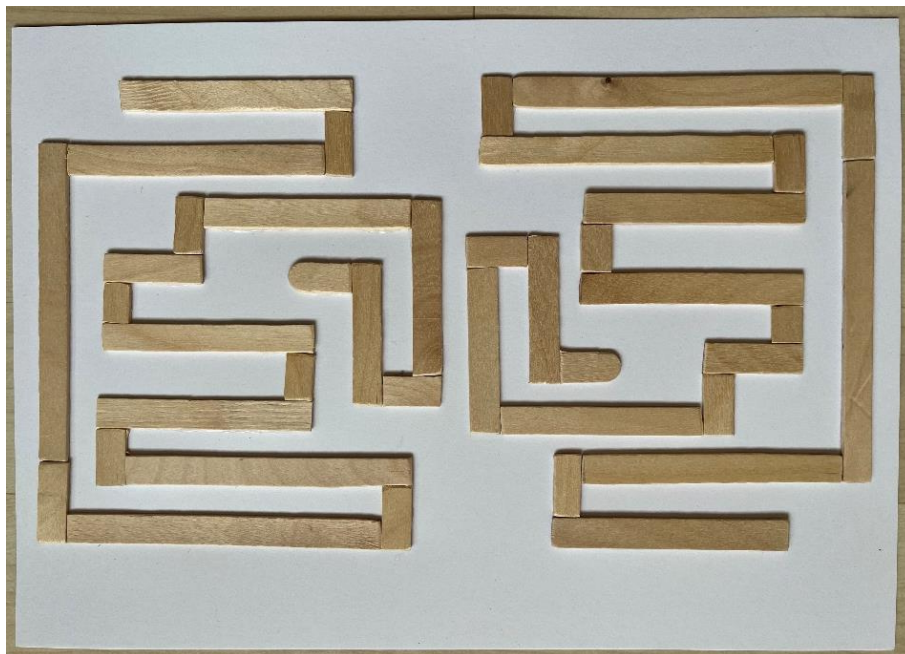
Obr. 29: Model země – smrkový papír

Druhým hrubším materiálem, který jsem zkoušela byla hrubší část u houbičky na mytí nádobí (viz obrázek č. 30). Tato část mi velmi připomínala zem svojí strukturou, ale opět byla na děti moc hrubá a špatně by se z tohoto materiálu vyráběly cesty, aby nebyly přerušované.



Obr. 30: Model země – houbička na nádobí

Posledním zkoušeným a finálním materiálem pro tento živel bylo dřevo (viz obrázek č.31). Model byl vyhotoven z dřevěných dřívěk, která se dala jednoduše postavit do jakéhokoliv tvaru s rovnými liniemi. Tento materiál fungoval velmi dobře, měl pevnou strukturu a dal se vyhotovit bez přerušování velmi přesně na laseru.



Obr. 31: Model země – dřevo

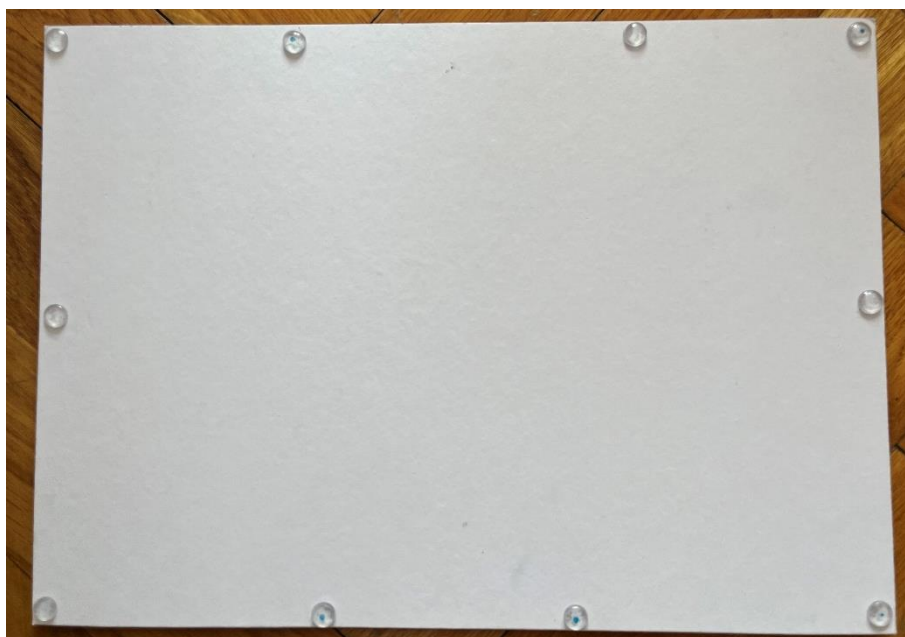
5.1.5 Box

Pro jednotlivé kartičky bylo také třeba vymyslet, jak budou spojené či umístěné v boxu. V původním návrhu jsem chtěla mít kartičky spojené v otevírací kroužkové vazbě (viz obrázek č. 32), aby držely po hromadě, ale zároveň aby bylo možné karty vyndat a pracovat s nimi samostatně. Umístila jsem je zároveň do boxu, pro jejich větší ochranu. Řešila jsem také problémy s klouzáním kartičky. Toto bylo třeba vymyslet, jelikož pro řádnou práci s kartou děti potřebovaly mít desku umístěnou na pevném a rovném povrchu, který by zajistil nepohyblivost karty. Toto rozhodilo můj původní návrh na spojené karty, jelikož by se karty stejně musely pokaždé z vazby vyndat, kvůli právě nerovnému povrchu, který by vznikl reliéfním materiálem na spodních kartách. Poté jsem již tedy pracovala spíše s kartami než spojenou knihou.



Obr. 32: Model vazba

Pro docílení protiskluzu jsem navrhla tři možnosti řešení. Prvním bylo využití protiskluzových kulatých podložek (viz obrázek č.33). Tyto bodové podložky fungovaly protiskluzově pouze na určitých materiálech a z dlouhodobého hlediska nebyly velmi praktické, časem by začaly odpadávat. Druhou možností bylo využít připravený rámeček, do kterého by se karty umísťovaly (viz obrázek č.34). Tento rámeček jsem umístila na vrchní stranu boxu. Fungovalo by to tak, že by se karta vyndala, vložila do rámečku a poté odložila na horní otevírací část obalu. Tento způsob mi přišel vhodný i po vizuální stránce, ale bylo by nutné tímto způsobem vyrobit čtyři boxy, každý pro jeden živel, a tím pádem ještě jeden box na všechny boxy. Tím by se spotřebovalo velké množství materiálu, a proto jsem se nakonec rozhodla od rámečku upustit.

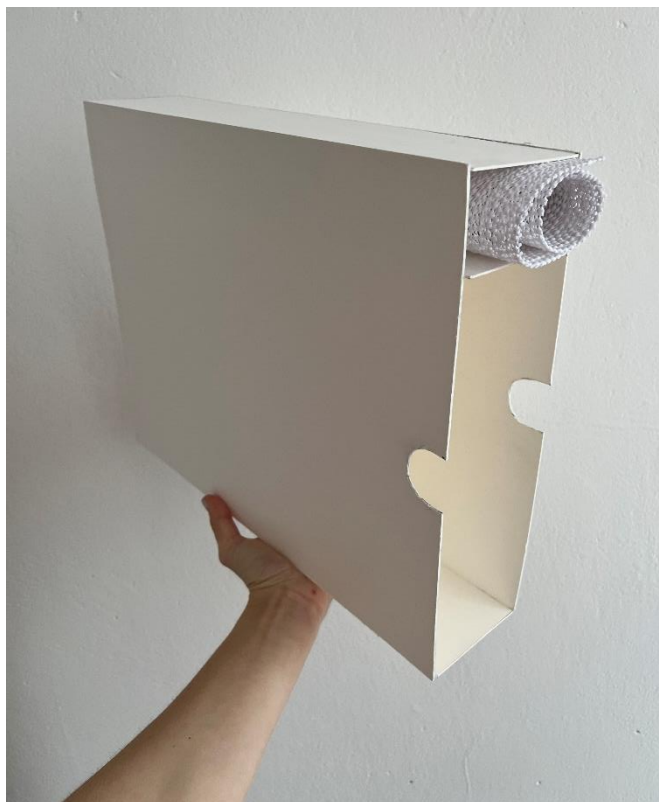


Obr. 33: Protiskluzové bodové podložky



Obr. 34: Rámeček na boxu

Podařilo se mi sehnat protiskluzovou podložku (viz obrázek č.35), která fungovala skvěle protiskluzově. Chtěla jsem ji původně nalepit na každou kartičku zvlášť, ale přišlo mi to zbytečné, když si stačí podložku z boxu vytáhnout, rozložit a pak na ni umísťovat jednotlivé karty. Původně jsem tuto podložku chtěla umístit do otvoru na vrchní části boxu, ale poté jsem se rozhodla ji podlepit na kartonovou desku a zařadit k ostatním svazkům.



Obr. 35: Protiskluzová podložka v boxu, původní umístění

5.2 Testování

Proběhlo velké množství testování a konzultací ohledně prototypů s paní PaedDr. Kochovou a dvě testování s dětmi. První testování proběhlo s dětmi předškolního věku (viz obrázky č. 36 a 37), kde byly vyzkoušeny modely z kapitoly č. 5.1 Prototypování.



Obr. 36: Testování – kluk 6 let



Obr. 37: Testování – holčička 3 roky

Zkoušela jsem s nimi také prototyp živlu vzduchu (viz obrázek č.38). Zajímalo mě, jak budou děti reagovat, když v jedné sadě nebudou cesty jedním směrem, ale více způsoby. Pro děti bylo těžké přepnout mysl na jiný tvar a zároveň na jiný směr. Takto děti nezapojovaly hemisféry, ale pouze hledaly cestičku. Na základě tohoto zjištění jsem se následně rozhodla držet jednoho tvaru v různých provedeních. Nejtěžší pro děti bylo, aby ruce postupovaly stejně rychle a způsob převrácený po ose x.



Obr. 38: Čtyři modely vzduchu

Dále jsem navštívila pobyt rodičů s dětmi z Asociace rodičů a přátel dětí nevidomých a slabozrakých v ČR, kde jsem měla možnost nechat děti ozkoušet mé skoro finální modely. Modely zkoušelo celkem pět nevidomých dětí ve věku deset až šestnáct let. Nejprve zkoušely modely čtyři děti u stolu. Vyndala jsem vždy jeden set karet, každému dala jednu kartu a následně si je v kruhu měnily, aby ozkoušely všechny. Po dostání kartičky, si ji děti osahaly, aby věděly, s čím budou pracovat, poté si samy odvodily, kde je začátek cestičky pro každou ruku a poté sledovaly prsty cestu až do konce a poté samy bez dalších mých pokynů postupovaly rukama i od konce zpátky. Také jsem jim vždy zadala pokyn, ať zkusí kartičku otočit o sto osmdesát stupňů, zda bude tvar karty stejný.

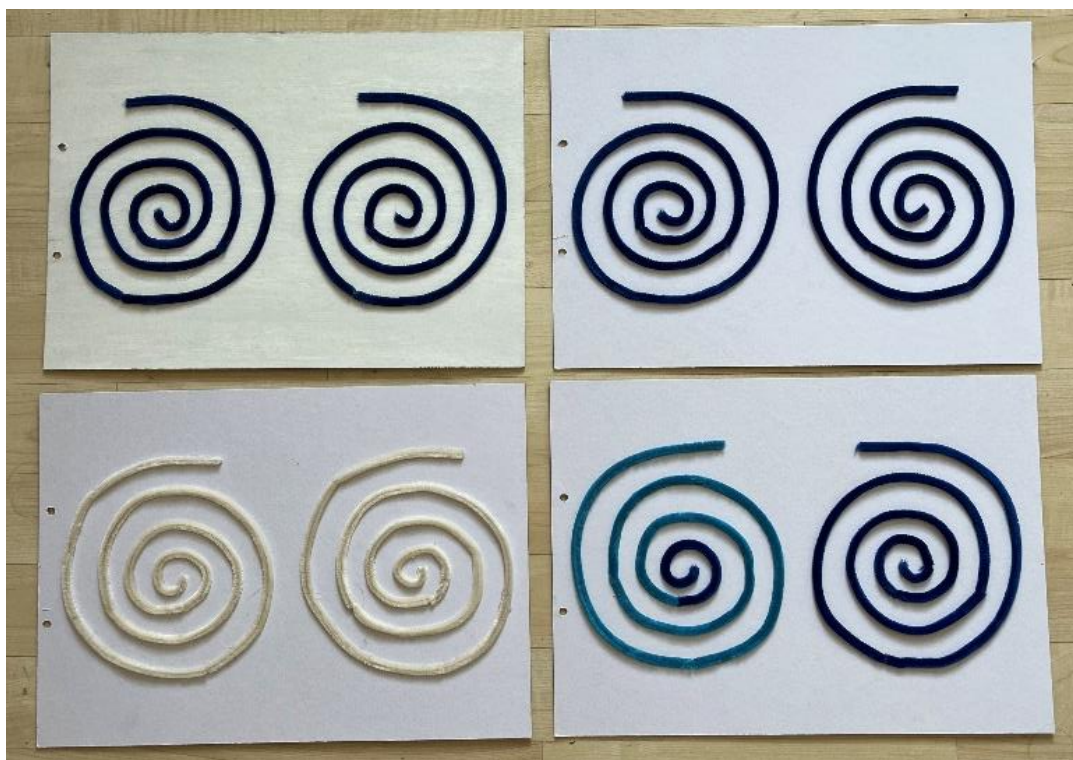
Prototypy zkoušel pak také zvlášť kluk ve věku deseti let (viz obrázek č. 39). Tomuto klukovi dělaly tvary menší potíže. Nebylo to složitostí tvarů, ale spíše tím, že právě on potřeboval hemisféry rozvíjet a trénovat. Dělal mu potíže prohlížet rukama nastejno a když měl tvary, které šly směrem od sebe, tak chtěl rukama pohybovat stejným směrem a často se v tvarech ztrácel.



Obr. 39: Testování – kluk 10 let

Prototypy vody, vzduchu i země byly vytvořeny již ve finálních barevných kombinacích. U ohně jsem ještě poté zvolila oranžovou a černou pro větší kontrast.

Jako první jsem se čtyřmi dětmi zkoušela kartičky na vzduch (viz obrázky č. 40 a 41), načež mi děti sdělily poznámky, že je materiál velmi příjemný. Jen na některých modelech bylo více vidět i cítit na ohmat lepidlo, tudíž jsem toto musela více vychytat. Jinak nebyl žádný další problém u tohoto živlu.

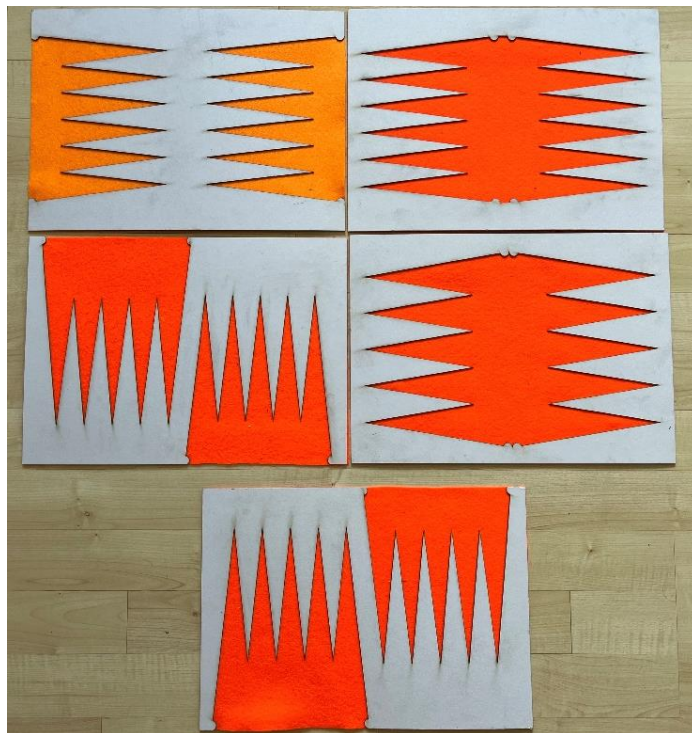


Obr. 40: Prototypy – vzduch



Obr. 41 Testování prototypu – vzduch

Dalším testovaným živlem byl oheň (viz obrázky č. 42 a 43). Tento živel byl ze všech nejnáročnější. Byl tvořen jiným způsobem, kdy děti musely sledovat hranu tvarů. První problém byl, že tvary měly moc ostrý úhel. Díky tomu děti nemohly zajet prstem až na konec, tudíž jely po povrchu a poté ztratily hranu a měly tendenci pokračovat dále. Jeden prototyp má o jeden zub méně, tudíž má větší úhel a bylo to pro děti rozhodně jednodušší. I přesto byl úhel stále moc malý, tudíž ve finálním modelu jsem ho zvětšila. Další problém byl, že první rozjezdová čára byla delší než ostatní, tudíž děti nezapojovaly hemisféry, jelikož první tři čáry byly každá jiná. Důležité je, aby si co nejdříve zvykly na tvar, jelikož hemisféry se začínají propojovat poté. Materiál byl jinak také příjemný, jak mi sdělila jedna slečna.



Obr. 42: Prototypy – oheň

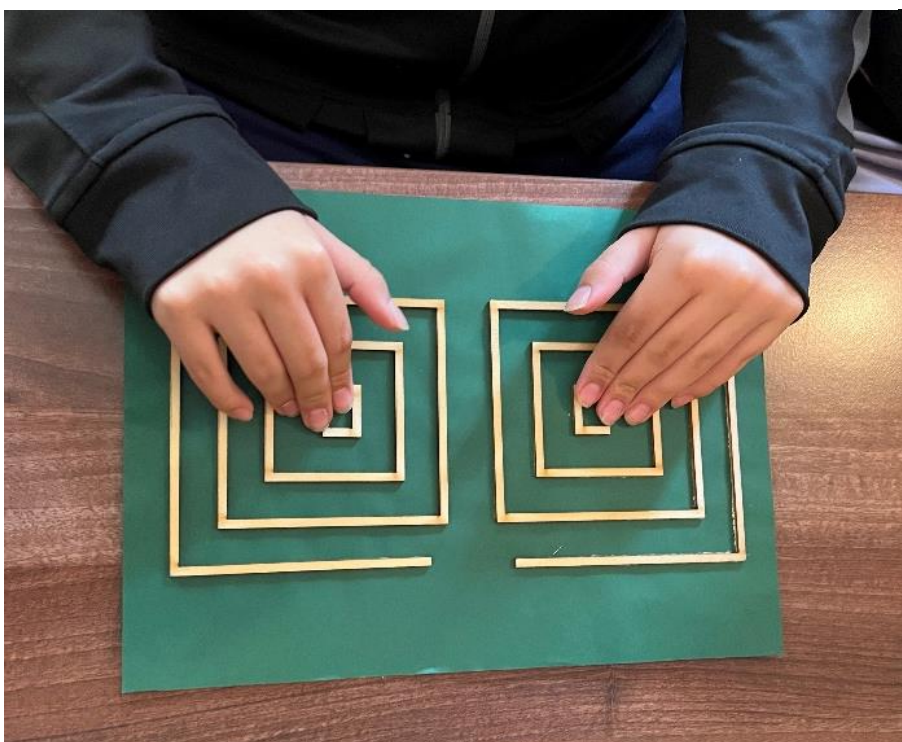


Obr. 43: Testování prototypů – oheň

Dalšími zkoušenými prototypy byly dřevěné tvary znázorňující živel zemi (viz obrázek 44 a 45). Tyto prototypy byly pro děti srozumitelné, tvar s pravoúhlými rovnými linkami byly pro děti jednodušší, lépe zvládly sledovat trasu. Šířka cestičky byla zhruba 5-6mm, což bylo stále moc, tudíž jsem finální model ještě upravila a šířku snížila na 3mm. Na dřevo děti reagovaly dobře.



Obr. 44: Prototypy – země



Obr. 45: Testování prototypů – země

Posledním zkoušeným prototypem byla voda (viz obrázky 46 a 47). Tyto modely ještě nebyly vyhotoveny z finálního materiálu, přesto děti reagovaly na tvary dobře. Na vlnky se „špičkami“ reagovaly děti lépe než na čistě oblé vlnky. Ruce jim postupují stejně rychle, když mají ve tvaru bod, o který se mohou zastavit a zkontrolovat si stejné pozice rukou. U čistě oblých vlnek tyto body byly méně zřetelné. V případě vlnek umístěných nad sebou si děti mohly vybrat, zda pojedou rukama stejně nebo každá z jedné strany. Podle mého pokynu směry měnily.



Obr. 46: Prototypy – voda



Obr. 47: Testování prototypů – voda

6. Výsledný návrh

6.1 Úvod do návrhu pomůcky

Výsledným produktem této práce je tedy pomůcka na propojování mozkových hemisfér. Jedná se o kartičky s tvary, které jsou různě pootáčený a jejichž hmatovým prohlížením se propojují obě poloviny mozku. Tato pomůcka je navržena především dětem nevidomým a s poruchami zraku, jelikož jsem se zaměřovala na 3d zpracování a využití různých materiálů, které tyto děti ocení. Pro slabozraké děti bylo zvoleno kontrastní provedení. Je také možné knihu využívat s vidícími dětmi.

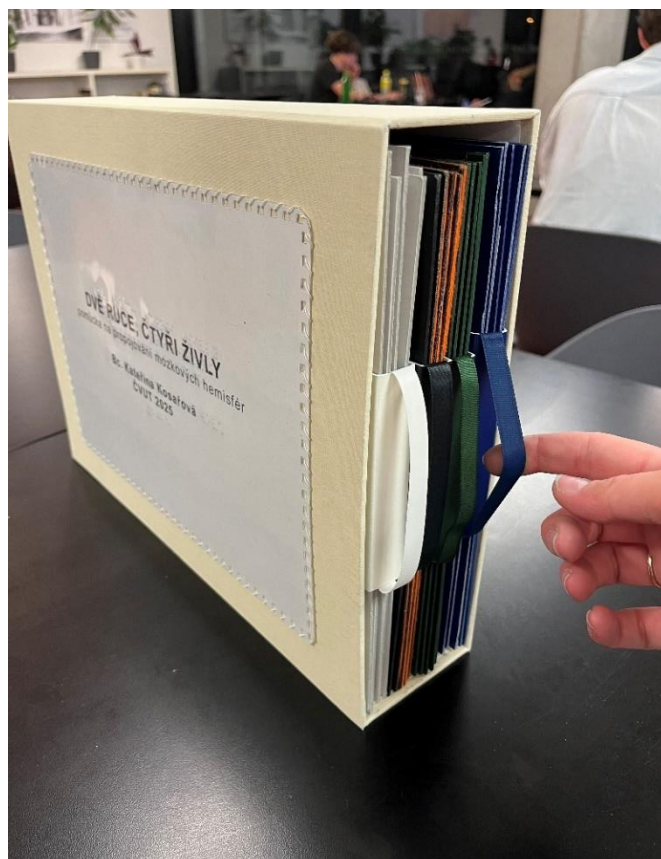
Nelze určit konkrétní věkový rozptyl. Pomůcku lze využívat s dětmi od předškolního věku, až do dospělosti. Je to hodně individuální, každé dítě, obzvláště s poruchou zraku, se vyvíjí jiným způsobem, tudíž jednotlivé fáze vývoje jsou někdy posunuté. Mohou ji využívat také jedinci po nějaké mozkové příhodě, zkrátka kdokoli, kdo to zrovna potřebuje.

6.2 Celkové provedení a princip fungování

Tato pomůcka se skládá z boxu, protiskluzové podložky a čtyřech svazků s kartičkami (viz obrázek č. 48). Svazky se dají z boxu vysunovat (viz obrázek č.49). Každý svazek má v sobě pět karet, čtyři s tvary a jeden s popisem i v Braillově písmu.



Obr. 48: Obsah pomůcky



Obr. 49: Vysouvání svazků

Funguje to tak, že se z boxu vysune a na stůl připraví protiskluzová podložka, vysune a otevře jeden svazek, se kterým se dále pracuje. A jak s kartami pracovat? Návod se nachází na zadní straně obalu: Položte na stůl vždy jednu kartu. Jsou na ni dvě cestičky – jedna pro pravou, druhá pro levou ruku. Obě ruce pracují současně, každá ruka sleduje svou cestičku od začátku do konce. Cestičky se mohou projíždět tam i zpět. Někde se začíná oběma rukama na stejné straně, jinde každou rukou na jiné, ale může se to i střídat. Důležité je, aby obě ruce postupovaly stejně rychle. Karta se dá otočit o 180° pro získání nového směru trasy.

6.3 Tematické svazky čtyř přírodních živlů

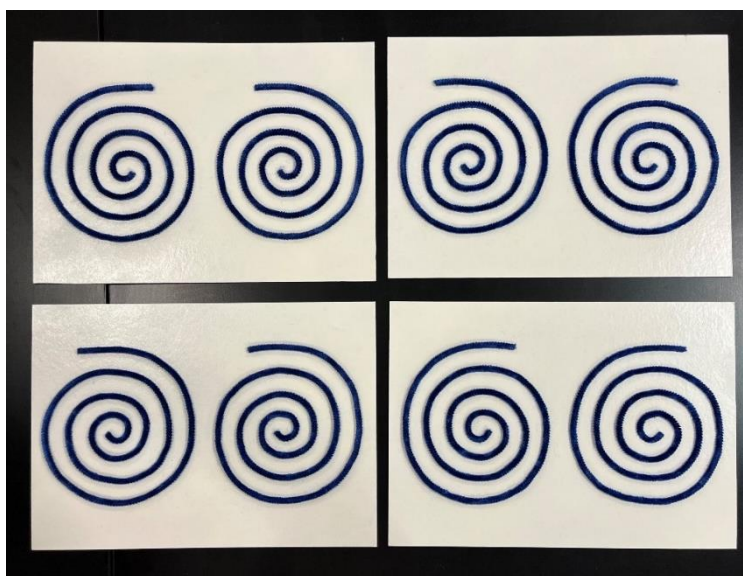
Pomůcka je navržena na základě motivu čtyř přírodních živlů (oheň, voda, vzduch a země). Každý z těchto živlů tvoří samostatný svazek, čímž vznikl soubor čtyř tematických částí. Toto rozdělení umožnilo pracovat s různými tvary, strukturami a materiály, které jsou pro daný živel charakteristické, a tím rozšiřovat škálu podnětů pro hmatové vnímání i motorické dovednosti.

Každý svazek je zpracován tak, aby co nejvěrněji evokoval živel jak po stránce tvaru, tak i volbou použitých materiálů. Svazky jsou odlišené barevně a v rámci svazku se vždy pracuje s dvěma kontrastními barvami. Toto řešení bylo zvoleno s ohledem na slabozraké děti. Součástí pomůcky je také textový popis v Braillově písmu, díky němuž si mohou děti se zrakovým postižením lépe představit a zařadit konkrétní živel do širšího kontextu.

Hlavním cílem pomůcky zůstává podpora propojení mozkových hemisfér prostřednictvím hmatových a koordinačních aktivit. Symbolika živelů zde slouží nejen jako prostředek pro zvýšení atraktivity a srozumitelnosti pomůcky, ale i jako rozšiřující edukativní prvek.

6.3.1 Vzduch

Karty pro živel vzduch (viz obrázek č. 50 a 51) jsou vytvořeny pomocí modelovacích chlupatých drátků, aby co nejvíce evokovaly jemnost a lehkost tohoto živlu. Drátky jsou vytvarované do tvaru spirály, což znázorňuje proudění vzduchu. Dvě z karet obsahují dvě shodné spirály, liší se pouze stranou, na které se začíná. Další dvě karty jsou zpracovány zrcadlově, tudíž u jedné karty sledují prsty pohyb spirály směrem od sebe, zatímco u druhé směrem k sobě.



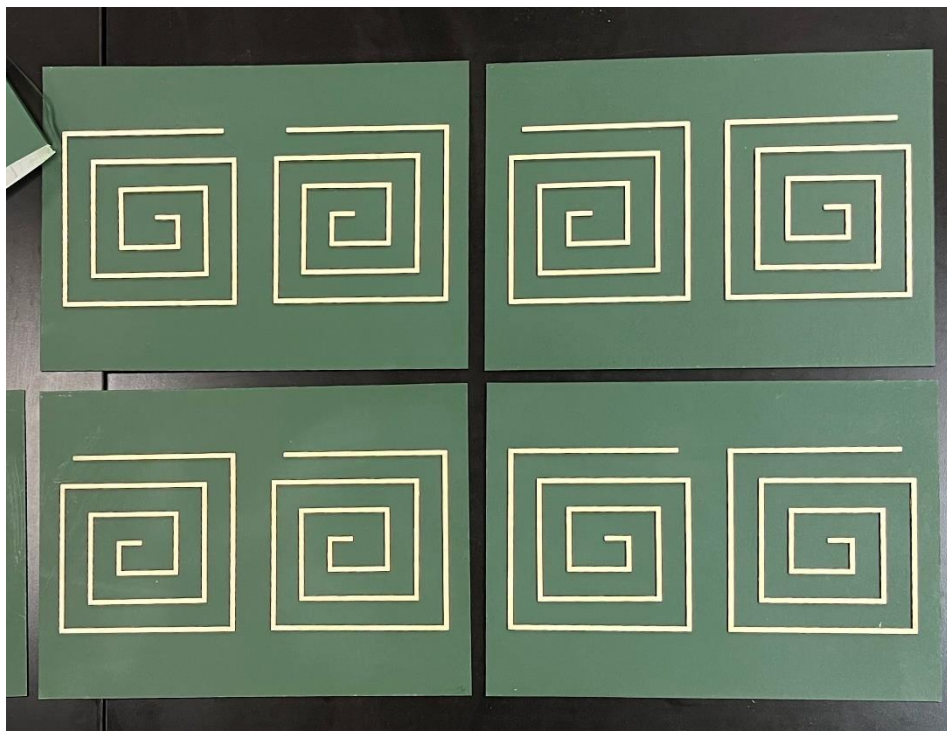
Obr. 50: Vzduch I.



Obr. 51: Vzduch II.

6.3.2 Země

Země je živel pevný, jeho cestičky jsou pravoúhlé s přesnými rohy. Podobně jako u živlu vzduchu (viz kapitola 6.3.1) jsou dvě karty s tvary natočenými stejným směrem, oba tvary buď vlevo či vpravo. A další dvě karty jsou s tvary otočenými zrcadlově, od sebe či k sobě (viz obrázky č. 52 a 53). Pro tento živel jsem zvolila materiál dřevo, konkrétně překližka s tloušťkou 1,5 mm, ze kterého byl vyřezán tvar a nalepen na karton.



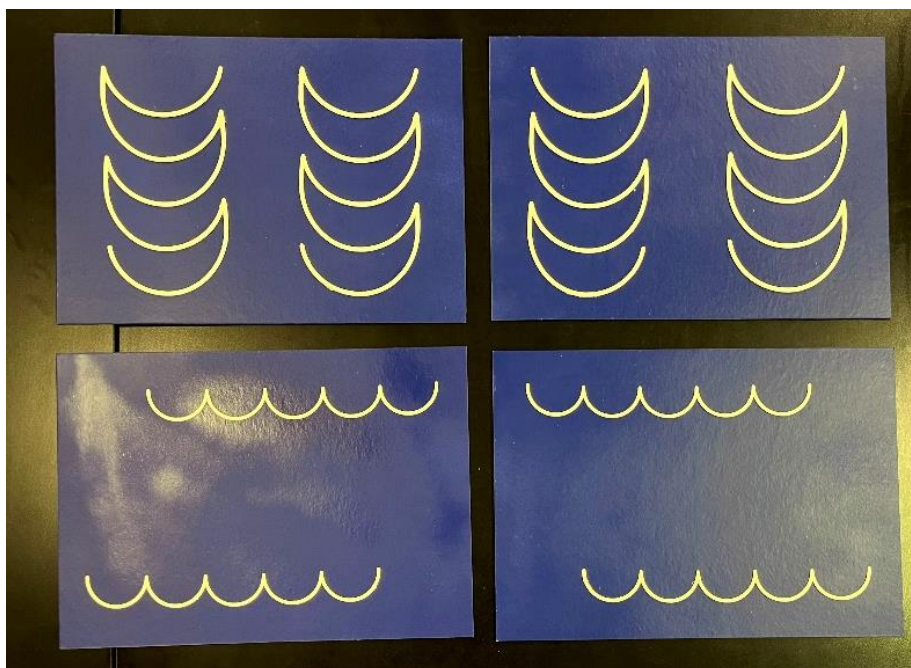
Obr. 52: Země I.



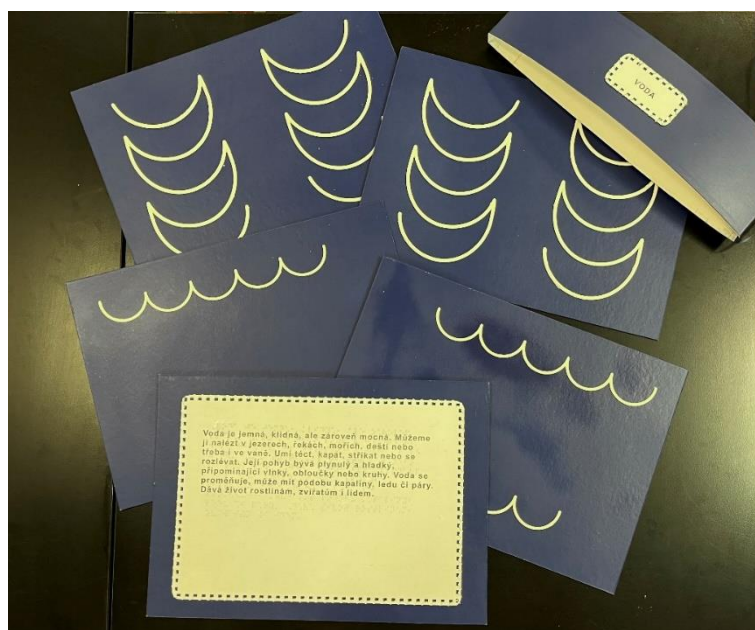
Obr. 53: Země II.

6.3.3 Voda

Přírodní živel voda je ztvárněn pomocí obloukovitých tvarů připomínajících vlnky, který evokují plynulý a proměnlivý pohyb vodního živlu (viz obrázky č. 54 a 55). Dvě z karet obsahují tvary umístěné vedle sebe, v jednom případě jsou totožné, v druhém zrcadlově obrácené. Druhé dvě karty pracují s vertikálním uspořádáním, kdy tvary jsou umístěné nad sebou a dochází zde k mírnému křížení rukou. Vzhledem k větší vzdálenosti mezi prvky dochází k menšímu křížení rukou, což zajišťuje větší soustředění na propojení mozkových hemisfér. Obě karty se liší směrem, ze kterého cesta začíná. Tyto cesty jsou vytvořeny pomocí reliéfu 3d tisku a jsou opracovány do hladkého povrchu.



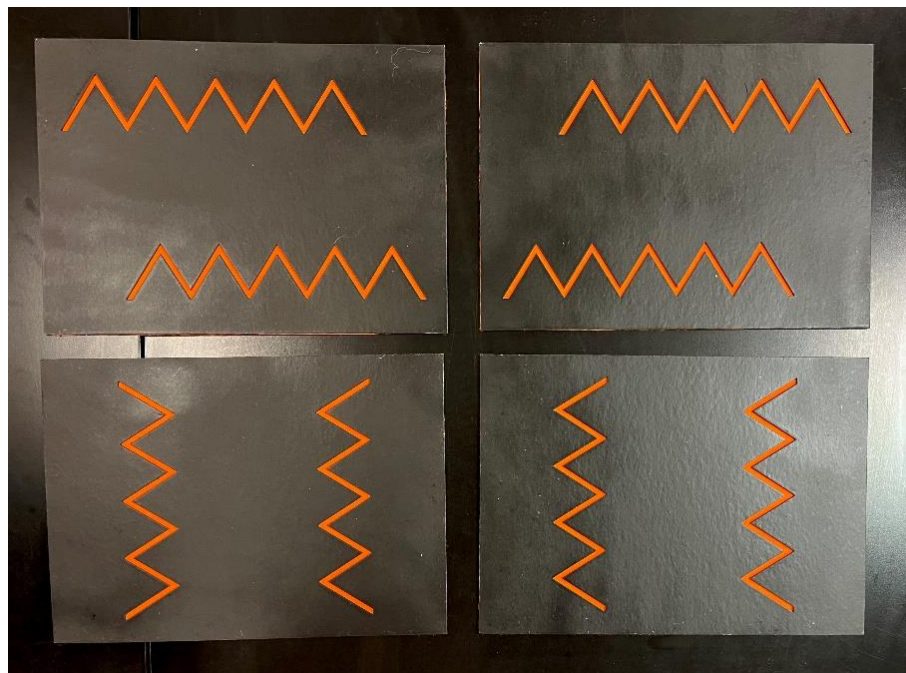
Obr. 54: Voda I.



Obr. 55: Voda II.

6.3.4 Oheň

Živel ohně, který je spojen s energií, dynamikou a živelností, byl při tvorbě pomůcky vyjádřen prostřednictvím výrazných, špičatých tvarů evokujících plameny (viz obrázky 56 a 57). Podobně jako u živu vody (viz kapitola 6.3.3) jsou dvě karty vytvořeny s tvary umístěnými horizontálně nad sebou a dvě s tvary vertikálně vedle sebe. Specifikem těchto karet je však zvolený způsob zpracování. Tvary nejsou vytvořeny reliéfně, ale negativně, vyřezané do kartonu. Podkladem je jemný filc s příjemným povrchem, působícím teple, čímž posiluje senzorický dojem živu.



Obr. 56: Oheň I.



Obr. 57: Oheň II.

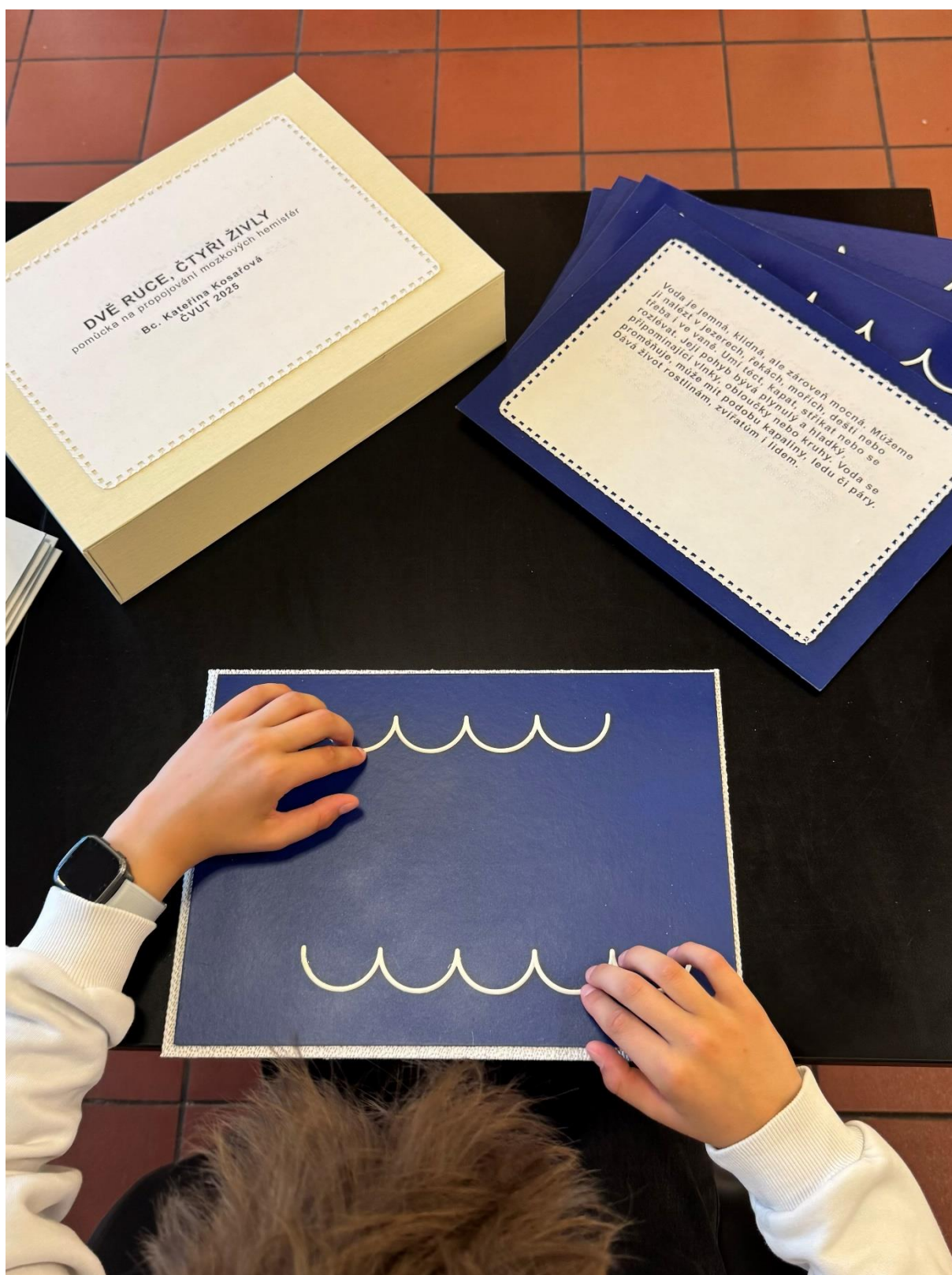
6.3.5 Finální testování a dokumentace produktu



Obr. 58: Finální produkt – vzduch



Obr. 59: Finální produkt – země

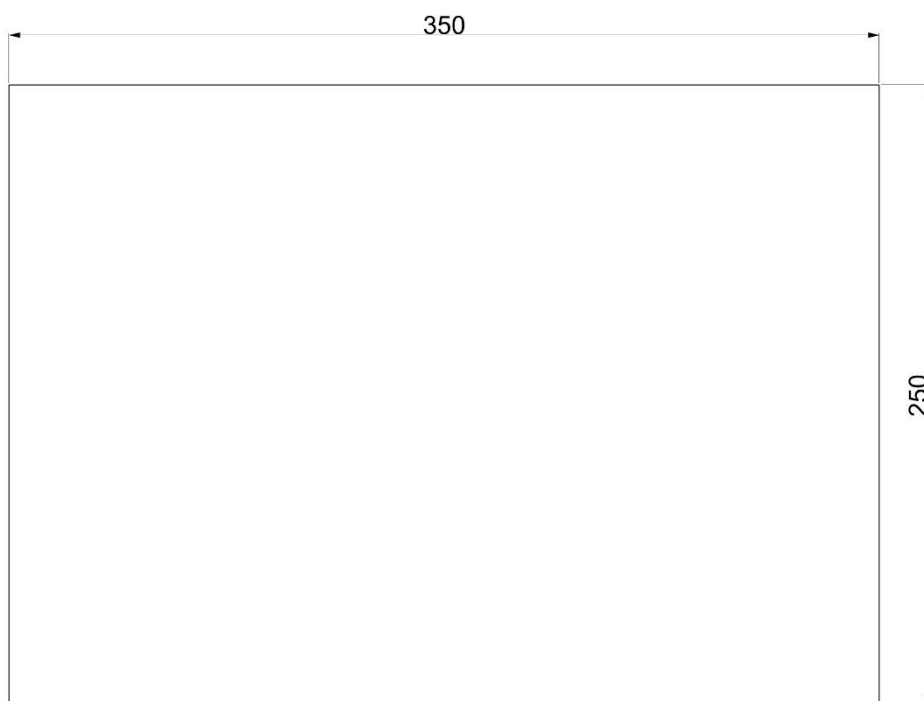


Obr. 60: Finální produkt – voda

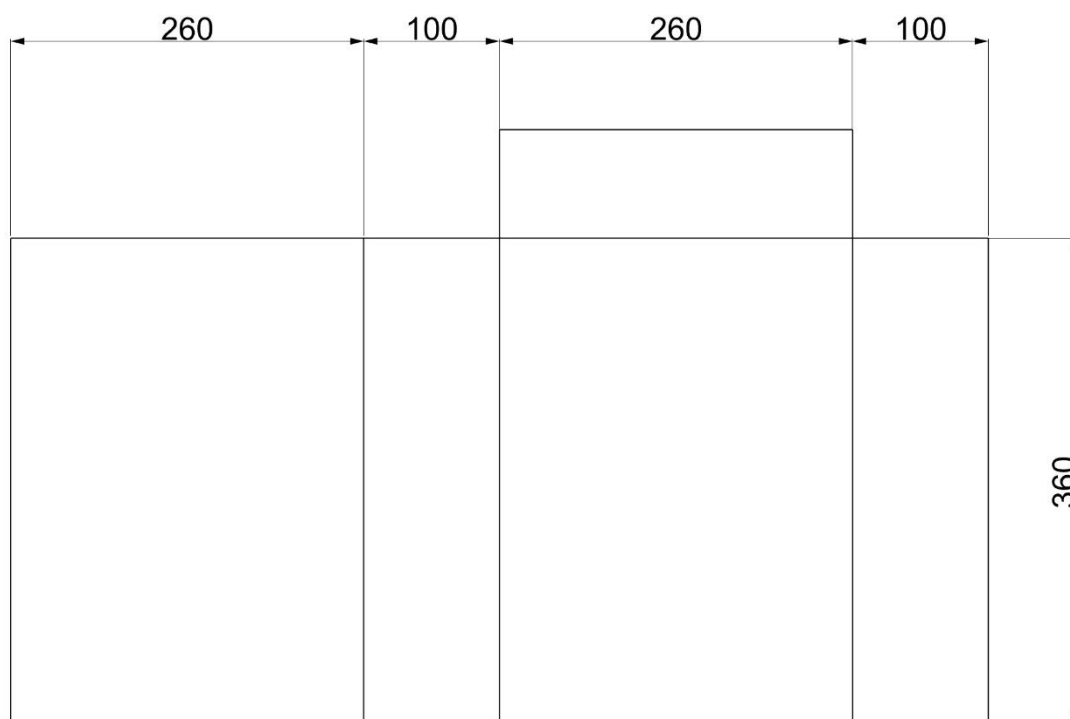


Obr. 61: Finální produkt – oheň

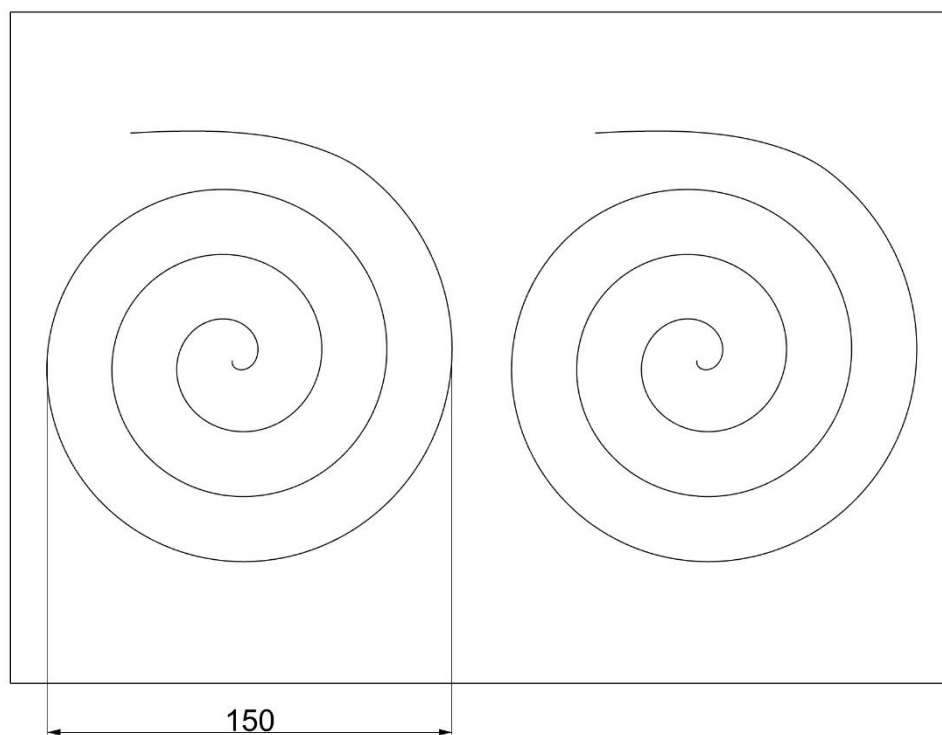
7. Technická dokumentace



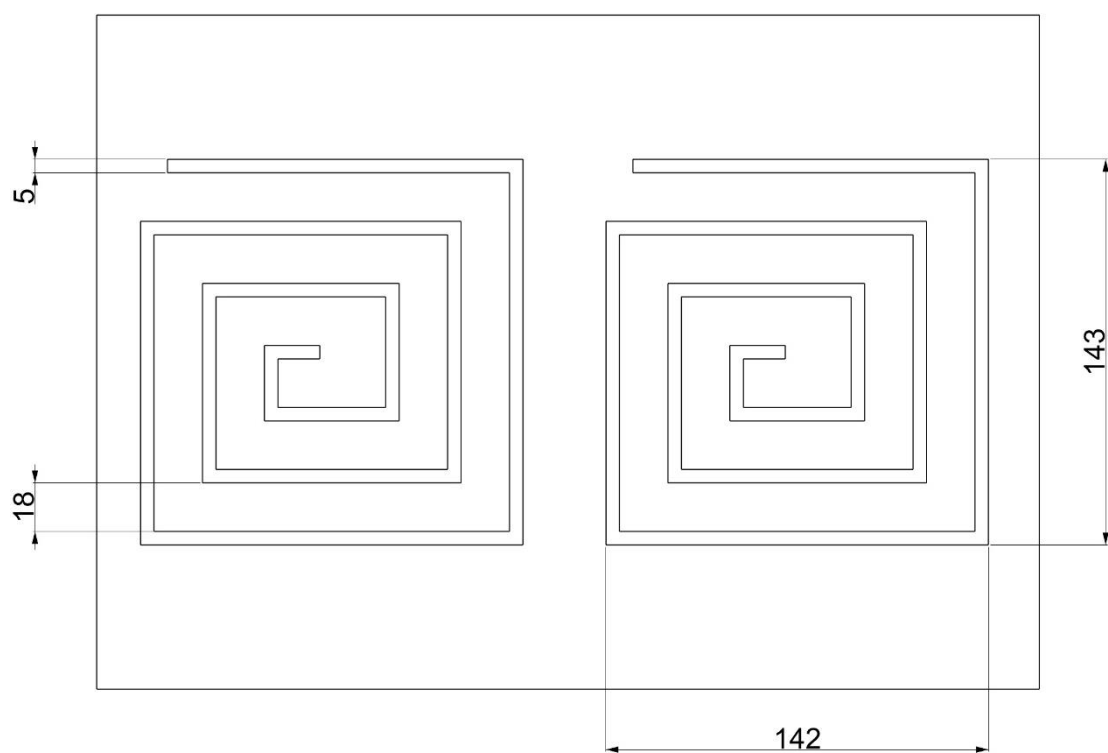
Obr. 62: Technický výkres – velikost karty



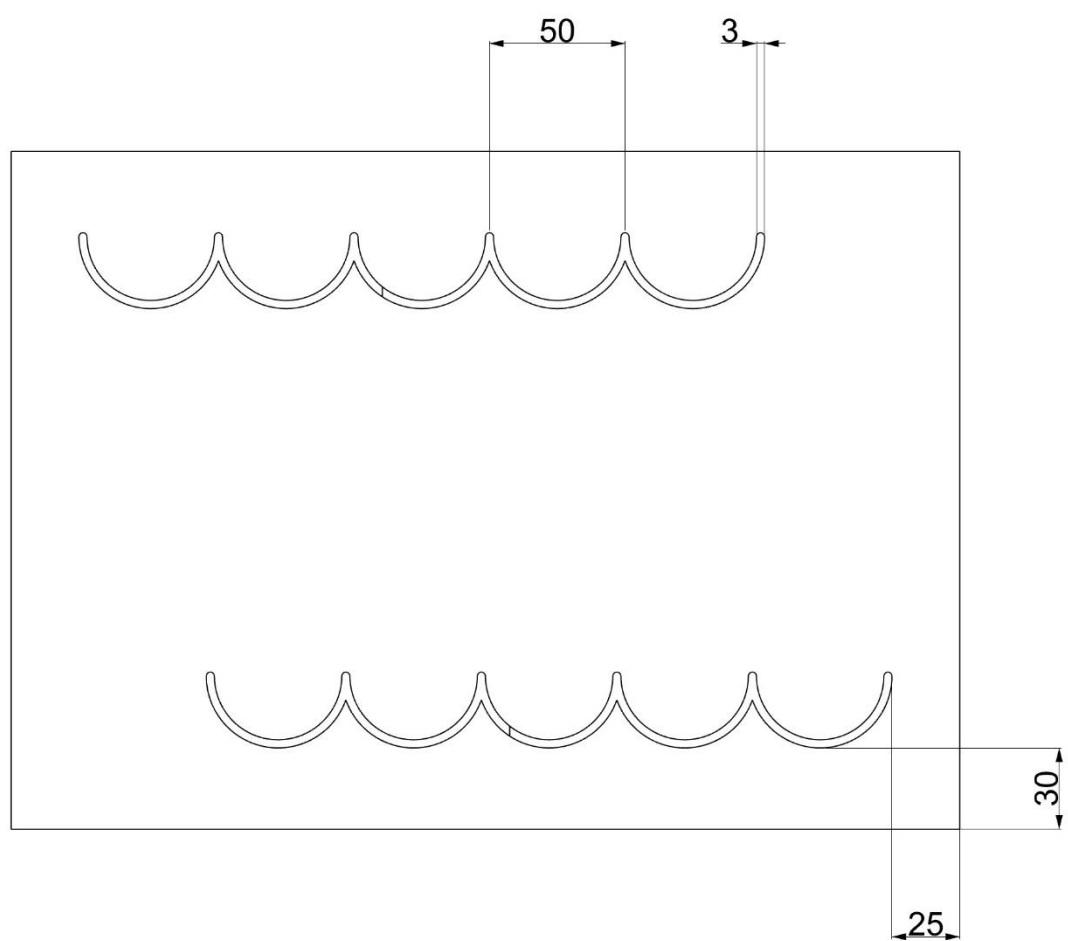
Obr. 63: Technický výkres – velikost boxu



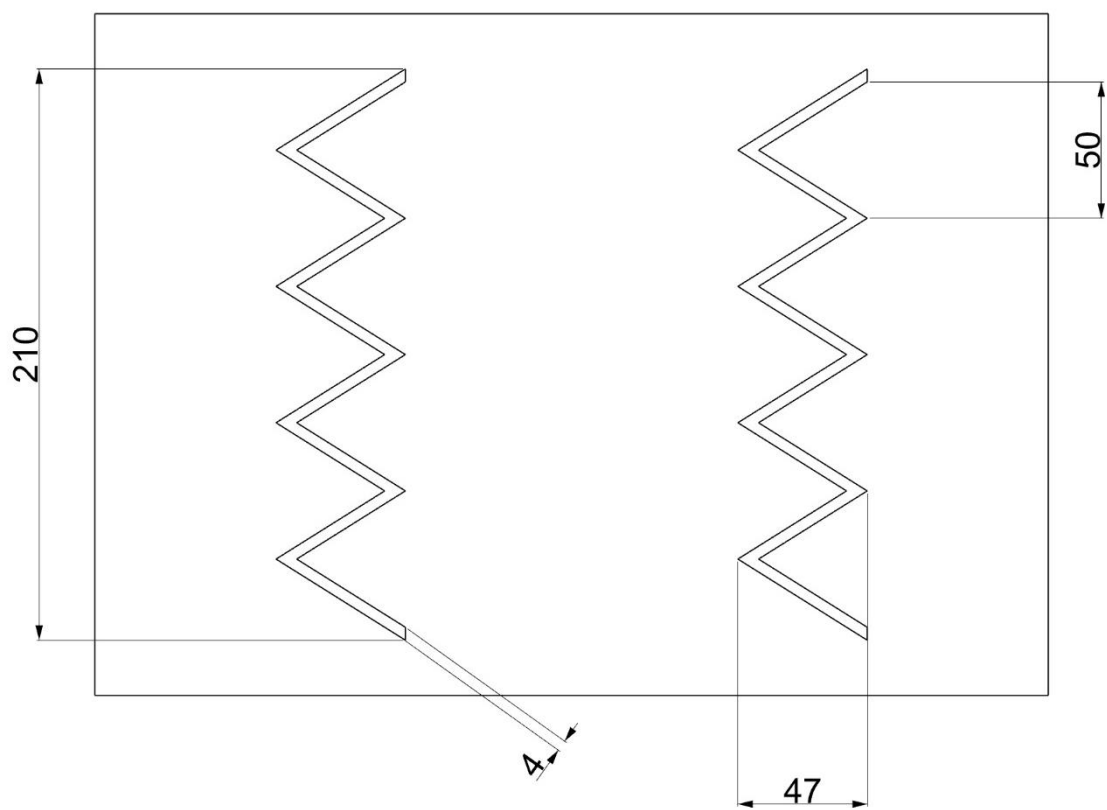
Obr. 64: Technický výkres – vzduch



Obr. 65: Technický výkres – země



Obr. 66: Technický výkres – voda



Obr. 67: Technický výkres – oheň

8. Závěr a reflexe

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout a vytvořit pomůcku pro děti se zrakovým postižením, která se zaměřuje na propojování mozkových hemisfér. Výsledkem je komplexní pomůcka složená z boxu, čtyř tematických svazků karet a protiskluzové podložky. Tematicky je pomůcka inspirovaná přírodními živly, každý svazek se věnuje jednomu živlu a obsahuje pět karet. První karta je informační, s popisem živlu včetně textu v Braillově písmu. Následující čtyři karty pak nabízejí hmatové tvary různě orientované tak, aby podporovaly aktivitu obou mozkových hemisfér. Tato pomůcka byla navržena a vyrobena především s ohledem na děti se zrakovým postižením, její využití je však možné i u vidících dětí a dospělých, například při rozvoji motoriky, koncentrace či rehabilitačních aktivitách.

Mohu konstatovat, že stanovené cíle bakalářské práce byly naplněny. Pomůcka byla realizována s využitím různorodých materiálů, přičemž důraz byl kladen na přesnost zpracování jednotlivých tvarů a jejich efektivní křivky podporující propojování hemisfér. Kvalitní odborné konzultace, zejména s paní PaedDr. Terezií Kochovou, významně přispěly ke zdokonalení návrhu. Splněn byl také cíl testování s danou cílovou skupinou. Testování proběhlo s nevidomými dětmi formou pozorování při práci s pomůckou a rozhovorem se samotnými dětmi. Testování potvrdilo, že pomůcka je pro tuto cílovou skupinu vhodná a přínosná z hlediska rozvoje smyslového vnímání, orientace v prostoru a soustředění.

Proces návrhu a realizace pomůcky mě velmi bavil a poskytl mi nový vhled do problematiky speciální pedagogiky. Návštěva knihovny hmatových knih byla cenným zdrojem inspirace nejen pro tuto práci, ale i budoucí projekty. Práce na analytické části a následné přemýšlení nad projektem mi umožnilo hlouběji poznat potřeby a specifika cílové skupiny a obohatila mě o mnoho nových poznatků a zkušeností.

Během návrhové fáze jsem vyzkoušela víc variant tvarů, než kolik bylo nakonec využito ve výsledném produktu. Kdybych měla ještě jeden semestr, určitě bych se zaměřila na rozpracování více z nich, možná na vytvoření další kolekce. Ukázalo se, že téma hemisfér je velmi široké a nabízí spoustu dalších možností, jak ho zpracovat. Z hlediska výroby finálního modelu bych se při příští tvorbě více zaměřila na využití odborných technologií. Při barvení kartonů jsem využila techniku sprejování, která se osvědčila vizuálně i hmatově, avšak schnutí bylo zdoluhavější a na povrchu zůstávaly drobné nečistoty. Při tvorbě cestiček pro živel voda bych v budoucnu zvážila využití jiné technologie, například sítotisk. Celý proces mi přinesl cenné zkušenosti a zároveň posílil mé odhodlání dále se věnovat propojení pedagogiky a designu.

9. Seznam použité literatury

ASOCIACE KLINICKÝCH LOGOPEDŮ ČESKÉ REPUBLIKY. Bilaterální koordinace. 2021 [online]. [cit. 2025-05-03]. Dostupné z:

<https://www.klinikalogopedie.cz/index.php?pg=aktuality&aid=1906>

FINKOVÁ, Dita. *Základy tyflopédie: předmět, cíle, techniky prostorové orientace a komunikace*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2627-3.

KEBLOVÁ, Alena. *Hmat u zrakově postižených*. Praha: Septima, 1999. ISBN 80-7216-085-0.

KOCHOVÁ, Klára a SCHAEFEROVÁ, Markéta. *Dítě s postižením zraku: rozvíjení základních dovedností od raného po školní věk*. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0782-5.

KOCHOVÁ, Terezie. *Tak a tak na taktilní knížku*. 2. vydání. [online]. Praha: Asociace rodičů a přátel dětí nevidomých a slabozrakých v ČR, o.s., 2012. Dostupné z: http://www.tactus.wz.cz/tak_a_tak.pdf. [cit. 2025-05-10].

MOLEMAN, Yolanda, BROEK, E. G. C. van den a EIJDE, Ans van. *Rosteme hrou: vývoj a podpora hry dětí se zrakovým postižením*. Praha: Raná péče EDA, 2014. ISBN 978-80-260-5862-5.

SIEGEL, Daniel J. a BRYSON, Tina Payne. *Rozvíjejte naplno mozek svého dítěte*. Brno: CPress, 2015. ISBN 978-80-264-0863-5.

EDUALL. *Spolupracující mozkové hemisféry: jeden z pilířů efektivního učení dětí od raného věku*. [online]. [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://eduall.cz/spolupracujici-mozkove-hemisfery-jeden-z-piliru-efektivniho-uceni-deti-od-raneho-veku/>

SUCHÁNKOVÁ, Eliška. *Hra a její využití v předškolním vzdělávání*. Praha: Portál, 2014. ISBN 978-80-262-0698-9.

ŠTRÉBLOVÁ, Miroslava. *Poznáváme svět se zrakovým postižením: úvod do tyflopédie*. Skripta. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Pedagogická fakulta, 2002. ISBN 80-7044-448-7. Dostupné také z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:139b8380-b101-11e4-a7a2-005056827e51>

UČÍME SPOLEČNĚ. *Spolupráce hemisfér prakticky*. [online]. [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://ucimespolecne.cz/praxe/spoluprace-hemisfer-prakticky/>

ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR. *Poškození zraku včetně slepoty (binokulární nebo monokulární)* [online]. Mezinárodní statistická

klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů – desátá revize (MKN-10), 2020 [cit. 2025-04-26]. Dostupné z: <https://mkn10.uzis.cz/prohlizec/H54>

10. Seznam obrázků

Obr. 01: Grafomotorický list na propojování mozkových hemisfér, Dostupné z: <https://www.matkaucitelka.cz/grafomotorika-a-propojeni-hemisfer/>

Obr. 02: Pomůcka šestibod, Dostupné z: <https://eshop.tyflopomucky.cz/sestibod-dreveny-0877/>

Obr. 03: Pomůcka poznávání tvarů, Dostupné z: <https://www.stavebnice-hry.cz/goki-vkladacka-tvary-d151532?g=488&m=488&f=f56v1-f51v129>

Obr. 04: Hmatové pexeso, Dostupné z: <https://www.kramekprodeti.cz/Hmatova-hra-hmatove-pexeso-hmatove-valecky-d1926.htm>

Obr. 05: Sluchové pexeso, Dostupné z: <https://www.baribalkids.cz/procvicovani-smyslu-rozvoj-smyslu/7492-sluchove-pexeso.html>

Obr. 06: Hra poznej vůni, Dostupné z: <https://montessorihracky.cz/cs/Smyslove-hracky-Cich/9504-smyslova-hra-cich-3373910001366.html>

Obr. 07: Kniha o kamínku I., Dostupné z: <https://www.rajce.idnes.cz/asociacerodicu/album/knihovna-hmatovych-knizek-predmetove-pribehy/1470222435>

Obr. 08: Kniha o kamínku II., Dostupné z: <https://www.rajce.idnes.cz/asociacerodicu/album/knihovna-hmatovych-knizek-predmetove-pribehy/1470222437>

Obr. 09: Kniha Jak zachránit vědce, Archiv autora

Obr. 10: Kniha Na obrazy (ne)sahat, Archiv autora

Obr. 11: Kniha Flow, Archiv autora

Obr. 12: Kniha Ach, ty kapsy, Archiv autora

Obr. 13: Prvotní nápad, Archiv autora

Obr. 14: Způsoby provedení cestiček, Archiv autora

Obr. 15: Vývoj tvarů II., Archiv autora

Obr. 16: Vývoj tvarů III., Archiv autora

Obr. 17: Finální tvary, Archiv autora

Obr. 18: Model vzduch – vata, Archiv autora

Obr. 19: Model vzduch – příze, Archiv autora

Obr. 20: Model vzduch – modelovací drátky, Archiv autora

Obr. 21: Model oheň – fleece reliéf, Archiv autora

Obr. 22: Model oheň – fleece negativ, Archiv autora

Obr. 23: Model oheň – filc, Archiv autora

Obr. 24: Model voda – látka, Archiv autora

Obr. 25: Model voda – tečky, Archiv autora

Obr. 26: Model voda – tavicí pistole, Archiv autora

Obr. 27: Model voda – šňůra s ocelovým lankem, Archiv autora

Obr. 28: Model voda – šňůra se slabým ocelovým lankem, Archiv autora

Obr. 29: Model země – smirkový papír, Archiv autora

Obr. 30: Model země – houbička na nádobí, Archiv autora

Obr. 31: Model země – dřevo, Archiv autora

Obr. 32: Model vazba, Archiv autora

Obr. 33: Protiskluzové bodové podložky, Archiv autora

Obr. 34: Rámeček na boxu, Archiv autora

Obr. 35: Protiskluzová podložka v boxu, původní umístění, Archiv autora

Obr. 36: Testování – kluk 6 let, Archiv autora

Obr. 37: Testování – holčička 3 roky, Archiv autora

Obr. 38: Čtyři modely vzduchu, Archiv autora

Obr. 39: Testování – kluk 10 let, Archiv autora

Obr. 40: Prototypy – vzduch, Archiv autora

Obr. 41: Testování prototypu – vzduch, Archiv autora

Obr. 42: Prototypy – oheň, Archiv autora

Obr. 43: Testování prototypů – oheň, Archiv autora

Obr. 44: Prototypy – země, Archiv autora

Obr. 45: Testování prototypů – země, Archiv autora

Obr. 46: Prototypy – voda, Archiv autora

Obr. 47: Testování prototypů – voda, Archiv autora

Obr. 48: Obsah pomůcky, Archiv autora

Obr. 49: Vysouvání svazků, Archiv autora
Obr. 50: Vzduch I., Archiv autora
Obr. 51: Vzduch II., Archiv autora
Obr. 52: Země I., Archiv autora
Obr. 53: Země II., Archiv autora
Obr. 54: Voda I., Archiv autora
Obr. 55: Voda II., Archiv autora
Obr. 56: Oheň I., Archiv autora
Obr. 57: Oheň II., Archiv autora
Obr. 58: Finální produkt – vzduch, Archiv autora
Obr. 59: Finální produkt – země, Archiv autora
Obr. 60: Finální produkt – voda, Archiv autora
Obr. 61: Finální produkt – oheň, Archiv autora
Obr. 62: Technický výkres – velikost karty, Archiv autora
Obr. 63: Technický výkres – velikost boxu, Archiv autora
Obr. 64: Technický výkres – vzduch, Archiv autora
Obr. 65: Technický výkres – země, Archiv autora
Obr. 66: Technický výkres – voda, Archiv autora
Obr. 67: Technický výkres – oheň, Archiv autora

