

Produkt a obal

BcA. Daniela Kačeriaková



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Produktový design

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	BcA. Daniela Kačeriaková
Osobní číslo:	K22388
Studijní program:	N0212A310007 Multimédia a design
Specializace:	Produktový design
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Produkt a obal

Zásady pro vypracování

A) Textová a dokumentační část

1. Název
2. Zadání DP
3. Prohlášení autora DP
4. Abstrakt a klíčová slova v českém a anglickém jazyce
5. Poděkování
6. Obsah
7. Úvod
8. Textová a dokumentační část (v rozsahu 25 normostran)
 - a) rešerše – historie a stávající stav
 - b) zdroje inspirace – východiska
 - c) popis realizace projektu
 - d) obrazová dokumentace projektu v rozsahu 25 stran (skici, kresby, vizualizace, fotografie, technické výkresy)
9. Závěr
10. Seznam použité literatury
11. Seznam použitých symbolů a zkratek
12. Seznam obrázků
13. Seznam tabulek
14. Seznam příloh

B) Praktický tvůrčí výstup

1. Prototyp nebo funkční / fyzický model v měřítku 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:10 podle charakteru projektu a konzultace s vedoucím práce
2. Grafická prezentace v rozsahu minimálně 3,5 m²
3. Autorská podoba textové části DP

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Jazyk zpracování: **Slovenština**

Seznam doporučené literatury:

NORMAN, Donald A. *Design pro každý den*. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1
LEFTERI, Chris; SERMON, Gaynor a KAUBI, Lindsay. *Materials for design*. London: Laurence King Publishing, 2013. ISBN 978-1-78067-558-9
VYSOKÝ, Petr; FÁBERA, Vít a MALÝ, Karel. *Základy elektrotechniky: studijní modul 3. Učební texty dle předpisu JAR-66*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-7204-315-3
LIDWELL, William; HOLDEN, Kritina a BUTLER, Jill. *Univerzální principy designu: 125 způsobů jak zvýšit použitelnost a přizpůsobivost a ovlivnit vnímání designu*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3540-2
PULLIN, Graham. *Design meets disability*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, c2009. ISBN 978-0-262-16255-5
SCHINDLEROVÁ, Olga a GŮROVÁ, Kateřina. *Na ruce si nevidím: praktické dovednosti pro život se zrakovým postižením*. Praha: Okamžik, 2007. ISBN 80-86932-10-9.
SUDJIC, Deyan. *B jako Bauhaus: moderní svět od A-Z. Tema*. Zlín: Kniha Zlín, 2016. ISBN 978-80-7473-322-2
BERKA, Štěpán. *Elektrotechnická schémata a zapojení v praxi*. 1. 3. vydání. Brno: Computer Press, 2022. ISBN 978-80-251-5043-6.
FINKOVÁ, Dita. *Rozvoj hapticko-taktilního vnímání osob se zrakovým postižením. Monografie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2742-3
JESENSKÝ, Ján. *Hmatové vnímání informací s pomocí tyflografiky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988.

Vedoucí diplomové práce: **doc. M.A. Vladimír Kovařík**
Produktový design

Datum zadání diplomové práce: **1. listopadu 2024**
Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2025**

L.S.

Mgr. Josef Kocourek, Ph.D.
děkan

doc. M.A. Vladimír Kovařík
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení diplomové práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že

- jsem na diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne

.....

podpis autora

ABSTRAKT

Diplomová práca sa zameriava na návrh kolekcie elektrických zásuviek, vypínačov a doplnkov, ktoré sú funkčné pre všetkých používateľov vrátane osôb so zrakovým znevýhodnením. Teoretická časť sa venuje vývoju zásuviek, technickým požiadavkám a zásadám univerzálneho dizajnu.

Praktická časť zahŕňa výskum potrieb používateľov, spoluprácu s odborníkmi, návrh tvarov, výber materiálov, testovanie, riešenie obalu a vývoj doplnkov. Kolekciu dopĺňajú hmatové štítky a obal s možnosťou fyzického kontaktu s produktom. Práca poukazuje na to, že prístupnosť nemusí byť výnimkou, ale štandardnou súčasťou kvalitného dizajnu.

Kľúčové slová: dizajn, zásuvka, zrakové postihnutie, univerzálny dizajn, prístupnosť

ABSTRACT

This thesis focuses on the design of a collection of electrical sockets, switches, and accessories that are functional for all users, including those with visual impairments. The theoretical part covers the historical development of sockets, technical standards, and principles of universal design.

The practical part includes user research, expert consultations, form development, material selection, prototyping, packaging design, and supplementary elements. The collection also features tactile cable tags and packaging that allows physical contact with the product. The work emphasizes that accessibility does not have to be an exception but a standard feature of quality design.

Keywords: design, socket, visual impairment, universal design, accessibility

Rada by som vyjadrila úprimné poďakovanie svojmu vedúcemu diplomovej práce, M.A. Vladimírovi Kovaříkovi, za odborné vedenie, cenné rady a podnetnú spätnú väzbu, ktorá významne prispela k rozvoju myšlienky práce.

Ďakujem taktiež MgA. Janovi Veselskému, Ph.D. za jeho ochotu, odborné konzultácie aj v neskorých večerných hodinách a výraznú pomoc pri práci s 3D tlačou.

Veľká vďaka patrí organizáciám Sjedenocná organizace nevidomých a slabozrakých (SONS) a Tyfloservis za cenné podnety, praktické konzultácie a všetky dôležité informácie, ktoré mi pomohli lepšie pochopiť potreby používateľov so zrakovým znevýhodnením a pretaviť ich do konkrétnych návrhov.

Ďakujem aj firme Belleder za spoluprácu pri výrobe štítkov a technickú podporu počas realizácie prototypov.

Podakovanie patrí aj Michalovi Kempovi za podporu, trpezlivosť a povzbudenie počas štúdia.

Na záver ďakujem aj svojmu priateľovi za to, že bol mojím pevným bodom vo chvíľach neistoty, dodával mi energiu, keď mi dochádzala a nikdy nepochyboval o tom, že to zvládnem.

OBSAH

ÚVOD.....	13
I TEORETICKÁ ČASŤ.....	14
1 HISTÓRIA VÝROBY ZÁSUVIEK.....	15
1.1 RANNÉ FÁZY (19. STOROČIE).....	15
1.2 PRVÁ POLOVICA 20. STOROČIA.....	15
1.3 DRUHÁ POLOVICA 20. STOROČIA.....	16
1.4 21. STOROČIE A MODERNÉ TECHNOLOGIE	16
2 TECHNICKÉ POŽIADAVKY	18
2.1 MECHANICKÁ PEVNOSŤ.....	18
2.2 IZOLÁCIA.....	18
2.3 ROZMERY	18
2.4 POŽIADAVKY NA BEZPEČNOSŤ	18
2.5 TEPELNÁ ODOLNOSŤ	18
2.6 OCHRANA PROTI POŽIARU	19
2.7 ZAŤAŽENIE A ŽIVOTNOSŤ	19
2.8 ODOLNOSŤ PROTI VONKAJŠÍM VPLYVOM.....	19
3.1 KLASIFIKÁCIA PODĽA REGIÓNOV	20
3.2 PODĽA TYPU ZAPOJENIA	21
3.2.1 USB zásuvky	21
3.2.2 TV zásuvky	22
3.2.3 Dátové zásuvky	22
3.2.4 Audio zásuvky (RCA, 3,5 mm, repro svorky)	22
3.2.5 Multifunkčné zásuvky	22
4 NEVIDOMÍ A SLABOZRAKÍ	23
4.1 ŽIVOT SO ZRAKOVÝM POSTIHNUTÍM.....	23
4.1.1 Znížená samostatnosť.....	23
4.1.2 Bezpečnostné riziká	23
4.1.3 Psychologické faktory	24
4.2 ZRAKOVÉ VADY	24
4.2.1 Krátkozrakosť (myopia).....	24
4.2.2 Ďalekozrakosť (hypermetropia)	25
4.2.3 Astigmatizmus.....	25
4.2.4 Farbosleposť (daltonizmus)	26
4.2.5 Strata centrálného videnia (makulárna degenerácia)	27
4.2.6 Zelený zákal (glaukóm).....	27
4.2.7 Šedý zákal (katarakta).....	28
4.2.8 Slepota.....	29

4.3	PODPORA PRE NEVIDOMÝCH A SLABOZRAKÝCH	29
4.4	HMATOVÉ PRVKY PRE NEVIDOMÝCH	29
4.4.1	Reliéfne označenia	30
4.4.2	Textúrované povrchy.....	30
4.4.3	Braillovo písmo	30
4.4.4	Hmatové navigačné systémy	31
4.5	VÝZNAM FARIEB PRE ĽUDÍ SO ZRAKOVÝM POSTIHNUTÍM	31
4.5.1	Vhodné farebné kombinácie.....	31
4.5.2	Princíp výberu farieb	32
5	UNIVERZÁLNY DIZAJN	33
5.1	ZÁKLADNÉ PRINCÍPY UNIVERZÁLNEHO DIZAJNU	33
5.2	PRÍKLADY UNIVERZÁLNEHO DIZAJNU	34
II	PRAKTICKÁ ČASŤ	39
6	PROCES NAVRHOVANIA SADY	40
6.1	NÁMET	40
6.2	PRVOTNÉ SKICE	42
6.3	KONZULTÁCIA V TYFLOSERVISE	44
6.4	TVORBA PROTOTYPOV	46
6.5	SPÄTNÁ VÄZBA ZO SONS.....	49
6.6	ITERÁCIE A INOVÁCIA	51
6.7	ROZŠÍRENIE SADY ZÁSUVIEK	52
6.7.1	Dvojité elektrická zásuvka	52
6.7.2	Dátová zásuvka.....	52
6.7.3	USB zásuvka	53
6.7.4	Účastnícká zásuvka TV+R	53
6.8	ROZŠÍRENIE O SADU VYPÍNAČOV	53
6.9	PRÍPRAVA A TESTOVANIE PROTOTYPOV	55
6.10	VÝROBA A MATERIÁL.....	58
7	PROCES NAVRHOVANIA ŠTÍTKOV NA KÁBLE	60
7.1	VIZUÁLNE A HMATOVÉ OZNAČOVANIE	60
7.2	TESTOVANIE ČITATELNOSTI.....	60
7.3	FINÁLNE RIEŠENIE ŠTÍTKOV	62
8	LOGO	64
8.1	NÁZOV ZNAČKY A JEHO VÝZNAM	64
8.2	VÝBER FONTU	64
8.3	NÁVRH LOGA.....	64
9	OBAL.....	67

9.1	ANALÝZA EXISTUJÚCICH OBALOV	67
9.2	VZNIK KONCEPTU OBALU S OTVOROM.....	68
9.3	KONŠTRUKCIA A MATERIÁL OBALU	68
9.4	POTLAČ	70
10	FINÁLNY PRODUKT.....	73
	ZÁVER	82
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	83
	ZOZNAM OBRÁZKOV	86
	ZOZNAM PRÍLOH.....	88

ÚVOD

Elektrické zásuvky a vypínače patria medzi najzákladnejšie technické prvky v domácnostiach, či pracovných priestoroch. Napriek tomu sú ich tvary a spôsob ovládania často navrhované bez ohľadu na to, ako ich vnímajú a používajú ľudia so zhoršeným zrakom alebo motorikou. Chýbajúce hmatové prvky či nejasné tvary môžu výrazne sťažiť manipuláciu a znížiť bezpečnosť.

Tieto výzvy sa však netýkajú len zrakovo znevýhodnených. Aj vidiaci používatelia sa bežne stretávajú so situáciami, kedy sa musia spoliehať na hmat, napríklad pri zapájaní kábla za nábytkom, pod stolom, či v tme.

Táto diplomová práca vznikla z potreby navrhnúť riešenie, ktoré podporí samostatnosť, bezpečnosť a zrozumiteľnosť pri používaní bežných elektroinštalačných prvkov. Cieľom je vytvoriť kolekciu elektrických zásuviek, vypínačov a súvisiacich doplnkov, ktoré budú vychádzať z princípov univerzálneho dizajnu.

Pri návrhu som čerpala zo skúmania používateľských potrieb a spolupracovala s organizáciami ako Tyfloservis a Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých (SONS), s ktorými som konzultovala funkčné riešenia.

Práca je rozdelená na teoretickú a praktickú časť. V teoretickej časti sa venujem základom problematiky – od vývoja a typológie zásuviek, cez technické požiadavky až po princípy univerzálneho dizajnu a špecifiká vnímania u zrakovo znevýhodnených používateľov. Praktická časť dokumentuje celý proces návrhu kolekcie, od úvodného výskumu a skíc, cez prototypovanie a testovanie s používateľmi, až po výber materiálov, riešenie obalu a doplnkov.

Cieľom tejto diplomovej práce je nielen vytvoriť produkt, ktorý zvyšuje samostatnosť a bezpečnosť osôb so zrakovým postihnutím, ale aj podnietiť diskusiu o dôležitosti funkčne prispôbeného dizajnu v každodennom živote.

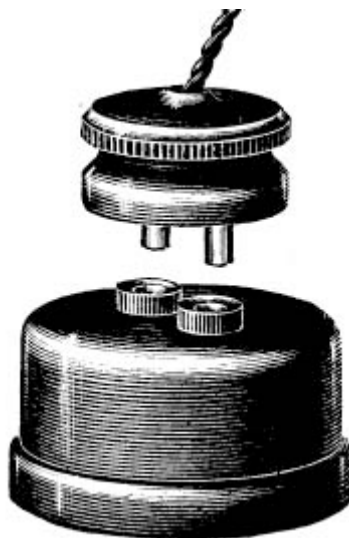
I TEORETICKÁ ČASŤ

1 HISTÓRIA VÝROBY ZÁSUVIEK

Výroba elektrických zásuviek prešla v priebehu rokov významným vývojom, ktorý odráža technológie, estetické preferencie a bezpečnostné normy. Tento vývoj môžeme rozdeliť do niekoľkých hlavných období.

1.1 Ranné fázy (19. storočie)

Prvé elektrické zásuvky sa objavili na konci 19. storočia, keď sa elektrina začala komerčne používať. Ranné zásuvky boli často vyrobené z materiálov, ako je keramika, kov a sklo a nemali jednotný dizajn. Rôzni výrobcovia a krajiny používali odlišné konfigurácie, čo sťažovalo ich štandardizáciu. Zásuvky boli zvyčajne určené pre priemyselné aplikácie a nie pre domácnosti.¹



Obrázok 1 Skorá 2-kolíková zástrčka a zásuvka GEC z roku 1893²

1.2 Prvá polovica 20. storočia

V prvej polovici 20. storočia došlo k rozvoju štandardizácie zásuviek, čo umožnilo ich masovú výrobu. V USA sa vyvinuli typy zásuviek, ako je NEMA, ktoré mali za cieľ zjednotiť dizajn a bezpečnostné normy. Európa sa postupne prispôsobila, pričom vznikali rôzne typy, ako napríklad typ C (Euro) a typ F (Schuko).

¹ MUSEUM OF PLUGS AND SOCKET, *US plugs and sockets origin and early models*, 2016.

² WIKIPEDIA, *History of AC power plugs and sockets*, 2025.

V tomto období sa začali používať aj plasty, ako materiál pre vonkajšie časti zásuviek, čo prispelo k zníženiu nákladov a zvýšeniu dostupnosti.³



Obrázok 2 Typ zásuvky NEMA⁴

1.3 Druhá polovica 20. storočia

Druhá polovica 20. storočia zaznamenala významný pokrok v technológii a dizajne zásuviek. V tejto dobe sa začali objavovať zásuvky s rôznymi bezpečnostnými prvkami, ako sú detské poistky a kryty, ktoré znižovali riziko úrazu elektrickým prúdom.

Materiály, ktoré sa používali na výrobu zásuviek sa vyvíjali a zlepšovali. Plasty, ako polykarbonát a ABS, sa stali bežnými, pretože sú odolné, ľahké a cenovo dostupné.⁵

1.4 21. storočie a moderné technológie

S nástupom digitálnej éry a inteligentných technológií prešlo aj výrobné odvetvie elektrických zásuviek významnými zmenami. Moderné zásuvky môžu obsahovať integrované USB porty, bezdrôtové nabíjanie a funkcie IoT (Internet of Things).

³ WIKIPEDIA, *History of AC power plugs and sockets*, 2025.

⁴ MYLMS, *Elektrické vedení a rozvody elektřiny v USA*, 2012.

⁵ MUSEUM OF PLUGS AND SOCKET, *US plugs and sockets origin and early models*, 2016.

Výrobcovia začali klásť dôraz na ekologické aspekty, pričom sa zamerali na používanie recyklovateľných materiálov a energeticky efektívnych výrobných procesov. Dôraz na bezpečnosť sa zvýšil, a to najmä v súvislosti s predpismi a normami, ktoré musia výrobcovia dodržiavať.⁶

Dnes sú zásuvky nielen funkčnými prvkami, ale aj dôležitou súčasťou moderného interiérového dizajnu, pričom ich výroba sa neustále prispôsobuje potrebám a požiadavkám používateľov. Napriek tomu sa však stále používajú aj keramické, kovové a sklenené zásuvky – najmä ako štýlové dizajnové prvky v interiéroch.



Obrázok 3 Zásuvka s USB portami⁷

⁶ MUSEUM OF PLUGS AND SOCKET, *US plugs and sockets origin and early models*, 2016.

⁷ EMOS, *Zásuvka s USB 2,1A max., bílá*, 2025.

2 TECHNICKÉ POŽIADAVKY⁸

Elektrické zásuvky zohrávajú dôležitú úlohu v každodennom živote, preto ich návrh musí spĺňať viaceré funkčné, bezpečnostné a ergonomické požiadavky. Zároveň musia vyhovovať platným normám, aby boli bezpečné, spoľahlivé a prístupné pre široké spektrum užívateľov. Podľa normy ČSN IEC 60884-1 sa stanovujú základné požiadavky na konštrukciu a bezpečnostné prvky.

2.1 Mechanická pevnosť

Zásuvky musia byť dostatočne pevné, aby odolali mechanickým nárazom a tlaku počas používania bez rizika poškodenia. Materiály použité na ich výrobu musia byť odolné voči opotrebovaniu a starnutiu.

2.2 Izolácia

Elektrické časti musia byť izolované tak, aby zabránili nebezpečnému dotyku vodičov pod napätím. Povrchová a objemová izolácia musí spĺňať špecifické hodnoty odolnosti voči elektrickému prierezu.

2.3 Rozmery

Zásuvky a zástrčky musia mať štandardizované rozmery, aby boli kompatibilné s ďalšími zariadeniami na trhu. Minimálne a maximálne rozmery pre otvory, kolíky a zástrčky sú presne definované.

2.4 Požiadavky na bezpečnosť

Časti pod napätím nesmú byť prístupné pri zapájaní alebo odpájania zástrčky. Zásuvky by mali byť vybavené ochrannými krytmi alebo detskými poistkami, aby sa zabránilo náhodnému kontaktu so živými časťami.

2.5 Tepelná odolnosť

Materiály musia byť schopné odolať zvýšeným teplotám, ktoré vznikajú pri dlhodobom používaní. Testovanie zahŕňa odolnosť proti deformáciám pri teplote 70–85 °C.

⁸ ČSN IEC 60884-1 (354515), *Vidlice a zásuvky pro domovní a podobná použití*, 2003.

2.6 Ochrana proti požiaru

Používané materiály musia byť nehorľavé alebo spomaľujúce horenie, aby sa minimalizovalo riziko vzniku požiaru.

2.7 Zat'azenie a životnosť

Zásuvky a zástrčky musia byť schopné odolať určitým elektrickým prúdom a napätiam bez zlyhania. Bežné hodnoty pre domáce použitie sú 16 A a 250 V.

2.8 Odolnosť proti vonkajším vplyvom

Odolnosť voči vonkajším vplyvom: výrobky musia byť odolné voči chemikáliám, UV žiareniu a ďalším vonkajším vplyvom, ktoré môžu ovplyvniť ich funkčnosť.

3 TYPY ZÁSUVIEK

Elektrické zásuvky predstavujú neoddeliteľnú súčasť elektroinštalácií v domácnostiach, komerčných priestoroch aj v priemyselnom prostredí. Vzhľadom na rôzne napäťové sústavy, technické normy a bezpečnostné požiadavky existuje vo svete viacero typov zásuviek, ktoré sa odlišujú tvarom, veľkosťou, počtom a usporiadaním kontaktov, ako aj úrovňou ochrany.

3.1 Klasifikácia podľa regiónov

Jednotlivé krajiny a regióny využívajú rôzne štandardy elektrických zásuviek. Najznámejšie typy zahŕňajú:

Typ A a B – používané najmä v Severnej Amerike a Japonsku. Typ A je dvojkolíkový bez uzemnenia, typ B má uzemňovací kolík.

Typ C (Europlug) – bežný v Európe, Ázii a Južnej Amerike. Ide o dvojkolíkovú zásuvku bez uzemnenia, vhodnú pre nízke zaťaženie (do 2,5 A).

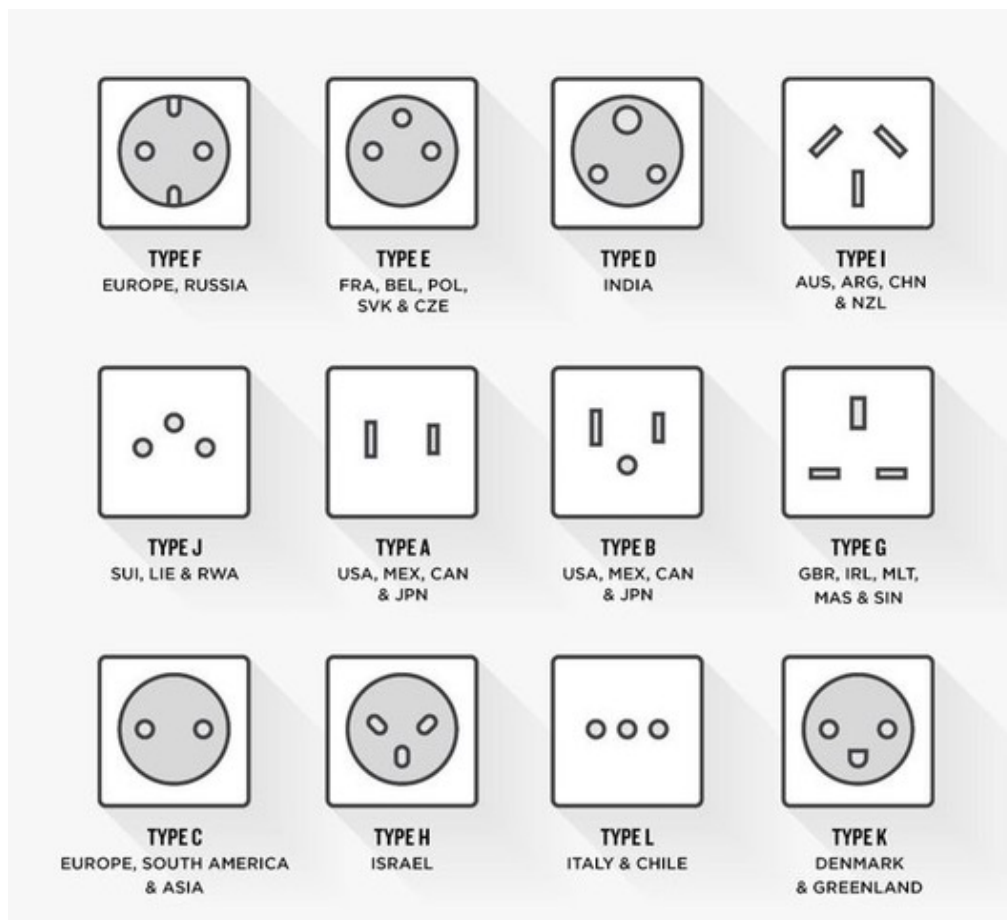
Typ E a F (Schuko) – rozšírené vo väčšine Európy vrátane Česka a Slovenska. Tieto zásuvky umožňujú uzemnenie a sú kompatibilné medzi sebou.

Typ G – používaný vo Veľkej Británii, Írsku a niektorých ázijských krajinách. Má charakteristický trojuholníkový tvar a poistku vo vidlici.

Typ I – bežný v Austrálii, Novom Zélande a Číne, so šikmo usporiadanými kolíkmi.

Tieto zásuvky sú definované v medzinárodnej norme IEC/TR 60083, ktorá popisuje rôzne národné systémy a ich technické parametre.⁹

⁹ ZÁSUVKY, *Zásuvky ve světě, redukce a cestovní adaptéry*, 2018.

Obrázok 4 Typy zásuviek vo svete¹⁰

3.2 Podľa typu zapojenia¹¹

Okrem štandardných elektrických zásuviek sa v domácnostiach a kancelárskych priestoroch čoraz častejšie uplatňujú aj špecializované typy zásuviek, ktoré umožňujú jednoduché a bezpečné pripojenie rôznych druhov zariadení bez potreby adaptérov alebo konverzných káblov.

3.2.1 USB zásuvky

USB zásuvky sú vybavené jedným alebo viacerými USB portmi typu A alebo C. Umožňujú priame nabíjanie mobilných telefónov, tabletov a iných zariadení bez použitia nabíjačky.

¹⁰ ŽIVĚ, *Vyznejte se v elektrických zásuvkách*, 2024.

¹¹ KUNC, *Elektroinstalace krok za krokem*, 2010.

3.2.2 TV zásuvky

TV zásuvky slúžia na pripojenie televízneho signálu z antény alebo rozvodovej siete. Najčastejšie ide o koaxiálne konektory (IEC 169-2) určené na prenos signálu analógovej alebo digitálnej televízie. Existujú aj kombinované zásuvky, ktoré obsahujú vstupy pre rádio (FM) a satelit (SAT).

3.2.3 Dátové zásuvky

Tieto zásuvky umožňujú pripojenie k počítačovej sieti a internetu. Používajú sa najmä v štrukturovaných sieťach a zodpovedajú štandardom ISO/IEC 11801 pre kategórie (Cat 5e, Cat 6, Cat 6A...). Často sa kombinujú s modulárnymi rámikmi spolu s elektrickými zásuvkami.

3.2.4 Audio zásuvky (RCA, 3,5 mm, repro svorky)

Využívajú sa na distribúciu zvuku medzi miestnosťami alebo komponentmi audio systému. Môžu byť samostatné alebo súčasťou AV inšalačných panelov.

3.2.5 Multifunkčné zásuvky

Ide o kombinované riešenia, ktoré spájajú niekoľko typov konektorov (napr. 230 V + USB + RJ45) v jednom module. Sú obľúbené v kanceláriách a inteligentných domácnostiach.

4 NEVIDOMÍ A SLABOZRAKÍ

Zrak patří mezi nejdůležitější smysly člověka a zohrává klíčovou úlohu při orientaci, komunikaci a vnímání okolí v každodenním fungování. Strata alebo výrazné obmedzenie zrakového vnímania predstavuje vážnu vývinovú aj sociálnu výzvu, ktorá ovplyvňuje prakticky všetky oblasti života – od mobility, cez vzdelávanie až po pracovné a spoločenské uplatnenie.

V populácii so zrakovým postihnutím rozlišujeme najmä dve základné skupiny: nevidomých (osoby bez zrakového vnímania alebo len so svetlocitom) a slabozrakých (osoby s významne zníženou zrakovou ostrosťou, ktorú nemožno plne korigovať bežnými optickými pomôckami).¹²

Táto kapitola sa zameriava na základnú charakteristiku nevidomých a slabozrakých osôb, popisuje rozdiely medzi jednotlivými formami zrakového postihnutia a špecifické potreby, ktoré je potrebné zohľadniť v priestorovej orientácii či využívaní technológií. Zároveň sa dotýka aj spoločenských aspektov, ktoré formujú kvalitu života osôb so zrakovým znevýhodnením.

4.1 Život so zrakovým postihnutím¹³

Zrakové postihnutie môže mať rôznu závažnosť a formu, od slabého zraku po úplnú slepotu. Tieto obmedzenia ovplyvňujú nielen spôsob, akým jednotlivci vnímajú svet okolo seba, ale aj ich schopnosť vykonávať každodenné úlohy. Osoby so zrakovým postihnutím môžu čeliť problémom pri orientácii v priestore, identifikácii objektov a manipulácii s nimi. Dôsledky týchto obmedzení môžu zahŕňať mnohé problémy.

4.1.1 Znížená samostatnosť

Mnohí jedinci sú závislí od pomoci iných osôb pri vykonávaní základných činností, ako je pohyb po domácnosti alebo manipulácia s predmetmi, čo môže viesť k pocitom bezmocnosti a frustrácie.

4.1.2 Bezpečnostné riziká

Nedostatok vizuálnych podnetov môže spôsobiť úrazy pri manipulácii s elektrickými zariadeniami, riziká ako pády, zranenia pri varení, ťažkosti v doprave a mnohé iné.

¹² FINKOVÁ, LUDÍKOVÁ a RŮŽIČKOVÁ, *Speciální pedagogika osob se zrakovým postižením*, 2007.

¹³ FINKOVÁ, LUDÍKOVÁ a RŮŽIČKOVÁ, *Speciální pedagogika osob se zrakovým postižením*, 2007.

4.1.3 Psychologické faktory

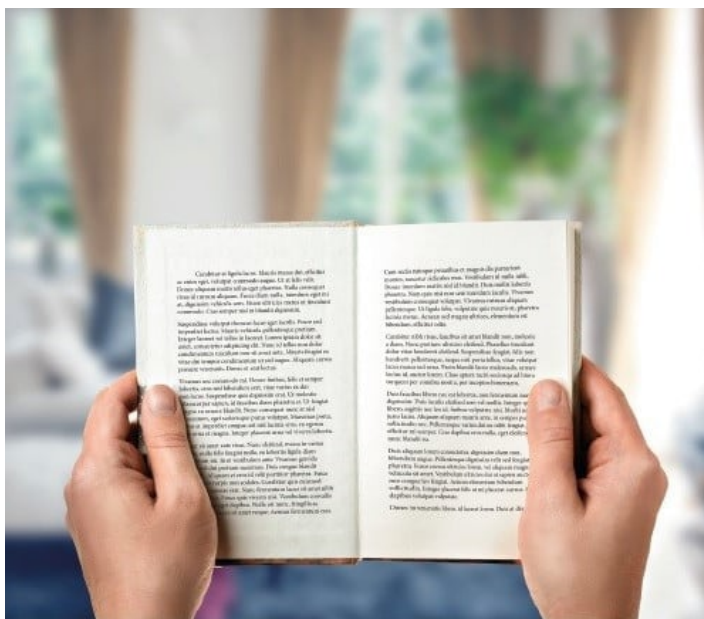
Osoby so zrakovým postihnutím môžu čeliť stigmatizácii a sociálnej izolácii, čo môže mať negatívny dopad na ich duševné zdravie a pohodu.

4.2 Zrakové vady¹⁴

Zrakové vady sú poruchy, ktoré spôsobujú zhoršené alebo skreslené videnie, keď oko nedokáže správne zaostriť obraz na sietnicu. Mnohé z nich sa dajú korigovať okuliarmi, šošovkami alebo laserovou operáciou. Nie všetky poruchy sú však úplne riešiteľné – pri vážnejších ochoreniach môže dôjsť k trvalému poškodeniu zraku a je potrebná kompenzácia pomocou špeciálnych pomôcok a rehabilitácie.

4.2.1 Krátkozrakosť (myopia)

Ide o refrakčnú vadu, pri ktorej je obraz zaoštrovaný pred sietnicou. Osoba s krátkozrakosťou vidí blízke objekty jasne, zatiaľ čo vzdialené objekty sú rozmazané.



Obrázok 5 Ako vidí človek s krátkozrakosťou¹⁵

¹⁴ OCP, *Život bez brýlí je skvelý*, 2025.

¹⁵ VITALIA, *Jak vidí lidé s různými druhy očních vad*, 2018.

4.2.2 Ďalekozrakosť (hypermetropia)

Refrakčná vada, pri ktorej je obraz zaostrovaný za sietnicou. Ľudia s touto vadou majú problém s videním na blízko, zatiaľ čo vzdialené objekty môžu vidieť relatívne jasne.



Obrázok 6 Ako vidí človek s ďalekozrakosťou¹⁶

4.2.3 Astigmatizmus

Porucha spôsobená nepravidelným zakrivením rohovky alebo šošovky, čo vedie k rozmazanému alebo skreslenému videniu na rôzne vzdialenosti.

¹⁶ VITALIA, *Jak vidí lidé s různými druhy očních vad*, 2018.



Obrázok 7 Príklad ako vidí človek s astigmatizmom¹⁷

4.2.4 Farbosleposť (daltonizmus)

Neschopnosť rozlišovať určité farby, najčastejšie červenú a zelenú. Táto vada je zvyčajne vrodená a súvisí s genetickými faktormi.



Obrázok 8 Príklad ako vidí človek s farbosleposťou¹⁸

¹⁷ VITALIA, *Jak vidí lidé s různými druhy očních vad*, 2018.

¹⁸ SVETKURIOZIT, *Viete si predstaviť ako vidia farboslepi ľudia?*, 2017.

4.2.5 Strata centrálného videnia (makulárna degenerácia)

Choroba postihujúca makulu (stredovú časť sietnice), ktorá spôsobuje stratu ostrého centrálného videnia potrebného na čítanie, písanie alebo rozpoznávanie tvárí.



Obrázok 9 Príklad ako vidí človek s centrálnou stratou videnia¹⁹

4.2.6 Zelený zákal (glaukóm)

Ochorenie spôsobené zvýšeným vnútroočným tlakom, ktoré môže viesť k poškodeniu zrakového nervu a trvalej strate zraku.

¹⁹ FOKUSOPTIKA, *Čo je to makulárna degenerácia?*, 2021.



Obrázok 10 Príklad ako vidí človek so zeleným zákalom²⁰

4.2.7 Šedý zákal (katarakta)

Zakalenie šošovky oka, ktoré spôsobuje zníženie ostrosti zraku a môže viesť k slepote, ak sa nelieči.



²⁰ VITALIA, *Jak vidí lidé s různými druhy očních vad*, 2018.

Obrázok 11 Príklad ako vidí človek so šedým zákalom²¹

4.2.8 Slepota

Úplná alebo takmer úplná strata zraku, ktorá môže byť vrodená alebo získaná v dôsledku úrazu, ochorenia alebo degeneratívnych zmien.

4.3 Podpora pre nevidomých a slabozrakých

V Českej republike pôsobí niekoľko významných organizácií, ktoré poskytujú podporu a služby nevidiacim a slabozrakým osobám. Tieto organizácie zohrávajú kľúčovú úlohu pri zlepšovaní kvality ich života a zaisťovaní rovnakých príležitostí.

Jednou z najväčších organizácií je Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých České republiky (SONS ČR), ktorá združuje a obhajuje záujmy zrakovo postihnutých občanov. Poskytuje služby ako sociálne poradenstvo, technická pomoc pri výbere kompenzačných pomôcok či podporu integrácie do spoločnosti (Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých České republiky, n.d.).²²

Ďalšou dôležitou inštitúciou je Tyfloservis, o.p.s., ktorý sa špecializuje na odbornú podporu zrakovo postihnutých. Jeho aktivity zahŕňajú nácvik priestorovej orientácie, sebaobsluhy a používanie kompenzačných pomôcok. Tyfloservis má regionálne strediská po celej Českej republike, čím zabezpečuje širokú dostupnosť svojich služieb.²³

Okamžik, z. ú. sa zameriava na podporu plnohodnotného a samostatného života nevidiacich a slabozrakých osôb. Organizácia realizuje sociálne služby, dobrovoľnícke projekty a vzdelávacie aktivity s cieľom prepojiť svet vidiacich a zrakovo postihnutých.²⁴

4.4 Hmatové prvky pre nevidomých²⁵

Hmatové prvky hrajú kľúčovú úlohu pri zlepšovaní prístupu a orientácie pre nevidomé a slabozraké osoby. Tieto prvky využívajú hmat ako primárny zmysel na identifikáciu a interakciu s prostredím. Tu sú niektoré z najbežnejších hmatových prvkov a ich aplikácie.

²¹ VITALIA, *Jak vidí lidé s různými druhy očních vad*, 2018.

²² SONS, *Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých ČR*, 2012.

²³ TYFLOSERVIS, *Co je Tyfloservis?*, 2020.

²⁴ OKAMŽIK, *Okamžik, z. ú.*, 2025.

²⁵ RÖDEROVÁ, *Edukace osob se zrakovým postižením v osobnostním pojetí*, 2016.

4.4.1 Reliéfne označenia

Reliéfne alebo vystúpené symboly, písmená alebo čísla umožňujú používateľom identifikovať funkcie alebo umiestnenie rôznych objektov. Tieto označenia môžu byť vyrobené z plastu, kovu alebo iných materiálov.

Používajú sa na ovládacích paneloch, výtťahoch, dverách a iných miestach, kde je potrebné poskytnúť informácie o funkcii alebo umiestnení.

4.4.2 Textúrované povrchy

Povrchy s rôznymi textúrami (hladké, drsné, vrúbkované) môžu slúžiť na identifikáciu a rozlíšenie medzi rôznymi zariadeniami alebo ich funkciami. Textúry sa môžu nachádzať na vypínačoch, zásuvkách, tlačidlách a iných ovládacích prvkoch.

4.4.3 Braillovo písmo

Braillovo písmo je systém dotykového písania, ktorý umožňuje nevidiacim čítať text prostredníctvom hmatových bodov. Používa sa na označovanie kníh, informačných panelov, tlačidiel vo výtťahoch a na ovládacích pultoch.



Obrázok 12 Braillovo písmo²⁶

²⁶ LIDOVKY, *Braillovo písmo se přesouvá z papíru*, 2014.

4.4.4 Hmatové navigačné systémy

Tieto systémy využívajú hmatové prvky na navigáciu v prostredí. Môžu zahŕňať textúrované chodníky, ktoré vedú k cieľu alebo hmatové mapy. Môžu sa nachádzať vo verejných budovách, na staniciach a v iných priestoroch, kde je potrebná orientácia.



Obrázok 13 Značenie pre nevidiacich ²⁷

4.5 Význam farieb pre ľudí so zrakovým postihnutím

Farby zohrávajú významnú úlohu v živote osôb so zrakovým postihnutím, pretože dokážu zlepšiť orientáciu, zvýšiť bezpečnosť a zjednodušiť každodenné aktivity. Správne zvolené farebné kombinácie pomáhajú lepšie rozlišovať objekty a prvky prostredia, čím podporujú ich funkčnosť a prístupnosť.

Kombinácie s vysokým kontrastom, ako napríklad čierna a biela alebo tmavomodrá a žltá, patria medzi najúčinnnejšie riešenia. Tieto farebné schémy zlepšujú viditeľnosť textov, značiek a predmetov, najmä v prostrediach s rôznou úrovňou osvetlenia.²⁸

4.5.1 Vhodné farebné kombinácie

Jednou z dôležitých aplikácií kontrastov je ich využitie vo verejných a domácich priestoroch. Vo verejných priestoroch sú farebné kombinácie, ako tmavomodrá a žltá, často používané

²⁷ ZNAČENIE, *Značenie pre nevidiacich* – Brail, 2019.

²⁸ CONTINUALENGINE, *The Importance of Color Contrast for Accessibility*, 2023.

na dopravných značkách a informačných tabuliach, pretože ponúkajú vysokú viditeľnosť aj na väčšie vzdialenosti. V domácich podmienkach je zasa dôležité používať kombinácie, ako napríklad tmavohnedá a béžová, na rozlíšenie nábytku alebo dverí od stien.²⁹

4.5.2 Princíp výberu farieb

Okrem vizuálnych vlastností treba pri návrhu farebných schém zohľadniť aj ďalšie faktory. Jednoduché farebné kombinácie pomáhajú znížiť vizuálnu záťaž a uľahčujú navigáciu v priestore. Zároveň je potrebné vyhnúť sa kombináciám, ktoré sú problematické pre osoby s farbosleposťou, ako je červená a zelená. Pre túto skupinu sú vhodné alternatívy, ako modrá a žltá, ktoré sú rozpoznateľné aj pri obmedzenej schopnosti vnímať farby.³⁰

²⁹ CONTINUAENGINE. *What colours are good for the visually impaired?*, 2024.

³⁰ CONTINUAENGINE. *What colours are good for the visually impaired?*, 2024

5 UNIVERZÁLNÝ DIZAJN

V predchádzajúcej kapitole bola pozornosť venovaná špecifikám života ľudí so zrakovým postihnutím a ich potrebám v každodennej orientácii a prístupe k informáciám. Bolo poukázané na dôležitosť kompenzačných prvkov, ako sú hmatové symboly, kontrastné značenie či vhodné priestorové usporiadanie. Tieto prvky však nepredstavujú len doplnky, ale sú súčasťou širšieho konceptu, ktorého cieľom je vytvárať prostredia dostupné pre všetkých – univerzálny dizajn.

Táto kapitola sa zameriava na princípy univerzálneho dizajnu a ich praktickú aplikáciu, najmä v súvislosti s navrhovaním elektrických zásuviek a ovládacích prvkov, ktoré sú každodennou súčasťou života. Kapitola tiež ukazuje, ako je možné prostredníctvom jednoduchých, ale premyslených prvkov výrazne zvýšiť funkčnosť bežného domáceho aj verejného prostredia pre každého používateľa.

5.1 Základné princípy univerzálneho dizajnu

Univerzálny dizajn je koncept, ktorý sa zameriava na vytváranie produktov a prostredí, ktoré sú prístupné a použiteľné pre všetkých, bez ohľadu na vek, schopnosti alebo postihnutia. Existuje sedem základných princípov univerzálneho dizajnu.

Koncept univerzálneho dizajnu bol formálne definovaný v 90. rokoch 20. storočia na North Carolina State University pod vedením architekta Ronalda L. Macea. Výskumný tím stanovil sedem základných princípov, ktoré slúžia ako rámec pre navrhovanie produktov a prostredí prístupných pre všetkých:

Rovnosť : Dizajn je užitočný a prístupný pre ľudí s rôznymi schopnosťami.

Flexibilita : Dizajn zohľadňuje široké spektrum individuálnych preferencií a schopností.

Jednoduchosť a intuitívnosť: Použitie dizajnu je ľahko pochopiteľné, bez ohľadu na skúsenosti, vedomosti, jazykové schopnosti alebo aktuálnu koncentráciu používateľa.

Zrozumiteľné informácie: Dizajn efektívne komunikuje potrebné informácie bez ohľadu na zmyslové schopnosti používateľa alebo okolité podmienky.

Tolerancia k chybám: Dizajn minimalizuje riziko nesprávneho použitia a jeho následkov.

Nízka fyzická námaha: Dizajn je možné efektívne a pohodlne používať s minimálnym úsilím.

Veľkosť a priestor pre prístup a používanie: Poskytuje dostatočný priestor a veľkosť pre prístup, manipuláciu a používanie bez ohľadu na telesné rozmery, držanie tela alebo mobilitu používateľa.

Tieto princípy slúžia ako základ pre vytváranie produktov a prostredí, ktoré podporujú samostatnosť a bezpečnosť všetkých používateľov a sú kľúčové pri návrhu riešení pre osoby so zrakovým postihnutím.³¹

5.2 Príklady univerzálneho dizajnu

V súlade s princípmi univerzálneho dizajnu vznikajú produkty, ktoré reagujú na špecifické potreby používateľov so zrakovým znevýhodnením a zároveň ponúkajú esteticky a funkčne hodnotné riešenia použiteľné pre všetkých.

Príkladom takéhoto prístupu je koncept Touch-Feel Tumbler, ktorý navrhol dizajnér Yu Hoseong. Ide o pohár navrhnutý tak, aby poskytoval hmatovú spätnú väzbu o hladine tekutiny vo vnútri nádoby. Základom dizajnu je špeciálne vytvorená vonkajšia stena s jemne pružným povrchom, ktorá obsahuje sústavu hmatateľných výstupkov. Tieto výstupky sa mierne vysúvajú smerom von úmerne tomu, ako sa pohár plní tekutinou, vďaka čomu si používateľ môže palcom jednoducho nahmatať aktuálnu úroveň nápoja, bez potreby zraku alebo špeciálneho zariadenia.³²

³¹ UNIVERSALDESIGN, *The 7 Principles*, 2025

³² YANKODESIGN, *The Touch-Feel Tumbler*, 2017

Obrázok 14 Pohár Touch-Feel Tumbler³³

Dobrým príkladom univerzálneho dizajnu sú nožnice Comfier od dizajnérok Lucy Yip, Sarah Koh & Sophie Lin, nožnice vytvorené pre ľudí so syndrómom karpálneho tunela, no pohodlné aj pre kohokoľvek iného. Na rozdiel od bežných nožníc, ktoré zaťažujú prsty a zápästie, tieto sa uchopujú celou dlaňou, čím sa tlak rozloží a zníži sa bolesť.

Zmenený je aj uhol držania, vďaka čomu sa pri strihaní zápästie prirodzenejšie drží v rovine. Výsledkom je nástroj, ktorý je prístupný a pohodlný pre všetkých, bez ohľadu na vek či zdravotné obmedzenia.³⁴

³³ YANKODESIGN, *The Touch-Feel Tumbler*, 2017.

³⁴ YANKODESIGN, *Comfier Scissors for Carpal Tunnel*, 2018.



Obrázok 15 Nožnice Comfier³⁵

Ďalším príkladom je dizajnér Kevin Chiam, ktorý vytvoril kuchynský nôž s názvom Folks s výsuvnou ochranou pre prsty. Pomáha presne určiť, kde sa nachádza čepeľ, čím znižuje riziko poranenia pri krájaní. Okrem toho uľahčuje čistenie čepele od zvyškov potravín. Tento dizajn tak nielen zvyšuje samostatnosť ľudí so zrakovým znevýhodnením, ale zároveň je skvelou prevenciou zranení aj pre vidiacich používateľov, napríklad seniorov, deti alebo menej skúsených kuchárov.³⁶

³⁵ YANKODESIGN, *Comfier Scissors for Carpal Tunnel*, 2018.

³⁶ YANKODESIGN, *Cooking with Confidence*, 2017.

Obrázok 16 Nôž Folks³⁷

V Českej republike významnú rolu v tejto oblasti zohráva česká dizajnérka Veronika Loušová, ktorá sa dlhodobo venuje návrhu kuchýň prispôsobených nevidiacim a slabozrakým.

V spolupráci s organizáciou Tyfloservis sa podieľala na realizácii niekoľkých cvičných kuchýň po celej Českej republike – napríklad v Plzni, Brne alebo Prahe. Tieto priestory sú navrhnuté tak, aby podporovali samostatnosť, bezpečnosť a dobrú orientáciu v kuchyni. Využívajú kontrastné farebné riešenia, hmatové prvky, upravené rozmiestnenie spotrebičov aj špeciálne pomôcky, ako sú hovoriace váhy, vibračné indikátory vody či nádoby označené Braillovým písmom.

Veronika Loušová vo svojich návrhoch spája praktické skúsenosti s inkluzívnym prístupom k dizajnu. Je autorkou diplomovej práce „Kuchyňa bez bariér“, ktorá bola vystavená aj v Národnom technickom múzeu v Prahe. Jej práca ukazuje, že univerzálny dizajn sa môže uplatniť aj v tak praktickej a zložitej oblasti, akou je kuchyňa a to bez kompromisov medzi funkčnosťou, estetikou a bezpečnosťou.³⁸

³⁷ YANKODESIGN, *Cooking with Confidence*, 2017.

³⁸ DESIGNBYMAMA, *Jiný přístup: kuchyně pro osoby se zrakovým omezením*, 2023.



Obrázok 17 Návrh kuchyne od Veroniky Loušovej³⁹

³⁹ DESIGNBYMAMA, *Jiný přístup: kuchyně pro osoby se zrakovým omezením*, 2023.

II PRAKTICKÁ ČASŤ

6 PROCES NAVRHOVANIA SADY

Samotné navrhovanie prechádzalo viacerými fázami a cestami, ktorými som sa chcela vydať. Tento proces skúmania bol kľúčový pre určenie najlepších riešení, ktoré splnia požiadavky a potreby pre všetkých používateľov.

6.1 Námet

Môj záujem o návrh zásuviek pre nevidomých sa začal počas môjho štúdia na Erasme v Krakove, kde som sa zapísala na predmet zameraný na univerzálny dizajn. Počas tohto kurzu som mala príležitosť pracovať s ľuďmi s rôznymi znevýhodneniami, vrátane tých, ktorí trpia zhoršením zraku.

Zmyslom tejto práce bolo aj hlbšie pochopiť ich problémy pomocou špeciálne navrhnutých simulátorov. Využívali sme napríklad aj simulačné okuliare, ktoré nám priblížili rôzne zrakové choroby, čo mi umožnilo trochu zažiť a pochopiť, akým výzvam títo ľudia čelia v každodennom živote a aké široké spektrum ochorení zraku existuje.



Obrázok 18 Simulácia očných ochorení pomocou špeciálnych okuliarov

(zdroj vlastný)

Skúsenosti s ľuďmi so zrakovým postihnutím ma prirodzene nasmerovali k téme zásuviek. Pri každodennom používaní si človek často ani neuvedomí, aké náročné môže byť zapojiť zástrčku do zásuvky – najmä bez zrakovej kontroly. V situáciách, keď sa aj vidiaci

používatelia občas netrafia, môže byť tento úkon pre človeka so zrakovým znevýhodnením ešte výrazne komplikovanejší.

Počas rozhovorov s nevidiacimi sa opakovane objavovala téma každodenných problémov s nabíjaním elektroniky. Mnohí z nich spomínali, že keď sa im vybije mobilný telefón, ocitajú sa prakticky bez možnosti komunikácie, či orientácie a zapojiť nabíjačku bez zraku je pre nich často zdrojom frustrácie. Problémom býva nájsť nielen správny kábel, ale aj samotnú zásuvku a orientovať zástrčku v správnom uhle. Tieto rozhovory potvrdili, že práve v takýchto drobných, no opakujúcich sa situáciách dochádza k reálnym bariéram, ktoré výrazne ovplyvňujú každodenné fungovanie. Táto skúsenosť sa stala kľúčovým impulzom pre návrh zásuviek, ktoré by reagovali na konkrétne potreby týchto používateľov.



Obrázok 19 Cvičenie na pochopenie výziev nevidiacich

(zdroj vlastný)

6.2 Prvotné skice

Pri tvorbe dizajnu som sa inšpirovala najmä existujúcimi pomôckami pre nevidiacich, ktoré pracujú s hmatovými prvkami a vedením pohybu. Tieto princípy sú veľmi efektívne, pretože umožňujú intuitívne používanie bez potreby zraku a bez závislosti na externých technológiách.

Jednoduchým, ale veľmi inšpiratívnym príkladom je pomôcka na nalievanie vody do pohára tvarovaná ako lievik, ktorá automaticky usmerní prúd bez potreby vizuálnej kontroly. Tento princíp nasmerovania a zúženia priestoru sa stal východiskovým bodom pri tvorbe mojich prvých konceptov zásuviek.



Obrázok 20 Pomôcka na nalievanie vody

(zdroj vlastný)

Na základe analýzy existujúcich produktov určených pre ľudí so zrakovým postihnutím som sa pri navrhovaní zásuviek rozhodla postupovať systematicky s cieľom vytvoriť riešenie, ktoré bude intuitívne, efektívne a zrozumiteľné aj bez potreby zraku.

Ako východiskový bod poslúžili produkty, ktoré pracujú s vedením pohybu a hmatovou spätnou väzbou – ako som už spomínala v predchádzajúcich kapitolách, ide napríklad o pomôcku na nalievanie vody v tvare lievika, ktorá automaticky usmerňuje prúd,

alebo Feelable Cup, ktorý používateľom umožňuje vnímať hladinu vody pomocou hmatových indikátorov na vonkajšej strane pohára. Tieto príklady viedli k definovaniu troch kľúčových princípov, na ktorých som postavila návrhový proces: zásuvka by mala intuitívne viesť pohyb, poskytovať jasnú hmatovú orientáciu a umožňovať použitie bez potreby vizuálnej kontroly.

S týmito princípmi som následne prešla k fáze skicovania a tvorby prvých konceptov. Skúmala som rôzne tvarové riešenia, ktoré by umožňovali, aby samotná forma zásuvky prirodzene navádzala zástrčku do správnej polohy. Paralelne som sa venovala aj návrhu hmatových prvkov – napríklad vodiacich línií alebo reliéfnych navádzacích plôch, ktoré by slúžili na lepšiu orientáciu pri zapájaní a zároveň by nijako neobmedzovali bežného používateľa.



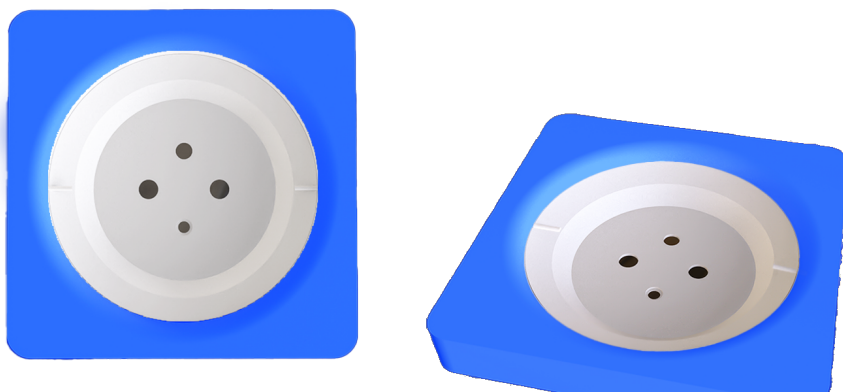
Obrázok 21 Kruhová zásuvka so značením

(zdroj vlastný)



Obrázok 22 Štvorcová zásuvka so značením

(zdroj vlastný)



Obrázok 23 Štvorcová zásuvka so značením a s nábehom

(zdroj vlastný)

6.3 Konzultácia v Tyfloservice

Na základe prvotných návrhov som sa rozhodla navštíviť Tyfloservis, aby som získala odbornú spätnú väzbu a lepšie porozumela praktickým aspektom života ľudí so zrakovým znevýhodnením. Cieľom tejto konzultácie bolo preveriť, či sa návrh uberať správnym

smerom, a zároveň hlbšie pochopiť, ako zrakovo postihnutí riešia každodenné situácie – najmä tie spojené s používaním elektrických zásuviek.

Počas diskusie vyplynulo, že jednou z častých výziev je práve nabíjanie elektroniky. Pán Mgr. Petr Mach vedúci strediska Tyfloservisu spomínal, že používajú rôzne adaptéry ktoré sa často lámu alebo elektroniku vôbec nevyberajú z predlžovačiek. Z tohto dôvodu často nechávajú zástrčky trvalo zapojené, aby sa vyhli opakovanému zapájaniu. Táto situácia ukazuje, že jednoduché a spoľahlivé riešenie, ktoré by uľahčilo manipuláciu so zásuvkami, môže výrazne zlepšiť ich každodenné fungovanie.

Odborníci z Tyfloservisu mi poskytli cenné odporúčania k dizajnu samotnej zásuvky. Zdôraznili potrebu vyhnúť sa lesklým povrchom, ktoré môžu spôsobovať nežiadúce odlesky a sťažovať vizuálnu orientáciu, najmä u slabozrakých. Odporúčali skôr matné alebo jemne textúrované povrchy, ktoré zároveň ponúkajú lepšiu hmatovú spätnú väzbu. Upozornili aj na dôležitosť kontrastu – zásuvka by nemala splyvať so stenou, ale mala by od nej vizuálne vystupovať a pomáhať tak používateľovi pri lokalizácii. Okrem toho by mala zreteľne indikovať smer zapojenia, čím sa zníži pravdepodobnosť chýb pri manipulácii.

Zaujímavým postrehom bolo tiež to, že aj zrakovo postihnutí ľudia majú záujem o esteticky príjemné produkty. Dizajn by preto nemal pôsobiť technicky alebo odlišne, ale naopak – dôstojne zapadnúť do interiéru. Súčasne bolo upozornené, že pri návrhu treba zohľadniť citlivosť na povrchové vlastnosti – hmat je pre týchto používateľov hlavným zmyslom a každý drsný alebo neprijemný materiál môže znižovať komfort pri používaní.

Spoločne sme prešli viaceré moje návrhy a konzultovali ich tvar. Ukázalo sa, že niektoré smerovacie prvky po bokoch môžu byť pre používateľov skôr mätúce než nápomocné, pretože zbytočné výstupky a členité tvary môžu sťažovať orientáciu. Na základe tejto spätnej väzby som sa rozhodla sústrediť na jemnejšie a prirodzenejšie navádzanie ruky smerom k zásuvke, ktoré pôsobí intuitívnejšie a znižuje pravdepodobnosť omylu pri zapájaní.

Odborníci mi zároveň odporučili, čo najskôr prejsť k práci s fyzickými prototypmi. Tento krok som vnímala ako zásadný, pretože umožňuje zapojiť cieľových používateľov priamo do procesu vývoja.

6.4 Tvorba prototypov

So získanými informáciami som ďalej pracovala a snažila sa vytvoriť ďalšie návrhy, ktoré by čo najviac uľahčili používanie zásuviek ľuďom so zrakovým postihnutím. Tvarový koncept inšpirovaný lievikom sa im pozdával, no bolo potrebné vytvoriť viacero verzií, ktoré by zabezpečili, že aj po nasmerovaní ruky do stredu zásuvky nebudú mať problém trafiť sa do otvorov. Hľadala som spôsoby, ako vytvoriť nenápadné vodítka, ktoré by im pomohli, no zároveň by ich nezmietli.

Jeden z nápadov bolo vytvoriť reliéfnu kruhovú drážku, do ktorej by stačilo zasunúť ihlice vidlice s jednoduchým pootočením, aby sa samy dostali do správnej polohy. Po vytlačení prototypu som však zistila, že tento mechanizmus nefunguje tak, ako som si predstavovala, orientácia vidlice nebola vždy presná a proces zasúvania nebol dostatočne intuitívny.



Obrázok 24 Prototyp s kruhovou drážkou

(zdroj vlastný)

Ďalší návrh sa zameriaval na zmenu samotného tvaru zásuvky. Namiesto klasickej kruhovej som skúšala štvorcový tvar, ktorý by umožnil lepšiu orientáciu na základe hrán. Tento koncept síce pomohol v niektorých situáciách, ale stále som cítila, že existuje efektívnejšie riešenie.



Obrázok 25 Prototyp štvorcového tvaru bez drážky

(zdroj vlastný)

Nakoniec sa mi ako najlepšia možnosť javila kombinácia lievikového tvaru s vytvorenými drážkami v podobe koľajničiek, ktoré by viedli ruku priamo k otvorom zásuvky. Lievik by usmernil pohyb ruky do stredu a drážky by následne jemne naviedli ihlice vidlice presne do otvorov. Tento návrh sa ukázal ako najintuitívnejší a najjednoduchší na použitie.



Obrázok 26 Prototyp štvorcového tvaru s drážkami

(zdroj vlastný)

Počas navrhovania som pracovala s viacerými variantami tvarového riešenia a experimentovala s rôznymi sklonmi a proporciami. Cieľom bolo preskúmať, ako čo najlepšie zlepšiť orientáciu ruky pri zasúvaní vidlice do zásuvky. Skúšala som, do akej miery môže byť lievikový tvar naklonený tak, aby prirodzene navádzal pohyb ruky k otvorom, no zároveň neprekážal pri bežnom používaní.

Zároveň som testovala rôzne hĺbky a šírky navádzacích drážok – tak, aby boli dostatočne výrazné na hmatové rozpoznanie, ale zároveň nepôsobili rušivo ani zbytočne komplikovane. Každý drobný detail mal vplyv na výsledný pocit z používania zásuvky, a preto bolo dôležité starostlivo sledovať, ktoré riešenia pôsobia najintuitívnejšie a najefektívnejšie.

Postupne som zužovala výber na tie varianty, ktoré sa osvedčili ako najpraktickejšie. Všetky vybrané verzie som následne vytlačila pomocou 3D tlače a inštalovala na testovaciu tabuľu, kde si ich mohli používatelia fyzicky vyskúšať.



Obrázok 27 Vytlačené návrhy zásuviek

(zdroj vlastný)

6.5 Spätná väzba zo SONS

Na návšteve v SONS som ľuďom so zrakovým znevýhodnením dala k dispozícii svoju upravenú taktilnú tabuľu, na ktorej si mohli vyskúšať mnou navrhnuté varianty zásuviek. Každý mal možnosť prejsť si všetky modely, pričom som pozorne sledovala, akým spôsobom sa pohybujú, ako vkladajú vidlicu do zásuvky a aké stratégie pri tom využívajú. Snažila som sa s nimi čo najviac komunikovať, zaujímalo ma, čo im vyhovuje, čo im prekáža, aké prvky by ocenili a aké úpravy by podľa nich mohli vylepšiť celkové používanie zásuviek.



Obrázok 28 Testovanie s ľuďmi so zrakovým znevýhodnením

(zdroj vlastný)



Obrázok 29 Testovanie s ľuďmi so zrakovým znevýhodnením

(zdroj vlastný)

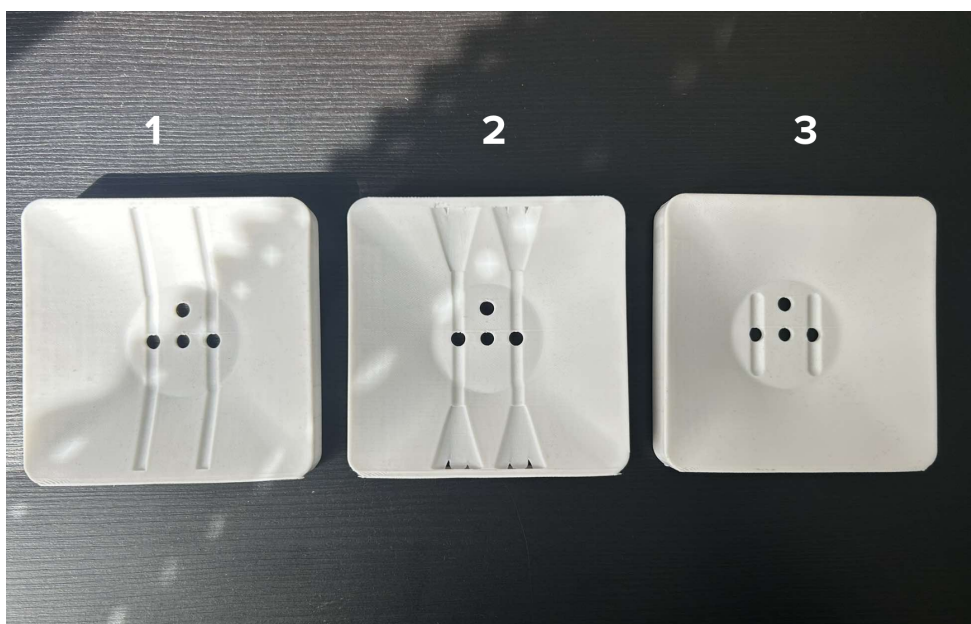
Počas pozorovania som si všimla, že sa pohybujú veľmi systematicky a rozvážne – vždy si produkt najskôr dôkladne ohmatali a až potom ho začali reálne používať. Zo spätnej väzby vyplynulo, že najviac im vyhovoval návrh s koľajničkami v strede. Tento mechanizmus pre nich fungoval prirodzene a viacerí sami priznali, že ich prekvapilo, ako intuitívne sa im s ním pracovalo. Naopak, pri návrhoch bez koľajničiek často krúžili vidlicou v priestore a mali problém sa presne trafiť do otvorov.

Pozitívne hodnotili aj štvorcový tvar zásuvky, pretože im uľahčoval orientáciu. Vyhovovalo im tiež zaoblenie hrán, ktoré pôsobilo príjemnejšie na dotyk. Taktiež poukázali na problém dvojítých zásuviek – často býva jedna zásuvka prístupná rovno a druhá zošikma, čo ich pri používaní mátie. Preto by uvítali dvojitú zásuvku, kde by boli oba prístupy riešené rovnakým spôsobom.

Táto spätná väzba mi pomohla lepšie pochopiť ich potreby a nasmerovala ma k ďalším úpravám návrhu, aby bol pre zrakovo znevýhodnených používateľov čo najpraktickejší a intuitívnejší.

6.6 Iterácie a inovácia

Začala som pracovať s novými podnetmi a poznatkami zo stretnutia v SONS. Rozvíjala som variantu, ktorú vybrali ako najlepšiu a postupne som ju vylepšovala. Vytvorila som tri rôzne verzie koľajničky: tretia mala koľajničky, ktoré lícovali s tvarom zásuvky a postupne viedli k stredu, druhá verzia mala koľajničky, ktoré sa na začiatku rozširovali a následne zužovali do stredu a tretia mala koľajničky umiestnené priamo v strede.



Obrázok 30 Nové verzie po konzultácií v SONS

(zdroj vlastný)

Vytlačila som si všetky tri varianty a podrobila ich testovaniu. Pri skúšaní sa ukázalo, že verzia s číslom 2 nefungovala úplne podľa predstáv, zatiaľ čo zostávajúce dve boli veľmi dobre použiteľné. Sama som si však nebola istá, ktorá z nich je lepšia, preto som ich testovala s respondentmi, ktorí mi poskytovali spätnú väzbu o tom, čo je pre nich pohodlnejšie. Nakoniec zvíťazil variant s predĺženými koľajničkami, ktoré lícovali s tvarom zásuvky a usmerňovali pohyb zástrčky už od začiatku vkladania, čo sa ukázalo ako najintuitívnejšie a najpraktickejšie riešenie.

Nakoniec som ešte pracovala na detailoch, aby som návrh čo najviac prispôsobila potrebám používateľov. Začiatky koľajničiek som mierne zaoblila, aby bolo navedenie zástrčky plynulejšie a intuitívnejšie. Okraje zásuvky som tiež zjemnila, aby pri manipulácii nepôsobili rušivo a poskytovali príjemnejší hmatový vnem.

6.7 Rozšírenie sady zásuviek

Po vytvorení základnej zásuvky, ktorá spĺňala požiadavky používateľov so zrakovým znevýhodnením, nasledovala ďalšia fáza návrhu – rozšírenie kolekcie. Cieľom bolo navrhnúť sériu funkčne rôznorodých zásuviek, ktoré by však tvorili vizuálne jednotný a hmatovo prehľadný celok. Do kolekcie patria: elektrická zásuvka, dvojité elektrická zásuvka, dátová zásuvka, USB zásuvka, TV zásuvka a vypínače.

Dôležitou výzvou bolo zachovanie rovnakého formátu a dizajnového jazyka naprieč všetkými typmi zásuviek, aj keď sa ich technická funkcia a tvar otvoru líšili. Všetky prvky majú rovnaký štvorcový rám so zošikmenými stenami, ktoré smerujú pohyb ruky do stredu. Pri každom type zásuvky boli ďalej aplikované vodiace koľajničky – ich veľkosť a tvar sa prispôbovali konkrétnemu účelu danej zásuvky.

6.7.1 Dvojité elektrická zásuvka

Dvojité zásuvka má dva samostatné výstupy, jeden nad druhým, oddelené hmatateľným predelom. Každá zásuvka má vlastné vodiace koľajničky, ktoré vedú zástrčku alebo adaptér do správnej polohy. Vďaka tomu sa dá ľahko rozlíšiť, ktorá časť sa práve používa a zapojenie prebieha jednoducho a bez omylov.

6.7.2 Dátová zásuvka

Táto zásuvka je určená pre dva dátové konektory, napríklad typu RJ45. V strede má vodiacu koľajničku, ktorá obsahuje dva otvory na zasunutie konektorov. Koľajnička pomáha správne nasmerovať konektor a udržať ho v správnej polohe počas zapojenia.

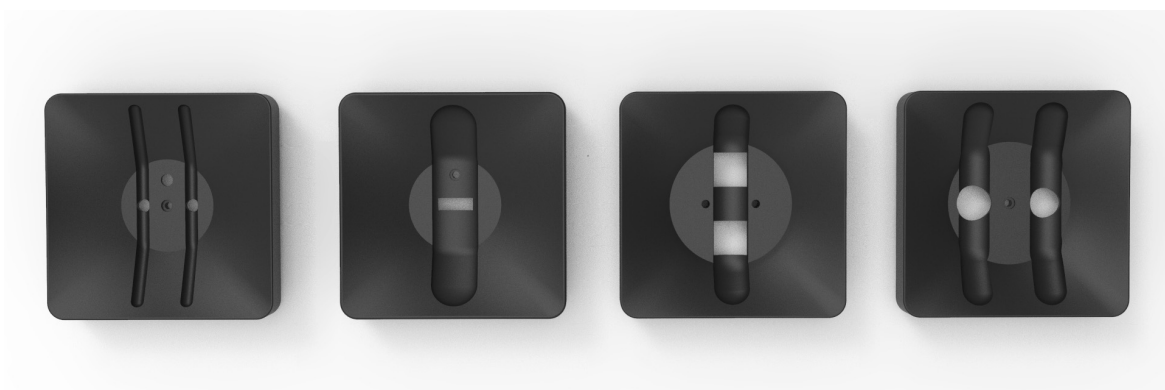
Po bokoch sú dva menšie otvory, ktoré slúžia na upevnenie zásuvky k inštalačnému strojčeku. Vďaka tomu je celá súčiastka stabilná a bezpečne uchytená.

6.7.3 USB zásuvka

USB zásuvka má jednu centrálnu vodiacu koľajničku s otvorom pre konektor. Koľajnička usmerňuje zástrčku do správnej polohy. Má jeden otvor na uchytenie do strojčeka. Tvar rámu a zošíkmené okraje sú rovnaké ako pri ostatných zásuvkách v kolekcií.

6.7.4 Účastnícká zásuvka TV+R

TV zásuvka má dva otvory – zvyčajne na antény a satelitný kábel. V strede sa nachádzajú dve samostatné koľajničky, ktoré vedú konektory do správnej polohy. Vďaka tomu sa káble dajú zasunúť ľahko a presne aj bez zraku.



Obrázok 31 Render zásuviek

(zdroj vlastný)

6.8 Rozšírenie o sadu vypínačov

Kolekciu som rozšírila aj o vypínače, ktoré tvarovo aj veľkostne nadväzujú na zásuvky v sérii. Vypínače vychádzajú z rovnakého pôdorysu ako zásuvky a jeho steny sú mierne zošíkmené smerom dovnútra.

V sade sú navrhnuté tri typy rámkov – jednoduchý jednonásobný, dvojnásobný a trojnásobný. Umožňujú rôzne kombinácie ovládacích prvkov vedľa seba podľa potreby konkrétneho priestoru. Vypínače môžu byť jednotkové (s jednou kolískou) alebo dvojkové (s dvomi kolískami v jednom rámi). Tento modulový systém je praktický pri riešení

miestností s viacerými svetelnými zónami alebo pri kombinácii vypínačov s inými ovládacími prvkami.

Pri návrhu som sa zamerala na potreby používateľov so zrakovým postihnutím. Cieľom bolo, aby si vedeli jednoducho a hmatom overiť, či je svetlo zapnuté alebo vypnuté. Bežné vypínače túto informáciu neposkytujú. V prípade kolískového vypínača som najskôr skúšala riešenia s nápismi ON/OFF alebo s reliéfnymi značkami známych z vodiacej dlažby, no tieto varianty sa neosvedčili – neboli dostatočne intuitívne a citel'né. Spolu s nimi sme prišli na jednoduchšie riešenie: rozlíšenie pomocou povrchu. Jedna polovica kolisky je hladká, druhá textúrovaná. Používateľ si tento rozdiel ľahko zapamätá a dotykom zistí, v akej polohe sa vypínač nachádza.



Obrázok 32 Skúška tisku vypínačov so symbolmi

(zdroj vlastný)

Pri návrhu textúry ovládacej plochy vypínača sa vychádzalo z tvarov drážok použitých na ostatných prvkoch kolekcie. Skúmali sa dve základné orientácie drážok – vodorovná (horizontálna) a zvislá (vertikálna).

Z vizuálneho hľadiska pôsobila vodorovná textúra zjednotenejšie s celkovým charakterom kolekcie a lepšie nadväzovala na ostatné prvky. Pri praktickom testovaní s používateľmi so zrakovým znevýhodnením sa však ukázalo, že zvislá orientácia drážok je hmatovo výraznejšia a jednoduchšia na rozpoznanie.

Pri kontakte s vertikálnou textúrou bola orientácia pre používateľov rýchlejšia, prirodzenejšia a ľahšie čitateľná dotykom. Na základe týchto zistení bola ako funkčnejšia zvolená vertikálna textúra, ktorá lepšie vyhovovala potrebám cieľovej skupiny.

V rámci kolekcie bola vytvorená aj verzia vypínačov bez textúry, určená pre používateľov bez zrakového znevýhodnenia. Tieto varianty vychádzajú z rovnakých tvarov a proporcií, ako hmatové verzie, ale povrch ovládacej plochy je hladký a bez štruktúry.

Zachovaním rovnakého dizajnového jazyka ostáva celá kolekcia vizuálne jednotná, pričom umožňuje individuálnu voľbu podľa potrieb konkrétnych používateľov alebo typu priestoru.

Týmto riešením sa kolekcia prispôsobuje širšiemu spektru používateľov, pričom si zachováva svoju pôvodnú filozofiu funkčnosti a jednoduchosti. Umožnenie voľby zároveň rešpektuje individuálne preferencie – niektorí používatelia môžu uprednostniť hladký povrch z estetických alebo praktických dôvodov, zatiaľ čo iní ocenia hmatovú orientáciu. Takýto prístup zvyšuje celkovú flexibilitu a inkluzívnosť dizajnu.

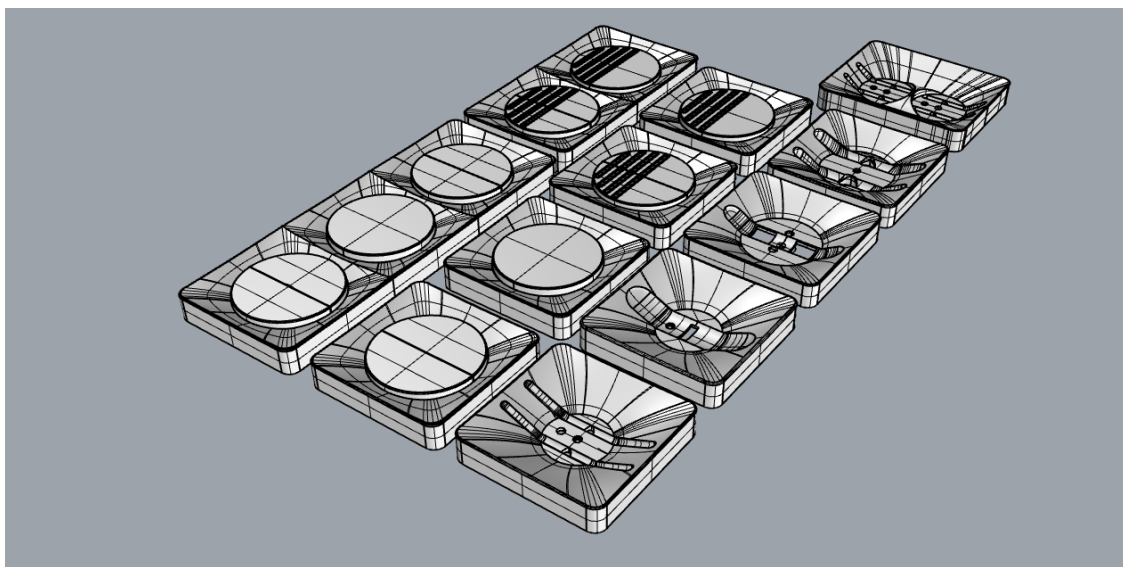
6.9 Príprava a testovanie prototypov

Keď som mala návrhy hotové, pustila som sa do výroby reálnych prototypov. Vytlačila som ich z materiálu PLA tak, aby boli plne funkčné a dali sa pripevniť na bežný inštalčný strojček. Všetky modely som pripravovala v 3D programe, kde bolo dôležité dodržať presné rozmery, správne umiestnenie otvorov a technické parametre, aby všetko správne sedelo.

S týmito prototypmi som sa následne opäť vybrala do Sjedenocené organizace nevidomých a slabozrakých (SONS), kde sme sa spoločne pustili do testovania. Každý typ

zásuvky si mohli reálne vyskúšať – ako sa používa, ako sa do nej zapája kábel, či je tvar čitateľný dotykom a ako na nich pôsobí celkové riešenie. Hľadali sme chyby, drobné nepresnosti, ale aj to, čo funguje dobre. Ich postrehy boli veľmi konkrétne a priamočiare, čo mi veľmi pomohlo.

Tým, že som už predtým zapracovala spätnú väzbu z predchádzajúcich konzultácií, sa podarilo väčšinu problémov odstrániť vopred. Tentoraz sme sa mohli sústrediť na doladenie detailov. Výsledok nakoniec hodnotili ako funkčný, intuitívny a ľahko použiteľný a bez potreby ďalších väčších zásahov.



Obrázok 33 Príprava 3D modelov

(zdroj vlastný)



Obrázok 34 Skúška finálnych prototypov v SONS

(zdroj vlastný)



Obrázok 35 Skúška finálnych prototypov v SONS

(zdroj vlastný)

6.10 Výroba a materiál

Po konzultáciach a testovaní prototypov v SONS, kde bol návrh zásuviek odsúhlasený ako vyhovujúci a funkčný, som pristúpila k finálnej výrobe modelov.

Pôvodným zámerom bolo nechať si na výrobu zásuviek vytvoriť vstrekovaciu formu vo firme Obzor, kde som zároveň aj konzultovala technické parametre návrhu. Pri konzultáciách som sa informovala aj o cenovej náročnosti výroby formy, pričom som sa dozvedela, že cena za jednu formu by predstavovala približne 1 000 000 CZK, čo bolo z finančného hľadiska pre realizáciu projektu nereálne.

Na základe týchto skutočností som sa rozhodla zvoliť technológiu 3D tlače, ktorá je pre prototypovanie aj malosériovú výrobu cenovo dostupnejšia. Pôvodne som plánovala vyrobiť modely zo živice, najmä kvôli vysokej presnosti detailov a hladkému povrchu, ktorý by bol vhodný pre hmatové používanie. Živicová tlač (SLA technológia) však okrem svojich výhod prináša aj určité nevýhody – vyššiu krehkosť, nižšiu mechanickú odolnosť a náročnejšiu manipuláciu pri výrobe a postprocessingu. Navyše je samotný materiál (živica) ekologicky menej priaznivý a náročnejší na recykláciu.

Po zvážení všetkých aspektov som sa rozhodla pre použitie PLA-CF (kyseliny polymliečnej s prídavkom uhlíkových vlákien) v kombinácii s FDM technológiou. Tento materiál poskytol vysokú pevnosť a tuhosť potrebnú pre správne fungovanie zástrčiek a mechanických spojov, pričom zároveň zabezpečil matný a jemný povrch, ktorý je príjemný na dotyk a vhodný pre hmatové vnímanie. Výhodou bola aj výborná rozmerová stabilita bez tendencie k deformáciám počas tlače, ako aj ekologickejší základ vďaka použitiu PLA, ktoré je biologicky rozložiteľné.

Zvolená technológia umožnila jednoduchšiu a rýchlejšiu výrobu v porovnaní so živicovou tlačou, bez potreby náročného postprocessingu. Použitie PLA-CF tak umožnilo vytvoriť funkčné a esteticky kvalitné prototypy zásuviek, ktoré spĺňajú požiadavky na hmatovú čitateľnosť, mechanickú odolnosť aj celkový vzhľad výrobku.



Obrázok 36 Vytlačené prototypy z PLA

(zdroj vlastný)



Obrázok 37 3D tisk PLA-CF

(zdroj vlastný)

7 PROCES NAVRHOVANIA ŠTÍTKOV NA KÁBLE

Súčasťou návrhu sa stali aj štítky na káble. Ich doplnenie vychádzalo z potreby vytvoriť kolekciu, ktorá nebude riešiť iba samotné zásuvky a vypínače, ale aj každodennú prácu so spotrebičmi.

7.1 Vizuálne a hmatové označovanie

Cieľom bolo vytvoriť štítky, ktoré budú z jednej strany označené Braillovým písmom pre nevidiacich používateľov a z druhej strany bežným písmom pre vidiacich. Pre uľahčenie rýchlejšej orientácie sa zároveň zaviedlo aj farebné rozlíšenie štítkov, ktoré pomáha pri rozoznávaní káblov najmä osobám so zrakovým znevýhodnením, ktoré Braillovo písmo neovládajú.

Pre výrobu štítkov bol zvolený materiál koža, ktorý ponúka viacero výhod vhodných pre zamýšľané použitie. Koža je pevná, pružná a zároveň príjemná na dotyk, čo je dôležité najmä pri každodennej manipulácii. Jej povrch umožňuje aplikáciu hmatateľného reliéfu a zároveň je dostatočne odolný voči opotrebovaniu pri dlhodobom používaní..

7.2 Testovanie čitateľnosti

Pred samotnou výrobou bolo potrebné otestovať výšku tlače a veľkosť písma, aby bola zabezpečená jeho dostatočná hmatová čitateľnosť. Prvým krokom bolo otestovanie jednoduchej UV tlače na koži. Následne som konzultovala výsledok s osobou ovládajúcou Braillovo písmo, ktorá uviedla, že tlač nie je dostatočne čitateľná ani veľkostne vhodná.



Obrázok 38 Skúška UV tlače na kožu

(zdroj vlastný)

Po konzultácii sme vyskúšali dvojité tlač a zároveň som zväčšila veľkosť textu. Nečakala som však, že vrstvením dvojitej tlače dôjde k rozpínaniu bodov, čo spôsobilo, že medzery medzi znakmi Braillovho písma sa zmenšili a text sa stal menej prehľadným.



Obrázok 39 Prvá verzia štítkov

(zdroj vlastný)

Štítky boli následne testované v rámci organizácie Sjedenocená organizace nevidomých a slabozrakých (SONS), kde potvrdili, že písmo je stále príliš malé a odporučili mi vhodnú veľkosť, ktorú používajú aj pri vlastnom písaní Braillovho písma.

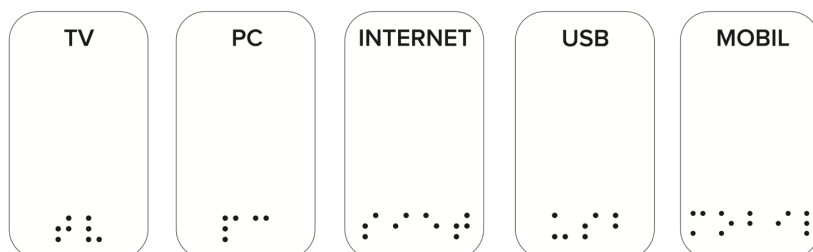


Obrázok 40 Praktická ukážka vhodnej veľkosti písma v SONS

(zdroj vlastný)

7.3 Finálne riešenie štítkov

Na základe ich odporúčaní som pri treťom testovaní použila odporúčanú väčšiu veľkosť písma, trojitú vrstvu UV tlače a zároveň som zväčšila rozostupy medzi znakmi. Táto kombinácia už splnila požiadavky používateľov.



Obrázok 41 Príprava dát pre výrobu štítkov

(zdroj vlastný)

Spolupráca so SONS bola kľúčová pre doladenie technického aj funkčného riešenia štítkov tak, aby čo najlepšie zodpovedali reálnym potrebám používateľov. Výsledné štítky tak spĺňajú požiadavky na hmatovú čitateľnosť, prehľadnosť aj praktickú použiteľnosť v každodennom živote.

8 LOGO

Súčasťou návrhu celej kolekcie neboli len samotné produkty, ale aj spôsob, akým budú komunikované navonok. Chcela som vytvoriť názov a vizuálny jazyk, ktorý by zrozumiteľne vyjadroval základné hodnoty kolekcie – jednoduchosť, hmatovú orientáciu a prístupnosť. Dôležité pre mňa bolo, aby značka pôsobila jasne, čitateľne a prirodzene, bez zbytočnej zložitosti.

8.1 Názov značky a jeho význam

Ako názov značky bol zvolený pojem Tactile, čo v preklade znamená „dotykový“. Názov presne vystihuje podstatu kolekcie, ktorá má byť zrozumiteľná a ovládateľná prostredníctvom hmatu, a prístupná čo najširšiemu spektru používateľov.

8.2 Výber fontu

Pre typografické spracovanie loga bolo zvolené písmo Proxima Nova. Tento font je charakteristický jemne zaoblenými líniami a vyváženými proporciami, ktoré spájajú tradíciu klasických bezpätkových písiem s moderným a priateľským vzhľadom. Proxima Nova pôsobí čisto, nadčasovo a ľudsky, pričom si zachováva vysokú čitateľnosť aj pri menších veľkostiach textu.

Jednoduché bezpätkové písmo bolo zvolené preto, aby logo pôsobilo zrozumiteľne a univerzálne pre všetkých používateľov, vrátane osôb so zrakovým znevýhodnením. Bezpätkové písmo zároveň zaručuje lepší čitateľský komfort pri použití v rôznych veľkostiach a aplikáciách – od potlače štítkov až po digitálne prostredie.

8.3 Návrh loga

Keď bol stanovený názov značky a zvolený font, začala som pracovať na návrhu samotného loga. Pôvodnou myšlienkou bolo zakomponovať do loga motív zásuvky, buď ako súčasť grafického prvku alebo vytvorením tvaru zásuvky z písmen názvu.



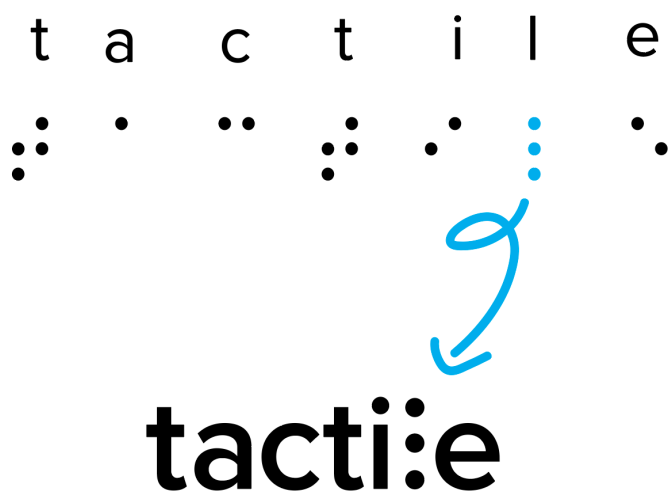
Obrázok 42 Návrhy loga

(zdroj vlastný)

Neskôr ma napadlo pracovať priamo s Braillovým písmom, ktoré je úzko spojené s filozofiou celej kolekcie. Názov Tactile som si nechala prepísať do Braillovho písma a analyzovala som jeho štruktúru.

Zaujala ma forma písmena „l“, ktoré je v Braillovom zápise tvorené dvoma bodkami nad sebou. Tento prvok som následne preniesla do vizuálnej podoby loga – nahradila som klasické písmeno „l“ v názve dvoma bodkami, pričom ostatné znaky zostali nezmenené.

Logo si tak zachovalo plnú čitateľnosť, no zároveň získalo unikátny prvok odkazujúci na hmatové vnímanie a prístupnosť, ktoré sú hlavnými hodnotami značky.



Obrázok 43 Finálny návrh loga

(zdroj vlastný)

9 OBAL

Pri navrhovaní kolekcie zásuviek a vypínačov som sa nezaoberala len samotným produktom, ale aj tým, ako bude zabalený a prezentovaný. Obal zohráva dôležitú úlohu – má chrániť výrobok, uľahčiť orientáciu a zároveň pôsobiť jednotne s celou kolekciou. Cieľom bolo vytvoriť obal, ktorý bude funkčný, prístupný a ľahko prispôsobiteľný rôznym typom výrobkov.

9.1 Analýza existujúcich obalov

Na začiatku som si spravila prieskum, aby som zistila, v akých obaloch sa zvyčajne predávajú sady zásuviek a vypínačov. Zistila som, že existuje viacero spôsobov balenia, ktoré sa prispôbujú tomu, o aký produkt ide a akému typu predaja je určený.



Obrázok 44 Prieskum obalov pre zásuvky v obchodoch

(zdroj vlastný)

Veľmi často sa tieto produkty balia do jednoduchých plastových vreciek – klasických sáčkov, ktoré sú priehľadné a často majú aj otvor na zavesenie do regálov. Tento typ balenia je praktický hlavne vtedy, keď ide o predaj jednotlivých kusov alebo menších sád.

Ďalším častým riešením je kombinácia plastu a papiera, tzv. blisterové balenie. Produkt je uzavretý v tvrdom priehľadnom plaste, ktorý presne kopíruje jeho tvar, a zo zadnej strany je podložený kartónom. Tento spôsob obalu nielen chráni výrobok, ale zároveň umožňuje zákazníkovi vidieť, čo kupuje, a na papierovej časti sa dajú uviesť všetky dôležité informácie.

Pri niektorých značkách, hlavne pri dizajnovějších alebo prémiových vypínačoch a zásuvkách, sa používajú kartónové krabičky. Tie pôsobia hodnotnejšie, lepšie chránia produkt a ponúkajú viac miesta na grafiku a značku.

Zistila som tiež, že pri predaji smerovanom na odborníkov, napríklad elektroinštalatérov, sa zásuvky a vypínače často predávajú voľne ako súčiastky bez špeciálneho obalu. Ide o jednoduchšie riešenie, ktoré šetrí čas a obalový materiál.

A napokon, stále častejšie sa objavujú aj ekologické obaly, ktoré sú vyrobené z recyklovaných alebo biologicky odbúrateľných materiálov. Tento trend rastie najmä v prípade značiek, ktoré chcú zdôrazniť svoju zodpovednosť voči životnému prostrediu.

9.2 Vznik konceptu obalu s otvorom

Pôvodnou myšlienkou bolo aplikovať na obal produktu embosovaný tvar samotného výrobku, aby si ho zákazník mohol predstaviť prostredníctvom hmatu. Neskôr som však uvažovala nad tým, že je praktickejšie umožniť zákazníkovi priamo si produkt ohmatať, namiesto jeho vyrazeného tvaru.

Na základe tejto úvahy bol vytvorený návrh krabičky s kruhovým otvorom, cez ktorý si môže zákazník produkt rovno vyskúšať. Tento prístup je výhodný najmä pre ľudí so zrakovým znevýhodnením, ktorí sa spoliehajú na hmat, no zároveň môže zvýšiť komfort aj pre vidiacich zákazníkov, ktorí si chcú overiť vlastnosti výrobku ešte pred samotným použitím.

Krabička bola navrhnutá tak, aby sedela na všetky typy produktov v kolekcii. Vo vnútri obalu sa nachádza kartónová vložka s výsekom, ktorá zabezpečuje pevné usadenie konkrétneho výrobku.

9.3 Konštrukcia a materiál obalu

Konštrukcia krabičky je riešená tak, aby nebolo potrebné používať lepidlo – skladá sa z dvoch častí a je možné ju jednoducho zostaviť bez ďalších spojovacích materiálov. Vďaka tomu je obal univerzálny pre všetky produkty, šetrí čas pri balení a zároveň uľahčuje recykláciu materiálov po použití.

Po navrhnutí základného tvaru krabičky nasledovalo prototypovanie, aby bolo zabezpečené, že obal bude presne sedieť na produkty. Pri kartónových obaloch zohrávajú dôležitú úlohu

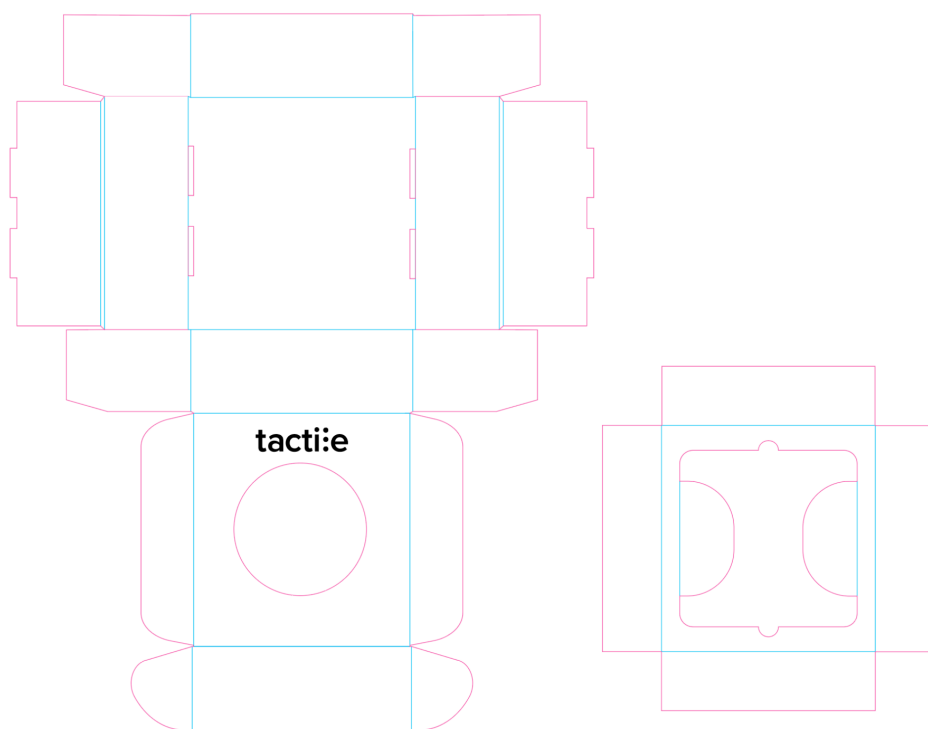
presnosti v milimetroch, preto bolo potrebné vytvoriť viacero prototypov s postupnými úpravami rozmerov.



Obrázok 45 Prototypovanie obalu

(zdroj vlastný)

V priebehu testovania som vytvorila niekoľko variant, kde som postupne optimalizovala veľkosť a tvar jednotlivých častí obalu. Pre finálnu verziu krabičky bol zvolený recyklovaný papier, ktorý spĺňal požiadavky na pevnosť, odolnosť aj ekologickú udržateľnosť.



Obrázok 46 Príprava dát pre výrobu obalov

(zdroj vlastný)

9.4 Potlač

Po doladení rozmerov som pristúpila k návrhu grafického potlače, ktorá mala podčiarknuť vizuálnu identitu kolekcie a zároveň zachovať funkčný a estetický charakter obalu.

Na obal som aplikovala logo kolekcie a základné špecifikácie produktu. Pôvodne bolo zámerom umiestniť všetky informácie priamo na krabičku, avšak s cieľom zachovať univerzálnosť obalu a zjednodušiť výrobný proces boli všetky variabilné údaje presunuté na samostatnú nálepku.

Nálepka zároveň plní funkciu zabezpečenia krabičky proti neželanému otvoreniu. Obsahuje názov produktu v bežnom písme aj v Braillovom písme, čím je obal prístupný aj pre osoby so zrakovým znevýhodnením. Na nálepku bolo doplnené aj posolstvo o rešpekte k rôznorodosti používateľov, ktoré zdôrazňuje, že kolekcia bola vytvorená s rešpektom pre všetkých.

Grafika nálepky je realizovaná UV digitálnou tlačou, rovnakou technológiou ako pri štítkoch na káble. Pre dosiahnutie dostatočnej hmatovej čitateľnosti bol použitý trojitý nános tlače, ktorý vytvára výrazný hmatateľný reliéf.

Tento spôsob riešenia umožnil vytvoriť univerzálnu krabičku, ktorá sa nemení podľa typu produktu – mení sa iba samotná nálepka. Výhodou takéhoto prístupu je jednoduchšia výroba, efektívnejšia logistika a možnosť rýchlej aktualizácie alebo prispôsobenia obalu bez nutnosti prepracovávať celý dizajn krabice. Tento systém zároveň minimalizuje materiálový odpad a podporuje udržateľnosť výroby.



Obrázok 47 Výsledné nezložené obaly s nálepkami

(zdroj vlastný)

10 FINÁLNY PRODUKT

Finálnu kolekciu Tactile tvorí séria zásuviek a vypínačov navrhnutých s dôrazom na funkčnosť, ergonómiu a zrozumiteľnosť. Zahŕňa elektrické, dátové, USB a TV zásuvky, ako aj vypínače v jednonásobných, dvojnásobných a trojnásobných rámikoch. Každý z týchto produktov obsahuje hmatové navádzacie prvky, ktoré zjednodušujú orientáciu dotykom a umožňujú intuitívne používanie aj bez potreby zraku.

Rámiky je možné farebne kombinovať, čím sa zvýrazní kontrast medzi jednotlivými prvkami a zlepši sa prehľadnosť pri zapájaní. Všetky komponenty spája jednotný dizajnový jazyk a dôraz na hmatovú čitateľnosť.

Súčasťou návrhu sú aj štítky na káble, ktoré pomáhajú pri rozlišovaní spotrebičov v domácnosti. Obsahujú bežné písmo, Braillovo písmo a farebné označenie, vďaka čomu sú použiteľné pre rôzne skupiny používateľov a prispievajú k samostatnosti pri každodennom používaní.

Kolekciu dopĺňa recyklovateľný obal, ktorý sa dá jednoducho zložiť bez potreby lepidla. Umožňuje priamy kontakt s produktom a zároveň zabezpečuje jeho ochranu počas balenia a manipulácie.

Značka Tactile je vizuálne zastúpená jednoduchým logom, ktoré kombinuje typografiu s prvkom Braillovho písma a odkazuje na prístupnosť, funkčnú čistotu a premyslený dizajn.



Obrázok 49 Farebné varianty

(zdroj vlastný)



Obrázok 50 Ukážka zapojenia

(zdroj vlastný)



Obrázok 51 Možnosť farebných variácií

(zdroj vlastný)



Obrázok 52 Klasická čierna verzia zásuvky s dvojitou zásuvkou

(zdroj vlastný)



Obrázok 53 Ukážka zapojenia dátovej zásuvky

(zdroj vlastný)



Obrázok 54 Vypínače bez textúry

(zdroj vlastní)



Obrázok 55 Vypínače s textúrou

(zdroj vlastní)



Obrázok 56 Ukážka celej kolekcie

(zdroj vlastný)



Obrázok 57 Obal

(zdroj vlastný)



Obrázok 58 Štítky na káble

(zdroj vlastný)

ZÁVER

Cieľom mojej práce bolo vytvoriť kolekciu zásuviek, vypínačov a doplnkov, ktorá bude prístupná a funkčná pre čo najširšie spektrum používateľov, vrátane ľudí so zrakovým znevýhodnením. Od prvého prieskumu a konzultácií cez návrh tvarov, testovanie prototypov až po výsledný dizajn som sa snažila pochopiť reálne potreby používateľov a pretaviť ich do funkčných riešení.

Pri návrhu som kládla dôraz na hmatovú čitateľnosť, intuitívne používanie a vizuálnu jednoduchosť, pričom som zohľadňovala aj estetické a technické požiadavky. Výsledná kolekcia je tvorená rôznymi typmi zásuviek, vypínačmi, štítkami na káble, obalovým riešením a jednotnou vizuálnou identitou – všetko navrhnuté s dôrazom na funkčnosť a prístupnosť.

Dôležitou súčasťou procesu boli konzultácie s odborníkmi a samotnými používateľmi, najmä v spolupráci so SONS a Tyfloservisom. Práve spätná väzba z praxe mi pomohla upraviť návrhy tak, aby čo najlepšie zodpovedali skutočným potrebám ľudí, ktorí sa pri orientácii spoliehajú na hmat a zmyslovú skúsenosť.

Verím, že táto kolekcia môže prispieť k tomu, aby sa prístupný dizajn stal prirodzenou súčasťou bežných domácností. Nie ako niečo výnimočné či oddelené, ale ako funkčný štandard, ktorý rešpektuje každého používateľa. Tactile je pre mňa dôkazom, že dizajn môže byť nielen estetický, ale aj empatický, vytvorený s rešpektom pre všetkých.

ZOZNAM POUŽITÉJ LITERATURY

CONTINUAENGINE. *The Importance of Color Contrast for Accessibility* [online]. 2023 [cit. 2025-05-01]. Dostupné z: <https://www.continualengine.com/blog/color-contrast-for-accessibility/>

CONTINUAENGINE. *What colours are good for the visually impaired?* [online]. 20.08.24 [cit. 2025-05-01]. Dostupné z: <https://infocus-charity.org.uk/news-and-stories/blog/what-colours-are-good-for-the-visually-impaired/>

ČSN IEC 60884-1 (354515) *Vidlice a zásuvky pro domovní a podobná použití - Část 1: Všeobecné požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2003.

DESIGNBYMAMA. *Jiný přístup: kuchyně pro osoby se zrakovým omezením* [online]. 2023 [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://designbymama.cz/kuchyne-pro-slabozrake/>

EMOS. *Zásuvka s USB 2,1A max., bílá* [online]. 2025 [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://www.goled.cz/elektricka-zasuvka-jednotka-s-rameckem/>

FINKOVÁ, Dita, Libuše LUDÍKOVÁ a Veronika RŮŽIČKOVÁ. *Speciální pedagogika osob se zrakovým postižením*. Univerzita Palackého (Olomouc): Univerzita Palackého, 2007. ISBN 978-80-244-1857-5.

FOKUSOPTIKA. *Čo je to makulárna degenerácia?* [online]. 2021 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://fokusoptika.sk/zrakopedia/co-je-to-makularna-degeneracia-priznaky-prevencia-a-dalsie-informacie/>

KUNC, Josef. *Elektroinstalace krok za krokem. 2. úplně prepracované vydání*. Grada, 2010.

LIDOVKY. *Braillovo písmo se přesouvá z papíru* [online]. 2014 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: https://www.lidovky.cz/orientace/braillovo-pismo-se-presouva-z-papiru-do-modernich-technologii.A140103_151624_ln_veda_ebr

MUSEUM OF PLUGS AND SOCKET. *US plugs and sockets origin and early models* [online]. 2016 [cit. 2025-04-27]. Dostupné z: <https://www.plugsocketmuseum.nl/NorthAm3.html>

MYLMS. *Elektrické vedení a rozvody elektřiny v USA* [online]. 2012 [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://www.mylms.cz/elektricke-vedeni-a-rozvody-elektriny-v-usa/>

OCP. *Život bez brýlí je skvělý* [online]. 2025 [cit. 2025-05-01]. Dostupné z: <https://www.ocp.cz/ocni-vady-a-onemocneni/>

OKAMŽIK. *Okamžik, z. ú.* [online]. 2025 [cit. 2025-05-01]. Dostupné z: <https://www.okamzik.cz/o-nas/>

RÖDEROVÁ, Petra. *Edukace osob se zrakovým postižením v osobnostním pojetí*. Masarykova univerzita, 2016. ISBN: 978-80-210-8091-1.

SVETKURIOZIT. *Viete si predstaviť ako vidia farboslepi ľudia?* [online]. 2017 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.svetkuriozit.sk/viete-si-predstavit-ako-vidia-farboslepi-ludia/>

SONS. *Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých ČR* [online]. 2012 [cit. 2025-05-01]. Dostupné z: <https://www.sons.cz/onas>

TYFLOSERVIS. *Co je Tyfloservis?* [online]. 2020 [cit. 2025-05-01]. Dostupné z: <https://www.tyfloservis.cz/o-nas/>

UNIVERSALDESIGN. *The 7 Principles* [online]. 2025 [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://universaldesign.ie/about-universal-design/the-7-principles>

VITALIA. *Jak vidí lidé s různými druhy očních vad* [online]. 2018 [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://www.vitalia.cz/clanky/jak-vidi-lide-s-ruznymi-druhy-ocnich-vad/>

VITALIA. *Jak vidí lidé s různými druhy očních vad* [online]. 2018 [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://www.vitalia.cz/clanky/jak-vidi-lide-s-ruznymi-druhy-ocnich-vad/>

/WIKIPEDIA. *History of AC power plugs and sockets* [online]. 2025 [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_AC_power_plugs_and_sockets

YANKODESIGN. *The Touch-Feel Tumbler* [online]. 2017 [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://www.yankodesign.com/2017/01/12/the-touch-feel-tumbler/>

YANKODESIGN. *Comfier Scissors for Carpal Tunnel* [online]. 2018 [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://www.yankodesign.com/2018/01/07/comfier-scissors-for-carpal-tunnel/>

YANKODESIGN. *Cooking with Confidence* [online]. 2017 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.yankodesign.com/2017/09/07/cooking-with-confidence/>

ZASUVKY. *Zásuvky ve světě, redukce zásuvky a cestovní adaptéry* [online]. 2018, 6.1.2018 [cit. 2025-05-01]. Dostupné z: <http://www.zasuvky.eu/>

ZIVE. *Vyznejte se v elektrických zásuvkách*. [online]. 2024 [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://www.zive.cz/clanky/vyznejte-se-v-elektrickych-zasuvkach-jen-evropa-ma-sest-typu-a-problemy-pusobi-hlavne-chytre-zasuvky/sc-3-a-227187/default.aspx>

ZNACENIE. *Značenie pre nevidiacich – Braill* [online]. 2019 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.znacenie.shop/znacenie-pre-nevidiacich---braill/>

ČSN IEC 60884-1 (354515) *Vidlice a zásuvky pro domovní a podobná použití - Část 1: Všeobecné požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2003.

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Skorá 2-kolíková zástrčka a zásuvka GEC z roku 1893	15
Obrázok 2 Typ zásuvky NEMA.....	16
Obrázok 3 Zásuvka s USB portami.....	17
Obrázok 4 Typy zásuviek vo svete	21
Obrázok 5 Ako vidí človek s krátkozrakosťou	24
Obrázok 6 Ako vidí človek s ďalekozrakosťou	25
Obrázok 7 Príklad ako vidí človek s astigmatizmom	26
Obrázok 8 Príklad ako vidí človek s farbosleposťou.....	26
Obrázok 9 Príklad ako vidí človek s centrálnou stratou videnia.....	27
Obrázok 10 Príklad ako vidí človek so zeleným zákalom.....	28
Obrázok 11 Príklad ako vidí človek so šedým zákalom	29
Obrázok 12 Braillovo písmo	30
Obrázok 13 Značenie pre nevidiacich.....	31
Obrázok 14 Pohár Touch-Feel Tumbler	35
Obrázok 15 Nožnice Comfier	36
Obrázok 16 Nôž Folks	37
Obrázok 17 Návrh kuchyne od Veroniky Loušovej	38
Obrázok 18 Simulácia očných ochorení pomocou špeciálnych okuliarov	40
Obrázok 19 Cvičenie na pochopenie výziev nevidiacich	41
Obrázok 20 Pomôcka na nalievanie vody.....	42
Obrázok 21 Kruhová zásuvka so značením	43
Obrázok 22 Štvorcová zásuvka so značením.....	44
Obrázok 23 Štvorcová zásuvka so značením a s nábehom.....	44
Obrázok 24 Prototyp s kruhovou drážkou	46
Obrázok 25 Prototyp štvorcového tvaru bez drážky.....	47
Obrázok 26 Prototyp štvorcového tvaru s drážkami.....	47
Obrázok 27 Vytlačené návrhy zásuviek.....	48
Obrázok 28 Testovanie s ľuďmi so zrakovým znevýhodnením.....	49
Obrázok 29 Testovanie s ľuďmi so zrakovým znevýhodnením.....	50
Obrázok 30 Nové verzie po konzultácií v SONS	51
Obrázok 31 Render zásuviek	53
Obrázok 32 Skúška tisku vypínačov so symbolmi	54
Obrázok 33 Príprava 3D modelov	56
Obrázok 34 Skúška finálnych prototypov v SONS	57

Obrázok 35 Skúška finálnych prototypov v SONS	57
Obrázok 36 Vytlačené prototypy z PLA.....	59
Obrázok 37 3D tisk PLA-CF	59
Obrázok 38 Skúška UV tlače na kožu	61
Obrázok 39 Prvá verzia štítkov.....	61
Obrázok 40 Praktická ukážka vhodnej veľkosti písma v SONS	62
Obrázok 41 Príprava dát pre výrobu štítkov	62
Obrázok 42 Návrhy loga.....	65
Obrázok 43 Finálny návrh loga	66
Obrázok 44 Prieskum obalov pre zásuvky v obchodoch.....	67
Obrázok 45 Prototypovanie obalu	69
Obrázok 46 Príprava dát pre výrobu obalov	70
Obrázok 47 Výsledné nezložené obaly s nálepkami	71
Obrázok 48 Nálepky na obaly	72
Obrázok 49 Farebné varianty.....	74
Obrázok 50 Ukážka zapojenia	75
Obrázok 51 Možnosť farebných variácií	75
Obrázok 52 Klasická čierna verzia zásuvky s dvojitou zásuvkou	76
Obrázok 53 Ukážka zapojenia dátovej zásuvky	77
Obrázok 54 Vypínače bez textúry	77
Obrázok 55 Vypínače s textúrou	78
Obrázok 56 Ukážka celej kolekcie	79
Obrázok 57 Obal.....	80
Obrázok 58 Štítky na káble.....	81

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha P I: Technický výkres viacnásobných vypínačov

Príloha P II: Technický výkres vypínačov

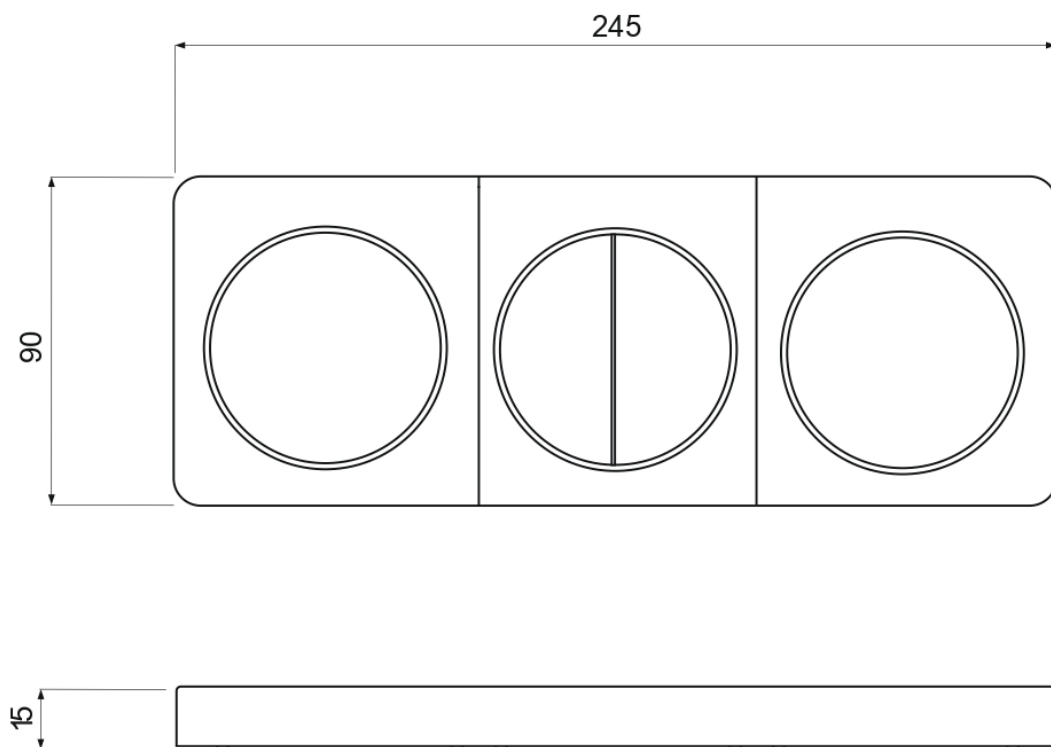
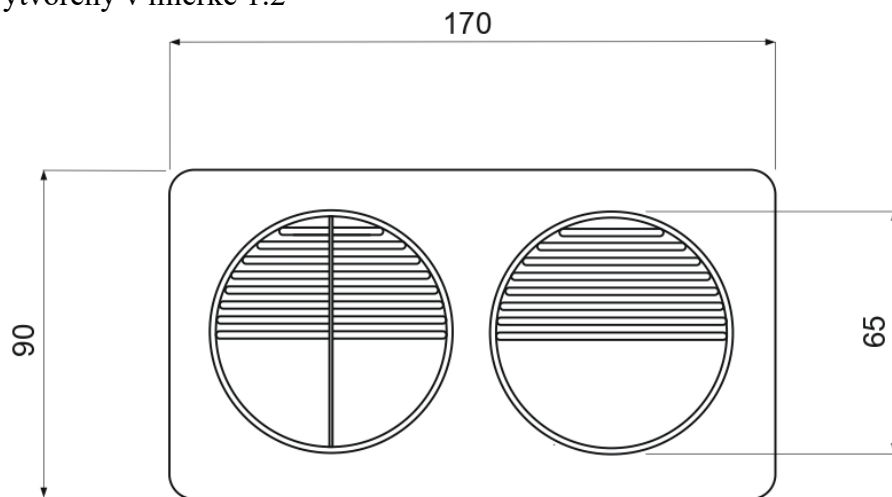
Príloha P III: Technický výkres zásuviek

Príloha P IV: Technický výkres TV a dátovej zásuvky

Príloha P V: Technický výkres USB zásuvky

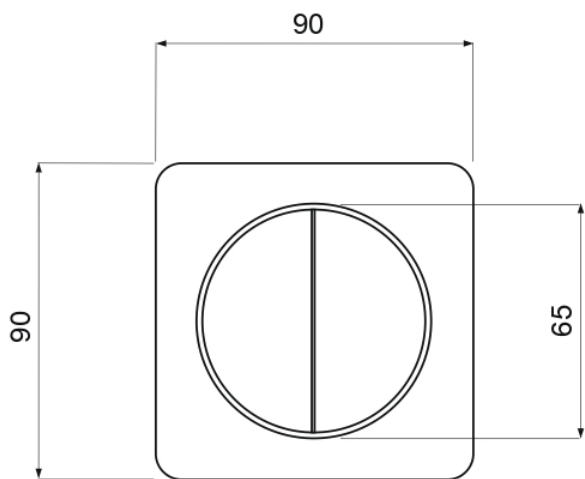
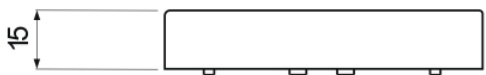
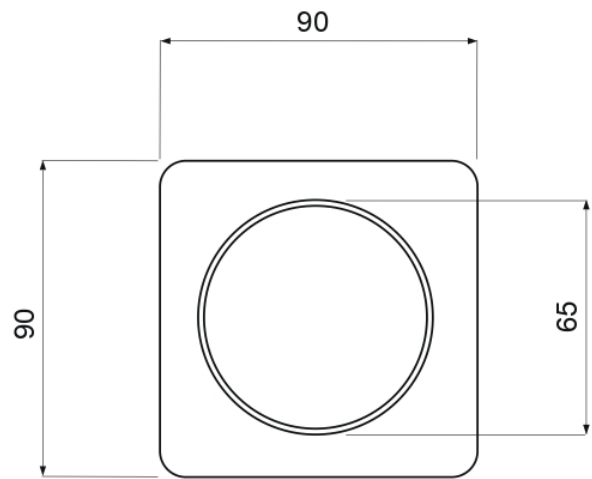
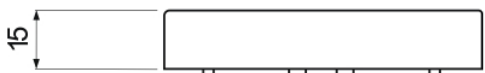
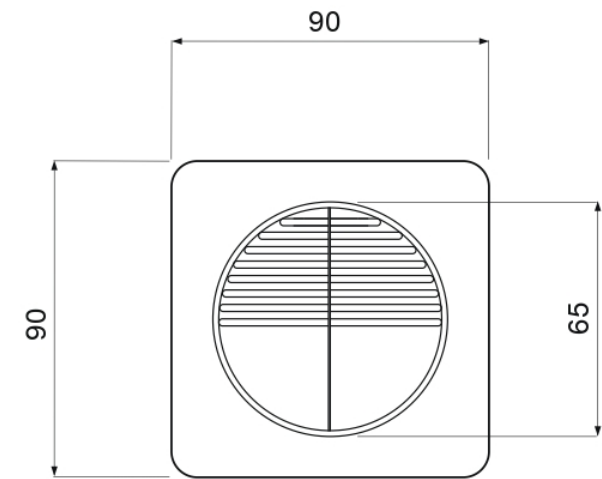
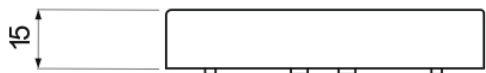
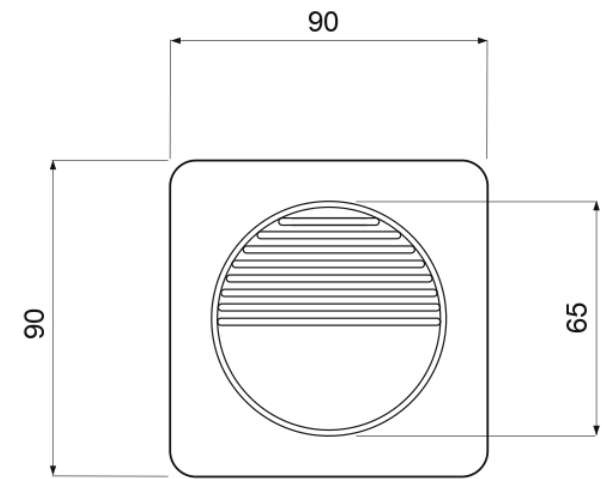
PRÍLOHA P I: TECHNICKÝ VÝKRES VIACNÁSOBNÝCH VYPÍNAČOV

Výkres je vytvorený v mierke 1:2



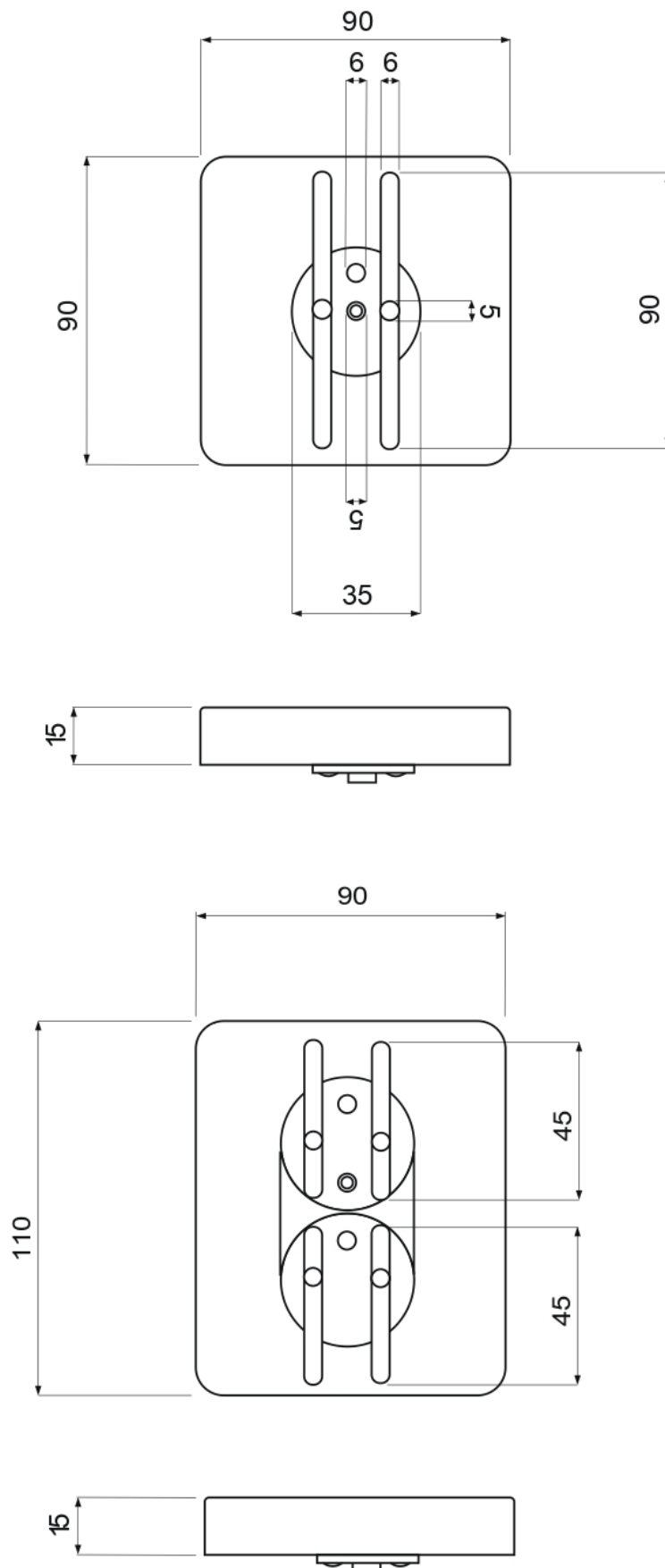
PRÍLOHA P II: TECHNICKÝ VÝKRES VYPÍNAČOV

Výkres je vytvorený v mierke 1:2



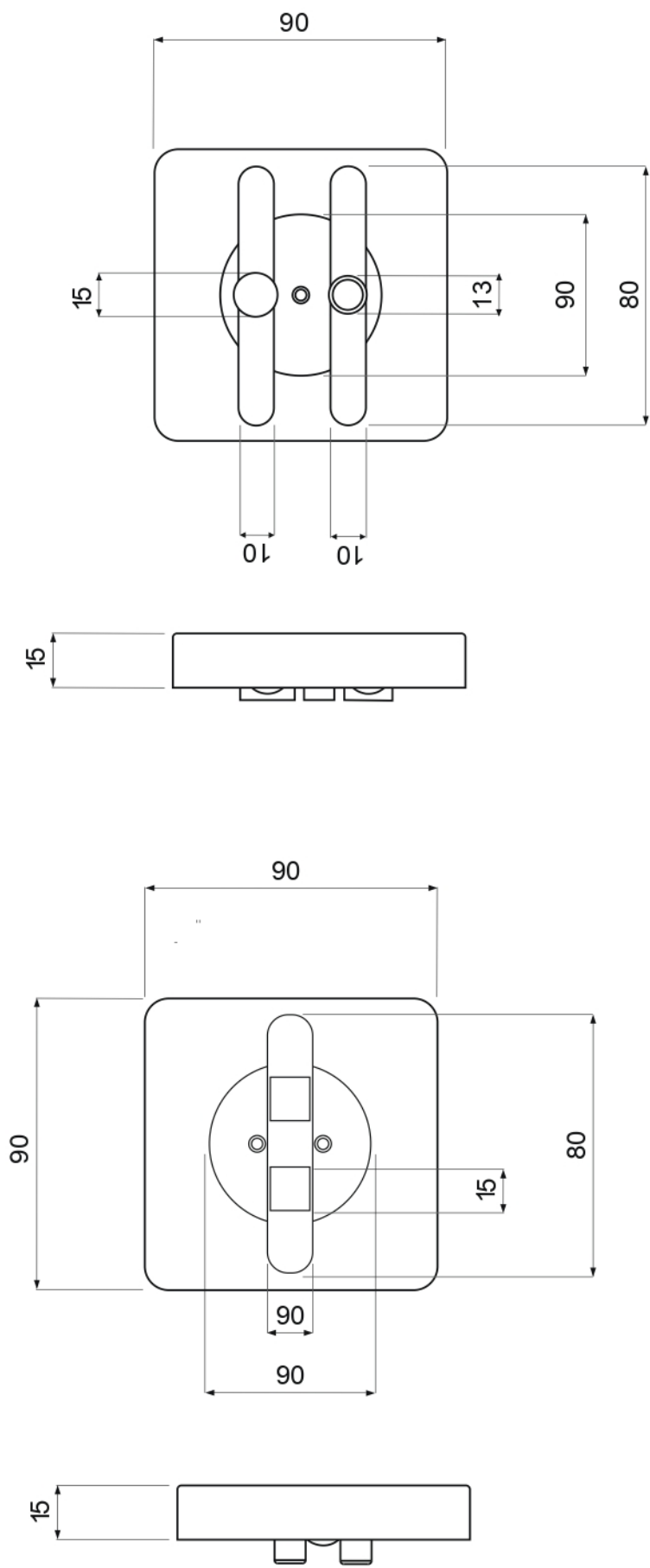
PRÍLOHA P III: TECHNICKÝ VÝKRES ZÁSUVIEK

Výkres je vytvorený v mierke 1:2



PRÍLOHA P IV: TECHNICKÝ VÝKRES DÁTOVEJ A TV ZÁSUVKY

Výkres je vytvorený v mierke 1:2



PRÍLOHA P V: TECHNICKÝ VÝKRES USB ZÁSUVKY

