



Bakalářská práce

Vypínače a zásuvky pro Chytrý dům

Switches and Sockets for a Smart Home

Autor: Kristýna Botnar

Studijní program: Design (B112)

Studijní obor: Průmyslový design (8206T043)

Vedoucí: doc. MgA. René Šulc

Praha, červen 2025

© Kristýna Botnar

České vysoké učení technické v Praze, 2025

Klíčová slova: vypínače, domácnost, chytrý dům, smart home, zásuvky, ovládací prvky, interiérový doplněk, elektroinstalace, design pro domácnost

Key words: switches, household, smart home, sockets, control elements, interior accessory, electrical installation, home design



FAKULTA
ARCHITEKTURY
ČVUT V PRAZE

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

jméno a příjmení: **Kristýna Botnar**

datum narození: **11.08.1995**

akademický rok / semestr: **LS 2024/25**

studijní program: **Design**

ústav: **15150/Ústav designu**

vedoucí bakalářské práce: **doc. MgA. René Šulc**

téma bakalářské práce: **Vypínače a zásuvky**
viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

**Analyza problematiky
Formulování vize
Vlastní návrh řešení
Vizualizace a model**

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítko zpracování

**kniha
portfolio
model
plakát**

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Datum a podpis studenta

10.2.2025

Datum a podpis vedoucího BP

10.2.2025

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
Autor:	Kristýna Botnar
Akademický rok / semestr:	LS 2024/2025
Ústav číslo / název:	15150 - Design
Téma bakalářské práce - český název:	VYPÍNAČE A ZÁSUVKY
Téma bakalářské práce - anglický název:	SWITCHES AND SOCKETS
Jazyk práce: čeština	
Vedoucí práce:	doc. MgA. René Šulc
Oponent práce:	MgA. Jiří Bartoš, PhD.
Klíčová slova (česká):	vypínače, domácnost, chytrý dům, smart home, zásuvky, ovládací prvky, interiérový doplněk, elektroinstalace, design pro domácnost
Anotace (česká):	Tato bakalářská práce se zabývá návrhem vypínačů a zásuvkových modulů pro chytrý dům. Cílem bylo vytvořit esteticky kvalitní, ergonomické a technologicky funkční řešení, které bude odpovídat současným požadavkům uživatelů na intuitivní ovládání, vizuální čistotu a modulární přístup. Návrh vychází z důkladné analýzy stávajících produktů, konzultací s odborníky i vlastního uživatelského výzkumu. Výsledkem je designový systém, jehož hlavním prvkem je otočné multifunkční tlačítko umožňující ovládat více zařízení z jednoho místa. Součástí kolekce jsou také zásuvky, bezpečnostní kryty a variabilní rámečky, které respektují normy a zároveň umožňují široké možnosti kombinací. V práci je kladen důraz na ergonomii, haptickou zpětnou vazbu, použití odolných materiálů a elegantní integraci do moderního interiéru.
Anotace (anglická):	This bachelor thesis focuses on the design of switches and socket modules for smart home environments. The aim was to create an aesthetically refined, ergonomic, and technologically functional solution that meets contemporary user expectations for intuitive control, visual clarity, and a modular approach. The design is based on a thorough analysis of existing products, consultations with professionals, and personal user research. The outcome is a design system centered around a multifunctional rotary control button that allows the user to operate multiple devices from a single interface. The collection also includes sockets, safety covers, and flexible frames that comply with technical standards while enabling a wide range of combinations. The project emphasizes ergonomics, haptic feedback, the use of durable materials, and seamless integration into modern interiors.

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

21.05.2025

Podpis autora bakalářské práce

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucím mé bakalářské práce Doc. MgA. Renému Šulcovi a MgA. Jiřímu Ježovi za cenné rady a věcné připomínky, dále pak Ing. Jakubu Tučkovi ze společnosti ABB za vstřícnost při konzultacích a poskytnutí cenných informací.

Mé největší díky patří Vladmíru Botnarovi, který se od začátku podílel na vývoji produktu jako elektro a IT inženýr.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem vypínačů a zásuvkových modulů pro chytrý dům. Cílem bylo vytvořit esteticky kvalitní, ergonomické a technologicky funkční řešení, které bude odpovídat současným požadavkům uživatelů na intuitivní ovládání, vizuální čistotu a modulární přístup. Návrh vychází z důkladné analýzy stávajících produktů, konzultací s odborníky i vlastního uživatelského výzkumu. Výsledkem je designový systém, jehož hlavním prvkem je otočné multifunkční tlačítko umožňující ovládat více zařízení z jednoho místa. Součástí kolekce jsou také zásuvky, bezpečnostní kryty a variabilní rámečky, které respektují normy a zároveň umožňují široké možnosti kombinací. V práci je kladen důraz na ergonomii, haptickou zpětnou vazbu, použití odolných materiálů a elegantní integraci do moderního interiéru.

ANNOTATION

This bachelor thesis focuses on the design of switches and socket modules for smart home environments. The aim was to create an aesthetically refined, ergonomic, and technologically functional solution that meets contemporary user expectations for intuitive control, visual clarity, and a modular approach. The design is based on a thorough analysis of existing products, consultations with professionals, and personal user research. The outcome is a design system centered around a multifunctional rotary control button that allows the user to operate multiple devices from a single interface. The collection also includes sockets, safety covers, and flexible frames that comply with technical standards while enabling a wide range of combinations. The project emphasizes ergonomics, haptic feedback, the use of durable materials, and seamless integration into modern interiors.

OBSAH

PODĚKOVÁNÍ.....	6
ANOTACE	7
ANNOTATION.....	7
OBSAH	8
1. ÚVOD.....	9
1.1. PROCES HLEDÁNÍ TÉMATU	9
1.2. DEFINICE PROBLÉMU	9
1.3. CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	10
1.4. METODIKA PRÁCE	10
1.5. HARMONOGRAM PRÁCE.....	10
2. ANALYTICKÁ ČÁST.....	11
2.1. HISTORIE A VÝVOJ	11
2.2. CO JE CHYTRÁ DOMÁCNOST/CHYTRÝ DŮM.....	23
2.3. EXISTUJÍCÍ ŘEŠENÍ	31
2.4. DOTAZNÍK	33
3. VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE	36
4. PROCES NAVRHOVÁNÍ	38
4.1. FUNKCE	38
4.2. TVAROVÁNÍ	45
4.3. MATERIÁL A VÝROBA	49
5. PROTOTYPOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ	51
6. VÝSLEDNÝ NÁVRH.....	56
6.1. VIZUÁLNÍ CHARAKTER A TVAROSLOVÍ	56
6.2. OTOČNÉ TLAČÍTKO A JEHO FUNKCE.....	57
6.3. ZÁSUVKY A FUNKČNÍ MODULARITA.....	57
6.4. BEZPEČNOST A VARIABILITA	58
6.5. MATERIÁLY A POVRCHOVÁ ÚPRAVA.....	58
7. TECHNICKÁ DOKUMENTACE	65
7.1. POUŽITÉ MATERIÁLY	65
7.2. TECHNOLOGIE VÝROBY.....	65
7.3. BAREVNÉ VARIANTY	65
7.4. FUNKČNÍ ČÁST TLAČÍTKA.....	66
8. ZÁVĚR A REFLEXE	69
9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	69
9.1. POUŽITÁ LITERATURA.....	69
9.2. SEZNAM OBRAZOVÝCH ZDROJŮ.....	70

1. ÚVOD

1.1. Proces hledání tématu

Téma mé bakalářské práce se zaměřuje na návrh vypínačů a zásuvkových modulů pro chytrý dům. K volbě tohoto tématu mě vedl dlouhodobý zájem o design interiérů a moderní technologie, které ovlivňují způsob, jakým uživatelé interagují se svým obytným prostředím. Chytré domovy se v posledních letech stávají běžnou součástí architektonických projektů, avšak dostupné ovládací prvky často nesplňují požadavky na estetiku, intuitivnost a funkcionalitu.

Při analýze trhu jsem zjistila, že ačkoli existuje řada společností nabízejících chytré vypínače a zásuvky, jejich design často postrádá inovativní prvky a mnohdy není dostatečně variabilní pro různé uživatelské potřeby. Současná řešení se pohybují mezi dvěma extrémy: na jedné straně masově vyráběné produkty se standardizovanými funkcemi a na straně druhé zakázková řešení, která jsou často finančně nedostupná. Cílem mé práce je proto navrhnout vypínače a zásuvky, které budou nejen esteticky atraktivní, ale také funkčně promyšlené a dostupné pro širší spektrum uživatelů.

1.2. Definice problému

Během konzultací s odborníky na elektroinstalaci jsem identifikovala několik klíčových problémů spojených s instalací vypínačů v chytrých domovech. Jedním z nich je zásadní nárůst počtu ovládacích prvků na stěnách, což vede k přehlcení prostoru a vizuální nejednotnosti. Kromě estetického hlediska se ukázalo, že nadměrný počet ovládacích prvků ztěžuje orientaci uživatele, což způsobuje neefektivní interakci s ovládacími systémy.

Další výzvou je ergonomie a intuitivnost ovládání. Průzkum mezi uživateli naznačil, že většina z nich preferuje mechanické ovládání s hmatově rozpoznatelnými prvky před dotykovými senzory, které mohou být nepohodlné při běžném užití. Současné trendy v chytrých technologiích často kladou důraz na dotykové displeje nebo hlasové ovládání, avšak v praxi se ukazuje, že mnozí uživatelé nejsou na tyto metody zcela připraveni a preferují spíše tradiční interakční modely.

1.3.Cíle bakalářské práce

Hlavním cílem mé práce je navrhnout inovativní řešení vypínačů a zásuvkových modulů pro chytré domovy, které bude vyvážené mezi funkcionalitou, intuitivností a estetickým provedením. Tento návrh by měl:

- Minimalizovat vizuální zatížení stěn při zachování plné funkcionality,
- Zajistit intuitivní ovládání s ohledem na ergonomii a hmatovou zpětnou vazbu,
- Využít dostupné technologie pro chytré domovy,
- Nabídnout modulární řešení pro snadnou adaptaci různých typů interiérů.

Pro dosažení těchto cílů bude v průběhu práce proveden podrobný průzkum trhu, analýza uživatelských potřeb a testování různých konceptů ovládání.

1.4.Metodika práce

V rámci metodiky práce budu využívat kombinaci několika výzkumných metod. Primární data budou získávána prostřednictvím rozhovorů s odborníky, mezi které budou patřit elektrikáři, stavební firmy, výrobci vypínačů a softwaroví vývojáři chytrých domácností. Tyto konzultace mi umožní lépe pochopit technické požadavky a standardy pro chytré domovy.

Dále budu čerpat z odborné literatury a existujících studií, které se věnují chytrým domácnostem, ergonomii ovládacích prvků a uživatelskému chování v oblasti technologií.

V rámci uživatelského výzkumu vytvořím dotazníky a provedu individuální rozhovory s uživateli chytrých domácností, abych lépe porozuměla jejich potřebám a očekáváním. Tyto informace mi pomohou definovat klíčové aspekty návrhu a optimalizovat výsledný produkt.

1.5.Harmonogram práce

Pro efektivní zpracování bakalářské práce jsem stanovila následující harmonogram:

- Ujasnění konceptu chytré domácnosti – definice a současné trendy,
- Studium elektroinstalačních systémů a jejich principů,
- Analýza platných norem a požadavků na bezpečnost,
- Průzkum trhu a existujících řešení chytrých vypínačů a zásuvek,

- Sběr dat a analýza potřeb uživatelů,
- Návrh designových a funkčních řešení,
- Prototypování a testování navržených variant.

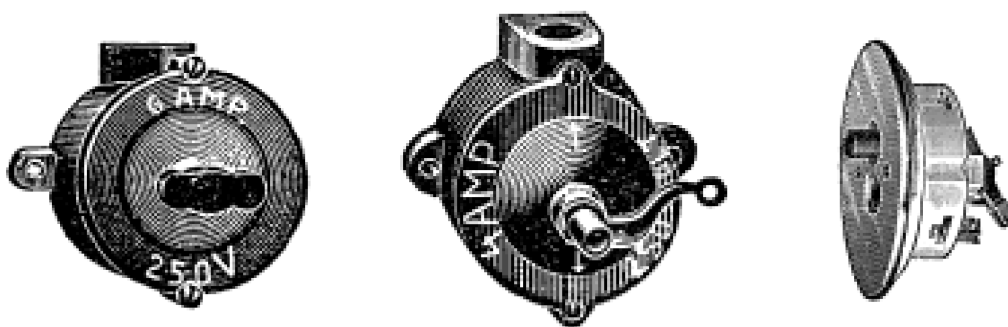
Tento projekt má ambici přispět k rozvoji chytrých domácností nabídnutím řešení, které je nejen technologicky pokročilé, ale také uživatelsky přívětivé a esteticky hodnotné.

2.ANALYTICKÁ ČÁST

2.1.Historie a vývoj

Pro ujasnění si, jak vlastně vypínače fungují a na co bych při navrhování měla brát ohled je potřeba znát vývoj jak samotné elektroinstalace, tak i vývoj chytré domácnosti.

Vypínače se začaly používat v 19. století, když se elektřina začala pomalu dostávat do domácností. Byla to tehdy novinka, proto bylo potřeba vymyslet nějaký jednoduchý a hlavně bezpečný způsob, jak ji ovládat. První spínače se proto dělaly většinou z porcelánu nebo keramiky – šlo o materiály, které dobře izolovaly, tudíž byly považované za bezpečné. Vzhledově to byly jednoduché kulaté krabičky, většinou v bílé nebo krémové barvě, a fungovaly tak, že se otočila malá páčka.



Obr. 1: První vypínače 19. století



Obr. 2: Vypínač z roku 1934 (vlevo), Obr. 3: vypínač a zásuvka z roku 1950 (vpravo)

Ten kulatý tvar nebyl jen náhoda – je to jeden z nejzákladnějších tvarů vůbec, a právě proto později dobře zapadl i do Bauhausu, kde se hodně řešila jednoduchost a funkčnost. Právě takové vypínače pak použil i Walter Gropius ve známé budově školy v Dessau. A co si na těchto spínačích pamatuje spousta lidí, je ten jejich zvuk – výrazné „cvak“, když se otočila páčka. Byl to takový ikonický prvek.¹



Obr. 4: Ukázky reklamních materiálů a katalogů firmy Kramer & Löbl, časové období 1920 - 1945

¹ OBJEVTE KOUZLO VYPÍNAČŮ BERKER, KTERÉ SBÍRAJÍ DESIGNOVÁ OCENĚNÍ PO CELÉM SVĚTĚ JIŽ VÍCE NEŽ 100 LET. Online. Out of the box. 2025. Dostupné z: <https://www.out-of-the-box.cz>. [cit. 2025-05-21].

Zhruba po roce 1919 se začínají objevovat i jiné materiály – třeba sklo nebo nový typ plastu, bakelit, který byl tehdy celkem moderní záležitostí. Také se často vyráběly porcelánové korpusy. Výroba ale nebyla úplně jednoduchá. Nejdřív se z porcelánu připravily kuličky, které se lisovaly do kovových forem – tím vznikl základní tvar. Pak se to ručně čistilo a několik dní sušilo. Když bylo všechno dostatečně suché, přišla na řadu glazura, obvykle bílá nebo s modrošedým nádechem. Nakonec se to celé vypalovalo v peci, a to při vysoké teplotě – kolem 1 500 °C. I tak ale ne všechno prošlo – asi 40 % kusů se muselo vyřadit, protože nesplňovaly požadovanou kvalitu.²



Obr. 5: Míchání porcelánové směsi



Obr. 6: Formování porcelánových vypínačů – krabiček

² Neno Design. Online. Www.eshop.neno.cz. 2025. Dostupné z: <https://eshop.neno.cz/blog/jak-se-pece-porcelan/>. [cit. 2025-05-21].



Obr. 7: Glazování a výpal porcelánových vypínačů

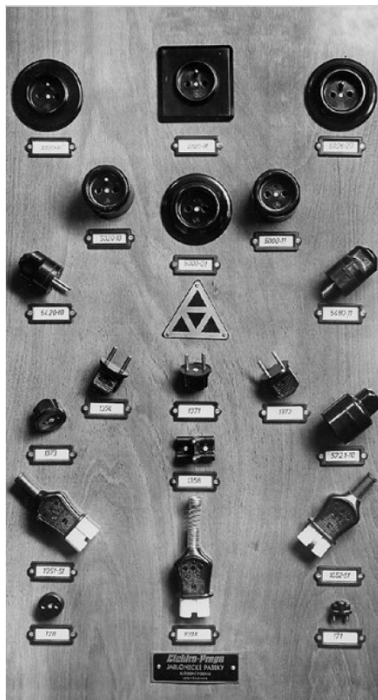


Obr. 8: Porcelánové vypínače z 19. století

Po druhé světové válce došlo k velké reorganizaci československého průmyslu, a to se samozřejmě dotklo i výroby vypínačů a zásuvek. Okolo roku 1956 se začal objevovat nový typ vypínačů, který měl sjednocený vzhled a taky se lépe ovládal. Už to nebyl jen nějaký technický prvek, ale začal se víc brát jako součást interiéru. Cílem

bylo, aby vypínač a zásuvka spolu ladily – nejen funkčně, ale i vzhledově. Do té doby tomu nedávali designový význam, takže šlo o celkem výraznou změnu.³

Když se podíváme na dobové panely z let 1955–1956, je vidět, že se nabídka rozšířila – jak v tvarech, tak i v použitých materiálech. Objevily se taky první barevné varianty. Právě tahle doba se dá brát jako začátek snahy o sjednocení designu. Vypínače už nebyly jenom nutnost, ale začalo se víc přemýšlet nad tím, jak vlastně vypadají. Postupně se z nich stal produkt, který měl kromě funkce taky reprezentovat určitý styl.



Obr. 9: Produktový nabídkový panek z roku 1955

³, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].



Obr. 10: Designová řada vypínačů a zásuvek 1956

V letech 1946 až 1959 se postupně vyprofiloval přístup, který byl víc zaměřený na uživatele. Začalo se víc řešit, jak se vypínače ovládají, jak vypadají, jestli zapadnou do bytu nebo kanceláře. Tenhle základní přístup pak ovlivňoval návrh vypínačů i v dalších desetiletích.

V 50. a 60. letech se domovní vypínače začaly docela výrazně měnit. Nešlo jen o technickou stránku věci, ale taky o to, jak se začal vnímat interiér jako celek. Do popředí se dostala snaha sjednotit různé elektroinstalační standardy – třeba rozdíl mezi německým systémem Schuko a českým kolíkovým typem. Výsledkem byla tzv. sdružená vidlice, která zvládla oboje. Dalo by se říct, že to bylo první univerzální řešení, které opravdu fungovalo.

Z hlediska bezpečnosti a ovládání přišla další důležitá změna – objevily se tzv. stiskací spínače. Ty fungovaly trochu jinak než předchozí typy, ale výsledek byl lepší – jednodušší použití, větší spolehlivost a hlavně bezpečnost. Tohle řešení se osvědčilo natolik, že v lehce upravené podobě vydrželo v provozu až dodnes.⁴

⁴, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].



Obr. 11: Stiskací vypínač, vyráběný dodnes

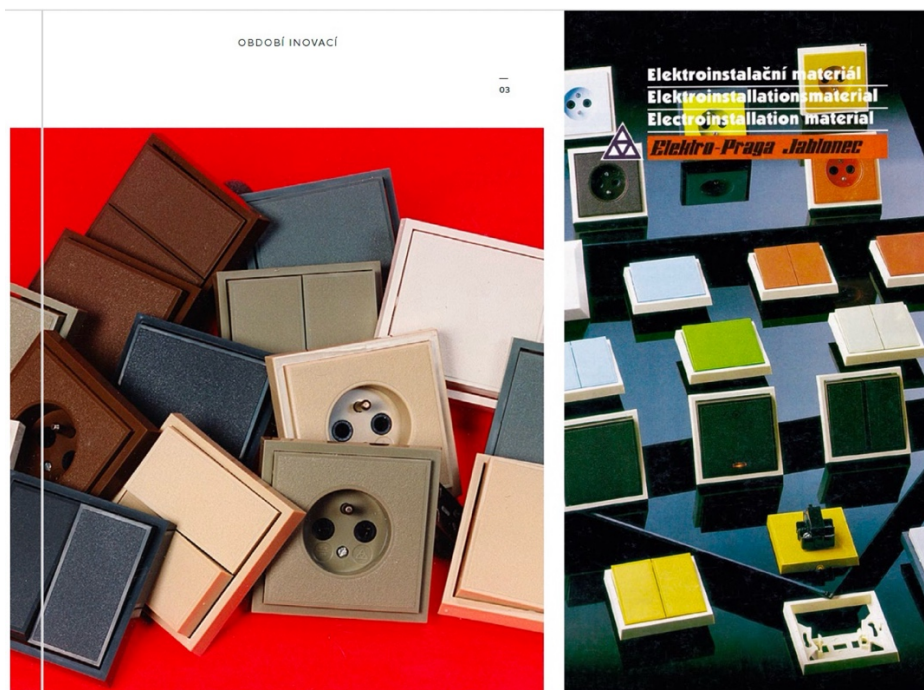
Kolem roku 1953 se navíc začal prosazovat nový typ – kolébkový spínač. Lidé si ho rychle oblíbili. Jednak měl hladší chod, takže působil příjemněji, a taky zabíral míň místa. Dalo se s ním navíc jednodušeji manipulovat i čistit, což bylo praktické. Esteticky taky dobře zapadl do tehdejších interiérů – jeho vzhled byl čistší a celkově „klidnější“.



Obr. 12: Kolébkové vypínače z let 1963 a 1973

Dostupnost plastů pak přinesla novinku v podobě barevných verzí. Nešlo ještě o žádné výrazné barvy ale krémová a hnědá už byly celkem běžné. Zároveň se začaly

dělat i polozapuštěné zásuvky, které spolu s vypínači tvořily jednotný vizuální celek. Tím se celkový dojem z elektroinstalace posouval z čistě funkční roviny do roviny vizuální a estetické.



Obr. 13: Designové vypínače řady "Color"

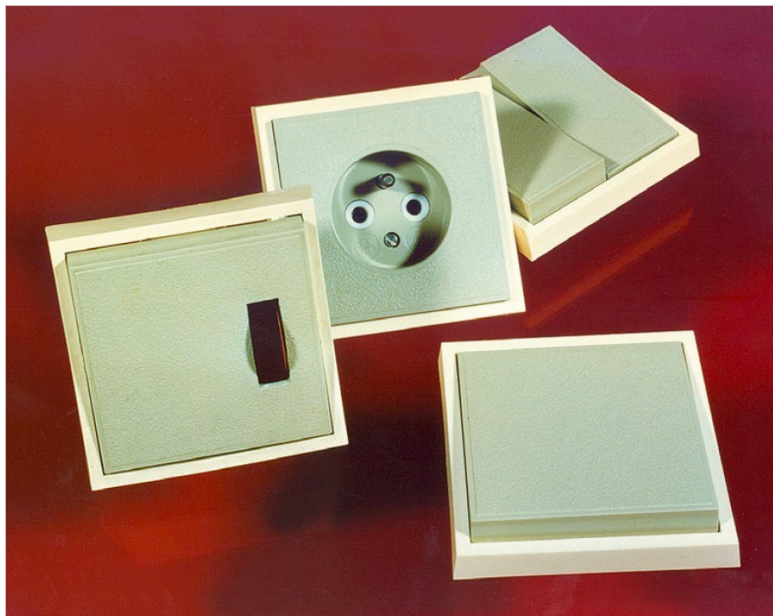
Na přelomu 60. a 70. let se začal design vypínačů a zásuvek sjednocovat ještě víc. Typické byly velké kolébky s jemným rámečkem okolo. Často se kombinovaly dvě barvy – například světle šedá středová část a tmavě šedý rámeček. Tenhle kontrast působil zároveň moderně i nenápadně. Seděl tehdejšímu vkusu a hodil se jak do bytů, tak do kanceláří.

V 70. letech se změnilo i to, z čeho se vypínače vyráběly. Do té doby se používaly hlavně duroplasty, teď ale přišly na řadu termoplasty a reaktoplasty. Ty se daly přesněji tvarovat, byly odolnější a taky lépe izolovaly. Díky nim se mohly začít vyrábět i složitější tvary a různé nové verze přístrojů.

Změnila se i logika návrhu – už se nevymýšlely jen jednotlivé prvky, ale celé řady. Vypínače, zásuvky, rámečky a krytky se dělaly tak, aby k sobě pasovaly. A to jak vzhledově, tak konstrukčně. Výrobci začali nabízet i varianty pro náročnější prostředí, třeba venkovní použití nebo průmyslové provozy.

Na konci roku 1976 se na trhu objevily nové modely vypínačů a zásuvek. Měly velkoplošné ovládání a čistý, funkční vzhled. Jednotlivé prvky byly navrženy tak, aby spolu ladily v celém interiéru. Tyhle modely se vyráběly ještě dlouho potom a staly se takovým standardem.

Ve druhé polovině 80. let se vývoj posunul zase dál – tentokrát víc do oblasti elektroniky. Objevily se nové funkce: třeba plynulá regulace světla nebo spínače s časovým zpožděním. Elektronické stmívače byly považované za moderní a pohodlné řešení, jak doma nebo třeba v hotelu ovládat světlo.



Obr. 14: Designová řada Color L s velkoplošným spínačem s plynulou regulací osvětlení

Změny se promítly i do vzhledu. Šedou a krémovou začaly nahrazovat pastelové barvy – hnědá, oranžová, žlutá, modrá nebo zelená. Cílem bylo, aby vypínače vypadaly víc přirozeně a zapadly do různých interiérů. Pořád se ale navrhovaly v rámci typových řad, proto i barevnější modely spolu vizuálně ladily.

Důležitou roli hrály i nové materiály – termoplasty a reaktoplasty se teď používaly nejen na spínače, ale i na zásuvky nebo vidlice. Tyhle hmoty zajišťovaly lepší odolnost, izolaci a přesnější výrobu. Rámečky a krytky se často skládaly z více materiálů, aby byly pevné a zároveň vypadaly dobře. Kromě klasických vypínačů na stěnu se rozšířila nabídka i o vestavné modely – určené třeba do koupelen nebo do

speciálních konstrukcí. Spolu s tím se objevily i nové zásuvky, včetně verzí pro průmysl nebo vlhké prostředí.

Přechod mezi analogovým a elektronickým ovládáním přinesl větší rozmanitost. Začaly se vyrábět kombinované modely – třeba kolébkový spínač s elektronickou regulací, nebo páčkový vypínač s časovačem. Vypínače a zásuvky tak dostávaly víc funkcí a přizpůsobovaly se různým situacím. Celkově se tyhle výrobky začaly vnímat jako něco víc než jen technický díl. Důraz se kladl na tvar, povrch i funkčnost. Cílem bylo, aby ladily s interiérem a zároveň dobře sloužily.

V 90. letech přišla další velká změna. Výrobci začali víc kombinovat tradici s novými materiály a technologiemi. Hodně se mluvilo o modulárnosti a variabilitě. Cílem bylo nabídnout co nejvíc možností, aby si každý mohl sestavit řešení podle svých potřeb. Design se taky změnil. Pryč byly ostré hrany a technické tvary – vypínače dostaly zaoblené rohy, hladší povrch a nové barvy. Už to nebylo jen o bílé a béžové. Do nabídky se dostaly i sytější tóny nebo kovové a dřevěné vzhledy. Všechno to mělo působit víc jako součást nábytku nebo doplněk interiéru.

Co se týče funkce, přibývaly další elektronické prvky. Vedle klasického zapnutí a vypnutí bylo možné i stmívání, časové spínání nebo ovládání bez dotyku. Cílem bylo zvýšit komfort a zároveň šetřit energii. Důležitou novinkou byla i možnost vícenásobného sestavení. Místo jednoho přístroje na zdi si člověk mohl poskládat třeba dva spínače vedle sebe nebo zásuvku a vypínač dohromady. To přineslo víc flexibility a lepší přehlednost. Změnila se taky montáž – novější modely se daly rychleji a snáz upevnit, měly víc místa na kabely a jejich krytky se daly snadno měnit. Mechanismy měly jemnější chod, byly tišší a celkově příjemnější na dotek.

Plasty, které se začaly používat, byly kvalitnější – odolnější proti UV záření, poškrábání i běžnému opotřebení. Výrobky se díky tomu staly trvanlivější a víc odolné proti špíně nebo vlhkosti. Celkově se elektroinstalační přístroje staly víc než jen funkční věcí. Byly to prvky, které měly doplňovat celkový vzhled interiéru. Designéři i výrobci se snažili, aby jejich produkty vypadaly dobře a zároveň se snadno používaly.

Na začátku 21. století se vývoj zaměřil hlavně na zlepšení komfortu a kvality zpracování. Měnil se nejen vzhled, ale i technické detaily. Třeba místo klasických šroubovacích spojů se začaly používat bezšroubové – rychlejší a bezpečnější řešení. Objevily se nové designové směry – od minimalistických variant přes přírodní texture až po odvážné barevné kombinace. Povrchy byly matné, lesklé, metalické, ze skla

nebo plastu s texturou. Vypínače se díky tomu staly součástí designového konceptu místnosti.⁵



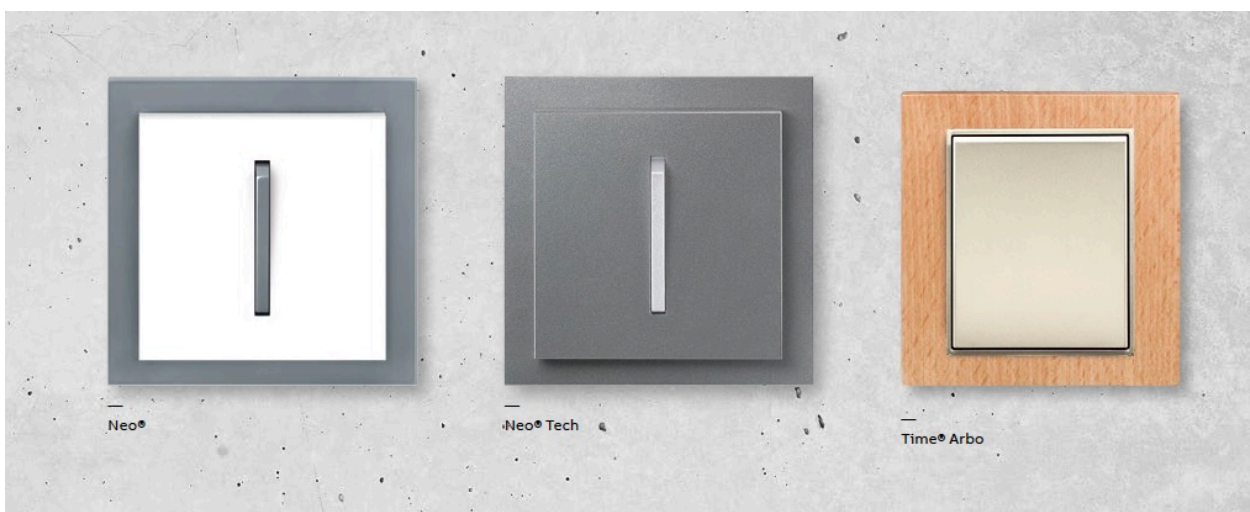
Obr. 15: Ovládací prvek

Modularita a variabilita se staly hlavním směrem. Už nešlo jen o to zapnout světlo. Uživateli se nabízela celá řada možností, jak si elektroinstalaci přizpůsobit. Rámečky byly k dispozici v různých velikostech a barvách. Kombinovat šly téměř libovolně.

Přišly i nové verze, začali se objevovat první chytré funkce. Vypínače se napojovaly na systémy chytré domácnosti, daly se ovládat přes telefon nebo automatizovat. Začaly se vyrábět modely s dotykovým ovládáním, časovači nebo dálkovým přístupem. Design se dál zjednodušoval, ovládací prvky byly buď zapuštěné, nebo naopak zvýrazněné. Barevná škála se rozšířila – od klasiky až po pastelové barvy nebo kombinace s přírodními prvky, jako je dřevo nebo kov.⁶

⁵ ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

⁶ , ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].



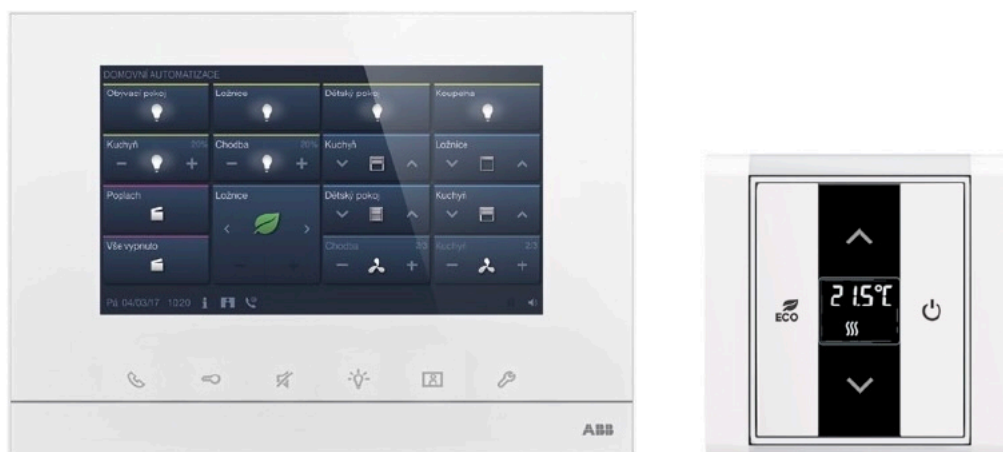
Obr. 16: Dekor vypínačů kombinace plastu a dřeva

Hlavním trendem se stala kompatibilita. Výrobky musely fungovat s různými systémy řízení domácnosti – od světel až po zabezpečení. Vypínače už nebyly jen jednoduchý spínač, ale důležité rozhraní mezi člověkem a technologií. Celkově šlo o dobu, kdy se kladl důraz na pohodlí, estetiku, efektivitu i funkčnost. Vypínače a zásuvky se přizpůsobovaly stylu života lidí a zároveň nabízely chytrá řešení pro každodenní použití.

V posledních letech se vývoj ještě víc zaměřil na integraci s chytrou domácností. Spínače zůstaly součástí ovládacího rozhraní, ale jejich funkce se rozšířila – sloužily nejen pro světla, ale i pro rolety, topení nebo alarmy. Zvenku působily nenápadně, uvnitř ale nabízely pokročilou elektroniku. Díky bezdrátovému připojení a možnosti napojení na mobilní aplikace se ovládání přesunulo nejen na stěnu, ale i do mobilu nebo tabletu. Vedle toho se řešila i úspora energie, bezpečnost a jednoduchost instalace. Všechno muselo být snadno pochopitelné a přívětivé pro běžného uživatele.

Design se dál vyvíjí – dnes se nabízí povrchy z kovu, skla, dřeva, ale i minimalistické varianty bez rámečků. Ovládací prvky jsou často schované nebo naopak výrazně tvarované. Velký důraz se klade i na samotnou výrobu. Většina procesů je automatizovaná, s využitím robotů. Výsledkem je větší přesnost, čistota a efektivita. Jednou z klíčových vlastností dnešních vypínačů je jejich konektivita. Jsou součástí větších systémů, které ovládají celý dům. Už nejde jen o zapnutí světla, ale o propojení s audiosystémy, termostaty, kamerami nebo zabezpečením. Dnešní elektroinstalace se přizpůsobuje moderním požadavkům – na pohodlí, estetiku,

bezpečnost i úsporu. Vypínače a zásuvky se z jednoduchých prvků proměnily ve složitá řešení, která ale zůstávají snadno použitelná a přizpůsobitelná.⁷



Obr. 17: ABB-free@home®, dotykový multifunkční panel, displej 7, ABB-free@home®, prostorovýtermostat Time®

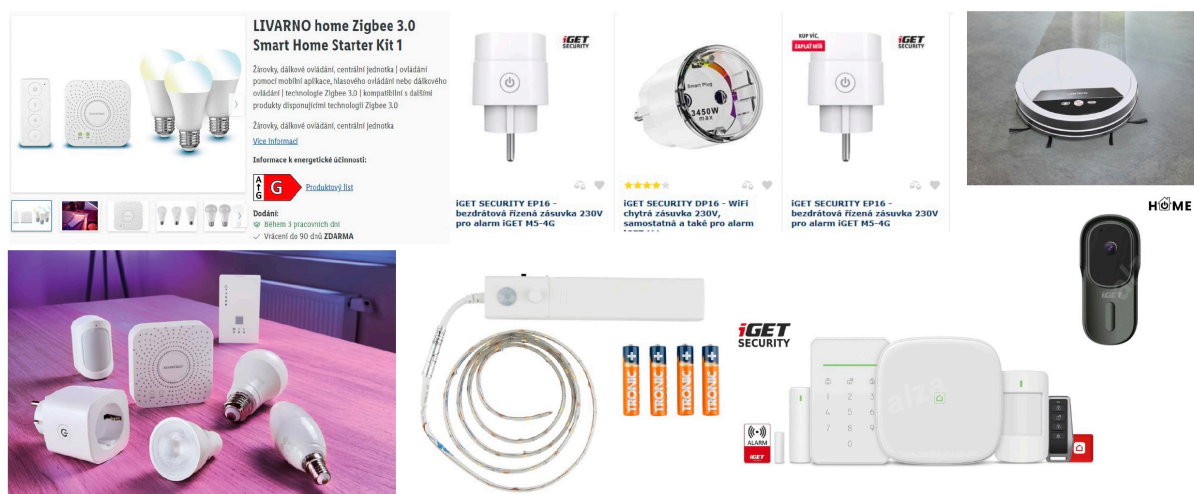
2.2.Co je chytrá domácnost/chytrý dům

Při hlubším ponoření do tématu jsem narazila na dva pojmy – *chytrá domácnost* a *chytrý dům*. Ačkoliv se na první pohled zdá, že označují totéž, ve skutečnosti mezi nimi existují zásadní rozdíly. Mnoho lidí je nerozlišuje – a i já jsem na začátku patřila mezi ně.

Chytrá domácnost je pojem označující "parazitující" nastavbu na klasické elektroinstalace. Jde o přidané elektrické jednotky, které mezi sebou komunikují radiově. Tím vytvářejí určitou formu „rádiového smogu“, který může mít vliv na zdraví. Většinou se jedná o produkty jedné značky, které nejsou kompatibilní s jinými výrobci. Jsou napájeny bateriemi, nejsou vestavěné – často se lepí na povrchy nebo se pouze pokládají do prostoru. To je činí cenově dostupnějšími a umožňují jejich instalaci i laikům bez odborné pomoci. Jedná se o méně spolehlivé řešení

⁷, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

s omezeným rozsahem funkcí, ale s výrazně nižšími pořizovacími náklady. Velkou výhodou je, že není nutné zasahovat do architektonického návrhu budovy.⁸



Obr. 18 Internetové e-shopy nabízených produktů pro chytrou domácnost

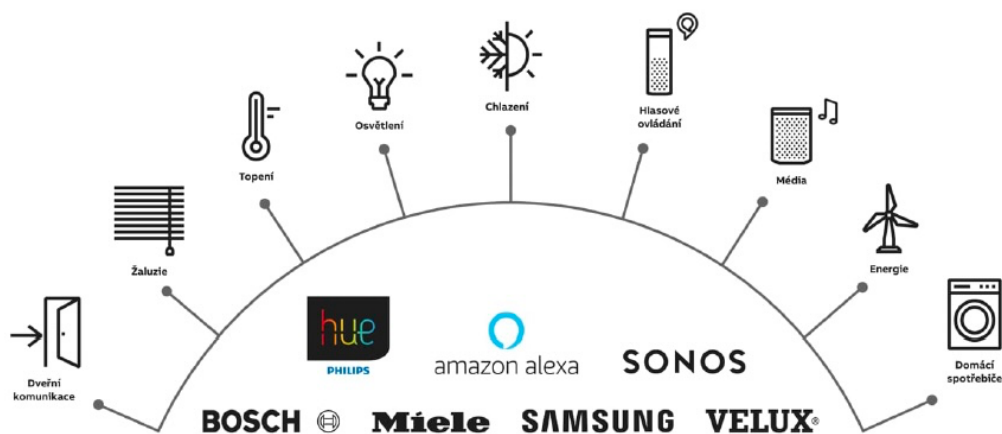
Naopak chytrý dům je systém, kde jsou chytré technologie plně integrovány do elektroinstalace – tedy do rozvaděče. Komunikace mezi přístroji zde probíhá kabelově (sběrnice), což minimalizuje rádiový smog. Díky kabelovému propojení je možné kombinovat zařízení různých výrobců. Plánování chytrého domu musí být součástí architektonického projektu, protože tvoří neoddělitelnou součást konstrukce budovy. Elektroinstalace je složitější a musí ji provádět kvalifikovaný elektrotechnik.

Chytrý dům má oproti chytré domácnosti mnoho výhod – umožňuje širší škálu funkcí jako jsou například řízení oken, žaluzií, nebo vchodových dveří. Vše lze přizpůsobit individuálním potřebám uživatele – například pohyb žaluzií podle intenzity slunečního světla, vypnutí všech zařízení jedním tlačítkem při odchodu z domu nebo při usínání. Dobře navržený chytrý dům šetří energii a zvyšuje bezpečnost. Významný rozdíl oproti chytré domácnosti spočívá v tom, že systém

⁸ MIKMEK, Lubomír. ABB-free@home Školení systému chytré domovní elektroinstalace. Prezentace. 2025.

není závislý na připojení k internetu – základní funkce jako osvětlení či stínění fungují i offline.

Základní funkce chytrého domu jsou: stínění (žaluzie, rolety, markýzy), vytápění, chlazení, klimatizace, osvětlení (stmívání, spínání), zásuvkové a silové okruhy, spotřebiče, domovní videotelefon, ovládání solárních panelů a další prvky automatizace.



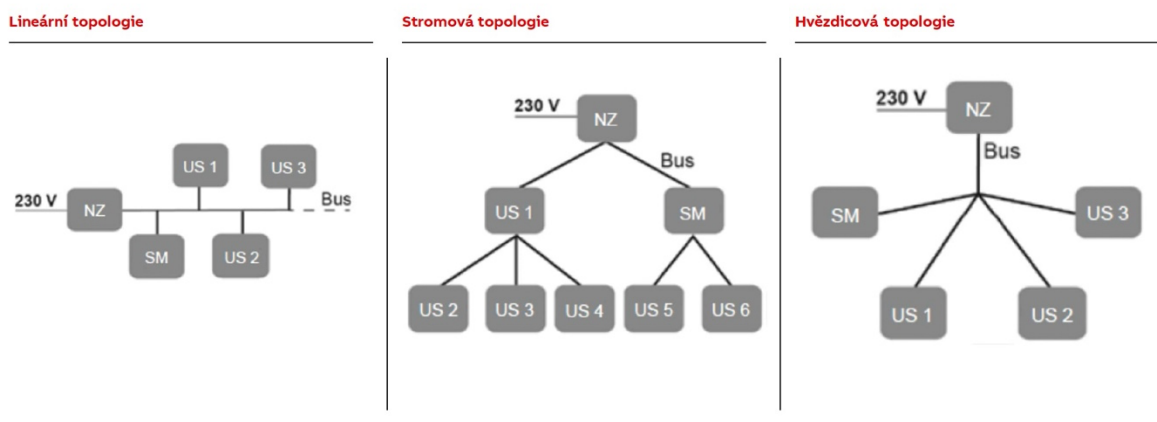
Obr. 19: Zařízení ovládané chytrým domem



Obr. 20 Rozváděč chytrého domu, Kristýna Botnar, Obr. 21 Rozváděč chytrého domu, ABB

Hlavní nevýhodou tohoto systému je vyšší pořizovací cena a potřeba speciální elektroinstalace, která vyžaduje více kabelů a dalších komponent kvůli rozvodovému systému. Ten může mít tři varianty:

- a) Lineární topologie
- b) Stromová topologie
- c) Hvězdicová topologie

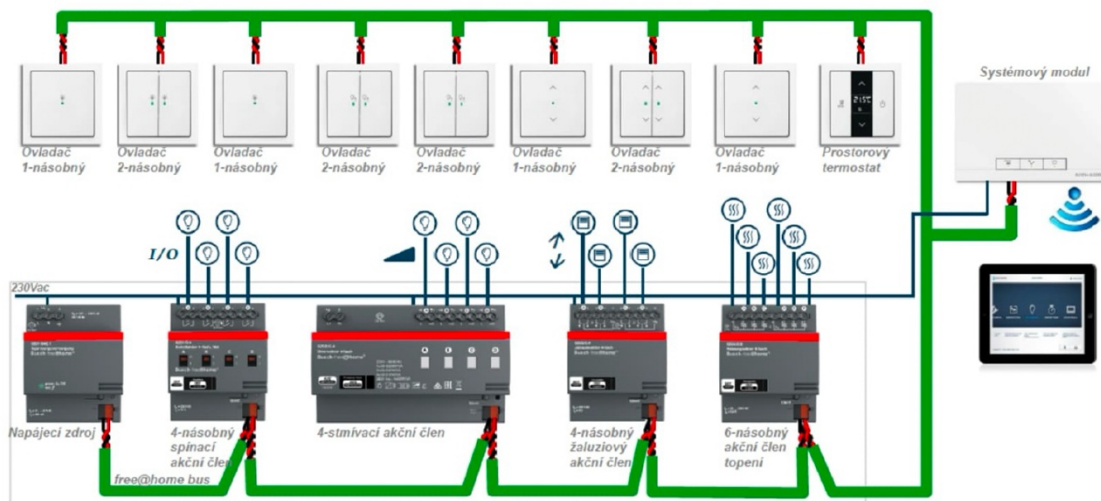


Obr. 22 Topologie elektrických rozvodů, ABB dokumentace

Další členění vychází z typu zapojení sběrníkových přístrojů. Sběrníkový přístroj je zařízení připojené na komunikační sběrnici chytrého domu, které vykonává specifickou roli (senzor, ovladač, spínač atd.) a komunikuje s ostatními zařízeními v systému. Je zodpovědný za detekci, rozhodování nebo akci v rámci automatizace. Obecně dělíme na sběrníkový systém "Centralizovaný" a "Decentralizovaný". Oba systémy mají své výhody a nevýhody a závisejí na uspořádání "Akčních členů". Akční členy jsou výstupní zařízení v chytrém domě. Jejich úkolem je vykonávat povely, které dostanou přes sběrnici – typicky něco zapnout, vypnout, otevřít, zavřít, ztlumit, přepnout.⁹

"Centralizovaný systém" je uspořádaný tak, že jsou všechny akční členy soustředěny do centrálního bodu – rozváděče. Při tomto způsobu zapojení se zavádí 2 kabely do elektroinstalační krabice, a to typu YCYM 2x2x0,8. Toto zapojení je velmi spolehlivé a přehledné. Díky tomu, že jsou všechny prvky soustředěné na jednom místě, je údržba a servis systému výrazně jednodušší. Nevýhoda je, že zabírá hodně místa v rozváděči.

⁹ MIKMEK, Lubomír. ABB-free@home Školení systému chytré domovní elektroinstalace. Prezentace. 2025.



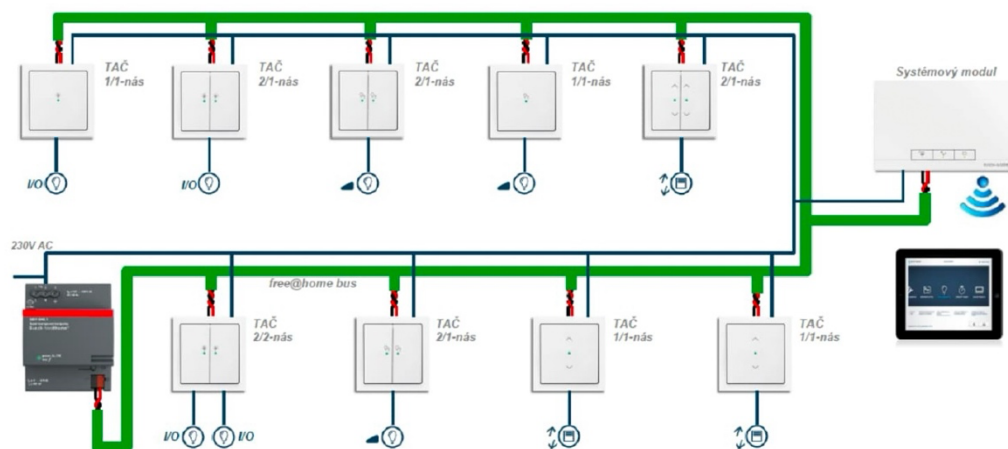
Obr. 23: Cenralizovaný způsob zapojení, ABB dokumentace



Obr. 24: : Ukázka rozváděčů při centralizovaném zůsobu zapojení, ABB dokumentace

“Decentralizovaný” systém je uspořádaný tak, že jsou akční členy rozmístěny mimo centrální bod – rozváděč. Nejčastěji to je pod tlačítkovým rozhraním v elektroinstalační krabici. V tomto případě musí být instalovaná extra hluboká elektroinstalační krabice. Ke každé elektrokrabici jsou vedeny 2 kabely YCYM 2x2x0,8, nebo CYKY-J 3x1,5, případně 1 kabel CYKY-J Kx1,5. Výhodou je úspora místa v rozváděči a je více podobná konvenční instalaci (kabelově se přidává jen sběrníkový

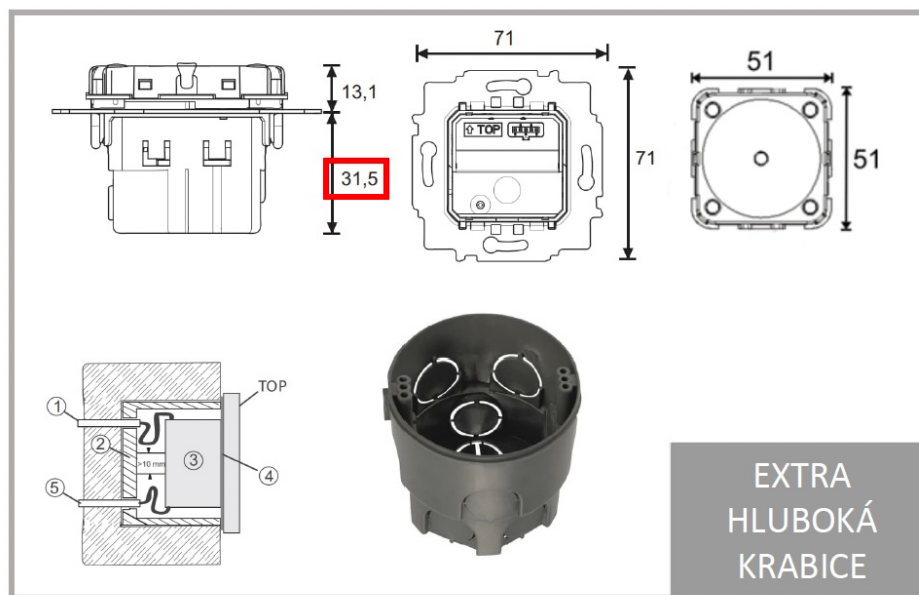
kabel). Je ale složitější na zapojení (instalace hlubších elektroinstalační krabice a více kabelů). Také má menší kompatibilitu s přístroji.¹⁰



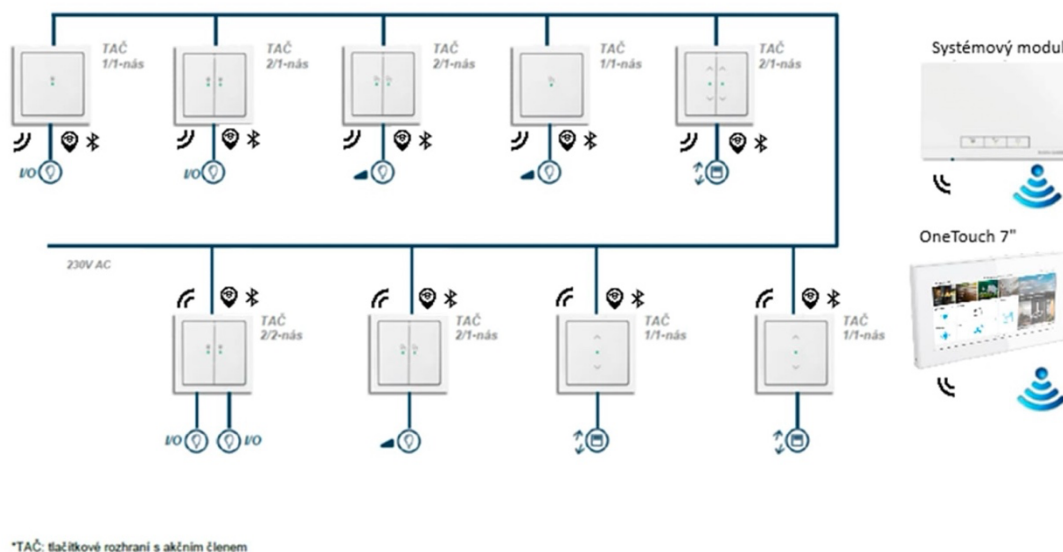
*TAC: tlačítkové rozhraní s akčním členem

Obr. 25: : Decentralizovaný způsob zapojení, ABB dokumentace

¹⁰ MIKMEK, Lubomír. ABB-free@home Školení systému chytré domovní elektroinstalace. Prezentace. 2025.



Obr. 26: Elektroinstalační krabice pro tlačítkové rozhraní s akčním členem, ABB dokumentace



*TAČ: tlačítkové rozhraní s akčním členem

Obr. 27: Akční členy jsou rozmístěny mimo centrální bod - rozváděč, ABB dokumentace

2.3.Existující řešení

Po důkladném průzkumu trhu jsem zjistila, že nabídka ovládacích prvků pro chytré domy je zatím poměrně omezená. Je to dáno jednak tím, že se chytré domácnosti teprve rozvíjejí, jednak konzervativním přístupem společnosti. V současnosti se nejčastěji používají klasické kolébkové vypínače – lidé je znají, ale pro prostředí chytrého domu nejsou ideální. Chybí jim funkce, které by měly být u chytré elektroinstalace samozřejmostí. Největší problém spočívá v tom, že nelze jedním tlačítkem nebo ovladačem řídit více zařízení. Výsledkem je, že stěna pak působí jako ovládací panel vesmírné lodi – s množstvím tlačítek, ve kterých se uživatel snadno ztrácí.

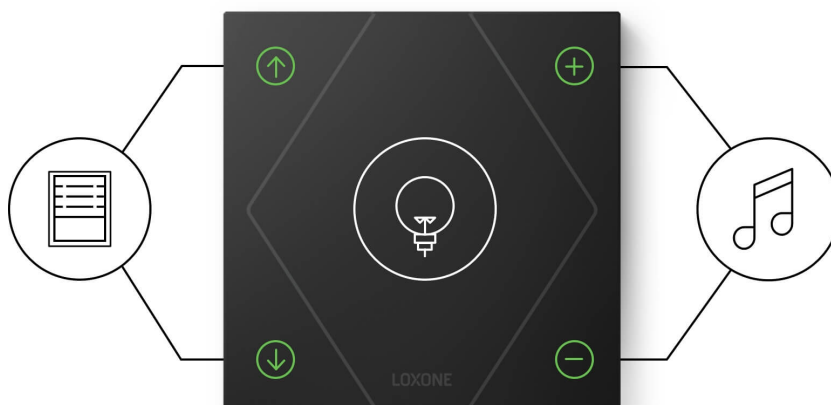


Obr. 28: Zed' plná ovládacích panelů



Obr. 29: Zed' plná ovládacích panelů

Jedním z modernějších přístupů jsou dotykové ovladače, které umožňují umístit několik virtuálních „tlačítek“ na jeden panel. Tím se eliminuje potřeba velkého množství mechanických tlačítek vedle sebe. Z hlediska praktičnosti však nejde o ideální řešení. Dotykové plochy neposkytují žádnou zpětnou vazbu, chybí taktilní signál, který je pro uživatele velmi důležitý. Není možné rozsvítit světlo bez toho, aby se člověk podíval na ovladač. Navíc bývá ovládání nespolehlivé, například pokud má uživatel mokré nebo studené ruce.



Obr. 30: Loxone dotykové tlačítko

Další možností je ovládání pomocí aplikace v telefonu nebo tabletu. To však nenahrazuje fyzické vypínače umístěné na stěně. Většina lidí nechce absolvovat zdoluhavý proces – vzít telefon, odemknout ho, najít aplikaci, najít funkci a až poté zapnout světlo. Tento způsob je vhodný spíše pro pokročilejší nastavení, které uživatel provádí jen občas, rozhodně ne pro každodenní běžné používání.



Obr. 31: Ovládání domu prostřednictvím tabletu.

2.4. Dotazník

Abych lépe porozuměla tomu, jak lidé používají a vnímají vypínače, připravila jsem krátký online dotazník. Vyplnilo ho 23 respondentů. Respondenti byli od věku 18 let. Nejstarší respondent byl ve věku vyšším než 51 let. Nejčastěji bydlí v panelových bytech nebo novostavbách.

Ve většině domácností (96 %) se stále používají klasické kolébkové vypínače. Jiná řešení, jako otočné nebo dotykové, se objevují jen výjimečně. Z odpovědí je zároveň patrné, že většina lidí vypínače příliš neřeší – zhruba třetina si jich vůbec nevšímá a další třetina si jich všimne jen občas. Pouze malá část respondentů uvedla, že je pro ně důležitý vzhled nebo funkčnost při výběru.

Když už vypínače začnou lidem vadit, bývá to kvůli několika opakujícím se problémům. Nejčastěji zaznívalo, že se rychle zašpiní nebo poškrábou, nejsou dobře viditelné, jestli jsou zapnuté nebo vypnuté, a hůře se nahmatají ve tmě. U některých uživatelů vadí i hluchost při zapínání nebo celkově nepříjemný dojem z dotyku.

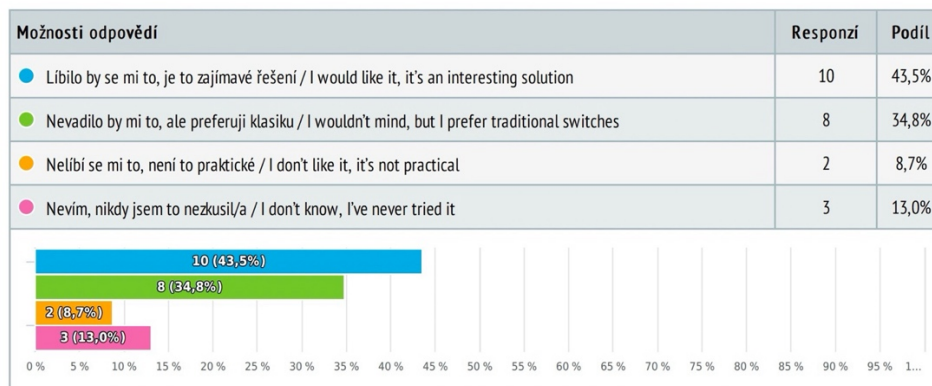
Na otázku, jaký typ ovládání světla by jim vyhovoval nejvíce, téměř polovina lidí odpověděla, že dává přednost mechanickým vypínačům – tedy tlačítkům, kolébkám nebo otočným prvkům. Dotykové ovládání sice někteří oceňují jako moderní a snadno čistitelné, ale častěji se objevoval názor, že jsou nespolehlivé a někdy nereagují správně. Pro spoustu lidí je důležitá také hmatová odezva – tedy že při stisknutí vypínače cítí odpor nebo „klik“. To dotykové verze většinou nenabízejí, což pro ně může být nevýhoda.

Zajímavý byl i pohled na chytré domácnosti. Jen malé procento respondentů uvedlo, že nějaké chytré prvky opravdu používá. Překážkou pro většinu lidí jsou hlavně cena, složitost instalace a částečně i nedůvěra v jejich spolehlivost nebo otázky kolem bezpečnosti a soukromí.

Celkově dotazník ukázal, že uživatelé mají stále rádi jednoduché, spolehlivé a známé řešení. Pokud má přijít nějaká novinka, musí dávat praktický smysl a ideálně zjednodušit každodenní používání.

Co si myslíš o otočných vypínačích, které fungují jako kroužek (podobně jako regulace na pračce)? / What do you think about rotating dial switches (similar to washing machine controls)?

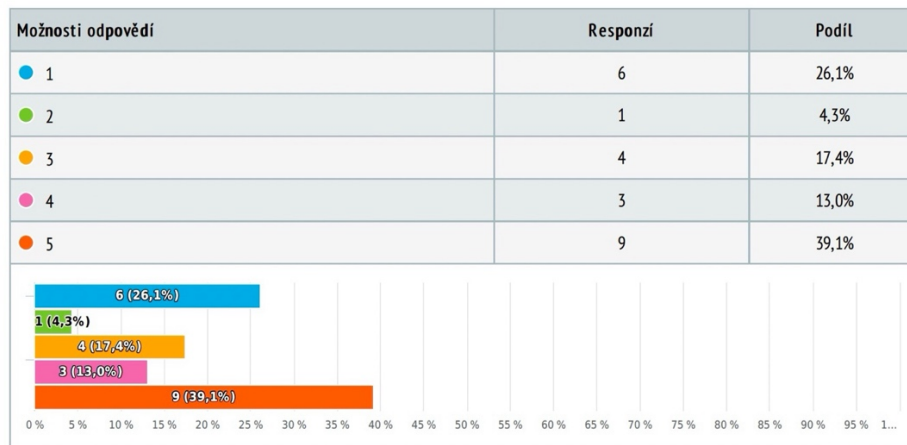
Výběr z možností, zodpovězeno 23 x, nezodpovězeno 0 x



Obr. 32: Odpověď na otázku "Co si myslíš o otočných vypínačích, které fungují jako kroužek (podobně jako regulace na pračce)?"

Jak důležité je pro tebe, aby vypínač měl jasnou hmatovou odezvu (kliknutí, odpor při stisku)? / How important is it for you that a switch has clear tactile feedback (clicking, resistance when pressed)?

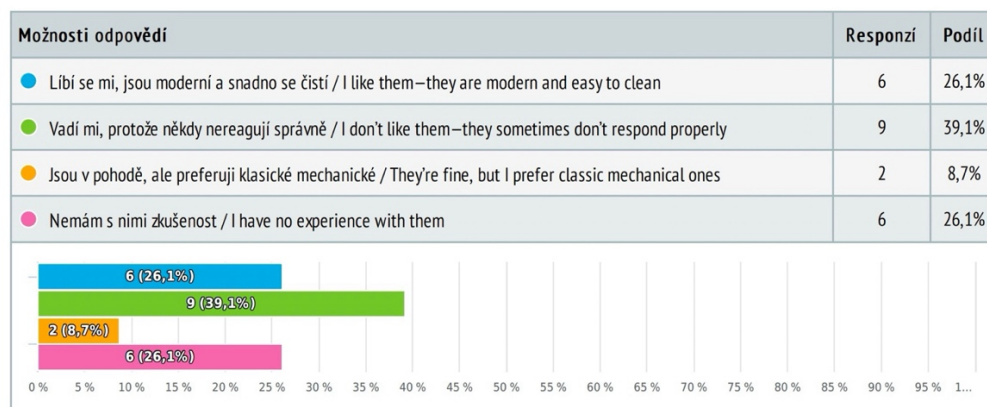
Výběr z možností, zodpovězeno 23 x, nezodpovězeno 0 x



Obr. 33: Odpověď na otázku „Jak důležité je pro tebe, aby vypínač měl jasnou hmatovou odezvu (kliknutí, odpor při stisku)?"

Co si myslíš o dotykových vypínačích? / What is your opinion on touch-sensitive switches?

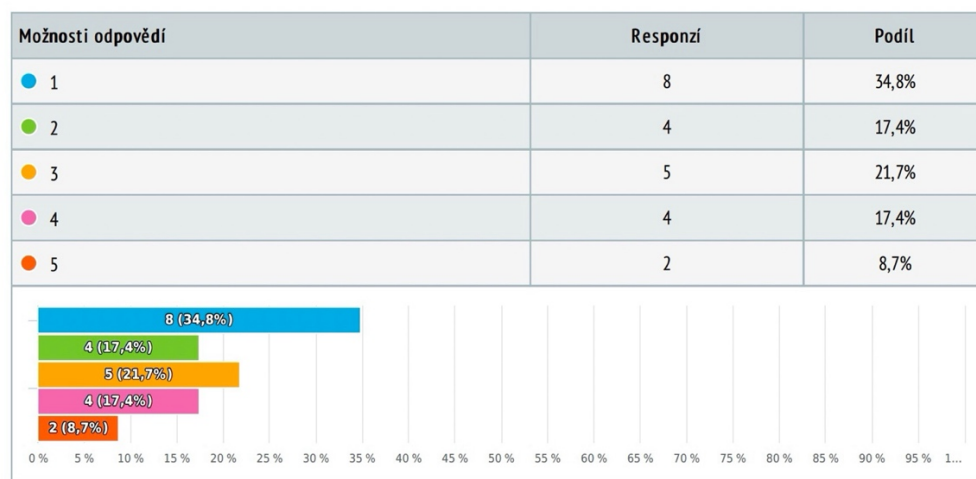
Výběr z možností, zodpovězeno 23 x, nezodpovězeno 0 x



Obr. 34: Odpověď na otázku „Co si myslíš o dotykových vypínačích?“

jak moc by ti vadilo, kdyby vypínač nevydával žádný zvuk při zapnutí/vypnutí? / How much would it bother you if a switch made no sound when turning on/off?

Výběr z možností, zodpovězeno 23 x, nezodpovězeno 0 x



Obr. 35: Odpověď na otázku „jak moc by ti vadilo, kdyby vypínač nevydával žádný zvuk při zapnutí/vypnutí?“

3.VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE

Na základě rešerše dostupných produktů i odborné literatury jsem si ujasnila, že cílem mého návrhu je vytvořit ovládací prvek, který by spojoval více funkcí do jednoho intuitivního zařízení. V ideálním případě by měl zastat více ovládacích úkonů, aniž by zahltil uživatele – a zároveň by měl působit esteticky jako kvalitní, designový doplněk interiéru. Vizualně by měl být nenápadný, ale kvalitně zpracovaný, skoro jako malý šperk na zdi.

Na začátku jsem si musela vyjasnit samotný princip ovládání – to je totiž klíčová část celého projektu. Opírám se zde o vlastní pozorování i o poznatky z knihy *Design pro každý den* od Donalda A. Normana. Ten velmi dobře popisuje hlavní problémy klasických vypínačů: velký počet vedle sebe, složité a často neintuitivní mapování (uživatel neví, co ovládá co), a nedostatečná zpětná vazba. Podle něj je velmi důležité, aby bylo ovládání jasně označené, ale zároveň srozumitelné i bez zrakové kontroly – tedy pomocí hmatu. Dobrým příkladem jsou hmatové a zvukové signály: lehká vibrace nebo kliknutí může dát uživateli jistotu, že akce proběhla.¹¹ Bill Gaver pak ve svých textech zdůrazňuje význam zvuku jako formy zpětné vazby – pomáhá uživateli vnímat probíhající děje, které nemá přímo na očích.¹²

Zároveň se ukazuje, že čím víc chytrých funkcí přibývá, tím více může být uživatel zahlcen – tomu Norman říká paradox technologie. Cílem technologií je život zjednodušovat, ale při špatném návrhu může docházet k pravému opaku. Uživatelé se pak cítí zmatení nebo frustrovaní. I z toho důvodu stále mnoho výrobců chytrých ovladačů setrvává u tradičních přístupů – používají klasické kolébkové vypínače nebo ovládání přes aplikace. Jenže většině uživatelů nevyhovuje ani jedno. Aplikace

¹¹ NORMAN, Donald A. *Design pro každý den*. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1. Dostupné také z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:d083b6a0-45cb-11e7-aac4-005056827e51>.

¹² BULKELEY, David Williams. Nejchytřejší dům v Americe. *Design News*. 1987, roč. 1987, s. 43, 56-61.

jsou složité na každodenní používání (telefon, odemknutí, hledání správné funkce...), a klasické vypínače zase nenabízí dostatečnou variabilitu.¹³

Právě to se potvrdilo i v mém dotazníkovém šetření mezi uživateli. Většina z nich uvedla, že by preferovala ovládání, které je fyzické (tedy ne čistě dotykové nebo přes mobil) a které nabízí více funkcí na jednom místě – ale bez zahlcení. Také se ukázalo, že mnozí mají odpor k ovladačům, které vypadají příliš „digitálně“ – například kvůli displejům. Uživatelé preferují jednoduchost, jasnost a přehlednost. Naopak složité dotykové plochy nebo ikonky působí nepřístupně a vzbuzují nejistotu.

Tato zjištění mě přivedla k myšlence návrhu jednoho kombinovaného ovladače – ve formě otočného tlačítka. Jde o tvar, který lidé znají například z rádia, pračky nebo kuchyňských spotřebičů. Otočný volič umožňuje intuitivní výběr jednou rukou a je ergonomicky známý. Tím se propojuje něco důvěrného s novou funkčností.

Základní forma ovladače je jednoduchá: kulaté otočné tlačítko, které má jasně rozdělené funkce podle směru otočení a podle počtu kliknutí (krátké, dvojité, dlouhé). Zároveň chci, aby ovladač byl elektronický, takže se po chvíli nečinnosti sám vrátí do výchozí pozice. Pro každodenní použití bude připravená výchozí funkce (např. zapnutí hlavního světla), takže uživatel nebude muset přemýšlet. Jen přijde a zmáčkne – jako u běžného vypínače. Díky taktilní odezvě lze vypínač použít i po paměti, ve tmě, bez vizuální kontroly.

Výzvou bylo také označení jednotlivých funkcí – tedy jak uživatel pozná, co právě ovládá (například které světlo). Jelikož každý interiér je jiný, není možné použít předtištěné popisky. Zároveň jsem se chtěla vyhnout běžným digitálním displejům, které působí technologicky chladně. Moje řešení spočívá v použití velmi jednoduchého diodového displeje – podobného jako známe z digitálních hodin. Ten bude schovaný pod povrchem a zobrazí drobný piktogram (např. žárovku, žaluzie apod.), který si technik nastaví při instalaci. Alternativou je použití e-ink displeje. Výhodou je, že se nenaruší čistý design zařízení, ale zároveň uživatel ví, co právě ovládá – a to i ve tmě.

V rámci celé kolekce navrhuji nejen vypínače, ale i klasické zásuvky, internetové a TV zásuvky – aby stylově ladily s ovladačem a vytvářely ucelený dojem.

¹³ NORMAN, Donald A. Design pro každý den. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1. Dostupné také z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:d083b6a0-45cb-11e7-aac4-005056827e51>.

Z pohledu cílové skupiny se zaměřuji na uživatele chytrých domů kteří ocení jednoduché, ale elegantní řešení. Nejsou to nadšenci do technologií, kteří si chtějí vše nastavovat v aplikaci. Jsou to běžní lidé, kteří chtějí mít kontrolu nad svým domovem, ale nechtějí složitě přemýšlet nad každým vypínačem. Chtějí, aby technologie sloužila jim – ne naopak.

4.PROCES NAVRHOVÁNÍ

4.1.Funkce

Před samotným navrhováním jsem si vytvořila myšlenkovou mapu, která mi pomohla utřídit klíčové aspekty celého návrhu. Zaznamenala jsem do ní základní problematiku, přehled stávajících řešení, cíle, první ideje i vizuální inspirace. Zároveň jsem se podrobně věnovala technické stránce – studovala jsem elektroinstalace, příslušné normy a parametry, které bude třeba při návrhu respektovat.



Každá značka vypínačů může vyžadovat jiný rozměr, nejpoužívanější je však **KOPOS KP 68 KA**. Můžeme si na ní všimnout absence středového sloupku. V dnešní době ji díky např. WAGO svorkám můžeme použít i jako rozvodnou elektro krabičku za použití víčka **KOPOS V 68 HA bez trnu**. Zato víčko **KOPOS KO 68 HB** disponuje středovým trnem, který dotočíme na krabičku **KOPOS KU 68-45 KA** tak, aby seděl rovně na stěně.

(https://www.kvelektro.cz/blog/clanek/typy-elektroinstalacnich-krabic?utm_source=chatgpt.com)



Spojování instalačních krabic

Instalační krabice pod omítku je vhodné spojovat pomocí spojovacích rybin do souvislé řady až 3 krabic s roztečí 71 mm. **Doporučují se pouze 3 krabice dohromady**, protože spoj může částečně pružit. Na spojování jsou lepší elektroinstalační krabice typu **KP 67/3 KA**, které díky packám vytvoří plně stabilní a stejně hluboké spoje.



https://www.youtube.com/watch?v=_In6ZHYNI
#104 Rozvody elektřiny | Dodavatel: K&V ELEKTRO | Svépomocí – ŽIVĚ

(Obvyč: sériové propojení)

Další zdroje:

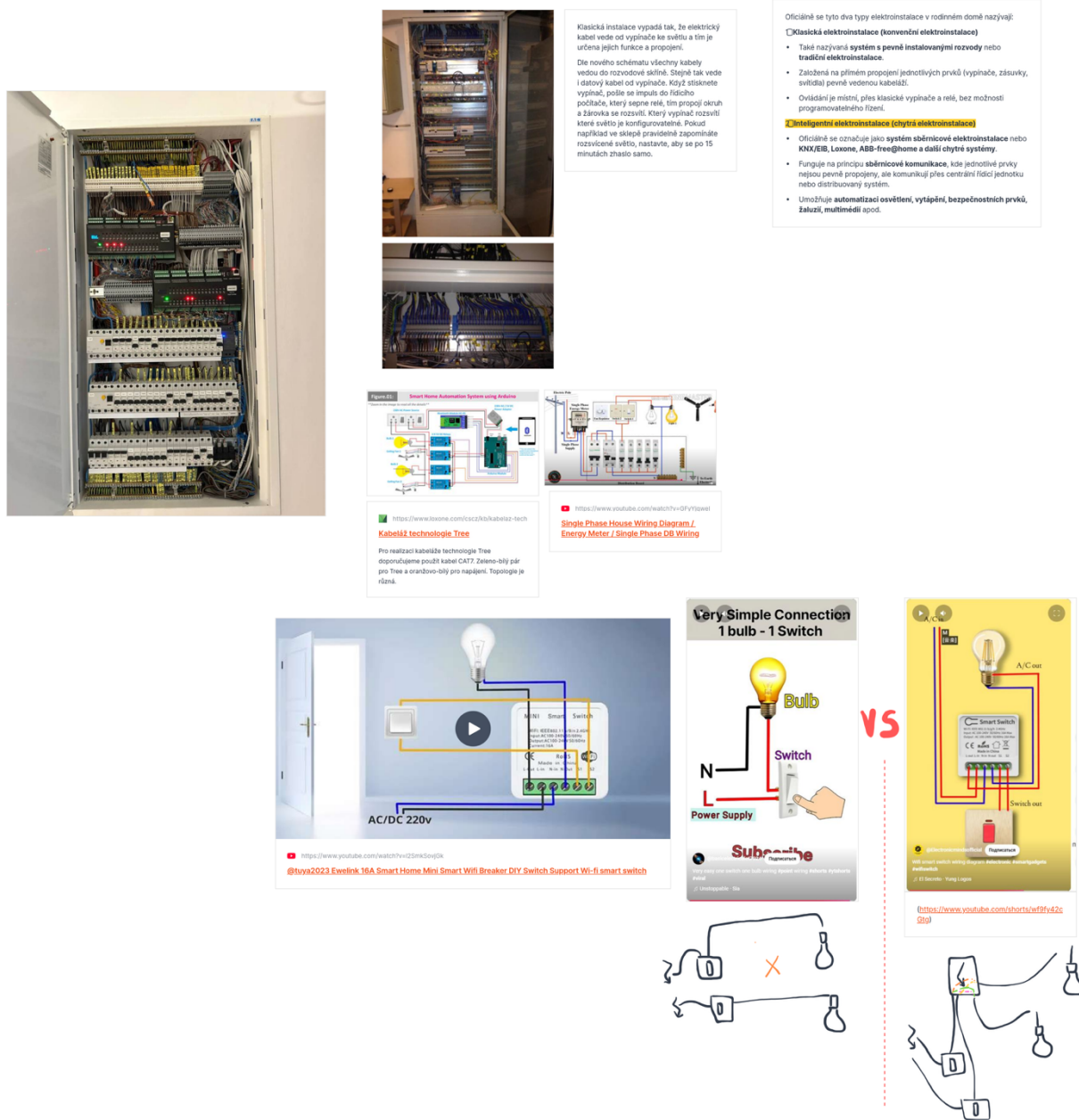
Typy instalačních krabic a na co si dát pozor během montáže: Tento článek popisuje různé druhy instalačních krabic a poskytuje tipy pro jejich správnou [montáž.kvelektro.cz](https://www.kvelektro.cz)

Elektroinstalační krabice pod omítku - [MojeElektro.cz](https://www.mojeelektro.cz): Stránka nabízí širokou škálu elektroinstalačních krabic pod omítku, včetně technických specifikací a možností [nákupu.mojeelektro.cz](https://www.mojeelektro.cz)

Kvalitní elektroinstalační krabice pod omítku | Kaiser: Oficiální stránka výrobce KAISER představuje jejich sortiment instalačních krabic pod omítku s důrazem na kvalitu a [certifikace.kaiser-krabice.cz](https://www.certifikace.kaiser-krabice.cz)

Elektroinstalační krabice pod omítku - DEK: Tato stránka nabízí přehled zapuštěných elektroinstalačních krabic s možností filtrování podle různých [parametrů.dek.cz](https://www.parametry.dek.cz)

Obr. 37: Shromážděné základní informace ohledně elektroinstalace, Foto autor

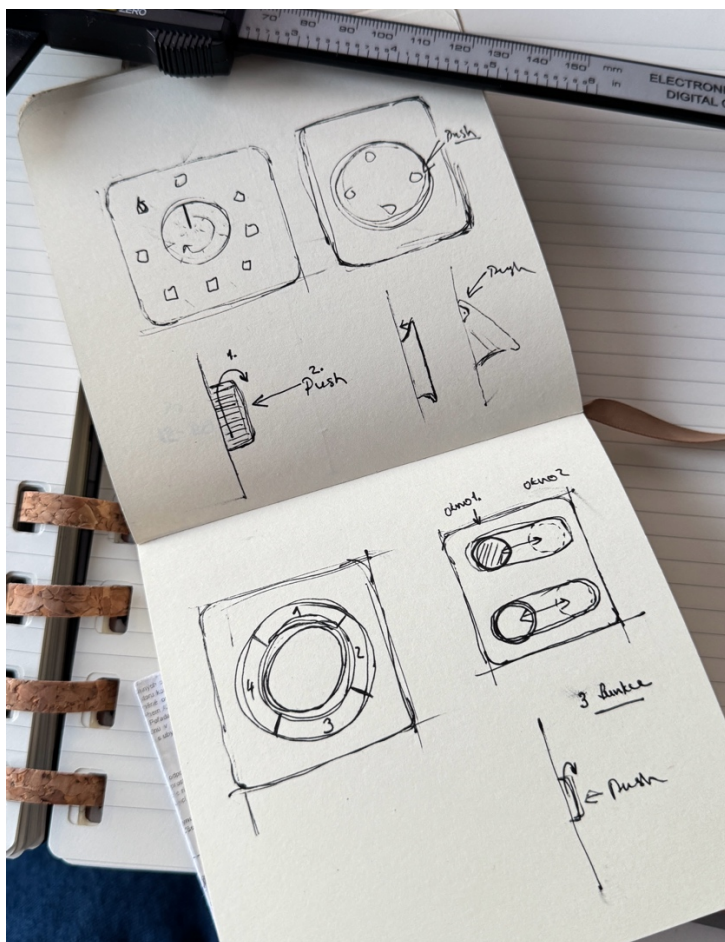


Obr. 38: Základní řešerše elektroinstalace chytrého domu, Foto autor

První fáze návrhového procesu se zaměřila na způsob ovládání, protože právě ten má zásadní vliv na pohodlí uživatele. Hledala jsem existující příklady různých typů ovládání – nejen u vypínačů, ale také u spotřebičů jako jsou televize, rádia, sušičky, pračky, mikrovlnky nebo i ovládací prvky v automobilech. Cílem bylo najít řešení, které

by bylo intuitivní a zároveň umožňovalo ovládat více funkcí než klasické kolébkové vypínače.

Z dostupných variant jsem si vytyčila čtyři typy ovládání, se kterými jsem dále pracovala: joystick, posuvná tlačítka, kruhové rozvržení tlačítek (inspirace starými iPody) a otočné tlačítko. Každý z těchto přístupů jsem vyhodnotila z hlediska ergonomie, intuitivnosti a funkčního potenciálu. Posuvná tlačítka a iPodová rozvržení jsem brzy vyřadila – i když jsou hmatově příjemná, neposkytují žádnou přidanou hodnotu oproti běžným kolébkovým vypínačům. Joystick má teoreticky větší funkční možnosti (např. ovládání více světel), ale není běžný a působí nepřehledně – většina uživatelů s tímto způsobem interakce nemá zkušenost.



Obr. 39: Skicy variant ovládání, Foto autor

Nejvhodnějším se pro mě stalo otočné tlačítko, podobné těm, která se běžně používají na pračkách, troubách nebo klimatizacích v autech. Tento typ ovládání je

uživatelům známý, nevyvolává odpor vůči novinkám a nabízí jak jednoduchost, tak variabilitu. Ovládací prvek je zároveň fyzický objekt, který lze bez problému nahmatat i bez oční kontroly, což je důležité například při příchodu do místnosti potmě.



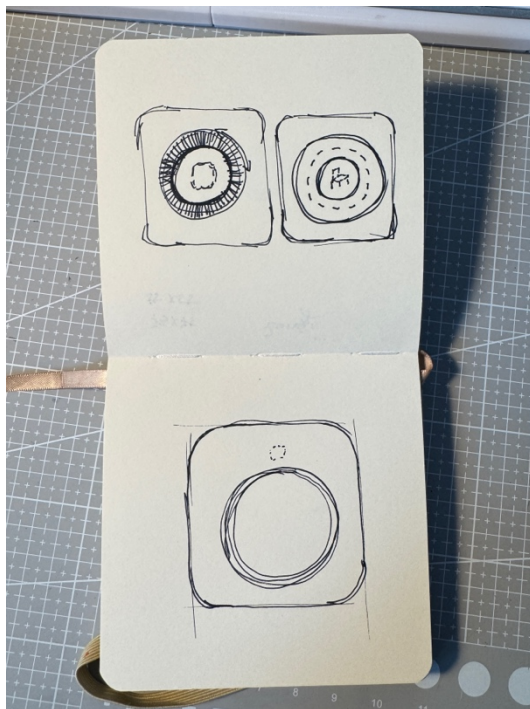
Obr. 40: Multifunkční ovládání vnitřních prvků automobilu Mercedes Benz, Foto autor



Obr. 41: Ovládací tlačítko pračky LG, internetový obchod

Zásadní bylo navrhnout způsob, jak bude ovladač fungovat při běžném používání. Došla jsem k řešení, kdy základní funkce (např. zapnutí světla) bude možné aktivovat

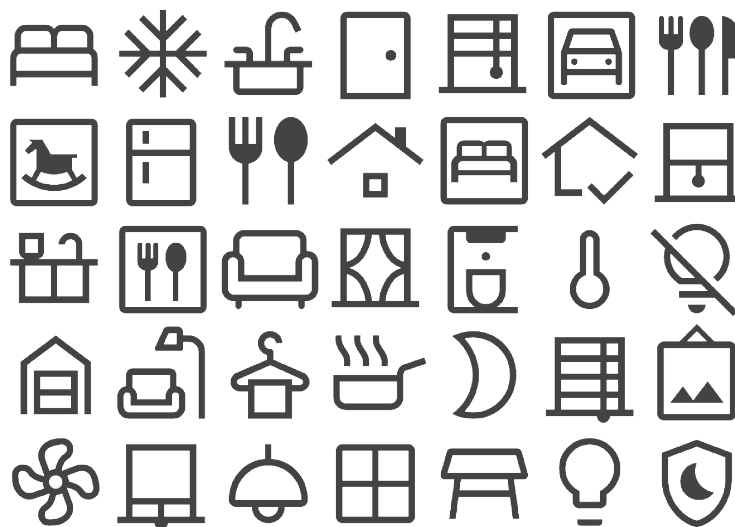
prostým stisknutím tlačítka – bez nutnosti otáčet nebo nastavovat. Pokud uživatel otočí kolečkem, zvolí si jinou funkci (např. ovládání žaluzie nebo jiné světelné zóny). Po chvíli nečinnosti se ovladač automaticky vrátí do výchozího režimu. Tento princip zajišťuje jednoduchost a rychlost pro běžné použití, ale zároveň poskytuje pokročilejší funkce pro uživatele, kteří je využijí.



Obr. 42: Skicování umístění displeje/led panelu, Foto autor

Dalším tématem byla orientace uživatele v jednotlivých volbách. U chytré domácnosti je běžné, že každý pokoj má jiné vybavení – různý počet světelných okruhů, žaluzií nebo scénářů. Proto nebylo možné použít fixní tištěné značení funkcí ani předdefinovaný počet otočných poloh. Při hledání inspirace jsem narazila na technologii průsvitného displeje, jaký se používá například u radiobudíků – piktogramy jsou prosvětlovány skrze tenký plast nebo dřevo. Rozhodla jsem se pro tuto cestu – ovladač je vybaven LED displejem umístěným kolem otočného tlačítka, na kterém se zobrazují symboly jednotlivých funkcí. Piktogramy jsou nastavitelné podle konkrétní domácnosti a uživatel si je může upravit tak, aby mu dávaly smysl. Jako zdroj piktogramů jsem zvolila volně přístupné ikony z knihovny Google Fonts, konkrétně z řady Material Symbols. Tato sada nabízí široké spektrum vizuálně konzistentních symbolů, včetně mnoha motivů spojených s domácností a smart

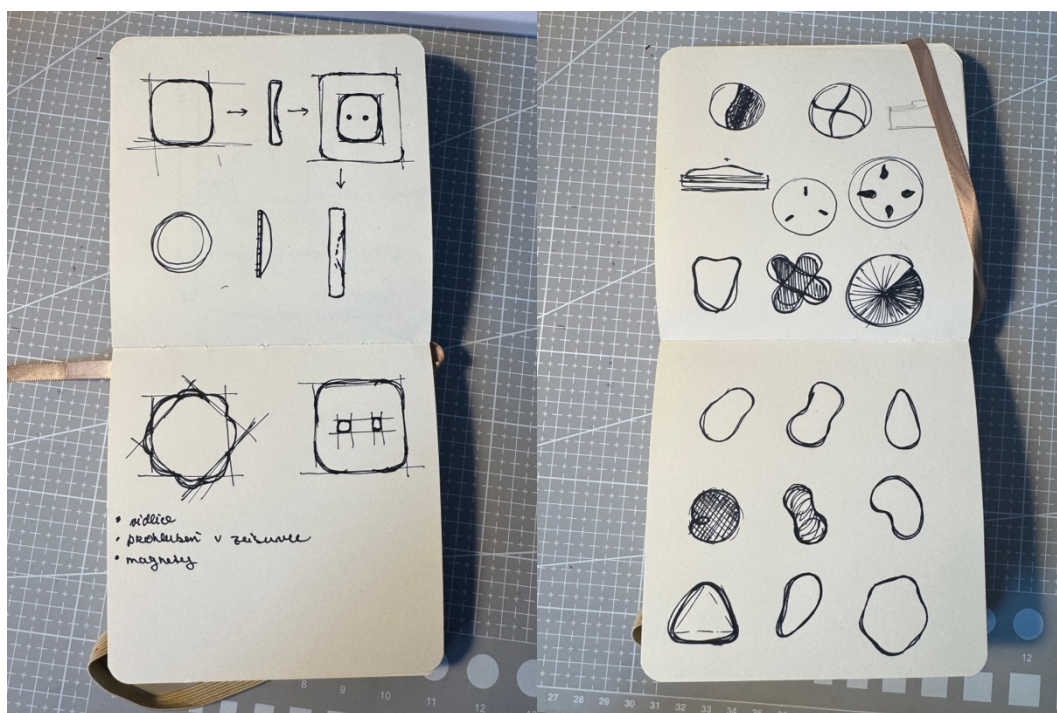
home funkcemi. Díky tomu bylo možné udržet jednotný styl ikon a zároveň nabídnout dostatečnou variabilitu pro individuální nastavení každého uživatele.



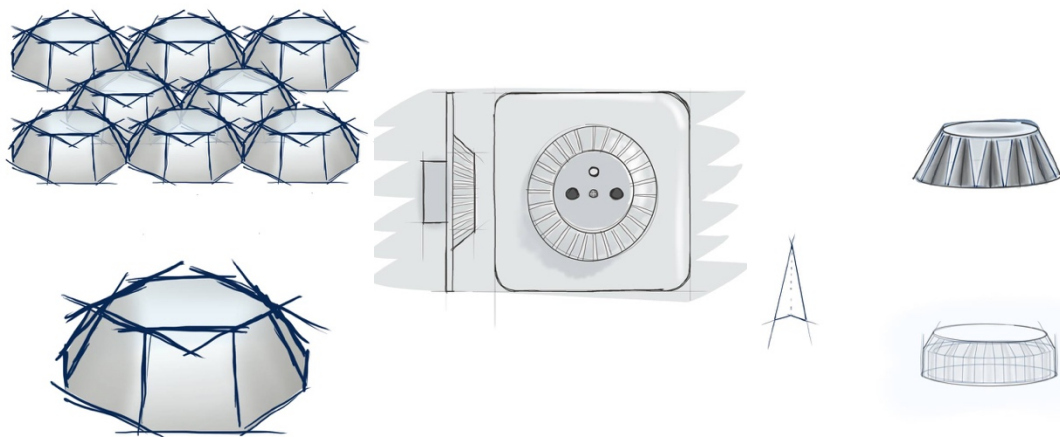
Obr. 43: Ukázka vybraných piktogramů

4.2. Tvarování

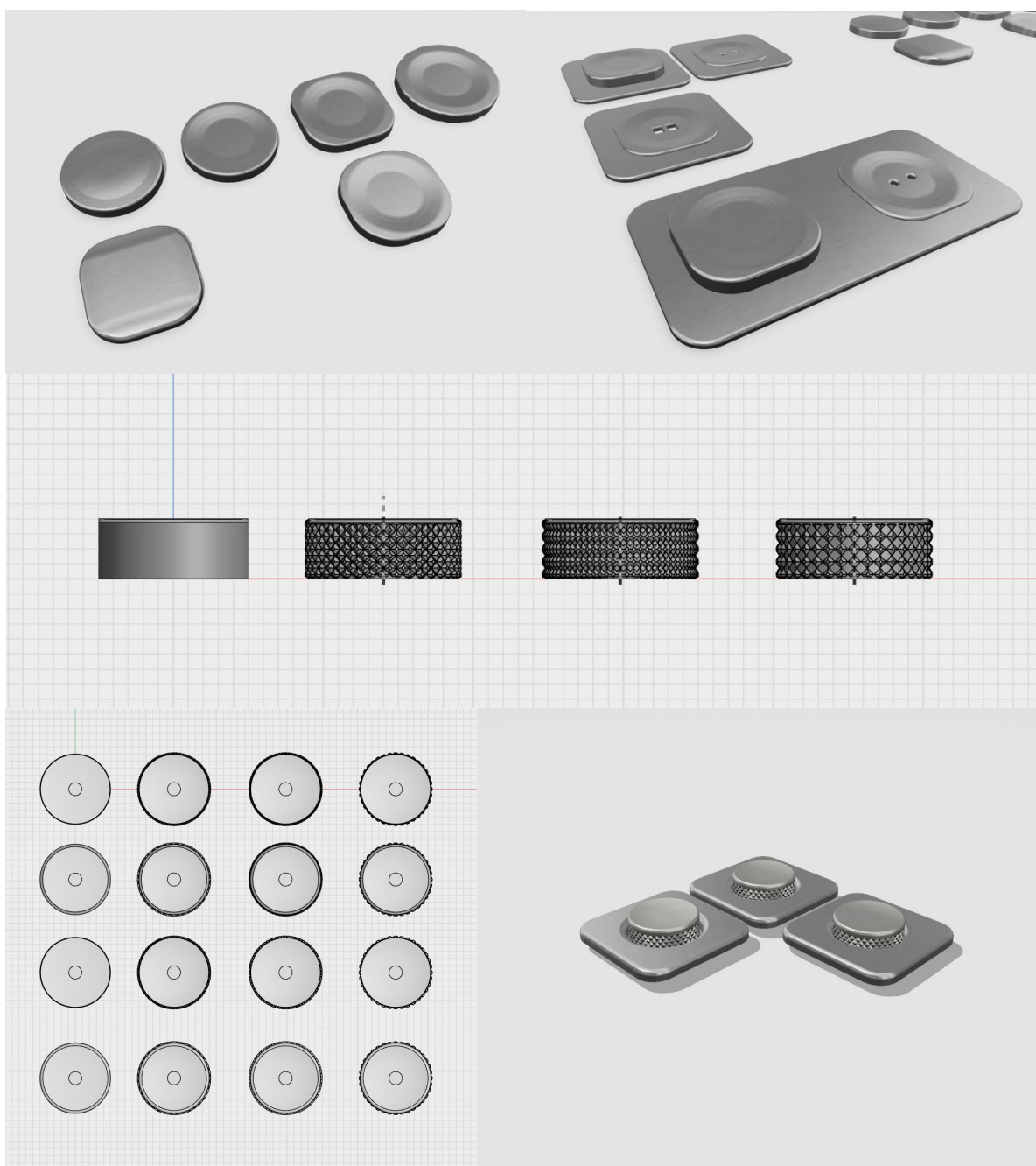
Následně jsem se věnovala ergonomii ovládání – konkrétnímu tvaru, velikosti a povrchové úpravě. Aby ovladač nepůsobil robustně a nepřekážel ve fyzickém prostoru, rozhodla jsem se pro zapuštěné řešení – kolečko je částečně zasazeno do těla rámečku. Tím vznikl problém s uchopením, který jsem vyřešila zkosením okrajů pro tzv. „špetkový úchop“. Zkoušela jsem různé úhly zkosení a vybrala ten, který byl při testování nejpohodlnější. Povrch kolečka jsem opatřila jemným žebrováním, které zvyšuje přilnavost a zároveň tvoří vizuální detail. Samotný vzor žebrování jsem poměrně dlouho hledala – bylo pro mě důležité, aby měl praktické uplatnění, ale zároveň působil jako elegantní designový prvek, který nenaruší celkovou estetiku ovladače. Vytvářela jsem několik variant, mezi kterými jsem vybírala tu nejvhodnější. Nakonec jsem zvolila takovou, která nejlépe splňovala požadavek na funkčnost a současně harmonicky zapadala do celkového vzhledu kolekce. Středová část je mírně prohloubená, což zlepšuje ovladatelnost při stisku a současně změkčuje výraz celého prvku.



Obr. 44: Skicování hledání tvaru tlačítka a rámečku, Foto autor



Obr. 45: Skicování možných vzorů, Foto autor



Obr. 46: 3D tvarování, Foto autor

V další fázi jsem se zabývala **modularitou systému** – protože kromě tlačítek navrhují i zásuvky, bylo nutné myslet na jejich skladebnost a kompatibilitu. Systém je navržen na principu rámečku a výměnného středového komponentu. Ten může být

buď otočné tlačítko, klasická zásuvka, ethernet zásuvka, TV výstup nebo jiný prvek. Vzniká tak možnost vytvářet jednoduché i vícenásobné kombinace (1–4 prvky) podle potřeby. Rámečky jsou minimalistické, nízkoprofilové a zachovávají jednotný vizuální jazyk.

Zásuvky mají stejný design jako tlačítko – kruhový tvar se zkosenou hranou. Z důvodu odlišných konstrukčních požadavků jsem mírně upravila rozměry, aby odpovídaly standardům běžných elektroinstalačních komponentů. Veškeré části zásuvkového systému jsou navrženy podle aktuálně platných norem a jsou kompatibilní se systémy výrobců jako ABB. Samotné otočné tlačítko je ovšem kompletně nový prvek, navržený na míru pro tento projekt.

Součástí návrhu je také bezpečnostní zásuvka s posuvným krytem. Tento prvek zvyšuje bezpečnost při běžném používání – zejména v domácnostech s dětmi – a zároveň zachovává hladký, minimalistický vzhled celé zásuvky. Posuvný kryt vizuálně sjednocuje zásuvku s ostatními prvky kolekce a nenarušuje její estetiku ani při běžném používání.



Obr. 47: Bezpečnostní zásuvka prodejna Legrand, Foto autor

Uvědomuji si ale, že ne všechna světla v chytré domácnosti je potřeba ovládat pokročilým způsobem. Například v komoře, technické místnosti nebo jiných vedlejších prostorech často stačí jednoduchý spínací mechanismus. Proto navrhuji

variantu tlačítka, která vzhledově zcela odpovídá otočnému ovladači, ale neumožňuje otáčení – funguje pouze na zmáčknutí/kliknutí. Tím je zachována vizuální jednotnost celé kolekce, ale zároveň jsou přizpůsobeny funkční nároky podle konkrétní situace v interiéru.

Otočné tlačítko je navíc možné rozšířit o další interakční možnosti – například dvojité kliknutí, delší stisk nebo kombinaci těchto prvků. Uživatel si tak může zvolit, zda chce mít možnost pomocí jednoho ovladače přepínat mezi světelnými scénami, upravovat intenzitu světla nebo ovládat jiné prvky chytré domácnosti. Tento systém umožňuje vysokou míru přizpůsobení bez nutnosti přidávání dalších tlačítek nebo komplikovaných displejů.

4.3.Materiál a výroba

V rámci návrhu vypínačů a zásuvek bylo potřeba zvolit takové materiály, které budou nejen vizuálně atraktivní a působit hodnotně, ale zároveň budou ekonomicky dostupné a výrobně realizovatelné. Z analýzy konkurenčních produktů vyplývá, že u prémiových řad jsou často využívány různé druhy kovů – nejčastěji broušený hliník, mosaz nebo nerezová ocel. Tyto materiály však zásadně zvyšují koncovou cenu produktu a zároveň komplikují sériovou výrobu zejména v případě modulárních sestav.

Veškeré funkční prvky jsou vyrobeny z technických plastů, které splňují nároky na pevnost, přesnost i vizuální kvalitu. Viditelná část ovladače, je vyrobena z polykarbonátu (PC). Tento materiál je známý svou vysokou mechanickou odolností, stálostí a možností precizního opracování povrchu. Díky těmto vlastnostem je ideální pro designové aplikace, které vyžadují kombinaci estetiky a funkčnosti. PC umožňuje rovněž kvalitní povrchovou úpravu včetně PVD nanášení, díky čemuž může působit jako kovový materiál, aniž by se ztratily výhody plastu – nízká hmotnost, rozměrová flexibilita, odolnost vůči korozi. Základní konstrukční část, která slouží pro montáž do instalační krabice, je vyrobena z ABS plastu. Ten je cenově dostupný, dobře tvarovatelný a zároveň dostatečně pevný pro běžné mechanické namáhání.

Jako povrchovou úpravu jsem vybrala metodu PVD. Ta umožňuje vizuálně i hapticky imitovat kov. Moderní PVD (Physical Vapour Deposition) technologie umožňuje pokrýt plastové díly velmi odolnou a vizuálně atraktivní kovovou vrstvou. Tento způsob využívají například výrobci sanitární techniky – např. firma Grohe –

u svých sprchových a bateriových systémů, kde se běžně kombinuje plast s kovovým vzhledem.¹⁴

PVD povlakování spočívá v nanášení velmi tenké vrstvy kovu (nejčastěji titanu nebo nerezové oceli) ve vakuu. Výsledný povrch je extrémně tvrdý, chemicky stálý a odolný vůči mechanickému poškození. Zásadní výhodou této technologie je skutečnost, že nemění původní strukturu povrchu, a tedy je možné přesně řídit jak lesk, tak texturu konečného výrobku. Zároveň PVD umožňuje vytvářet širokou škálu barevných odstínů – od klasického nerezů přes zlatou, černou až po barevné metalické tóny – bez nutnosti lakování.¹⁵

Pro tento projekt jsem zvažovala zejména kombinaci matného povrchu v neutrálních tónech (grafitová šedá, titanová stříbrná) a mírně saténového lesku, který působí elegantně, ale ne příliš nápadně. Tímto způsobem lze dosáhnout vzhledu kovového vypínače, aniž by bylo nutné používat masivní kov, což by negativně ovlivnilo hmotnost, cenu i konstrukční variabilitu jednotlivých prvků.



Obr. 48: Vybraný povrchový dekor vypínačů a zásuvek, Foto autor

¹⁴ KRÍŽ, IWE, Prof. Dr. Ing. Antonín. POVRCHOVÉ ÚPRAVY – PROCESY GALVANIZACE, NÁTĚRY, PVD – CVD DEPOZICE. Online, Prezentace. Praha, ČVUT: ČVUT, 2025. Dostupné z: https://users.fs.cvut.cz/libor.benes/vyuka/mattech/povrchy_a_povrchove_upravu.pdf. [cit. 2025-05-20].

¹⁵ GERSTENBERGER, Ing. Jan. Aplikace PVD na ošetření forem pro vstřikování plastů a lití hliníku. Online. Průmyslové Spektrum. 2007, roč. 2007, č. 070903070903. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/aplikace-pvd-na-osetreni-forem-pro-vstrikovani-plastu-a-liti-hliniku>. [cit. 2025-05-20].

5.PROTOTYPOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ

Vzhledem k tomu, že ve svém současném domě využívám jen základní vypínače a zásuvky – přičemž na některých méně důležitých místech zcela chybí nebo jsou nekompletní (např. ethernetové zásuvky bez rámečků) – měla jsem možnost vnímat nedostatky současného systému velmi osobně a detailně. Tato zkušenost se pro mě stala impulsem k hlubšímu zaměření na konstrukční a praktické stránky návrhu.



Obr. 49: Tovární součástky na základě kterých bylo navrhováno konečné řešení, Foto autor

Při ověřování prvních idejí jsem si pomáhala 3D modely, které jsem rovnou testovala v připravených elektroinstalačních krabicích. Díky tomu jsem mohla rychle ověřit rozměrové proporce dle normy i vizuální a ergonomické aspekty v reálném měřítku. Jedním z důležitých parametrů byla pro mě celková hloubka rámečku – chtěla jsem, aby působil na stěně jemně, nenápadně a elegantně. Postupně jsem si

proto vyzkoušela několik variant, od velmi mělkých po hlubší, než jsem našla ideální rovnováhu.



Obr. 50: Testování velikostí do elektroinstalační krabice, Foto autor

V rámci návrhu rámečku jsem pracovala s drobnými odchylkami v milimetrech. Tvarové hrany jsem nejen zaoblovala, ale také zkosovala (ořezávala) – při testování různých rozměrů se jako nejpříjemnější a vizuálně nejčistší ukázal ořez o velikosti 1 mm, který jsem následně použila jako sjednocující detail napříč celou kolekcí.



Obr. 51: Prototypování rámečků, Foto autor

Současně s tvarováním rámečku jsem začala řešit zakomponování středových komponentů – tedy samotných zásuvek, ethernetových a TV výstupů, a především otočného tlačítka. Nejsložitější byla práce se zásuvkou, protože ta musí splňovat velmi přesné normy, především podle ČSN 35 4516 (Domovní zásuvky – dvojpólové zásuvky a vidlice). Právě kvůli předepsané hloubce výstupu ze zdi je designové zapracování zásuvky do mělkého rámečku značně komplikované. Většina výrobců se tento problém snaží obejít tak, že dělají rámečky hlubší. Já se však rozhodla jít opačnou cestou – ponechat vizuálně mělký rámeček a vyrovnat rozdíl jiným způsobem.



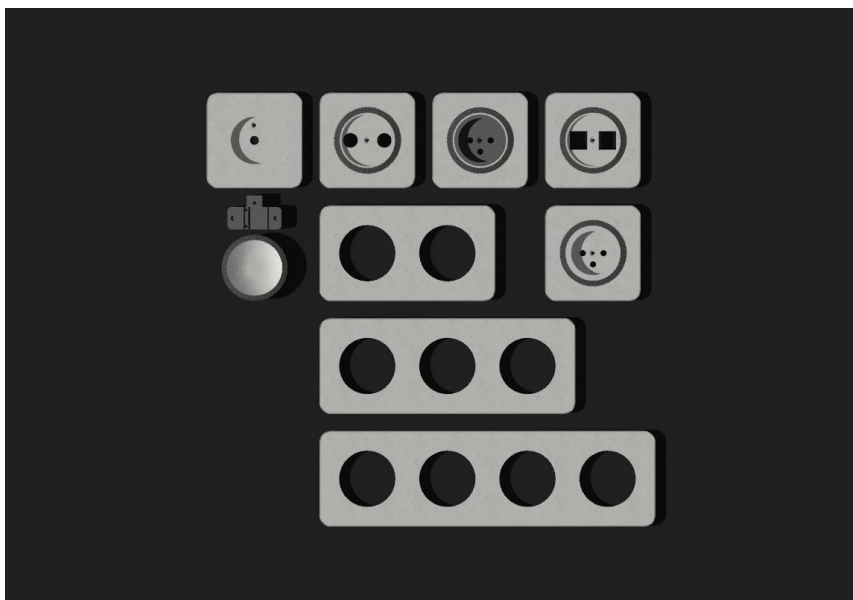
Obr. 52: Prototypování vnitřních částí a tlačítka, Foto autor

Při testování prototypů jsem zjistila, že pokud zachovám mělký rámeček, bude zásuvka ze zdi vyčnívat přibližně o 9 mm. Rozhodla jsem se tuto skutečnost přetavit ve výhodu – využít vystupující objem zásuvky jako designový motiv. Tvar zásuvky jsem sjednotila s tvarem otočného tlačítka, které ze stejného důvodu také musí ze zdi vystupovat. Výsledkem bylo sjednocení těchto dvou základních komponent v rámci jednoho vizuálního jazyka.

Pracovala jsem dále na optimalizaci průměru kruhových prvků, přičemž jsem zohledňovala i vícenásobné zásuvky (např. dvojice ethernet, nebo dvojice TV, které jsou v naší době standardem). Výsledkem byl průměr kolem 38 mm, který umožňuje dodržení normy i vizuální rovnováhu v rámci víceprvkových sestav. Pro tvar samotného výstupku jsem testovala různé varianty a nakonec zvolila kužel, který se směrem vzhůru zužuje – tento tvar působí lehčeji a zároveň odlišuje jednotlivé komponenty funkčně i vizuálně.

Jedním z problémových míst návrhu byla tloušťka stěny výstupku. Zatímco u komponentů jako ethernet či TV zásuvka jsem mohla použít tenkou stěnu (cca 2 mm), u klasické elektrické zásuvky to kvůli normám nebylo možné. Výsledkem bylo, že stěna klasické zásuvky působila robustněji než ostatní prvky a narušovala vizuální soulad celé sestavy.

Tento problém jsem vyřešila tím, že jsem vizuálně oddělila technickou a designovou část zásuvky. Designová část zůstává v hlavní barevnosti kolekce (např. světlá šedá), zatímco vnitřní technická část je barevně oddělena – zvolila jsem odstín antracit (RAL 7016). Tento odstín působí neutrálně, často se používá v interiérovém designu a současně opticky „zamaskuje“ technické detaily. Na rozdíl od čistě černé barvy nepůsobí příliš tvrdě ani kontrastně, a přitom umožňuje vizuálně upozadit vnitřní část.



Obr. 53: Sestavování jednotlivých částí, Foto autor

Součástí prototypování byly i testy funkce otočného tlačítka – zejména jeho ergonomie, otáčivosti a klikací odezvy. V rámci 3D tisku jsem ověřovala hloubku stisku, otáčivý odpor a přesnost pozic. Současně jsem navrhla také variantu neotáčivého tlačítka, které má totožný vzhled jako hlavní ovladač, ale slouží pouze ke spínání jedné funkce. To se hodí např. do prostor, kde není potřeba plná funkcionalita (např. komora). Tím je zachována vizuální jednotu celé kolekce.

Testovala jsem také způsoby ovládání – kromě otáčení a jednoho stisku jsem ověřovala možnost dvojkliku a delšího stisku, které mohou uživatelé využít pro rozšířené funkce. Prototypy tak pomohly nejen při hledání správné formy a proporcí, ale i při ladění funkčních principů ovladače.

6. VÝSLEDNÝ NÁVRH

Finální návrh vypínače a zásuvkového systému vychází z požadavků cílové skupiny a shrnutí poznatků získaných v analytické i návrhové fázi. Výsledkem je modulární sada sestávající z minimalistického rámečku a funkčních středových komponent – otočného tlačítka, klasických zásuvek (230V), ethernet zásuvky, TV zásuvky a dalších variant. Celý systém je navržen tak, aby působil esteticky čistě, ergonomicky přívětivě a zároveň plně respektoval normy a konstrukční požadavky.

6.1. Vizuální charakter a tvarosloví

Charakteristickým prvkem celé kolekce je kruhový motiv, který se promítá do všech funkčních částí. Ovládací tlačítko, zásuvky i doplňkové prvky mají jednotnou vizuální logiku založenou na kruhovém tvaru se zkosenými nebo zaoblenými hranami. Toto řešení působí elegantně, zjemňuje ostré přechody a zároveň usnadňuje hmatové rozpoznání funkční části bez nutnosti vizuální kontroly.

Samotné rozdělení rámečku a funkční části kopíruje kruhový tvar samotné funkční části a tak je jejich styk minimálně viditelný – výsledek působí velmi čistě a kompaktně. Na rozdíl od konkurenčních produktů, které často řeší konstrukční návaznost pomocí dvojitých rámečků nebo vystouplých límců, tento návrh zachovává vizuální integritu bez zbytečného členění.

Rámečky jsou navrženy v několika variantách – pro jeden, dva, tři nebo čtyři moduly vedle sebe. Hloubka rámečku byla optimalizována tak, aby působil na stěně měkce, s elegantním přechodem mezi stěnou a prvkem (hloubka ... mm). Hrany rámečku jsou zkosené o 1 mm, což vytváří typický světelný lom, který slouží jako jemný detail v jinak minimalistickém designu.

Kromě klasických zásuvek jsou součástí systému také zásuvky ethernet, TV, případně jiné doplňkové komponenty, které využívají stejný základní kruhový design. Díky tomu může uživatel vytvářet libovolné kombinace prvků ve vícenásobných rámečcích, bez narušení celkového vizuálního dojmu. Díky této jednotné konstrukci a kruhovému systému je navíc velmi jednoduché rozšiřovat řadu – například o USB

zásuvky, indukční nabíječky, nebo zásuvky umístěné nad sebou v rámci jednoho vertikálního modulu. Systém tak umožňuje vysokou míru variability a přizpůsobení konkrétním potřebám domácnosti nebo kanceláře.

6.2. Otočné tlačítko a jeho funkce

Hlavní ovládací prvek – otočné tlačítko – je navrženo jako kombinace klasického rotačního pohybu a fyzického stisknutí. Základní funkce (například rozsvícení světla) se aktivuje stiskem, zatímco otáčením lze volit mezi různými zařízeními nebo scénami. Pro pokročilé uživatele je navíc připraveno i rozšířené ovládání, např. dvojklik, delší podržení apod. To umožňuje přiřazení více funkcí bez nutnosti přidávání dalších ovladačů.

Ovládací kolečko je částečně zapuštěné do rámečku, aby nepřekáželo ve fyzickém prostoru, a přesto umožňovalo plnohodnotný úchop. Tvar kužele, který se směrem nahoru zužuje, usnadňuje otáčení a zároveň opticky odlehčuje celé těleso. K lepší ergonomii přispívá také žebrování na obvodu kolečka, které zvyšuje přilnavost. Vzor žebrování byl pečlivě navržen – z několika variant jsem vybrala takovou, která funkčně i vizuálně nejlépe odpovídá charakteru produktu.

Střed kolečka je jemně prohloubený pro přesnější stisk a hmatové vedení. Pro uživatele to znamená snadné a přesné ovládání i bez přímého pohledu – důležitý aspekt např. při nočním provozu.

Modelový scénář použití: Uživatel přijde domů. Je tma. Díky jemně podsvíceným piktogramům umístěným kolem ovladače i díky hmatatelnému tvaru kolečka tlačítko snadno najde. Jedním kliknutím automaticky rozsvítí hlavní část světel v místnosti. Pokud chce aktivovat jiné světlo (např. lampu v koutě), pootočí kolečkem, pomocí ikon si vybere požadovanou zónu a opět zmáčkne – funkce se aktivuje. Při odchodu z domu podrží tlačítko 2–3 sekundy, čímž aktivuje přednastavený odchodový scénář: všechna světla v domě se zhasnou, žaluzie se automaticky zavřou a klimatizace přejde do úsporného režimu.

6.3. Zásuvky a funkční modularita

Zásuvky byly největší technickou výzvou návrhu, protože musejí respektovat přísné normy, zejména ČSN 35 4516, které definují hloubku a konstrukční standardy. Klasická elektrická zásuvka musí vystupovat více než ostatní prvky. Tento „problém“

jsem proměnila v přednost – zásuvky vizuálně i formálně odpovídají tlačítku, a výstupky jsou navrženy jako součást jednotného designového jazyka.

Vzhledem k rozdílným technickým požadavkům (např. větší tloušťka stěny u 230V zásuvky) jsem rozdělila tělo zásuvky na dvě části: vnější – designovou, a vnitřní – technickou. Tyto části jsou barevně odlišeny – designová je ve vybraném tónu (...), zatímco technická část v odstínu antracit (RAL 7016). Tato barva se běžně používá pro technické detaily v interiéru a vizuálně „ustupuje“.

Kromě klasických zásuvek jsou součástí systému také zásuvky ethernet, TV, případně jiné doplňkové komponenty, které využívají stejný základní kruhový design. Díky tomu může uživatel vytvářet libovolné kombinace prvků ve vícenásobných rámečcích, bez narušení celkového vizuálního dojmu.

6.4. Bezpečnost a variabilita

Systém obsahuje také bezpečnostní zásuvku s posuvným krytem, která zvyšuje ochranu (zejména v dětských pokojích), ale zároveň nenarušuje estetiku ostatních prvků. Kryt je diskretní, hladký a navazuje na tvar zásuvky i rámečku.

Pro místnosti, kde není potřeba chytré ovládání, ale zachování vizuální jednoty (např. komory, technické místnosti), je připravena varianta neotáčivého tlačítka – vzhledově totožná s hlavním ovladačem, ale funkčně fungující pouze jako klasický spínač (kliknutí). To umožňuje ekonomičtější variantu bez narušení estetické jednotnosti celé sestavy.

6.5. Materiály a povrchová úprava

Veškeré funkční prvky jsou vyrobeny z technického plastu, který je dále upraven metodou PVD (Physical Vapour Deposition). Ta umožňuje nanést velmi odolnou kovovou vrstvu – nejčastěji z titanu nebo oceli – díky které výrobek působí luxusním dojmem, aniž by měl vlastnosti masivního kovu. Výsledkem je vysoká odolnost vůči poškrábání, chemická stálost a široké spektrum vizuálních povrchů, které lze přizpůsobit interiéru (od matné šedé po metalické odstíny).

PVD vrstvy nemění strukturu podkladu, což umožňuje zachovat jemné detaily povrchu – žebrování, prohlubně i lesklé či matné textury. Tím se zajišťuje dlouhodobá odolnost i estetická hodnota komponent.



Obr. 54: Finálná návrh, Foto autor



Obr. 55: Finální návrh, Foto autor



Obr. 56: Finální návrh, Foto autor



Obr. 57: Finální návrh, Foto autor



Obr. 58: Finální návrh, Foto autor



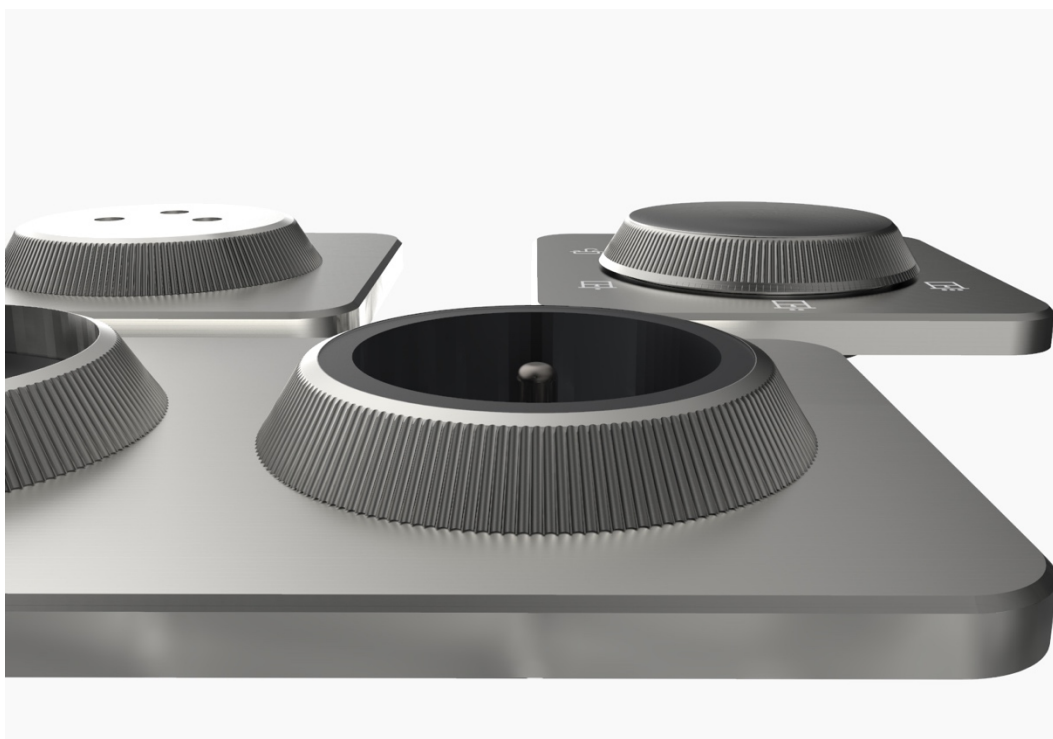
Obr. 59: Finální návrh, Foto autor



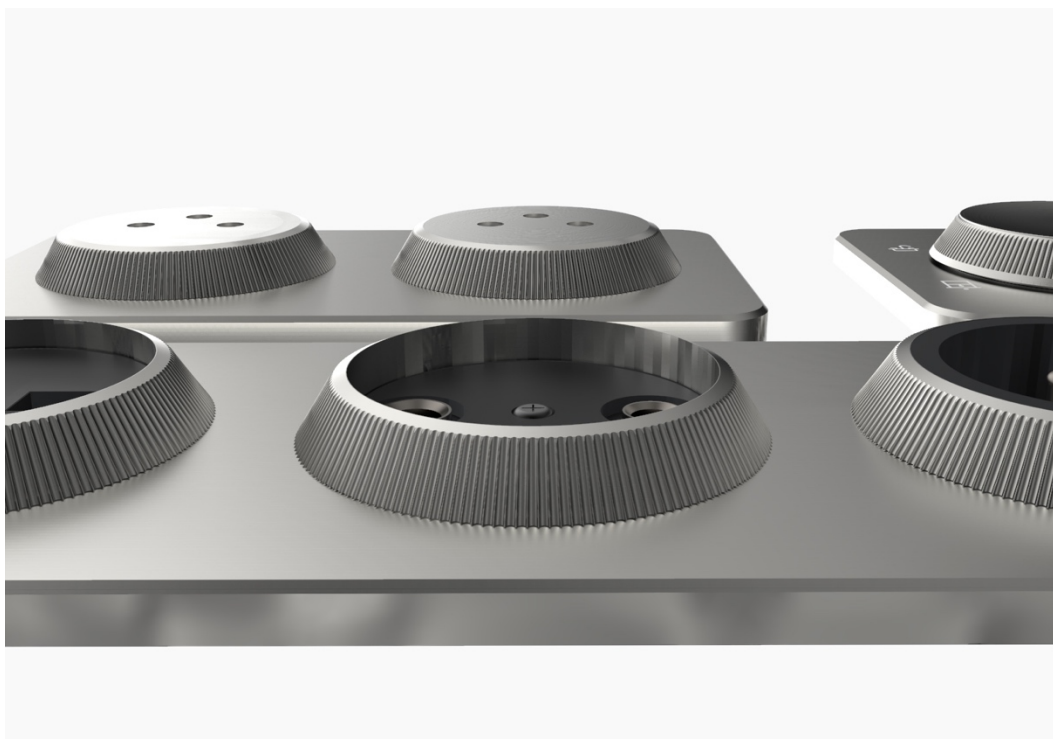
Obr. 60: Finální návrh, Foto autor



Obr. 61: Finální návrh, Foto autor



Obr. 62: Finální návrh, Foto autor



Obr. 63: Finální návrh, Foto autor



Obr. 64: Finální návrh, Foto autor

7. TECHNICKÁ DOKUMENTACE

7.1. Použité materiály

Produkty jsou rozděleny na dvě hlavní části – funkční část a konstrukční část .

Funkční část – pohledově viditelné prvky jako ovládací kolečko nebo zásuvkový čelní panel jsou vyrobeny z polykarbonátu (PC). Tento plast je vysoce odolný proti nárazu, umožňuje přesné lisování do formy a je vhodný pro PVD povrchovou úpravu, která dodává produktu kovový vzhled.

Konstrukční část – nosné prvky, montážní základny a vnitřní držáky jsou z ABS plastu, který je cenově dostupný, pevný a dobře se zpracovává při vstřikování.

7.2. Technologie výroby

Hlavní technologický proces výroby je vstřikování plastů do forem. Tento proces umožňuje vysokou přesnost, tvarovou variabilitu a efektivní opakovatelnost výroby. Po vyjmutí z formy jsou díly v případě potřeby upraveny pomocí PVD technologie (Physical Vapour Deposition), která zajišťuje odolný, nevodivý a vizuálně atraktivní povrch.

Piktogramy umístěné kolem ovládacího kolečka jsou řešeny formou průsvitného kruhového LED displeje, integrovaného pod tenkou vrstvou plastu. Světelná signalizace je řízena základní elektronikou umístěnou uvnitř těla ovladače. Součástí návrhu je zohlednění potřebného prostoru pro vedení kabeláže, LED pásků a uchycení do instalační krabice.

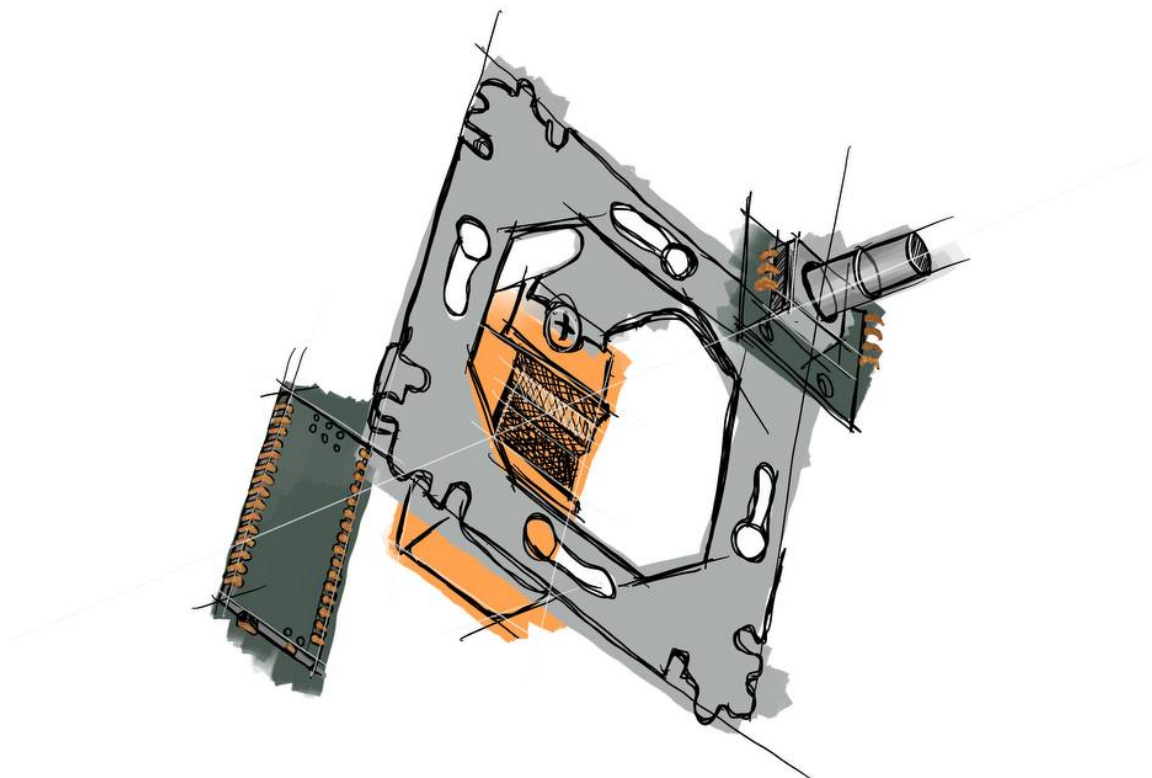
7.3. Barevné varianty

Kolekce bude nabízena ve třech barevných provedeních:

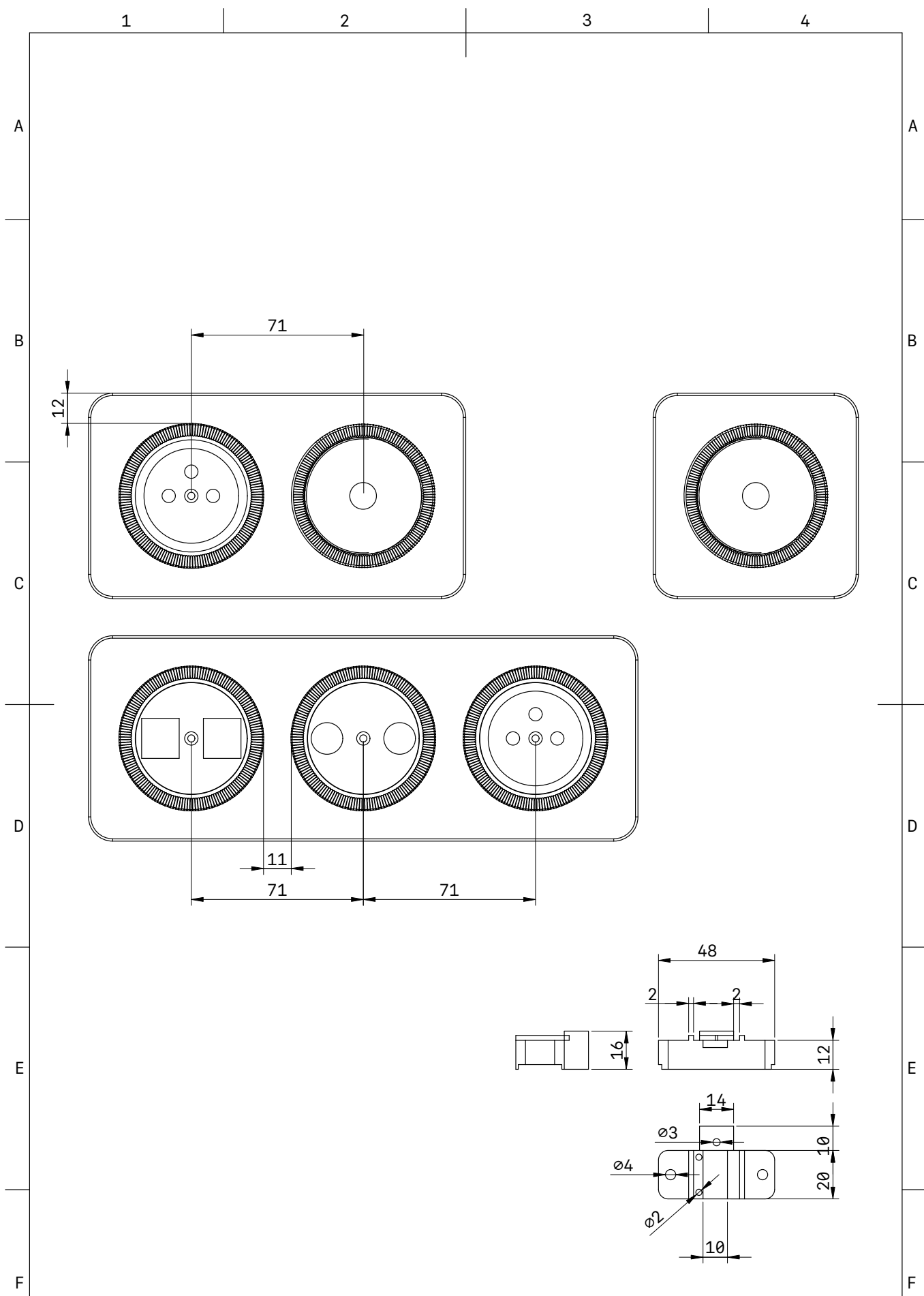
- kartáčovaná nerez (PVD úprava),
- antracitová šedá (RAL 7016) – elegantní a tlumená,
- klasická matná bílá – univerzální a neutrální varianta.

7.4. Funkční část tlačítka

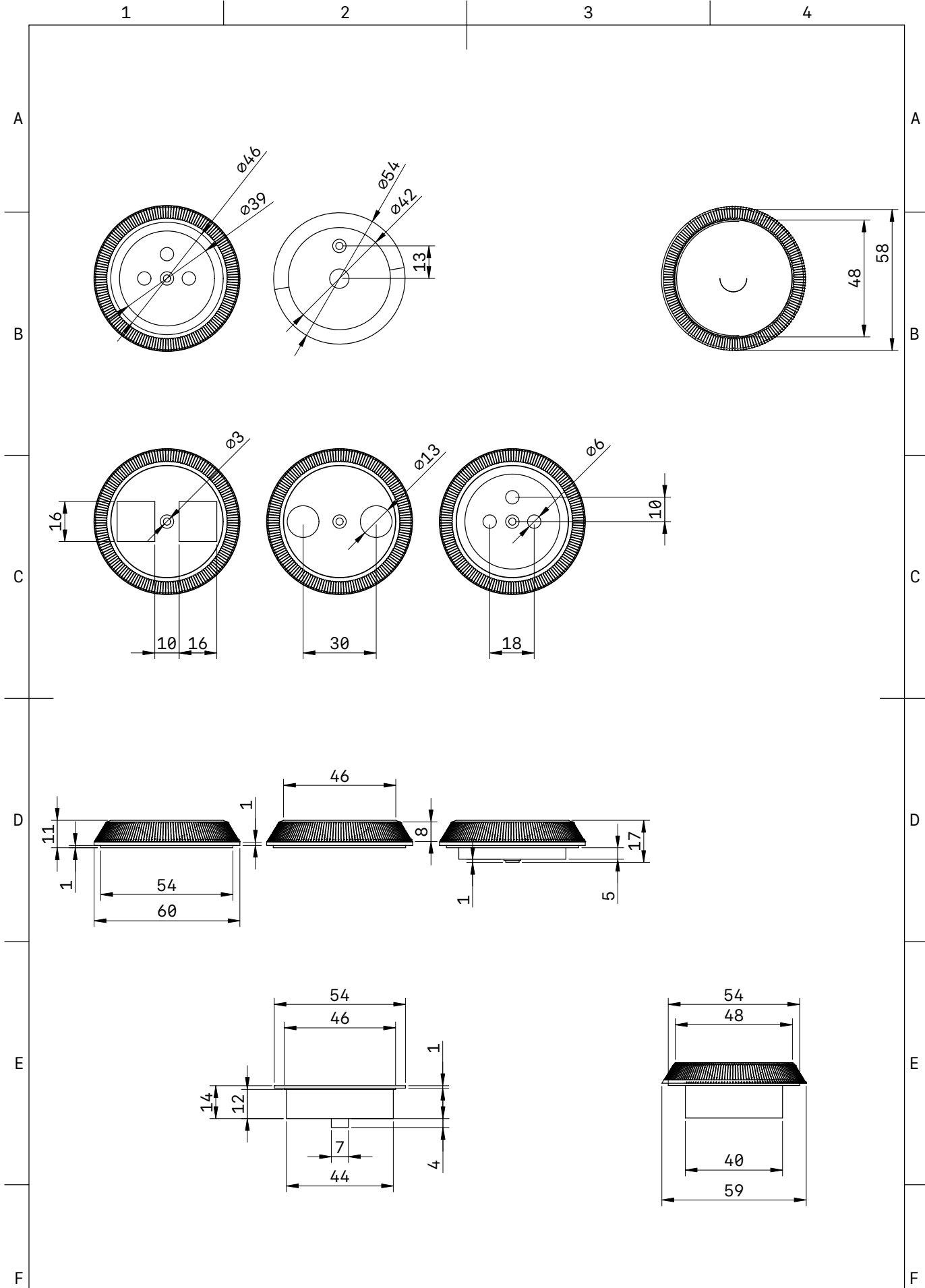
Protože ovládací tlačítko je nová technologie, musela jsem také navrhnout její vnitřní část. Jako základ je použitý klasický kovový rámeček od zásuvky. K tomu je přišroubovaná plastová navržená část. Tato část má za úkol držet dva komponenty, pro možnost ovládání: rotační encoder s tlačítkem a mikrokontrolérová deska.



Obr. 65: Konstrukce funkční části otočného tlačítka. Šedě - kovový rámeček, zeleně - mikrokontrolérová deska (vlevo) a rotační encoder (vpravo), oranžově - navržená plastová část, Foto autor



67 TITEL Výkres kompletní sestavy	UNITS amm	PROJ. ANG. 	SIZE A4	SCALE 1:2	LAST UPDATED 05/22/25
---	--------------	---	------------	--------------	--------------------------



8. ZÁVĚR A REFLEXE

Když se zpětně podívám na to, s jakým cílem jsem do tohoto projektu šla, musím říct, že se mi ho podařilo naplnit. Mým hlavním záměrem bylo najít způsob ovládání, který bude funkční, jednoduchý a zároveň příjemný na použití. A také vytvořit čistý, nadčasový design, který se bude hodit do různých interiérů a nebude působit rušivě ani za pár let. Tyto dvě věci – funkčnost a vzhled – se mi podařilo propojit do jednoho uceleného systému.

Kdybych měla k dispozici ještě jeden semestr, určitě bych šla víc do detailu ve spojování jednotlivých částí – například jakým způsobem se uchycují do rámečku, jak se dají vyměnit, jak budou držet, a co se stane po delším používání. Také bych se víc věnovala novým technologiím, které umožňují „schovat“ technické části zásuvek – třeba krytky, skryté montáže nebo magnetické uchycení. To by posunulo čistotu designu ještě o kus dál.

Dále bych ráda navrhla vlastní sadu piktogramů. V této verzi jsem použila volně dostupné od Google Fonts, protože jsou dobře udělané a univerzální, ale vlastnoručně vytvořená sada by celému návrhu dodala osobitost a ještě víc podpořila jednotný styl kolekce.

Z hlediska funkcí bych pak systém ráda rozšířila o další komponenty – například USB zásuvky, podlahové zásuvky, dvojjásuvky umístěné nad sebou, nebo třeba krytky na čidla. Věřím, že by to celé kolekci doplnilo o další praktické využití a zároveň by bylo možné ji nabídnout v širším rozsahu.

9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

9.1. POUŽITÁ LITERATURA

OBJEVTE KOUZLO VYPÍNAČŮ BERKER, KTERÉ SBÍRAJÍ DESIGNOVÁ OCENĚNÍ PO CELÉM SVĚTĚ JIŽ VÍCE NEŽ 100 LET. Online. Out of the box. 2025. Dostupné z: <https://www.out-of-the-box.cz>. [cit. 2025-05-21].

Neno Design. Online. [Www.eshop.neno.cz](http://www.eshop.neno.cz). 2025. Dostupné z: <https://eshop.neno.cz/blog/jak-se-pece-porcelan/>. [cit. 2025-05-21].

ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

MIKMEK, Lubomír. ABB-free@home Školení systému chytré domovní elektroinstalace. Prezentace. 2025.

NORMAN, Donald A. Design pro každý den. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1. Dostupné také z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:d083b6a0-45cb-11e7-aac4-005056827e51>.

BULKELEY, David Williams. Nejchytřejší dům v Americe. *Design News*. 1987, roč. 1987, s. 43, 56-61.

KŘÍŽ, IWE, Prof. Dr. Ing. Antonín. POVRCHOVÉ ÚPRAVY – PROCESY GALVANIZACE, NÁTĚRY, PVD – CVD DEPOZICE. Online, Prezentace. Praha, ČVUT: ČVUT, 2025. Dostupné z: https://users.fs.cvut.cz/libor.benes/vyuka/mattech/povrchy_a_povrchove_uprav.pdf. [cit. 2025-05-20].

GERSTENBERGER, Ing. Jan. Aplikace PVD na ošetření forem pro vstřikování plastů a lití hliníku. Online. Průmyslové Spektrum. 2007, roč. 2007, č. 070903070903. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/aplikace-pvd-na-osetreni-form-pro-vstrikovani-plastu-a-liti-hliniku>. [cit. 2025-05-20].

9.2. SEZNAM OBRAZOVÝCH ZDROJŮ

Obr. 1: První vypínače 19. století, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 2: Vypínač z roku 1934 (vlevo), ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 3: vypínač a zásuvka z roku 1950 (vpravo), ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné

z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 4: Ukázky reklamních materiálů a katalogů firmy Kramer & Löbl, časové období 1920 - 1945, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 5: Míchání porcelánové směsi, Neno Design. Online. [Www.eshop.neno.cz](http://www.eshop.neno.cz). 2025. Dostupné z: <https://eshop.neno.cz/blog/jak-se-pece-porcelan/>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 6: Formování porcelánových vypínačů – krabiček, Neno Design. Online. [Www.eshop.neno.cz](http://www.eshop.neno.cz). 2025. Dostupné z: <https://eshop.neno.cz/blog/jak-se-pece-porcelan/>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 7: Glazování a výpal porcelánových vypínačů, Neno Design. Online. [Www.eshop.neno.cz](http://www.eshop.neno.cz). 2025. Dostupné z: <https://eshop.neno.cz/blog/jak-se-pece-porcelan/>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 8: Porcelánové vypínače z 19. Století, Neno Design. Online. [Www.eshop.neno.cz](http://www.eshop.neno.cz). 2025. Dostupné z: <https://eshop.neno.cz/blog/jak-se-pece-porcelan/>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 9: Produktový nabídkový panek z roku 1955, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 10: Designová řada vypínačů a zásuvek 1956, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 11: Stiskací vypínač, vyráběný dodnes, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 12: Kolébkové vypínače z let 1963 a 1973, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 13: Designové vypínače řady "Color", ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné

z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 14: Designová řada Color L s velkoplošným spínačem s plynulou regulací osvětlení, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z:

<https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 15: Ovládací prvek, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z:

<https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 16: Dekor vypínačů kombinace plastu a dřeva, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z:

<https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 17: ABB-free@home®, dotykový multifunkční panel, displej 7, ABB-free@home®, prostorový termostat Time®, ABB s.r.o. Elektrotechnika. HISTORIE VÝROBNÍHO ZÁVODU ABB S.R.O. , ELEKTRO-PRAGA. Online. 2023. ABB, 2023. Dostupné z: <https://library.e.abb.com/public/99deb3e8db2640ec9fc6b31ca45f3788/Historie-ABB-Jablonec.pdf>. [cit. 2025-05-21].

Obr. 18 Internetové e-shopy nabízených produktů pro chytrou domácnost

Obr. 19: Zařízení ovládané chytrým domem, MIKMEK, Lubomír. ABB-free@home Školení systému chytré domovní elektroinstalace. Prezentace. 2025.

Obr. 20 Rozváděč chytrého domu, Kristýna Botnar, Obr. 21 Rozváděč chytrého domu, ABB

Obr. 22 Topologie elektrických rozvodů, ABB dokumentace

Obr. 23: Centralizovaný způsob zapojení, ABB dokumentace

Obr. 24: : Ukázka rozváděčů při centralizovaném způsobu zapojení, ABB dokumentace

Obr. 25: : Decentralizovaný způsob zapojení, ABB dokumentace

Obr. 26: Elektroinstalační krabice pro tlačítkové rozhraní s akčním členem, ABB dokumentace

Obr. 27: Akční členy jsou rozmístěny mimo centrální bod - rozváděč, ABB dokumentace

Obr. 28: Zed' plná ovládacích panelů. Online. In: www.loxone.com. 2025. Dostupné z: <https://www.loxone.com/cscz/blog/19-nejcastejsich-mytu-o-inteligentnich-domech/>. [cit. 2025-05-14]

Obr. 29: Zed' plná ovládacích panelů. Online. In: [Www.loxone.com](http://www.loxone.com). 2025. Dostupné z: <https://www.loxone.com/cscz/blog/19-nejcastejsich-mytu-o-inteligentnich-domech/>. [cit. 2025-05-14]

Obr. 30: Loxone dotykové tlačítko. Online. In: [Www.loxone.com](http://www.loxone.com). 2025. Dostupné z: <https://www.loxone.com/cscz/chytry-dum/tipy-a-doporuceni/>. [cit. 2025-05-14]

Obr. 31: Ovládání domu prostřednictvím tabletu. Online. In: New.abb.com. 2024. Dostupné z: <https://new.abb.com/news/cs/detail/113418/integrace-abb-freehomer-do-platformy-smartthings-spolecnosti-samsung-umozni-ovladat-vsechny-prvky-chytre-domacnosti-z-jedne-aplikace>. [cit. 2025-05-14]

Obr. 32: Odpověď na otázku "Co si myslíš o otočných vypínačích, které fungují jako kroužek (podobně jako regulace na pračce)?"

Obr. 33: Odpověď na otázku „Jak důležité je pro tebe, aby vypínač měl jasnou hmatovou odezvu (kliknutí, odpor při stisku)?"

Obr. 34: Odpověď na otázku „Co si myslíš o dotykových vypínačích?"

Obr. 35: Odpověď na otázku „jak moc by ti vadilo, kdyby vypínač nevydával žádný zvuk při zapnutí/vypnutí?"

Obr. 36: Myšlenková mapa, Foto autor

Obr. 37: Shromážděné základní informace ohledně elektroinstalace, Foto autor

Obr. 38: Základní řešerše elektroinstalace chytrého domu, Foto autor

Obr. 39: Skicy variant ovládání, Foto autor

Obr. 40: Multifunkční ovládání vnitřních prvků automobilu Mercedes Benz, Foto autor

Obr. 41: Ovládací tlačítko pračky LG, internetový obchod

Obr. 42: Skicování umístění displeje/led panelu, Foto autor

Obr. 43: Ukázka vybraných piktogramů, Piktogramy. Online. In: Google. 2025. Dostupné z: https://fonts.google.com/icons?icon.category=Household&selected=Material+Symbols+Outlined:roller__shades:FILL@0;wght@400;GRAD@0;opsz@48&icon.size=200&icon.color=%23434343&icon.platform=web&icon.set=Material+Symbols. [cit. 2025-05-21].

Obr. 44: Skicování hledání tvaru tlačítka a rámečku, Foto autor

Obr. 45: Skicování možných vzorů, Foto autor

Obr. 46: 3D tvarování, Foto autor

Obr. 47: Bezpečnostní zásuvka prodejna Legrand, Foto autor

Obr. 48: Vybraný povrchový dekor vypínačů a zásuvek, Foto autor

Obr. 49: Tovární součástky na základě kterých bylo navrhováno konečné řešení, Foto autor

Obr. 50: Testování velikostí do elektroinstalační krabice, Foto autor

Obr. 51: Prototypování rámečků, Foto autor

Obr. 52: Prototypování vnitřních částí a tlačítka, Foto autor

Obr. 53: Sestavení jednotlivých částí, Foto autor

Obr. 54: Finální návrh, Foto autor

Obr. 55: Finální návrh, Foto autor

Obr. 56: Finální návrh, Foto autor

Obr. 57: Finální návrh, Foto autor

Obr. 58: Finální návrh, Foto autor

Obr. 59: Finální návrh, Foto autor

Obr. 60: Finální návrh, Foto autor

Obr. 61: Finální návrh, Foto autor

Obr. 62: Finální návrh, Foto autor

Obr. 63: Finální návrh, Foto autor

Obr. 64: Finální návrh, Foto autor

Obr. 65: Konstrukce funkcí části otočného tlačítka. Šedě - kovový rámeček, zeleně - mikrokontrolérová deska (vlevo) a rotační encoder (vpravo), oranžově - navržená plastová část, Foto autor