

**ABSTRAKT**

Náplní této bakalářské práce je návrh designu elektrických zásuvek a vypínačů respektující základní technické a technologické požadavky.

V konečném návrhu se jedná o sadu zásuvek a vypínačů, pro které je charakteristické stavebnicové řešení umožňující variabilitu v barevnosti a v kombinaci zásuvek a vypínačů. Přináší tedy řešení, které může být pokaždé zcela originální.

**KLÍČOVÁ SLOVA**

design, zásuvka, vypínač, stavebnicové řešení

**ABSTRACT**

The aim of this bachelor thesis is design of electrical socket outlets and switches, which respects basics technical and technological requirements.

The final design deals with a set of electrical socket outlets and switches, for which is characteristic modularity solution and a variability in colour and in a combinations of number of socket outlets and switches. It brings a solution, which can be always original.

**KEYWORDS**

design, socket outlet, switch, modularity solution

**BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

SEDLÁČKOVÁ, V. *Design sady elektrozásuvek a vypínačů*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2009. 44 s. Vedoucí bakalářské práce akad. soch. Josef Sládek.



**PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma design sady elektrozásuvek a vypínačů vypracovala samostatně. Všechny zdroje, ze kterých jsem během práce čerpala, jsou v práci uvedeny.

---

podpis



## OBSAH

ÚVOD	12
1. VÝVOJOVÁ ANALÝZA	13
1.1 Objevené a šíření elektrického proudu	14
1.2 Vývoj systémů domovních zásuvek	16
2. TECHNICKÁ ANALÝZA	17
2.1 Typy zásuvkových systémů	18
2.2 Evropský zásuvkový systém	19
2.3 Zásuvky	19
2.4 Vypínač	20
3. DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA	21
3.1 Přehled produktových řad na trhu	22
4. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	27
4.1 Variantní studie designu	28
4.1.2 Konečné řešení	30
4.2 Ergonomické řešení	31
4.2.1 Bezpečnost	31
4.2.2 Ovládání	31
4.2.3 Umístění v interiéru	32
4.3 Tvarové (kompoziční) řešení	33
4.4 Barevné a grafické řešení	34
4.5 Konstrukčně-technologické řešení	35
4.5.1 Vypínač	35
4.5.2 Zásuvka	35
4.5.3 Materiál	35
4.6 Rozbor funkcí návrhu	36
4.6.1 Technická funkce	36
4.6.2 Ergonomické funkce	36
4.6.3 Psychologické funkce	36
4.6.4 Estetická funkce	36
4.6.5 Ekonomická funkce	36
4.6.6 Sociální funkce návrhu	36
4.7 Výkresová část	37
ZÁVĚR	40
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	41
SEZNAM OBRÁZKŮ	42
SEZNAM PŘÍLOH	43



## ÚVOD

### ÚVOD

Tématem mé bakalářské práce je navrhnout sadu elektrických zásuvek a vypínačů, a to s ohledem na skladebnost a řešení umožňující variabilitu.

V dnešní době je člověk již plně závislý na elektrickém proudu. Zásuvky a vypínače představují koncové prvky domovní elektroinstalace, které nám zprostředkovávají několik důležitých funkcí, jako je zapojení elektrických spotřebičů nebo umělé osvětlení.

Vypínač je často první věcí, se kterou přijdeme do kontaktu po vstupu do budovy či místnosti. Proto je cílem mé práce vytvořit tvarově originální sadu, která by umožňovala variabilní stavebnicové řešení s ohledem na individuální potřeby a přání člověka. Práce by měla vycházet z prozkoumání současných i minulých trendů a pokusit se odhadnout jejich vývoj do budoucnosti.



# VÝVOJOVÁ ANALÝZA



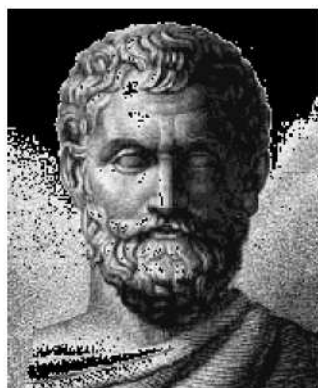
### 1. VÝVOJOVÁ ANALÝZA

Historický vývoj elektrických zásuvek a vypínačů je těsně spjat s objevením elektrického proudu a jeho následným rozšířením. Elektřinu znají lidé již více než 2 tisíce let, ale naučit se ji využívat se podařilo až v několika posledních stoletích.

#### 1.1 Objevení a šíření elektrického proudu

Pozorování přírodních úkazů souvisejících s elektřinou bylo pro lidi vzrušující ve všech dobách. Prvními takovými úkazy byly hromy a blesky, kterých se lidé báli, ale zároveň je fascinovali. Později začali lidé pozorněji sledovat věci kolem sebe a už jihoameričtí Indiáni pozorovali vznik elektrické energie při tření semínek. Ve starověkém Egyptě dokonce používali elektrické ryby žijící v řece Nilu k lékařským účelům.

Na vědecké úrovni začali elektřinu zkoumat již staří Řekové, a to především Thalés z Miletu. Žil přibližně v letech 640-560 př. n. l. a byl považován za posledního a největšího mezi sedmi mudrci archaické doby. Zkoumal elektřinu na experimentech s přitažlivou silou magnetu a třeného jantaru, při kterých si ji představoval jako „oživenou“ hmotu. Pozoroval jev, který vznikl při tření jantaru lněnou látkou. Tak vznikla síla, která je schopná přitahovat okolní drobné předměty jako kousky slámy nebo peří. Řekové si tuto vlastnost vysvětlovali jako probuzenou duši jantaru, ale dnes víme, že třením získává jantar elektrický náboj. Slovo elektřina je řeckého původu a má název od jantaru (řecky *eléktron*). Toto období experimentálního pozorování elektřiny trvalo až do 16. století, protože starověk ani středověk neobjevil další hmoty, které by se daly elektrizovat.



Obr. 1.1 Thelés z Mílétu



Obr. 1.2 Jantar

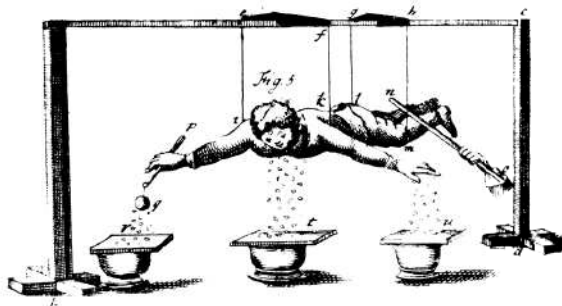
Anglický lékař William Gilbert (1540 - 1603) pěstoval jako svůj koníček zájem o magnetismus a elektrické jevy. Vrátil se ke zkoumání třeného jantaru a pojmenoval tento jev elektřina. Podařilo se mu zelektrizovat i další předměty např. diamant nebo safír a zjistil, že zelektrizování odstraní dotekem s vlhkým předmětem. Jelikož neměl prostředky ke změření magnetických účinků elektrického proudu, usoudil, že



elektrina a magnetismus spolu nesouvisí. Tento nesprávný názor byl vyvrácen až o 200 let později.

První výkonnou třecí elektriku zkonstruoval Otto von Guericke (1602 – 1686). Zdrojem nábojů byla odlitá sirná koule s hřídeltí třená dlaní ruky. Pomocí tohoto zařízení byly vůbec poprvé pozorovány elektrické jiskry.

V 18. století přináší Ewald von Kleist vynález tzv. leydenských lahví, které sloužil jako zásobník elektrického náboje při experimentech s elektrinou.



Obr. 1.3 Roku 1774 byl proveden experiment jako důkaz, že tělo vede elektrický proud. Člověk byl přivázán pomocí nevodivých provazů a byl nabíjen dotykem nabitě tyče. Pokud pak člověk přiblížil levou ruku, obličej nebo tyč s vodivou koulí v pravé ruce ke kovovým deskám, byl vybit elektrickými jiskrami přeskakujícími vzduchem.

Pokusy s leydenskými lahvemi, statickou elektrinou a třecími elektrikami byly v 17. a 18. století velmi oblíbené u šlechty a sloužily jako atrakce pro pobavení společnosti. Na počátku 18. století chtěl každý zažít sílu elektrického šoku.

Skutečnou příčinu elektrického jevu objevil až Alessandro Volta, který jako první zkonstruoval trvalý zdroj elektrického proudu tzv. elektrofor, který znamenal zásadní krok při využívání elektrické energie. Byl tvořen dvěma elektrodami na ebonitovém podnosu a představoval tak první galvanický článek.

U nás patří k nejznámějším experimentátorům kněz Prokop Diviš (1696-1765), který zasvětil svůj život elektřině a vytvořil několik přístrojů pracujících s elektrinou. Jeho záměrem bylo vytvořit zařízení, které by odnímalo blesky z bouřkových mraků. Pojmenoval ho meteorologický a byl to vlastně první bleskosvod na světě. Zabýval se i vlivem elektřiny na živé organismy a to při léčbě revmatismu a ochrnutí. Zkonstruoval i elektrický strunný hudební nástroj Denis d'or (Zlatý Diviš) napájený z leydenských lahví, který údajně dokázal napodobit i lidský hlas.

Průmyslová revoluce, tedy přechod k tovární výrobě, přinesla potřebu vyrábět elektrinu ve velkém a distribuovat ji do továren a domácností. Průkopníkem v této oblasti byl vynálezce Thomas Elva Edison, známý svým vynálezem uhlíkové žárovky, která vydržela svítit 13,5 hodiny. Začaly vznikat první elektrárny a s dostupností elektrické energie vzrůstala i potřeba přístrojů ulehčující lidem práci.

Elektrifikace českých zemí je spjata se jménem Františka Křižíka, jehož elektrické obloukové lampy roku 1883 rozsvítily Staroměstské náměstí v Praze. Velký úspěch zaznamenal roku 1891 na Všeobecné výstavě, kde vybudoval nejen elektrické osvětlení, ale i známou fontánu prozářenou obloukovkami s barevnými filtry. Zelektrifikoval řadu měst a obcí, zasloužil se o první veřejné osvětlení a elektrickou dráhu.

Zavedení střídavého proudu a možnost jeho přenosu na větší vzdálenosti přispělo k dalšímu rozšíření elektrifikace. Koncem 19. století se elektrický proud stal součástí všech domácností i průmyslových odvětví a společnost se na něm stala závislá.

### 1.2 Vývoj systémů domovních zásuvek

Od zavedení elektrifikace byl v Evropě používán Edisonův nechráněný systém domovních zásuvek a vidlic s válcovými pracovními kolíky na vidlici. Rozšiřování elektrifikace sebou přineslo i zvýšení počtu úrazů elektrickým proudem, což přineslo přísnější parametry na bezpečnost. Počátkem 30. let už fungovaly v Evropě dva chráněné systémy, které vycházely z upraveného Edisonova návrhu. Francouzsko-belgický systém s ochranným kolíkem v zásuvce a dutinkou ve vidlici a německý s postranními ochrannými kontakty v zásuvce i vidlici.



# TECHNICKÁ ANALÝZA



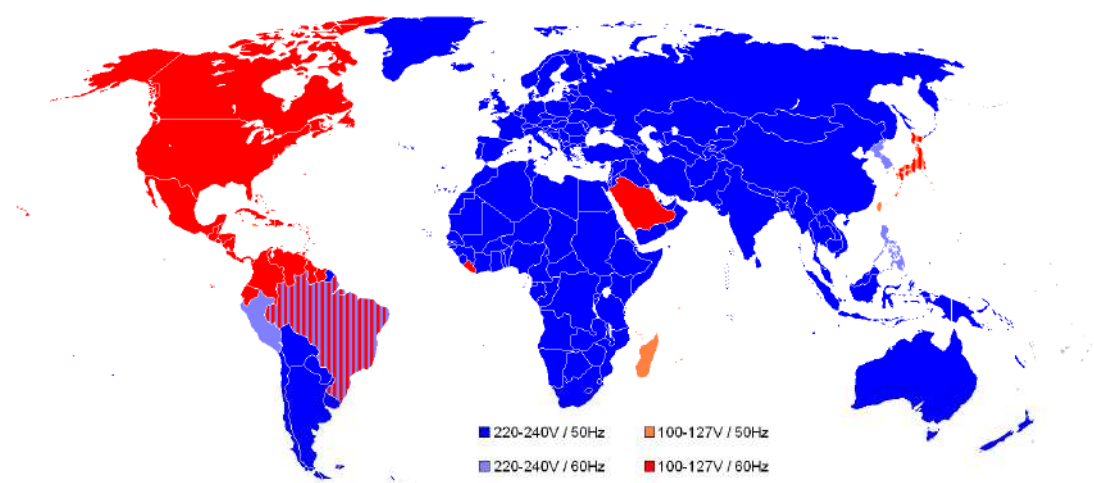
## 2. TECHNICKÁ ANALÝZA

V této části se budu zabývat rozlišením zásuvkových systémů ve světě a s tím souvisejících standardů napětí a frekvencí, podrobněji pak evropským zásuvkovým systémem. Důležitou součástí je bezpečnost a správná elektroinstalace.

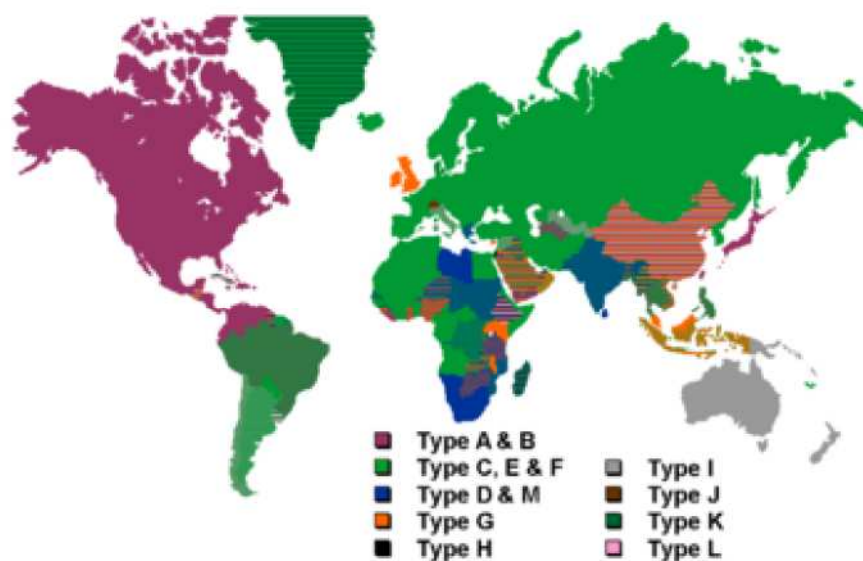
### 2.1 Typy zásuvkových systémů ve světě

V současné době se ve světě používají dva typy napětí a frekvencí, kterým pak následně odpovídají typy zásuvek-těch už je mnohem větší množství.

Nejběžnější systém je s napětím 220-240V a frekvencí 50 Hz, který je na světě nejrozšířenější a standardní pro Evropu. Tomuto typu odpovídají zásuvkové systémy CažM.



Obr. 2. 1 Mapa světa s rozdělením podle používaných typů napětí/ frekvence elektrického proudu



Obr. 2. 2 Mapa světa s rozdělením podle používaných zásuvkových systémů



## 2.2 Evropský zásuvkový systém

V evropských státech se vyskytují dva typy zásuvkového systému. Ve Francii, Belgii a jejich bývalých koloniích, ale i v České republice a v Polsku je zavedena varianta domovních chráněných jednofázových zásuvek s napětím 250 V a proudem 16 A. Součástí jsou dva pracovní kontakty ve tvaru dutinek a ochranný kolík. V některých zemích se vyskytuje varianta, která se liší způsobem propojení ochranného vodiče mezi vidlicí a zásuvkou, a proto jsou použity postranní ochranné kontakty. Tyto typy zásuvek ale nepodléhají českým normám a proto je jejich použití zakázáno. V rámci Evropské unie je cílem sjednotit zásuvkové systémy, a tím i zjednodušit mezinárodní obchod se spotřební elektronikou. Proto byla zavedena normalizovaná vidlice, která obsahuje postranní ochranné kontakty, ale i dutinku pro zasunutí ochranného kolíku.

Od kontinentální Evropy se pak liší britský systém, který se rozšířil i v Číně. Vyskytují se ale i méně rozšířené systémy, které jsou obvykle charakteristické pro jednu zemi a to např. Švýcarsko, Itálie nebo Řecko (většinou existují vedle hlavního systému).

V České republice jsou normalizovány typy zásuvek C a E.



Obr. 2.3 zásuvka typu C



Obr. 2.4 zásuvka typu E

## 2.3 Zásuvky

V elektroinstalacích jsou zásuvky nejpoužívanějším přístrojem. Je to dáno narůstajícími potřebami bezproblémového zapojení i většího počtu spotřebičů. Při navrhování interiéru a elektroinstalace je důležité si uvědomit, jaký minimální počet elektrických zařízení bude v místnosti připojen. Vysoký počet zásuvek je potřebný hlavně kolem kuchyňské linky, kde jsou některé spotřebiče zapojeny trvale a další jsou používány příležitostně. Pro zapojení všech přístrojů, ať už stávajících nebo předpokládaných, je vhodné využít i několika společných zásuvek ve společném rámečku, ten může být buď svislý, nebo vodorovný.

Velmi důležitou částí zásuvky je ochranný vodič, který by měl být samostatně veden už od vstupu do objektu. Ochranným vodičem neprotéká žádný proud, pouze v případě poruchy jím protéká proud poruchový.



Obr. 2.5 Rozmístění vodičů v zásuvce

1- ochranný vodič

2- vodič vedoucí elektrický proud

3- nulový vodič

### 2.4 Vypínače

Vypínač je většinou jedním z prvních předmětů, se kterým přijdeme do styku po vstupu do místnosti. Měl by být umístěn asi 120 cm nad podlahou a v přiměřené vzdálenosti od zárubně dveří. Zapínání a vypínání je dáno podle zvyklostí v daném státě, u nás pak je zapnutí stiskem na horní část vypínače.

Vypínač může být doplněn i doutnavkou, která indikuje určitý provozní stav nebo pouze umístění vypínače.

Podle funkce rozlišujeme několik typů vypínačů:

- **vypínač** – slouží k zapínání nebo vypínání osvětlení, ať už jednoho nebo několika
- **sériový neboli lustrový spínač** – jde o dva spínací mechanismy ovládané nezávisle na sobě
- **střídavý neboli schodišťový spínač** – umožňuje ovládání světla ze dvou vzdálených míst
- **křížový spínač** – určen pro ovládání světelného obvodu s jedním nebo více svítidly např. na chodbách ze třech a více míst
- **stmívače** – elektronický spínač doplněný o regulační obvod, který umožňuje plynule nastavitelnou intenzitu osvětlení

Dalším typem elektroinstalace můžou být i inteligentní instalace tzn. propojení všech částí elektroinstalací do jedné. Dokážou řídit nejen osvětlení a žaluzie, ale i elektrické spotřebiče, vytápění a klimatizaci. Tyto instalace slouží i k navození dojmu přítomnosti člověka v objektu a zvýšení tak bezpečnosti vašeho domu. Mají řadu přednastavených funkcí, které můžou být dále upravovány podle potřeb uživatele. Poskytují tudíž maximální komfort a úsporu energie.



Obr. 2.6 inteligentní elektroinstalace





# DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA

### 3. DESIGNERSKÁ ANALÝZA

V dnešní době si můžeme zásuvky a vypínače vybírat z velmi široké nabídky. Standardní programy kolébkových vypínačů už jsou doplněny o vypínače dotykové a na dálkové ovládání. Série zásuvek a vypínačů jsou dostupné v různých barevných variantách, od klasických bílých až po kombinace různých odstínů barev. Co se týče materiálů, plast již není jedinou možností. Na trhu jsou v nabídce vypínače a zásuvky, jejichž kryty jsou z kovu a nebo i dřeva.

Série zásuvek a vypínačů je nedílnou součástí každého interiéru. Je velmi důležité zvolit takový design, aby vhodně doplňoval interiér a tvořili tak jednotný celek. Velmi často se ovšem stává, že lidé designu domovní elektroinstalace nevěnují dostatečnou pozornost, a proto se stává, že v krásných interiérech se setkáme s vypínačem či zásuvkou nevhodné barvy a nezajímavého tvaru. Na dnešním trhu přitom můžeme najít zásuvky a vypínače nejrůznějších tvarů a funkcí. Některé se dají libovolně stavět vedle sebe a mohou tak vytvořit téměř nekonečnou řadu, jiné jsou tak výrazným prvkem, že nejlépe vynikají osamoceně. Barevná paleta dokáže uspokojit i nejnáročnějšího zákazníka a pro rychlou změnu barevnosti jsou dostupné řady se snadno vyměnitelným rámečkem. Cenové rozpětí je velmi široké, ale i při nepříliš vysoké investici můžeme získat set zásuvek a vypínačů zajímavého tvaru a požadované barevnosti tak, aby ladila k interiéru.

#### 3.1 Přehled produktových řad na trhu

Mezi nejvýraznější firmy, dodávající výrobky na trh s elektroinstalací, patří firma ABB s.r.o., která nabízí asi deset různých programů. Součástí těchto programů nejsou pouze zásuvky a vypínače, ale celé sestavy přístrojových možností designu, např. stmívače, ovladače žaluzií nebo anténní zásuvky. Společnost ABB s.r.o. spolupracuje s řadou designérů a designérských studií. Výsledkem takovéto spolupráce, přesněji se studiem Divan, byla řada Element a Time. Na tvorbě této řady domovních elektroinstalačních produktů se podílel především M. A. Ivan Dlačič. Tyto řady přináší technickou inovaci, kdy jednotlivé produkty lze libovolně napojovat vedle sebe a přináší tak funkční a estetické řešení. V jejich kompozici je zdůrazněna tenká horizontála s výrazně definovanými hranami na bocích krytu. Vytvořil tak koncepci ve dvou tvarových typech, hranatý Time a zaoblený Element.

Řada Time je dostupná spíše v tlumenějších barvách jako šampaňská, arktická nebo titanová.



Obr. 3.1 Řada Time – šampaňská



Obr. 3.2 Řada Time – arktická

Řada Element přináší nejen bílou variantu, ale i výraznější odstíny barev a jde vždy o dvoubarevnou kombinaci ledové bílé nebo ledově šedé s druhou barvou.



Obr. 3.3 Řada Element - karmínová



Obr. 3.4 Řada Element - bouřková

Oba tyto návrhy domovní elektroinstalace byly oceněny, a to v roce 2002 cenou For Arch a roku 2003 v soutěži Zlatý Ampér.

Další zajímavou variantou je luxusní varianta Impuls. Její provedení je tvarově jednoduché, ale velmi elegantní, zpravidla jednobarevné.



Obr. 3.5 Řada Impuls – brilantní černá



Obr. 3.6 Řada Impuls – saténově bílá

Velmi výrazná designová kolekce dostala jméno Solo Carat a vychází ze standardní řady Solo, která má v základním, jednonásobném provedení rozměry 106,5 × 106,5 mm. Kryty a ovládací komponenty Solo byly doplněny moderními rámečky ze skla, bronzu, oceli, zlaceného a chromovaného hliníku. Charakteristickým prvkem je odsazení 7 mm od stěny, což ještě zdůrazňuje trojrozměrnost. Svou jednoduchou geometrií jsou vhodné do všech společenských a obytných prostor.



## DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA

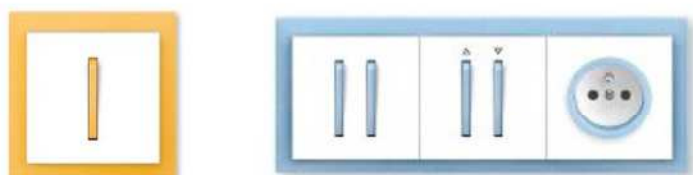


Obr. 3.7 Řada Solo Carat – zlacený hliník



Obr. 3.8 Řada Solo Carat – bronz

Zcela nový a netradiční design zásuvek a vypínačů řada přináší řada Neo přicházející na trh v červenci tohoto roku. Tato řada vznikla na základě vítězného návrhu Jana Talíka v soutěži NEW EIM DESIGN 2007. Řešení přináší zcela nový pohled na řešení elektroinstalace a to hlavně pojetím funkční plochy vypínače. Řešení upouští od velké plochy spínače a nahrazuje ji jednoduchým lineárním prvkem. Neo přináší jednoduché, ploché a čisté tvary.



Obr. 3.9 Řada Neo

Další firmou, působící na českém trhu je společnost Siemens, která vytvořila několik produktových linií. Jednou z nich je řada Delta Vita se čtyřmi základními barevnými provedeními s možností kombinace spolu s jedenácti barevnými variantami mezirámečků.



Obr. 3.10 Řada Delta Vita

Pro linie Delta Natur je charakteristickým materiálem dokonale zpracované dřevo z odstínů dub, javor, buk, třešeň a příjemný oblý tvar rámečků i ovládacích kolébek.





Obr. 3.11 Delta Natur

Pro moderní interiéry byla vytvořena série Delta Ambiente. Kombinace laku a leštěného kovu mění tyto prvky elektroinstalace ve šperky.



Obr. 3.12 Delta Ambiente

Velmi zajímavou řadu Elegant vytvořila i společnost Obzor, která je známá především vačkovými spínači. Vybírat můžeme až ze třinácti barevných variant rámečků a sedmnácti možností krytů. Taková nabídka umožňuje vytvořit skutečně originální kombinaci přesně ladící k interiéru.



Obr. 3.13 Elegant

Německá společnost Berker, která je známá svým kvalitním designem domovních zásuvek a vypínačů, vytvořila dvě kolekce s kruhovým rámečkem. Obě jsou navrženy ve funkcionalistickém designu umělecké školy Bauhaus. Charakteristická je jednoduchost a čistá krása, která vychází přímo z funkce předmětu.

První kolekce s názvem Berker série 1930 uvedla společnost na trh v roce 1999 a jejím předobrazem byly klasické otočné spínače z třicátých let. Tato edice je dostupná v plastovém provedení, který lze dnes najít mimo jiné i v dessauském domě Bauhaus, jenž byl renovován podle svého originálu. Porcelánovou variantu nalezneme v kolekci s názvem Berker Série 1930 Porzellan made by Rosenthal, která svým provedením představuje návrat ke klasickému designu. Porcelánové provedení je dostupné pouze pro vypínače.



## DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA



Obr. 3.14 Berker Série 1930

Druhou sérií vycházející z funkcionalistického designu je Glasserie. Představuje spojení minimalistického designu v kombinaci se sklem.



Obr. 3.15 Berker Série 1930 Porzellan made by Rosenthal

Obr. 3.16 Berker Glasserie

Extravaganci do interiéru vnese kolekce Berker Palazzo. Tato kolekce byla vytvořena na zakázku pro arabského šejka, který povolil její prodej do běžné sítě jen pod podmínkou, že bude dodržena stejná kvalita, jakou si objednal. Touto kvalitou se rozumělo provedení z mramoru a dvaceti čtyř karátového zlata. V dnešní době je možné sehnat i varianty z levnějších materiálů.



Obr. 3.17 Berker Palazzo



# PRŮVODNÍ ZPRÁVA



### 4. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Cílem práce, bylo vytvořit set vypínačů a zásuvek, který by vkusně dotvářel interiér a umožňoval stavebnicové řešení. Návrhy jsem prvotně tvořila vždy na vypínači, který má volnější tvarosloví než zásuvka, u které jsou normalizována rozmístění elektroinstalačních prvků. Prvky vytvořené na vypínači jsem se pak snažila převést na zásuvku a u konečných variant i na tvorbu více-rámečků. U konečné varianty jsem zabývala i dalšími aspekty z hlediska ergonomie a konstrukce.

#### 4.1 Variantní studie designu

Prvotním nápadem, bylo vytvořit obdélníkový půdorys jako kontrast k současným téměř vždy čtvercovým tvarům. Rámeček by byl proveden ve výrazných barvách s možností rychle měnit vzhled interiéru.

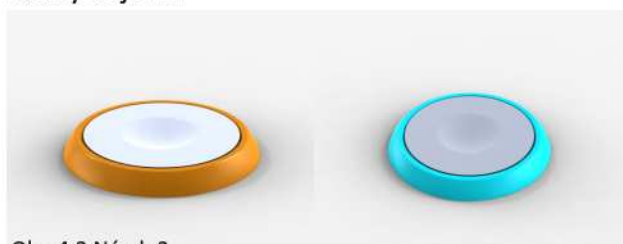


Obr. 4.1 Návrh 1

Po důkladnějším prozkoumání trhu jsem si všimla, že se na trhu téměř nevyskytují kruhové rámečky pro vypínače a zásuvky. Toto zjištění se stalo hlavní myšlenkou dalších prací na návrzích a vedlo k rozhodnutí vytvořit kompozičně zajímavou sadu vycházející z kruhového průřezu. Kruhové vypínače byly používány ve velkém množství v minulosti a i v dnešní době je stále můžeme celkem bez obtíží najít, takže mají poměrně zavedenou tradici.

V počátcích jsem uvažovala o využití otočného spínače, který je pro tento druh typický. Ale tento návrh jsem zamítla, jelikož se mi nezdál dostatečně pohodlný pro rychlé ovládání vypínače. Proto jsem tuto myšlenku více nerozpracovávala.

Proto jsem se obrátila k téměř pravému opaku tohoto systému a to k variantě s dotykovým ovládáním. Toto řešení využívá moderní technologie a přímo vyzývá i k zabudování stmívače, což patří k jeho hlavním výhodám. Na druhou stranu, člověk může postrádat ujištění o změně stavu tedy o rozsvícení/zhasnutí, které dává klasický kolébkový vypínač, a to hlavně v místnostech, u kterých je vypínač umístěn před dveřmi do místnosti. Na ovládací povrch jsem vytvořila mírné zahloubení o hloubce 1,5mm, aby tlačítko nepůsobilo příliš placatým dojmem. Tlačítko by mělo být vyrobeno z měkkého a příjemného materiálu. Využití led diody pro tento účel může vyvolávat rušivý dojem..



Obr. 4.2 Návrh 2



Jako další variantu jsem použila běžně používaný kolébkový spínač. Ten by sice nepřinášel žádné problémy technické ani v ovládní, ale ve výsledném designu nepůsobil příliš estetickým dojmem.



Obr. 4.3 Návrh 3

Proto jsem se v další variantě obrátila k tlačítkovým spínačům. Ty sice nejsou v domácnostech příliš rozšířené, ale téměř každý výrobce je má jako ekvivalentní řešení ke kolébkovým spínačům. Umožňují stejně snadné ovládní jako kolébkové a splňují i požadavek na optické informování o změně. Tuto možnost jsem zpracovala ve dvou konceptech, a to s válcovým tvarem tlačítka a druhou s tlačítkem tvarovaným křivkou vycházející z profilu rámečku.

U provedení s tlačítkem ve tvaru válce jsem už vypracovala celý set a to vypínač, zásuvku a vícenásobné provedení. Kruhový tvar rámečku byl vhodný i pro zásuvku, protože se vzájemně doplňuje se středem elektroinstalačního prvku a vytváří tak soustavu soustředných kružnic. U této možnosti nebyl problém s výsledným vzhledem u zamáčknutého vypínače, ale válcový tvar působil poměrně nezajímavým a obyčejným dojmem.



Obr. 4.4 Návrh 4

Zajímavější byla varianta, kdy ovládací prvek vypínače vychází z profilové křivky tvaru rámečku. Pro zásuvku jsem vytvořila dvě varianty, vycházející z tvaru vypínače ve vypnutém a zapnutém tvaru. Jako finální jsem zvolila druhou variantu, která je tvořena jen jednoduchou rovinou a působí čistým dojmem. Varianta ze zapnutého tvaru byla příliš komplikovaná a nepůsobila elegantně jako u vypínače.



Obr. 4.5 Návrh 5-Varianty zásuvek



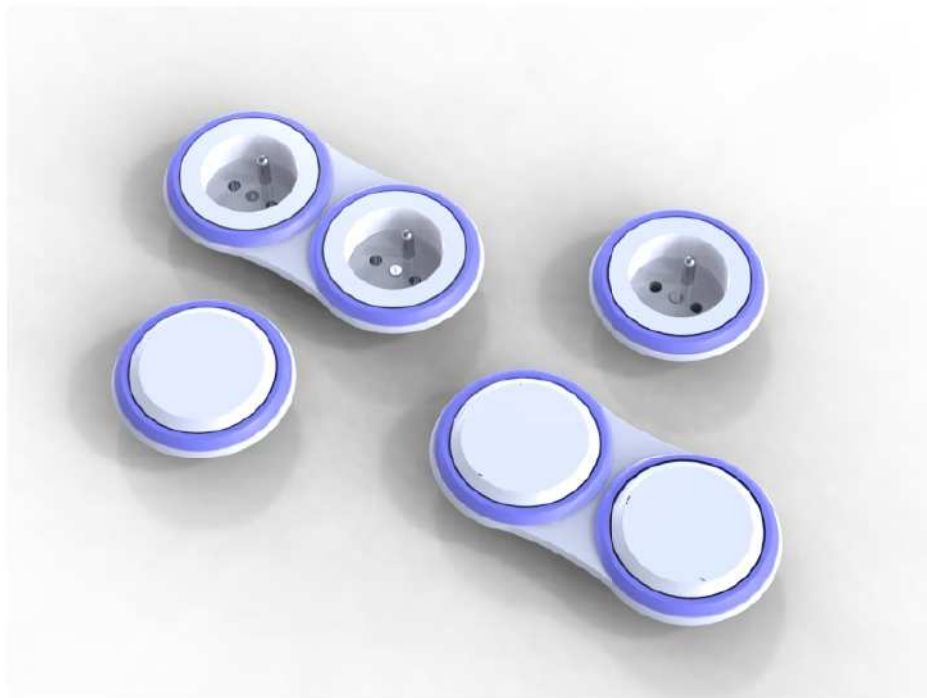


Obr. 4.6 Návrh 5-Sada vypínačů a zásuvek

### 4.1.2 Konečné řešení

Definitivní varianta vychází z návrhu číslo 5. Celé tvarové řešení a uspořádání barev vedlo k myšlence vytvořit stavebnicové moduly, které by bylo možné skládat do sebe a vytvářet tak řady zásuvek či vypínačů podle potřeby. První varianta stavebnicového řešení měla jako základní stavební jednotku jednonásobné provedení rámečku, které se zespono nasazovalo do vícenásobných rámečků. To ale vedlo k situaci, kdy část barevného rámečku byla schovaná a nevyužitá.

Úspory materiálu, ale i větší kompaktnosti sady jsem dosáhla vytvořením systému, kdy je každá varianta tvořena třemi základními díly-podrámečkem, rámečkem a zásuvkou či vypínačem. Zároveň došlo i ke změně v navazování do vícenásobných rámečků oproti původní varianty, a to plynulým navázáním okraje podrámečku na základní rámeček. Tyto moduly lze libovolně kombinovat a řadit za sebou. Samostatný vypínač či zásuvka tak lépe ladí k vícenásobným variantám rámečků.



Obr. 4.7 Návrh 6- Konečné řešení



## 4.2 Ergonomické řešení

V této části se budu zabývat ergonomickými aspekty navrhovaného designu a to především s ohledem na bezpečnost a jednoduchost ovládání. Důležitou součástí je i umístění vhodného počtu zásuvek a vypínačů v interiéru.

### 4.2.1 Bezpečnost

Bezpečnost domovní elektroinstalace je zajištěna prostřednictvím norem vydávaných Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (dříve Český normalizační institut). Tyto normy obsahují informace o bezpečné instalaci a užívání přístrojů domovní elektroinstalace. V platnosti je norma ČSN 33 2130 týkající se elektrotechnických předpisů a vnitřních elektrických rozvodů a od května 2009 norma ČSN 33 2000-1 ed. 2, která nahrazuje normu z roku 2003. Tato norma popisuje základní pravidla pro návrh, stavbu a revizi elektrických zařízení nízkého napětí a zajišťuje bezpečnost osob před úrazem.

Další organizací zajišťující bezpečnost je Elektrotechnický zkušební ústav, který se zabývá posuzováním elektrické bezpečnosti a technické úrovně výrobků. Vydává i označení výrobků o shodě CE (Conformity Declaration), které zajišťuje, že výrobek splňuje veškeré náležitosti, které se na něj vztahují podle základních požadavků všech EU Direktiv.



Obr. 4.8 logo Elektrotechnického zkušebního ústavu



Obr. 4.9 logo certifikátu CE

Použití zásuvek a vypínačů ve vlhkém prostředí se řídí normou a povolené jsou pouze výrobky s označením IP 44.

### 4.2.2 Ovládání

Jeden z nejdůležitějších ergonomických požadavků je na pohodlné a bezproblémové ovládání. V tomto případě se jedná o vytvoření dostatečně velkých ovládacích ploch na vypínači. V navrhovaném designu vypínače byl použit namísto klasického kolébkového spínače tlačítkový spínač. K provedení potřebné akce tj. rozsvícení je nutné tlačítko zamáčknout, pro zhasnutí vymáčknout do původní polohy. Pro umocnění dojmu se tlačítko po zamáčknutí celé schová do rámečku, a tím dá uživateli jasnou informaci o provedené změně. Je-li vypínač umístěn před vstupem do místnosti, je podle stavu tlačítka možné rozpoznat, zda-li se v ní svítí či nikoli.



Obr. 4.10 Ukázka stavu zhasnuto/rozsvíceno

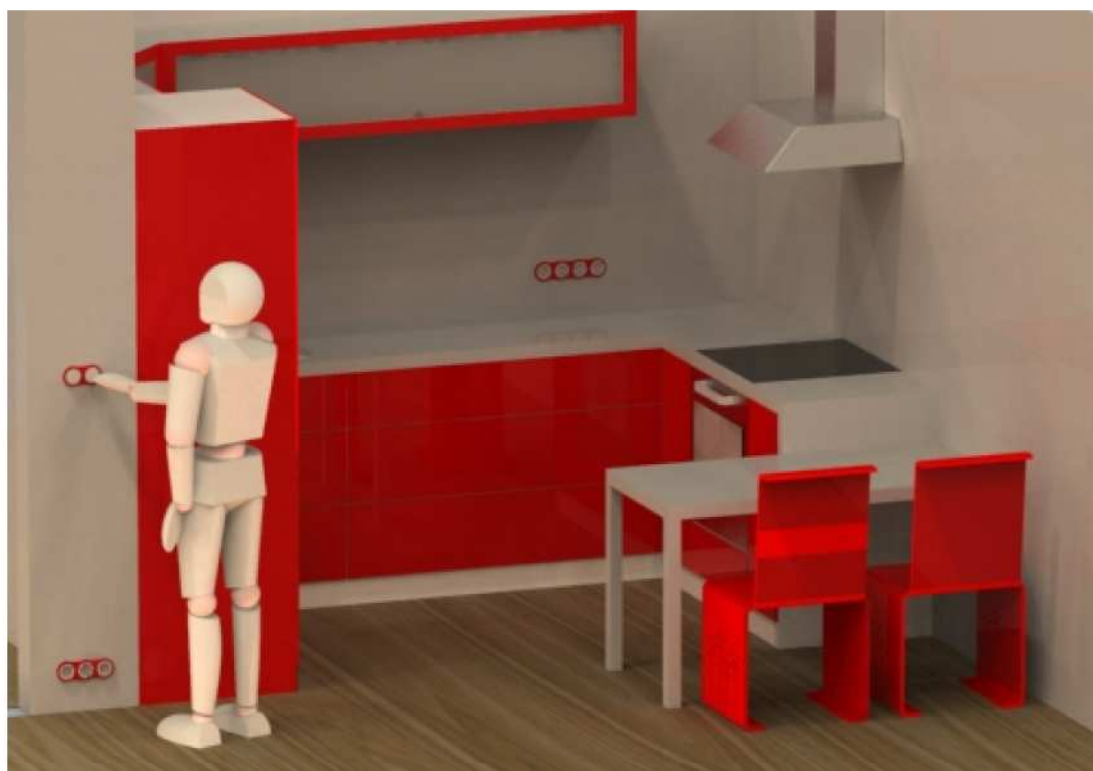
### 4. 2.3 Umístění v interiéru

Správné umístění zásuvek a vypínačů v interiéru je nezbytné důkladně naplánovat tak, aby elektroinstalace byla plně funkční, spolehlivá a v neposlední řadě i estetická.

Vypínače obvykle umísťujeme za vstupní dveře do místnosti v přiměřené vzdálenosti od zárubně dveří. Tato vzdálenost vychází z pohodlného ovládání vypínače při příchodu i odchodu z místnosti. Výška vypínače bývá asi 120cm nad podlahou, ale tím se stává těžko dostupným pro handicapované a děti. Proto může být tato výška i nižší a to přibližně 80cm.

Potřeba je i zajistit návaznost rozsvěcování na chodbách a schodištích dostatečným počtem spínačů, minimálně pak na jejich začátku a konci.

Počet zásuvek v interiéru je čistě individuální, ale požadavek na jejich počet neustále roste s přibývajícím domácími spotřebiči. Proto je vhodné si předem promyslet rozmístění zásuvek, ale v každém rohu místnosti by měla být minimálně jedna, informace o počtu najdeme i v normě ČSN 33 2130. Chceme-li se vyhnout problémům v budoucnosti, je lépe instalovat zásuvek spíše více. Jednoznačně je dáváme do míst, o nichž víme předem, že nebudou zastavěné nábytkem. Platí, že v kuchyni by mělo být minimálně pět dvozásuvek, vhodné je použití i vícenásobných rámečků.



Obr. 4.11 Návrh na umístění v interiéru

### 4.3 Tvarové ( kompoziční) řešení

Základním tvarem navrhovaného designu je kruh, respektive soustava soustředných kružnic, které jsou vytaženy po křivce a tvoří tak plynulý okraj sestavy. Kruhové tvarování vedlo k myšlence vytvořit stavebnicové řešení soustavy zásuvek a vypínačů, které by umožňovalo vytvořit sady přesně podle aktuálních potřeb a libovolně kombinovat zásuvky a vypínače. Set je tvořen podrámečkem (jednonásobný až pětinasobný), do kterého se zasunuje samotný rámeček. Do tohoto rámečku je pak nainstalována zásuvka nebo vypínač.

Vypínač má spínač tvarovaný podle profilové křivky a po zamáčknutí se zasune dovnitř těla vypínače. Toto tvarování dalo vzhled i zásuvce.

Jednonásobný rámeček vychází z kružnice o průměru 73mm a lze jej bez problémů instalovat na standardní elektroinstalační krabice. Vícenásobná provedení jsou téhož průměru a jsou spojena křivkou vycházející také z kružnice. U toho provedení je důležitá normou doporučená rozteč 71mm při montování do vícenásobných rámečků. Rámečky jsou vhodné pro vodorovnou i svislou instalaci.

Celý soubor působí jednotným dojmem, má svoji stavebnicovou logiku, která je podtržena barevností.



Obr. 4.12 Trojnásobný rámeček



Obr. 4.13 Čtyřnásobný rámeček



Obr. 4.14 Pětinasobný rámeček



Obr. 4.15 Stavebnicový systém

### 4.4 Barevné řešení

Barevnost vypínačů a zásuvek by měla především vycházet z barevnosti interiéru, ve kterém bude umístěna. Stavebnicové řešení sestavy přináší velké množství barevných kombinací tak, aby vhodně doplňovala atmosféru místnosti. Základ je postaven na kontrastu neutrální barvy bílé nebo šedé s výraznými odstíny barevné palety. Stejně tak je možné vytvořit kolekce jednobarevné nebo stejných odstínů různé sytosti.

Vyměnitelné rámečky umožňují rychlou změnu barevnosti a v případě vícenásobných vypínačů můžeme barevně odlišit jednotlivé vypínače podle osvětlení, které v místnosti rozsvěcují.

Zvolená barevnost tedy závisí přímo na člověku, může si ji přizpůsobit přesně podle svých představ nebo oblíbenosti barev a vytvořit tak zcela individuální variantu.



Obr. 4.16 Návrh barevných možností provedení

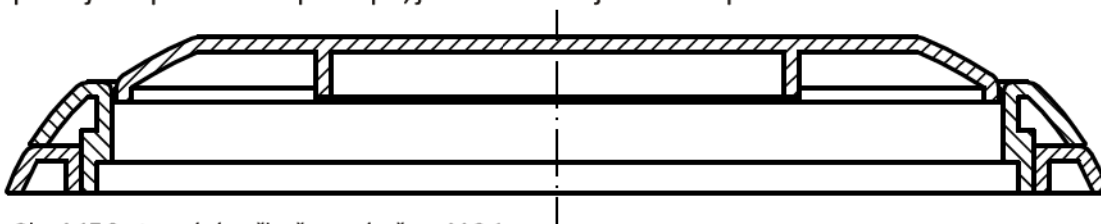
## 4.5 Konstrukčně-technologické řešení

### 4.5.1 Vypínač

Vypínač je koncovým prvkem elektroinstalačních systémů a slouží k ovládní přívodu elektrického proudu ke spotřebičům či k ovládní světelného zdroje. Řídí se normou EN 60 669.

V navrhovaném designu vypínače jsem z estetických důvodů nepoužila standardní kolébkový spínač, ale tlačítkový. Ten poskytuje stejně rychlé ovládní a nevytváří rušivý prvek. V úvahu připadal i dotykový spínač, ale jeho použití nemusí být vždy pohodlné a neposkytuje optické ujištění o provedené akci. Tlačítkový spínač je běžně dodáván jako alternativa kolébkových.

Rámečky se nasouvají na podrámečky, a lze je i snadno demontovat. Tento systém pracuje na podobném principu, jako se nasazují tlačítka spínačů do rámečku.



Obr. 4.17 Sestavení rámečku-řez vypínačem, M 2:1

### 4.5.2 Zásuvka

Zásuvka představuje další koncový prvek domovní elektroinstalce. V mém návrhu se soustředuji na zásuvku s výstupem 220V s umístěním v interiéru budov. Tyto zásuvky se řídí normou ČSN IEC 60884 a ČSN EN 60320.

Konstrukční řešení zásuvky vychází z používaných principů. Zásuvka je tvořena rámečkem a středovou částí, která se pomocí šroubu připevní ke strojku zásuvky.

Pro ochranu dětí v domácnosti se vyrábí zásuvky se clonkami, které mohou být přímo součástí strojku zásuvky nebo se umísťují na kryt zásuvky. Clonka zakrývá otvory pro kolíky vidlice a tak zabraňuje možnosti vsunutí předmětu do dutiny zásuvky, takže nedojde k dotyku živých částí zásuvky. Clonky se odsouvají při zasouvání vidlice, působením tlaku obou kolíků současně.

### 4.5.3 Materiál

Preventivní opatření v oblasti požární ochrany je v současné době nedílnou součástí projektů většiny budov, a proto materiál pro výrobu zásuvek a vypínačů je závislý na materiálu, do kterého budou montovány. Tyto povrchy jsou normou ČSN EN 13501 rozděleny z hlediska hořlavosti na pět stupňů A1-E, tedy od nehořlavých po lehce hořlavé povrchy. Instalujeme-li tedy zásuvku či vypínač, například do dřevotřísky nebo sádrokartonu, musí daný výrobek splňovat tuto normu a potřebnou certifikaci. Přístroje a jejich kryty, které jsou vyrobeny ze samozhášivých materiálů.

Použitý materiál pro navrhovaný design krytů přístrojů je plast se stříkaným povrchem. Tato technologie je zcela běžná a prověřená nejen výrobcí elektroinstalačního materiálu.

## PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### 4.6 Rozbor funkcí designérské návrhu

#### 4.6.1 Technická funkce

Technické provedení sady elektrických zásuvek a vypínačů vychází již z běžně používaných a zavedených principů. Navrhované zásuvky jsou řešené jako stavebnice a umožňují variabilitu řešení. Sada je tvořena třemi prvky-podrámečkem, rámečkem a vypínačem/zásuvkou, které se na sebe nasazují.

#### 4.6.2 Ergonomická funkce

Na vypínači je vytvořena dostatečně velká ovládací plocha pro pohodlné používání. Umístění by mělo být ve výšce 120cm nad podlahou, ale aby bylo možné ho ovládat i dětmi a handicapovanými lidmi může být výška snížena na 80cm.

Počet zásuvek by měl být dostatečný v každé místnosti v závislosti na předpokládaném počtu zapojených spotřebičů.

#### 4.6.3 Psychologická funkce

Vypínače a zásuvky jsou konečným prvkem elektroinstalace. Vypínač umožňuje ovládat přívod proudu do spotřebičů, především pak do osvětlení. Správné osvětlení místnosti je velmi důležité pro psychiku člověka. Podle intenzity a barvy vyvolává v člověku buď pracovní nebo odpočinkový stav.

Zásuvky zprostředkovávají člověku možnost připojení domácích elektrických spotřebičů, a tím i činnosti, které na člověka působí pozitivně či negativně.

#### 4.6.4 Estetická funkce

Barevnost navrhovaného setu zásuvek a vypínačů by měla vycházet z barevnosti interiéru, do kterého bude použit. Cílem je, aby v místnosti působil esteticky, nerušivě a funkčně dotvářel atmosféru místnosti. Stavebnicové řešení přináší možnost využití kombinace různých odstínů barevné palety, a to jak kombinací různých sytostí tak kombinací s neutrálními barvami. Umožňuje tak vytvořit zcela originální řešení.

#### 4.6.5 Ekonomická funkce

Kryty zásuvek a vypínačů se vyrábějí vstřikováním do formy. Použitým materiálem je plast ABS s povrchovým nástřikem. Tyto technologie jsou zcela běžné při výrobě elektroinstalačního materiálu. Proto by cena neměla převyšovat náklady, které jsou obvyklé pro tento druh výrobku.

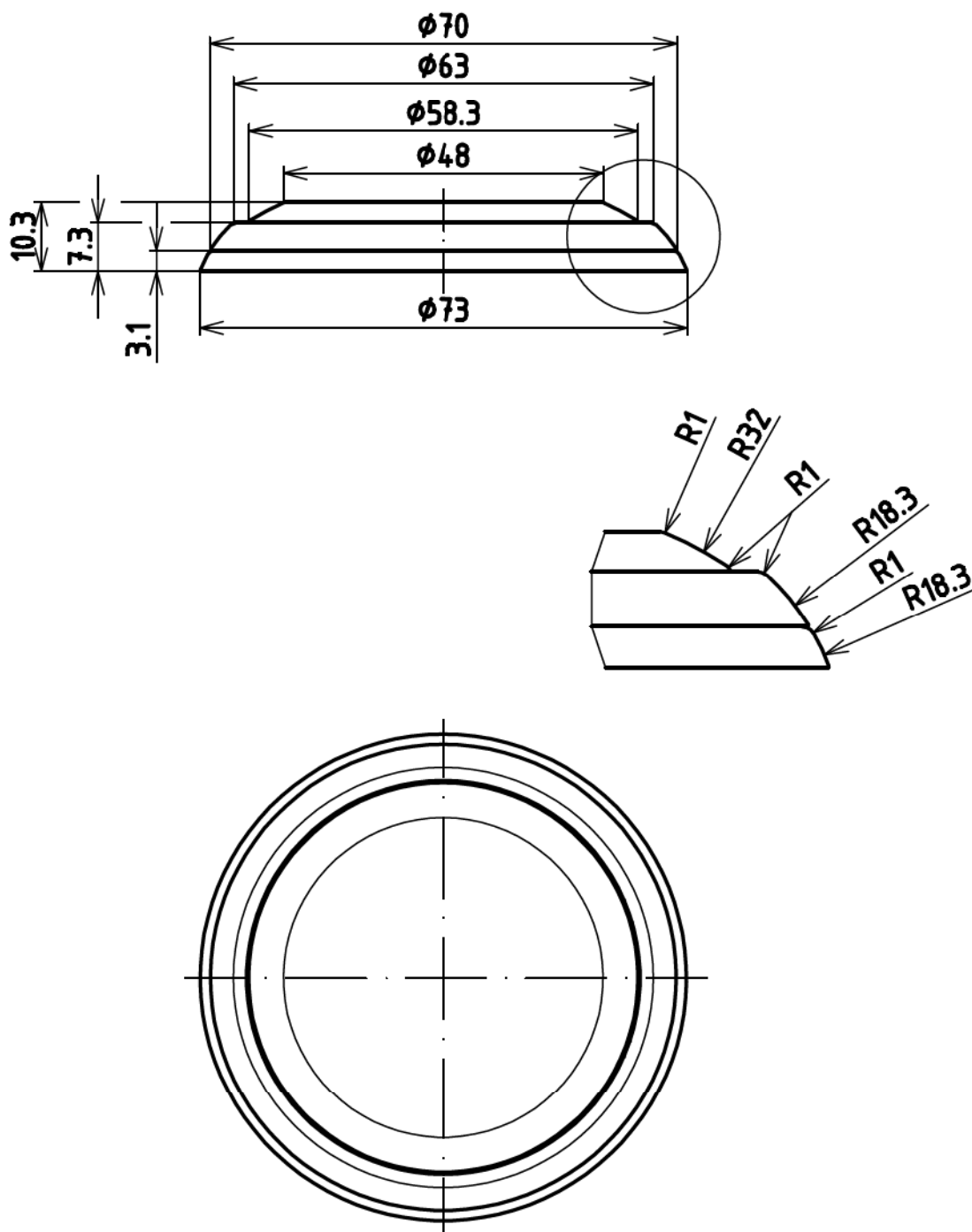
#### 4.6.6 Sociální funkce návrhu

Vypínače a zásuvky by měly být instalovány pouze osobou s odpovídající elektrotechnickou kvalifikací, aby se minimalizovala možnost úrazu elektrickým proudem. Produkt je pro společnost prospěšný, protože umožňuje lidem využívání dalších elektrických spotřebičů.

Výrobek by měl být recyklován podle zákona o recyklaci č. 185/2001 Sb.

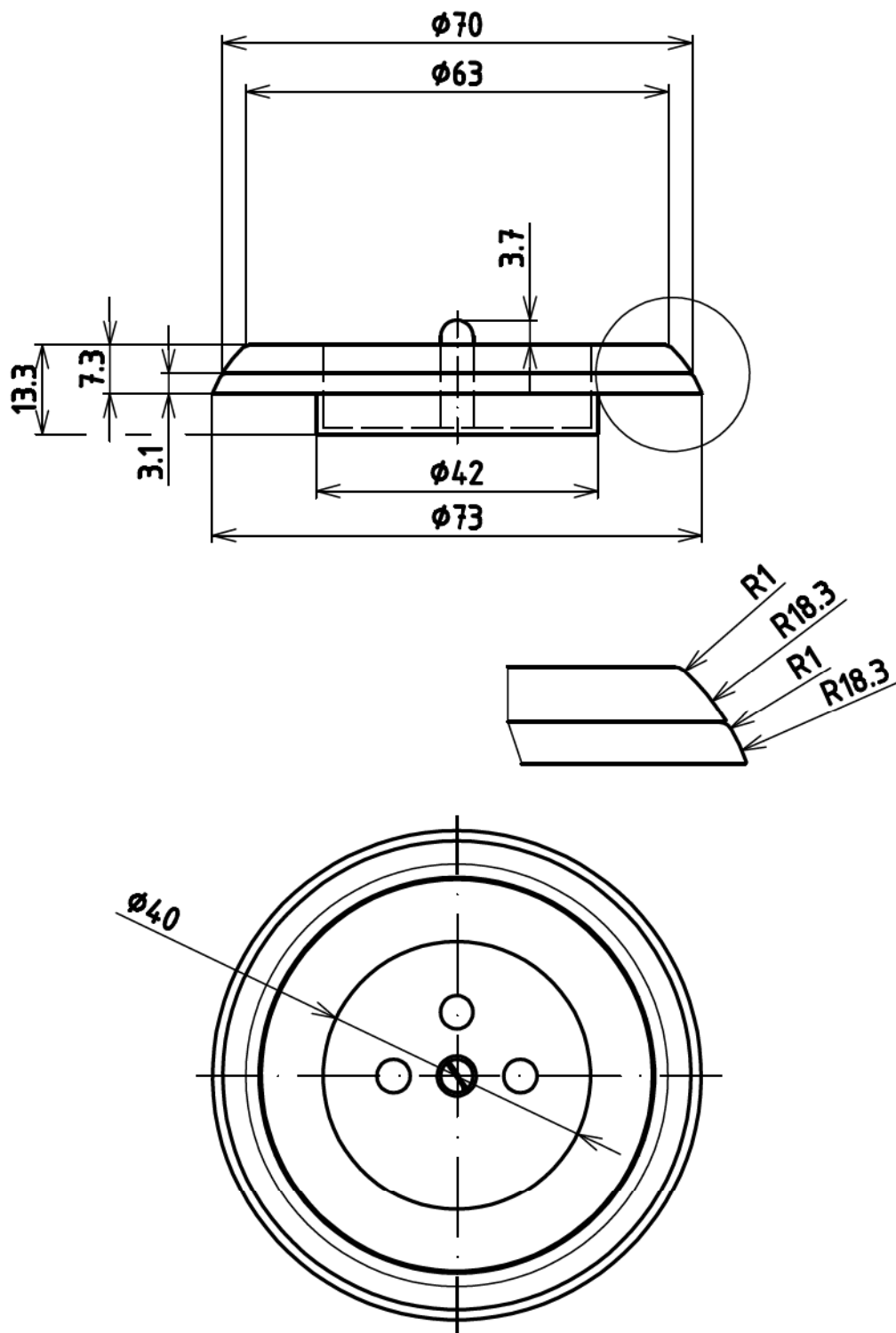


4.7 Výkresová část



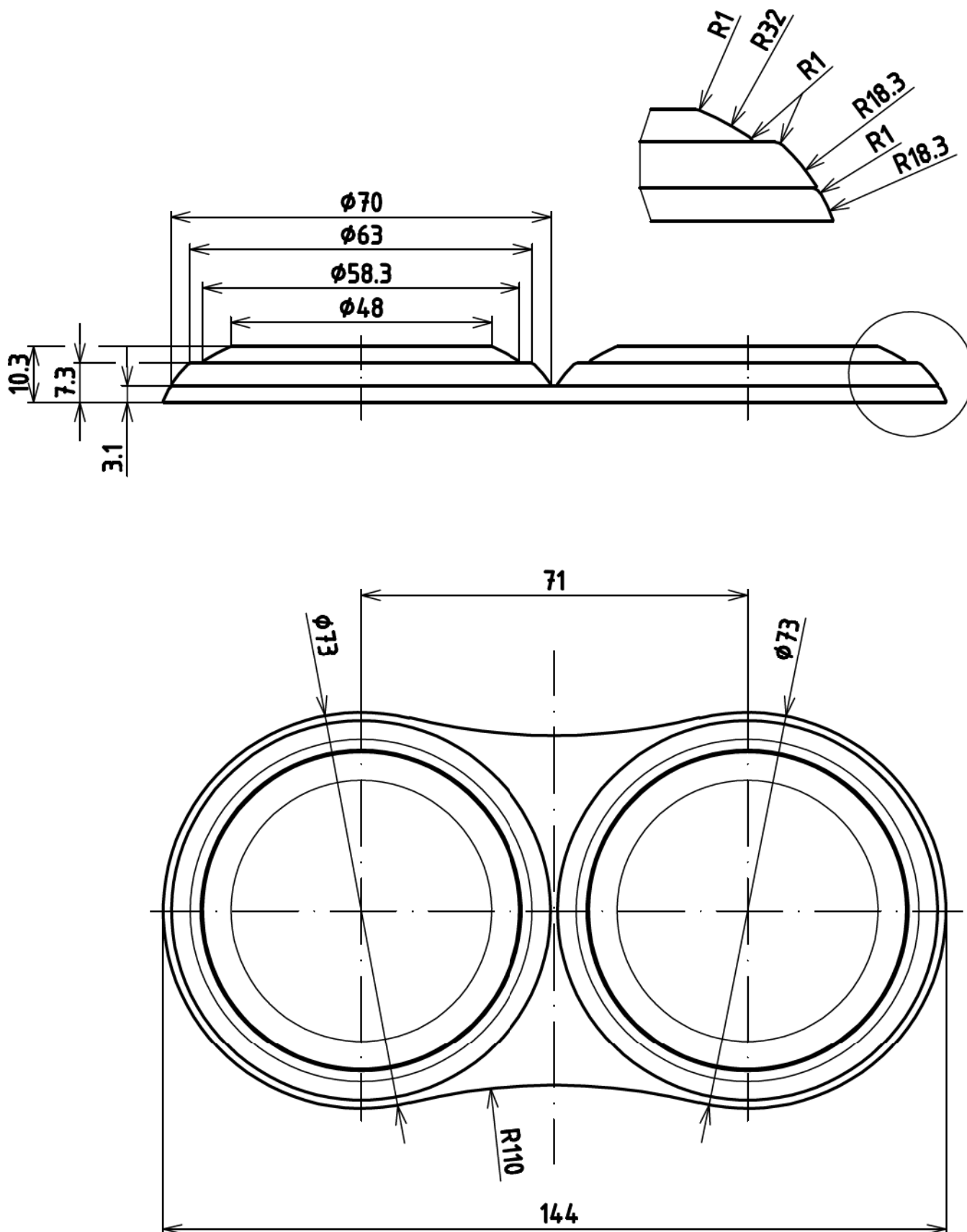
Obr. 4.18 Rozměry vypínače





Obr. 4.19 Rozměry zásuvky





Obr. 4.20 Rozměry dvojnásobného rámečku



## ZÁVĚR

### ZÁVĚR

Konečný návrh sady elektrických zásuvek a vypínačů je výsledkem obeznámení se s trendy, které v této oblasti ovlivňovaly vývoj v minulosti i současnosti. Stejně důležitým faktorem je pohled do budoucnosti, pokusit se odhadnout směr vývoje těchto trendů, a tím dát navrhované sadě určitou nadčasovost.

V navrženém setu se prolínají prvky stávajících principů domovní elektroinstalace s novým konceptem stavebnicového řešení, který je postavený na třech základních stavebních prvcích. Soubor tak spojuje stavebnicová a tvarová logika, která mu dává jednotný vzhled.



## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] [www.vypinac.cz](http://www.vypinac.cz) [online]. 2009 [cit. 2009-03-12]. Dostupný z WWW: <[www.vypinac.cz](http://www.vypinac.cz)>.
- [2] [www.vypinace-zasuvky.cz](http://www.vypinace-zasuvky.cz) [online]. 2009 [cit. 2009-03-22]. Dostupný z WWW: <[www.vypinace-zasuvky.cz](http://www.vypinace-zasuvky.cz)>.
- [3] [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz) [online]. 2009 [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <[www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz)>.
- [4] [www.ezu.cz](http://www.ezu.cz) [online]. 2009 [cit. 2009-03-25]. Dostupný z WWW: <[www.ezu.cz](http://www.ezu.cz)>.
- [5] ČSN EN 33 2180, Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
- [6] ČSN 33 2000, Elektrické instalace budov - Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- [7] RUBÍNOVÁ, D. *Ergonomie*. 1. vyd. Brno: CERM, 2006, 62 s. ISBN 80-214-3313-2
- [8] MIKEŠ, J., EFMERTOVÁ, M. *Elektřina na dlani*. 1.vyd. Praha: MILPO MEDIA s.r.o., 2008, 119 s. ISBN 978-80-87040-08-9
- [9] KUNC, J., *Komfortní a úsporná elektroinstalace*. 1. Vyd. Brno: ERA, 2002, 120 s. ISBN 80-86517-14-4
- [10] VALEŠ, M. *Inteligentní dům*. 1. Vyd. Brno: Are, 2006, 123 s. ISBN 80-7366-062-8
- [11] FIELL, Ch., FIELL, P. *Industrial design A-Z*. 1. Vyd.. Köln (BRD): Taschen GmbH, 2006, 576s. ISBN 3-8228-5057-8
- [12] NELSON K. *New Scandinavian design*. 1. Vyd., San Francisco: Chronicle books, 2004, 272s. ISBN 0-8118-4040-9

## SEZNAM OBRÁZKŮ

### SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1.1 Thalés z Miletu, <http://www.wilsonsalmanac.com>, citováno dne: 24.3.2009
- Obr. 1.2 Jantar, <http://dkimages.com>, citováno dne 24.3.2009
- Obr. 1.3 Experiment, HALLIDAY D., RESNICK R., WALKER J. *Fyzika*, 1.vydání VUTIUM a PROMETHEUS, 2000, str. 580, citováno dne: 10.2.2009
- Obr. 2.1 Mapa světa s rozdělením podle používaných typů napětí/rekvence elektrického proudu, <http://upload.wikimedia.org>, citováno dne 28.2.2009
- Obr. 2.2 Mapa světa s rozdělením podle používaných zásuvkových systémů, <http://users.telenet.be/worldstandards/electricity.htm>, citováno dne: 28.2.2009
- Obr. 2.3 Zásuvka typu C, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 15.2.2009
- Obr. 2.4 Zásuvka typu E, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 15.2.2009
- Obr. 2.5 Rozmístění vodičů v zásuvce, Řada Neo, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 17.3.2009
- Obr. 2.6 Inteligentní elektroinstalace, Řada Neo, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 17.3.2009
- Obr. 3.1 Řada Time – šampaňská, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 12.3.2009
- Obr. 3.2 Řada Time – arktická, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 12.3.2009
- Obr. 3.3 Řada Element - karmínová, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 12.3.2009
- Obr. 3.4 Řada Element - bouřková, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 12.3.2009
- Obr. 3.5 Řada Impuls – brilantní černá, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 12.3.2009
- Obr. 3.6 Řada Impuls – saténově bílá, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 12.3.2009
- Obr. 3.7 Řada Solo Carat – zlacený hliník, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 12.3.2009
- Obr. 3.8 Řada Solo Carat – bronz, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 12.3.2009
- Obr. 3.9 Řada Neo, [www.abb-ejp.cz](http://www.abb-ejp.cz), citováno dne: 17.3.2009
- Obr. 3.10 Řada Delta Vita, Řada Neo, [www1.siemens.cz](http://www1.siemens.cz), citováno dne: 7.4.2009
- Obr. 3.11 Delta Natur, [www1.siemens.cz](http://www1.siemens.cz), citováno dne: 7.4.2009
- Obr. 3.12 Delta Ambiente, [www1.siemens.cz](http://www1.siemens.cz), citováno dne: 7.4.2009
- Obr. 3.13 Elegant, [www.obzor.cz](http://www.obzor.cz), citováno dne: 10.4.2009
- Obr. 3.14 Berker Série 1930, [www.baker.com](http://www.baker.com), citováno dne: 2.5.2009
- Obr. 3.15 Berker Série 1930 Porzellan made by Rosenthal, [www.baker.com](http://www.baker.com), citováno dne: 2.5.2009
- Obr. 3.16 Berker Glasserie, [www.baker.com](http://www.baker.com), citováno dne: 2.5.2009
- Obr. 3.17 Berker Palazzo, [www.baker.com](http://www.baker.com), citováno dne: 2.5.2009
- Obr. 4.8 Logo Elektrotechnického zkušebního ústavu, [www.ezu.cz](http://www.ezu.cz), citováno dne: 12.5.2009
- Obr. 4.9 Logo certifikátu CE, [www.ezu.cz](http://www.ezu.cz), citováno dne: 12.5.2009

Neuvedené obrázky jsou mým vlastním dílem

### SEZNAM PŘÍLOH

- Sumarizační poster A1
- Definitivní řešení vypínače, zásuvky, dvojnásobného rámečku s vypínači, trojnásobného rámečku se zásuvkami M 1:1
- CD (kompletní bakalářská práce)
- Design portfolio



# Design sady elektrických zásuvek a vypínačů

## 01. Perspektivní pohled



## 02. Stavebnicové řešení



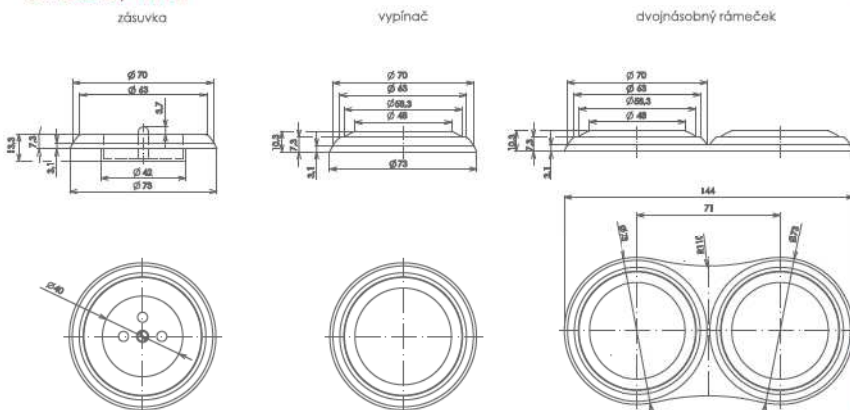
## 03. Vypínač v poloze zhasnuto/rozsvíceno



## 04. Možnosti designu



## 05. Rozměry - M 1:1



## 06. Cíl práce

Cílem mé bakalářské práce bylo navrhnout tvarově originální sadu elektrických zásuvek a vypínačů. V navrženém setu se prolínají prvky stávajících principů domovní elektroinstalace s konceptem stavebnicového řešení umožňujícího variabilitu. Sadu tvoří tři základní stavební prvky – p o d r á m e č e k ( a ž pětinásobný) rámeček a zásuvka/vypínač. Tyto prvky lze libovolně kombinovat a vytvořit si řadu zásuvek a vypínačů přesně podle svých potřeb. Řada je flexibilní i v barevnosti, která může být postavena na kontrastu barev nebo vycházet z jednoho tónu. u vícenásobných rámečků můžeme barevně odlišit jednotlivé vypínače podle světlů, které v místnosti rozsvěcují. Stavebnicové řešení umožňuje uživateli vytvořit zcela originální sadu.

**ÚK** ústav  
konstruování