



Martina Wimmerová | PŘENOSNÝ WIFI ROUTER

FA ČVUT | ÚSTAV PRŮMYSLOVÉHO DESIGNU | ATELIÉR TVARŮŽEK | 2. ROČNÍK | LS 2022

obsah

úvod	3
rešerše.....	4
DRUHY WIFI ROUTERŮ.....	4
WIFI ROUTERY V AUTOBUSECH A VLACÍCH.....	5
EDUROAM.....	6
analytická část.....	7
WIFI ROUTER.....	7
RYCHLOST PŘIPOJENÍ	8
POKRYTÍ WIFI SIGNÁLEM	8
KONEKTIVITA	8
NAPÁJENÍ	8
motivace	9
cílová skupina.....	9
aplikace přenosného WiFi routeru.....	9
proces navrhování	10
VÝCHOZÍ PODMÍNKY.....	10
PŮVODNÍ ŘEŠENÍ KRYTU	10
SKICI.....	11
TVAR	13
NOŽIČKY	14
PERFORACE PRO CHLAZENÍ.....	15
PROHLUBEŇ.....	15
PŘEDNÍ STRANA	16
ZADNÍ STRANA	17
finální návrh	18
VÝROBA MODELU.....	18
RENDERY	19
BAREVNÉ VARIANTY	20
technologie	21
ROZMĚROVÝ VÝKRES.....	21
zdroje	22

úvod

Zadáním a cílem ateliérové práce pro letní semestr 2022 je návrh WiFi routeru. Výrobek by měl být přizpůsoben prostředí, ve kterém se bude používat. Jeho ergonomie má vycházet vstříc cílové skupině uživatelů.

Rozhodla jsem se navrhnout WiFi router určený pro vnější prostředí, kde není k dispozici pevná linka s připojením k Internetu a nebo internetová konektivita nemá potřebnou kvalitu. Takové zařízení lze použít k zajištění internetového pokrytí na venkovních akcích, v místech, kde je potřeba zajistit připojení k Internetu nezávislým nebo záložním způsobem anebo na dovolené. Díky zvolenému řešení elektroniky lze router použít i jako bránu ke globálnímu univerzitnímu ověřovacímu systému Eduroam.

Tento WiFi router umožňuje stejně jako běžné routery připojovat k sobě okolní klienty současně bezdrátovou technologií WiFi (např. mobilní telefony a notebooky) i pevným ethernetovým kabelem (např. desktopové počítače). Navíc je však vybaven LTE modemem, který zajišťuje jeho připojení k Internetu přes mobilní data.

Vnější obal routeru jsem vytvořila s ohledem na ergonomii a jeho mobilitu – použila jsem jednoduchý celistvý tvar se zaoblenými hranami a odolný materiál.

rešerše

DRUHY WIFI ROUTERŮ

- rozdělení podle provedení: klasické (ležící)
tower (stojící)
nástěnné
stropní
- rozdělení podle prostředí: vnitřní
venkovní
- rozdělení podle antény: WiFi router s viditelnými anténami
WiFi router se skrytými anténami





WIFI ROUTERY V AUTOBUSECH A VLACÍCH

- připojení k Internetu mobilními daty (v SIM kartě) - LTE modem
- na rozdíl od jiných WiFi routerů ho lze napájet variabilním napětím 8-30 voltů, což umožňuje napájení přímo z autobaterie
- není volně položený, ale připevněný např. na stropě



MikroTik LtAP mini LTE kit

EDUROAM

Eduroam je mezinárodní počítačová infrastruktura, která uživatelům členských organizací (univerzit a vzdělávacích institucí) umožňuje řízený přístup do sítí ostatních členů – a jejich prostřednictvím i do Internetu.

Uživatel se tak může k přístupovému bodu jakéhokoliv účastníka přihlásit svým účtem ze své organizace – tzv. eduroam identitou. Toho se využívá pro snadné přihlášení k síti např. na konferencích, při návštěvě jiných univerzit a podobně.

Vlastní připojení se obvykle provádí WiFi routerem, který k ověření přístupu uživatele používá technologii Eduroam. Fyzicky jde o zařízení, jehož software dovoluje konfiguraci Eduroamu nastavit. Většina WiFi routerů tuto možnost nemá. Zařízení od společností Mikrotik, Cisco a některých dalších používajících otevřené technologie Eduroam podporují.

Já jsem si z důvodů cenové dostupnosti, softwarové otevřenosti, možnosti použití USB LTE modemu a v praxi ověřené funkčnosti zvolila zařízení Mikrotik.

EDUROAM WIFI ROUTERY



analytická část

WIFI ROUTER

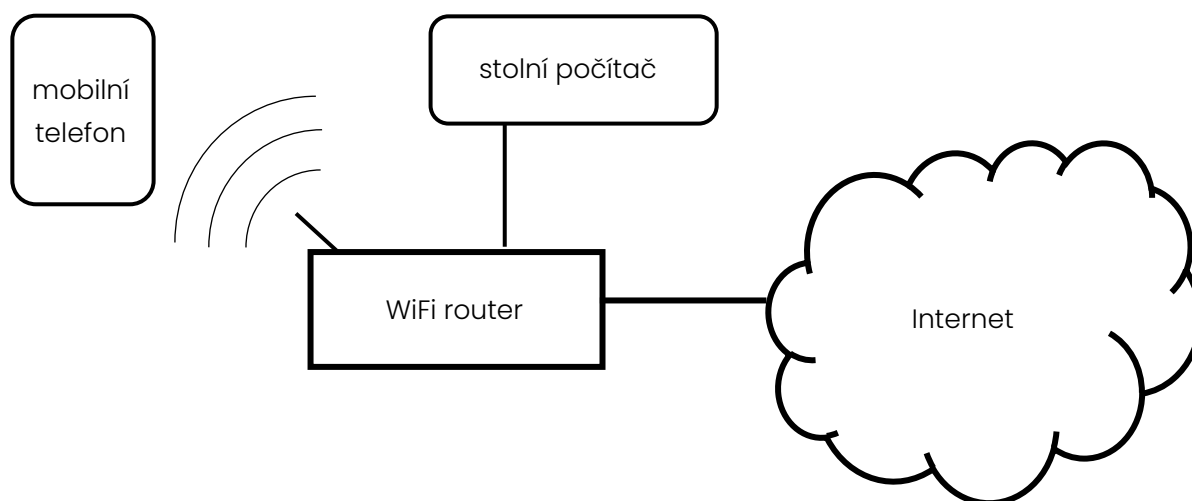
WiFi router je elektronické zařízení umožňující bezdrátovou síťovou komunikaci.

Zahrnuje v sobě čtyři síťová zařízení:

- **WiFi access point** - přístupový bod umožňující připojení bezdrátových zařízení
- **switch** - přepínač pro připojení zařízení ethernetovým kabelem
- **router** - směrovač datového provozu
- **firewall** - ochranu připojených zařízení před útoky z Internetu

WiFi router může být k Internetu připojen buď pevným spojem - např. optickým, ethernetovým nebo koaxiálním kabelem, anebo spojem bezdrátovým - např. WiFi, satelitním spojem nebo mobilními daty.

Cílová zařízení (klienti) se k WiFi routeru připojují buď bezdrátově - např. připojení mobilního telefonu nebo notebooku přes WiFi, anebo pevným spojem, jako je tomu u stolních počítačů připojených ethernetovým kabelem.



Pro běžnou bezdrátovou komunikaci se používají volná vyhrazená frekvenční pásma 2,4 a 5 GHz. Pásmo 2,4 GHz se častěji používá v interním prostředí a poskytuje přenosovou rychlost do 100 Mb/s. Modernější technologie pracují v pásmu 5 GHz, uplatňují se více v externím prostředí a poskytují přenosovou rychlost až do 1 Gb/s.

RYCHLOST PŘIPOJENÍ

Přenosová rychlost klientů (mobilní telefon, notebook) připojených k WiFi routeru je ve většině případů omezena rychlostí, kterou je WiFi router připojen k Internetu.

POKRYTÍ WIFI SIGNÁLEM

WiFi routery používají všesměrové antény, které mají menší dosah, ale širší pokrytí – vyzařují do všech směrů. Směrové antény mají dosah větší, ale používají se především pro dvoubodové spoje.

WiFi routery mají antény často zabudované uvnitř, v některých případech mají konektor pro připojení externí antény. S tou lze pak dosáhnout silnějšího signálu.

KONEKTIVITA

WiFi router může obsahovat porty:

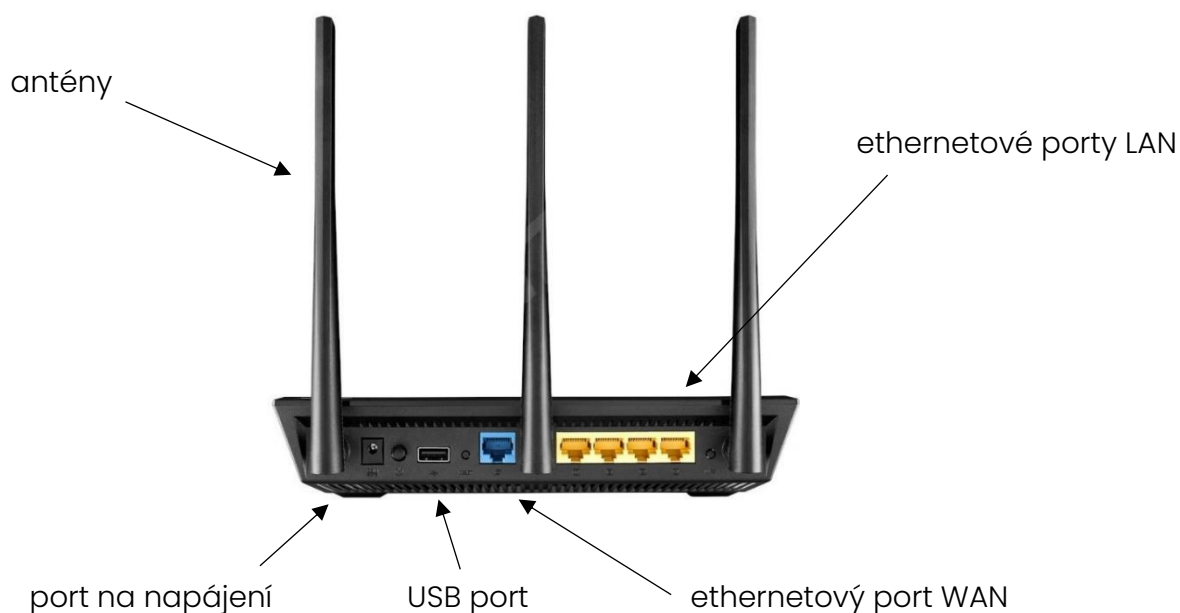
WAN (Wide Area Network) – jeden ethernetový port pro připojení k Internetu

LAN (Local Area Network) – ethernetové porty pro připojení místních zařízení do lokální sítě (např. stolní počítače, televize)

USB – k připojení externích zařízení – např. modemu nebo tiskárny

NAPÁJENÍ

WiFi router je napájen kabelem z adaptéru anebo technologií PoE (Power over Ethernet), u které je zařízení napájeno přes ethernetový kabel.



motivace

Při výběru ateliérové práce mne nejvíce zaujalo zadání WiFi routeru. V nedávné době mne totiž oslovili kolegové z IT oddělení Západočeské univerzity s žádostí na vytvoření esteticky zajímavého, a přitom účelného krytu jejich přenosného WiFi zařízení, které používají na akcích pořádaných mimo univerzitní prostředí k zajištění internetové konektivity. V těchto místech není k dispozici pevná internetová přípojka, proto je jejich router vybaven externím LTE modemem, kterým je k síti připojen přes mobilní data. Modem je zasunutý do USB portu routeru. V externích podmínkách je však toto spojení zdrojem řady problémů, kdy dochází k jeho rozpojování i k velkému namáhání konektorů. Proto kolegové požadovali vytvoření nového krytu, který by router i modem integroval do jednoho kompaktního zařízení.

Při úvaze, jaké vlastnosti by kryt měl mít, jsem za nejdůležitější považovala zaoblený ucelený tvar bez vyčnívajících prvků, aby nedocházelo k jejich ulomení ani k zachytávání. K zajištění jeho vyšší stability v různých prostředích jsem zvolila horizontální řešení.

cílová skupina

Hlavní cílovou skupinou jsou technici IT, kteří zajišťují připojení k Internetu pro větší počet uživatelů v místech bez pevné přípojky. Toto zařízení má však okruh použití širší – přenosný WiFi router ocení i běžní uživatele např. na cestách a dovolené.

aplikace přenosného WiFi routeru

- zajištění Internetu v místech bez pevné přípojky pro větší počet uživatelů
- vytvoření přístupového bodu s ověřováním Eduroam
- na dovolené, kde není dostupná nebo stabilní WiFi síť
- kempování, cestování s dodávkou
- v místech slabého pokrytí běžnou WiFi sítí – např. na zahradě
- vytvoření záložního internetového spoje

proces navrhování

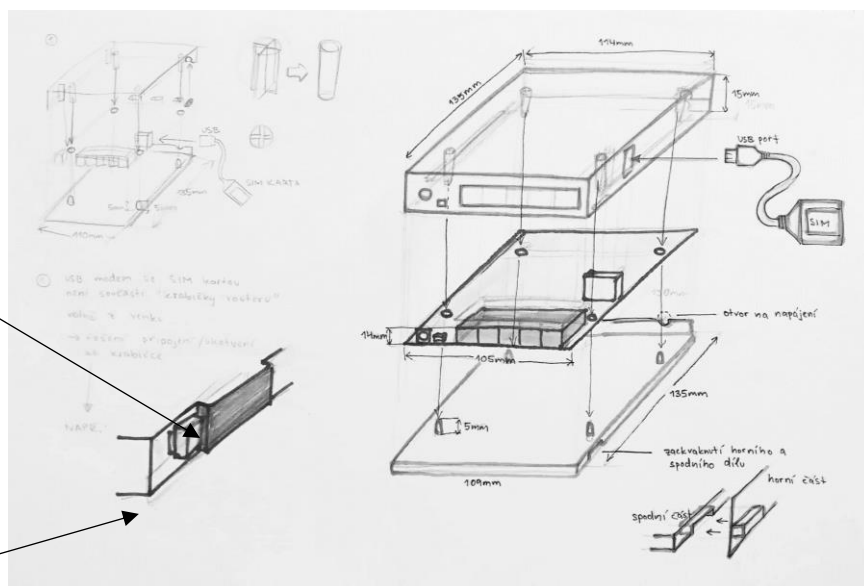
VÝCHOZÍ PODMÍNKY

- port na napájení - zařízení musí být neustále napájeno
- ethernetové porty - 1 WAN + 4 LAN
- port na USB - pro připojení LTE modemu
- konektor pro externí anténu
- tlačítko pro možnost factory reset
- perforace pro chlazení
- LED diody

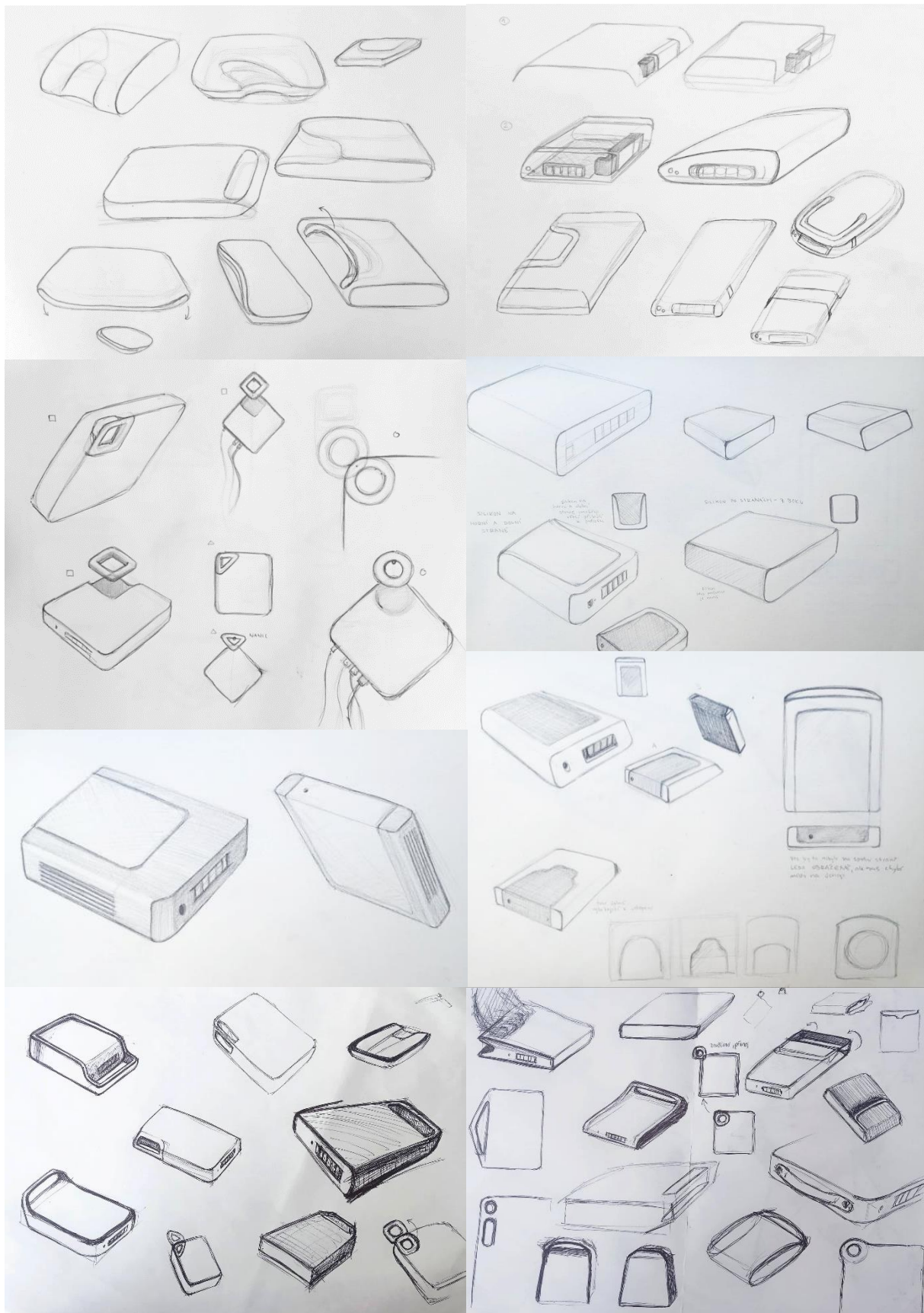
anténa: zabudovaná + konektor pro externí anténu
rozměr desky plošných spojů: 130 x 105 x 15 mm

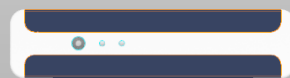
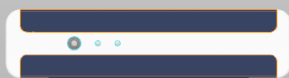
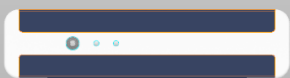
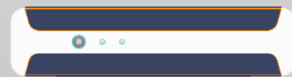
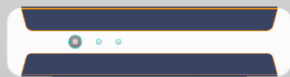
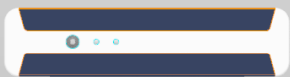
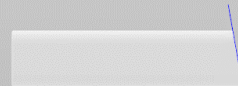
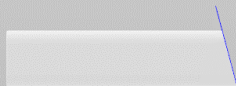
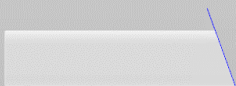
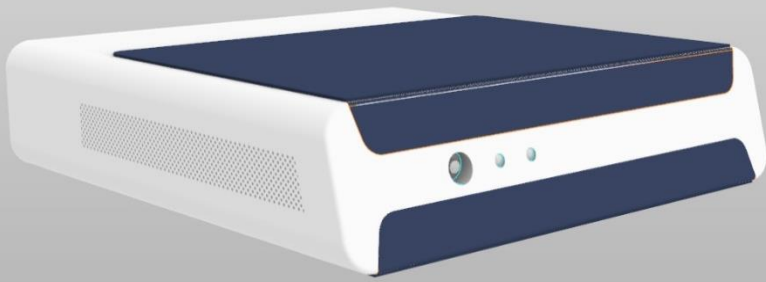


PŮVODNÍ ŘEŠENÍ KRYTU

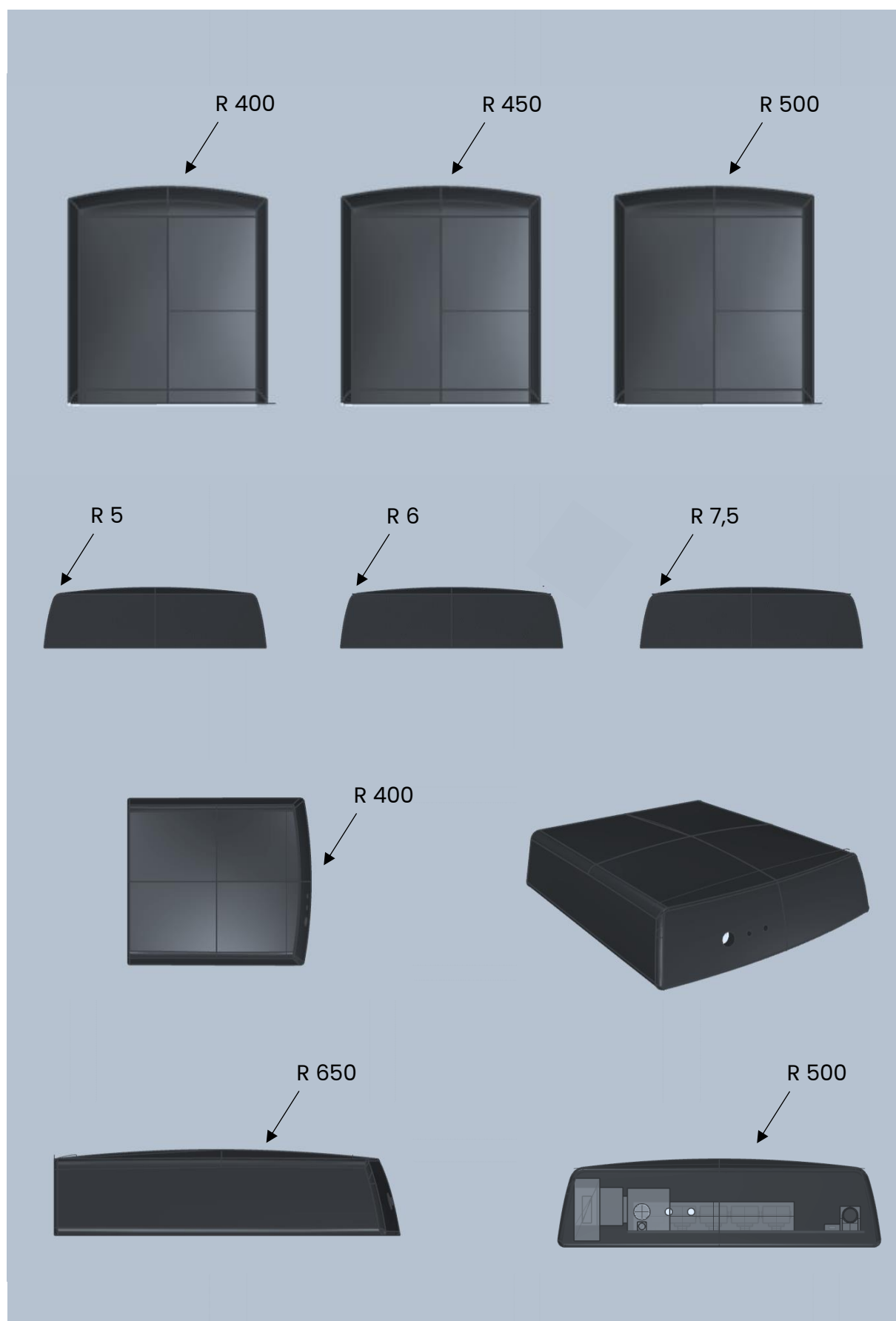


SKICI

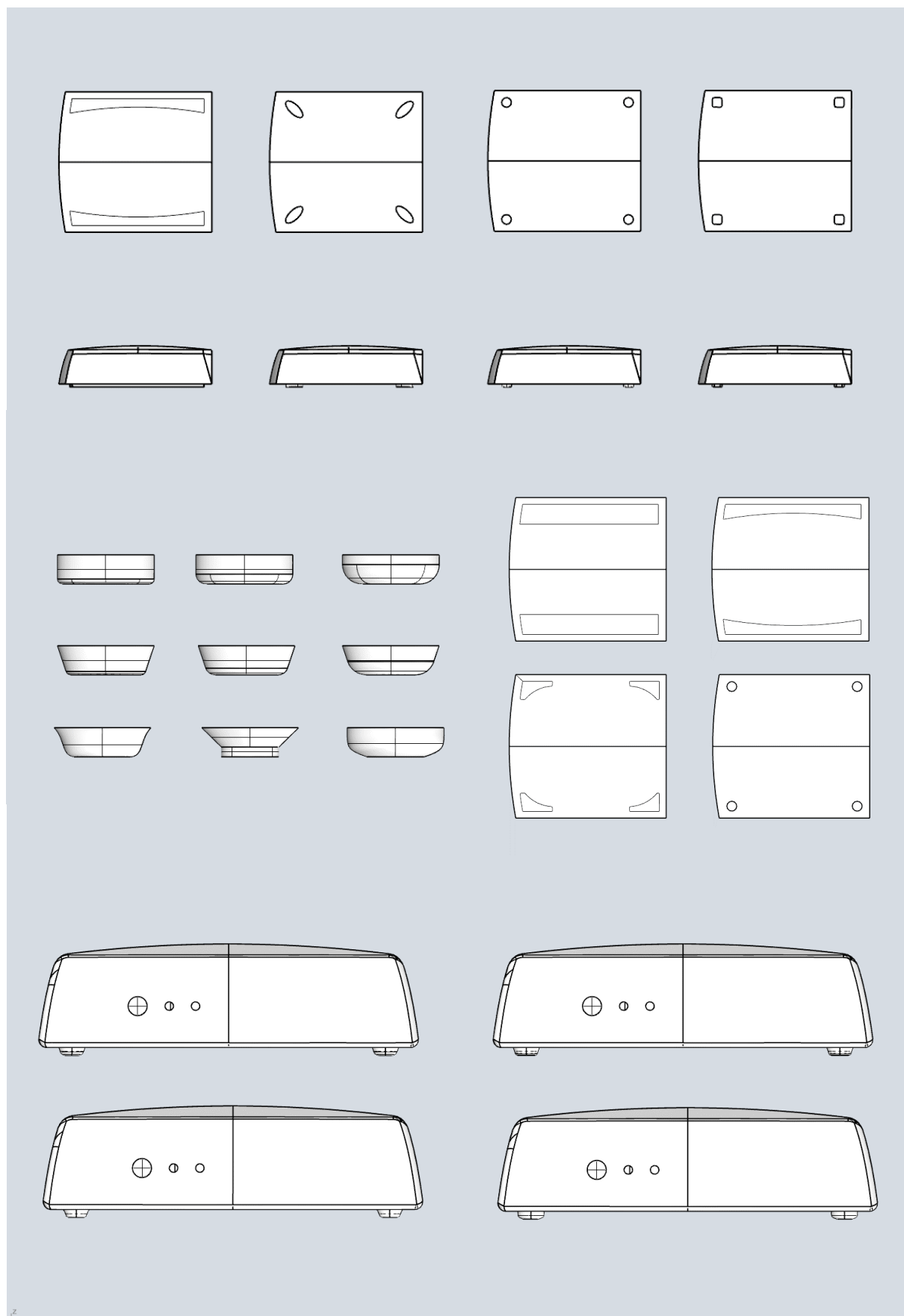




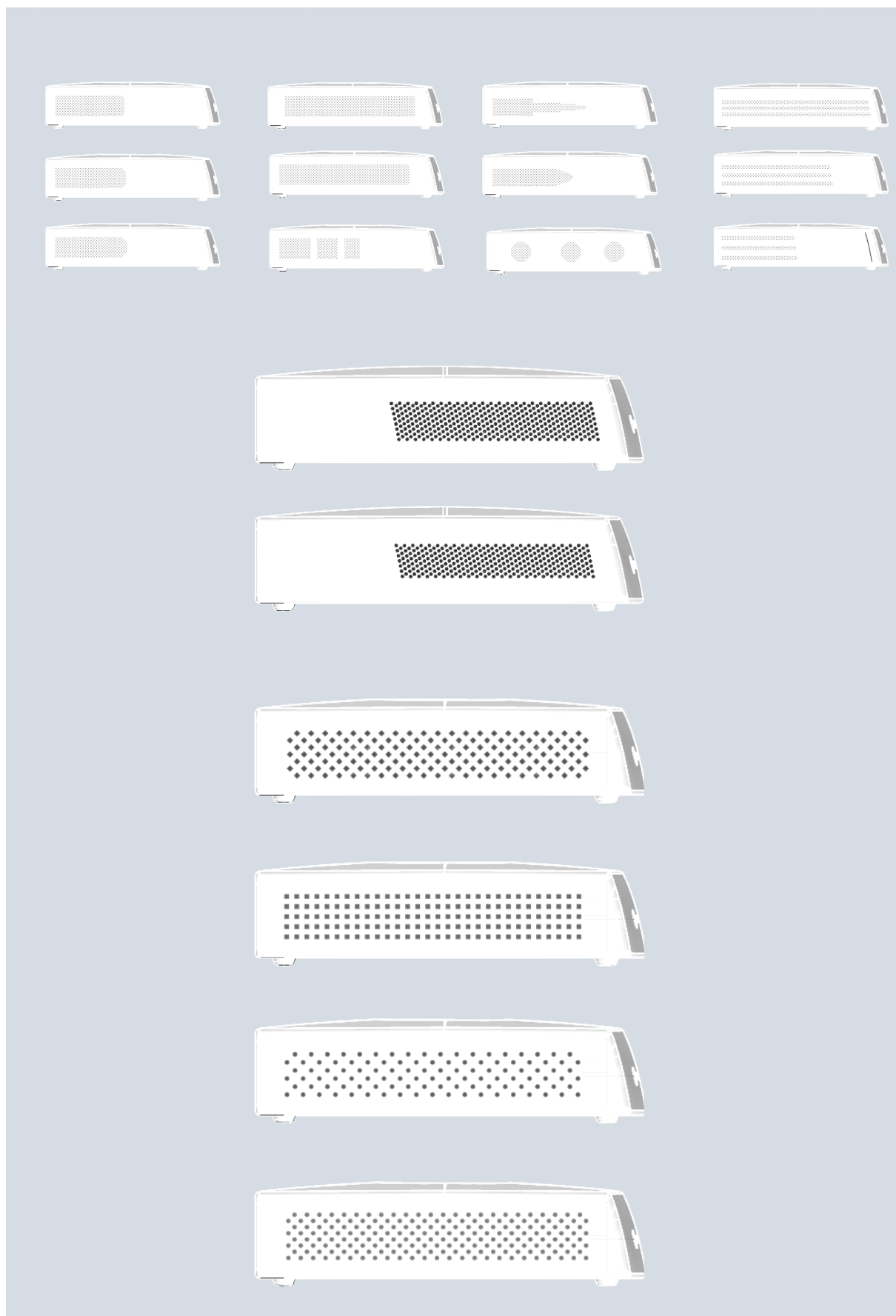
TVAR



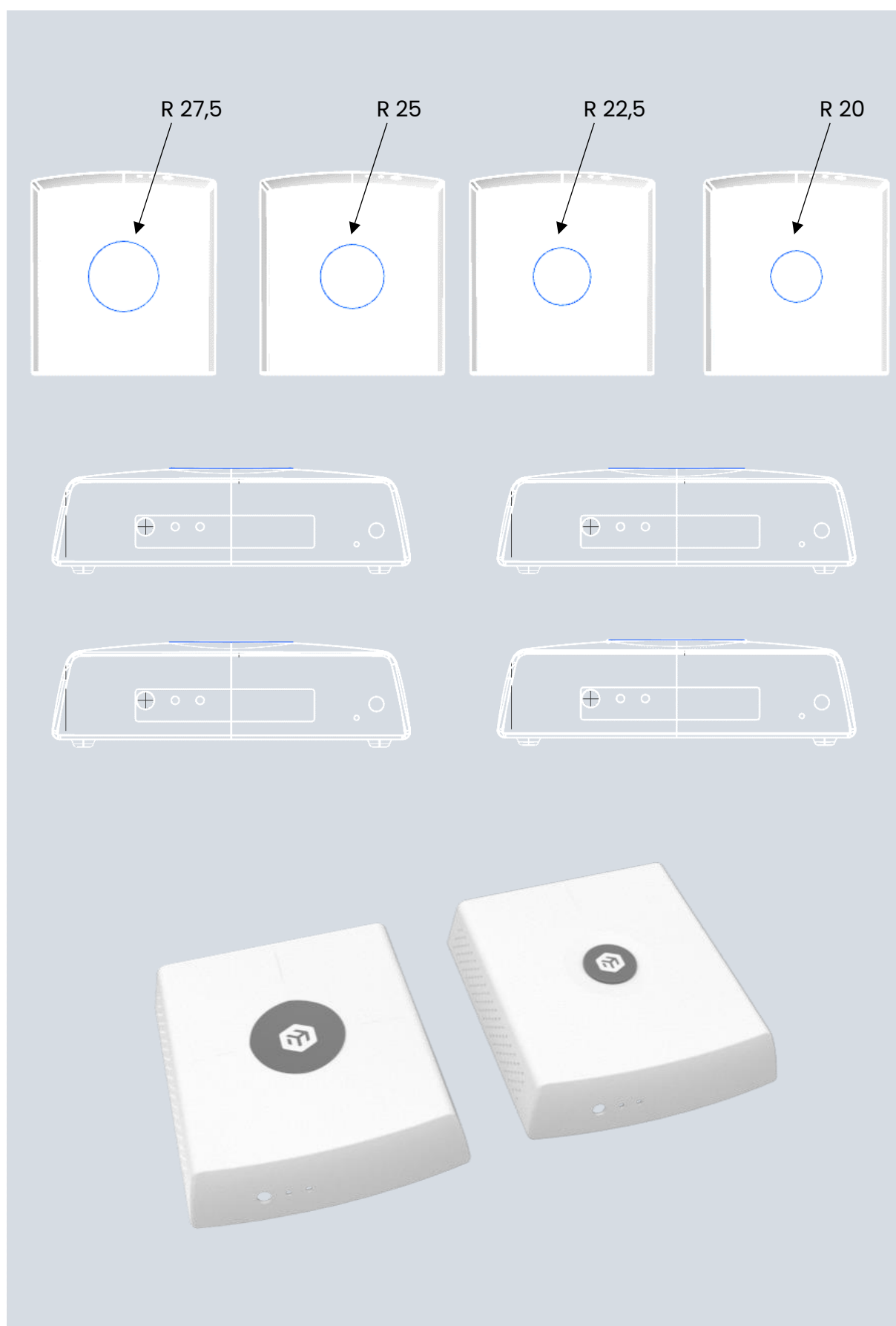
NOŽIČKY



PERFORACE PRO CHLAZENÍ



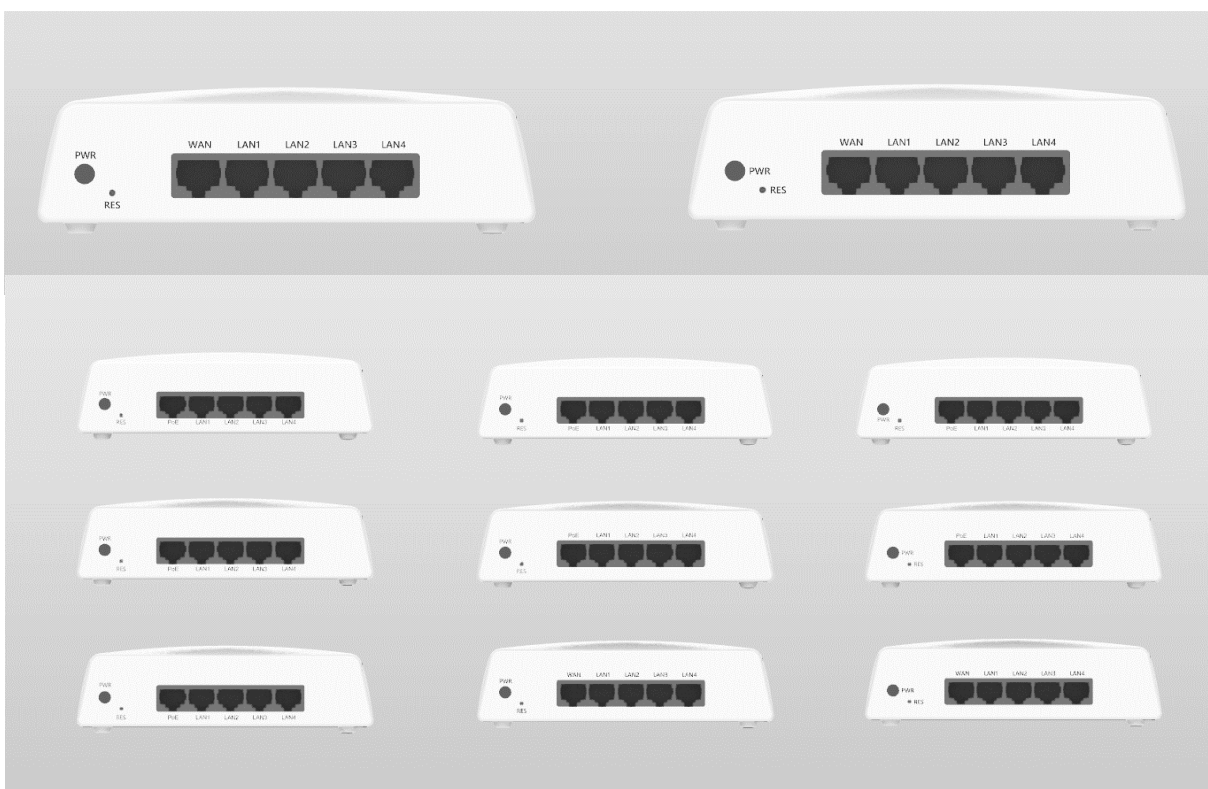
PROHLUBEŇ



PŘEDNÍ STRANA



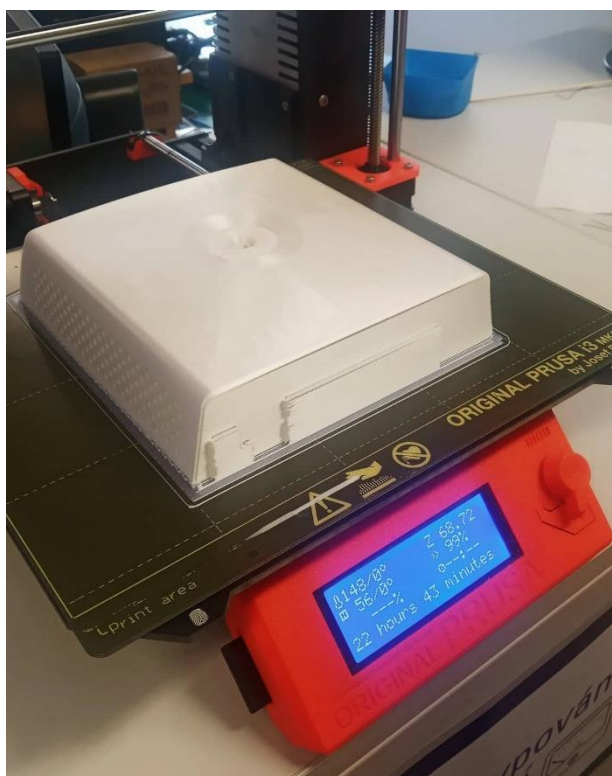
ZADNÍ STRANA



finální návrh

VÝROBA MODELU

Model krytu WiFi routeru jsem vytiskla na 3D tiskárně z materiálu PLA plus. Následně jsem ho zatmelila a vybrousila. Jako finální vrstvu jsem použila sprej v barvě saténově bílé. Knoflík s logem jsem vytiskla na 3D tiskárně dvoubarevně, povrchová úprava u něho nebyla nutná.



RENDERY



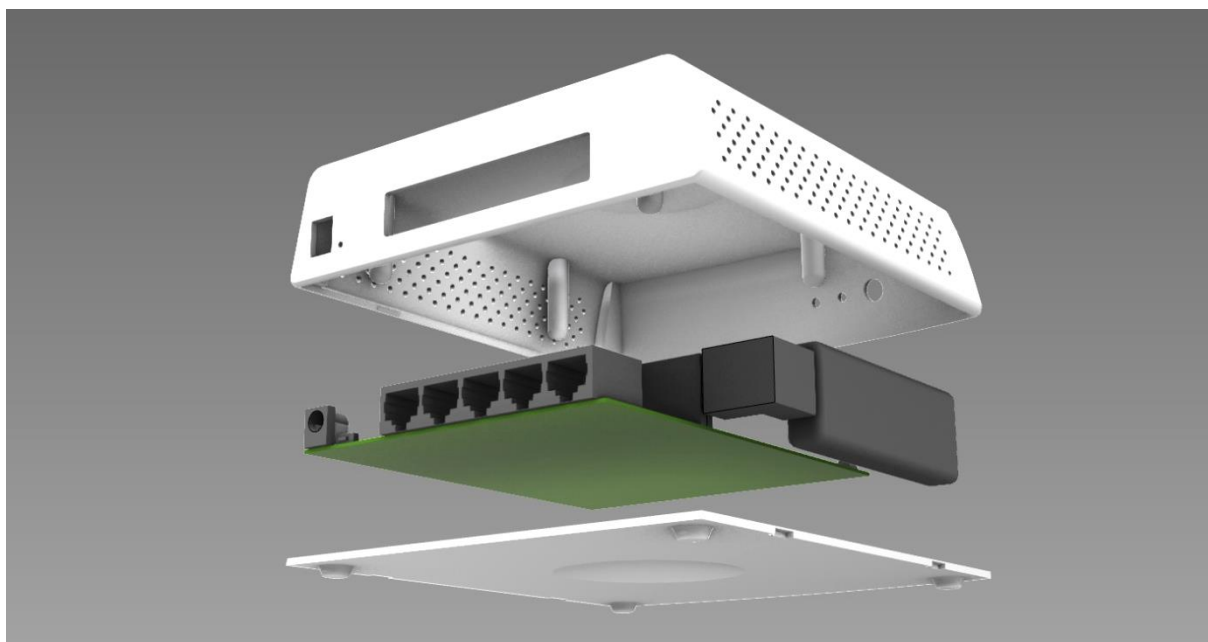
BAREVNÉ VARIANTY



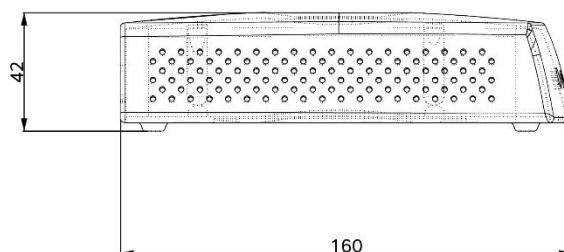
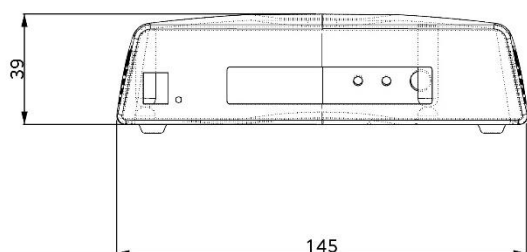
technologie

Pro výrobní realizaci krytu WiFi routeru jsem zvolila tvrdý plast a pro knoflík s logem silikon nebo gumu. Tento prvek může být snadno přizpůsoben požadavkům zákazníka.

Samotný kryt je tvořen ze dvou částí - těla a dna. Spojení je řešeno zacvaknutím pomocí pera a drážky. Obě části jsou zevnitř vybaveny podpěrami, které umožňují pevné umístění elektroniky.



ROZMĚROVÝ VÝKRES



zdroje

- 1 <https://i.pinimg.com/564x/61/76/67/617667b19c9c6be0800fcd3b385fe59a.jpg>
- 2 <https://m.media-amazon.com/images/I/51ge3tjw5uL.jpg>
- 3 <https://www.svethardware.cz/cisco-linksys-wes610n-jako-dvoupasmovy-bridge/34829/img/body-0.274.jpg>
- 4 <https://cdn.alza.cz/ImgW.ashx?fd=f4&cd=NM320e1&i=1.jpg>
- 5 <https://www.bohemiapc.cz/imagegen.php?autoimage=i8-839562>
- 6 <https://cdn.alza.cz/ImgW.ashx?fd=f16&cd=PW086u4>
- 7 <https://i.pinimg.com/564x/1e/3d/63/1e3d639aa6197841a2ca1e0a017b0a09.jpg>
- 8 <https://i.pinimg.com/564x/4a/c0/af/4ac0afcb619143e0cb349dee55ffcbe9.jpg>
- 9 https://www.yankodesign.com/images/design_news/2020/10/a-wifi-router-that-encourages-you-to-disconnect-from-the-digital-world/4_BIUM_Jonghoon-Yoon_light-smartphone.jpg
- 10 https://www.yankodesign.com/images/design_news/2020/10/a-wifi-router-that-encourages-you-to-disconnect-from-the-digital-world/3_BIUM_Jonghoon-Yoon_light-smartphone.jpg
- 11 https://www.petagadget.com/wp-content/uploads/2017/06/7IQpSuwJhML._SL1414_.jpg
- 12 <https://www.img4.cz/www/img/imggallery?code=NAAMKR1028&sort=1&tag=enl>
- 13 <https://www.img4.cz/www/img/imggallery?code=NAAMKR1028&sort=2&tag=enl>
- 14 <https://www.img4.cz/www/img/imgsticode?code=NAAMKR1028>
- 15 https://www.eduroam.cz/_media/cs/spravce/ap/eduroomap_small.jpeg?cache=&w=900&h=900&tok=c7bf95
- 16 <https://cdn.alza.cz/ImgW.ashx?fd=FotoAddOrig&cd=NM145n83b-04&i=1.jpg>
- 17 https://iczc.cz/amehaafrcqhnu8iscbg0e3nli7_1/obrazek
- 18 <https://cdn.alza.cz/ImgW.ashx?fd=f16&cd=HU901m2>