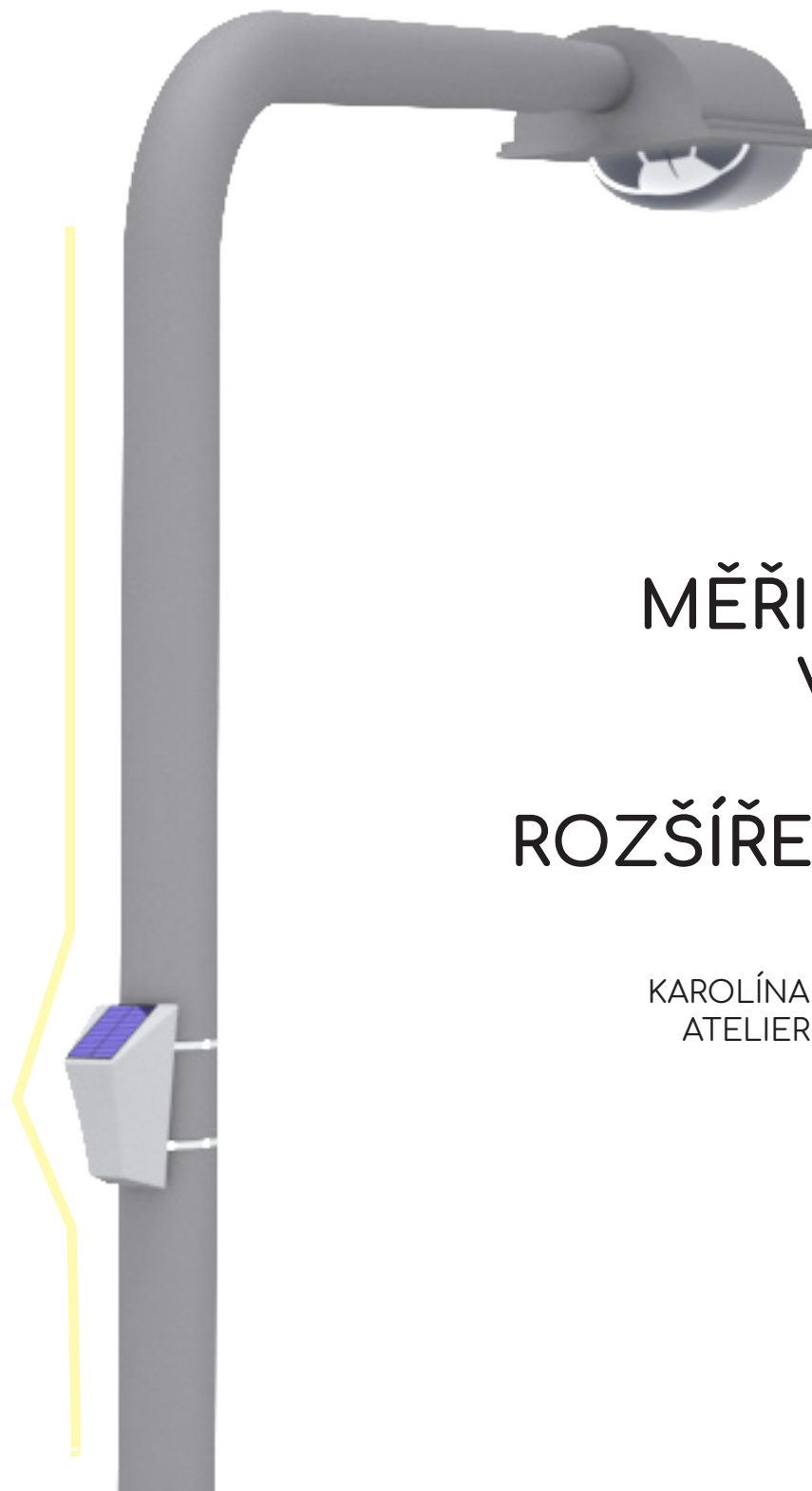
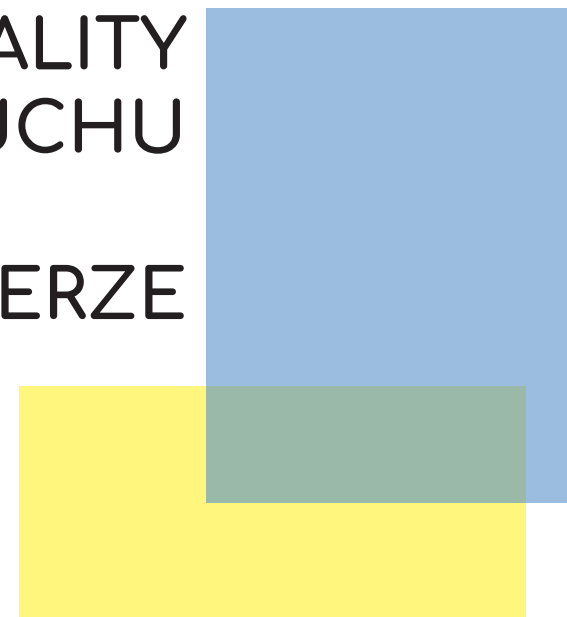


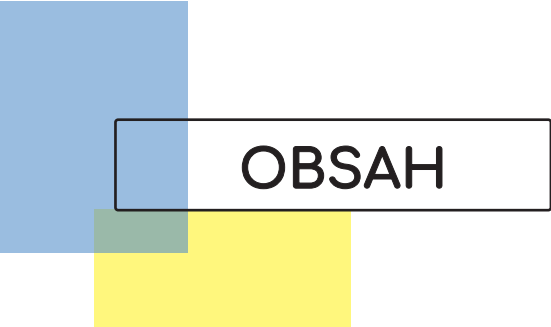


MĚŘIČ KVALITY VZDUCHU

ROZŠÍŘENÁ VERZE

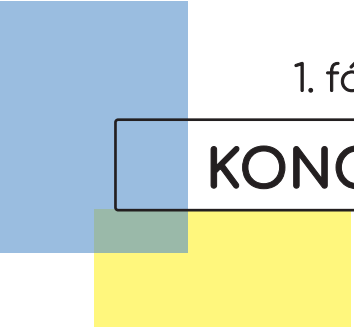
KAROLÍNA ZBYTKOVÁ
ATELIER TVARŮŽEK
LS 2019/20





OBSAH

- Koncept
- Návrhy
- 3D modely
- Finální model



1. fáze

KONCEPT

Co navrhnout na téma Smart city? Jaká jsou existující řešení?

- cíl - vytvořit měřič kvality ovzduší v Praze, který poskytuje lokálně informace jak občanům (pomocí displeje, případně i aplikace?), tak městským službám
- produkt by měl tři možné způsoby napájení – pomocí solárního panelu, baterie a ze sítě (solární panel by produkt obsahoval v otevřené lokaci)
- umístění po celé Praze ideálně na nejvíc frekventovaných zastávkách autobusů/ tramvají, kam přesně umístit měřič – v přístřešku? vedle zastávky samostatně? na označnick?
- k měřiči vytvořit i design aplikace? – jedna pro občany, kteří by nenavštěvovali místa, kde se měřiče nacházejí, jedna s daty ze všech měřičů pro městskou službu (monitoring)

1. fáze

KONCEPT

Rešerše existujících řešení

A) LOKÁLNÍ NEKOMUNIKUJÍCÍ PŘÍSTROJE



1. fáze

KONCEPT

Rešerše existujících řešení

B) LOKÁLNÍ KOMUNIKUJÍCÍ PŘÍSTROJE



1. fáze

KONCEPT

Rešerše existujících řešení

C) DISTRIBUOVANÉ SÍTĚ



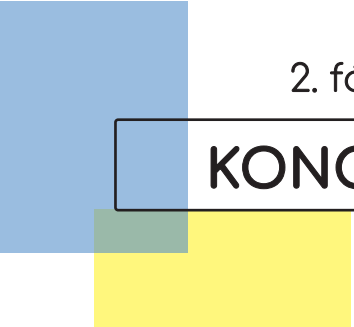
1. fáze

KONCEPT

Rešerše existujících řešení

D) IoT – Smart city



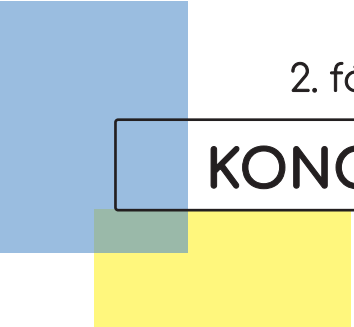


2. fáze

KONCEPT

Kam by byl produkt instalován a jaké by bylo jeho tvarové/technické řešení?

- řešení umístění:
- A) sloupy veřejného osvětlení
- výhody: možnost uchycení z dosahu vandalů, rozšíření po celé Praze, využití solárních panelů, design může být univerzální – nemusí se tolik přizpůsobovat
- nevýhody: může vytvořit vizuální smog, ..?
- B) fasáda budovy
- výhody: pokud bude vytvořen adekvátní design, bude součástí celkové kompozice budovy a nemusí tak vytvořit vizuální smog, možnost uchycení z dosahu vandalů
- nevýhody: nelze měřit v určitých lokalitách (například v rozsáhlých parcích), design by se musel různě přizpůsobovat – hlavně tvarem (každá budova – jiný design ? historická x moderní), využití solárních panelů by záleželo na přesném umístění na budově
- C) ?
- další umístění, které by dávalo smysl, mě nenapadlo (přemýšlela jsem nad tím, že by mohlo být součástí například autobusů nebo tramvají, ale nebyla jsem si jistá, jestli by to bylo technicky proveditelné a jestli by dávalo smysl, aby zařízení bylo vidět, dále samostatný sloupek, ale to je nevýhodné z finančního hlediska a také kvůli vandalům)

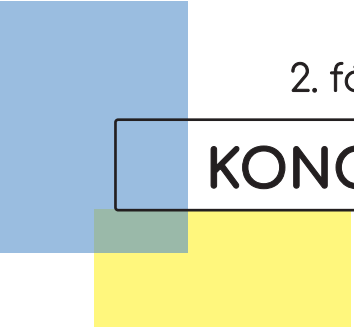


2. fáze

KONCEPT

Kam by byl produkt instalován a jaké by bylo jeho tvarové/technické řešení?

- celkový design
- A) samostatné zařízení bez ničeho (data pouze městským službám, případně v aplikaci)
- B) zařízení s displejem (data přímo občanům, městským službám, případně v aplikaci)
- C) samostatné zařízení a k němu opatřen QR kód (jednorázový přístup k vyhodnoceným datům s odkazem na aplikaci, data službám, aplikace) – například v případě veřejného osvětlení by měřič byl umístěn výše na sloup lampy a QR kód by byl nalepený (či jinak přidělaný) na spodní část osvětlení



2. fáze

KONCEPT

Kam by byl produkt instalován a jaké by bylo jeho tvarové/technické řešení?

- jak řešit design zařízení:
- A) Zařízení by designem odkazovalo na typický pražský produkt (například podle rešerše, ale ještě mě napadlo z toho udělat i kulturní záležitost, mohlo by jít o odkaz na nějaké zvyky, nebo události typické pro Prahu), bylo by ve všech částech Prahy stejné
- B) zařízení by mělo všude univerzální tvar, lišilo by se graficky 1) pouze barevné odlišení (například podle návrhu v rešerši – barevný odkaz na různé pražské části) 2) odlišné barvy na pozadí (například barevný odkaz na různé pražské části) doplněné grafikou (například v bílé barvě), která se liší podle umístění a buď odkazuje na určité pražské symboly/památky nebo má abstraktní geometrickou grafiku
- C) Zařízení by mělo všude univerzální tvar, který na nic neodkazuje, pokud by obsahovalo grafiku- také univerzální bez odkazu (resp. mohlo by to na něco odkazovat, třeba na nějaký objekt z přírody nebo geometrický objekt - vycházet z nich, ale už by to nebyla přímá inspirace z architektonických/designových objektů)
- D) Zařízení by se lišilo tvarově (např. odkazem na různé architektonické památky/prvky architektury)

2. fáze

KONCEPT

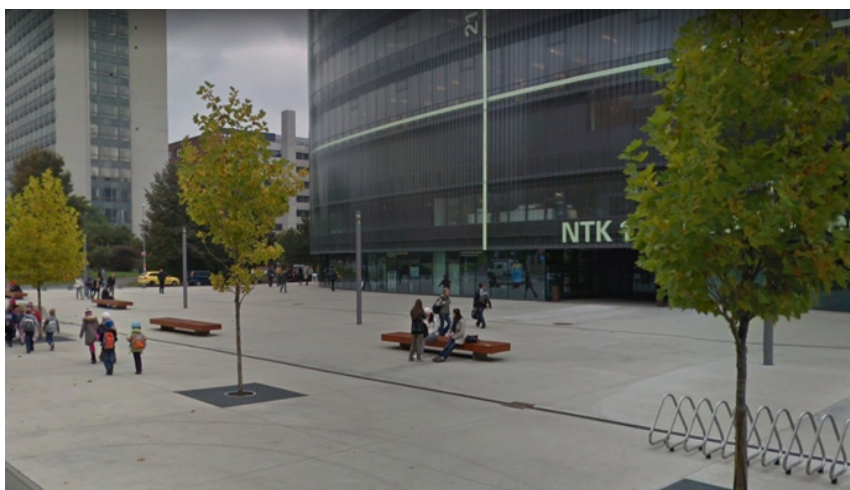
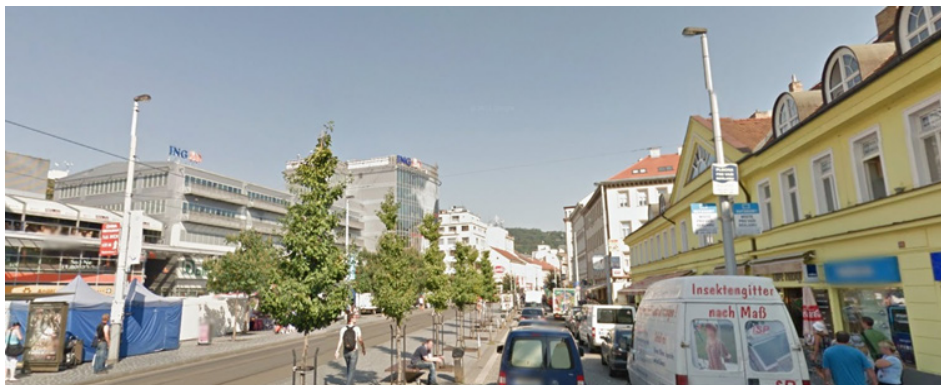
Rešerše – kontext pražského prostředí



2. fáze

KONCEPT

Rešerše – pražská veřejná osvětlení



2. fáze

KONCEPT

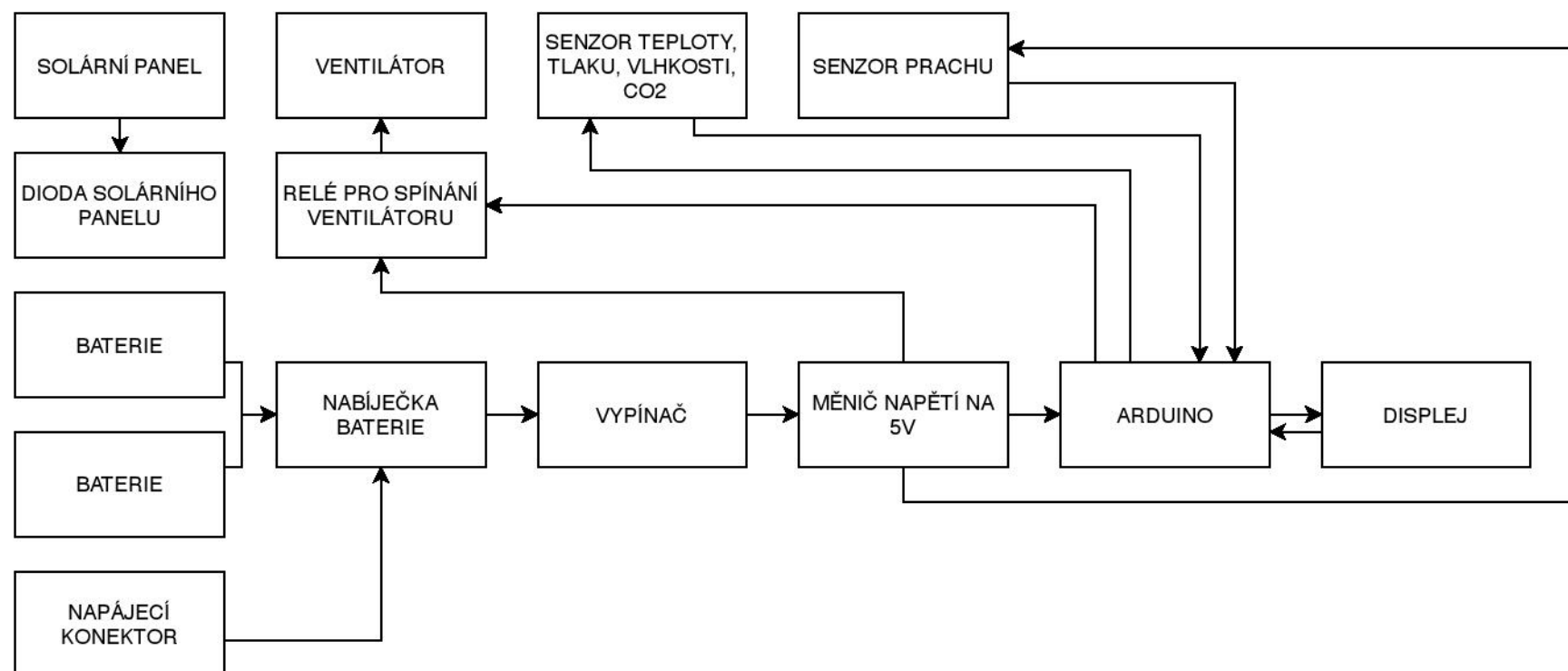
Rešerše – pražská veřejná osvětlení



3. fáze

KONCEPT

Technické parametry

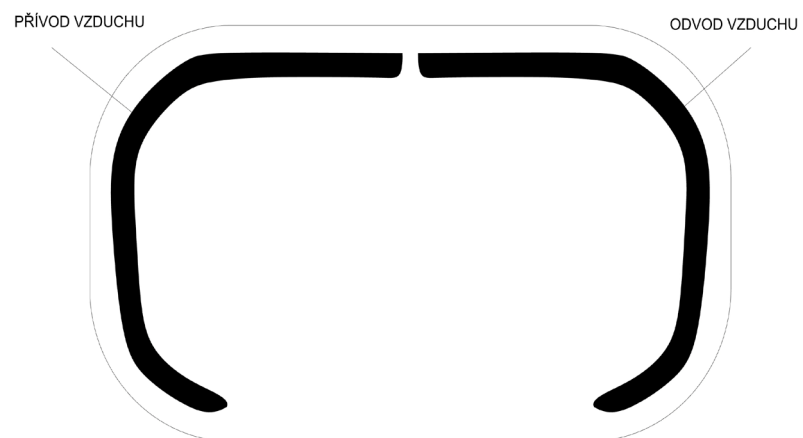


Původní schéma – nakonec bez diody, displeje, napájecího konektoru a relé

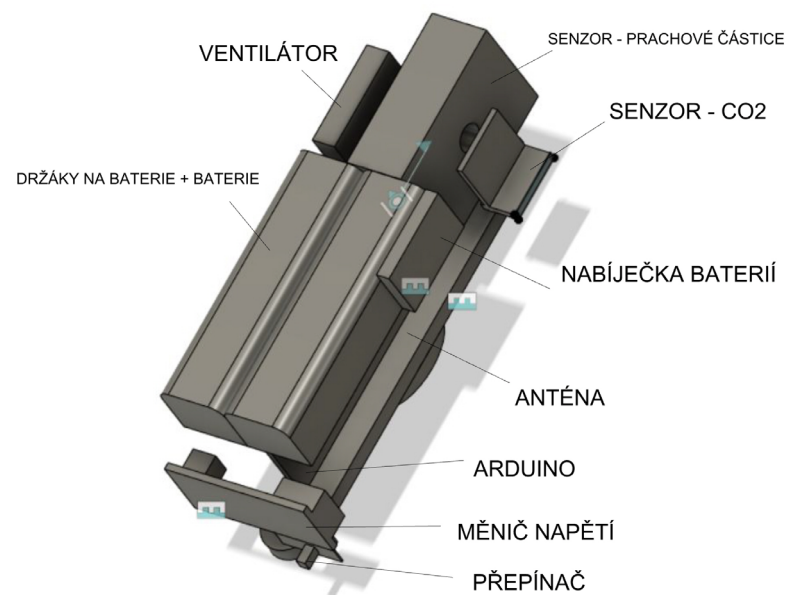
3. fáze

KONCEPT

Technické parametry



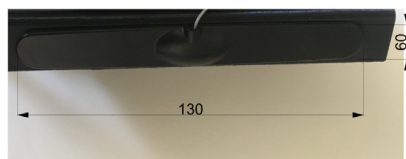
Zjednodušené schéma pro přívod a odvod vzduchu
(dva oddělené otvory, nad nimi filtrační mřížka)



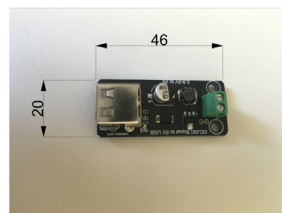
3. fáze

KONCEPT

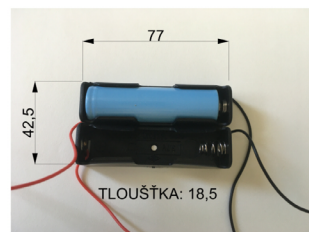
Technické parametry



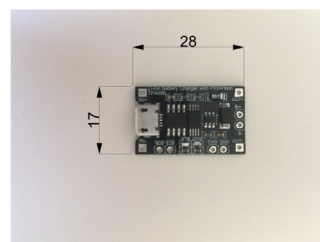
ANTÉNA



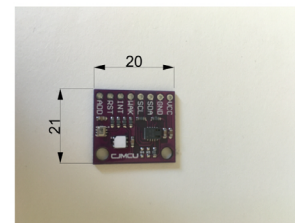
MĚNIČ NAPĚTÍ



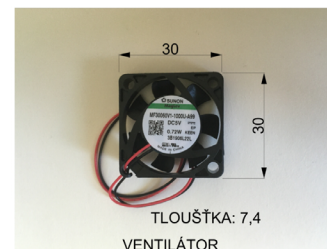
BATERIE + DRŽÁK NA BATERIE



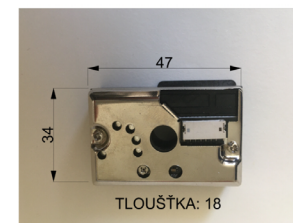
NABÍJEČKA BATERIÍ



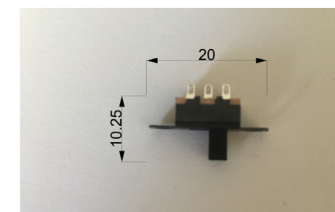
SENZOR - CO2, TEPLOTA, TLAK, VLHKOST



VENTILÁTOR



SENZOR - PRACHOVÉ ČÁSTICE



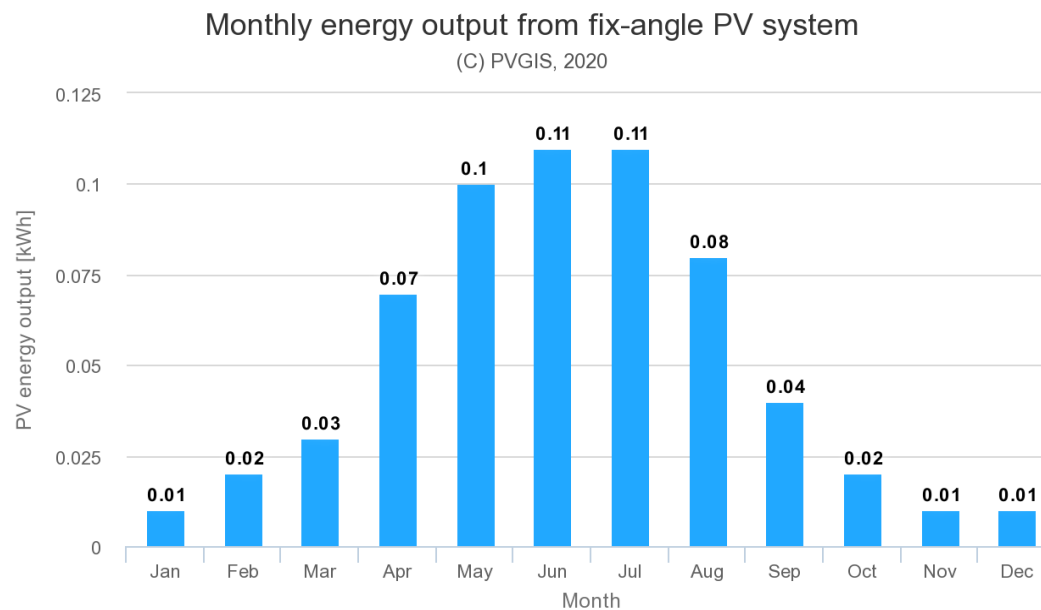
PŘEPÍNAČ

3. fáze

KONCEPT

Technické parametry

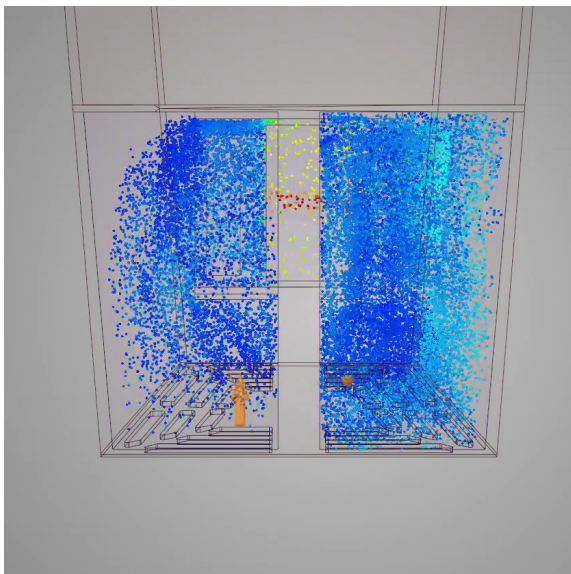
- Nabíjení sol. panelu = 1 W instalovaného výkonu (vyrobená energie se spočetla pomocí software PVGIS - Photovoltaic Geographical Information Systém Evropské komise) -> leden nejhorší měsíc – vyrobí se 10 Wh měsíčně -> 0,32 Wh/den
- Arduino = 0,0037 W
- Ventilátor = 0,72 W
- Co2 = 0,05 W
- Senzor prachu = 0,1 W



3. fáze

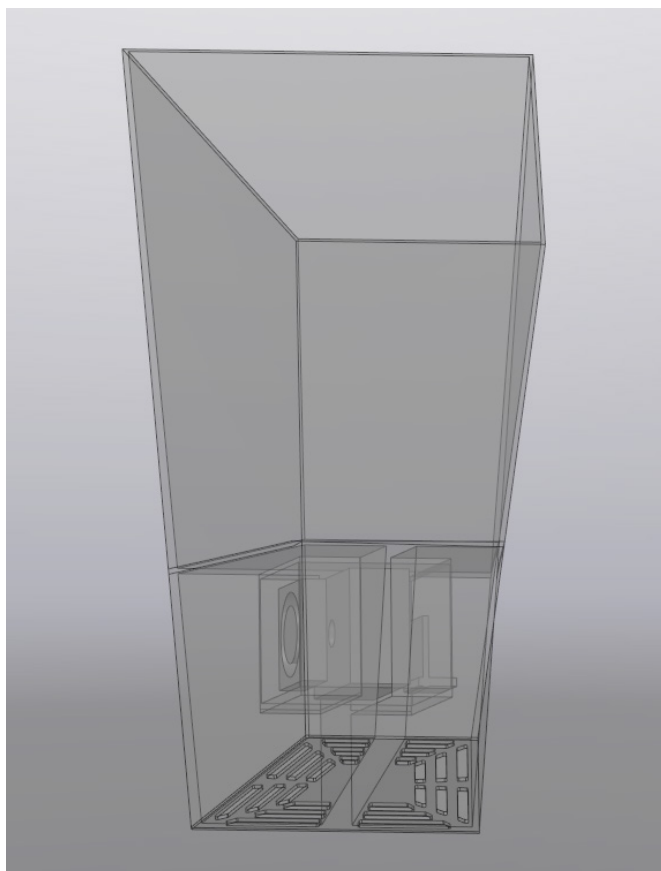
KONCEPT

Technické parametry



Pomocí softwaru ANSYS Discovery Live jsem provedla analýzu proudění.

Na simulaci lze vidět do tunelu vstupující vzduchové proudnice na levé straně a vystupující na pravé straně.



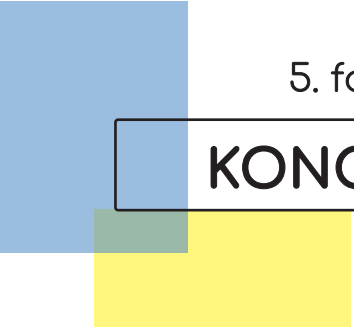
Softwareová analýza ukázala, že proudění vzduchu je dostatečné i při použití velmi úsporného ventilátoru a to i díky umístění senzorické části do spodní poloviny měřiče, které efektivně snížilo tlakovou ztrátu vzduchovodu.

4. fáze

KONCEPT

Počáteční vize produktu

- Měřič kvality ovzduší – CO₂, teplota, tlak, vlhkost, prachové částice, pro Prahu
- 2 verze – outdoor / indoor (ve veřejných budovách)
- Orientace na výšku (aby korespondoval s tvarem lampy)
- Komunikace pomocí IoT se dvěma skupinami – a) Městské služby (lokální monitoring) b) - přes aplikaci s občany – ideálně integrovat do již existující aplikace (např. Moje Praha), ještě by se více promyslelo, jakým způsobem informace podávat adekvátně, aby měly vypovídací hodnotu, ale zároveň aby nevyvolávaly paniku
- Outdoor:
 - uchycení na lampě (musí být variabilní kvůli různým průměrům stožárů osvětlení) – a) stahovací pásek + zadní část menší „prohlubeň“ na provlečení b) stahovací pásek se suchým zipem + zadní část menší „prohlubeň“ na provlečení
 - rozměr cca 6x6x15 cm (průměr stožárů veřejného osvětlení různý, ale výchozí rozměr je průměr 6 cm –) -> daný vnitřním uspořádáním z komponentů, které jsou rovnou dostupné (není třeba zakázková výroba) + solárním panelem (u něj komplikovanější, nejvíc adekvátní se jeví řešení s flexibilním solárním článkem, ale u něj otázka výdrže, dostupnosti – možná nutná zakázková výroba)
 - - nabíjení pomocí baterií + solárního panelu
 - - materiál – 3d tisk
 - ASA (akrylonitril-styren-akrylát) filament (odolný proti UV záření)
 - sériově - ASA vstřikováním
 - měření - spodní část (nejméně rušivá část) opatřena tenkou dírou oddělenou pro přívod a odvod, těsně nad dírou pro přívod vzduchu dána filtrační mřížka – vzduch veden do horní části, kde se nachází oddělený tunýlek s ventilátorem a dvěma senzory, jeho konec pak odvádí vzduch do druhé díry
- Indoor:
 - uchycení – a) rohový držák přivrtaný ke zdi rovnou s měřičem b) rohový držák s prohlubní na provlečení
 - rozměr, materiál by měl být obdobný/stejný jako u outdoor, měření stejné
 - nabíjení pomocí baterií



5. fáze

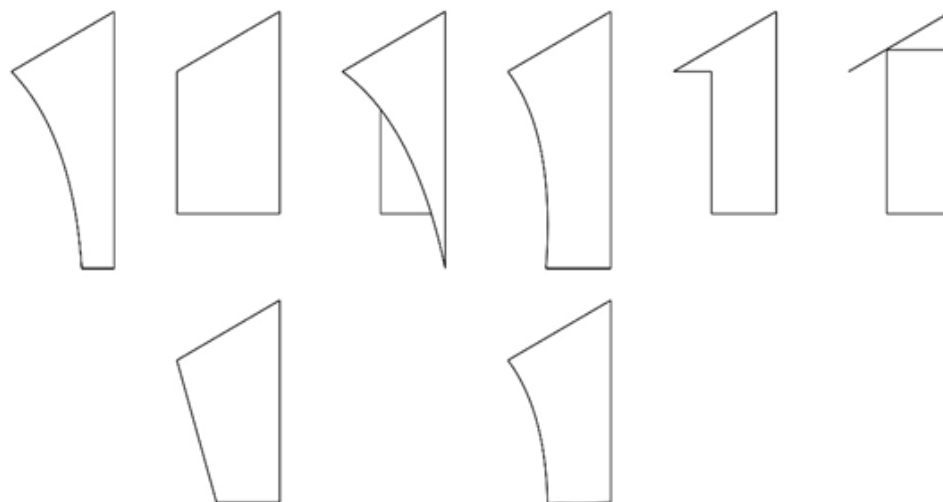
KONCEPT

Finální vize produktu

- outdoor měřič kvality ovzduší – CO₂, teplota, tlak, vlhkost, prachové částice, pro Prahu
- umístění na sloupech veřejného osvětlení pomocí nerezového stahovacího pásku
- orientace na výšku (aby korespondoval s tvarem lampy)
- komunikace pomocí IoT primárně s městskými službami (lokální monitoring), nevymýšlet novou samostatnou aplikaci – možnost v budoucnu pouze integrovat vyhodnocovaná data do již existujících aplikací (např. Google Maps, nebo Moje Praha)
- nabíjení pomocí baterií + klasického solárního panelu -> panel součástí měřiče
- prototyp – 3d tisk, výroba – vstřikování z ASA - Akrylester styren akrylonitril (ASA) je terpolymerem s podobnými vlastnostmi jako ABS. Použití speciálních kaučuků při výrobě ASA dodává materiálu vynikající odolnost vůči UV a povětrnostním vlivům. Tím je zachována vysoká rázová houževnatost i vlastnosti barvy a lesku i v případě dlouhodobého působení okolního prostředí při použití venku. Díky vysoké kvalitě povrchu lze v mnoha případech upustit od nákladného lakování. ASA vykazuje velmi dobrou chemickou odolnost a běžně se používá pro aplikace vstřikováním. Materiál se používá ve stavebnictví, v elektrických zařízeních jako např. kávovarech a mikrovlnných troubách, na sportovní potřeby nebo také na exteriérové části automobilů. (zdroj: <https://www.plasto-plan.cz/nabidky/standardni-plasty/asa/>)
- plášť s držáky na pásky vyroben samostatně, horní kryt s panelem by se nasazoval zacvaknutím a sloužil by jako servisní otvor
- spodní část opatřena otvory pro přívod a odvod vzduchu, uvnitř těsně nad otvory by byla umístěna filtrační mřížka, která by zabránila případnému nasátí větších částic, vzduch by byl veden malým ventilátorem, který by se nacházel v odděleném tunýlku spolu se dvěma senzory

NÁVRHY

- 1) Boční pohled – horní plocha pod úhlem 30 stupňů (větší úhel nelze, panel už by nebyl tolik efektivní, zároveň není třeba mít rovnou horní plošinu)



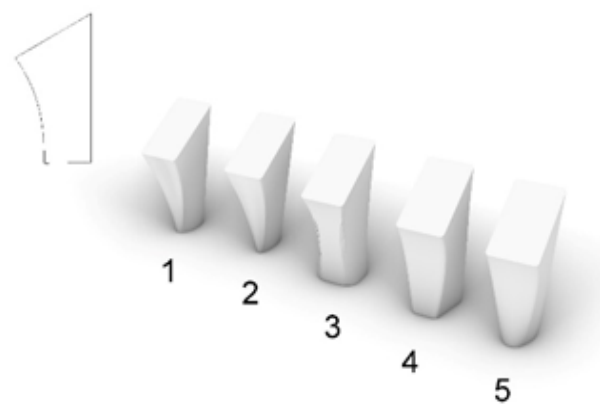
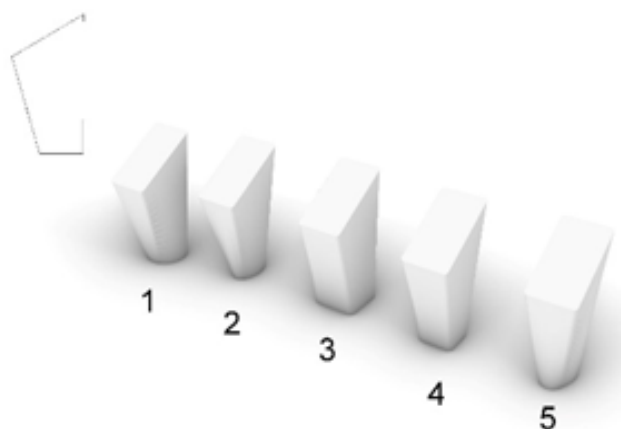
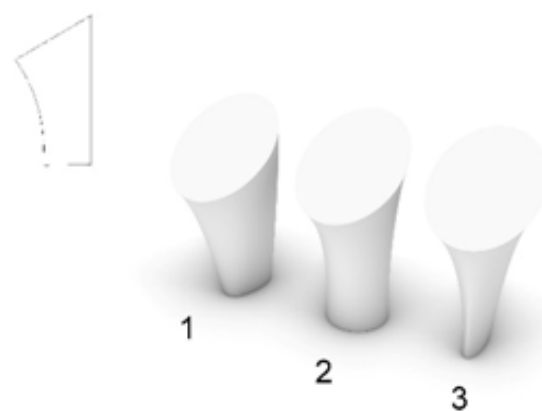
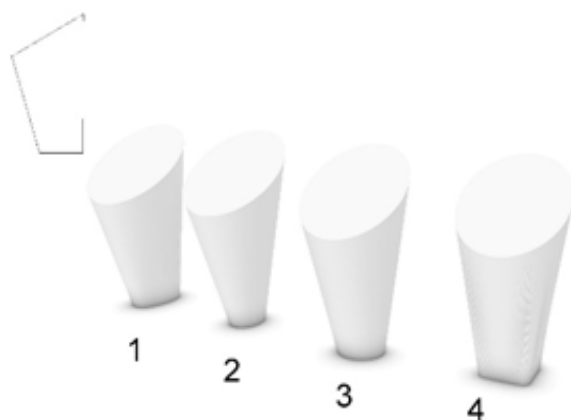
NÁVRHY

- 1) Boční pohled – horní plocha pod úhlem 30 stupňů (větší úhel nelze, panel už by nebyl tolik efektivní, zároveň není třeba mít rovnou horní plošinu)



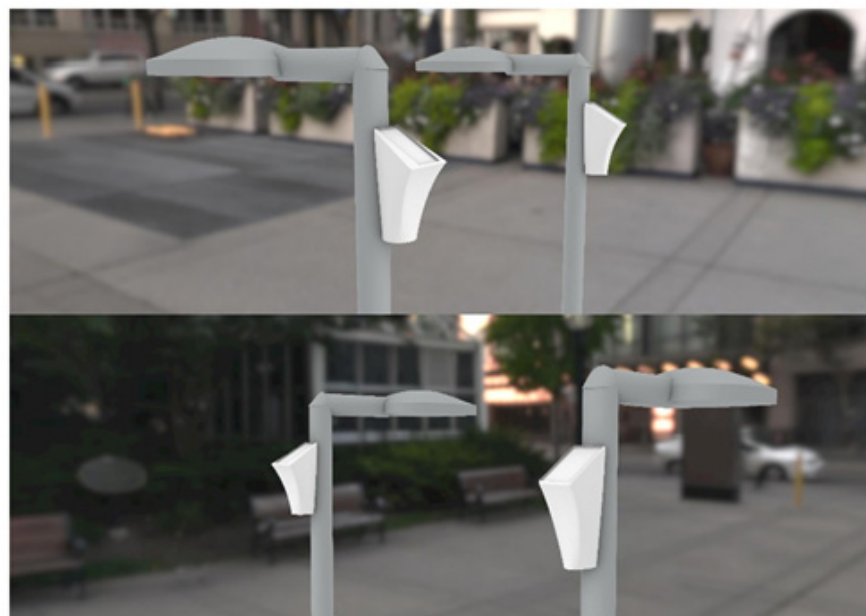
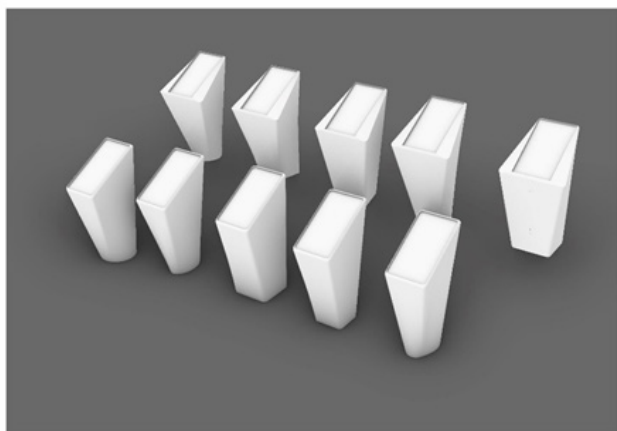
NÁVRHY

2) V hmotě – tvar A x tvar B – elipsovité x čtyřúhelníkové varianty horní plochy



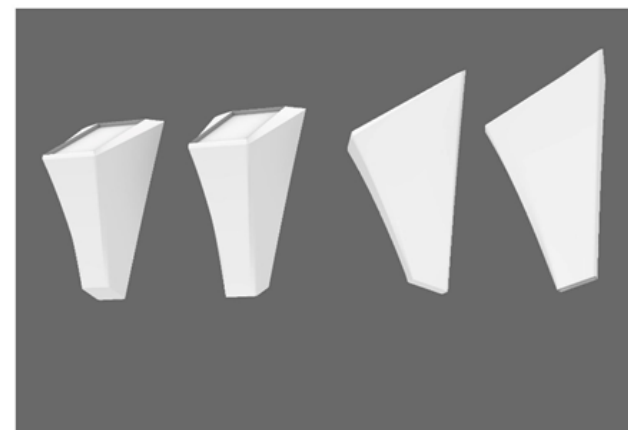
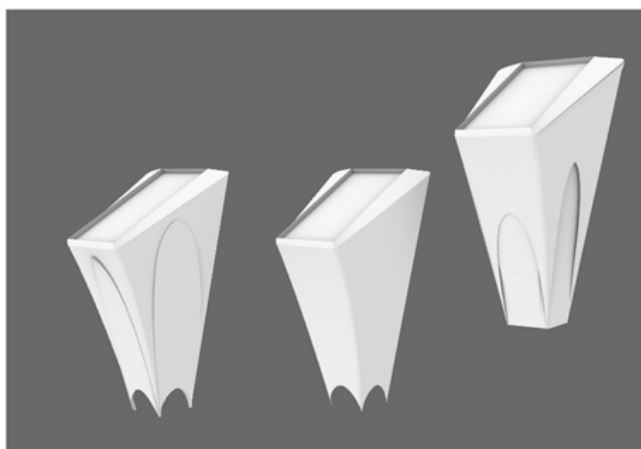
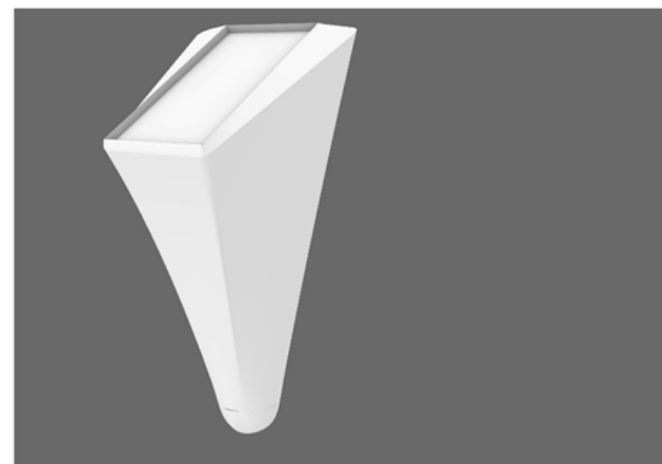
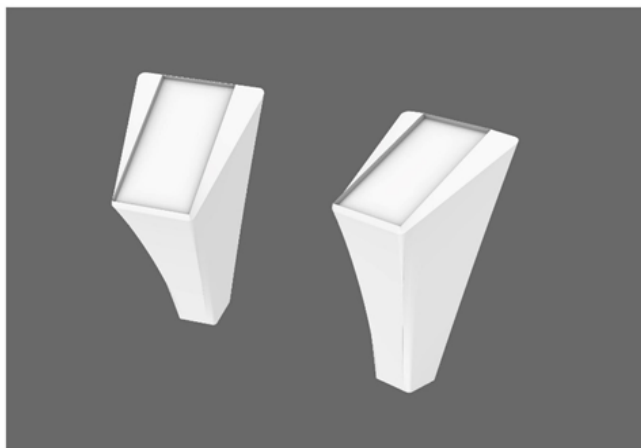
NÁVRHY

3) Varianta s lichoběžníkem na horní ploše x čtyřúhelník



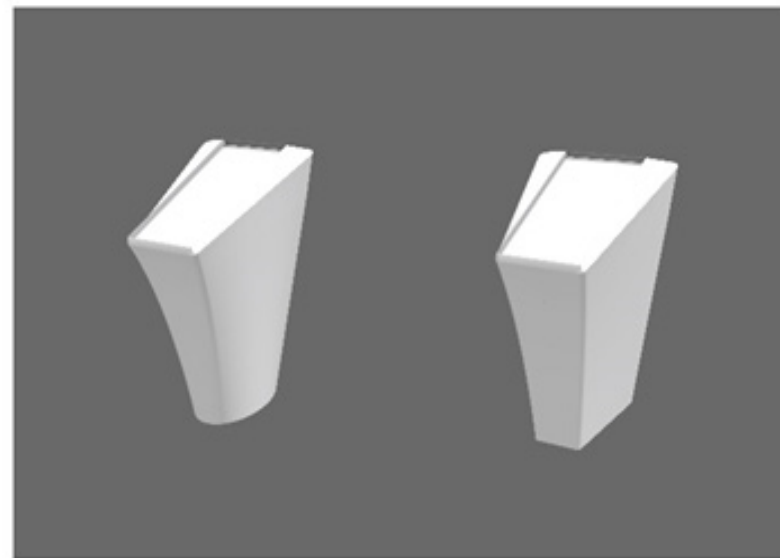
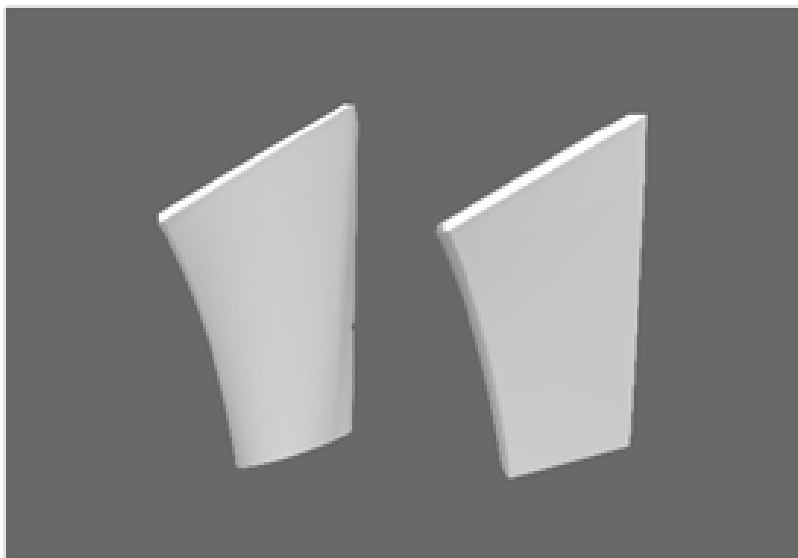
NÁVRHY

4) Varianta s otočeným lichoběžníkem, mírnější propnutí, variace na spodek



NÁVRHY

6) Mírnější propnutí + kruhový, lichoběžníkový půdorys v opačném úhlu



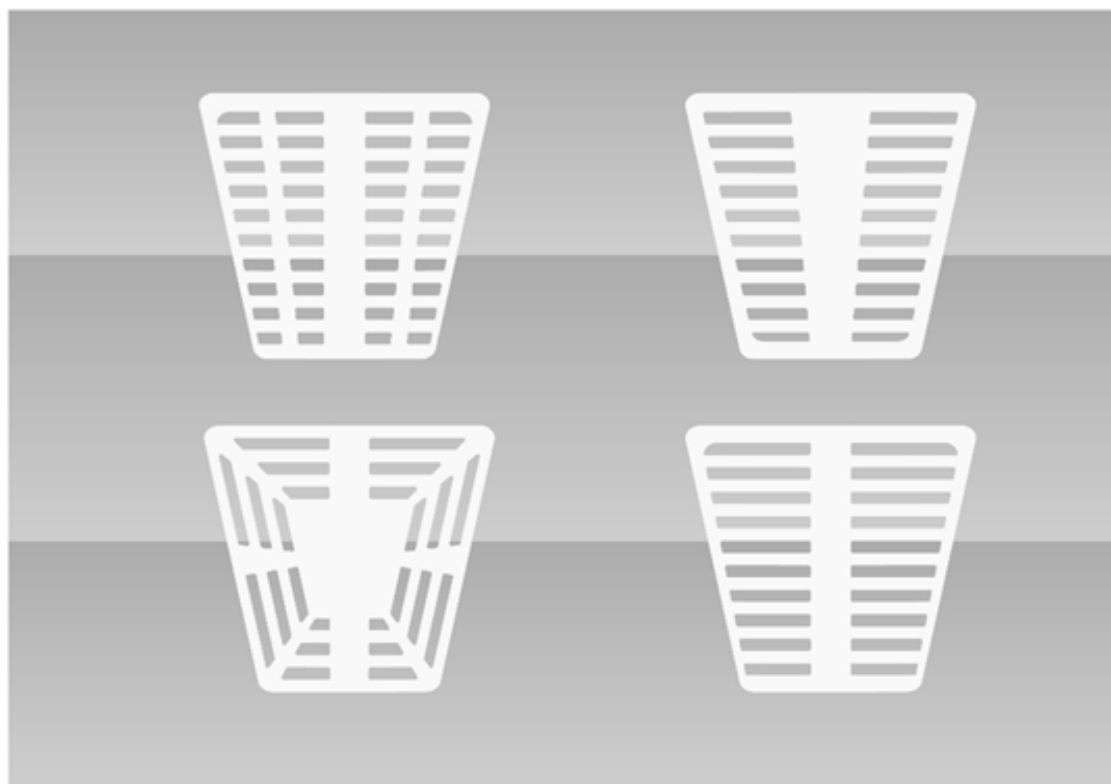
NÁVRHY

7) Návrhy otvorů na přívod a odvod vzduchu



NÁVRHY

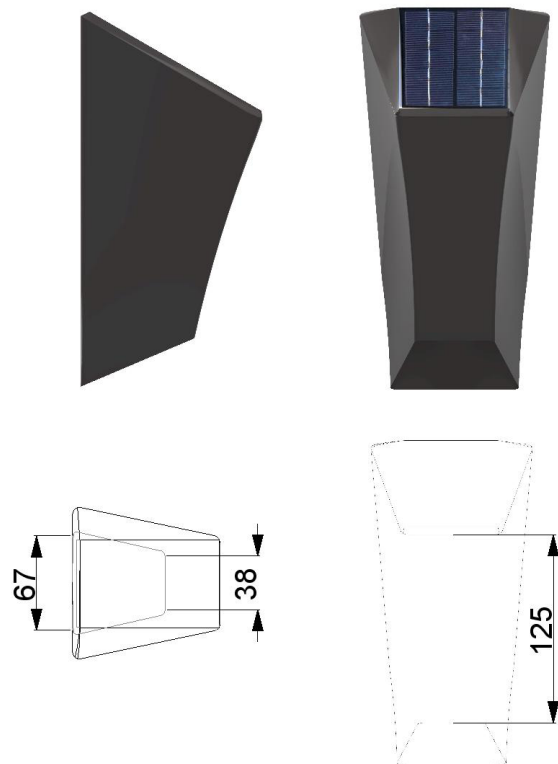
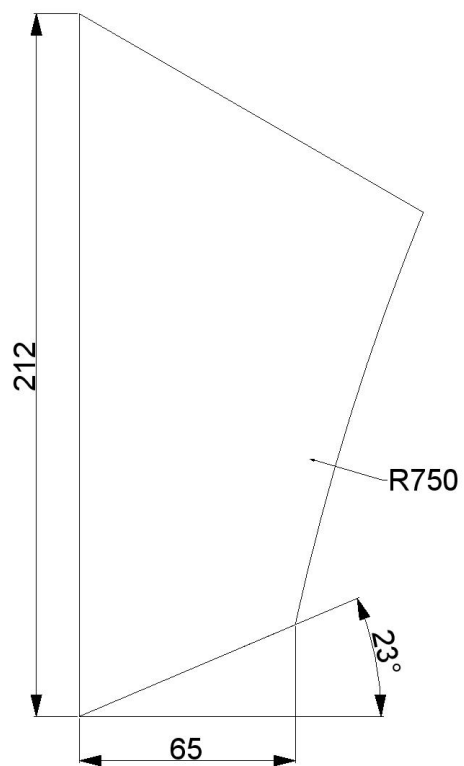
8) Návrhy otvorů na přívod a odvod vzduchu (konstrukčně vyhovující)



NÁVRHY

9) Finální varianty – lichoběžník na půdorysu, širší půdorys, opačný úhel natočení, radius místo křivky

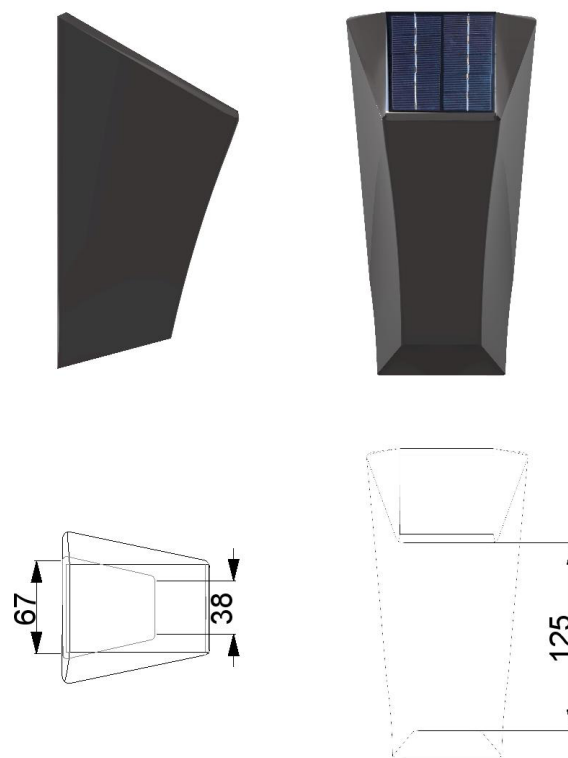
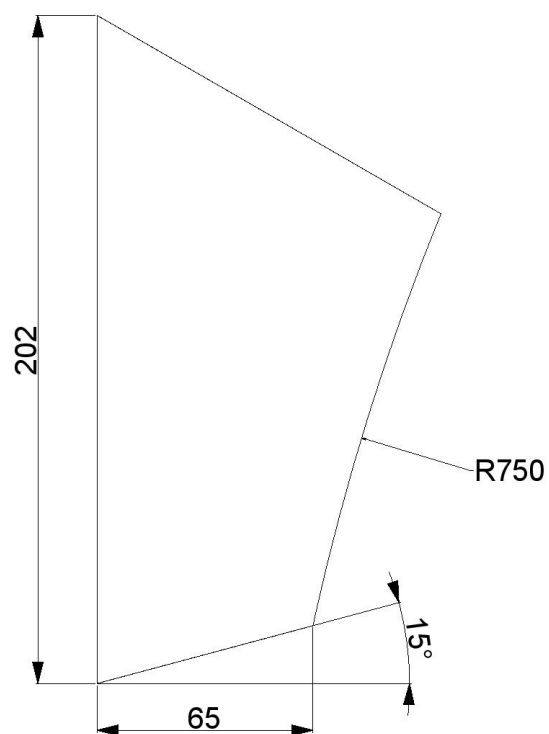
1A



NÁVRHY

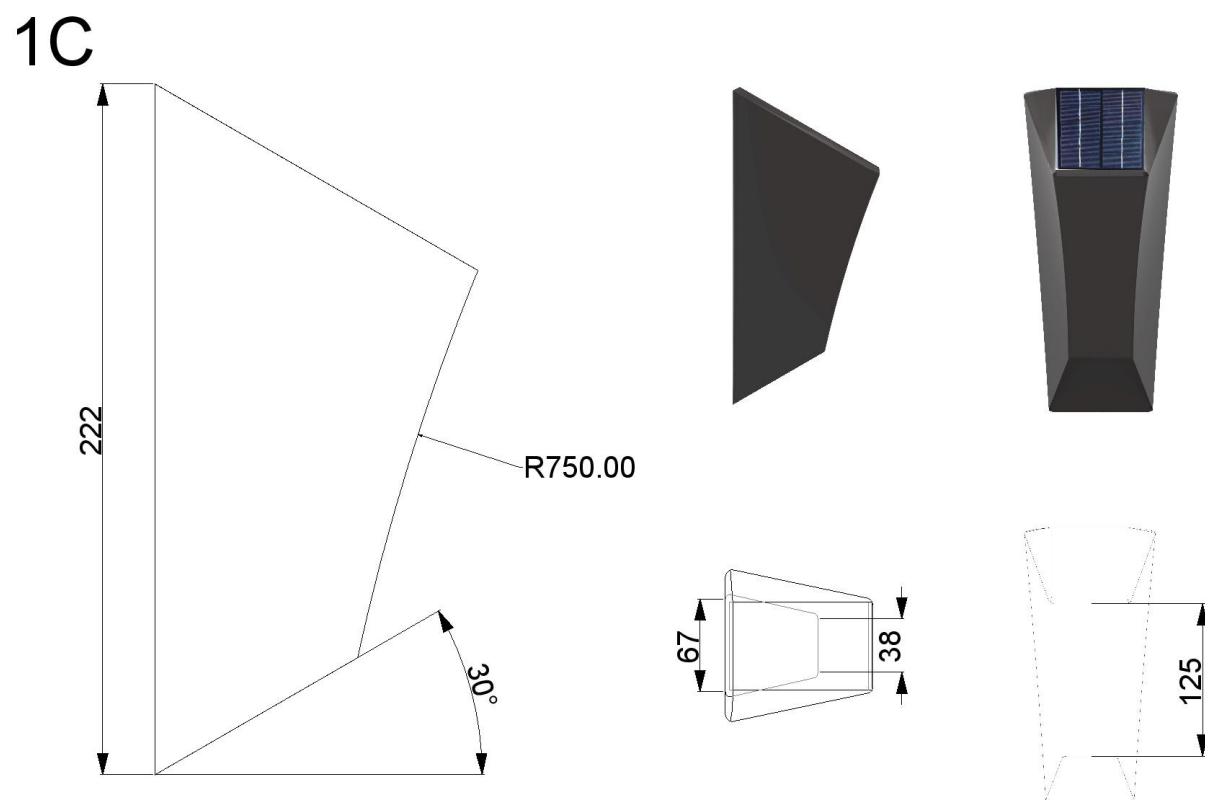
9) Finální varianty – lichoběžník na půdorysu, širší půdorys, opačný úhel natočení, radius místo křivky

1B



NÁVRHY

9) Finální varianty – lichoběžník na půdorysu, širší půdorys, opačný úhel natočení, radius místo křivky



NÁVRHY

9) Uchycení



3D MODEL



3D MODEL

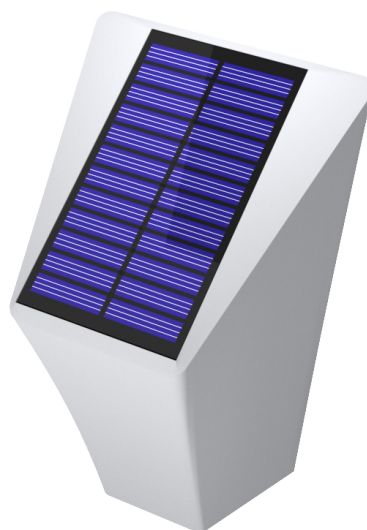


FINÁLNÍ MODEL

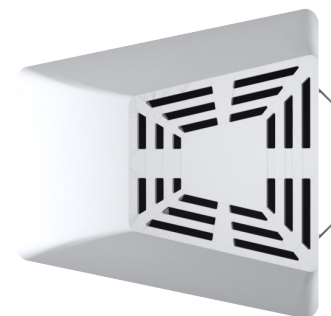
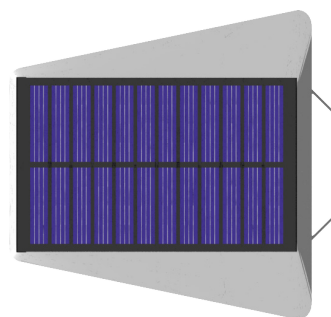
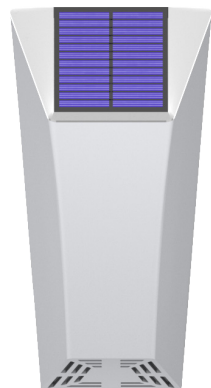
3D MODEL



FINÁLNÍ MODEL

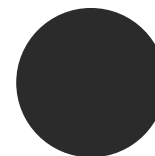
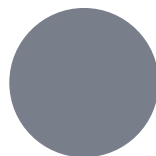
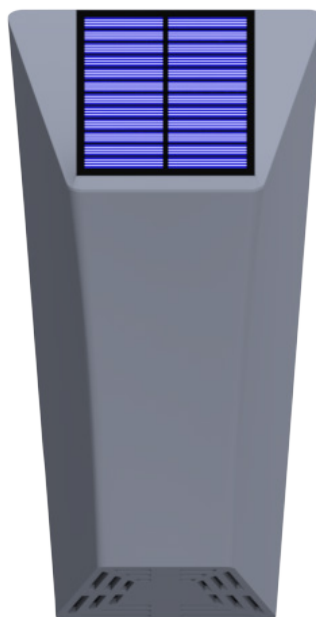
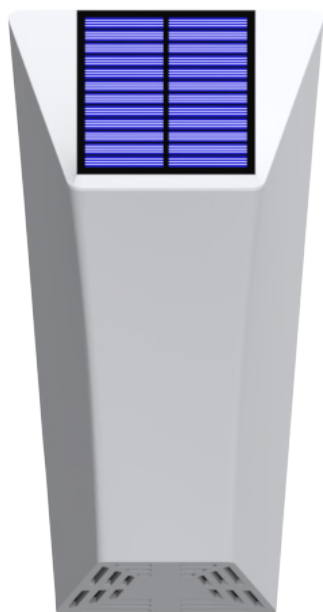


FINÁLNÍ MODEL

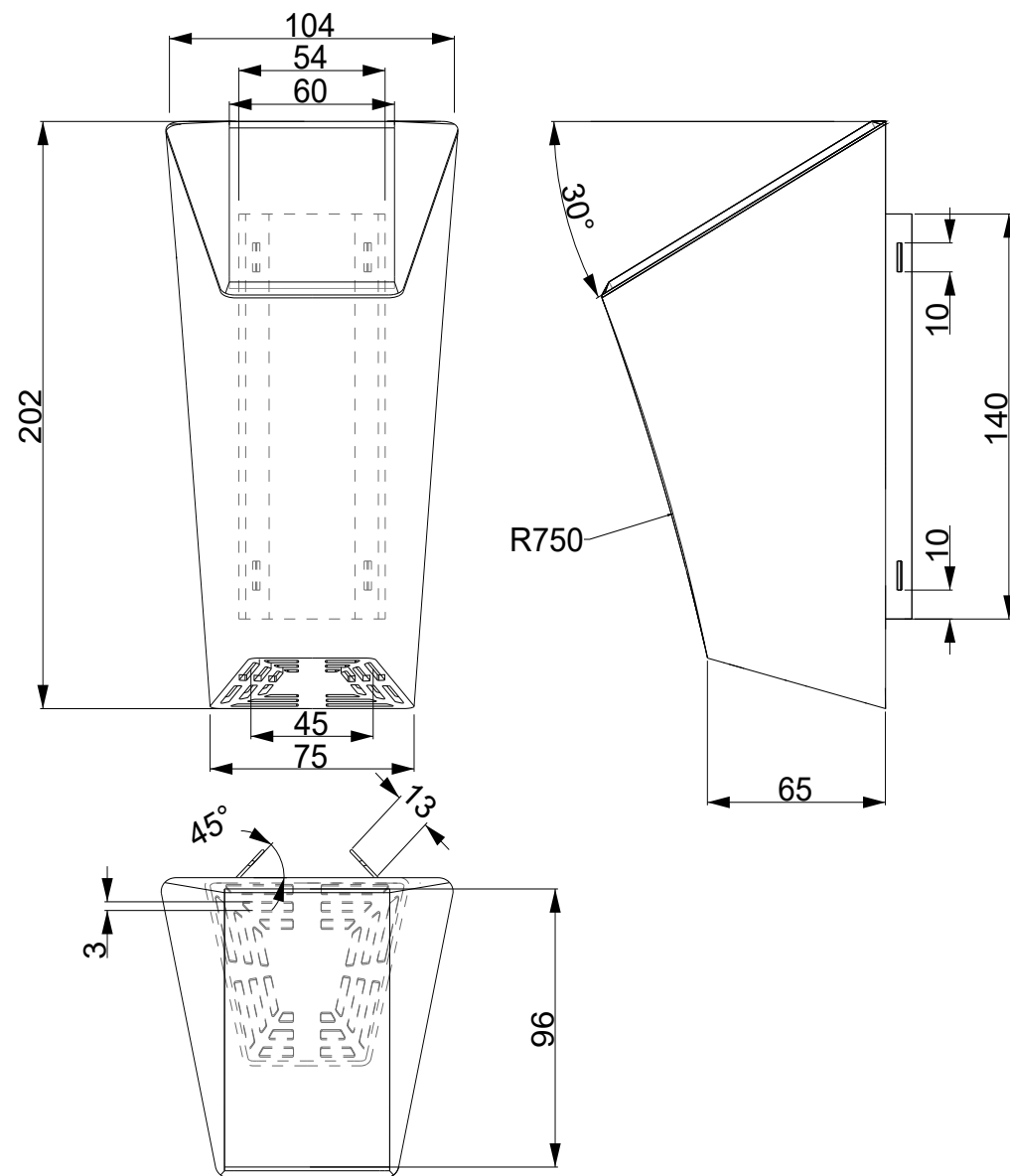




FINÁLNÍ MODEL



TECHNICKÝ VÝKRES



M 1:2