



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

## ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

## DESIGN MĚSTSKÉHO MOBILIÁŘE PRO ZASTÁVKU MHD

DESIGN OF STREET FURNITURE FOR PUBLIC TRANSPORT STOPS

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Marina Semdianova

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

MgA. David Karásek

BRNO 2016



## Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav konstruování  
Studentka: **Bc. Marina Semdianova**  
Studijní program: Aplikované vědy v inženýrství  
Studijní obor: Průmyslový design ve strojírenství  
Vedoucí práce: **doc. akad. soch. Miroslav Zvonek, ArtD.**  
Akademický rok: 2015/16

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

### **Design městského mobiliáře pro zastávku MHD**

#### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Analýza a návrh designu městského mobiliáře. Návrh má splňovat obecné předpoklady průmyslového designu - respektovat funkční, konstrukční, technologické, estetické a ergonomické zákonitosti. Návrh by měl být nejen inovativní po stránce estetické, ale zejména vykazovat se společným tvaroslovím a respektovat speciální nároky kladené na design prvků v exteriéru.

#### **Cíle diplomové práce:**

Diplomová práce musí obsahovat: (odpovídá názvům jednotlivých kapitol v práci)

1. Úvod
2. Přehled současného stavu poznání
3. Analýza problému a cíl práce
4. Variantní studie designu
5. Tvarové řešení
6. Konstrukčně technologické a ergonomické řešení
7. Barevné a grafické řešení
8. Diskuze
9. Závěr
10. Seznam použitých zdrojů

Forma práce: průvodní zpráva, sumarizační poster, technický poster, ergonomický poster, designérský poster, fotografie modelu, fyzický model

Typ práce: designérská

Účel práce: vzdělávání

Výstup práce: funkční vzorek

Projekt: Specifický vysokoškolský výzkum

Rozsah práce: cca 72 000 znaků (40 - 50 stran textu bez obrázků)

Zásady pro vypracování práce: [http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP\\_DP/Zasady\\_VSKP\\_2016.pdf](http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2016.pdf)

Šablona práce: [http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/UK\\_sablona\\_praci.zip](http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/UK_sablona_praci.zip)

#### Seznam literatury:

Dreyfuss, H., Powell, E. (2012): Designing for People. Allworth, New York.

Fiell, C., Fiell, P. (2001): Designing the 21st Century. TASCHEN, Kolín nad Rýnem.

Johnson, M. (2002): Problem solved. Phaidon, Londýn.

Lidwell, W., Manacsa, G. (2008): Deconstructing product design. Rockport Publishers, Massachusetts.

Morris, R. (2009): The Fundamentals of Product Design. AVA Publishing SA, Lausanne.

Norman, D. A. (2004): Emotional Design. Basic Books, New York.

Pelcl, J., a kol. (2012): Design od myšlenky k realizaci. Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, Praha.

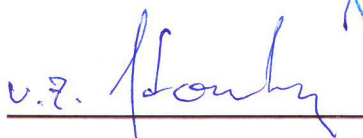
Thomson, R. (2011): The Manufacturing Guides, Product and Furniture Design. Thames & Hudson Ltd., Londýn.

Thomson, R. (2011): The Manufacturing Guides, Prototyping and Low-volume Production. Thames & Hudson Ltd., Londýn.

Tichá, J., Kaplický, J. (2002): Future systems. Zlatý řez, Praha.

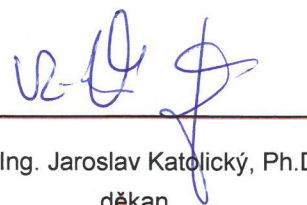
Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2015/16.

V Brně, dne 26. 11. 2015



prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.  
ředitel ústavu





doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan

## ABSTRAKT

---

Tato práce se zabývá designem městského nábytku (zastávkový přístřešek, lavička, odpadkový koš). Její první část analyzuje design prvky městského mobiliáře z hlediska historie a současnosti. Druhá část pak je věnována vlastním řešením designu. Hlavním cílem bylo navrhnout design zastávkového přístřešku, který bude maximálně splňovat ochrannou funkci proti špatnému počasí; design lavičky, která nebude dávat možnost používat ji jako „postel“ pro bezdomovce; design odpadkových košů ve stejném designovém stylu jako přístřešek a lavička. Taky bylo cílem navrhnout přístřešky různé velikosti, díky nimž budeme mít možnost instalace zastávek v celém městě ve stejném stylu. Návrh vznikl s ohledem na estetiku, ergonomii, vyrobiteľnost a další nezbytné aspekty průmyslového designu.

## KLÍČOVÁ SLOVA

---

Zastávka, design, město, městský mobiliář, přístřešek.

## ABSTRACT

---

This work is dedicated to development of city furniture (station shed, bench, litter box). The first part contains the analysis of city furniture (historical, technical and design). Second part is dedicated to the design decision in particular. The main goal was to contemplate the design of station shed, which will be totally defending from bad weather; bench design, which would be impossible to be used as a 'bed for homeless'; litter box, which would be aesthetically matching the shed and the bench. Additional task was to contemplate canopies of various sizes, enabling the city to install same type of canopies regardless of the size. The suggested design has been influenced by aesthetics, ergonomics, technology and other important aspects of industrial design.

## KEYWORDS

---

Stop station, design, city, street furniture, shed.

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

---

SEMDIANOVA, M. Design městského mobiliáře pro zastávku MHD. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2016, 73 s. Vedoucí diplomové práce MgA. David Karásek.



## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI PRÁCE

---

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci na téma „Design městského mobiliáře pro zastávku MHD“ zpracovala samostatně, pouze s využitím informačních zdrojů sepsaných v seznamu literatury.

V Brně dne 16 června 2016

.....  
Marina Semdianova





## PODĚKOVÁNÍ

---

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu své diplomové práci MgA. Davidu Karáskovi za cenné připomínky, rady a názory během tvorby své diplomové práce, za profesionální přístup a ochotu během konzultací.

Poděkování také paní Ing. Daně Rubínové, Ph.D., za odborné komentáře z oblasti ergonomie.

Dále děkuji své rodině a přátelům za veškerou podporu během studia.



---

**OBSAH**


---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ABSTRAKT</b>   | <b>5</b>  |
| <b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>                                    | <b>5</b>  |
| <b>ABSTRACT</b>   | <b>5</b>  |
| <b>KEYWORDS</b>   | <b>5</b>  |
| <b>BIBLIOGRAFICKÁ CITACE</b>                            | <b>5</b>  |
| <b>PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI PRÁCE</b>                    | <b>7</b>  |
| <b>PODĚKOVÁNÍ</b>                                       | <b>9</b>  |
| <b>OBSAH</b>  | <b>11</b> |
| <b>ÚVOD</b>   | <b>13</b> |
| <b>1 Přehled současného stavu poznání</b>               | <b>15</b> |
| 1.1 Vývojová analýza                                    | 15        |
| 1.2 Technická analýza                                   | 17        |
| 1.2.1 Tvar zastávkového přístřešku                      | 17        |
| 1.2.2 Nosní konstrukce                                  | 18        |
| 1.2.3 Způsoby spojení                                   | 19        |
| 1.2.4 Vhodný výběr materiálů                            | 22        |
| 1.2.5 Kotvení   | 24        |
| 1.2.6 Osvětlení   | 26        |
| 1.2.7 Lavičky   | 27        |
| 1.3 Designérská analýza                                 | 28        |
| <b>2 Analýza problému a cíl práce</b>                   | <b>39</b> |
| <b>3 Vlastní studie designu</b>                         | <b>40</b> |
| 3.1 Varianta A  | 40        |
| 3.2 Varianta B  | 42        |
| 3.3 Varianta C  | 44        |
| <b>4 Tvarové řešení</b>                                 | <b>47</b> |
| 4.1 Tvarové řešení přístřešku                           | 47        |
| 4.2 Tvarové řešení lavičky                              | 50        |
| 4.3 Tvarové řešení odpadkového koše                     | 51        |
| 4.4 Funkce a účel                                       | 51        |
| 4.5 Obsah designu                                       | 52        |
| 4.6 Charakter designu                                   | 52        |
| 4.7 Výraz designu                                       | 52        |
| 4.8 Přidaná hodnota                                     | 52        |
| 4.9 Dekor   | 53        |
| <b>5 Konstrukční technologické a ergonomické řešení</b> | <b>54</b> |
| 5.1 Rozměry a způsob spojení a kotvení                  | 54        |
| 5.2 Výběr materiálů                                     | 56        |
| 5.3 Technologické řešení finalního návrhu               | 56        |
| 5.4 Ergonomické řešení                                  | 57        |
| 5.4.1 Přístřešek  | 57        |
| 5.4.2 Lavička   | 58        |
| 5.4.3 Odpadkový koš                                     | 59        |
| <b>6 Barevné a grafické řešení</b>                      | <b>60</b> |
| 6.1 Barva   | 60        |
| 5.4 Ergonomické řešení                                  | 57        |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| 6.2 Logotyp, grafika             | 60        |
| <b>7 Rozbor dalších funkcí</b>   | <b>61</b> |
| 7.1 Psychologické aspekty        | 61        |
| 7.1.1 Materiál                   | 61        |
| 7.1.2 Barva                      | 61        |
| 7.1.3 Psychologická hodnota      | 61        |
| 7.2 Ekonomické aspekty           | 61        |
| 7.2.1 Ceny výrobku               | 61        |
| 7.3 Sociální aspekty             | 62        |
| 7.3.1 Zájmy společnosti          | 62        |
| 7.3.2 Ekologie                   | 62        |
| 7.3.3 Etika                      | 62        |
| <b>8 ZÁVĚR</b>                   | <b>64</b> |
| <b>9 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ</b> | <b>65</b> |
| <b>10 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ</b> | <b>67</b> |
| <b>11 Seznam příloh</b>          | <b>69</b> |

## ÚVOD

---

Ve své diplomové práci budu řešit problém městského mobiliáře pro zastávky veřejné dopravy.

Nezávisle na počasí musíme někam jezdit, přesouvat se, řešit své záležitosti, problémy. Proto městský mobiliář zastávek veřejné dopravy je nedílnou součástí každého z nás. Velké plus pro Evropu představuje systém dopravy MHD. Na rozdíl například od Ruska, kde cestující nemají přístup k jízdniému řádu veřejné dopravy a musí čekat na MHD dlouhou dobu. Kvůli tomu poskytují všechny zastávky v Rusku vše nejnutenější: uzavřené místnosti (trafika), kde si cestující můžou koupit různé drobné občerstvení, otevřenou místnost, která je umístěna mezi dvěma trafikami, to znamená, že je taky chráněna proti větru.

Díky tomu, že v Evropě neexistuje problém s dlouhým čekáním na MHD, všechny zastávky jsou vybaveny jen minimálně: lavičkou, odpadkovým košem a přístřeškem. Cílem mé diplomové práce je udělat pro cestující čekací dobu (někdy dokonce jenom 5 minut) maximálně komfortní.

Cíle, které si stavím, jsou: navrhnout přístřešek, který bude maximálně chránit proti špatnému počasí a zároveň nebude zakrývat výhled z bočních stran, což umožní vidět přibližující se prostředek veřejné dopravy; zkonstruovat přístřešek, který by byl současně dostatečně otevřen, a tak umožňoval čekání na zastávce i mimo přístřešek; použití materiálů, které zajistí větší viditelnost zastávky pro řidiče kolemjedoucích aut a zajistí větší bezpečnost čekajících na zastávce, hlavně při nastupování/vystupování do nebo z vozidel MHD především ve večerních a nočních hodinách; navrhnout přístřešek různých velikostí pro řešení problému s instalací zastávek v místech s malými prostorovými možnostmi, a tím dosáhnout jednoho stylu designu městského mobiliáře v celém městě.



# 1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

1

## 1.1 Vývojová analýza

1.1

Historie zastávek je úzce spojená s historií vývoje veřejné dopravy: autobusů, trolejbusů a tramvají. Dřív lidé používali koňskou dopravu, vozy, dostavníky. Všechny tyto prostředky byly svým způsobem druhem veřejné dopravy. Vzhledem k tomu, že tímto způsobem dopravy bylo možné přepravovat jen malý počet lidí a trasa byla stanovena předem, nebyla nutná konkrétní místa pro čekající na dopravní prostředek.

S rozvojem masových druhů dopravy začaly vznikat zastávky. Za domovskou zemi zastávky může být právem považována Anglie. Právě tady byl v roce 1801 vyroben vůbec první autobus, což bylo zařízení s parní lokomotivou, které bylo schopno přepravovat 8 cestujících. První elektrický autobus se také poprvé objevil v ulicích Londýna. Stalo se tak v roce 1886. Prostředky veřejné dopravy se později rozšířily z Velké Británie do dalších zemí, a tím začala éra rozvoje infrastruktury veřejné dopravy.



Obr. 1-1 První autobus 1801 rok [28]

Nepochybný zájem se koncentroval na infrastrukturu veřejné dopravy, zejména na vybavení a na samotné zastávky. Avšak práce O. P. Poyarkova, I. A. Pluhy, I. Kulagina nebo jiných znalců zabývajících se touto problematikou neposkytují ilustrativní materiál, který by poskytl nejúplnější obraz zastávky. Taky v textu nenajdeme žádnou zmínku o návrhu designu zastávky. A dokonce ani v knize Edward Lucie-Smith „Historie průmyslového designu“, nakladatelství Phaidon-Oxford, 1983, zahrnující celou historii designu, neobjevíme žádnou informaci týkající se návrhu veřejné dopravy nebo designu zastávky.

Jinými slovy až do 80. či 90. let 20. století se o designu zastávek nepřemýšlelo a zastávky vykonávaly jenom svou přímou funkci. Nejčastěji byly vyráběny z jednoho materiálu v jedné barvě a ani architektonická řešení nebyla moc komplikovaná.

Estetický vzhled zastávek a současně jejich funkční význam se začal odrážet mnohem později. Původcem designu byli designéři z Evropy a Ameriky. Na západě se vznik stylu „moderna“ datuje od začátku výstavby četných jednokolejek a od počátku vývoje celkové osobní dopravy. Všechny prvky spojené s novým rozvíjejícím se moderním stylem se výrazně projevovaly v architektonických-designérských návrzích stanic

a zastávek. Velké díky patří designérům, kterým se podařilo najít „zlatý střed“ mezi starým a novým, a podat tak obraz moderní zastávky.

Nepochybně velkou výhodou při rekonstrukci zastávek bylo následování principu estetického funkcionalismu, který zformuloval jeho zakladatel Herman Muteziusom Werkbund. Základem principu je, že vnější tvar objektu vyplývá z funkce zařízení, tj. označení objektu. Nedostatek dekoru v některých zrekonstruovaných zastávkách zdůrazňuje dodržování zásad Werkbunda a taky boj proti zbytečné výzdobě. Vedoucí pozici ve vývoji a konstrukci zastávek veřejné dopravy si držela americká společnost «Alweg».



Obr. 1-2 Alweg in Germany [27]

Jak je známo, na západním kontinentu a v Evropě vzdálenosti nejsou příliš veliké, avšak naopak se vyžaduje zvýšená mobilita a všestrannost, a to jak na silnici, tak i na autobusových zastávkách. V období 1990–2000 se nalezla populární architektonická řešení (například ve městě Jacksonville společnost «Skyway»), která umožňují spojit jednokolejové zastávky a autobusové nádraží schopné přijímat současně 18 autobusů. Tyto objekty se staly významným dopravním uzlem města.

Začaly se objevovat zastávky, které se předbíhaly ve svých designových řešeních. Obrovský zájem o design v oblasti MHD projevíli ve městě Detroitu. Každá zastávka v tomto městě je postavena na individuálním design-projektu a je jakousi veřejnou vernisáží samotného umělce, který zastávku navrhl.



Obr. 1-3 The Rosa Parks Transit Center [29]



Jako příklad bych chtěla uvést taky moji zemi: v časech SSSR byly zastávky MHD jednotvárné a shodného typu po celé zemi. Dokonce i dnes se můžeme setkat s designem zastávek, který odráží odvážné a architektonické řešení těch dob. Těmhle zastávkám přináleží monumentálnost, pompéznost, výrazné barvy, odpovídající syžety, použité materiály jako beton a barevné mozaiky.

Postupně se začaly stavět zastávky v designu, který je založený nejen na funkčním účelu, ale také se podřizuje některým normám a standardům, které splňují praktické požadavky. V roce 1975 s rozvojem jak nadzemní, tak i podzemní hromadné dopravy Ministerstvo dopravy a výstavby SSSR vydává metodickou příručku zásad pro projektování návrhů autobusových zastávek. V dané příručce byly zahrnuté všechny požadované standardy pro projektování autobusových zastávek a konstrukční řešení, základní rozměry a rozhraní s hlavními jízdními pruhy, včetně uspořádání, montáží nápisů a vnějšího designu.

Počínaje rokem 1990 zastávka, jako architektonický objekt, začne získávat nadčasové rysy vlivem inovací, a splňuje tak požadavky moderní doby. Nejedná se jen o moderní design a komfort, ale také o rozvoj různých inovativních materiálů, jakož i technické inovace. Příkladem takových inovací mohou být elektronické informační panely jízdních řádů autobusů, dostupnost telefonů a bezdrátového připojení k internetu na autobusových zastávkách. Nabízí se možnost snadno si koupit kávu nebo noviny, což čekání na vozidlo MHD výrazně zpříjemní. V poslední době se častěji začínají vyskytovat tzv. inteligentní zastávky, které mohou být vybaveny různými výtrobky elektroniky, topícím zařízením, klimatizací atd.

## 1.2 Technická analýza

1.2

Technická analýza se zabývá především konstrukcí a popisem funkčnosti zastávkového přístřešku.

Zastávka se skládá ze:

- zastávkového přístřešku:
  - nosní konstrukce;
  - obkladové zdi;
- lavičky (může být součástí nosní konstrukce);
- odpadkových košů;
- reklamního panelu (nepovinné);
- automatu na prodej jízdenek (nepovinné).

### 1.2.1 Tvar zastávkového přístřešku

Tvar zastávkového přístřešku plní důležitý funkční význam.

Tvar samotné střechy přístřešku musí být sestrojen tak, aby řešil problém „samočištění“ (tj. aby střecha nezadržovala vodu po dešti a sních). Od samotné velikosti a tvaru přístřešku závisí, nakolik bude zastávka schopná plnit ochrannou funkci v nepříznivém počasí.

Standardní zastávkové přístřešky, s kterými se setkáváme v současné době na zastávkách, jsou poměrně jednoduché. Obvykle má střecha přístřešku půlkruhový tvar, na kterém se nezachytává dešťová voda ani sníh. Vyrábí se samostatně jako samostatná část

oddělená od zadní stěny přístřešku. V některých případech mají zastávkové přístřešky boční stěny, což zvyšuje stabilitu celé konstrukce a taky dodatečně chrání proti větru a v nepříznivém počasí.

Nejpopulárnější zastávkové přístřešky:



Obr. 1-4 Zastávkový přístřešek bez bočních stěn [11]



Obr. 1-5 Zastávkový přístřešek z bočními stěnami [12]

### 1.2.2 Nosní konstrukce

Nosné konstrukce se často vyrábějí z monolitických svařovaných jednotlivých kovových částí (vzácně jsou některé konstrukce zhotovovány z železobetonu, tj. kovové výztuže se zalévají betonem). Tato konstrukce je pevná a snadno se instaluje.

Kovový skelet umožňuje výrobu téměř jakéhokoliv tvaru zastávky, protože kov velice jednoduše nabývá požadovaný tvar. [1].

Kovová konstrukce také řeší problém s výběrem barev, protože v současné době je velký výběr různých barev s antikoročním účinkem. Je jenom na zákazníkovi, jakou barvu si vybere.

### 1.2.3 Způsoby spojení

Způsoby spojení mezi prvky:

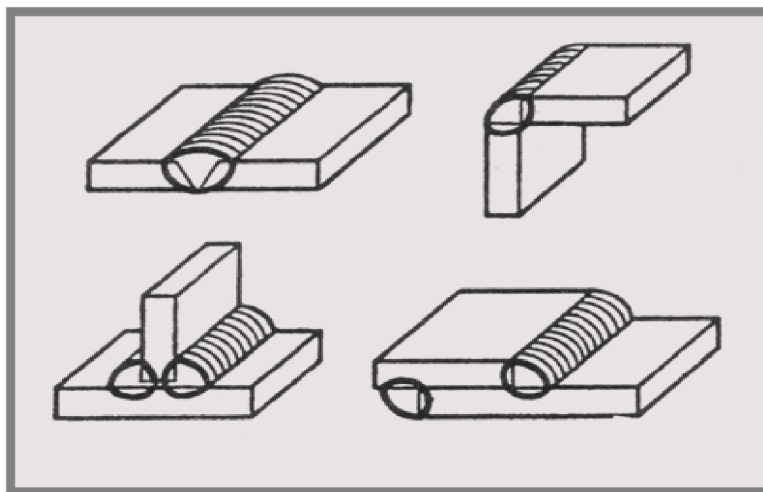
- svary;
- nýtované spojení;
- sešroubování.

#### *Svary*

Svařované spojení jsou nejdokonalejším typem trvalých spojů. Pevnost svarových spojů při statických a nárazových zatíženích se dosahuje pevností celkových kovových detailů.

Svařovací montážní jednotka je nerozebratelné spojení dvou nebo více částí, vytvořených svařováním.

Na základě vzájemného uspořádání spojovaných prvků rozlišujeme tyto svary: tupé, spojky, úhlové, T-figurativní, s překryvy a další. [2].



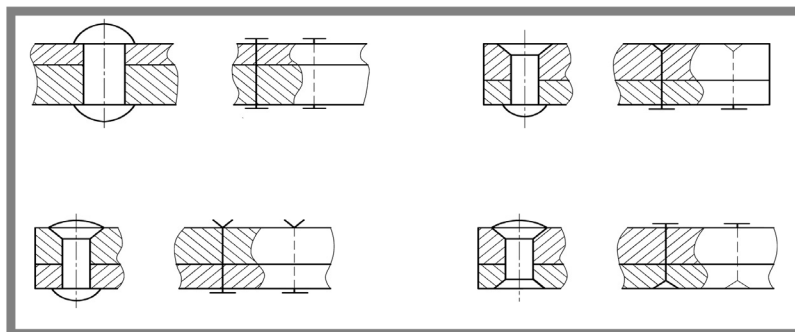
Obr. 1-6 Svařované spojení [13]

*Nýtované spojení*

Důležitou vlastností nýtovaných spojů je schopnost vnímat rychle se měnící podmínky zatížení. Dokážou pracovat za extrémně měnících se teplot.

Podle umístění dílů je významné spojení stykové a položené typy.

Rozlišujeme 2 typy nýtování – teplé a studené. Nýtovací ocelové nýty s průměrem 8–10 mm, nýty z mosazi, mědi a lehkých slitin ve všech průměrech se nýtují studeným způsobem, ocelové nýty o průměru větším než 10 mm zase horkým způsobem. [3].

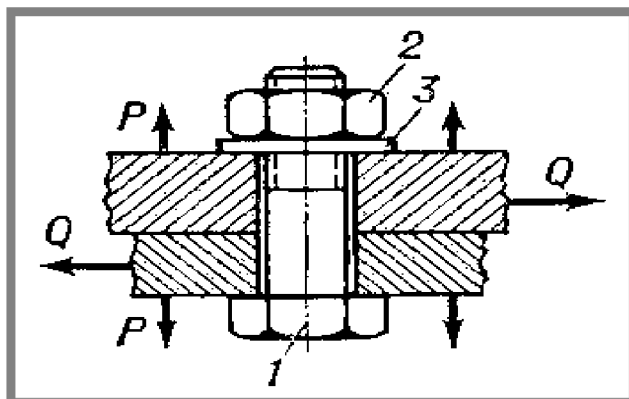


Obr. 1-7 Nýtované spojení [3]

*Sešroubování*

Rozšířeným typem je závitový spojovací šroub s maticí. Obvykle je do otvoru vložen šroub bez námahy (obr.). A spojení je provedeno přitažením matice, která vytváří tlak mezi spojovacími částmi, zamezení jejich divergence (rozhraní zveřejnění) při působení axiálních sil ( $F$ ) a relativní posunutí při působení příčných sil ( $Q$ ) drží díly třecí síle vzniklé mezi díly.

Méně často se šroub těsně vkládá do otvoru matice a zabraňuje jejich relativnímu posunu pod vlivem smykových sil na řez. V tomto případě tělo šroubů a díra montované části se opracovávají s vysokou přesností a při působení té samé síly je tělo šroubu tenčí. [4].

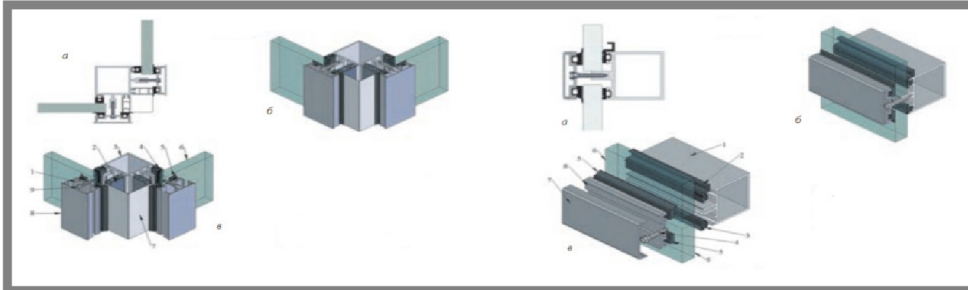


Obr. 1-8 Sešroubování [4]

Pro připojení skeletu zastávky a výstelkového materiálu se nabízejí následující slučovací/spojovací techniky:

- vložení polykarbonátu (anebo jiného zvoleného materiálu) do drážek kovu po obvodu.

Tato metoda je vhodná pro spojování materiálů na bočních stěnách.



Obr. 1-9 Příklad spojení [5]

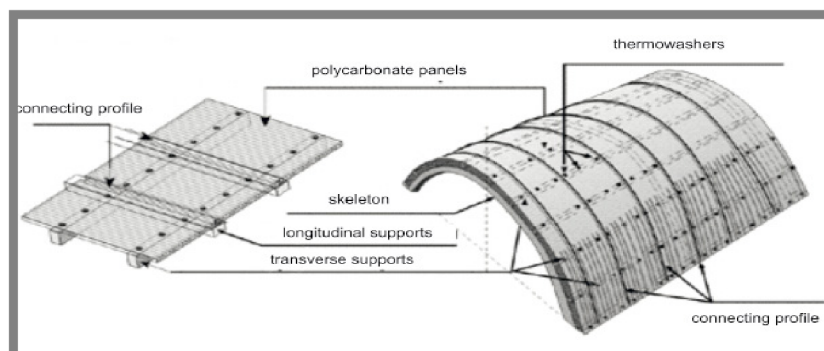
- fixace na několika místech po obvodu, jak je znázorněno na obrázku.



Obr. 1-10 Příklad spojení [15]

Další provedení sloučeniny do rámu a materiálů obkladových zdí:

V tomto případě se polykarbonátem (nebo jiným vybraným materiálem) pokrývá horní část skeletu a připojuje se pomocí plastových podložek. Tento způsob se obvykle používá pro střechu přístřešku.



Obr. 1-11 Spojení [16]

#### 1.2.4 Vhodný výběr materiálů

##### *Materiál pro výplně.*

Nejčastějšími a pravděpodobně i nejlevnějšími materiály, které jsou používány pro takové obložení, jsou tvrzené sklo anebo polykarbonát.

##### *Polykarbonát*

Polykarbonát je dnes nejlepší materiál pro sestavení spolehlivého a lehkého úkrytu pro různé účely. Díky vlastnostem, jako jsou lehkost, pevnost a pružnost, polykarbonát umožňuje vytvářet střechy různých tvarů.

##### Váha

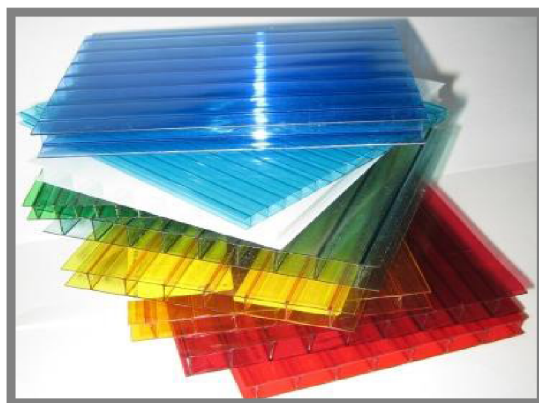
Polykarbonát má stejnou hmotnost jako organické sklo a je téměř 2krát lehčí než běžné sklo, o 15 % lehčí než PVC a o 6 % lehčí než PETG. Hmotnostně se polykarbonát nachází na druhém místě (za polystyrenem s vysokou rázovou houževnatostí). Snižit váhu konstrukcí z polykarbonátu je možné použitím voštinových desek namísto monolitických. Při takové náhradě se váha konstrukce zmenší 6krát.[5]

##### Pružnost

Jednou z výhod polykarbonátových desek je schopnost tvarování zastudena, na rozdíl od skla, které musí být předem tepelně zpracováno.

Vytvořením zakřivené části by mělo být zcela zřejmé, že čím tenčí materiál použijeme, tím snazší ho bude ohnout, ale taky je třeba vzít v úvahu, že pro zvolený typ plastu jsou minimální poloměry ohybu charakteristické. Např. 4mm polykarbonátová deska může být ohnuta v poloměru, který není menší než 0,6 m, poloměr ohybu pěny PVC s tloušťkou 4 mm by měl být menší než 1 mm, a hodnota PMMA je 1,32 m.

Polykarbonát má taky širokou škálu barev. [5].



Obr. 1-12 Příklady polikarbonátu [17]

### *Tvrzené sklo*

Tvrzené sklo je sklo, které prošlo zvláštním tepelným zpracováním. Žádoucími vlastnostmi tohoto skla je vysoká odolnost proti nárazům, útokům a změnám teploty. V případě mechanického poškození se sklo rozbije na malé a neostře kousky a zajistí tak fragmenty s tupými okraji velikosti od 5 mm do 20 mm. Tvrzení skla je proces, kdy se pomocí ohřevu sklo zahřeje na vysokou teplotu, a pak se rychle zchladí.

Tvrzení skla zajišťuje bezpečnost lidí, kteří se nacházejí v blízkosti konstrukce zastávky, a zvyšuje pevnost skla. Pevnost tvrzeného skla při ohýbání a nárazu je 5–7 krát větší než u obyčejného skla. [6].

### *Materiál pro skelet.*

#### *Kovová konstrukce (pocinkovaný ocel)*

Kovové (pocinkovaný ocel) konstrukce mají řadu výhod:

- snadnost;
- odolnost proti korozi (pro pocinkované konstrukce z hliníkových slitin);
- pevnost, tuhost;
- rychlá montáž a demontáž.

#### Povrchová úprava kovů

Každé natírání kovové konstrukce se provádí s cílem dosáhnout estetického vzhledu kovové konstrukce, jakož i pro ochranu při expozici různých škodlivých faktorů životního prostředí: například ultrafialové záření, četné chemické expozice (včetně koroze), dlouhodobé expozice v prostoru při častých změnách teploty. [7].

#### Ochrana proti korozi

V dnešní době jsou daleko rozšířené anorganické nátěry zinku (tenké polyuretanové nebo akrylové povlaky), jako alternativa k horkému zinkování. Tyto tekuté povlaky jsou schopny reagovat s kovovým povrchem a dokonale jej chránit před nežádoucí rzi. Pro použití takových povlaků se zaužíval název „studené zinkování“. Žádný jiný nátěr nemá tyto vlastnosti. Principem činnosti těchto povlaků je, že vytvářejí nepropustnou bariéru pro vlhkost, a tím zabraňují korozi. [7].

#### Příměr

Jako základní nátěr pro nátěry ocelových konstrukcí jsou používány minium nebo barvy na kov zředěné lakovým benzínem. Při technologii barvení založené na vázání příměru je kvalita provedení základního nátěru klíčová, protože přímo ovlivňuje kvalitu spojení barvy s povrchem. Obecně platí, že příprava pro malování kovu trvá mnohem déle než samotná malba, protože primární nátěr musí být řádně a důkladně nanesen a vysušen. [7].

### *Železobetonový skelet*

Další variantou materiálu pro výstavbu skeletu zastávky je železobeton.

Železobetonové konstrukce jsou velice pevné, avšak jejich samotná výroba je složitá a časově náročnější při její instalaci, než je tomu u kovu.

Kladné vlastnosti železobetonových konstrukcí jsou:

- nízká cena – betonové konstrukce jsou mnohem levnější než ocel,
- odolnost před ohněm – ve srovnání s ocelí a dřeva,
- vyrobiteľnost – při betonování snadno nabývají jakoukoliv formu konstrukce,
- chemická a biologická stabilita – nepodléhá korozi, stárnutí a hnilobě.

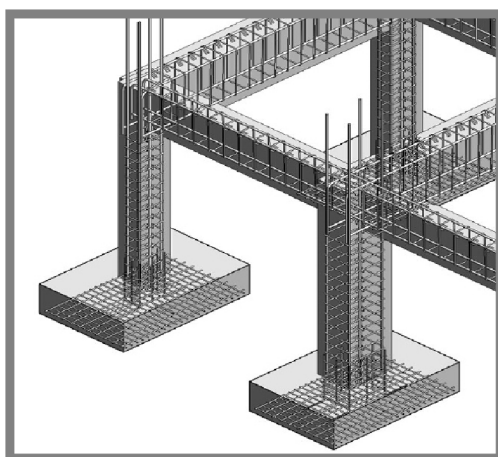
Nevýhodou železobetonových konstrukcí je:

- slabá pevnost při vysoké hmotnosti – pevnost betonu v průměru je 10krát nižší než pevnost oceli. Ve velkých betonových konstrukcích „nese“ hlavně svou váhu než váhu užitečného zatížení.

Vyrábějí se dva druhy:

- železobeton (konstrukce jsou vyráběny v továrně a pak se zamontovávají do dokončené budovy),
- monolitní železobeton (betonáže se provádí na staveništi).

Důležitým úkolem při navrhování železobetonových konstrukcí je výpočet výztuže. Armování konstrukce se dělá pomocí ocelových tyčí. Průměr tyčí a charakter jejich umístění se stanoví výpočtem. [22].



Obr. 1-13 Příklad železobetonové konstrukce [23]

Po porovnání těchto dvou materiálů bych si pro skelet zastávkového přístřešku zvolila kovovou kostru. Podle mého názoru kovový skelet má více výhod než betonový.

#### 1.2.5 Kotvení

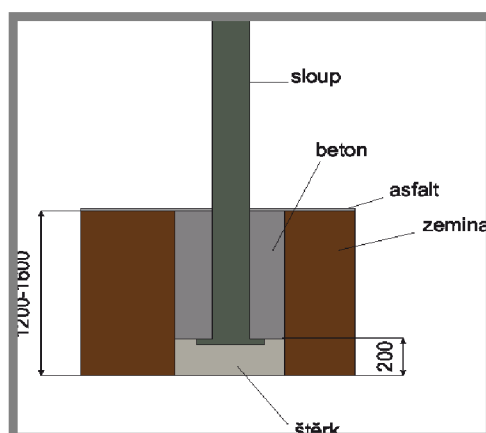
Upevňování zastávkového přístřešku k zemi

Pro upevnění kovového skeletu k zemi potřebujeme vybetonovat nosné sloupy nebo podstavce pod sloupy.

Na začátku se vyvrtají jamky šířky 200 mm, hloubky od 1,2 m až 1,6 m. V dolní části díru zasypeme šterkem o tloušťce 200 mm. Ta bude chránit kotvení před vlhkostí a současně fungovat jako drenáž. Vertikálně nad ní se vztyčuje sloup, který je přiva-



řeny ke spodní straně kovového plechu. Následně je do trhliny mezi sloupem a zemí nalit betonový roztok



Obr. 1-14 Příklad kotvení

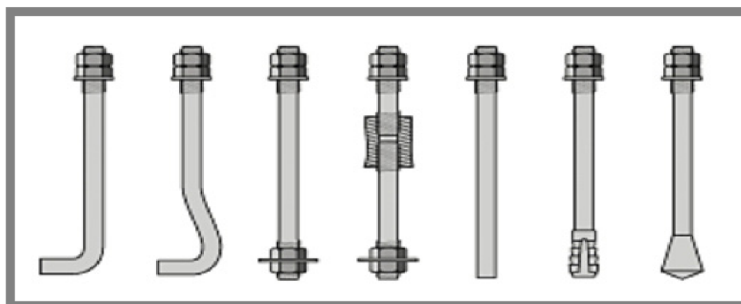
Proces betonování sloupu pro polykarbonátovou konstrukci přístřešku je následující: nejprve se vyhloubí jámy o velikosti 40 x 40 cm a hloubky 80 cm. Následně započne proces vyztužování podle standardních pravidel přípravy základů, pak se jámy zasypou Booth-em, cihlami nebo sutěmi a zalévají se spárovací hmotou. Po 3–4 dnech se může začít s instalací stojanů přes pětníky na kotvy nebo výztuže. Pokud je možné instalovat polykarbonátový přístřešek na připravený podklad (štěrk, asfaltová drobenka alespoň 20 cm), postačuje je zatknout 16 až 22 kolíků ke kostře konstrukce do hloubky 60–80 cm a přivařit k základní desce anebo k opěrným pilířům. [8].

#### *Kotva, kotevní šroub, kotevní svorník*

Kotva, kotevní šroub, kotevní svorník jsou názvy, které označují zvláštní druh spojovacích a upevňovacích prostředků. Většinou se kovová tyč, svorník nebo betonářská výztuž se závitem připevní k podkladnímu materiálu, např. betonu, cihelnému nebo kamennému zdivu, popřípadě k rostlé hornině. Vyčnívající kovová část se závitem pak slouží jako šroub, ke kterému lze maticí připevnit požadovanou konstrukci nebo její část či předmět. [25].

Jsou součástí různých spojovacích provedení pro jakýkoliv účel při stavbách budov. Tyto speciální tyče mají držící části na jedné straně a kov se závitem na straně druhé. Jsou to speciální zařízení (např. kotva), které se nepoužívají v domácnosti, pouze při stavebních konstrukcích a různých zařízeních.

Kotvicí šrouby musí být vyrobeny z vysoce pevné oceli nebo, podle volby výrobce, z mrazuvzdorné oceli. Tento způsob výroby se velmi dobře hodí pro stavebnictví v zemích s drsnými klimatickými podmínkami. [8].



Obr. 1-15 Kotva, kotevní šroub, kotevní svorník [18]

### 1.2.6 Osvětlení

Pro komfortní a bezpečné vyžívané zastávky je nutné, aby se na autobusových zastávkách nacházelo osvětlení. Při řešení problémů zvažujeme 2 možnosti:

#### Solární baterie

Jak to funguje:

Přes den se v speciálních solárních panelech akumuluje solární energie a v noci se jí využívá k osvětlení prostoru zastávky. Plné nabití baterie trvá tři hodiny při působení „aktivního slunce“. V ponurý den trvá nabití dvakrát tolik.

Baterie má dva senzory – světelný senzor a senzor pohybu. Za soumraku se první senzorový prvek přepne do režimu čerpání energie a zapálí světlo. Pokud není do pěti minut v prostoru zastávky zaznamenán žádný pohyb, aktivuje se druhé čidlo a světla zhasnou. Avšak jakmile se někdo opět blíží k zastávce, osvětlení je opět zapnuto. Takový systém umožňuje maximální solární energetické úspory.

Výsledkem je hromadné zavádění těchto baterií díky jejich energetické účinnosti.

Instalace solárních panelů představuje taky úsporu energie. Je důležité zmínit, že instalace těchto baterií je mnohem levnější oproti konvenční elektroinstalaci. [9].

Pro zastávky veřejné dopravy velikosti 3,5 m v délce, budou stačit 5 solární články o síle 180 W, například solární baterie HH-MONO180W. Solární baterie z monokrystalického křemíku (solární modul) o síle 180 W jsou zadělaná do panelu s hliníkovým rámem a antikoročním povlakem. Fotolytický modul přeměňuje sluneční záření na elektrickou energii.

#### Elektrické vlastnosti

Maximální výkon – 180W

Optimální provozní napětí – 36 V

Optimální provozní proud – 5 A

Maximální napětí systému – 1000 V

#### Mechanické specifikace

Fotobuňky – 72 cell monocrystalline

Velikost monokrystalické články – 125 x 125 ± 0,5 mm

Stupeň krytí, IP65

Celkové rozměry – 1580x808x42 mm

Celková plocha – 1,28 m<sup>2</sup>

Teplotní charakteristiky

Skladovací teplota – -40 ~ + 60 ° C

Provozní teplota – -40 ~ + 85 ° C [21].



Obr. 1-16 Příklad stávajícího zastávky se solárními panely v Rusku [19]

Další verzi zastávky s osvětlením jsou tradiční pouliční lucerny. Avšak při instalaci tohoto osvětlení je nezbytné namontování reflexních panelů, které se připojí ke konstrukci zastávkového přístřešku. To znamená, že zastávka bude osvětlená nejen pouličními lucernami (podle pravidel organizace zastávek veřejné dopravy musí být umístěny přímo na zastávce), ale taky světlomety projíždějících aut budou odrážet světlo, což zabezpečí vyšší viditelnost pro řidiče a chodce.

### 1.2.7 Lavičky

Lavice je nedílnou součástí zastávky.

Problém, který se často vyskytuje, je používání zastávek jako noclehů pro bezdomovce. Pro řešení tohoto problému bych chtěla navrhnout lavičku tak, aby na ní nebylo možné spát. Například instalace laviček se zakřiveným obloukem nahoru (když budou lavičky zakřivené nahoru, budou nepohodlné pro spaní, ale vhodné pro sezení).

V současné době je k dispozici velký výběr materiálů pro výrobu laviček.

Tato rozmanitost umožňuje zhotovení laviček různých forem. Například použití kovového rámu (který umožní vytvarování do libovolné formy) a k tomu dřevěné desky (nejlepší materiál na obložení, protože v zimě není chladno při sezení) nebo jakýkoli jiný materiál.



Obr. 1-17 Tvar lavičky [14]

### 1.3 Designérská analýza

V předkládané analýze jsou popsány jednotlivé složky designu několika zastávek MHD.

Cílem této analýzy výrobků a jejich konstrukčních vlastností je rozšířit znalosti autorky o designérských řešeních.

Autobusová zastávka je jedním z nejdůležitějších konstrukčních prvků pozemních komunikací, musí dosahovat maximální estetiky, upoutat pozornost a působit harmonicky s okolní krajinou.

Podle pravidel a předpisů autobusových zastávek může být zastávka vybavená lavičkami, přístřeškem, altánem pro čekající vozidla různých typů a kapacit, odpadkovými koši. Malé formy mohou být situovány podél silnice jako samostatně stojící objekty, hrající roli kompozitu.

Na rozdíl od městských zastávek malé formy zastávek na silnicích nejsou prostředkem mezi člověkem a budovami. Zpravidla se nacházejí v prostředí přírody. Problémem se jeví to, že je nutné zabezpečit funkcionalitu požadovaných prvků objektu, harmonicky je přizpůsobit okolní přírodě. Toho může být dosaženo využitím přírodních stavebních materiálů.

Použití moderních stavebních materiálů (beton, ocel, hliník, plast) a konstrukčních principů sbornosti si vyžadují příslušné umělecké interpretace. V tomhle případě se použije velmi zvláštní stylistické konstrukční řešení, které klade důraz na životní prostředí v okolí silnice. Je samozřejmé, že tyto objekty lépe „zapadnou“ do městského nebo částečně urbanizovaného prostředí.

Obecné osobitosti kompozičních zástaveb objemové architektury v blízkosti silnic mají svůj vliv taky na architekturu autobusových zastávek. Nežádoucím faktorem je hojnost umění – uměleckých prvků, jakými jsou mozaiky, ražby, kované komponenty atd. Tyto položky by měly být nezávislými monumentálními formami, ale v realitě mají spíše charakter architektonických detailů. Praxe ukazuje, že používání okázalých elementů jako součástí výzdoby stěn snižuje estetický dojem pavilonu zastávky.

V současné době mají autobusové zastávky široké spektrum různých tvarů a forem. Mohou být vybaveny lavičkami, přístřešky, odpadkovými koši, WC, pavilony pro čekající vozidla různých typů a kapacit. Malé formy mohou být uspořádány podél silnic jako samostatně stojící objekty, hrající roli kompozitu.

S rozvojem technologií přibýlo množství materiálů používaného při výstavbě architektonických objektů – používají se moderní stavební materiály (beton, ocel, hliník, plast). Architektura autobusových pavilonů je specifickým problémem, protože jeho struktura v malém měřítku je velmi důležitá v architektuře silnice.

Příkladů moderních autobusových zastávek je velké množství. Překvapují svými kreativními nápady a estetickým dojmem. Jedním příkladem těchto zastávek jsou zastávky ve městě Ventura v Kalifornii. Zastávka navržená Dennisem Openheymem vypadá jako dva zvláštní domy, jejichž tvar byl inspirován procesem otáčení autobusu.

Pomník se skládá ze skla, oceli a hliníku, a představuje dva snubní prstýny o výšce deseti metrů. Celý komplex je korunován dvěma sochami v podobě domů, symbolizujících „rodinné hnízdo“. [24].



Obr. 1-18 Zastávka v Kalifornii [26]

Domy jsou zevnitř osvětleny a připomínají třpytivé drahokamy, které zdobí tyto dva snubní prstýny. Design je stavěn tak, že se zdá, jako by se měla celá konstrukce každou chvíli zhroutit. Tento efekt je umocněn hlavně v noci, kdy zářící domy vytvoří pocit nedostatečné podpory. Ale je to jen klamavý vjem a ve skutečnosti jsou dům i kroužky pevně připevněné k zemi. [26].



Obr. 1-19 Zastávka v Belgii [26]

Na první pohled zdánlivě okouzující mistrovské dílo architektury je konečná stanice v městě Lezh v Belgii, kde končí svou trasu autobusy a vlaky. Tato stanice byla vytvořena architektem Santiago Calatrava z oceli, skla a bílého betonu, a její celkové náklady představují asi 312 milionů eur. [26].



Obr. 1-20 Zastávka Soulu v Jižní Koreji [26]

Další neobvyklá zastávka se nachází v centru Soulu v Jižní Koreji. Na první pohled se jedná o běžnou městskou zastávku, ale zdání v tomhle případě klame.

Tato zastávka je vybavena speciálními LCD monitory, které zobrazují čas příjezdu autobusů. [26].

Zajímavý způsob, jak motivovat své občany, aby přešli na dietu, byl vynalezen Holanďany. Když si cestující sednou na židli při čekání na autobus, na speciálním panelu před nimi se zobrazí jejich hmotnost. [26].



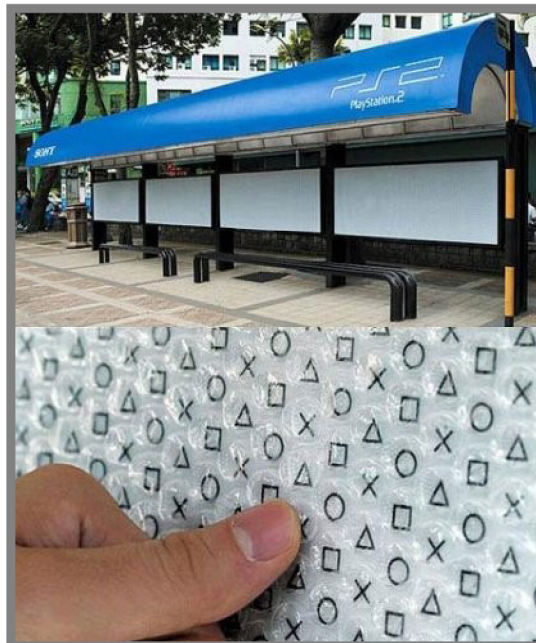
Obr. 1-21 Zastávka z LCD monitory [26]

Zastávka ve formě stanice metra je právem symbolem urbanického designu v Brazílii. Je konstruovaná tak, že kdokoliv, kdo chce jezdit autobusem, musí zaplatit za svou jízdenku již u vchodu do pavilonu zastávky. Co je důležité dodat – bez ohledu na délku cesty, cena jízdného zůstává vždycky stejná.



Obr. 1-22 Zastávka v Brazílii [26]

Zastávka PlayStation 2 byla vytvořena speciálně pro hráče PS2. Kromě toho, že zastávka je postavena ve zvláštním stylu, je taky vybavena speciálním panelem s bublinkami z voskovaného plátna, aby se zpříjemnilo čekání na dopravu. [26].



Obr. 1-23 Zastávka PlayStation [26]

Zastávka-rampa v Kodani byla vytvořena speciálně pro skateboardisty. Rampy a lišty, které jsou připojeny na jedné straně, umožňují skateboardistům dělat všelijaké „kousky“. [26].



Obr. 1-24 Zastávka - rampa v Koppenhagenu [26]

Zastávka ve stylu Formule 1 byla vytvořena v Singapuru. Pravděpodobně chtěla vláda Singapuru ukázat, že řidiče městské hromadné dopravy města někdy nelze odlišit od nejlepších jezdců Formule 1. V každém případě zastávka slouží k vytvoření pocitu přítomnosti, že se nacházíte ve skutečné národní soutěži. [26].



Obr. 1-25 Zastávka Formule 1 v Singapuru [26]



Zastávka-fotbalová branka byla postavena, jak jinak, v Brazílii. Budí obrovský dojem i v případě, že nejste fotbalový fanoušek. Brazilská autobusová zastávka byla vyrobena v reálných rozměrech fotbalové branky pro reklamní kampaň věnované mistrovství světa. Zdá se, že Brazilci jsou tak nadšení pro fotbal, že na lavičky při čekání na dopravu zapomněli. [26].



Obr. 1-26 Zastávka - fotbalové vrata v Brazílii [26]

Také ve Velké Británii se nachází zastávka, která byla postavena pro fotbalové nadšence. Zde můžete bezpečně pobývat na židli a dívat se na zápas. Kromě toho se na zastávce nachází taky telefon. [26].



Obr. 1-27 Zastávka ve Velké Británii [26]

V orgánech města Spojených arabských emirátů se snaží poskytnout svým občanům to nejlepší. Autobusové zastávky jsou vybaveny uzavřeným klimatizačním systémem a kromě toho je zde speciální tlačítko na přivolání autobusu. [26].



Obr. 1-28 Zastávka v Spojených arabských emirátů [26]

Japonsko nikdy nepřestane udivovat svou kreativitou, tentokrát využilo jako příležitosti k překvapení neobvyklých tvarů zastávek, vyrobenými ve stylu odrůd ovoce: jahod, melounů, pomerančů a dalších. [26]



Obr. 1-29 Zastávka v Japonsko [26]

Londýnská zastávka: Houpačky jsou skvělý způsob, jak při čekání na dopravu „zabít“ čas. Je výsledkem práce Bruna Taylora, pouličního umělce a stavitele hřišť. Účelem vytvoření takové zastávky bylo zobrazit kus dětství v nejméně obchodní čtvrti hlavního města Velké Británie. [26]



Obr. 1-30 Zastávka v Londone [26]

Se zajímavou iniciativou přišla autobusová stanice Yorkshire ve Velké Británii. Navrhla široký program zelených střech města. Jako první byly na seznamu ocelové střechy autobusových zastávek. [26]



Obr. 1-31 Zastávka Zorkshire ve Velké Británii [26]

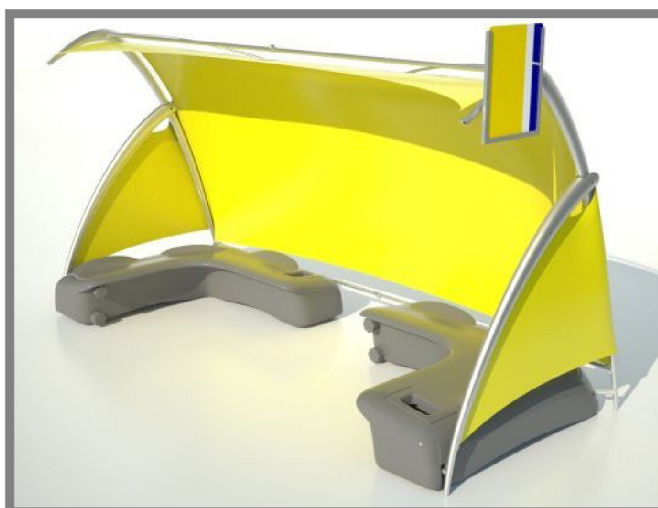
Výše bylo vyjmenováno pár zajímavých projektů autobusových zastávek se zajímavým konstrukčním řešením. S rozvojem technologií Japonci navrhli několik projektů „smart“ zastávek, jejichž hlavním cílem není design, ale pohodlí a funkčnost architektonické struktury.

První návrh TSS (Traffic Shelter System) – inovační projekt, autobusová zastávka, která poskytuje nejen střechu pro ochranu potenciálních cestujících před deštěm, ale také je schopná vyčistit plot z přední strany s automaticky otevíranými dveřmi. Jde o velmi praktickou pomoc pro lidi čekající na autobus (nejsou postříkání projíždějícími kamiony), a pro ty, kteří jsou za volantem (nepostříkají ty, kteří stojí pod přístřeškem). Kromě toho, pavilon je klimatizovaný a distribuuje osvěžující chlad v horkých letních dnech.[25]



Obr. 1-32 Návrh TSS [25]

Druhým projektem je Drop Spot – nafukovací autobusová zastávka. Design projektu autobusové zastávky s názvem Drop Spot patří kolegům Jonas Elslanderu Robberhovi a Geronovi. Výhodou zastávky představuje samotný fakt, že je nafukovací a je určena pro umístění v řídkce osídlených oblastech. Používána je pouze ve špatném počasí jako úkryt před deštěm. Další funkční výhodou je uchránění městského majetku před vandaly. Mimo jiné výroba takových nafukovacích autobusových zastávek je poměrně nízká.[25]



Obr. 1-33 Návrh Drop Stop [25]

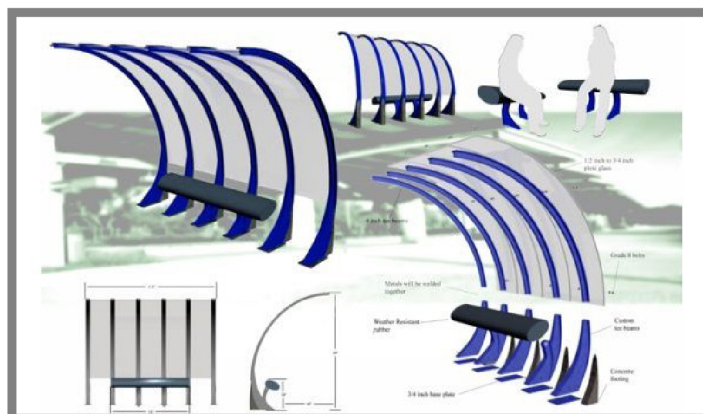
Japonský designér GK Sekkei navrhl následující chytrý projekt autobusové zastávky, která snadno a harmonicky zapadá do městského prostředí budoucnosti. Na výstavbu

těchto roztomilých pavilonů lze použít širokou škálu ekologických materiálů a pavilon taky nabízí moderní vybavení pro potenciální cestující, jako jsou telefon, Wi-Fi, interaktivní mapa trasy a časového harmonogramu autobusů. Bin a reklama v budoucnu bude distribuována všude stejně, jak je tomu nyní.[25]



Obr. 1-34 Návrh [25]

Nathan M. Schneider vymyslela speciální typ autobusových zastávek, které by udržovaly slušnou úroveň komfortu pro řidiče i cestující při čekání, stejně jako minimalizovaly negativní dopad na životní prostředí. Konstrukce se skládá ze dvou částí, stříšky a laviček. Jsou vyrobené v nejpohodlnějších a nejběžnějších formách. Pro výrobu tohoto druhu autobusových zastávek bylo použito akrylové sklo, ocel a beton. Jejich výšku lze měnit.[25]



Obr. 1-35 Návrh M. Schneiderovi [25]

Průmyslový designér Laurence Kembali Cook navrhnul projekt, který se zakládal na využití přírodní energie jakéhokoli typu a byl užitečný pro cestující využívající městskou dopravu každý den. Autobusová zastávka nemá klasický pavilon s lavičkami a baldachýnem, ale nabízí cestujícím pouze elektronické služby. Otázkou však zůstává, kam se schovat před deštěm. [25]



Obr. 1-36 Návrh Laurence Kembali [25]

## 2 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

---

**2**

Městský mobiliář používáme každý den. Nezávisle na počasí jsme nuceni plnit své povinnosti. Z vlastní zkušenosti můžu říct, že se často setkávám s následujícími problémy:

- čekání na MHD na zastávkách, které nemají boční stěny a nechrání proti větru a šikmému dešti;
- přístřešky, které mají boční stěny, jsou často využívány jako reklamní panely, a tím pádem znemožňují viditelnost pro čekající na zastávce MHD. To představuje zejména problém pro staré lidi, kteří potřebují víc času k nastupování do dopravního prostředku.

Druhý problém, s kterým se setkávám, je používání zastávek veřejné dopravy k noclehu bezdomovců (je nepříjemné například v noci anebo v pozdních večerních hodinách čekat na MHD vedle spícího bezdomovce).

Dalším problémem je estetický dojem. Samozřejmě existují moderní, pěkné zastávky, avšak každá zastávka je navržena jiným designérem a je postavena v jiném stylu.

Na základě všech těchto důvodů jsem si za cíl své diplomové práce stanovila:

- vytvoření designu řady zastávkových přístřešků;
- zajistit lepší krytí cestujících proti povětrnostním podmínkám;
- zlepšit bezpečnost pomocí výraznější barevnosti;
- zapojit moderní technologie a alternativní zdroje energie;
- rozvinout designový koncept do dalších prvků městského mobiliáře.

Výsledkem mé diplomové práce by měla být maximálně komfortní zastávka, která bude z estetického hlediska harmonizovat s městskou architekturou, a taky použití solárních článků bude úsporné a energeticky výhodné.

### 3 VLASTNÍ STUDIE DESIGNU

Ve svých návrzích bych chtěla zastávky více zviditelnit jak pro řidiče kolemjedoucích aut, tak i pro chodce. Lavička by měla mít takový tvar, který bude zabraňovat její používání jako „postele“ pro bezdomovce. Přístřešky musí mít různou velikost (do délky), a tak umožnit instalaci zastávek v různých lokalitách stejného designu v celém městě. Taky, pokud to bude možné, bych navrhla přístřešky, které by byly víc ukryty.

Barevné řešení, jež je podle mého názoru nejvhodnější, je stříbrně-žlutá (oranžová, červená) kombinace. Žlutá (oranžová, červená) barva zajistí lepší viditelnost a stříbrná konstrukce bude dokonale harmonizovat spolu s městskou architekturou a taky bude velmi praktickým řešením. Kromě toho kombinace žluté (oranžová, červená) a stříbrné barvy vypadá moderně.

Jako řešení pro problém osvětlení bych chtěla navrhnout používání solárních článků. Masové používání solárních článků zajistí efektivní a úsporné využívání elektické energie. Ale v případě nenutnosti solárních článků, může být použity přístřešky bez nich.

#### 3.1 Varianta A



Obr. 3-1 Varianta A

#### *Inspirace*

Jako inspiraci pro první varianty zastávek posloužily již existující zastávky, které jsou dost populární. Ale podle mého názoru jsou moc jednoduché.

Proto první varianta je ve své formě také velmi jednoduchá a žlutá barva ztraktivní celkový vzhled zastávky.



### *Funkce a účel*

Funkce a účel konceptu A je navrhnout design zastávky, který bude komfortnější pro čekající na MHD. Po své zkušenosti můžu říct, že nestačí instalovat jenom jeden panel z tvrzeného skla vzadu, protože ten moc nechrání proti větru a šikmému dešti, příp. silnému sněžení s větrem. Z těchto důvodů v této variantě nabízím udělat navíc jednu boční stěnu a taky, pokud je to potřebné, ochranný panel vepředu, který bude chránit proti stříkající vodě kolemjedoucích aut.

### *Obsah a výraz designu*

Prozkoumala jsem variantu zastávky v případě, kdy mezi zastávkou (přístřeškem) a bezprostředním místem vystupování/nastupování z/do prostředku veřejné dopravy se nachází cesta, po které jezdí auta.

Zastávka je chráněná pomocí bočních stěn ze dvou stran a navíc s panelem vepředu chránícím čekající na MHD proti stříkající vodě kolemjedoucích aut.

Na bočních stranách (na sloupech) konstrukce jsou nainstalovány reflexní panely (žluté), které odrážejí světlo projíždějících aut, což zabezpečuje lepší viditelnost pro řidiče i chodce.

Osvětlení je řešeno pomocí solárních baterií, které jsou nainstalovány na střeše, a energie je využita uvnitř.

Lavička je umístěna z boční strany, což dává možnost čekajícím vidět, odkud jede prostředek veřejné dopravy. Má okrouhlý tvar, což znemožňuje bezdomovcům na ní spát.

Velikost zastávkového přístřešku se může do délky zvětšovat/zmenšovat.

### *Charakter designu*

Charakter designu je jednoduchý a lakonický. Takový styl jsem zvolila v závislosti na městské architektuře.

### *Vzhled*

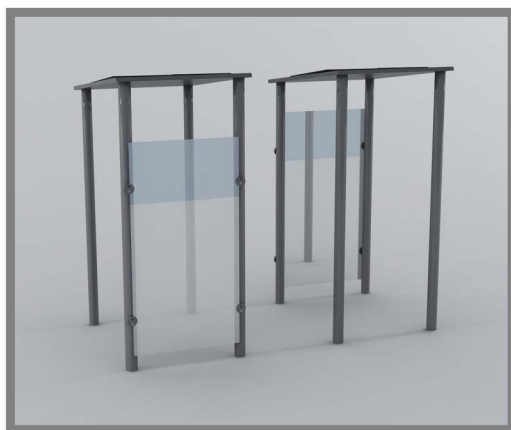
Jednoduché pravoúhlé formy vypadají moderně, neobsahují nic redundantního. Citronově žlutá barva je výrazná, upoutává na sebe pozornost a taky osvěžuje celkový vzhled. Bez ohledu na to, že velká část přístřešku je chráněná bočními stěnami, nezvyšuje váhu kompozice, protože je vyrobena z tvrzeného skla, které taky poskytuje výhodu, že neruší zorné pole.

Okrouhlý tvar lavičky harmonizuje s celkovou kompozicí a zároveň přináší něco vlastního.

Na podporu okrouhlého designu lavičky je nainstalován odpadkový koš, který má taky podobný tvar a barevné řešení jako samotná lavička.

*Závěr*

Kvůli jednoduchému tvaru je výroba a instalace všech částí městského mobiliáře jednoduchá a nenáročná na čas. Taky samotná možnost zvětšení/zmenšení přístřešku do dálky dovolí vyrobit přístřešek jakékoliv velikosti, což řeší problém instalace přístřešku v místech s malým prostorem.

**3.2 Varianta B**

Obr. 3-2 Bloky (Varianta B)



Obr. 3-3 Varianta B

*Inspirace*

Inspirací pro design druhé varianty se stal blokový systém. Atraktivní se jeví idea sestavení bloků různým způsobem v závislosti na možnostech prostoru a na chtěném výsledku.

### *Obsah a výraz designu*

Zastávka pozůstává z modulu, který můžeme sestavit tak, jak potřebujeme, v závislosti na prostorových možnostech. Modul může mít stěnu z tvrzeného skla vepředu nebo vzadu. Díky tomu je možné udělat stříšku libovolné velikosti a délky. Všechny zastávky se budou od sebe lišit, avšak zároveň budou konstruovány v jednom designu.

Na bočních stranách (na sloupech) jsou oranžová barva, což zajišťuje lepší viditelnost pro řidiče i chodce.

Osvětlení je řešeno pomocí solární baterie, která je nainstalovaná na střeše, a energie je využita uvnitř.

Lavička má okrouhlý tvar, což zabraňuje bezdomovcům na ní spát. Na jedné boční straně může být umístěn reklamní panel.

Celkově je zastávka udělaná ve stylu minimalizmu. Má jednoduchý pravoúhlý tvar, což podle mého názoru působí moderně.

### *Vzhled*

Čitelný pravoúhlý tvar vypadá jednoduše a lakonicky. Kombinace barev poutá na sebe pozornost, ale nenaruší styl městské architektury.

Stěny z tvrzeného skla přidávají komplexnost celé kompozice a nezatěžují ji zbytečně.

### *Závěr*

Kvůli jednoduchým blokům, z kterých je složen samotný přístřešek, je výroba a instalace jednoduchá a rychlá. Přitom samotný koncept poskytuje množství různých kombinací individuálních pro každý případ.

### 3.3 Varianta C

Třetí varianta má stříbrně-červené barevné řešení, a celkový tvar střechy je neobvyklý. Střecha má tvar písmena V, proto byl okapový žlab, po kterém bude stékat voda, instalován z bočních stran. Mým záměrem bylo ho neskrývat, jak se to obvykle dělá, ale naopak ho zvýraznit. Pro řešení problému lepší viditelnosti zastávky pro řidiče aut jsem před okapový žlab udělala v červené barvě.

Tato zastávka má 2 možné varianty.

#### Vsrianta C-1



Obr. 3-4 Varianta C (malá zastávka)

#### *Obsah a výraz designu*

Zastávka má boční stěny z tvrzeného skla vepředu a vzadu. Taková varianta konstrukce poskytuje komfortní čekání na MHD jak ve špatném, tak i v příznivém počasí (cestující mají možnost čekat uvnitř nebo venku). V závislosti na šířce lavičky kolem 200 mm, není nutné, aby samotný přístřešek byl příliš široký.

## Varianta C-2



Obr. 3-5 Varianta C (velká zastávka)

*Obsah a výraz designu*

Zastávka větší velikosti taky může být použita pro dvoustrannou situaci. Tahle varianta více chrání cestující při nepříznivém počasí. Vzadu a částečně vepředu je chráněna pomocí panelu z průhledného tvrzeného skla.

Lavička má okrouhlý tvar.

*Inspirace*

Inspirací pro tuhle variantu se stala idea designu přístřešku, který bude pohodlný při používání pro dvoustranné zastávky nebo pro zastávku, kterou je možné využívat jak v špatném, tak i v příznivém počasí.

*Funkce a účel*

Hlavním účelem bylo zkombinovat 2 druhy přístřešku: 1. maximálně chráněný proti špatnému počasí; 2. přístřešek, který bude otevřen při používání v příznivém počasí.

Účelem také bylo navrhnout design přístřešků několika velikostí: pro velkou a malou zastávku.

Stejně jako i v minulých variantách bylo cílem zpříjemnit cestujícím dobu čekání na prostředek MHD a udělat ji maximálně komfortní.

*Charakter designu*

Tato varianta designu je provedena ve červeně-stříbrné barvě.

Styl je taky minimalistický, ale se složitější střechou, která však nepůsobí nemístně, protože je taky vyrobena z jednoduchých tvarů.

### *Závěr*

Kvůli střеше tvaru V může být taková varianta designu použita: 1. pro dvoustrannou zastávku; 2. pro jednostrannou zastávku s dvěma místnostmi na čekání.  
Okapový žlab plní 2 funkce: 1. okapový žlab; 2. pozornost pro řidiče.

## 4 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

4

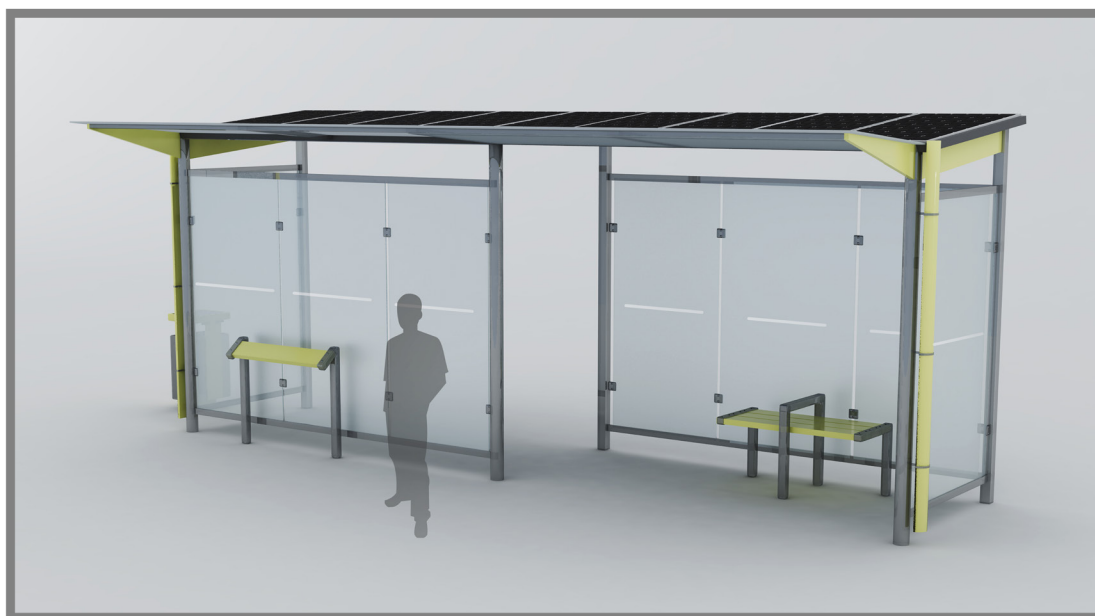
V této části je popsán designérský přístup k finálnímu řešení mé diplomové práce. Ze třech představených variant řešení byl vybrán třetí koncept jako finální.

### 4.1 Tvarové řešení přístřešku

4.1



Obr. 4-1 Tvar 1



Obr. 4-2 Tvar 2



Obr. 4-3 Tvar 2 (druhá strana)

### *Inspirace*

Mou inspirací pro finální řešení designu se stala střecha V-tvaru, která v současné době existuje už na víceroch zastávkách. Taková střecha je výhodná pro oboustranné zastávky. Jako základ pro svůj přístřešek jsem vzala podobný tvar střechy, mým záměrem bylo použití V-tvaru střechy pro realizaci možnosti mít 2 místnosti pro čekání na MHD: zavřenou a otevřenou.

Pro řešení instalace bočních stěn nestandardním způsobem se stal problém zakrytého prostoru ze stran, kde lidé čekají na veřejnou dopravu. Podle mého názoru zvyšuje přítomnost bočních stěn ochranu proti špatnému počasí, avšak standardní boční stěny se často využívají jako reklamní panely, přičemž zakrývají výhled, a čekající musí vyhlížet z přístřešku, aby viděl, odkud jede prostředek veřejné dopravy, což je nebezpečné zejména pro staré lidi.

Další inspirací pro design mého projektu se stal problém estetického dojmu. Kvůli faktu, že zastávky v celém městě mají různé prostorové možnosti pro instalaci přístřešku, není možná instalace stejných přístřešků. Na základě toho bych chtěla navrhnout design přístřešku různých velikostí ve stejném stylu.

### *Vzhled přístřešku*

Vzhled zastávky veřejné dopravy hraje důležitou roli, a to hlavně z psychologického hlediska. Vzhledem k tomu, že se zastávkový přístřešek nachází vedle silnice, po které nejezdí jen prostředky veřejné dopravy, ale taky ostatní vozidla, je velmi důležité, aby se lidé cítili komfortně a současně byli chráněni při čekání na MHD. Jedním ze



způsobů, jak zvýšit bezpečí čekajících na zastávce, je zlepšení viditelnosti objektu (například pomocí barvy) zejména večer nebo v noci.

Přístřešek se řadí k „malé“ architektuře, tím pádem jeho tvar a barevné řešení musí odpovídat městské architektuře.

Vzhledem k městské architektuře je design přístřešku vytvořen ve stylu minimalizmu. Aby všechny zastávky v celém městě byly ve stejném stylu, vytvořila jsem takovou strukturu přístřešku, kterou můžeme zvětšovat pomocí sestavování stejných prvků, a dále v ní můžeme měnit umístění prosklených stran. Tímhle způsobem je možné získat velké i malé přístřešky a taky přístřešky určené pro oboustranné nebo jednostranné zastávky.

V situacích, kdy nepotřebujeme ochranný/rozdělující panel, byl rozpracován přístřešek podobný tomu, který používáme v současné době (stěny z tvrzeného skla z bočních stran a taky vzadu).

Na obrázku můžeme vidět případné varianty.



Obr. 4-4 Tvar 3



Obr. 4-5 Tvar 4

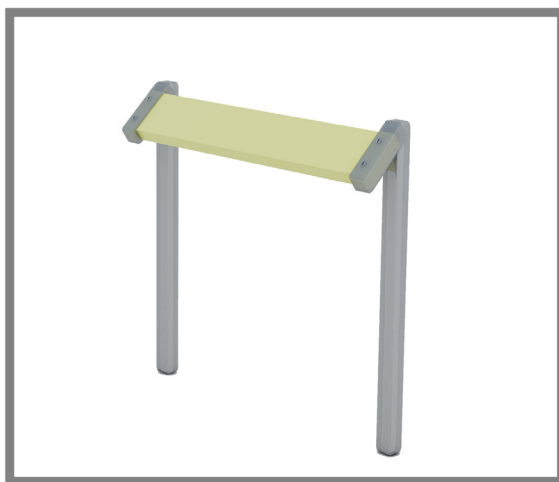
Okapový žlab má půlkruhový tvar, který kopíruje tvar sloupů a z boční strany vypadá jako jeden kus sloupu.

Zadní sloupy mají čtvercový tvar a menší průřez a tím se odlišují od hlavních kulatých sloupů.

Střecha je rozdělena na dvě části: jedna je úplně pokryta solárními články, které dodávají energii pro světlo uvnitř přístřešku; druhá část je postavena z průhledného tvrzeného skla, přes které proniká denní světlo do přístřešku.

## 4.2 Tvarové řešení lavičky

Lavička má dvě varianty: první variantou je lavička, která má standardní výšku; druhou variantou je nestandardní lavička-opora, která má výšku 860 mm a vrchní sedací plocha má malý sklon, což lépe kopíruje tvar těla člověka při opírání.



Obr. 4-6 Tvar opěry



Obr. 4-7 Tvar lavičky

### *Inspirace*

Finální řešení lavičky bylo inspirované problémem, s kterým se setkal asi každý z nás, používání laviček na zastávkách jako noclehu pro bezdomovce.

Díky faktu, že v Evropě neexistuje problém s dlouhým čekáním na MHD, není nutné instalovat standartní a ergonomicky tvarované lavičky. Podle mého názoru, na malých zastávkách, které jsou umístěny na okraji města, stačí postavit jenom podpěru, napodobeninu lavičky, o kterou se můžeme jenom opereta nebo lehce přisednout. Když bude tenhle objekt svým tvarem nepřizpůsoben lezení, bude spaní na něm silně omezené a jenom do minimální nebo zadně míry využíváno jako noclehu.

#### *Vzhled lavičky*

Vzhled lavičky je jíný než vzhled přístřešku, avšak celkově má taky geometrický tvar, proto nevypadává z celkové kompozice.

Barevné řešení je přizpůsobeno barevné kompozici přístřešku, ve kterém je hlavní konstrukce, rám, vyrobena ze stříbrného kovu (pozinkovaná ocel) a část sezení z dřeva obarveného žlutou barvou.

### 4.3 Tvarové řešení odpadkového koše

4.3



Obr. 4-8 Tvar koše na odpad

#### *Inspirace*

Design odpadkového koše se odvíjí od tvaru lavičky. Tak jako lavička má podobný tvar jako přístřešek, tak i odpadkový koš bude svým tvarem podobný lavičce.

### 4.4 Funkce a účel

4.4

V-tvar střechy dává možnost čekání na MHD ze 2 stran:

- mezi bočními stěnami, které chrání lidi proti špatnému počasí,
- anebo venku, kdy čekající rovněž zůstávají pod střechou, která za příznivého počasí může sloužit jako „kšilt“ proti slunci.

Stěny z tvrzeného skla vepředu a vzadu plní ochrannou funkci proti větru a dešti (v některých případech i proti stříkající vodě kolemjedoucích aut), nezakrývají výhled z bočních stran a dávají tím možnost vidět přibližující se prostředky veřejné dopravy. Lavička, která má neobvyklý tvar, může být instalována jak uvnitř zastávky (mezi sklem), tak i venku. Takový tvar lavičky je vhodný pro oporu konstrukce, což je dost populární funkční řešení (málo lidí používá lavičky na zastávkách, často jen staří lidé, proto k této taky rozpracována obyčejná lavička).

Solární články, které jsou nainstalovány na střeše, dodávají elektrickou energii pro osvětlení uvnitř zastávky. Jsou vmontovány do střešní konstrukce a zaujímají rovný povrch. (V případě nenutnosti solárních článků, světlo bude pomoci pouličních lucern.) Z vnitřní strany je střecha chráněna matným tvrzeným sklem, které za prvé chrání konstrukci skeletu střechy a za druhé umožňuje světlu lamp v noci pronikat dovnitř zastávky.

Okapový žlab z bočních stran dovoluje vodě a sněhu odtékat směrem dolů.

---

## 4.5 Obsah designu

Finální design se v mé diplomové práci odlišuje od obvyklých přístřešků, laviček a košů na odpad svým rozmístěním na zastávkách. Můj design se neliší pouze tvarem, ale taky barevným a funkčním řešením.

Pokusila jsem se vytvořit maximálně minimalistický tvar, který bude snadný pro výrobu a instalaci a zároveň bude finančně dostupný a výhodný.

---

## 4.6 Charakter designu

Charakter mého finálního designu je kombinací rovné geometrické střechy, lavičky a odpadkového koše. Podle mého názoru bude minimalistický styl s geometrickými tvary výborně zapadat do městské architektury.

---

## 4.7 Výraz designu

V-tvar střechy přidává celkovému vzhledu více geometrie.

Barevné řešení bylo vybráno podle následujících faktorů:

- stříbrná barva je klasické řešení pro metalické výrobky. Je to jedna z nejpobulárnějších barev, a to znamená, že je dostupná u každého výrobce. To umožňuje jednoduché obnovení nátěru a samotnou údržbu, které budou taky finančně výhodné. Stříbrná barva taky harmonizuje vzhled s městskou architekturou.
- žlutá barva je jednou z výrazných barev snadno zachytitelným lidským okem. Použití žluté barvy řeší mnou vytčený cíl, a sice zviditelnění zastávky pro řidiče aut, a tím zvýšení bezpečnosti lidí při přecházení přes cestu.

---

## 4.8 Přidaná hodnota

Hlavní hodnoty, které jsou v mém projektu:

- několik variant velikosti přístřešků, což umožňuje instalaci přístřešků v celém městě ve stejném stylu;
- 2 místnosti pro čekání na MHD díky nestandardní střeše;
- používání solárních článků jako úsporného energetického řešení;

- možnost používání laviček jenom pro svůj účel;
- neobyčejné barevné řešení;
- otevřené boční strany umožňují vidět přibližující se prostředek veřejné dopravy a přitom přístřešek plní ochrannou funkci.

## 4.9 Dekor

4.9

---

Jelikož městský mobiliář je nedílnou součástí městské architektury, musí být dekorativní stránka minimalizována, aby nerušila celkovou kompozici městské architektury. V mém designu jsou použité geometrické tvary, které se jsou podobně s tou nebo jinou architekturou a tím vytváří celistvost.

Jako dekorativní prvek jsem použila žlutou barvu pro zvýraznění některých elementů přístřešku. Tím jsem zabránila zatížení kompozice zbytečnými elementy.

## 5 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

V této kapitole jsou popsány detaily konstrukce přístřešku, lavičky a odpadkového koše. Dále je pozornost zaměřena na výběr materiálů, detaily způsobu spojení jednotlivých elementů a kotvení k zemi. A nakonec se věnuju ergonomii.

### 5.1 Rozměry a způsob spojení a kotvení

Rozměry standardního zastávkového přístřešku jsou: výška 2500 mm, hloubka 1500–1700 mm, délka může být různá.

Rozměr lavičky: první varianta lavičky má standardní rozměry, je navržena podle pravidel ergonomie (výška 440 mm, hloubka 430 mm), druhá lavička-opora má rozměry: výška 860 mm, hloubka 210 mm.

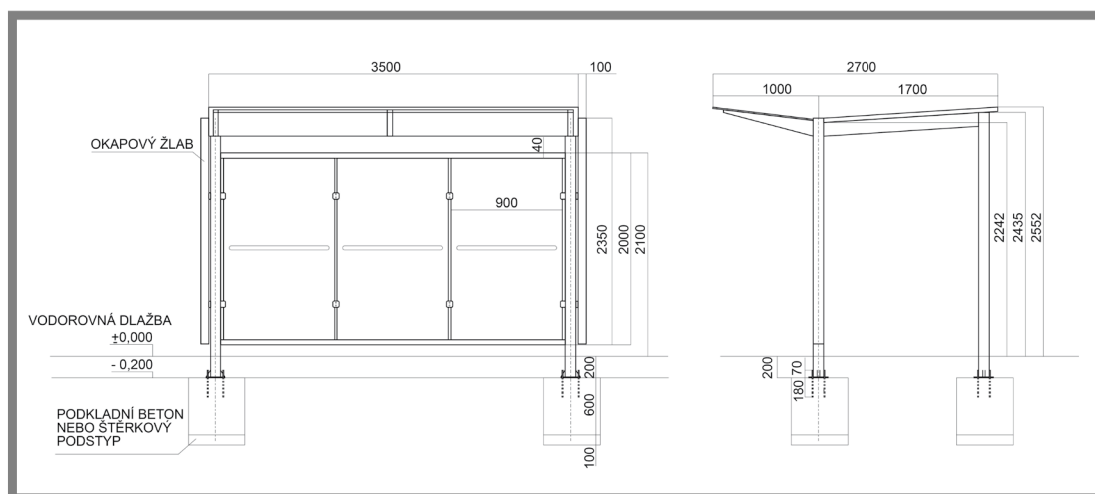
Rozměry odpadkového koše: výška 820 mm, šířka 430 mm.

Veškerý městský mobiliář je připevněn k zemi pomocí betonových elementů umístěných v zemi, ke kterým se napájejí sloupy-opory (nebo základ lavičky, odpadkového koše) pomocí kotvení šroubů.

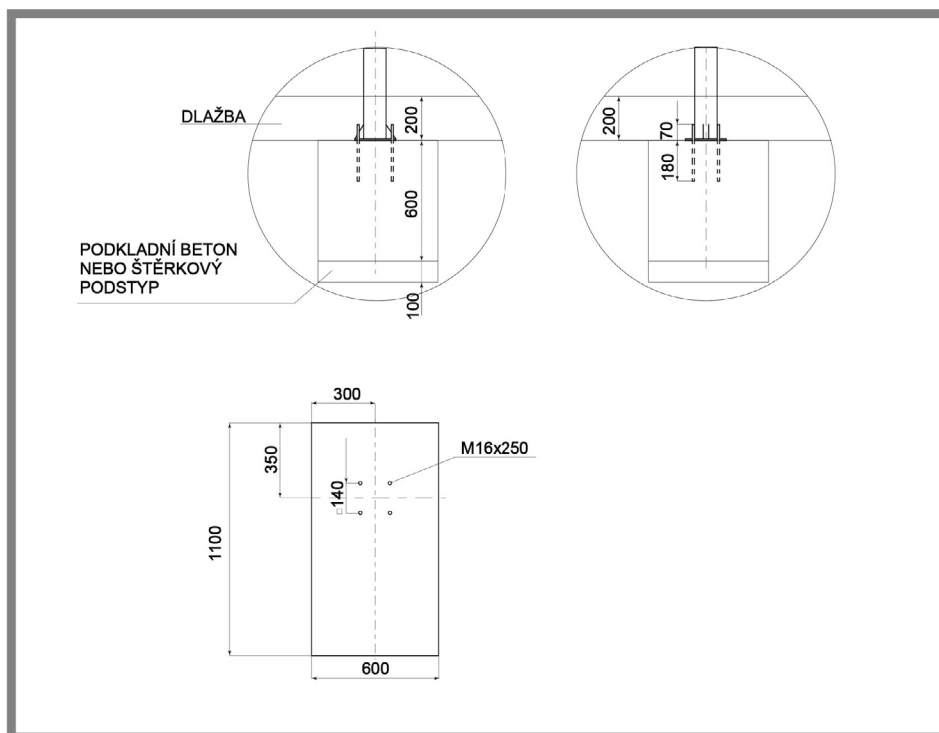
Kovové (pozinkovaný ocel) elementy přístřešku jsou svařeny mezi sebou.

Tvrzené sklo je zasazeno do kovového profilu nahoře a dole. Profil a tvrzené sklo jsou navzájem spojeny pomocí kovových elementů způsobem sešroubování.

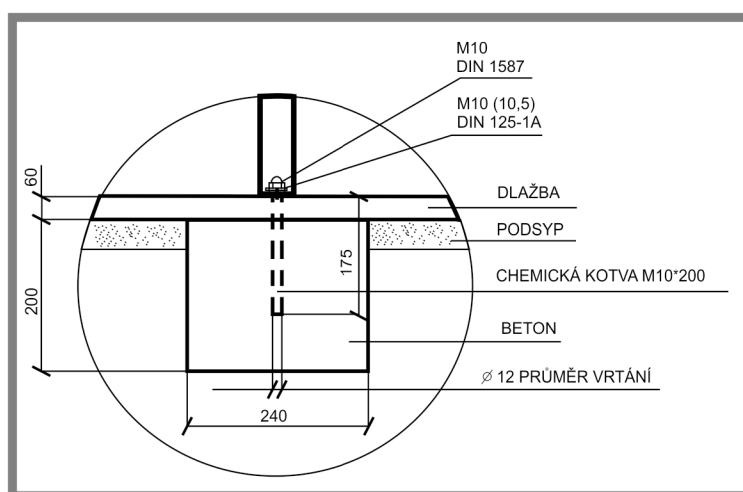
Na obrázku můžete vidět rozměry rozpracovaného přístřešku, lavičky, odpadkového koše a taky způsob kotvení k zemi.



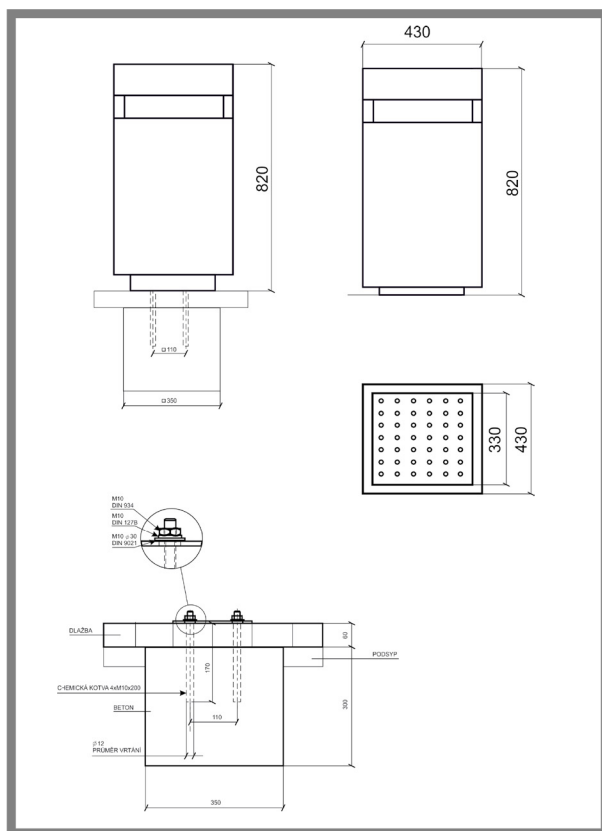
Obr. 5-1 Způsob kotvení přístřešku k zemi



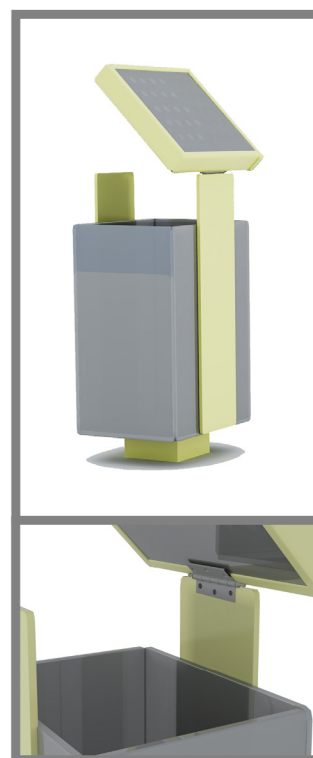
Obr. 5-2 Kotvení k zemi



Obr. 5-3 Způsob kotvení lavičky k zemi



Obr. 5-4 Způsob kotvení odpadkového koše k zemi



Obr. 5-5 Způsob skládání koše

## 5.2 Výběr materiálů

Ve svém projektu Design městského mobiliáře pro zastávku jsem vybrala tyto materiály:

- tvrzené sklo pro boční stěny a střechu;  
Pro tento typ skla jsem se rozhodla kvůli jeho vlastnostem, jako je vysoká odolnost proti nárazům, útokům a změnám teploty. V případě mechanického poškození se sklo rozbije na malé a neostře kousky, a vzniknou tak fragmenty s tupými okraji o velikosti od 5 do 20 mm.
- kovový (pozinkovaný ocel) skelet přístřešku, lavičky, odpadkového koše;  
Kovové (pozinkovaný ocel) konstrukce mají řadu výhod: snadná vyrobitelnost, odolnost proti korozi, pevnost, tuhost, rychlá montáž a demontáž.
- dřevěné elementy pro sedací plochu lavičky.

## 5.3 Technologické řešení finálního návrhu

Při rozpracování střechy byly použity takzvané „sendviče“ složené z tvrzeného skla, kovových profilů a solárních článků, které umožňují udělat jednodušší střechu s rorátními články.

Tímto způsobem, když se díváte na střechu svrchu, můžete vidět, že jedna část střechy je úplně pokryta solárními články, které jsou z vnitřní strany obloženy tvrzeným matným sklem, pod kterým jsou umístěny lampy na osvětlení (to znamená, že neprů-



hledné sklo ukrývá konstrukci střechy s kabely a lampami, ale přitom přes něj proniká v noci světlo).

## 5.4 Ergonomické řešení

5.4

Ergonomie – věda, která studuje různé předměty, které jsou v přímém kontaktu s člověkem v průběhu jeho života. Jejím cílem je vytvořit takové tvary objektů a předvídat systém interakcí mezi nimi, které by byly pro člověka při plnění své funkce maximálně komfortní.

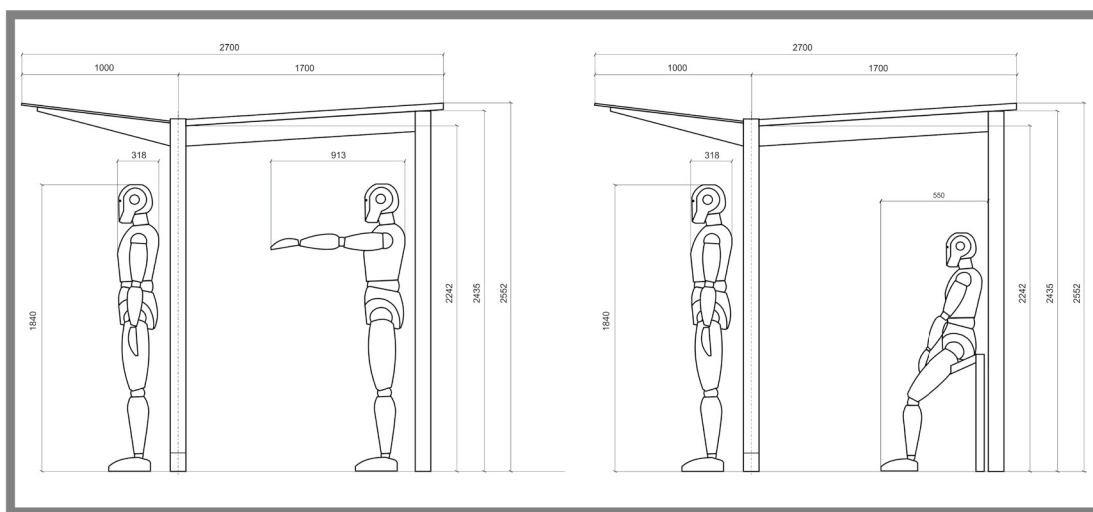
V mém projektu je nevyhnutelné soustředit se na správnou ergonomii přístřešku a umístění lavičky uvnitř. Hlavní funkcí zastávkového komplexu je chránit čekající cestující při nepříznivém počasí, proto tvar a velikost přístřešku musejí odpovídat velikosti člověka a v případě zastávkového přístřešku velikosti několika lidí. Lavička umístěná uvnitř přístřešku musí taky odpovídat velikostním a tvarovým požadavkům.

### 5.4.1 Přístřešek

Zastávkový přístřešek dosahuje výšky kolem 2500 mm, hloubky 1500 až 1700 mm, délka závisí na umístění zastávky a prostorových možnostech, ale délka standardního přístřešku se pohybuje kolem 3500 mm. Tyto rozměry vznikly v závislosti na rozměrech průměrného člověka a na potřebném prostoru pro manipulaci člověka v daném prostoru.

Na obrázku je zobrazen průměrný člověk během využívání funkce přístřešku. Na obrázku jsou taky zachyceny nutné rozměry pro pohyb člověka pod přístřeškem a poměr člověka a přístřešku.

V daném případě je důležitý prostor pod přístřeškem. Je třeba dbát na to, aby lidé pod přístřeškem měli dostatek místa a současně aby byl umožněn průchod v případě, že na lavičce sedí lidé.



Obr. 5-6 Ergonomie přístřešku

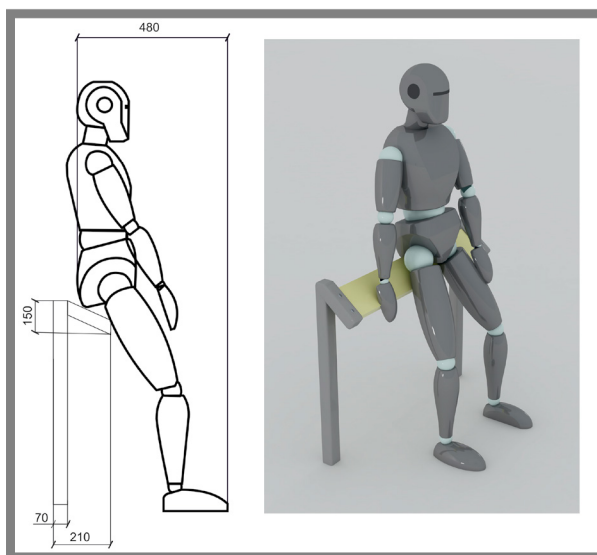
Rozměry přístřešku byly navrženy tak, aby odpovídaly rozměrem průměrnému člověku.

Na základě toho, že můj design přístřešku zahrnuje i nestandardní boční stěny, které jsou umístěny vpředu a vzadu, je nutné, aby prostranství pod přístřeškem bylo dostatečně velké a umožňovalo sezení na lavičce a zároveň poskytovalo samotný prostor pro průchod.

Aby nebylo nutné zvětšovat šířku přístřešku, navrhla jsem netradiční řešení pro instalaci lavičky

#### 5.4.2 Lavička

Jednou z variant je lavička nestandardního rozměru a tvaru, která má výšku 860 mm, šířku 210 mm a taky plocha pro sezení má určitý sklon. Taková varianta předurčuje nutnost opory při sezení. Tímto způsobem se nutnost prostoru pro sedícího člověka minimalizuje. .

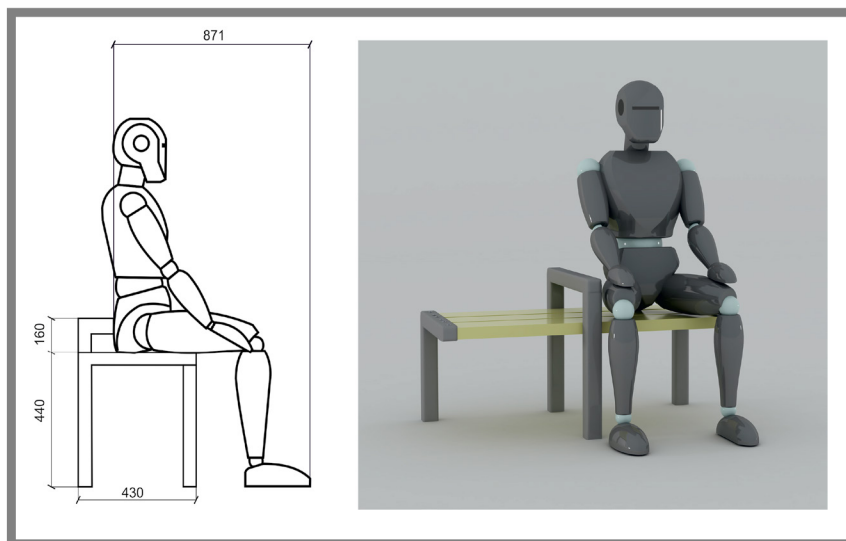


Obr. 5-7 Ergonomie opěry

Druhá varianta je standardní lavička, která je nutná pro staré lidi a invalidy. Může být instalována na zastávkách větší velikosti.

V závislosti na velikosti průměrného člověka byly definovány ergonomické standardy nutného prostoru.

Na obrázku jsou zobrazené rozměry lavičky spolu se sedícím člověkem.



Obr. 5-8 Ergonomie lavičky

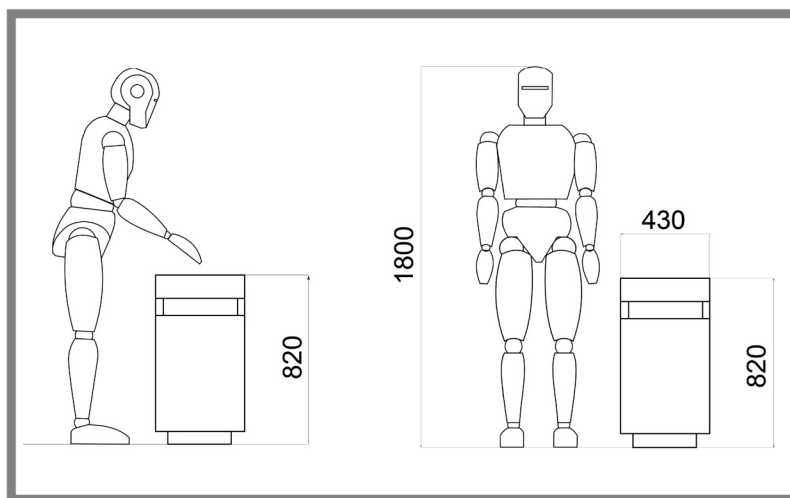
#### 5.4.3 Odpadkový koš

Při rozpracování designu košů na odpad, je nutné přizpůsobit rozměry košů dle definovaných ergonomických standardů založených na rozměrech člověka.

Standardní koš na odpad má výšku 600 až 850 mm.

Pro svůj projekt jsem zvolila odpadkový koš s popelníkem, který má výšku 820 mm. Podle mého názoru taková výška je praktická a současně pohodlná, není potřebné se při odhazování odpadu moc naklánět.

Na obrázku je zobrazen poměr velikosti průměrného člověka a odpadkového koše.



Obr. 5-9 Ergonomie odpadkového koše

## 6 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

### 6.1 Barva

Mé designérské řešení vzhledu barevného konceptu bylo navrženo v závislosti na městskou architekturu. Daný objekt by neměl být moc zářivý a vypadávat z celkové kompozice, avšak musí vzbudit pozornost řidičů kolemjedoucích vozidel. Barevné řešení muselo být taky výhodné z ekonomického aspektu. Kupříkladu stříbrná barva je moc populární, a to znamená, že nebude moc drahá a bude taky dostupná u každého výrobce barev. Žlutá barva byla vybrána pro zvýšení akcentu, jak bylo popsáno již v předchozích kapitolách.

### 6.2 Logotyp, grafika

#### *Logotyp*

Logotyp je důležitou součástí projektu, který reprezentuje produkt na trhu. Rozpoznání produktu díky jeho logu je ukazovatelem úspěšné práce designera. Na obrázku 6-1 je znázorněn logotyp, rozpracovaný speciálně pro sérii městského mobiliáře pro zastávku MHD.



Obr. 6-1 Logo výrobku „FreshPro“

Název FreshPro vznikl z anglického slovního spojení fresh – svěží (nový) a pro (od slova progress – pokrok). Tenhle název naznačuje další progress designu v oblasti městského mobiliáře pro zastávky veřejné dopravy.

Pro název bylo použité písmo „BrowalliaUPC“

#### *Grafika*

V mém projektu jsem navrhla městský mobiliář pro zastávky MHD, to znamená, že není nutné instalovat žádná doplňující označení, která by popisovala používání objektu. Jediným grafickým prvkem bude logotyp, který může být umístěn na každém produktu.

## 7 ROZBOR DALŠÍCH FUNKCÍ

7

### 7.1 Psychologické aspekty

7.1

#### 7.1.1 Materiál

Materiál, který jsem ve svém projektu použila, představuje z veliké části kov (pozinkovaná ocel). Kovové konstrukce vzbuzují dojem pevnosti, což z psychologického hlediska působí na psychiku člověka velmi dobře. Když se budou lidé nacházet pod přístřeškem, budou se cítit bezpečně.

#### 7.1.2 Barva

Standardním barevným řešením pro takové objekty jsou šedá a tmavá modrá. Výběr těchto barev podléhá barevnému řešení městské architektury.

Na základě toho byla konstrukce v mém projektu sestavena ve stříbrné barvě, která harmonizuje s městskou architekturou. Když bude barvě dodaná taky perleť, bude se na slunci lesknout, a tím vytvářet efekt lehkosti konstrukce.

Žlutá barva byla vybrána, protože tato barva je jednou z nejvíc viditelných barev pro oko člověka. Takovým způsobem bude zastávka signalizovat řidičům aut, že se tady nacházejí lidé, kteří mohou přecházet přes cestu.

#### 7.1.3. Psychologická hodnota

Psychologické vnímání tohoto městského mobiliáře pro zastávku je subjektivní. Většina lidí nevěnuje pozornost designu elementů, vnímají je jako potřebnou součást svého života. Mnoho lidí si všimá designu teprve tehdy, když má městský mobiliář absolutně divný tvar nebo nepatřičné barevné řešení připomínající kýč. Anebo naopak když má objekt moc komfortní a dobře rozpracovaný koncept pro používání, v tomto případě si lidé také začínají prohlížet všechny detaily a hledat skryté (nebo nepovšimnuté) elementy.

Myslím si, že můj návrh variant designu bude pozitivně působit na cítění člověka, a to zejména díky příjemnému barevnému řešení a taky různorodosti variant kombinací.

### 7.2 Ekonomické aspekty

7.2

#### 7.2.1 Ceny výrobku

Cena jednoho malého přístřešku, včetně lavičky a odpadkového koše, je přibližně 100 000 až 200 000 Kč (bez solárních článků). Hodnota se liší v závislosti na kompletaci, velikosti přístřešku a počtu laviček. S ohledem na dobu používání zastávek, je cena velmi přijatelná díky použití jen nutných a nedrahých materiálů. Pouze solární články mohou zvýšit cenu, ale v masovém použití takových článků můžeme dosáhnout vysoké úspory elektrické energie. Elektrická energie solárních článků může být

využita nejen na osvětlení zastávek, ale i na automaty na prodej jízdenek i na celkové osvětlení ulic.

Typickými zákazníky takových objektů jsou dopravní podnik.

Díky tomu, že daný design předpokládá různé kombinace a velikosti přístřešků, je umožněna jejich instalace v celém městě nezávisle na prostorových možnostech. Na základě toho se naskytá možnost nakupovat daný produkt v různých kombinacích, a to znamená, že cena bude nižší, než by byla velkoobchodní objednávka.

---

## 7.3 Sociální aspekty

### 7.3.1 Zájmy společnosti

Zájmy společnosti v daném kontextu závisí hlavně na mentalitě lidí, systému veřejné dopravy a podnebí. To všechno hraje velkou roli. Například v Evropě se klima a systém MHD v mnohém odlišují od aspektů v Rusku. V Rusku je důležité, aby zastávka byla více kryta, a tak chránila čekající cestující kvůli tomu, že neexistuje jízdní řád MHD a nikdy se neví, jak dlouho je nutné čekat na veřejnou dopravu.

V Evropě naštěstí nejsou takové problémy. Tady se nemusí dlouho čekat na MHD, z čehož plyne, že je potřeba jenom nutné minimum času pro komfortní čekání na zastávce.

Ve svém projektu jsem prozkoumala městskou situaci. Zanalyzovala jsem nejpoulnější vzhled zastávek a na základě toho jsem navrhla design, který řeší tyhle nebo jiné problémy (například často jsou tramvajové zastávky umístěny mezi cestami, po kterých jezdí auta, takže při dešti auta stříkají vodu na lidi, kteří čekají na MHD, proto jsem navrhla jednu variantu, která má vepředu panel navíc).

Díky tomu, že v mém projektu je rozpracovaná linie různých kombinací zastávek, myslím, že bude pro zákazníka pohodlné vybrat si nejlepší variantu pro každou situaci individuálně, ale přitom z estetického hlediska nebude docházet ke konfliktům různých designů zastávek.

### 7.3.2 Ekologie

Použité materiály na konstrukci zastávkového přístřešku, laviček a taky odpadkového koše samy o sobě nevytváří žádné škodlivé zplodiny pro přírodu. Odpadkový koš může mít vliv na prostředí při nesprávném použití, ale díky tomu, že je koš zhotoven z kovu, je schopný snížit četnost takových situací na minimum (protože kov nevsakuje škodlivé látky z odpadů, na rozdíl od plastových košů).

Barva, kterou se natírá kovová konstrukce proti korozi, nemá žádný negativní vliv na životní prostředí.

### 7.3.3 Etika

Tvar daného městského mobiliáře neobsahuje žádné konkrétní patentované elementy. Některé elementy jen podobný (ale není přesně stejny) existujícím přístřeškům,

lavičkám nebo košům na odpad. Proto mé designerské řešení nemůže být vnímáno jako plagiát cizích nápadů, to znamená, že z etického hlediska nemůže urážet žádného autora. Taky barevné řešení daných objektů je nové.

## 8 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo navrhnout design městského mobiliáře pro zastávku veřejné dopravy různé velikosti a současně různých možností, která budou jednoduchá pro výrobu a instalaci.

Diplomové práci předcházela výzkumná část: vývojová, technologicko-konstrukční a designérská analýza. Na základě těchto analýz byly získány důležité poznatky o městském mobiliáři. Následujícím krokem byla práce na návrhu variantních studií designu městského mobiliáře, z kterých vznikl finální design produktu. Tento design byl rozpracován podrobně do všech detailů. Výsledkem mé práce se staly textová část, prezentační postery, fyzický model v měřítku 1:10 a prezentace.

Zastávky používáme každý den, jsou neoddělitelnou součástí našeho života. Nevšímáme si designu těchto objektů a nepřemýšlíme nad tím, protože nemusíme dlouho čekat na MHD.

Nový koncept musí být odlišný od existujících zastávek, nicméně musí zůstat jednoduchý a harmonizovat s městskou architekturou.

Technické provedení bylo navrženo na základě existujících a populárních metod spojení a kotvení. Vybraný materiál pro městský mobiliář je kov (pozinkovaný ocel), tvrzené sklo a dřevo. Použití nových technologií: solární články, které budou zajišťovat světlo na osvětlení místnosti a taky elektrickou energii na činnost automatů na prodej jízdenek. Solární články mohou být taky využity na rozsáhlejší osvětlení ulic z důvodu úspory elektrické energie.

Představené řešení nemá finální podobu, která může být použita pro výrobu produktu. Rozpracovaný design představuje možnou variantu pro další rozvoj městského mobiliáře pro zastávku veřejné dopravy. V rozsáhlejší studii mohou být představeny podrobnější technické elementy, kterým jsem se ve své práci nevěnovala. Tato práce odpovídá především designu produktu. Podle mého názoru představená práce demonstruje nestandardní nové řešení městského mobiliáře pro zastávky veřejné dopravy.



## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

9

- [1] БАРАБАНИЩИКОВ, Юрий. *Строительные материалы и изделия*. Москва 2008. 368 s.
- [2] *Сварные соединения деталей. Методические указания к выполнению задания*. [online]. [cit. 28.10.2014]. Dostupné z: [graph.power.nska/m.htmtu.ru/wolchin/umm/svar](http://graph.power.nska/m.htmtu.ru/wolchin/umm/svar)
- [3] *Инженерная графика*. [online]. [cit. 28.10.2014]. Dostupné z: <http://engineering-graphics.spb.ru/book.php?page=69>
- [4] *Большая советская энциклопедия. Болтовое соединение*. [online]. [cit.28.10.2014]. Dostupné z: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/70259/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5>
- [5] *Поликарбонат. Применение в современном строительстве*. Vydavatelství: Научные основы и технологии. 2008-2014. Dostupné z: <http://ft-publishing.ru/content/books/32.shtml>
- [6] ЛЫСЕНО Е.И., ЮДИН А.Н., КОТЛЯРОВА Л.В. apod. *Современные отделочные и облицовочные материалы*. Vydavatelství: Феникс. Ростов-на-Дону. 2003. 448 s.
- [7] ФАЙБИШЕНКО В.К. *Металлические конструкции*. © Стройиздат, 1984. [cit.28.10.2014]
- [8] *Монтаж металлоконструкций*. [online]. © 2013. [cit.28.10.2014]. Dostupné z: <http://www.iolitm.ru/library/23-poleznye-materialy/1211-primenenie-stalnyh-fundamentnyh-boltov>
- [9] КАШКАРОВ, Андрей. *Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции*. Vydavatelství: ДМК Пресс. 2011. 144 s. ISBN: 978-5-94074-662-1
- [10] ЕЛИСЕЕВ. *Технология NFC – возможности и применения. Выпуск №6/2011*. [online] © 2001-2014. Dostupné z: <http://www.electronics.ru/journal/article/2954>
- [11] *ПуховичиМеталлСтрой*. [online]. ©2014. [cit.28.10.2014]. Dostupné z: <http://www.pm-s.by/katalog-tovarov/metal/navesy/ostanovki/>
- [12] *vk.com*. [online]. [cit.28.10.2014]. Dostupné z: <http://cs618025.vk.me/v618025297/f468/cHBynUP7qDA.jpg>
- [13] *Cncexpert.ru*. [online]. [cit.28.10.2014]. Dostupné z: <http://cncexpert.ru/drawing/permanent-joints.php>
- [14] *Alekto Hostenko*. [online]. [cit.28.10.2014]. Dostupné z: <http://alekto.hostenko.com/category/drmebel/sktab/>
- [15] Dostupné z: [http://img.tyt.by/n/lychavko/07/9/ostanovki\\_-\\_03.jpg](http://img.tyt.by/n/lychavko/07/9/ostanovki_-_03.jpg)
- [16] *Billion*. [online]. [cit.28.10.2014]. Dostupné z: [http://billion72.ru/catalog/sotovyyj\\_polikarbonat/pravila\\_montazha/](http://billion72.ru/catalog/sotovyyj_polikarbonat/pravila_montazha/)
- [17] *Лестницы и перила*. [online].©2013-2014. [cit.28.10.2014]. Dostupné z: <http://lestnitsy-perila.ru/kozyrki-navesy/polikarbonat-luchshe-vybrat-tolshhinu-cvet.html>
- [18] *Izorastroy*. [online]. [cit.28.10.214]. Dostupné z: [http://www.izorastroy.ru/pages\\_24/index.html](http://www.izorastroy.ru/pages_24/index.html)
- [19] *Sergey Mikheyev*. [online].©2010. [cit.28.10.2014]. Dostupné z: <http://sergey-mikheyev.livejournal.com/196491.html>
- [20] Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Near\\_Field\\_Communicatio](https://cs.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communicatio)

- [21] Dostupné z: <http://www.helios-house.ru/monokristallicheskie-solnechnye-batarei/11-solnechnaya-batareya-hh-mono180w/view-details.html>
- [22] Dostupné z: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/918160>
- [23] Dostupné z: [http://www.legal-soft.ru/catalog/sapr\\_cad/autocad\\_revit\\_structure\\_suite/](http://www.legal-soft.ru/catalog/sapr_cad/autocad_revit_structure_suite/)
- [24] АКСУНОВ И.Я. *Транспорт: история. Современность, перспектива, проблемы.*: М. – Наука. 1985. 177s.
- [25] *Семь интересных проектов автобусных остановок.* [online].2010. [cit.28.10.2014]. Dostupné z: <http://www.cyberstyle.ru/newslines/7742-abrigo-do-onibus-traffic-shelter-system-drop-spot-mass-transit-koncept-promyslennyi-dizain.html>
- [26] *Семнадцать оригинальных способов украсить автобусные остановки.* [online].2014. [cit.28.10.2014]. Dostupné z: <http://www.bugaga.ru/interesting/1146723383-17-originalnyh-sposobov-ukrasit-avtobusnye-ostanovki.html>
- [27] Dostupné z: [http://www.oil-electric.com/2008\\_09\\_01\\_archive.html](http://www.oil-electric.com/2008_09_01_archive.html)
- [28] Dostupné z: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Автобус>
- [29] Dostupné z: [http://midwest.construction.com/midwest\\_construction\\_projects/2009/1201\\_RosaParksTransitCenter.asp](http://midwest.construction.com/midwest_construction_projects/2009/1201_RosaParksTransitCenter.asp)

## 10 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

10

|   |    |
|---|----|
| Obr. 1-1 První autobus 1801 rok [28]                                    | 15 |
| Obr. 1-2 Alweg in Germany [27]  | 16 |
| Obr. 1-3 The Rosa Parks Transit Centrer [29]                            | 16 |
| Obr. 1-4 Zastávkový přístřešek bez boční szěny [11]                     | 18 |
| Obr. 1-5 Zastávkový přístřešek z bočnými stěnami [12]                   | 18 |
| Obr. 1-6 Svařované spojení [13]   | 19 |
| Obr. 1-7 Nýtované spojení [3]   | 20 |
| Obr. 1-8 Sešroubování [4]   | 20 |
| Obr. 1-9 Příklad spojení [5]  | 21 |
| Obr. 1-10 Příklad spojení [15]  | 21 |
| Obr. 1-11 Spojení [16]  | 21 |
| Obr. 1-12 Příklady polikarbonátu [17]                                   | 22 |
| Obr. 1-13 Příklady železobetonové konstrukce [23]                       | 24 |
| Obr. 1-14 Příklad kotvení   | 25 |
| Obr. 1-15 Kotva, kotvní šroub, kotvní svorník [18]                      | 26 |
| Obr. 1-16 Příklad stávajícího zastávky se solárními panely v Rusku [19] | 27 |
| Obr. 1-17 Tvar lavičky [14]   | 28 |
| Obr. 1-18 Zastávka v Kolifornii [26]                                    | 29 |
| Obr. 1-19 Zastávka v Belgii [26]  | 29 |
| Obr. 1-20 Zastávka Soulu v Jižní Koreji [26]                            | 30 |
| Obr. 1-21 Zastávka z LCD monitory [26]                                  | 30 |
| Obr. 1-22 Zastávka v Brazílii [26]                                      | 31 |
| Obr. 1-23 Zastávka PlayStation [26]                                     | 31 |
| Obr. 1-24 Zastávka - rampa v Koppenhagenu [26]                          | 32 |
| Obr. 1-25 Zastávka Formule 1 v Singapuru [26]                           | 32 |
| Obr. 1-26 Zastávka - fotbalové vrata v Brazílii [26]                    | 33 |
| Obr. 1-27 Zastávka ve Velké Británii [26]                               | 33 |
| Obr. 1-28 Zastávka v Spojených arabských emirátů [26]                   | 34 |
| Obr. 1-29 Zastávka v Japonsko [26]                                      | 34 |
| Obr. 1-30 Zastávka v Londone [26]                                       | 35 |
| Obr. 1-31 Zastávka Zorkshire ve Velké Británii [26]                     | 35 |
| Obr. 1-32 Návrh TSS [25]  | 36 |
| Obr. 1-33 Návrh Drop Stop [25]  | 36 |
| Obr. 1-34 Návrh [25]  | 37 |
| Obr. 1-35 Návrh M. Schneiderovi [25]                                    | 37 |
| Obr. 1-36 Návrh Laurenca Kembali [25]                                   | 38 |
| Obr. 3-1 Varianta A   | 40 |
| Obr. 3-2 Bloky (Varianta B)   | 42 |
| Obr. 3-3 Varianta B   | 42 |
| Obr. 3-4 Varianta C (malá zastávka)                                     | 45 |
| Obr. 3-5 Varianta C (velká zastávka)                                    | 45 |
| Obr. 4-1 Tvar 1   | 47 |
| Obr. 4-2 Tvar 2   | 47 |
| Obr. 4-3 Tvar 3   | 48 |
| Obr. 4-4 Tvar 4   | 49 |
| Obr. 4-5 Tvar 5   | 49 |
| Obr. 4-6 Tvar opěry   | 50 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Obr. 4-7</b> Tvar lavičky                           | 50 |
| <b>Obr. 4-8</b> Tvar koše na odpad                     | 51 |
| <b>Obr. 5-1</b> Způsob kotvení přístřešku k zemi       | 54 |
| <b>Obr. 5-2</b> Kotvení k zemi                         | 55 |
| <b>Obr. 5-3</b> Způsob kotvení lavičky k zemi          | 55 |
| <b>Obr. 5-4</b> Způsob kotvení odpadkového koše k zemi | 56 |
| <b>Obr. 5-5</b> Způsob skládání koše                   | 56 |
| <b>Obr. 5-6</b> Ergonomie přístřešku                   | 57 |
| <b>Obr. 5-7</b> Ergonomie opěry                        | 58 |
| <b>Obr. 5-8</b> Ergonomie lavičky                      | 59 |
| <b>Obr. 5-9</b> Ergonomie odpadkového koše             | 59 |
| <b>Obr. 6-1</b> Logo výrobku „FreshPro“                | 60 |

## 11 SEZNAM PŘÍLOH

Zmenšené postery (A4)

Postery A1

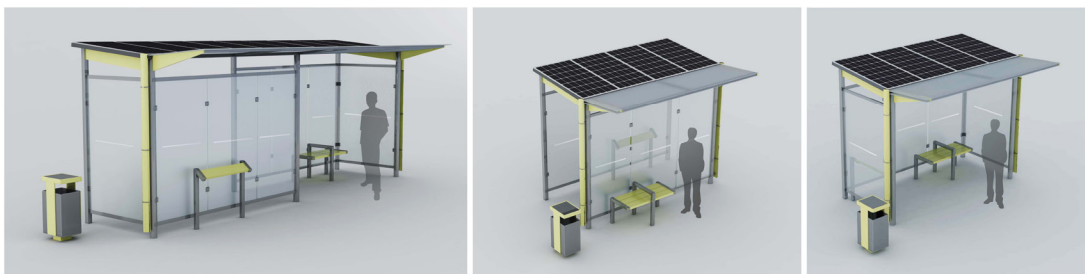
Fyzický model v měřítku 1:10

Fotografie modelu

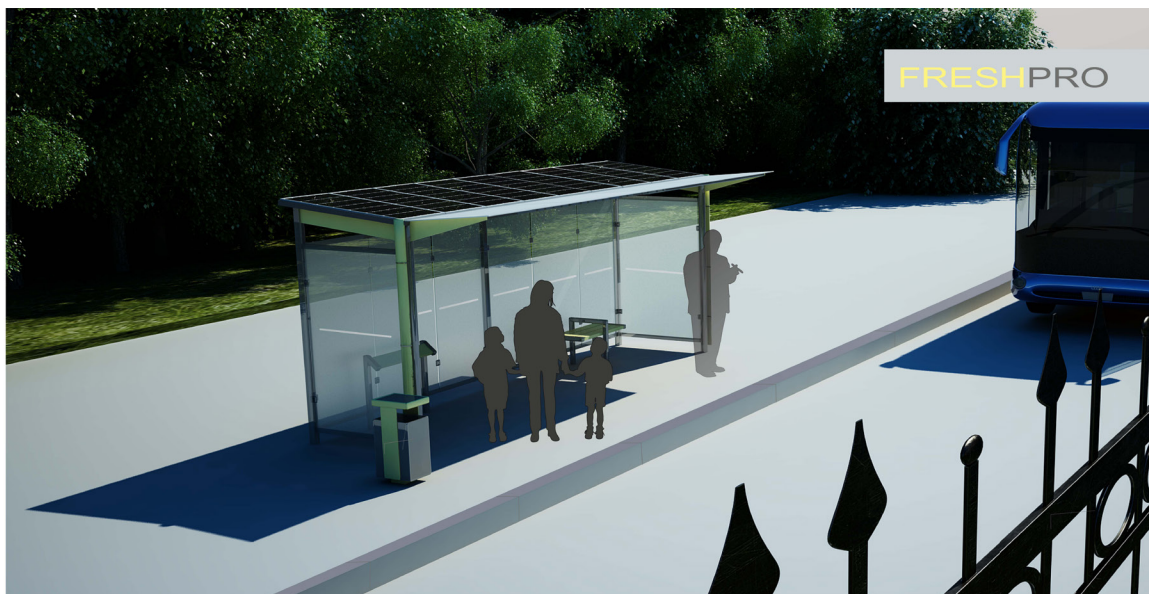


Designerský poster

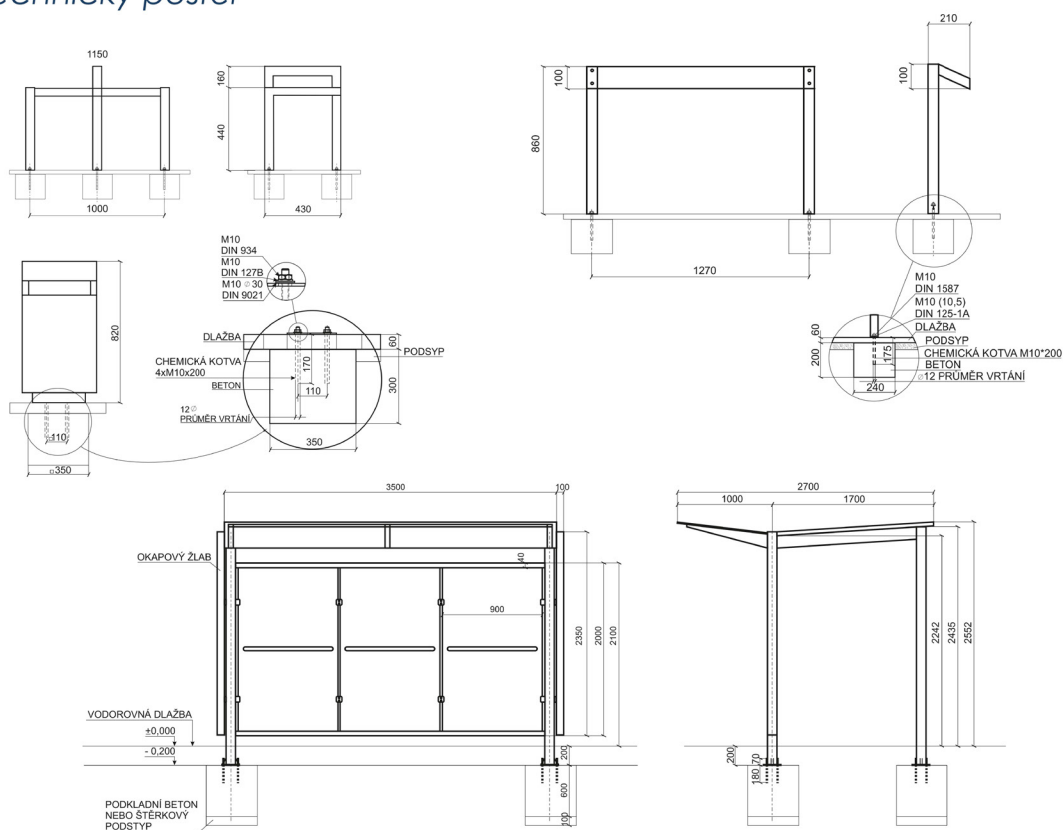
- Vzhledem k městské architektuře je design přístřešku vyladen ve stylu minimalizmu. Aby všechny zastávky v celém městě byly ve stejném stylu, vyladila jsem lakovou strukturu přístřešku, kterou můžeme zvešňovat pomocí sestavování stejných prvků, a dále v ní můžeme měnit umístění prosklených stran. Tímhle způsobem je možné získat velké i malé přístřešky a taky přístřešky určené pro oboustranné nebo jednostranné zastávky.
- V situacích, kdy nepoužíváme ochranný/rozdělovací panel, byl rozpracován přístřešek podobný tomu, který používáme v současné době (stěny z tvrzeného skla z bočních stran a taky vzadu).
- Okapový žlab má půlkruhový tvar, který kopíruje tvar sloupů a z bočních stran vypadá jako jeden kus sloupu.
- Zadní sloupy mají čtvercový tvar a menší průřez a tím se odlišují od hlavních kulatých sloupů.
- Střeška je rozdělena na dvě části: jedna je úplně pokryta solárními články, které dodávají energii pro světlo uvnitř přístřešku; druhá část je postavena z průhledného tvrzeného skla, přes které proniká denní světlo do přístřešku.
- Lavička má dvě varianty: první variantou je lavička, která má standardní výšku; druhou variantou je nestandardní lavička-opora, která má výšku 860 mm a vrchní sedací plocha má malý sklon, což lépe kopíruje tvar těla člověka při opírání.

Diplomová práce  
Diploma thesisAutor: Bc. Marina Semdianova  
AuthorVedoucí: MgA. David Karásek  
SupervisorVysoké učení technické v Brně  
Fakulta strojního inženýrství  
Obor Průmyslový design  
Červen 2016

 Institute of Machine  
and Industrial Design  
www.ikm.vutbr.cz



Technický poster



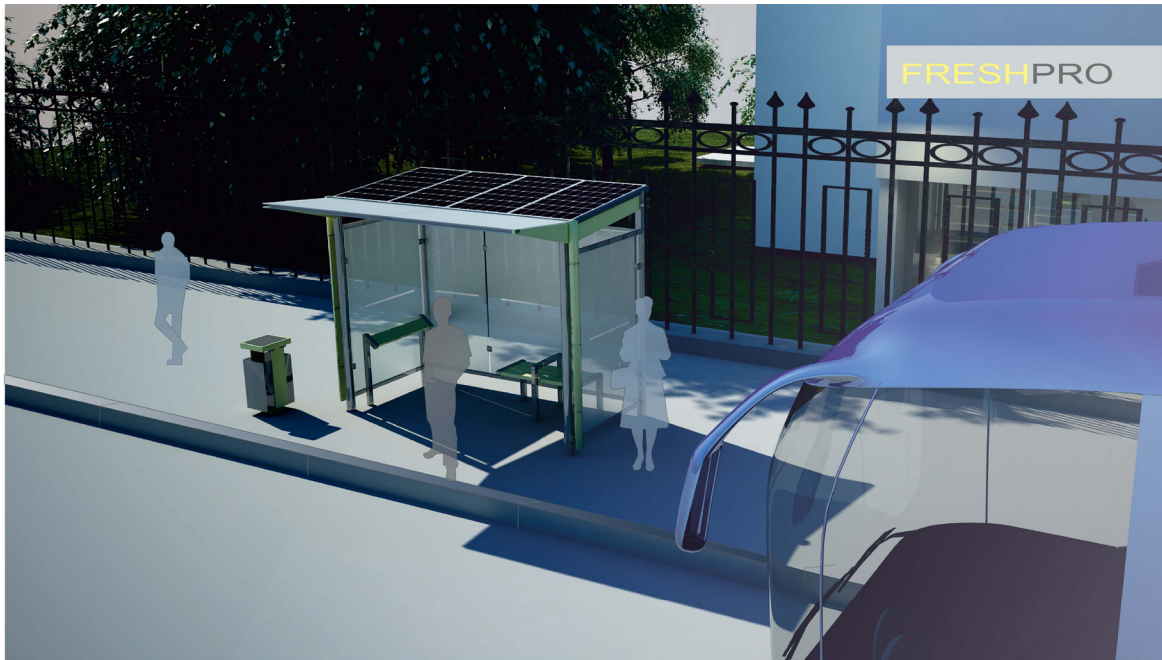
Diplomová práce  
Diploma thesis

Autor: Bc. Marina Semdianova  
Author

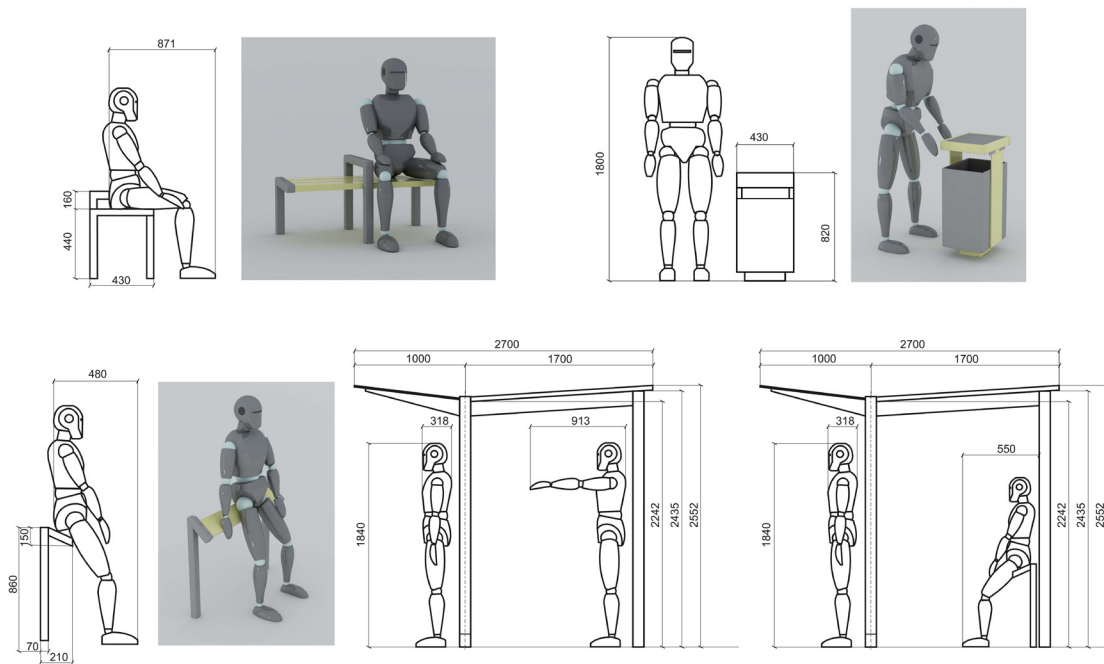
Vedoucí: MgA. David Karásek  
Supervisor

Vysoké učení technické v Brně  
Fakulta strojního inženýrství  
Obor Průmyslový design  
Červen 2016





## Ergonomický poster



Diplomová práce  
Diploma thesis

Autor: Bc. Marina Semdianova  
Author

Vedoucí: MgA. David Karásek  
Supervisor

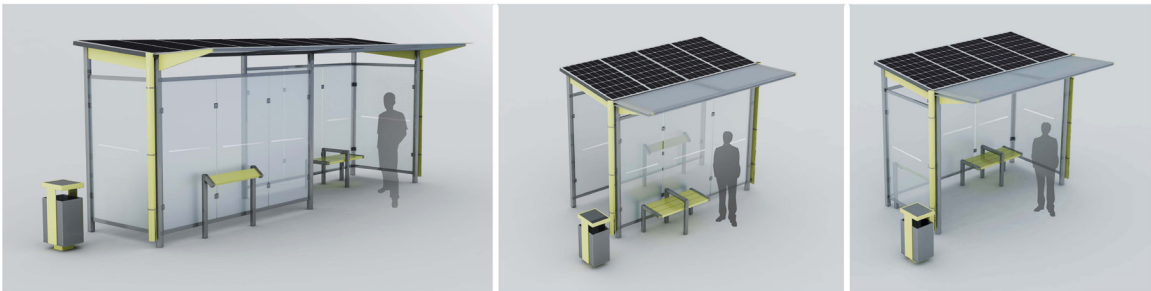
Vysoké učení technické v Brně  
Fakulta strojního inženýrství  
Obor Průmyslový design  
Červen 2016

 Institute of Machine  
and Industrial Design  
[www.ik.fme.vutbr.cz](http://www.ik.fme.vutbr.cz)

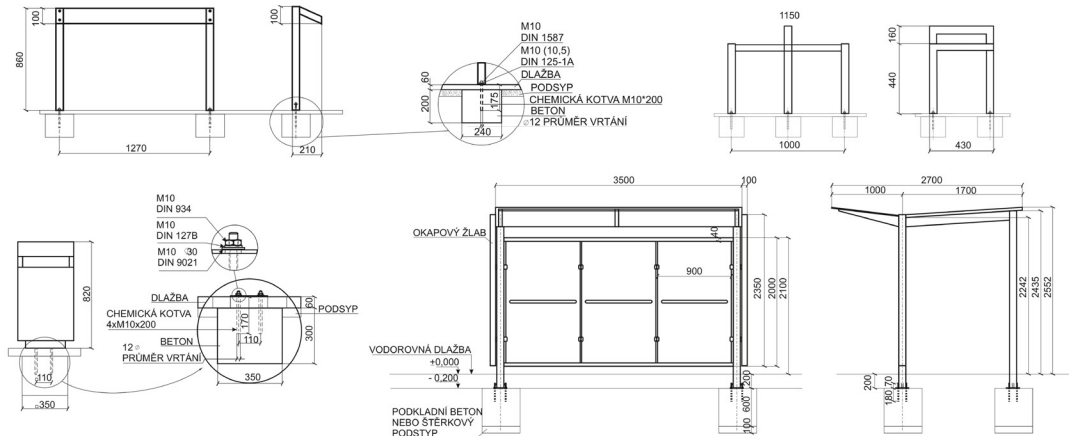


## Sumarizační poster

Ergonomie a design městského mobiliáře pro zastávku veřejné dopravy



Způsoby kotvení k zemi a rozměry městského mobiliáře pro zastávku veřejné dopravy



Diplomová práce  
Diploma thesis

Autor: Bc. Marina Semdianova  
Author

Vedoucí: MgA. David Karásek  
Supervisor

Vysoké učení technické v Brně  
Fakulta strojního inženýrství  
Obor Průmyslový design  
Červen 2016







