

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Bakalářská práce

**ZASTÁVKA MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY
A VYBRANÝ MOBILIÁŘ PRO MĚSTO PLZEŇ**

Kryštof Píša

Plzeň 2019

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Katedra designu

Studijní program Design

Studijní obor Design

Specializace produktový design

Bakalářská práce

ZASTÁVKA MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY
A VYBRANÝ MOBILIÁŘ PRO MĚSTO PLZEŇ

Kryštof Píša

Vedoucí práce: Doc. MgA. Zdeněk Veverka
Katedra designu
Fakulta umění a design Ladislava Sutnara
Západočeská univerzita v Plzni

Plzeň 2019

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara
Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kryštof PÍŠA**
Osobní číslo: **D16B0015P**
Studijní program: **B8208 Design**
Studijní obor: **Design, specializace Produktový design**
Název tématu: **Zastávka městské hromadné dopravy a vybraný mobiliář pro město Plzeň.**
Zadávací katedra: **Katedra designu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

- a) Tvůrčí záměr:
Modernizace a oživení veřejného prostoru, tak aby byly jednotlivé aspekty funkční, inovativní a souzněly spolu i po stránce designu.
- b) Způsob realizace:
Počítačová 3D modelace, fyzický model, kde materiály a technologie budou konzultované v průběhu s vedoucím práce.
- c) Cíle, jichž má být dosaženo:
- dopracování zadání v oblasti designu, funkce a konstrukce, která jsou nutná pro možnou realizaci projektu
- zaměření se na modularitu
- vypracování mobiliáře a dalších vedlejších prvků, které jsou zadány nebo náleží k zastávce
- poznání a studie daného tématu
- osvojení si nových technologií v procesu designu
- d) Předpokládaný charakter výstupu:
Reálný prezentační model v příslušném měřítku a povrchové úpravě, prezentační poster B1, brožura, soubor přípravných skic.
- e) Stanovení rozsahu průvodní zprávy: minimálně 3 normostrany.

Rozsah praktické části: **vyplyne ze zpracování BP**

Rozsah teoretické části: **min. 3 normostran textu**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu Praha. Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009. ISBN 978-80-86863-28-3.

HAUFFE, Thomas. Design. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0284.

FAIR, Marcus. Design 21. století. Praha: Slovart, 2007. ISBN 978-80-7209-970-2.

PELC, Jiří. Design - Od myšlenky k realizaci. Praha: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2013. ISBN 978-80-86863-45-0.


BRAMSTON, David. Design výrobků. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-25129-14-2.

Vedoucí bakalářské práce: **Doc. MgA. Zdeněk Veverka**

Katedra designu


Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2019**


v z. Mgr. Jindřich Lukavský, Ph.D.
proděkan pro studijní a pedagogické záležitosti

Doc. akademický malíř Josef Mištera
děkan




Doc. akademický malíř František Steker
vedoucí katedry

V Plzni dne 31. října 2018

Prohlašuji, že jsem umělecké dílo vypracoval samostatně a nejedná se o plagiát.

Pizeň, duben 2019

podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval
vedoucímu mé bakalářské práce
panu Doc. MgA. Zdeňkovi Veverkovi
za jeho vedení během mého studia
a rodině, která mi byla vždy oporou.

OBSAH

| | |
|--|---|
| 1. Téma bakalářské práce a důvod volby díla, cíl práce | 1 |
| 2. Proces přípravy a tvorby, popis díla | 1 |
| 3. Materiálový a technický popis konstrukčního řešení díla | 4 |
| 4. Použité zdroje | 5 |
| 5. Resumé | 6 |
| 6. Seznam příloh | 7 |

1. TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE A DŮVOD VOLBY DÍLA, CÍL PRÁCE

Mnou zvolené téma bakalářské práce bylo zprvu jiné, než téma zpracované. Vybral jsem si funerální design, kde jsem měl v plánu zpracovat objekt pro urnu i urnu samotnou. Bylo to pro mě lákavé a inovativní téma. Po několika konzultacích na toto téma mi pan docent Veverka sdělil, že jsem skončil na prvním místě s projektem zastávky městské hromadné dopravy pro město Plzeň. Téma zastávky MHD jsem zpracovával v zimním semestru druhého ročníku. Panem docentem mi bylo nabídnuto, že pokud bych chtěl na tomto projektu pokračovat, je tu možnost změny tématu bakalářské práce. Taková nabídka mě postavila před rozhodnutí, zda-li pokračovat na stávajícím tématu nebo požádat o jeho změnu. Rozhodl jsem se pro změnu na téma „Zastávka městské hromadné dopravy pro město Plzeň a vybraný mobiliář.“

První důvod volby byl, že téma jsem měl již rozpracované a byla by velká škoda nedopracovat ho do finále a to tím spíše, když jsem byl vybrán jako jeden z mála, kdo tuto příležitost dostal. Druhým důvodem byla výzva. Během studia není rozhodně běžné dostat příležitost pracovat na projektu s pravděpodobnou možností finální realizace. Navíc práce na projektech, kde je součástí i třetí strana, v tomto případě město Plzeň, je obohacující i o zkušenosti práce s klientem, a je v mnohém značně poučná. V jistém ohledu byla pro mě přínosná i tím, že mne naučila umění rozumného kompromisu i přemýšlení o tématu jako o něčem, co musí obstát konstrukčně i uživatelsky.

Jelikož jsem se v tomto projektu umístil společně s mým bývalým spolužákem Tomášem Nezdarou, měl jsem za úkol převzít mnou vybrané prvky z Tomášovi zastávky a implementovat je do mého návrhu tak, aby si zastávka zanechala své charakteristické rysy. To byla jedna ze zásadních výzev, se kterou se bylo nutné vypořádat. Takového úkolu jsem se sice trochu obával, ale zároveň jsem se na něj i těšil, protože díky fúzi dvou návrhů měla zastávka dostat zase trochu jinou podobu. Díky tomu, jsem musel částečně přepracovat její design, řešit nové detaily včetně konstrukčních prvků.

Dalším cílem bylo dopracovat pro zastávku venkovní mobiliář, který je tvořen samostatně stojící lavičkou, košem a označníkem zastávky MHD. Bylo třeba, aby jejich design vycházel z tvarosloví zastávky, byli uživatelsky komfortní a konstrukčně funkční. Důležité bylo zachovat základní designové tvarosloví, které je definováno exaktními pravoúhlými tvary, plným bočním panelem ve tvaru monobloku a zády zastávky tvořené kovovými žebry. Ta jsou důležitým a výrazným výtvarným i konstrukčním prvkem, který na první pohled zastávku jasně vymezuje v rámci běžného standartu. Finální návrh zastávky počítá se dvěma cenovými variantami. Tou standartní, levnější a pak lépe vybavenou, která je ovšem i finančně nákladnější.

2. PROCES PŘÍPRAVY A TVORBY, POPIS DÍLA

Rozhodl jsem se brát v potaz i přípravu a tvorbu z druhého ročníku, jelikož je to nedílná součást této bakalářské práce. Začal jsem rešerší, kde jsem hledal a objevoval nespočet možností a řešení, jak by mohla nebo měla zastávka vypadat a fungovat. Nestudoval jsem jenom zastávky, ale i různé architektonické objekty nebo například pavilony firem z veletrhů. V první fázi návrhů jsem došel k názoru, že chci navrhnout něco, co bude minimalistické, ale zároveň vizuálně

efektivní. Snažil jsem se o lehkost a vzdušnost, což se později ukázalo jako vcelku složitý úkol, jelikož jsem se v první fázi návrhů zabýval konstrukční stránkou minimálně a spíše jsem se soustředil na stránku vizuální. Tím ostatně začíná asi většina designerů.

Zásadní také bylo zvolit si celkový tvar zastávky, kde jsem se rozhodl pro vzhled tvořený exaktními pravoúhlými tvary, se záměrem je doplnit o prvek, který zastávku odliší a vtělí jí nezaměnitelný charakter. Hlavní ideou, kterou jsem chtěl použít bylo sezení propojené se zastávkou. Výsledkem takového přemýšlení a hledání toho hlavního, nezaměnitelného, pro zastávku charakteristického prvku, mě napadlo, pojmout zadní stranu zastávky více sochařsky. Tím myslím, že jsem nechtěl zůstat u klasického průhledu zastávkou, kde jsou na zadní straně pouze funkční, ale nudné skleněné tabule chránící před povětrností. Hledal jsem co nejideálnější designové řešení tak, aby si zastávka zachovala vzdušnost i navzdory tomu, že její „záda“ budou výtvarně pojata. Jinak než pouze sklem nebo volným prostorem. Už na počátku, kdy jsem si utvářel názor, mě napadlo zakomponovat opakující se žebra, jenom jsem zatím neměl jasnou představu finálního tvaru žeber a také proč, jak a kam. To se změnilo, když jsem přemýšlel o tom, jak by měla zadní část zastávky vypadat výtvarně a zároveň měla i nosnou funkci. Takové řešení se jevilo jako ideální z mnoha hledisek. Bylo to již zmiňované originální výtvarné pojetí zastávky, vzdušnost zadní stěny, sezení propojené s její konstrukcí a také její nosná funkce. Žebra zadní stěny mají statickou funkci a pomáhají podpírat střechu zastávky, která je ještě spolupodpírána mohutným monoblokem a protějším bočním sklem. Žebrování je výrazný detail, který se slunečním svitem a hrou stínů vytváří až Op-artový výtvarný prvek obohacující pobyt v jinak často nudném veřejném prostoru v okolí zastávek MHD.

Pokud se jedná o sezení v prostoru zastávky, byla to pro mě asi ta nejzábavnější část navrhování. Bavilo mě vymýšlet a objevovat způsob, kudy by měla vést linka žeber tak, aby vytvořila sezení, které bude jak ergonomické, tak atraktivní i po designové stránce. Po mnohém skicování tvarů a linek, jsem se rozhodl pro minimalistickou variantu zakotvenou do země. Konstrukčně je kotvení do země nezbytné. U lavičky bylo nutné vyřešit design horní plochy pro sezení, aby byl co nejméně přerušovaný průběh žeber dalším materiálem. Napadlo mě využít pro sezení čirou polykarbonátovou desku, která bude nejméně narušovat průběh žeber. Navíc plast je pocitově přijatelný i pro sezení v chladném období roku.

Střecha zastávky je plochá se spádem směrem ke střešní vpusti, která je zaústěna do dešťového svodu. Ten je veden uvnitř bočního panelu a odtéká z jeho spodní části zadní stranou přímo na chodník anebo může být přímo zaústěn do dešťové kanalizace. Boční blok je, mimo jiné, i hlavní nosný prvek zastávky, do kterého je kotvena střecha. Z funkčního pohledu je důležitý jako nosič pro digitální informační systém MHD, nosič reklamy, která zde může být realizována i jako prosvětlený citylight, jako osvětlovací prvek a prostor pro umístění elektroniky informačního systému, jehož součástí může být i městská bezpečnostní kamera monitorující pohyb v okolí zastávky. Vše je chráněno před vandalismem bezpečnostním kaleným sklem.

Vše popsané výše, jsou výchozí prvky a části pro finální návrh, který bych nyní rád popsal. Některé prvky a celkový design zastávky se změnily. Důvody byly různé. Ať již zmiňované propojení dvou odlišných návrhů, lepší funkce, nový pohled, který s odstupem času nastal apod. Součástí zadání tématu bakalářské práce byl také městský mobiliář, který jsem měl navrhovat spolu se zastávkou. První, co jsem musel vyřešit na nové podobě zastávky bylo, které prvky z té druhé použít a zakomponovat. Volba padla na boční blok a lavičku na sezení v zastávce.

U té jsem měl z počátku obavy, jestli dramaticky nezmění vzhled zastávky, jelikož jsem se musel částečně vzdát původního plynulého tvaru žeber, které tvořily plochu pro sezení. Měl jsem několik variant, které se postupně během konzultací měnily, upravovaly a vyvíjely. Cílem bylo propojit sezení jak s bočním panelem, tak s žebry, a to znamenalo propojení ze dvou různých směrů. Po několika variantách, které byly nepřesvědčivé, jsem nakonec došel k finálnímu řešení se kterým jsem zcela spokojen. Navíc jej vnímám jako lepší a funkčnější než to, které bylo v původním návrhu a to je pro mne důležité.

Panel prošel lehkou úpravou, která spočívala ve zvětšení jeho objemu a tím pádem nabyl na velikosti, která přidala zastávce na tvarové atraktivitě.

Do panelu je převzato a zakomponováno vertikální světlo, které elegantně rozděluje jeho plochu. Jak jsem již zmiňoval výše, součástí návrhu jsou dvě ekonomicky a technicky rozdílné varianty zastávek. Ta technicky vybavenější verze zastávky má v bočním panelu zabudovaný interaktivní displej informačního systému MHD, který zobrazuje hodiny s příjezdy a odjezdy psanou i grafickou podobou. Z druhé strany panelu je prostor pro reklamu, či grafiku případně umístění prosvětleného citylightu. U střechy bylo přeřešeno odvodnění a světlo v jejím podhledu, které bylo v původním návrhu obdelníkového tvaru. Nově je světlo řešeno jako linka v zadní části podhledu střechy tak, aby vzhledově ladilo se světlem na bočním panelu a tvořilo s ním harmonický celek.

Původní verze zastávky neobsahovala zasklení na její zadní straně. U finální verze jsem navrhl zadní stranu opatřit zasklením pro větší komfort uživatelů za nepříznivého počasí. Navržené zasklení koresponduje s bočním zasklením. To bylo pokráceno a opatřeno podpůrnými nožkami, aby bylo méně náchylné na poškození, protože má statickou podpůrnou funkci.

Označník a mobiliář, který zahrnuje lavičku a odpadkový koš, jsem se snažil navrhnout s použitím tvarosloví zastávky, aby s ní co nejvíce souzněly. Hlavními prvky jsou opět exaktní minimalistické pravoúhlé tvary. Lavička je navržena tak, že je možné volit typ s opěradlem a bez opěradla. Měl jsem jasnou představu o tom, jak by měla vypadat a po několika podobných návrzích jsem vybral ten nejideálnější. U koše již nebylo použito tvarosloví ze zastávky tak zjevné. Dělal jsem si rešerše různých systémů a v úvahu přišel jak koš s víkem, tak i bez víka, vyklápěcí či vysouvací, stojící na ploše nebo upevněný na konstrukci. Po nespočtu návrhů jsem nakonec opět vybral minimalistickou a nejvíce vzhledově a funkčně souznící variantu. Odpadkový koš funguje na systému vysunutí z bočních úchyťů na kovové konstrukci a následné vyjmutí vnitřní nádoby pro vysypání odpadu. U označníku jsem zvolil klasickou cestu, jelikož je zde již digitální informační tabule z vnitřní strany panelu. Navíc věřím, že pro plno lidí je stále důležitá informace i v klasické tištěné podobě. Co se designu týče, pojmul jsem označník podobně jako koš, a to v minimalistickém provedení s charakteristickým kovovým prvkem. Celkový tvar, jsem vybíral mezi několika variantami, u kterých se měnila velikost a umístění plochy i samotná konstrukce. Označník zahrnuje značku vozidla městské hromadné dopravy, jízdní řády a také mapu jednotlivých linek a zastávek města Plzně.

Model jsem se rozhodl dělat převážně z plexiskla a polyuretanu. Z polyuretanu byly vyfrézované dvě hlavní plochy, a to boční panel a podstatná část střechy, které byly následně tmeleny, broušeny, a lakovány. Ze 4 mm tlustého plexiskla jsem si nechal vylejzrovat boky a střešní rovinu střechy, které se přilepily epoxidem na vyfrézovaný polyuretan, plexisklo na stropě střechy bylo navíc zmenšeno o 2 milimetry ze zadní a boční strany tak, aby se vytvořily drážky pro uchycení

cení ochranného skla. Dále jsou z plexiskla také žebra, která pomocí zámků pasují jak do střechy a lavičky, tak i do podstavné desky. Pak je zde plexisklová konstrukce lavičky, koše a označnicku a v neposlední řadě jsou z plexiskla také skleněné tabule a osvětlení. Vše je povrchově upraveno lakováním. Další materiály a technologie, které jsem použil je balsa na plochu pro sezení, kterou jsem nařezal, zbrousil a mořil, 3D tisk nádoby koše, který byl následně tmelen, broušen a lakován a bočnicové nožky z HPS desky.

3. MATERIÁLOVÝ A TECHNICKÝ POPIS KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ DÍLA

Nosný blok zastávky je navržen v černé barvě s integrovaným digitálním displejem, který je chráněn proti vandalismu bezpečnostním kaleným sklem. Použití skla je výhodnější než použití bezpečnostního polycarbonátu, protože jej nelze tak snadno poškrábat. Nosný blok zastávky a střecha jsou navrženy, jako opláštěná ocelová konstrukce. Opláštění ocelové konstrukce je navrženo z povrchově předupravených hliníkových sendvičových panelů (např. Alucobond, Dibond apod), které jsou opatřeny odolným polyuretanovým nástřikem. Na opláštění je také možné použít např. hliníkový plech opatřený komaxitovým nástřikem.

V konstrukci střechy je v její spodní rovině integrováno LED osvětlení. Odvodnění je řešeno pomocí skrytého dešťového svodu v nosném bloku střechy. Svod je vyveden buď přímo na terén anebo je možné jej zaústit do dešťové kanalizace. S ohledem na zimní počasí, by bylo dobré dešťový svod a střešní vpust řešit, jako vyhřívané s mrazovým čidlem.

Zadní nosná žebrová stěna je tvořena svařovanými žebry z nerezového jeklu obdélníkového průřezu. Žebra jsou povrchově upravena do „sametového“ lesku pomocí balotínování (pískování skleněnými kuličkami - balotinou). Žebra jsou kotvena do střešní konstrukce a betonového základu. Polovina žeber navazuje na konstrukci pro sezení. Na žebra je také kotvena zadní skleněná stěna pomocí terčových svorníků do spáry mezi skly. Skla nejsou k sobě vzájemně lepena a musí být vyhotovena jako bezpečnostní kalená skla.

Sedáky a opěráky laviček jsou navrženy z tepelně modifikovaného dřeva mořeného do požadovaných odstínů pomocí olejových mořidel, které slouží zároveň i jako vodoodpudivá ochrana. S ohledem na povětrnostní podmínky je uvažováno s tvrdými dřevy jako např. buk, dub, jasan anebo je možné použít i tropická dřeva. Dřevěné komponenty laviček musí být zhotovené jako lepené, aby nedocházelo k jejich deformaci vlivem kroucení. To platí zvláště pak pro tropické dřeviny. Kovové komponenty jsou nerezové s povrchovou úpravou balotínováním.

Pylon zastávky s jízdními řády a odpadkový koš mají svoji nosnou konstrukci zhotovenu z nerezových balotínovaných jeklů. Výplň zastávkového pylonu je stejně, jako nosný blok zastávky, zhotovena z hliníkového sendviče anebo hliníkového plechu, tl. cca 2-3 mm, aby nedocházelo k boulení v ploše. Korpus koše je plechový, zinkovaný s nástřikem komaxitové barvy. Samotný odpadkový koš, umístěný v kovovém korpusu, je plastový z recyklovaného plastu.

4. POUŽITÉ ZDROJE

Knižní a periodická literatura

- *Materiology: The Creative Industry's Guide to Materials and Technologies*
Birkhäuser GmbH (5 Dec. 2008) ISBN 978-3-7643-8424-1

Internetové zdroje

- *Wikipedie, internetová encyklopedie. [online]. [cit. 2019-28-04]*
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Zastávka>
- *1.Toušeňská s.r.o. - balotínování kovů*
<http://www.balotinovani.com/balotinovani>
- *ASB - typy bezpečnostních zasklení*
<https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/okna-dvere/typy-bezpecnostnich-zaskleni>
- *TZB info, Samoregulační kabely - ochrana okapových žlabů proti zamrznání*
<https://stavba.tzb-info.cz/strechy/7122-samoregulacni-kabely-ochrana-okapovych-zlabu-proti-zamrzani-ii>
- *OSMO - barvy osmo color na dřevo venku*
<https://www.osmo.cz>
- *Sika - ploché střechy mechanicky kotvené*
https://cze.sika.com/cs/produkty_a_reseni/stavebnictvi/02a011/02a011sa01.html

5. RESUMÉ

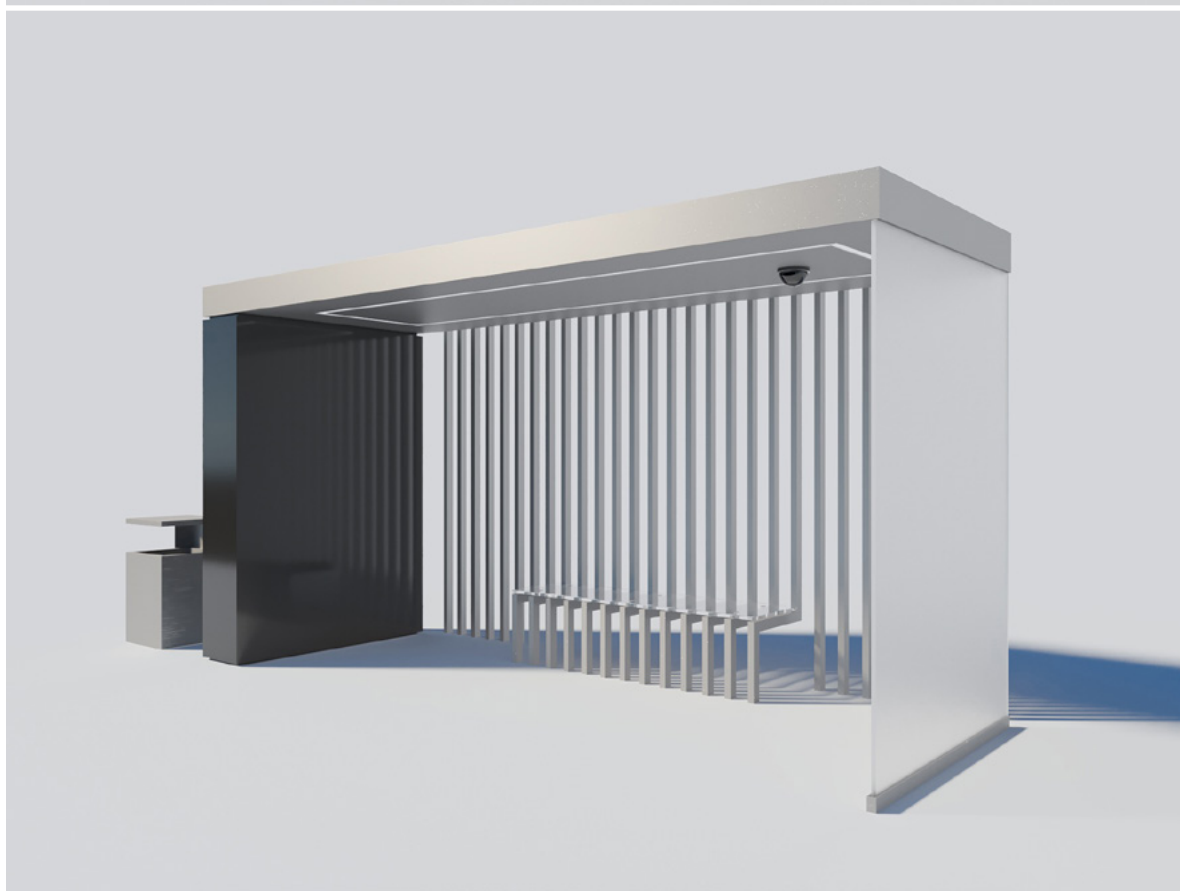
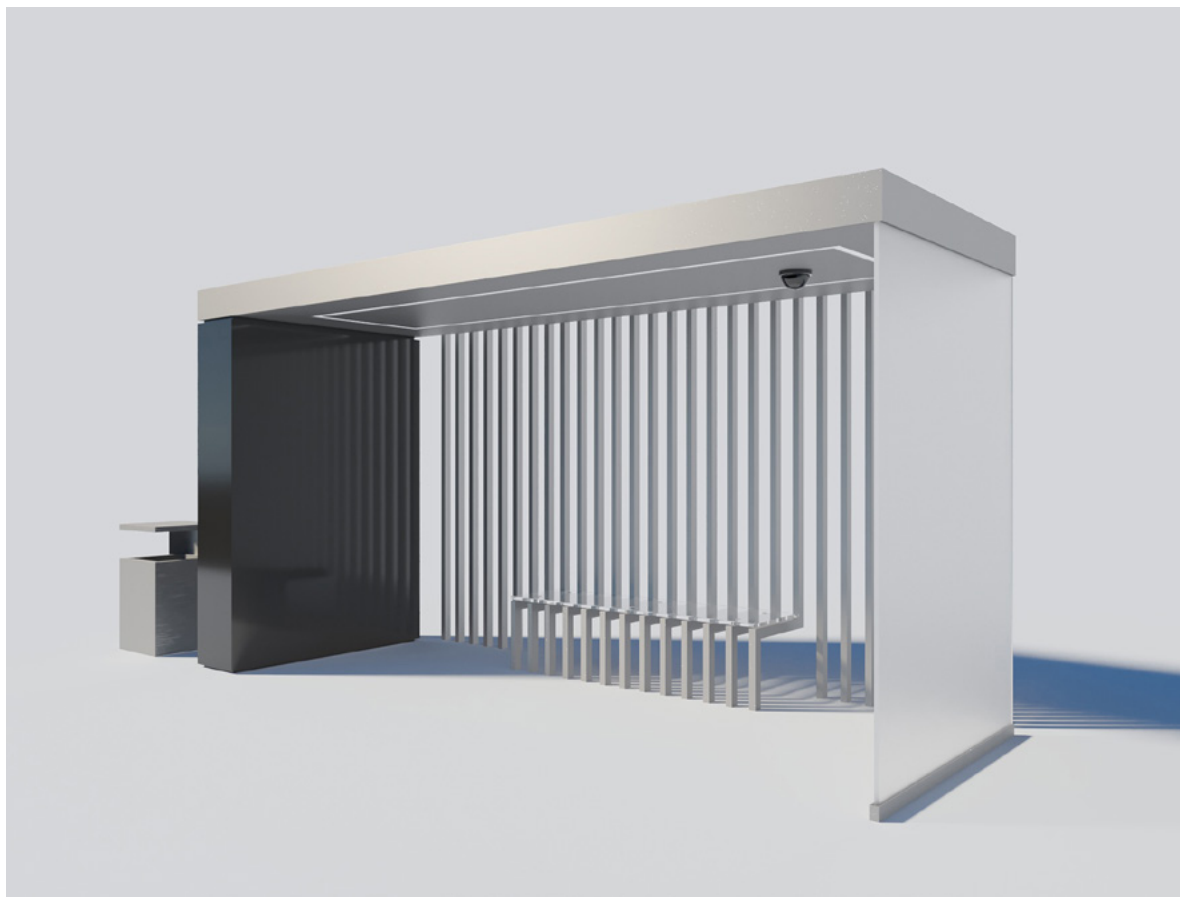
As the topic of my bachelor thesis, I have a public transport bus stop and selected urban furniture for the city of Pilsen. The goal was a partial redesign and completion of the stop, which I designed last year, besides, I made a bench, a trash can and a sign for the bus stop. As a top priority I choose functionality, design and manufacturability. I tried minimalism made of rectangular shapes with the intention to differentiate a stop with some characteristic element. I wanted to do the back part in a different way than just add a glass, so I wanted add it some visual feature that would ideally perform a function.

This element eventually became a rib that serves as an aesthetic and construction element. I wanted to connect the bench somewhat with the bus stop, just like in the previous design. The connection was made with ribs and a panel. Designing the bench was the most fun and the most complicated for me. The side panel has several functions, it is construction element, advertising surface, informs about the arrivals of public transport and there is also water drainage in the panel. The roof is designed with inner hidden gradient. There is also a LED light in the roof. The stop also has glass panes and a sidewall to protect against rain and wind. Selected urban furniture is designed to match the bus stop design. Again, I tried to make it as simple, functional and attractive.

6. SEZNAM PŘÍLOH

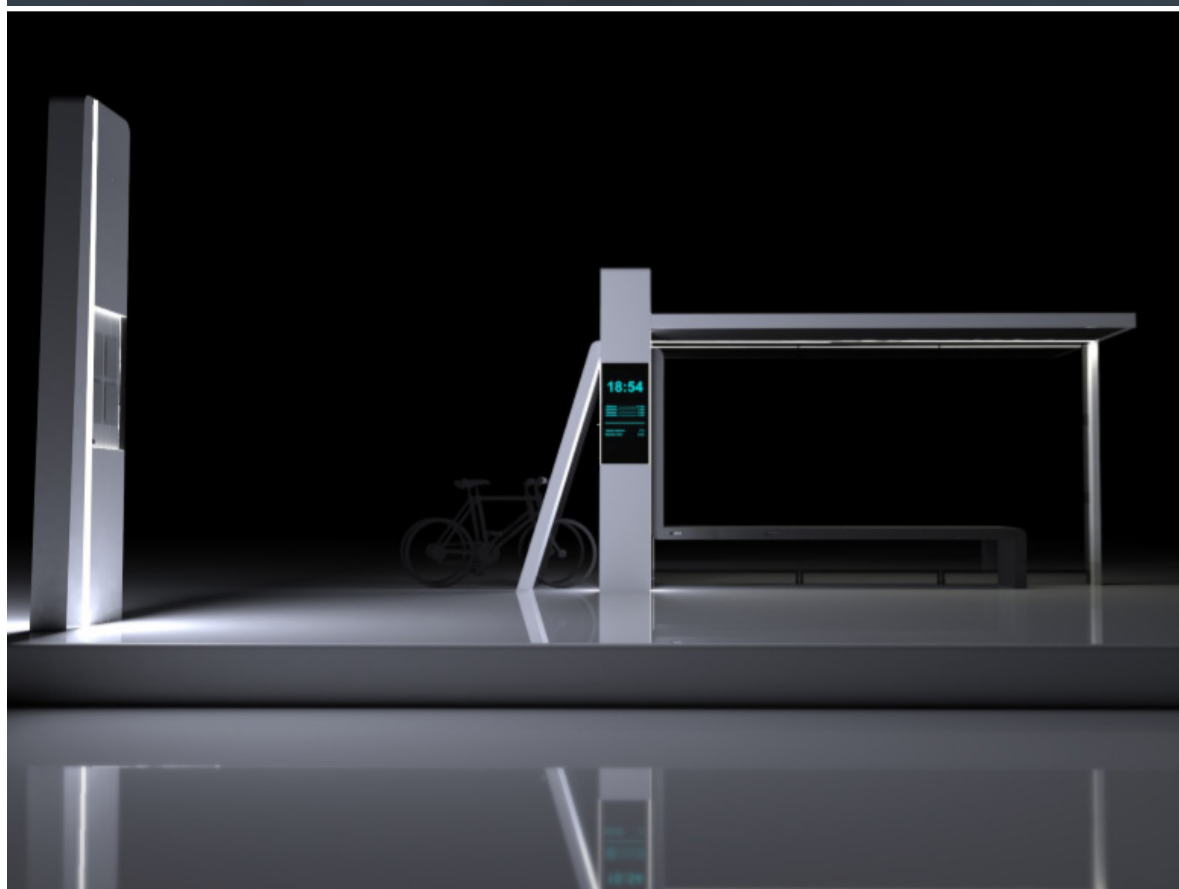
| | |
|--------------|---|
| PŘÍLOHA č. 1 | Výchozí návrh zastávky, Kryštof Píša, 2. ročník, zimní semestr |
| PŘÍLOHA č. 2 | Výchozí návrh zastávky, Tomáš Nezdara, 2. ročník, zimní semestr |
| PŘÍLOHA č. 3 | Rešerše |
| PŘÍLOHA č. 4 | Vývojové a návrhové skici |
| PŘÍLOHA č. 5 | Rozměry zastávky |
| PŘÍLOHA č. 6 | Proces výroby zastávky |
| PŘÍLOHA č. 7 | Finální vizualizace zastávky |

PŘÍLOHA č. 1 - výchozí návrh zastávky, Kryštof Piša, 2. ročník, zimní semestr



Zdroj obrázků: osobní archiv autora

PŘÍLOHA č. 2 - výchozí návrh zastávky, Tomáš Nezdara, 2. ročník, zimní semestr



Zdroj obrázků: osobní archiv Tomáše Nezdary

PŘÍLOHA č. 3 - rešerše



Zdroje obrázků:

1 - https://www.architectmagazine.com/awards/residential-architect-design-awards/corinthian-gardens-smokers-shelter-des-moines-iowa_o

2 - <http://www.kalamar.si/pbus04.html>

3 - http://wanitamalas.com/street-furniture-public-spaces-ideas/street-furniture-public-spaces-ideas_19/#main

4 - <https://www.behance.net/gallery/43102395/Concept-bus-stop>



Zdroje obrázků:

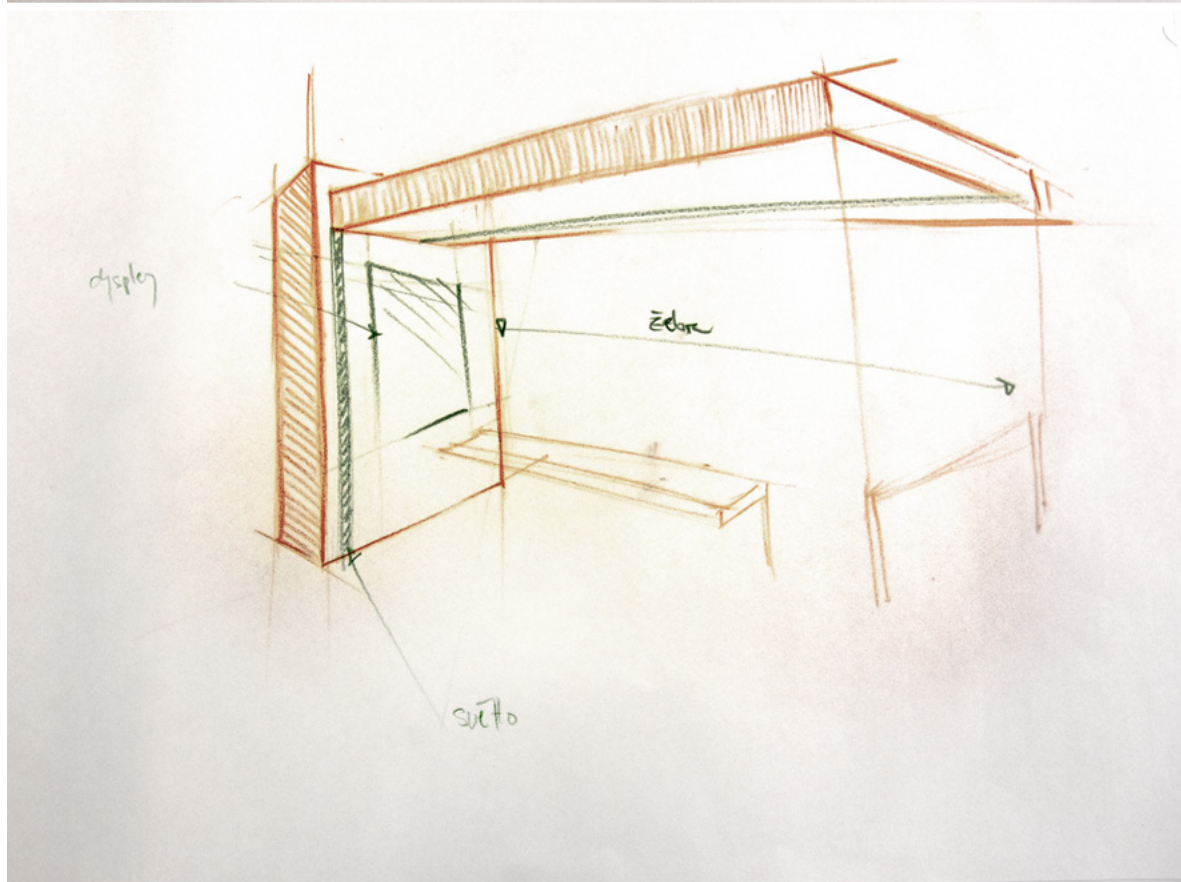
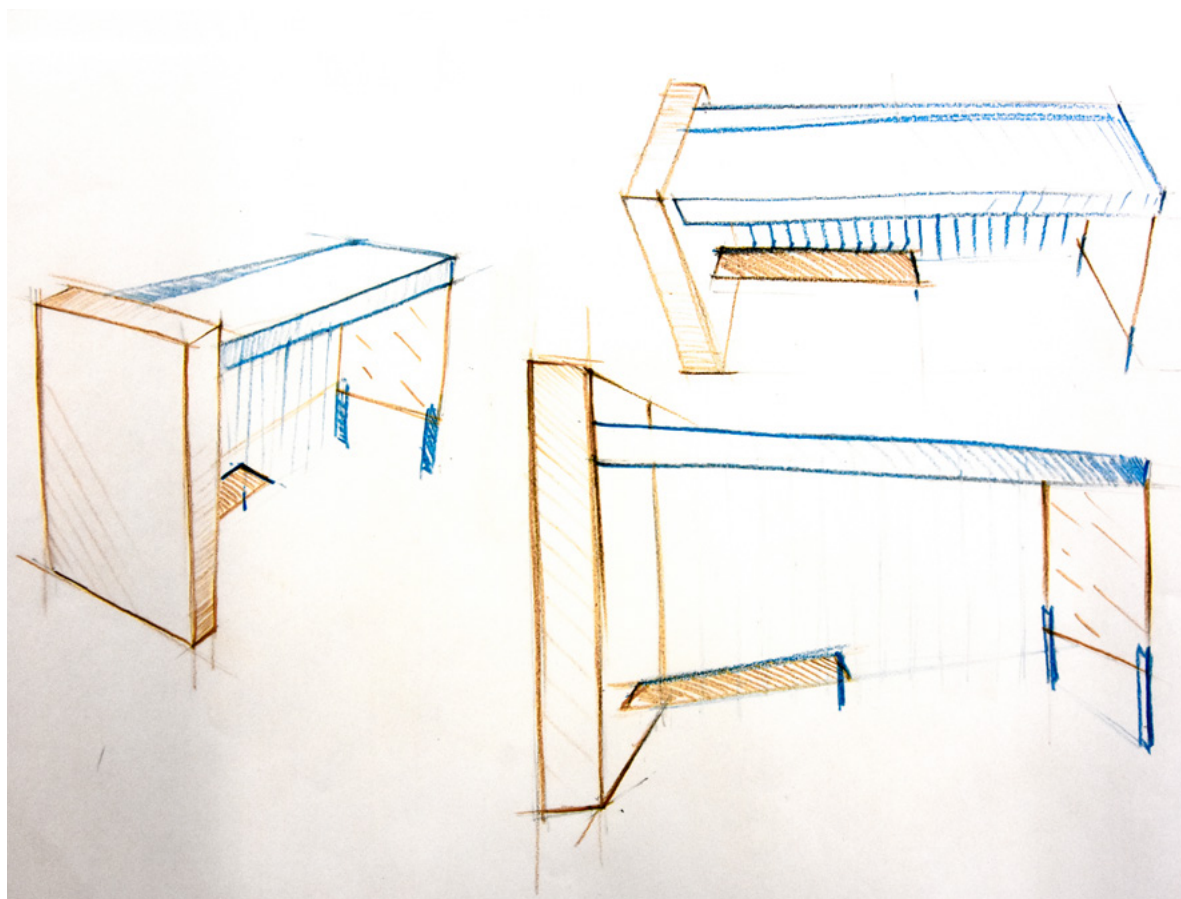
1 - <https://www.archdaily.com/783540/la-parisienne-hq-studio-razavi-architecture>

2 - https://mir-s3-cdn-cf.behance.net/project_modules/disp/4987fd37139557.5735bba374044.jpg

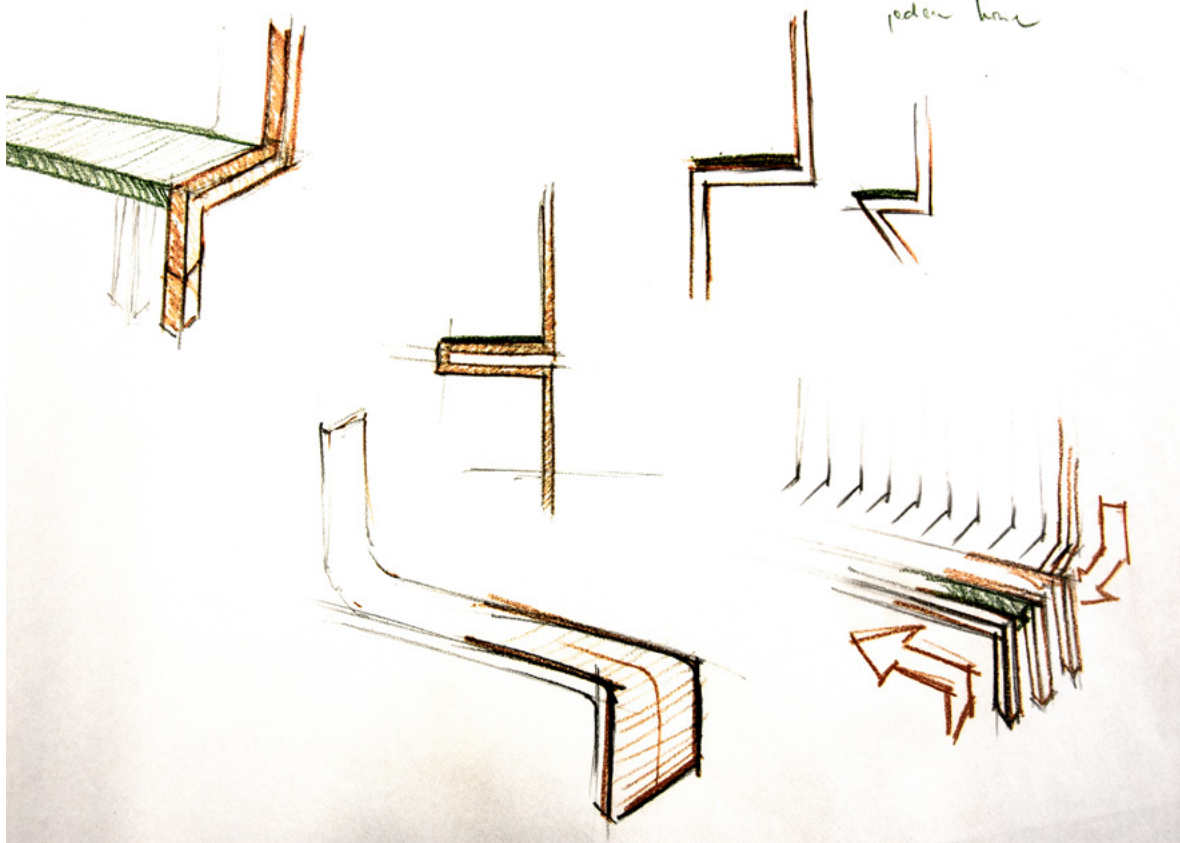
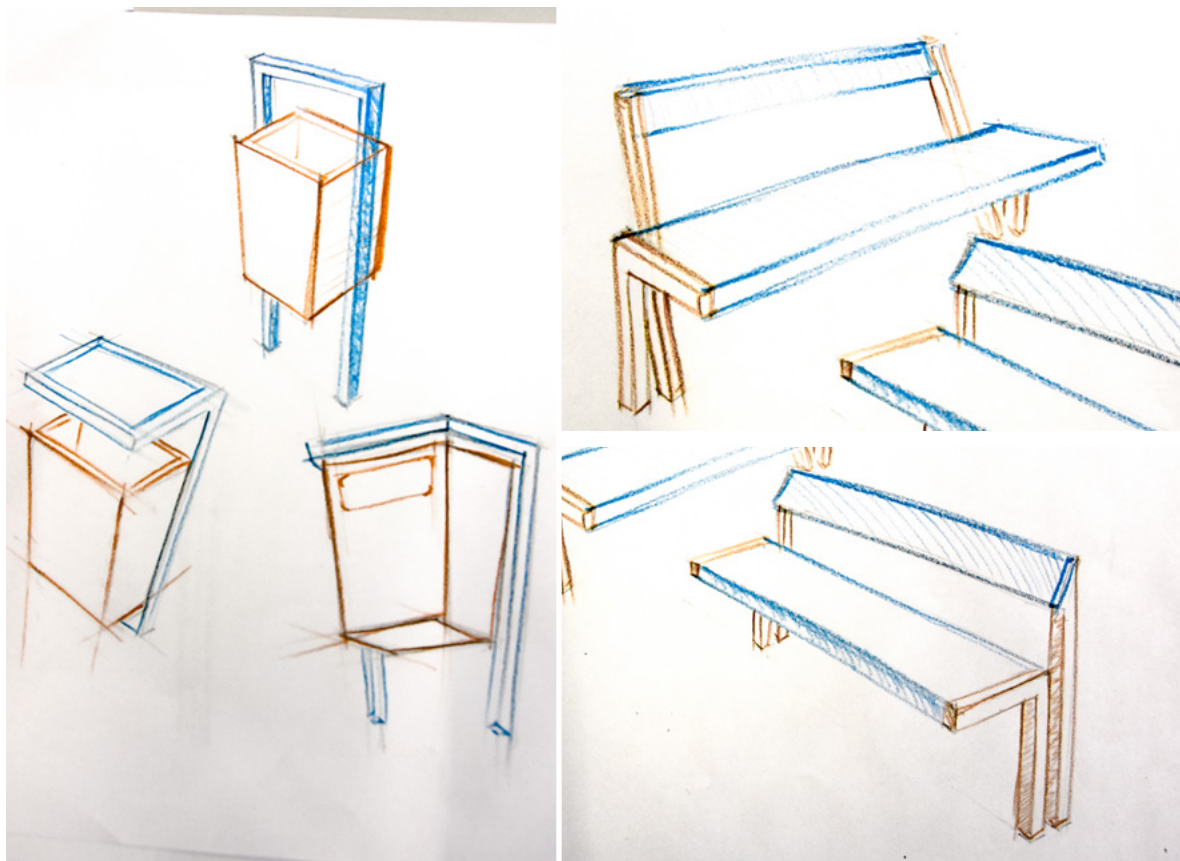
3 - <http://espace-commun.com/sabena-technics-5/>

4 - <http://www.rebooth.be/work/unicas-1>

PŘÍLOHA č. 4 - vývojové a návrhové skici

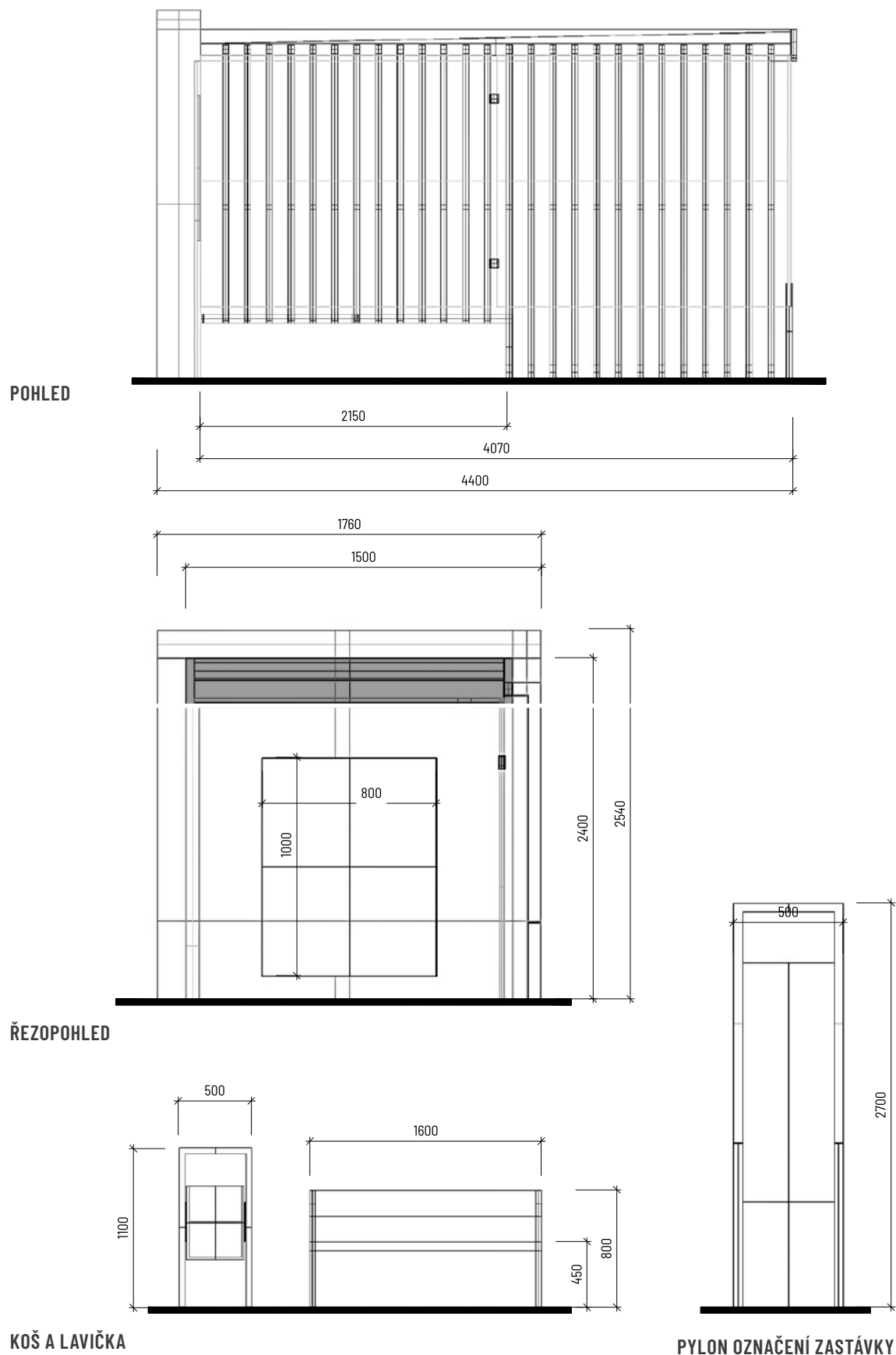


Zdroj obrázků: osobní archiv autora



Zdroj obrázků: osobní archiv autora

PŘÍLOHA č. 5 - rozměry zastávky

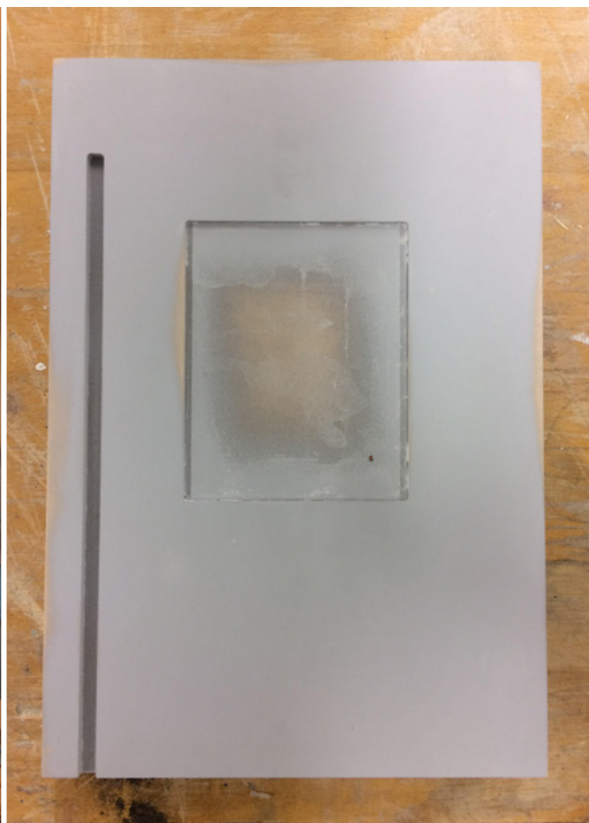


Zdroj obrázků: osobní archiv autora

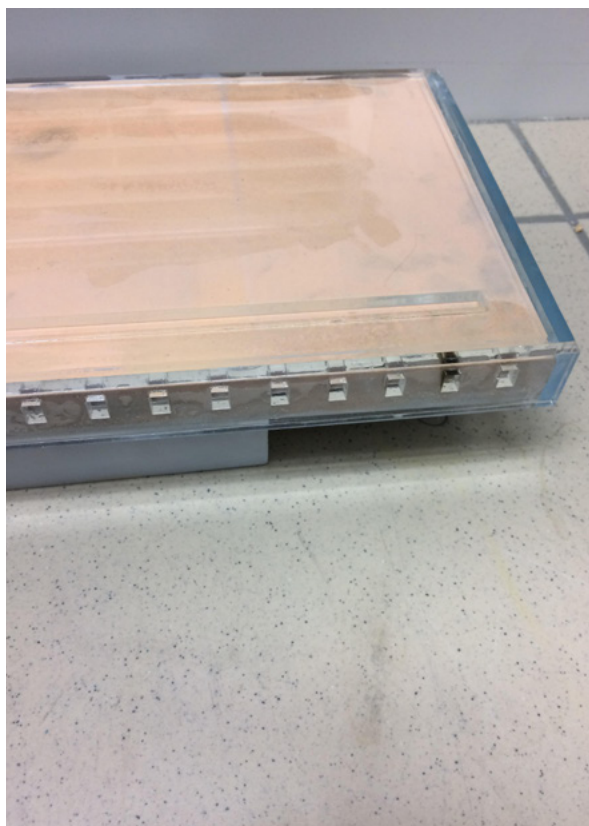
PŘÍLOHA č. 6 - proces výroby zastávky



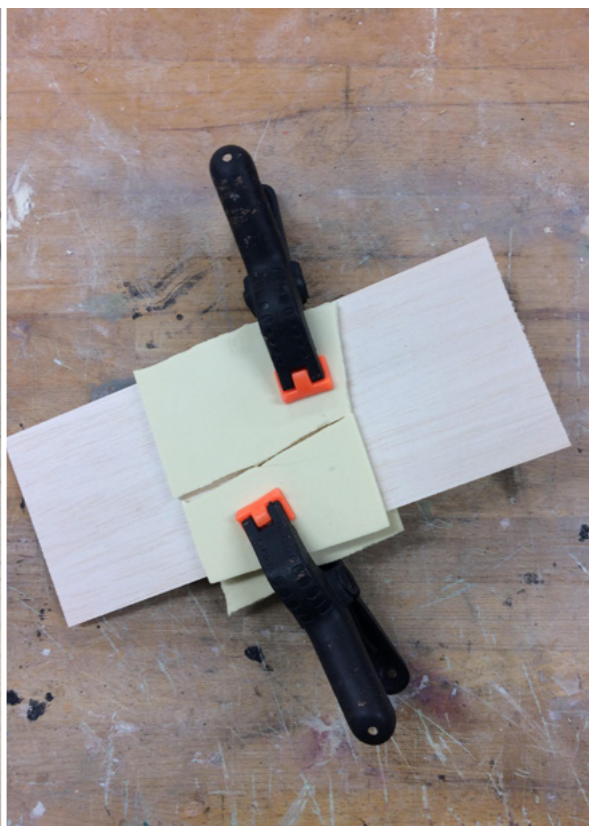
Komponenty vyřezané laserem - plexisklo



Výroba bočního bloku zastávky - polyuretan



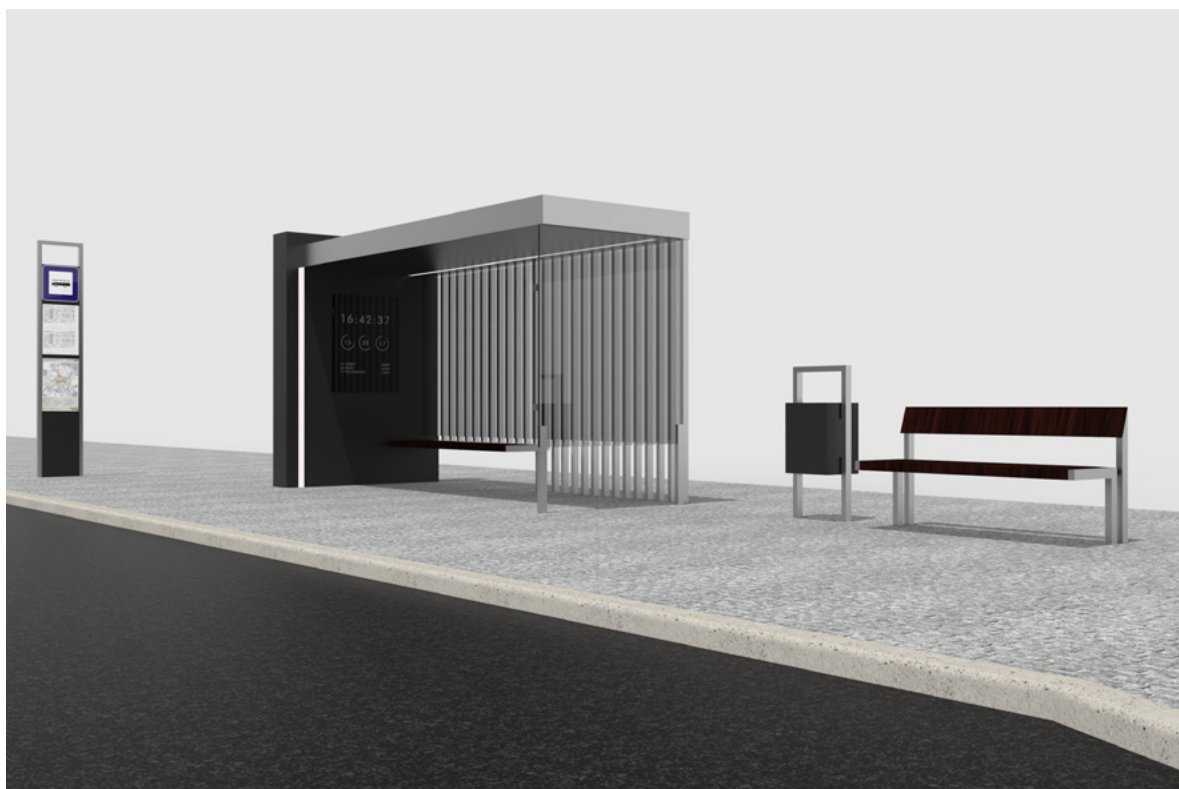
Výroba střechy - plexisklo, polyuretan



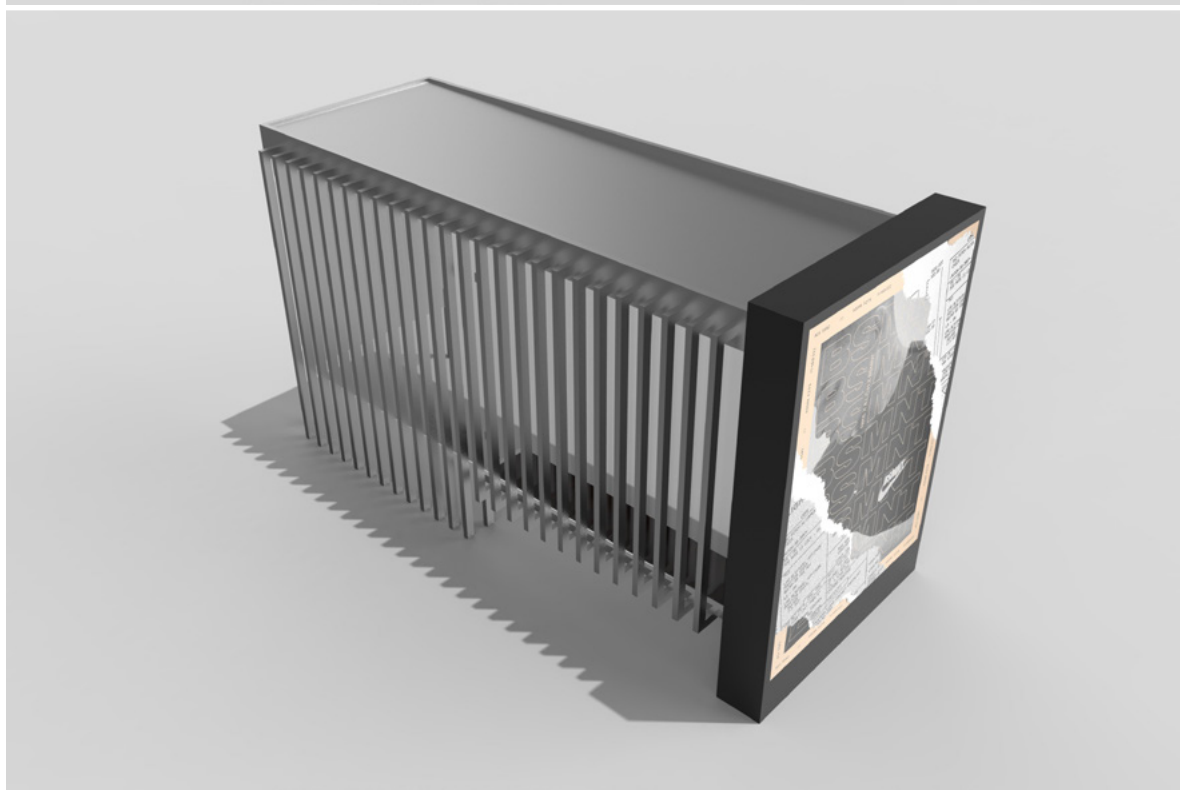
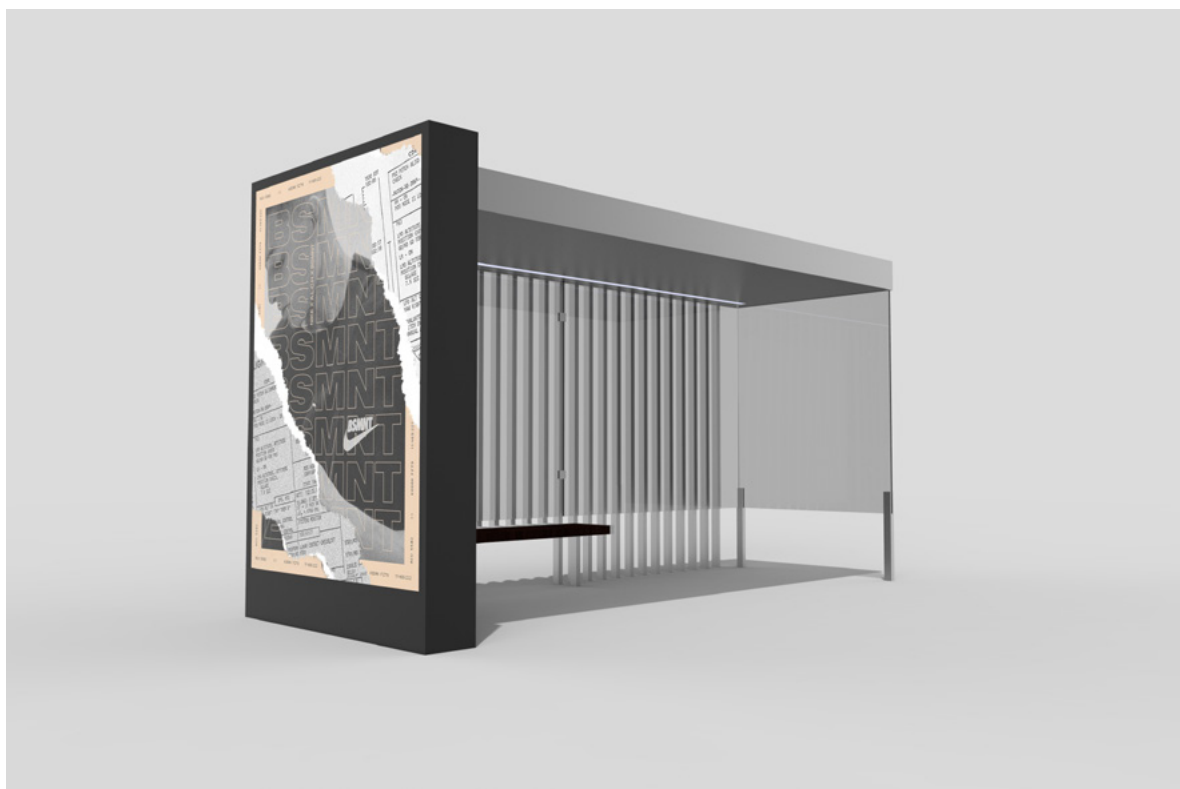
Výroba lavičky - balsa

Zdroj obrázků: osobní archiv autora

PŘÍLOHA č. 7 - vizualizace finálního provedení zastávky



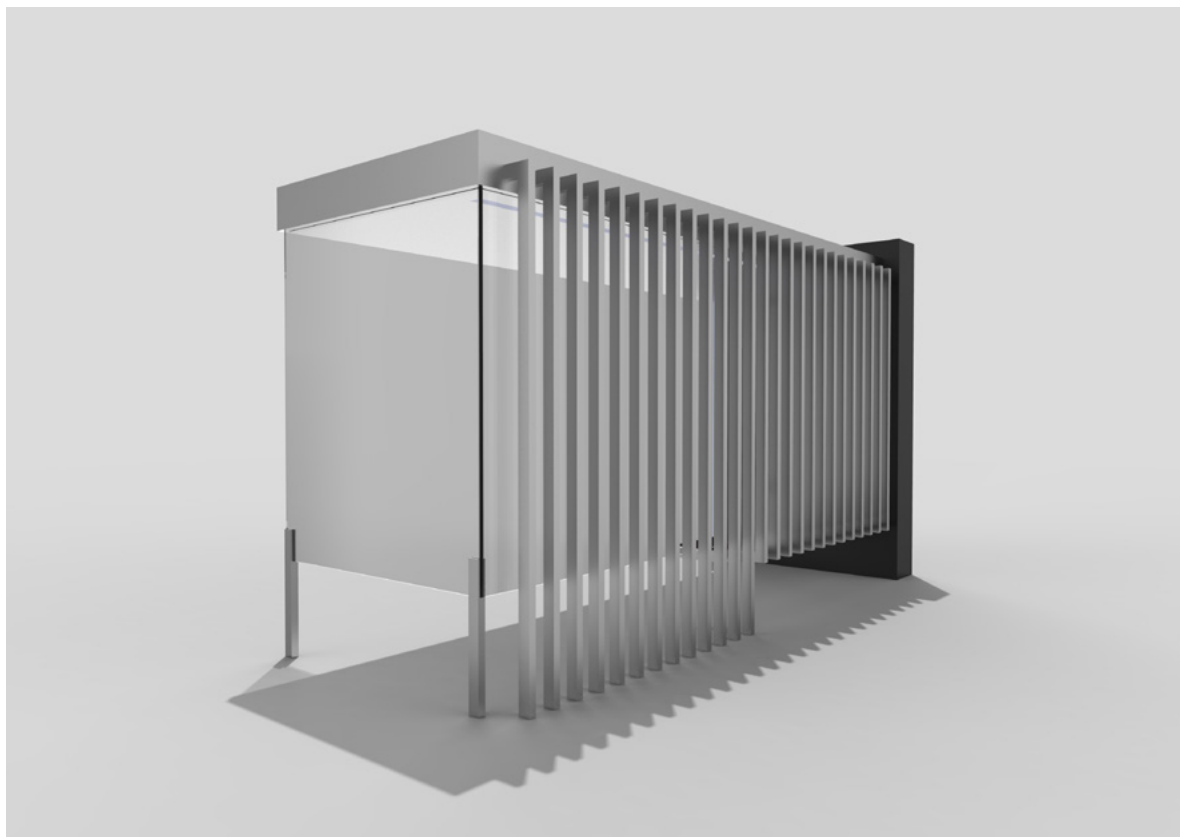
Zdroj obrázků: osobní archiv autora



Zdroj obrázků: osobní archiv autora



Zdroj obrázků: osobní archiv autora



Zdroj obrázků: osobní archiv autora