



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 S VYUŽITÍM BETONU

DESIGN OF STREET FURNITURE WITH CONCRETE ELEMENTS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martina Loudová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

akad. soch. Josef Sládek, ArtD.

BRNO 2016

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav konstruování
Studentka: **Bc. Martina Loudová**
Studijní program: Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor: Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce: **akad. soch. Josef Sládek, 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 s využitím betonu

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Analýza a návrh designu městského mobiliáře s využitím betonu. Návrh musí splňovat obecné předpoklady průmyslového designu - respektovat funkční, konstrukční, technologické, estetické a ergonomické zákonitosti.

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

Šablona práce: 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

L. S.

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

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

ABSTRAKT

Obsahem této diplomové práce je návrh designu městského mobiliáře s využitím betonu. Součástí práce je stručné marketingové shrnutí, zmapování současných trendů na poli designu městského mobiliáře a analýza používaných technických řešení. Hlavní část je věnována samotnému procesu návrhu, jehož výsledkem je tvarové řešení městského mobiliáře při respektování konstrukčních a ergonomických požadavků ve vztahu k lidem, kteří tento mobiliář používají.

KLÍČOVÁ SLOVA

Lavička, koš, stojan, beton, design

ABSTRACT

The content of this thesis is the design of street furniture using concrete. The work includes a brief summary of marketing, analyzing current trends in design of street furniture and analysis used technical solutions. The main part is devoted to the design process, resulting in the shape of street furniture while respecting the structural and ergonomic requirements in relation to people who use the furniture.

KEYWORDS

Bench, basket, rack, concrete, design

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

LOUDOVÁ, M. Design městského mobiliáře s využitím betonu. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2016. 95 s. Vedoucí diplomové práce akad. soch. Josef Sládek, ArtD.

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce akad. soch. Josefu Sládkovi, ArtD. za rady, nápady a vedení v průběhu tvorby této diplomové práce. Dále chci poděkovat své rodině za plnou podporu ve studiu a hlavně manželovi, který mi stál po boku a vytvářel skvělé zázemí k vytvoření této práce.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Design městského mobiliáře s použitím betonu zpracovala samostatně s využitím zdrojů, které jsou řádně uvedené v seznamu literatury.

.....
V Brně dne

.....
podpis

OBSAH

ABSTRAKT	5
KLÍČOVÁ SLOVA	5
ABSTRACT	5
KEYWORDS	5
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	7
PODĚKOVÁNÍ	9
PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI	11
OBSAH	13
1 ÚVOD	15
2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	17
2.1 Designérská analýza	17
2.1.1 Popis designu lavičky	18
2.1.2 Popis designu odpadkového koše	21
2.1.3 Popis designu stojanu na kola	23
2.2 Marketingová studie	26
2.2.1 Podnikatelská strategie	26
2.2.2 Analýza tržních příležitostí	27
2.2.3 Analýza a výběr cílových trhů	28
2.2.4 Marketingová strategie	28
2.2.5 SWOT analýza	29
2.3 Technická analýza	29
2.3.1 Ergonomické aspekty	30
2.3.2 Konstrukční řešení	31
2.3.3 Materiálové řešení	33
3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	37
4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	39
4.1 Varianta 1	39
4.2 Varianta 2	41
4.3 Varianta 3	45
4.4 Shrnutí a další postup	46
5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ	47
5.1 Tvarování laviček	47
5.2 Tvarování odpadkového koše	52
5.3 Tvarování stojanu na kola	53
5.3.1 Stojan na kola jednostranný	53
5.3.2 Stojan na kola oboustranný	54
5.3.3 Stojan na kola u zdi	55
6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	57
6.1 Konstrukčně-technologické řešení	57
6.1.1 Rozměry lavičky	57
6.1.2 Rozměry odpadkového koše	59
6.1.3 Rozměry stojanu na kola	61
6.1.4 Výztuž betonu jednotlivých částí	62
6.1.5 Spojení jednotlivých částí městského mobiliáře	64
6.1.6 Kotvení jednotlivých částí	67
6.2 Ergonomické řešení	69

6.2.1 Lavička	69
6.2.2 Odpadkový koš	71
6.2.3 Stojan na kola	73
7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	75
8 DISKUZE	77
8.1 Psychologická funkce	77
8.2 Ekonomická funkce	77
8.3 Sociální funkce	77
ZÁVĚR	79
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	81
SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	83
SEZNAM TABULEK	85
SEZNAM PŘÍLOH	87

1 ÚVOD

1

Městských mobiliářů najdeme na dnešním trhu mnoho, v různých designech a provedeních. Ovšem městských mobiliářů z betonu je na českém trhu méně a většinou v nepříliš zdařilé formě, kdy jsou skoro všechny produkty na pohled prakticky identické. Přitom beton je velmi kvalitní materiál, z kterého lze tvořit nepřeberné množství zajímavých tvarů.

Tato práce je zaměřena hlavně na parkovou lavičku, která bude doplněna odpadkovým košem a stojanem na kola. Snahou je specifikovat mobiliář na použití spíše v parcích a méně frekventovaných místech, kam se lidé zajdou projít a odpočinout si.

Městský mobiliář architektonicky dotváří daný prostor, v němž je umístěn. Proto je cílem vytvořit jednoduchý funkční prvek, který bude zapadat do okolního prostředí. Doplnkové materiály k betonu by měly být zvoleny tak, aby nebyla potřebná častá údržba.

Přínosem práce je navrhnout ucelený městský mobiliář s použitím betonu jako hlavního materiálu. Jednotlivé prvky budou koncepčně podobné.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2

2.1 Designérská analýza

2.1

Lavička

K využití laviček ve městech začíná docházet během průmyslové revoluce v 19. století, kdy jsou vyráběny první lavičky z litiny. Tyto lavičky bylo možné vyrábět sériově, což snížilo jejich cenu a lavičky se tak staly dostupnějšími. Design těchto litinových laviček je do jisté míry kopírován dodnes. [1]

Opravdový boom v této oblasti přichází až v 2. polovině 20. století, kdy je již naplno možné využít k tvorbě laviček moderní materiály jako jsou beton, plast či různé kovy a jejich slitiny. Zároveň jsou tyto materiály různě kombinovány mezi sebou. Nově je také kladen důraz na ergonomické aspekty laviček, kdy se při jejich navrhování vychází z lidské anatomie, aby sezení na lavičce bylo co možná nejpohodlnější.

Moderní lavičky již nemusí být tak zdobné, ale měl by být kladen důraz zejména na jejich funkčnost a snadnou údržbu. Zároveň by se však dobrá lavička měla svým vzhledem hodit do daného prostředí a svým designem by neměla působit rušivě.

Odpadkový koš

Dříve se odpady vyhazovaly přímo na ulici. Nutno ovšem dodat, že z dnešního pohledu se většinou jednalo o odpad, který se rychle rozložil (zejména zbytky jídla a podobně). První odpadkové koše, které byly součástí městských mobiliářů, tak vznikají až během průmyslové revoluce, kdy se začíná dbát na větší čistotu v ulicích větších měst. Opravdový rozmach však přichází až ve 20. století a souvisí s rozvojem balených potravin do různých, většinou špatně rozložitelných obalů.

Dnes ve městech můžeme najít celou řadu odpadkových košů různých tvarů a velikostí, zhotovených z mnoha rozličných materiálů. Řada moderních odpadkových košů je již uzpůsobena k třídění odpadu.

Stojan na kola

Stojany na kola jsou z mnou popisovaných součástí městského mobiliáře bezesporu jeho nejmladší součástí. K rozvoji stojanů dochází až ve 2. polovině 20. století, kdy se v automobilem ucpaných městech začíná více podporovat doprava na kolech.

V dnešních městech tak můžeme najít různé varianty a velikosti stojanů na kola, zhotovených většinou z kovu. Rovněž se začínají objevovat stojany na kola, které jsou součástí laviček.

Současný městský mobiliář

Městský mobiliář může být navrhnout několika způsoby. Jednotlivé prvky mohou být navrženy běžným způsobem, který splní veškeré technické a ergonomické nároky, ale bohužel se v množství dalších podobných prvků jednoduše ztratí.

V dalším případě designér popustí uzdu své fantazii a navrhne umělecké dílo, které bohužel díky své složité konstrukci a vysokým nákladům je jen těžko realizovatelné. Právě cena je dnes důležitým kritériem, často bohužel nejdůležitějším, při výběru městského mobiliáře samotným městem.

Designér by měl navrhnout hezký mobiliář, který bude lákat k odpočinku, ale zároveň bude mít ne příliš vysokou pořizovací cenu. Vzhled městského mobiliáře by měl zapadat do daného prostředí z hlediska tvaru, materiálu a barev.

Veškeré produkty zažívají v současnosti velký rozvoj v oblasti designu a techniky. Velkým problémem u jednotlivých městských mobiliářů je, že se nevyráběly jako celky, ale každý kus se vyráběl a vymýšlel jednotlivě. Toto se poslední dobou mění, ale někdy se stává, že město nezvolí mobiliář u firmy jako celek, ale vybírá si jednotlivé části z různých celků.

2.1.1 Popis designu lavičky

Betonová lavička s nosnou částí ve tvaru písmene K

Jedná se o nejčastěji se vyskytující tvar v české republice. Lavičky tohoto typu jsou betonové, nejčastěji s dřevěným sedákem. Nosné části jsou zhotoveny v jednoduchých formách. Tyto lavičky nejsou příliš originální, jejich velkou předností bývá funkčnost a hlavně cena..



Obr. 2-1 Betonová lavička typu K (firma - Jafa Beton Styl) [2]

Beto lavička od firmy Prefa Brno a.s.

Netradiční designově pojatý typ lavičky, vhodný do center měst. Lavička nemá oporu pro záda a je tak vhodná pouze ke kratšímu odpočinku. Nosnou část opět tvoří beton, sedák je zhotoven z dubového nebo smrkového dřeva. Betonové části jsou odlévány do forem složitějšího tvaru, jejich výroba je tedy náročnější než u předchozího typu laviček. Vzhledem k náročnosti výroby je u této lavičky vyšší cena než u předchozího typu, ale lavička svým vzhledem působí v kombinaci s moderní architekturou vkusněji než klasický tvar laviček. Na této lavičce je použití rovných i zaoblených linií, což dohromady působí velice ladně a moderně. Na obrázku je vidět použití lavičky a odpadkového koše od různých výrobců a z rozdílných typů městského mobiliáře. Jejich společné umístění není příliš vhodné.



Obr. 2-1 Beto lavička (design - Jaroslav Juřica)

Lavička „forma“

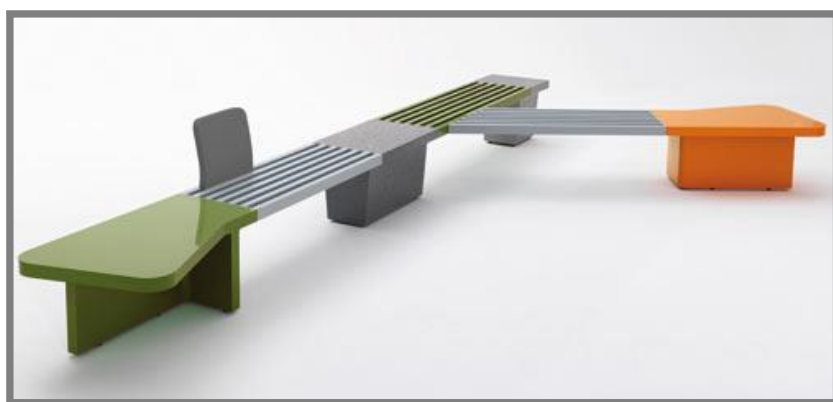
Betonová lavička jednoduchých čistých tvarů od firmy mmcité. Vytvořena z kombinace jednoduchých dřevěných lamel a masivních podpěrných prvků z betonu. Tento prvek má mnoho variant použití. Na trhu se vyskytuje lavička s opěradlem, ale i bez, oblouková varianta a verze k instalaci na zídku. Díky všem variantám můžeme vytvářet zajímavé sestavy.



Obr. 2-2 Lavička forma (design - David Karásek, Radek Hegmon) [3]

Abracadabra lavička

Velmi zajímavá lavička, která může mít mnoho různých podob na základě potřeb a požadavků zákazníka. Je možné použít různé barevné kombinace i materiály. Díky jednotlivým složitelným dílům je tvarově přizpůsobitelná. Další specialitou této lavičky je umístění opěradla dle přání každého zákazníka. Opěradlo je pro některé zákazníky velmi důležité, hlavně starší lidé nevydrží na lavičce bez opěradla dlouho sedět. Tento model je pouze koncepční od lagranja design, vytvořen pro Salon 2012 v Miláně.



Obr. 2-3 Abracadabra lavička – koncepční model [4]

Naguisa

Lavice z litého kamene, navržena do městského prostředí nebo velkého parku. Pouhá její přítomnost může obrátit harmonický ráz daného místa. Její jemné křivky připomínají tekoucí řeku a probouzejí fantazii uživatele. Konstrukce této lavice je založena na dlouhém čtyřmetrovém oblouku. Zakřivený, zahluobený povrch vytváří různé prostory, které tvoří po sobě jdoucí sedací místa. Střední vysoká zóna lavice je nakonfigurována jako opěradlo.



Obr. 2-4 Lavice NAGUISA (firma Escofet, Španělsko) [5]

2.1.2 Popis designu odpadkového koše

Betonové koše nejsou na našem trhu příliš obvyklé. Většinou se objevují koše kovové. Tyto koše nebo jejich části se však často stávají terčem vandalů nebo zlodějů kovů.

Betonový odpadkový koš obdélníkový 45l

Na obrázku vidíme jeden z klasických zástupců betonových košů. Beton samotný zde má spíše funkci obalu, samotnou nádobu na odpadky tvoří plechová část uvnitř koše. Betonový obal je tvořen z tzv. vymývaného betonu. Koš je funkční, ale tvarově nepříliš zajímavý.



Obr. 2-5 Betonový odpadkový koš
(firma - Jafa Beton Styl) [6]

Betonový odpadkový koš se stříškou

Betonový koš s pozinkovanou vložkou s obdélníkovým průřezem. Dochází zde ke kombinaci rovných a zakřivených linií. Nosnou část tvoří betonové nohy oblého tvaru, nádoba na odpadky je hranatá, ze stran obložena dřevěným nebo plechovým obkladem a je kryta zakulacenou plechovou stříškou. Po odklopení víka lze vložku pohodlně vyjmout a vysypat.



Obr. 2-7 Betonový odpadkový koš se stříškou kov/dřevo (firma - Mevatec s.r.o.) [7]

Koš „vejce“

Organicky tvarovaný koš na odpadky z betonu od Matouše Holého ve tvaru protáhlého vejce je tvarově od předešlých typů košů zcela odlišný. Beton zde tvoří obal pro plechovou kapsli z nerezů na odpadky, kterou lze z obalu snadno vyjmout a vysypat, tato kapsle je chráněna proti odcizení zámekem.



Obr. 2-6 Odpadkový koš vejce (design - Matouš Holý) [8]

Odpadkový koš z litého broušeného betonu - forma

Odpadkový koš od firmy mmcité z broušeného betonu s ocelovou stříškou nebo bez ní. Ve stříšce je umístěn popelník. Svým tvarem navazuje na lavičky řady „forma“ a tvoří tvarovou ucelenou sestavu. Koš je tvarově velmi jednoduchý a svým vzhledem zapadne a nenarušuje prostředí.



Obr. 2-7 Odpadkový koš forma
(design David Karásek, Radek Hegmon) [9]

Odpadkový koš Basculante

Tento produkt od firmy španělské firmy Escofet je vyroben ze žuly vyztužené umělým kamenem, která tvoří obal pro nádobu na odpadky z leštěné nerezové oceli. Díky své vysoké hmotnosti není nutné kotvení.

Tvarově zajímavé odpadkové koše z betonu lze najít zejména v zahraničí, na českém trhu zatím bohužel chybí.



Obr. 2-8 Odpadkový koš Basculante (firma Escofet, Španělsko) [5]

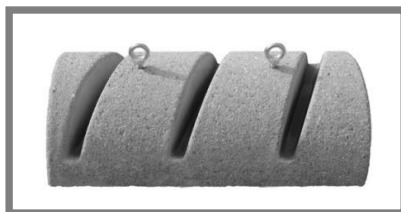
2.1.3 Popis designu stojanu na kola

2.1.3

Stojany na kola jsou většinou kovové. Více než na vzhled se zde často hledí na jejich funkčnost a v dnešní době i na to, aby bylo možné kolo ke stojanu uzamknout zámek.

Stojan na kola - beton

Betonový stojan na tři kola, kdy je kolo postaveno do prohlubně v betonu. K uzamknutí kola ve stojanu slouží ocelová očka umístěna vedle prohlubně. Hlavní předností betonového stojanu na kola je jeho hmotnost, kdy zloděj není schopen stojan jednoduše odnést. Dále nevyžaduje žádnou údržbu, je mrazuvzdorný a odolný vůči povětrnostním podmínkám.



Obr. 2-9 Betonový stojan na jízdní kola (firma - Advas) [10]

Betonový stojan na jedno kolo

Stojan pouze na jedno kolo je tvarovaný tak, aby se do něho dalo umístit silniční, trekové i horské kolo. Šířka drážky na kolo odpovídá šířce pláště horského kola.

Díky jednoduchému obdélníkovému půdorysu lze tyto stojany snadno skládat do řady vedle sebe. Pro uzamknutí kola může být rovněž opatřen ocelovým očkem. Stojan je snadno přemístitelný, samozřejmě je mrazuvzdorný, odolný vůči působení vody a chemickým rozmrazovacím látkám. Další výhodou je dlouhodobá životnost a minimální údržba.



Obr. 2-10 Betonový stojan na jedno kolo
(firma - Beton BROŽ) [11]

Kovový stojan na jedno kolo

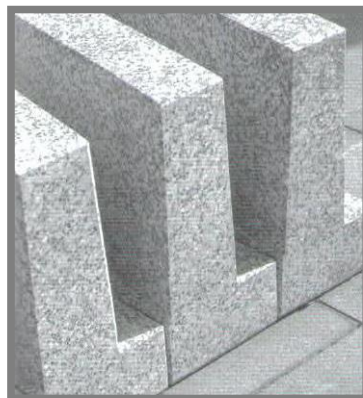
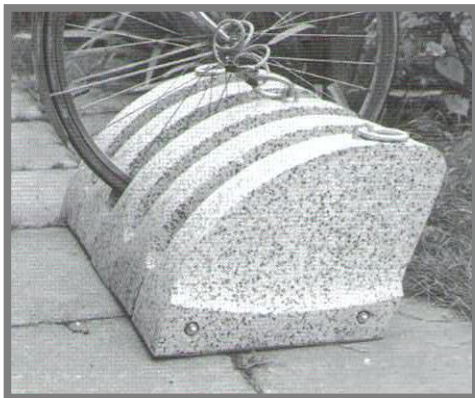
Stojan pro jedno kolo od firmy Nola ze Švédska. Je velmi jednoduchý a přitom praktický. Stojan nezabere skoro žádné místo. V horní části jsou dva kruhové otvory, aby se dalo kolo snadno uzamknout.



Obr. 2-11 Kovový stojan na jedno kolo (firm – Nola) [12]

Stojan na jízdní kola

Čistě tvarovaný betonový stojan na kola. Další produkt od firmy mmcité z řady „forma“. Stojan je proveden z jednotlivých modulů, které lze skládat do řad a spojovat ocelovou tyčí. Zákazník si může určit šířku stojanu. Provedení může být v oblé nebo hranaté variantě.



Obr. 2-12 Stojan na jízdní kola (design – D. Karásek, R. Hegmon) [9]

2.2 Marketingová studie

2.2.1 Podnikatelská strategie

Stručná analýza a hodnocení zdrojů podniku

Marketingová strategie byla provedena na firmě Prefa Brno a.s., protože s nimi byla domluvena spolupráce při návrhu městského mobiliáře s použitím betonu. Zkušení technici této firmy měli několik podnětných připomínek k mým návrhům a k technickým řešením jednotlivých částí městského mobiliáře. Firma rovněž vyjádřila svůj zájem o výrobu městského mobiliáře.

Prefa Brno a.s.

Tradiční výrobce stavebních hmot

Oblasti působnosti:

- Kanalizace
- Komunikace - drobné stavební materiály
- Pozemní stavby
- Nádrže a prostorové prefabrikáty

Finančně stabilní společnost se zkušenými zaměstnanci, dobře zavedená na trhu, fungující přes 20 let.

Výroba městského mobiliáře bude probíhat v závodě Oslavany. V tomto závodě je ruční, částečně automatizovaná linka, na které lze městský mobiliář vyrábět. Jedinou nutnou počáteční investicí by tedy bylo pořízení forem. Finanční náročnost pořízení forem se bude odvíjet od složitosti tvaru městského mobiliáře a od materiálu, ze kterého budou formy zhotoveny. V budoucnu společnost Prefa Brno počítá s investicemi do automatizace linky k výrobě drobné architektury, která by výrobu městského mobiliáře zefektivnila a zlevnila. Celková investice by měla být 3 miliony korun během následujících pěti let. [13]

Popis současného sortimentu výrobků

Sortiment Prefy Brno je velmi široký, pro výčet uvádím výrobky ze závodu Oslavany:

- Lavičky
- Odpadkové koše
- Patníky
- Ploty
- Zámková dlažba
- Obrubníky
- Ztracené bednění
- Schodišťové prvky

Stručný popis ekonomické a finanční situace podniku

Finanční situace je stabilní. Podnik je již delší dobu zaveden na trhu. [13]

Hodnocení silných a slabých stránek

- + Zkušenosti a stálí zaměstnanci
- + Široké portfolio výrobků
- + Dobré jméno mezi zákazníky
- Pomalé zavádění nových výrobků a inovací
- Nedostatek propagace zejména u nových výrobků
- Nízká míra automatizace výroby drobné architektury
- Design

Stanovení cíle a formulování strategie

Hlavním cílem je navrhnutí ucelené řady parkové lavičky, stojanu na kola a odpadkového koše.

Příjemné posezení zajímavého designu pro skupiny lidí.

Přednostně bude městský mobiliář vhodný k umístění do parků. [13]

2.2.2 Analýza tržních příležitostí

2.2.2

Jedničkou na trhu je jednoznačně firma mmcité, která má celosvětové zastoupení, ale pouze minimum svých výrobků vyrábí z betonu. Dalšími konkurenty jsou například Beton Brož či firma Presbeton, kteří sice vyrábějí betonové lavičky, odpadkové koše či stojany na kola, ale tyto výrobky nejsou ucelenou řadou městského mobiliáře a tvarově nejsou příliš hodnotné.

Strategií firmy mmcité je dodat zákazníkovi ucelený kompletní mobiliář dle jeho požadavků, své výrobky jsou schopni distribuovat prakticky celosvětově. Lze s jistotou říci, že firma v České republice ovládá přes 90% trhu s městskými mobiliáři. Zároveň je tato firma v povědomí architektů a projektantů, kteří již při navrhování městských prostranství osazují prostor konkrétními výrobky z jejich portfolia.

Hlavní přednosti mmcité:

Široké portfolio městských mobiliářů
Dobrá propagace
Spolupráce s designéry
Celosvětové zastoupení
Velký podíl na trhu

Slabiny mmcité:

Malé portfolio betonových výrobků

Ze strany firmy mmcité nelze po zavedení výrobku očekávat snižování cen, protože vzhledem k velikosti této firmy jistě zůstane i po zavedení nového výrobku na trhu dominantní. Firma by mohla reagovat, v případě dobrých prodejů betonového městského mobiliáře, rozšířením sortimentu o betonový městský mobiliář, který v nynější době nabízí pouze v omezené míře.

Tvarově zajímavý městský mobiliář z betonu v současné době na českém trhu chybí a lze s jistotou říci, že beton a výrobky z betonu jsou mezi projektanty a architekty velmi žádané a ceněny pro své výborné užitné vlastnosti a to i přes jejich zpravidla vyšší pořizovací cenu.

Lze předpokládat, že poptávka po tomto druhu výrobku by mohla být v řádech desítek až stovek kusů ročně, a to v závislosti na počtu revitalizovaných či nově vzniklých parků. Počet prodaných kusů rovněž bude záviset na tom, zda se výrobek podaří dostat do povědomí projektantů a architektů. Rovněž lze předpokládat, že prvními zákazníky budou spíše větší města, která si mohou dovolit na revitalizaci či zřizování nových parků uvolnit více finančních prostředků.

2.2.3 Analýza a výběr cílových trhů

Výrobek bude přednostně určen pro města a obce, která revitalizují nebo zřizují nové parky. Produkt bude možné distribuovat po celé České republice. S jeho vývozem do zahraničí se prozatím nepočítá, neboť firma v současnosti nemá zastoupení v zahraničí a chybí tak potřebné distribuční kanály. Design výrobku by měl zaujmout zejména mladší generaci, která nebývá tak konzervativní a lépe přijímá novinky, ale zároveň by design výrobku neměl být příliš dominantní, aby nenarušoval přirozený ráz parku a byl svým umístěním v parcích univerzální.

I když bude městský mobiliář navržen jako ucelený a kompaktní systém, bude pochopitelně možné si každou jeho součást zakoupit jednotlivě. Dalšími místy, kde by se jednotlivé části nebo i kompletní mobiliář mohl dobře uplatnit, tak budou kancelářské a technologické parky, které dnes často nově vznikají buď na okrajích měst nebo rekonstrukcí starých a nevyužívaných průmyslových objektů často obklopených zelení.

V případě prodeje jednotlivých kusů lze předpokládat, že nejvíce se prodá odpadkových košů a stojanů na kola, hlavně z důvodů narůstajících nároků na čistotu v parcích a na zvyšující se podporu cyklistů ve městech. Prodej odpadkových košů a stojanů na kola by tak mohl prodej laviček převyšovat v poměru 3 : 1 až 4 : 1.

2.2.4 Marketingová strategie

Výrobek se bude od konkurenčního zboží lišit svým designem a především pak použitím betonu jako základního materiálu. Díky použitým materiálům bude mít výrobek celou řadu výhod, jako například nutnost minimální údržby, trvanlivost a odolnost proti povětrnostním vlivům, odolnost proti poškození a zcizení.

Vzhledem k nízké míře automatizace a předpokládané složitosti výrobku lze očekávat, že výrobek bude na trhu patřit do vyšší cenové hladiny a neměl by tak jiným městským mobiliářům konkurovat cenou, ale spíše zajímavým a neotřelým designem, kvalitou zpracování a v neposlední řadě svými vysokými užitnými vlastnostmi. Pro jednotlivé části městského mobiliáře lze očekávat ceny přibližně v těchto relacích:

Lavička	10 až 15 tis. Kč
Odpadkový koš	3 až 3,5 tis. Kč
Stojan na kola	2,5 až 3,5 tis. Kč

Pro propagaci výrobků používá firma Prefa Brno zejména internetové zdroje, tištěný katalog, newsletter pro projektanty a architekty, stavební veletrhy a výstavy. Dále je zboží vystavováno ve výrobních závodech v Oslavanech, Kuřimi, Hodoníně a ve Strážnici a rovněž na výstavkách u strategických partnerů. Pro propagaci nového městského mobiliáře budou využity všechny tyto zmíněné zdroje. Celkové náklady na propagaci tohoto výrobku jsou předpokládány okolo 100 tis. Kč.

Společnost má zastoupení po celé České republice a její zboží je možné objednat u jejich partnerů nebo přímo u firmy. Pro distribuci zboží je využívána vlastní a smluvní nákladní kamionová doprava a zásilkové služby. Na přání zákazníka lze rovněž zajistit odbornou montáž výrobku na místě stavby.

Hlavním cílem propagace výrobku je dostat jej do povědomí projektantů a architektů, kteří by tento konkrétní městský mobiliář použili již přímo v projektu. Pro první rok je plánovaná výroba v hodnotě 200 tis. Kč. Tuto částku lze označit jako počáteční cíl a pro další roky je plánováno zvýšení výroby a prodeje tohoto druhu zboží až k hodnotám okolo 1 mil. Kč. [13]

2.2.5 SWOT analýza

2.2.5

Silné stránky (S)

Zajímavý a nový design výrobku

Vysoké užité vlastnosti betonu

Možnosti barevných variant betonů

Slabé stránky (W)

Vyšší cena výrobků

Příležitosti (O)

Možnost vyplnění mezery na trhu – městských mobiliářů z betonu je na českém trhu velmi málo

Oslovení architektů a projektantů, kteří vnímají beton jako velmi kvalitní materiál

Hrozby (T)

Silné konkurenční prostředí na trhu s městskými mobiliáři

Náročnost výroby

2.3 Technická analýza

2.3

Městský mobiliář je prvkem města a je součástí drobné architektury. Měl by lidem pomáhat k jednoduššímu životu. Největší koncentraci městských mobiliářů můžeme najít podél pěších zón v parcích a v centrech měst.

V mém návrhu se zabývám městským mobiliářem do parků. Cílem je navrhnout místo, kde by lidé trávili svůj volný čas a relaxovali. Proto je snahou navrhnout parkovou lavičku oblého nebo zakřiveného půdorysu, aby spolu lidé mohli komunikovat. Dále odpadkový koš, vycházející z podobných prvků jako lavička, jenž bude umístěn poblíž lavičky. Součástí řešení je návrh stojanu na jedno až tři kola.

2.3.1 Ergonomické aspekty

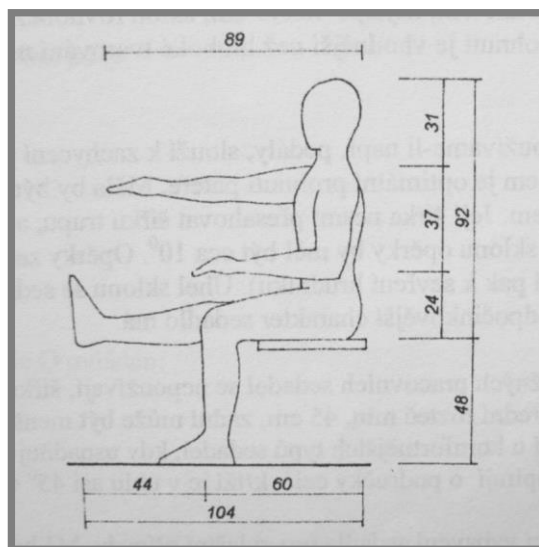
Hlavními aspekty při navrhování věcí jsou konstrukce, materiály a ergonomie. V dnešní době ergonomie ovlivňuje téměř všechny návrhy produktů, se kterými člověk přichází do styku. Ergonomie zkoumá vztahy mezi člověkem, produktem (strojem) a prostředím, ve kterém se člověk a daný produkt nachází. [14]

K produktu pro širokou veřejnost, což městský mobiliář nepochybně je, jsou potřeba proporce (parametry), které zohlední co nejširší skupinu lidí. Vychází se z průměrných parametrů 50. percentilu. Máme-li stanovenou výšku člověka, 50. percentil je, že 50 % osob je větších a 50 % je menších, než tato stanovená hodnota. [14] [26]

Lavička

Při návrhu lavičky je nutno dodržet základní stanovené rozměry, hlavně výšku a hloubku sedáku. Výška je stanovena mezi 37 až 52 cm, nejvíce používaný je rozměr kolem 46 cm. Aby byla lavička ergonomicky vhodná i pro starší lidi, je nutné umístit sedák výše.

Hloubka sedáku je mezi 35 až 46 cm. Lavičky bez opěrky zad mohou být širší, jelikož lidé nesedí na celé šíři.



Obr. 2-13 Základní rozměry 50% sedící postavy [14]

Délka sedáku a tak i délka lavičky je určena počtem osob, pro které má lavička sloužit. Hlavním rozměrem je 60 cm, což je minimální prostor pro jednu sedící osobu. Takže tento rozměr vynásobíme počtem osob.

Dále řešíme úhel sezení. Lidé potřebují pro pohodlné posezení oporu zad sklopenou pod úhlem 95 až 105 stupňů, tato opora by měla být mírně prohnutá, aby kopírovala tvar zad. Výška opěradla by měla být kolem 50 cm.

Boční opěrky na ruce také pomáhají lidem v používání lavičky, a to hlavně starším lidem při vstávání. Výška opěrek nad sedákem by měla být 23 cm. Opěrka by neměla výrazně vyčnívat z půdorysu lavičky, aby se kolem lavičky dalo bezpečně procházet a nehrozilo například roztržení oděvu nebo nechtěný pád. [14][15]

Odpadkový koš

U návrhu odpadkového koše nejsou dány přesné rozměry. Musíme pouze zohlednit výšku na vhazování odpadků. Optimální výška je 80 – 100 cm, aby byl otvor dobře přístupný i pro handicapované občany. Otvor pro vhazování odpadků by měl být dostatečné velikosti, aby se daly do koše vhodit menší odpadky, například velikosti pet lahve, ale neměl by být příliš velký, aby lidé nezneužívali odpadkové koše k vhazování komunálního odpadu z domácnosti. Toto je problém zejména v okolí sídlišť. Při návrhu by bylo vhodné uvažovat nad umístěním pytlíků na psi exkrementy, především pro koše umístěné v parcích. [14]

Běžné odpadkové koše mají kapacitu kolem 50 litrů. Samozřejmě bude snadné vyjmout nádobu s odpadky pro její vysypání.

Velikost nádoby u koše je nutné navrhovat v souvislosti četností svozu odpadu.

Stojan na kola

Stojan na kola musí být vhodný pro různé typy jízdních kol. Kolo do něj musí být lehce umístitelné a vyjmutelné, bez nutnosti jej zvedat nebo nepřírozeně natáčet.

Celkový návrh respektuje technické požadavky, funkční rozměry a ergonomické požadavky dle normy ČSN 91 0620.

2.3.2 Konstrukční řešení

2.3.2

Lavička

Městský mobiliář musí vždy respektovat ergonomické parametry, ale konstrukčním řešením se lavičky mohou často lišit.

Lavičky můžeme rozdělit z hlediska jejich přemístitelnosti. Na trhu je mnoho druhů laviček. Přenosné (mobilní), můžeme je jednoduše přemístit na jiné místo a zpět. Lavičky nepřenositelné (stabilní), které jsou ukotvením fixovány na dané místo nastalo nebo to jsou lavičky velmi těžké, například z betonu, které jsou fixované na dané místo hlavně svou vahou. Výhodou ukotvené lavičky je její odolnost proti nepřízní počasí (silný vítr), ale odolají i většímu náporu vandalů. [15]

Podle základního tvaru dělíme lavičky na tři základní tvary. Dnes velmi používaným typem je tzv. prostá lavice, tj. lavice bez opěradla a područek, umožňující sezení z obou stran. Tato lavice není vhodná k dlouhému sezení, umísťuje se do míst, kde lidé sedí pouze chvíli nebo kde se předpokládá velká fluktuace lidí (např. nádraží). Svou jednoduchostí se hodí do skoro každého prostředí a nemá rušivý vliv na okolí. Druhým typem, který je více komfortní, je lavička s opěradlem. Jednotlivá opěradla se mohou lišit svou velikostí, výškou a nakloněním.

Třetím a nejkomfortnějším typem je lavička s opěradlem a područkami. Tato lavička díky svému opěradlu poskytuje pohodlí i při dlouhodobějším sezení, ale díky područkám pomůže i se vstáváním, což ocení hlavně staří lidé. [16]

Na dnešním trhu je velmi mnoho typů laviček. Jedním z nich je lavice pro jednu max. dvě osoby, které bývají uspořádány do kruhu a tvoří příjemné místo ke konverzaci.



Obr. 2-14 Betonové sezení pro jednu osobu [17]

Lavice zatočená kolem stromu plně využívá prostor a částečně v dnešní uspěchané době ukazuje lidem v centru měst, že příroda stále existuje a mají ji nadosah.



Obr. 2-15 Lavička se stojanem na kola umístěna okolo stromu [18]

V dnešní době najdeme velké množství různých laviček jako například velkoplošné lavice, oboustranné lavičky nebo dlouhé lavice [16]

Upevnění sedáku

Možností upevnění sedáku je více. Nejčastěji používaný je šroubový spoj, dále je možné sedák přímo zalít do betonové konstrukce.

Odpadkový koš

Odpadkový koš musí mít dobrou stabilitu, aby se nepřevrhl a nevysypal. Zároveň by měl být odolný vůči vandalismu a povětrnostním podmínkám. Musíme vzít v úvahu i odolnost materiálu vůči agresivním látkám (například hnijící odpady). Z tohoto důvodu bývá v odpadkových koších vyjímatelná kovová vložka, jež slouží i k jednoduchému vysypání odpadu a kterou je možné i snadno vyměnit za novou.

Stojan na kola

Stojan na kola je většinou nízký s těžištěm v dolní části, díky tomu se sám od sebe nepřevrací. Stojan je kotven hlavně kvůli vandalismu. Musí být vhodně umístěn, aby se jízdni kolo do něho dalo jednoduše umístit i vyjmout.

Dále by mělo být umožněno zamknutí kola ke stojanu, aby se zabránilo jeho zcizení. Možných variant je několik, nejčastější z nich je zabetonování kovového očka, skrz něj je možné protáhnout zámek a kolo uzamknout.

Kotvení k podkladu

Pokud nejsou prvky městského mobiliáře dostatečně těžké, je nutno je kotvit k podkladu. Hlavním důvodem kotvení prvků městského mobiliáře je stabilizace prvku vzhledem k užívání. U hmotnostně lehkých částí městského mobiliáře hrozí jejich převrácení, přičemž by mohlo dojít k jejich poničení či zranění osob v blízkosti mobiliáře. Dalším důvodem pro kotvení prvků městského mobiliáře je stabilizace na daném místě, aby byla dodržena urbanistická koncepce daného místa. V neposlední řadě je pak ukotvený prvek chráněn proti odcizení.

Pokud je část městského mobiliáře dostatečně hmotná a zároveň má vhodně umístěné těžiště, je pak stabilní a není potřeba ji více kotvit. U hmotných prvků s nízkou umístěným těžištěm nehrozí jejich přemístění ani převrácení. Prvek působí na podklad těmito typy zatížení:

Svislá tlaková síla – hmotnost prvku

Svislá tahová síla - vytažením prvku ze země (vandalismus)

Ohybové momenty a ostatní síly – působením horizontálních sil na prvek nebo je vytváří sám prvek (vandalismus, tvarová nestabilita)

Kotvení prvků bývá od výrobce navrženo pouze schematicky, přesný způsob kotvení většinou navrhuje projektant v projektové dokumentaci. [28]

2.3.3 Materiálové řešení

Volba materiálu je velmi důležitým aspektem. K hlavnímu, již zadanému, konstrukčnímu materiálu, betonu, jsou voleny další vhodné konstrukční materiály, které beton doplňují a vytvářejí s ním jednotlivé funkční prvky městského mobiliáře. Beton je pro výrobu městských mobiliářů opomíjeným materiálem, ale použití betonu umožňuje vytvořit nepřeberné množství tvarů a zajímavých designérských řešení. Povrch betonu lze různě upravovat (např. broušením, otryskáním či vymýváním), čímž dosáhneme dalších variant vzhledu. Nemusíme mít pouze šedé zbarvení betonu, ale můžeme jej i různě probarvovat a dosáhnout tím prakticky jakékoliv barevné varianty. Dobře navržený beton je velmi odolný materiál, jak proti povětrnostním vlivům, tak proti vandalismu.

Vhodným materiálem k doplnění betonu je u lavičky tvrdé dřevo, které se k betonu nejvíce hodí a vhodně jej doplňuje. Tyto dřevěné části působí na člověka příjemným a teplým dojmem, což při porovnání s chladným betonem vytváří vhodný protiklad.

Povrch dřevěných částí musí být důkladně ošetřen ochranným nátěrem, aby odolával nepříznivému počasí. Také se musí dbát na celkovou údržbu lavičky. Beton je prakticky bezúdržbový, ale dřevěné části se musí udržovat (přebrousit a nalakovat).

Levněji lze lavičku vyrobit s použitím měkkého dřeva, které však není tak trvanlivé a musí se častěji ošetřovat, případně vyměňovat.

Další variantou je použití tvrzeného plastu, který je trvanlivý a vykazuje dobré užitné vlastnosti. Vzhledově nebývají plasty příliš hodnotné, nicméně plastová varianta sedáku nám nabízí mnoho tvarových a barevných možností.

Beton

Beton se skládá ze směsi drobného a hrubého kameniva, vody, cementu, případně přísad a příměsí.

Dle objemové hmotnosti je možné beton rozdělit:

- Lehký beton (do 2000kg na m³)
- Běžný beton (2000 až 2800kg na m³)
- Těžký beton (nad 2800kg na m³)

Dle míry zpracovatelnosti lze beton rozdělit na směsi:

- Tekuté
- Velmi měkké
- Měkké
- Málo měkké
- Zavhlé
- Tuhé
- Velmi tuhé

Z hlediska předchozích rozdělení bude městský mobiliář vyroben z běžného betonu s velmi měkkou až tekutou konzistencí, která nám zajistí dokonalé vyplnění formy betonem a kvalitní hladký povrch bez většího množství vzduchových pórů bez nutnosti použití silného vibrování betonu. [19][21]

Pevnostní charakteristika

Pevnost je nejdůležitější vlastnost betonu a vyjadřuje nám schopnost betonu odolávat působení vnějších sil. Pevnost betonu v tlaku se stanoví na zkušebních krychlicích nebo válcích. Krychelná pevnost se stanovuje na krychlicích o hraně 150 mm, zatímco pevnost válcová se stanovuje na válcích o průměru 150 mm a výšce 300 mm. Pevnost zjištěná na válcových tělesech je nižší než pevnost krychelná. Pro označení betonu dle ČSN EN 206 se používá C (concrete) a pevnost válcová / pevnost krychelná.

Beton bude navržen dle ČSN EN 206. Pevnostní třída betonu v tlaku je uvažování C35/45. [19][21]

Trvanlivost betonu

Trvanlivost betonu je dle ČSN EN 206 schopnost betonu odolávat nejrůznějším vlivům prostředí a jejich vzájemným kombinacím. V normě jsou rozlišena následující agresivní prostředí:

- X0 – prostředí bez nebezpečí koroze
- XC – koroze způsobená karbonatací (působení CO₂)
- XD – koroze způsobená chloridy, nikoliv však z mořské vody
- XS – koroze způsobená chloridy z mořské vody
- XF – koroze způsobená mrazem a účinky chemických rozmrazovacích látek
- XA – koroze způsobená agresivními látkami (např. sírany v půdě)

Tato korozní prostředí jsou podrobně specifikována v ČSN EN 206. Pokud vezmeme v úvahu umístění městského mobiliáře, pak je nutné, aby beton odolával prostředí XC4 a XF2. Prostředí XC4 je definováno jako střídavě mokré a suché, prostředí XF2 pak jako mírně nasycené vodou s rozmrazovacími prostředky. [19]

Přesná charakteristika betonu je specifikována normou ČSN EN 206. [23]

Dřevo

Dřeviny rozdělujeme do dvou skupin – jehličnaté a listnaté. Z jehličnatých dřevin je pro použití na městský mobiliář nejvhodnější dřevo smrkové, z listnatých dřevin je nejvhodnější dřevo dubové.

Smrkové dřevo je bílé až nažloutlé, dobře štípatelné, poměrně měkké a lehce zpracovatelné, lehké, pružné, vhodné k lepení, mírně smolnaté s pevně zarostlými suky. V suchu vykazuje dobrou trvanlivost, ve vlhku však rychle hnije, proto je nutné jej opatřit povrchovou úpravou.

Dřevo dubové je žlutohnědé, tvrdé, těžké, houževnaté a trvanlivé. Má velkou pevnost v tlaku i tahu. Dubové dřevo vydrží na suchu 500 až 700 let, ve vodě je jeho životnost prakticky neomezená. Dubové dřevo v porovnání s měkkými dřevinami, při vhodné impregnaci, dobře odolává ohni.

[21] [25]

Vlastnost dřeva		Dřevina	
		Smrk	Dub
Objemová hmotnost [kg/m ³]	w = 15%	470	690
	W = 0%	430	650
	syrové dřevo	800	1030
Pevnost v tlaku [MPa]	přirozeně vlhké	50	65
	syrové dřevo	23	38
Pevnost v tahu [MPa]	podél vláken	90	90
	kolmo na vlákna	2,7	4,0
Pevnost v ohybu [MPa]	-	78	110
Pevnost ve smyku [MPa]	-	6,7	11,0
Tvrdost dle Janky	podél vláken	270	690
	kolmo na vlákna	160	150
Modul pružnosti v ohybu [GPa]	-	11	13

Tab. 2-1 Základní fyzikálně mechanické vlastnosti dřeva [21]

Přesné rozměry a tvary, materiál, provedení a povrchové úpravy musí respektovat normu ČSN 91 3001. [24]

Požadavky na výrobky pro vybavení ulic z prefabrikovaného betonu dle normy ČSN EN 13198. [27]

Polymery

Vysokomolekulární látky, nazývané také umělé hmoty, plastické látky, polymery a pryskyřice, se stále hojněji používají v průmyslu, domácnostech a mnoha dalších odvětvích. Jsou to vysokomolekulární umělé látky charakteristické jako organické látky s vysokou molekulovou hmotností a nižším bodem měknutí. Makromolekula se skládá z atomů vázaných chemickými vazbami.

Polyethylen s vysokou hustotou (HDPE) je termoplast vynalezený v roce 1954. Vyznačuje se dobrou tepelnou odolností v rozmezí od -50 °C až do 110 °C, je chemicky odolný, bez zápachu, vlivem UV záření postupně degraduje.

Pro použití v městském mobiliáři je možné využít modifikovanou verzi tohoto polymeru (HDPE-MF), která se proti běžnému HDPE vyznačuje vyšší odolností proti povětrnostním vlivům a při vystavení UV záření je stabilní. Dále se tento polymer vyznačuje výbornou odolností proti běžným chemikáliím, netřísť se, neláme se a je zdravotně nezávadný.

Tento materiál je dodáván ve formě desek, které je možné vyrábět v různých barevných variantách. Desky je možné opracovávat běžnými truhlářskými nástroji. Materiál je prakticky bezúdržbový, čištění je možné běžnými čistícími prostředky, popřípadě vysokotlakým čističem.

Povrchové úpravy

Povrchová úprava betonu není nutná, lavička je uvažována s hladkým povrchem. Beton lze vyrobit v celé řadě barevných odstínů.

Povrchová úprava plastu není nutná, plast je finální výrobek bez nutnosti další povrchové úpravy.

Povrchová úprava dřeva je nutná broušením a následným lakováním.

Vyztužení

Beton, vzhledem k jeho nízkým pevnostem v tahu, musí být vyztužen ocelovou nebo kompozitní výztuží. Profil, množství a druh výztuže bude navržen statikem na základě statického výpočtu.



Obr. 2-16 Ocelová a kompozitní výztuž do betonu [20] [22]

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

3

Městské mobiliáře slouží lidem k pohodlnému a jednoduššímu životu ve městech. Součástí těchto mobiliářů jsou především lavičky, odpadkové koše, stojany na kola, květináče či patníky. Zřejmě nejdůležitější součástí mobiliáře je lavička, na které si lidé mohou odpočinout, v klidu přečíst noviny nebo vypít ranní kávu. Městský mobiliář doplňuje design města a působí na psychiku lidí.

Je tedy logické, že na návrh lavičky byl v této diplomové práci kladen největší důraz, protože právě od lavičky toho lidé nejvíce očekávají. Měla by být zejména pohodlná, ale i tvarově zajímavá a snadno udržovatelná.

Dalšími součástmi městského mobiliáře, bude odpadkový koš a stojan na kola. Všechny tyto části budou tvořit funkční celek. Jako hlavní materiál, ze kterého bude městský mobiliář navrhnout, je zvolen beton. Beton je velice zajímavý materiál, který má mnoho výhod a přitom mobiliářů z tohoto materiálu v České republice příliš není. V kombinaci s dalšími kvalitními materiály jako je ocel, plast a dřevo může vzniknout velmi zajímavý a tvarově hodnotný výsledek.

Provedením rešerše bylo zjištěno, že skoro všechny městské mobiliáře z betonu jsou si hodně podobné, ale poslední dobou se na trhu vyskytují i extravagantnější typy. Hlavním problémem je rozpočet měst na městský mobiliář, kdy objednavatelé, aniž by se dívali na design, spíše rozhodují podle ceny. Nové modely více zapadají do architektury města a hlavně na člověka působí jako celek. Moderní městské mobiliáře se dostávají do center měst zejména, pokud jsou při rekonstrukci prostranství, zahrnuty přímo v architektonickém projektu.

Velkým problémem u jednotlivých městských mobiliářů je, že se nevyrábějí jako celky, ale každý kus se vyrábí a navrhuje jednotlivě. Toto se poslední dobou mění, ale někdy se stává, že město nezvolí mobiliář u firmy jako celek, ale vybírá si jednotlivé části z různých celků.

Cílem práce je navrhnout městský mobiliář s použitím betonu jakožto hlavního a velmi kvalitního materiálu. Jako doplňkové materiály použít běžně dostupné dřevo, ocel či plast, aby výsledný produkt nebyl příliš nákladný a byl na českém trhu konkurence schopný.

Analýzou bylo zjištěno, že lidé více preferují lavičku s opěradlem. Zejména pro starší lidi může být lavička bez opěradla nepohodlná a nemohou si na ní dostatečně odpočinout.

I když je beton velmi kvalitní materiál s celou řadou výhod, městských mobiliářů z tohoto materiálu se v dnešní době na českém trhu vyskytuje minimum. Z tohoto důvodu byly inspirací zejména zahraniční městské mobiliáře. Podstatou této práce bude navrhnout vkusný a přitom ne příliš drahý městský mobiliář, architektonicky zapadající do dnešního města.

Veškeré tyto cíle vycházejí z požadavků budoucího výrobce městského mobiliáře, kterým je společnost Prefa Brno a.s, která několik typů betonových městských mobiliářů vyrábí a dobře zná požadavky a specifika českého trhu.

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

4

Variantní řešení této diplomové práce vzniklo až po vypracování designéřské, marketingové a technické analýzy. Zjištění z těchto analýz bylo posléze uplatněno ve variantních studiích.

Design městského mobiliáře je založen na tvaru lavičky, od kterého se odvíjí design zbytku mobiliáře a dohromady vytváří ucelenou sestavu. Bylo uvažováno nad propojením lavičky se stojanem na kola. Toto řešení by zmenšilo celkový prostor a poskytlo cyklistům lepší kontrolu nad jízdním kolem.

Daný tvar byl hledán skicováním různých tvarů a uvažováním o jiné konstrukci, než mají dnes běžně vyráběné betonové lavičky. Poté byl tvar upravován dle technických a ergonomických pravidel.

Dané varianty byly vytvořeny pomocí ručních skic, které byly následně ověřovány pomocí modelářské hmoty a počítačových vizualizací. Cílem tvarování bylo změnit klasickou betonovou lavičku, domodelovat nebo propojit ji se stojanem na kola a dotvořit samostatný odpadkový koš.

Každá varianta je specifická svým tvarem, ale respektuje ergonomické vlastnosti, které jsou dané pro městský mobiliář. Bylo třeba si uvědomit, že jde o návrh lavičky, která doplňuje vzhled daného místa a neměla by narušovat dané prostředí.

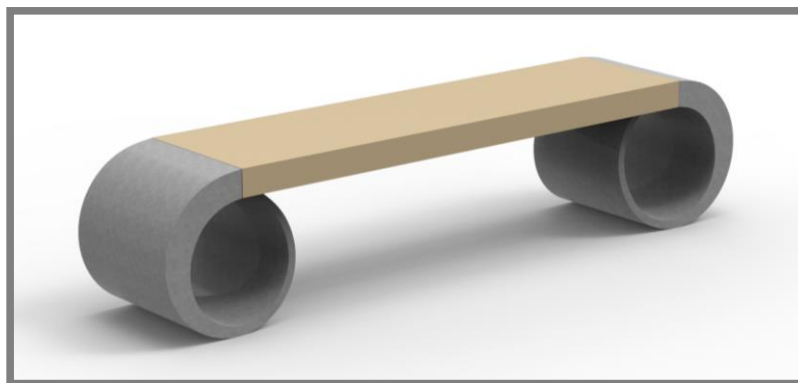
Nakonec byla zvolena 3 varianta, která byla dále upravována a nakonec dokončena.

4.1 Varianta 1

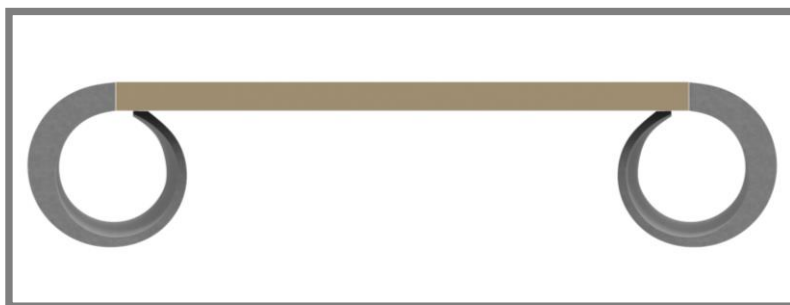
4.1

V první variantě se jedná o jednoduchý tvar s technickým řešením, které se již na českém trhu objevuje.

Model se skládá ze dvou betonových válců, mezi které je položen plastový případně dřevěný sedák. Spodní část betonové konstrukce je mírně sklopená, aby se zde nedržela voda a jednoduše vytekla ven. Toto sklopení je použito na celé jedné straně vnitřního válce, čímž vytváří daný tvar. Celé tvarování je vytvořeno pomocí tří kružnic. První tvoří venkovní oblouk, druhá venkovní oblouk z vnitřní části a poslední dotváří vnitřní oblouk, který je mírně posunut k vnitřní části lavičky. Válcová plocha navazuje na konec sedáku, který je zde připevněn pomocí zabetonovaných ocelových kotevních profilů zasazením a přišroubováním do plastového či dřevěného sedáku.



Obr. 4-17 Varianta 1.1



Obr. 4-18 Varianta 1.1 zepředu

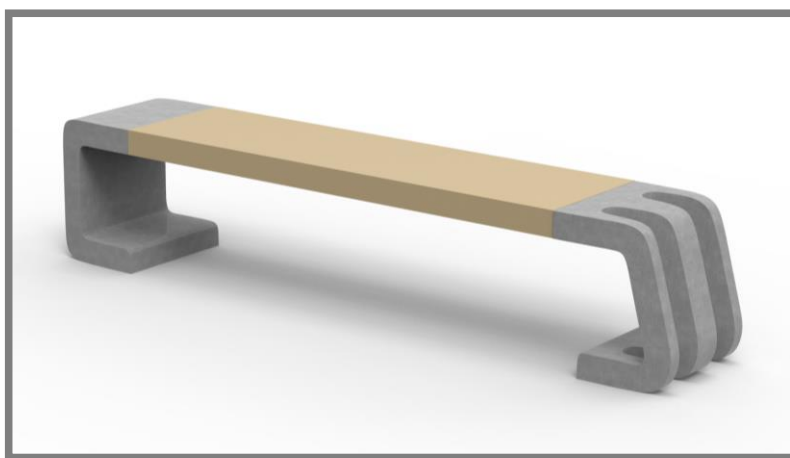
Druhý model této varianty je konstrukčně stejný. Jsou zde také do betonové nosné části vloženy ocelové kotvící profily, které jsou přišroubovány k plastovému či dřevěnému sedáku.

Vizuálně se ale modely podstatně odlišují. Tento model vychází rovněž z jednoduchých tvarů, ale každá betonová část je vzhledově odlišná. Nosnou část tvoří jednoduchý betonový prvek tvaru C.

Druhá nosná část vychází z první, ale je navíc uzpůsobena k uložení dvou bicyklů.

Tato část je sklopena pod úhlem patnácti stupňů, aby umožnila lepší a stabilnější uložení kola.

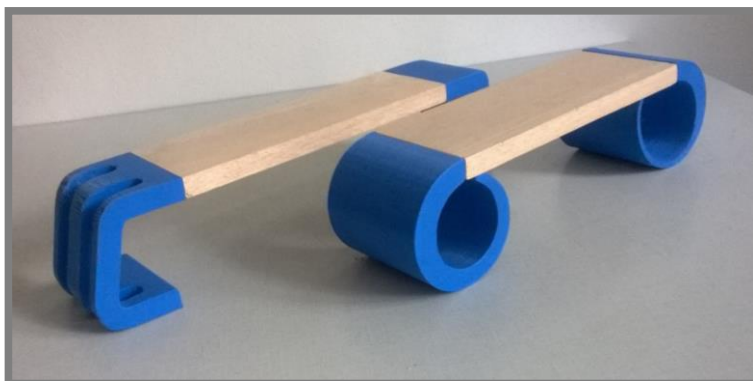
Obě betonové nohy tvoří v horní části přirozený prostor pro odkládání věcí, popřípadě zvětšují prostor k sezení.



Obr. 4-19 Varianta 1.2



Obr. 4-20 Varianta 1.2 zepředu



Obr. 4-21 konceptní model varianta 1

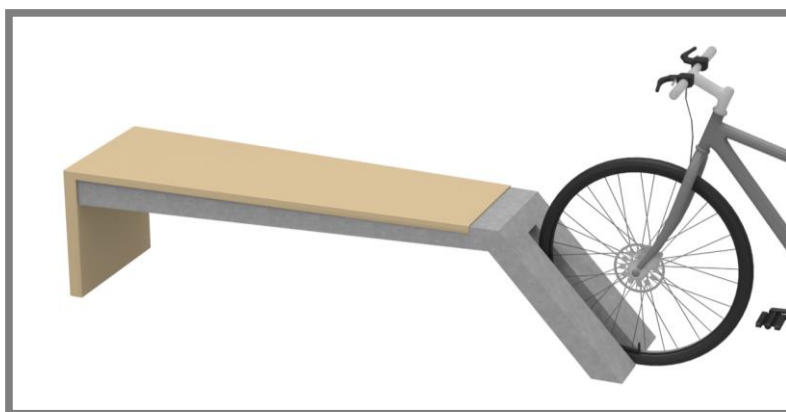
4.2 Varianta 2

4.2

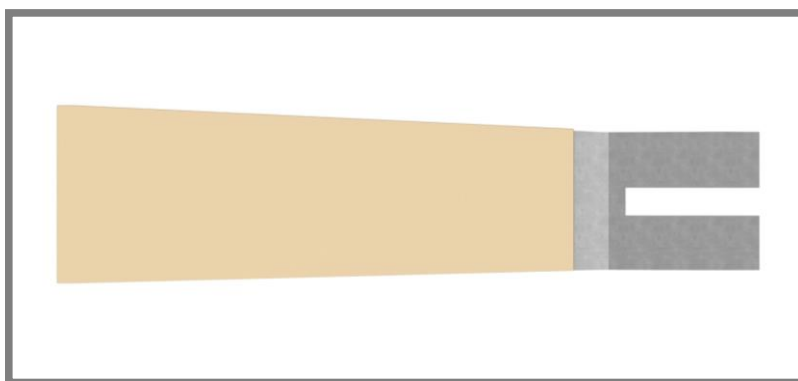
Tento návrh představuje jednoduchý, funkční tvar, který by jednoduše zapadl do prostředí, ale byl by jiný než běžné betonové lavičky.

Skládá se z jednoduchých linií, které se postupně zužují směrem ke stojanu na kolo. Na této straně je tedy nosná část provedena jako stojan na kolo, aby si lidé mohli odložit své jízdní kolo a měli ho v dohledu. Na druhé, širší straně, se nachází nosná plastová část, která tvoří originální prvek lavičky.

K této variantě by bylo možné přidat i sedák s opěradlem.



Obr. 4-22 Varianta 2.1

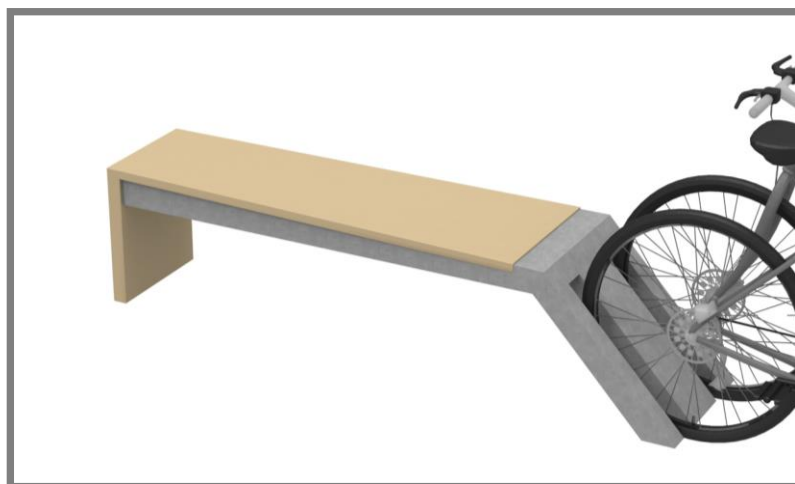


Obr. 4-23 Varianta 2.1 shora



Obr. 4-24 Varianta 2.1 zepředu

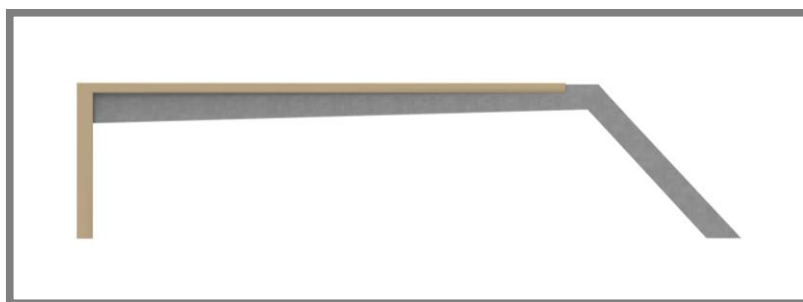
Snahou bylo vytvořit variantu lavičky se stojanem na kola, do kterého by bylo možné umístit dvě kola. Zrcadlením sedací části lavičky a ponecháním nosné části vznikla lavička se širším stojanem na dvě kola. Z horního pohledu se lavička rozšiřuje směrem ke stojanu na kola, což nám dovoluje umístit dvě kola, ale z bočního pohledu se betonová část lavičky naopak zužuje směrem ke stojanu na kola.



Obr. 4-25 Varianta 2.2



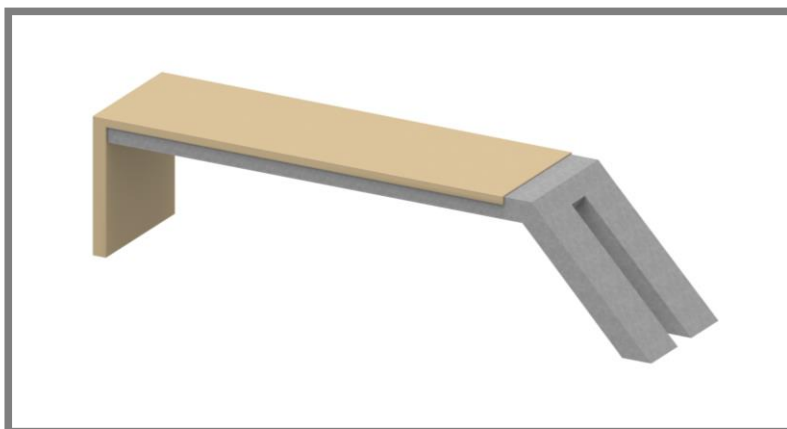
Obr. 4-26 Varianta 2.2 shora



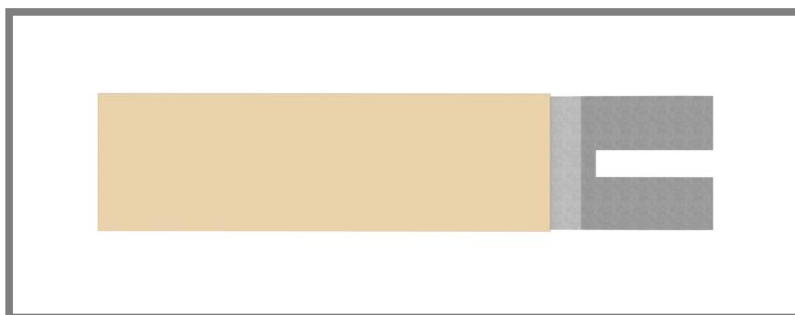
Obr. 4-27 Varianta 2.2 zepředu

Každý model této varianty má své plusy a mínusy. Pro lepší porovnání byla vyrobena lavička, která se nerozšiřuje ani nezuzuje. Lavičku, která má konstantní šířku.

Hlavním rysem tohoto modelu je jednoduchost a čistota.



Obr. 4-28 Varianta 2.3



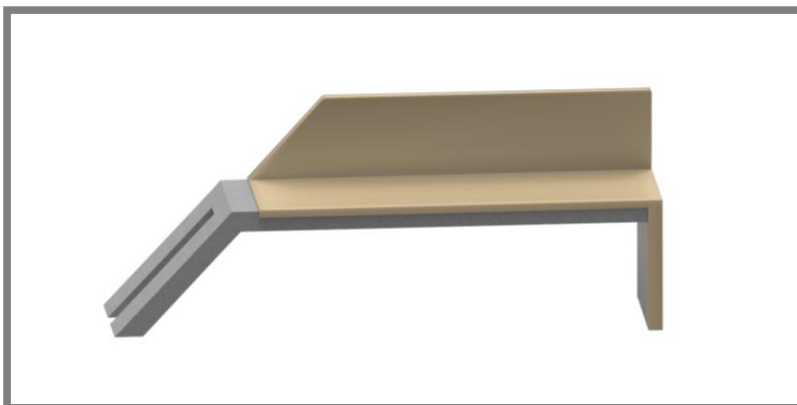
Obr. 4-29 Varianta 2.3 shora



Obr. 4-30 Varianta 2.3 zepředu

Nesmí se zapomenout na starší a méně pohybově zdatné spoluobčany, kteří si rádi pohodlně odpočinou. Tato varianta lavičky je navržena také se zádovým opěradlem, které tvoří se sedákem jeden celek.

Opěradlo pokračuje v linii stojanu na kolo pod úhlem čtyřiceti pěti stupňů. Z druhé strany opěradlo opět navazuje na nosnou plastovou část a tvoří kolmé zakončení lavičky.



Obr. 4-31 Varianta 2.3 opěradlo



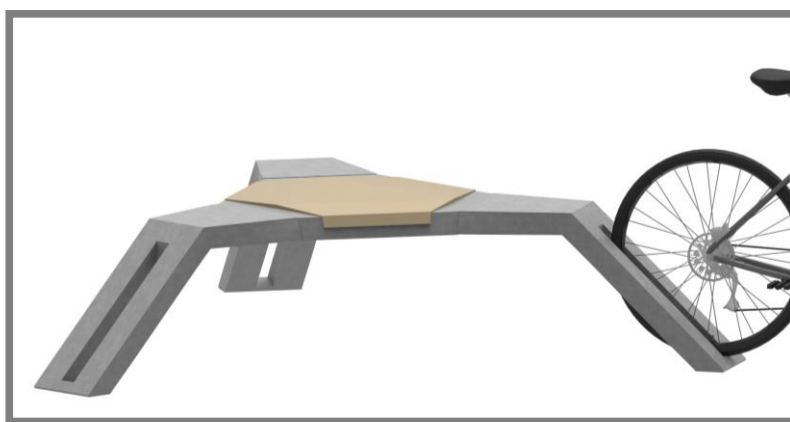
Obr. 4-32 koncepční model varianta 2

4.3 Varianta 3

Toto řešení ukazuje snahu o lavičku nestandardního tvaru, která by byla dominantou daného prostoru.

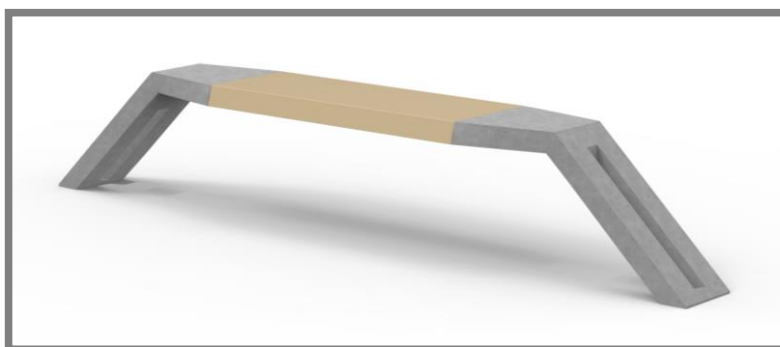
Hlavní atraktivitou tohoto návrhu je konečný tvar, který je velmi zajímavý a extravagantní. Inspirace vychází z držení těla pavouka. Technické řešení této lavičky je velmi jednoduché. V místě spojů noh s šestiúhelníkovým sedacím prvkem je vloženo ocelové pouzdro, do kterého by se vsazovaly v horní části nohou zabetonované ocelové trny.

Třetí varianta se skládá z nerovnoměrného šestiúhelníku, na který navazují tři k zemi se sbíhající nohy. Na horní sedací šestiúhelníkové ploše je vsazen šestiúhelníkový sedák. Na tento sedák se posadí tři lidé. Další tři osoby se mohou posadit na horní část nohou, která je z tohoto důvodu také ve vodorovné poloze a velikostně stačí ke krátkému odpočinku.

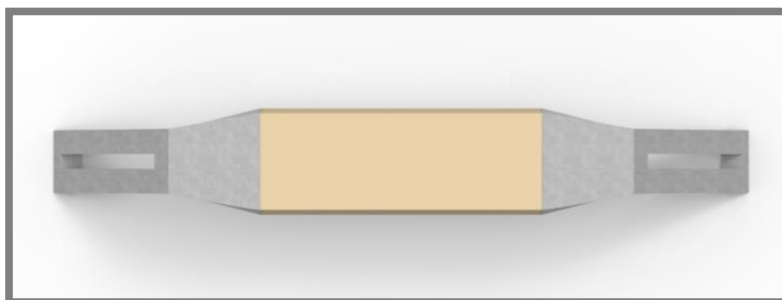


Obr. 4-33 Varianta 3.1

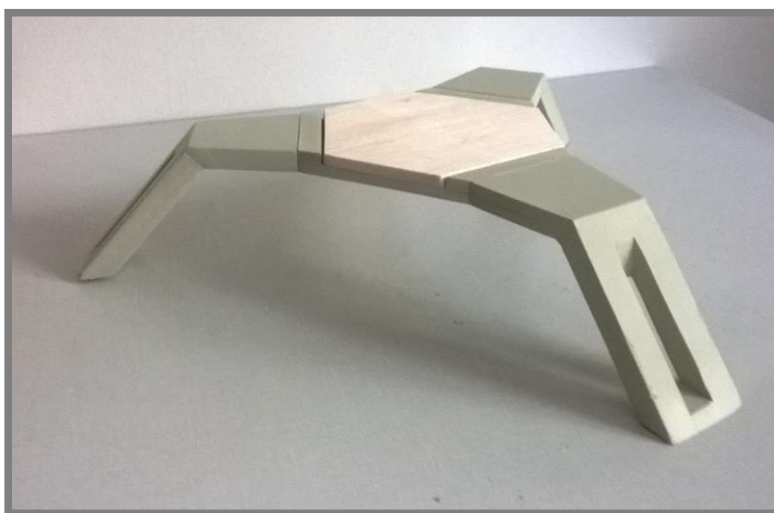
Je zde i možnost klasického posazení více lidí vedle sebe. Základní tvar nohy je u této varianty propojen jednoduchou dřevěnou nebo plastovou sedací plochou, na kterou opět navazuje základní tvar. Vzniká tedy klasická lavička s nohama po stranách.



Obr. 4-34 Varianta 3.2 – posazení více lidí vedle sebe



Obr. 4-35 Varianta 3.3 shora



Obr. 4-36 Koncepční model varianta 3

4.4 Shrnutí a další postup

Při výběru konečné varianty z variantních koncepčních modelů bylo uznáno, že snaha o přílišnou změnu tvaru není vhodná. Při dalším navrhování, byl kladen důraz především na funkčnost.

5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

5

Samotný městský mobiliář je z tvarového hlediska jednoduchým funkčním prvkem, určeným převážně k použití v městských parcích nebo v kancelářských a technologických komplexech.

Finální varianta vychází z druhého modelu první variantní studie, tedy z lavičky s nosnými betonovými částmi tvaru písmene C. Došlo zde k optimalizaci křivek a doladění ploch z funkčního hlediska. Zaoblením jednotlivých hran, které se díky tomu nebudou lámat, byla zároveň zvýšena bezpečnost při užívání. Nejsou zde žádné ostré hrany, o které by se člověk při pádu mohl snadno zranit.

K lavičkám byly navrženy další části městského mobiliáře, které nesou spolu s ní stejné sjednocující prvky, díky nimž celá sestava tvoří celek. Každou část městského mobiliáře je pochopitelně možné použít i jednotlivě.

Hlavním sjednocujícím prvkem jsou betonové části mající vždy tvar písmene C, dalším pak barevné ocelové svařence.

5.1 Tvarování laviček

5.1

Na lavičkách lidé relaxují, povídají si a odpočívají. Většinou si sedící nemají kam odložit pití a jiné maličkosti. Je tedy vhodné, aby zde byl alespoň malý odkládací prostor.

U nosných částí došlo ke kombinaci několika funkcí. Kromě nosné funkce umožňují betonové části i pohodlné odložení drobných předmětů, či nápoje. V jedné z betonových částí je navíc umístěn stojan na dvě jízdní kola. Všechny tyto funkce zaručují pohodlnější užívání lavičky, kdy uživatel má všechny své věci při sobě, případně je má kam pohodlně odložit. Nemusí mít strach z krádeže svého jízdního kola, protože jej má díky spojení se stojanem na kola blízko u sebe.

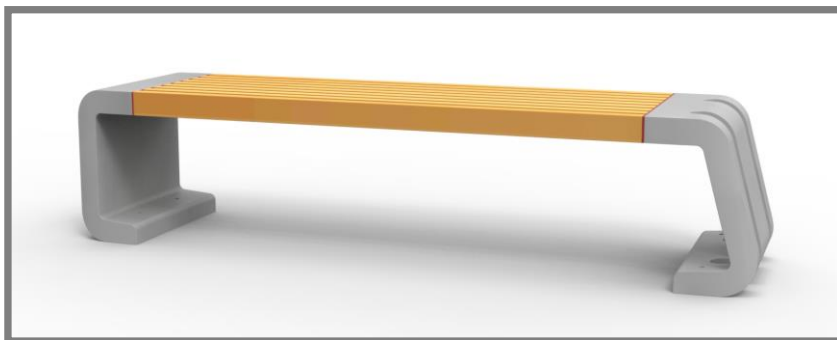
Betonová nosná část má zkosenou dolní plochu, aby dobře stékala dešťová voda a méně se zde zachycovaly nečistoty. V této dolní ploše jsou také dva otvory pro kotvení lavičky do pevného základu.

Nosný betonový profil ve své horní části tvoří přirozený odkládací prostor a plynule navazuje na sedací dřevěnou část, která je k betonovému profilu připevněna pomocí ocelových svařenců. Ty jsou do dřevěných částí sedáku zapuštěny, aby nenarušovaly linie lavičky. Dřevěné latě jsou k ocelovému svařenci přišroubovány pomocí vrtů.

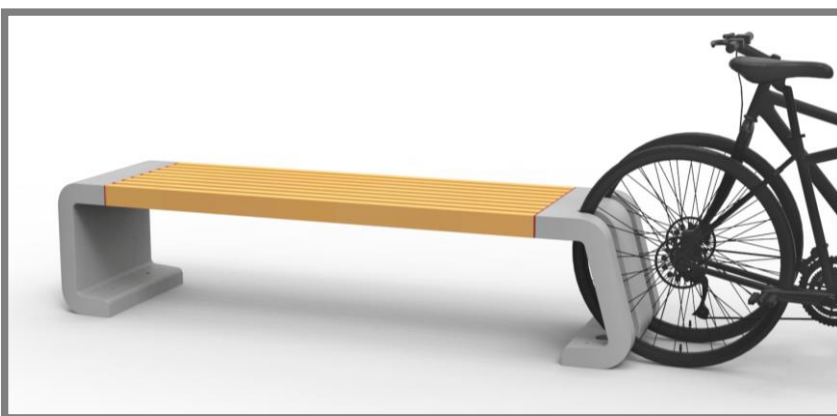
Dále navazuje další betonová část lavičky, připevněna taktéž pomocí ocelového svařence. Druhý betonový díl lavičky je mírně poupraven, aby se do něho daly odstavit dvě jízdní kola. Pro lepší ustavení kola je vertikální část profilu C zkosená o 15°, tím dochází k mírnému posunutí spodní části proti jízdnímu kolu, které tak má větší prostor na uchycení.

Lavička je navržena ve dvou verzích, a to s oporou zad nebo bez ní.

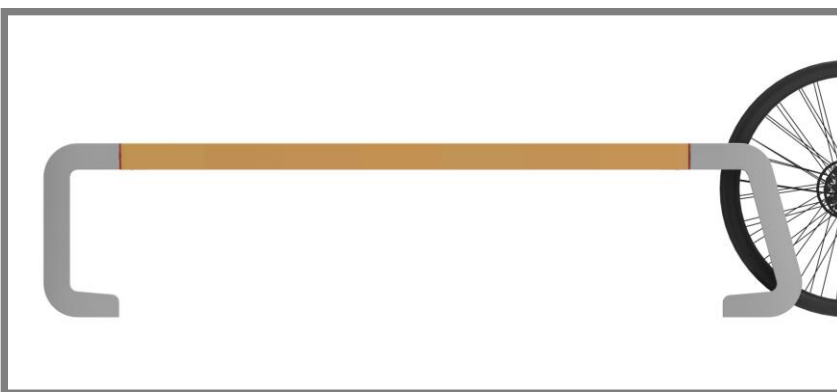
Verze bez opěrky zad je určena na frekventovanější místo spíše ke kratšímu odpočinku. Své uplatnění nalezne především v kancelářských komplexech a technologických parcích.



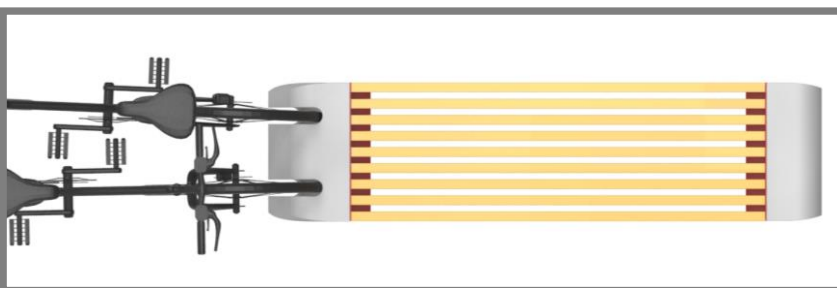
Obr. 5-37 Lavička bez opěradla



Obr. 5-38 Lavička bez opěradla s jízdními koly



Obr. 5-39 Lavička bez opěradla s jízdními koly - zepředu

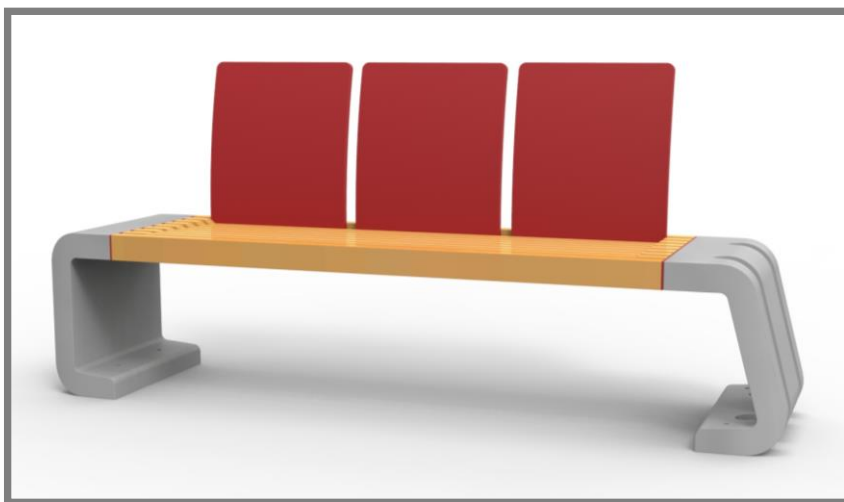


Obr. 5-40 Lavička bez opěradla s jízdními koly – shora

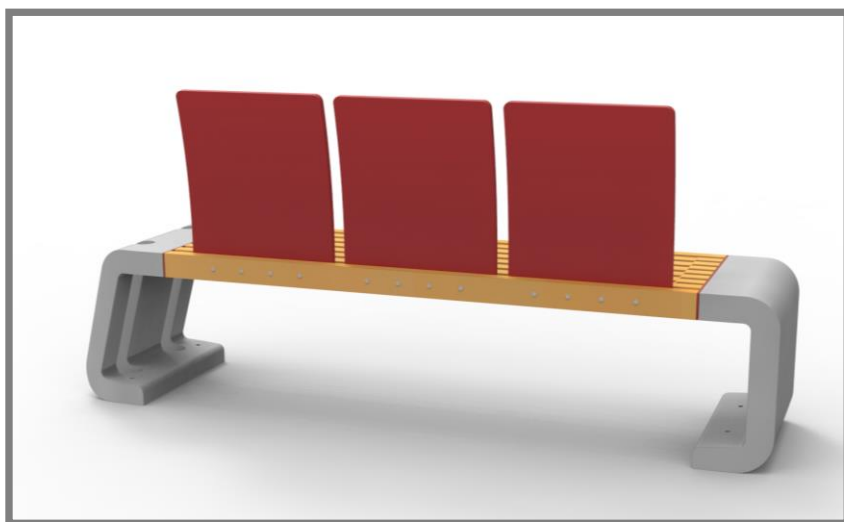
Verze s opěradlem zad, určena pro delší odpočinek a relaxaci až tří osob, je vhodná především do městských parků nebo na místa, kde lidé relaxují.

U modelu s opěradlem jsou stejné betonové části. Mírně seříznutá dřevěná sedací část vytváří sklopení, aby vyhovovala ergonomickému řešení lavičky.

Dále je mezi poslední a předposlední deskou dřevěného sedáku vloženo plastové opěradlo členěné na tři části, přičemž každá z nich je určena pro sezení jedné osoby. Plastová část je také mírně sklopena, pro lepší pohodlí sedící osoby.



Obr. 5-41 Lavička s opěradlem



Obr. 5-42 Lavička s opěradlem - zezadu

Lavička s opěradlem i bez opěradla je navržena v základní variantě pro tři osoby. Sedací plocha však může být zkrácena, čímž vznikne lavička pro dvě nebo i pouze pro jednu osobu.

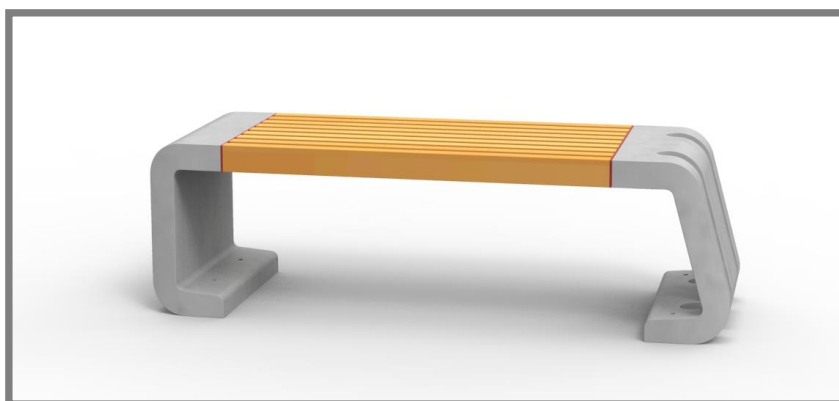
Zkrácená lavička může být s opěradlem nebo bez něho.



Obr. 5-43 Lavička pro dvě osoby s opěradlem



Obr. 5-44 Lavička pro jednu osobu s opěradlem

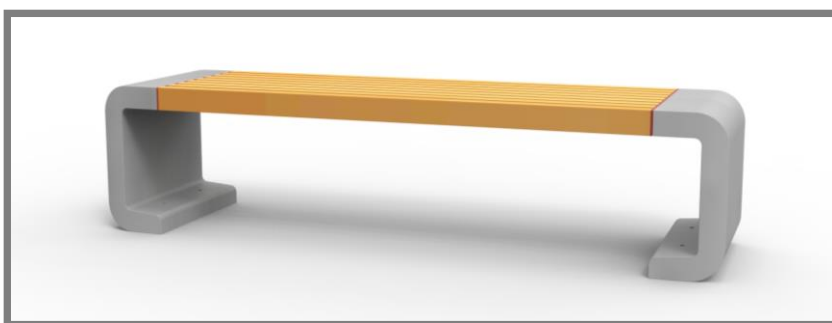


Obr. 5-45 Lavička pro dvě osoby

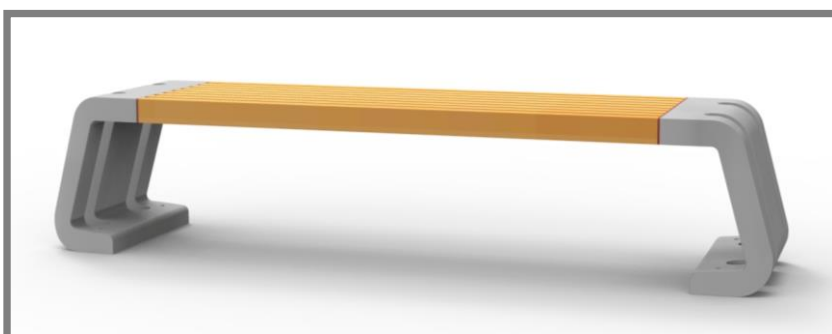


Obr. 5-46 Lavička pro jednu osobu

Lavičky jsou v základní verzi navrženy s nosnými betonovými částmi, které jsou na každé straně jiné, nicméně je možné sestavit lavičku z nosných částí se stojanem na kola na obou stranách nebo naopak z částí tvaru C bez stojanu na kola. Kombinací nosných částí a různých délek sedací části je tedy možné získat několik různých variant lavičky.



Obr. 5-47 Lavička se stejnými nosnými částmi



Obr. 5-48 Lavička se stejnými nosnými částmi se stojany na kola

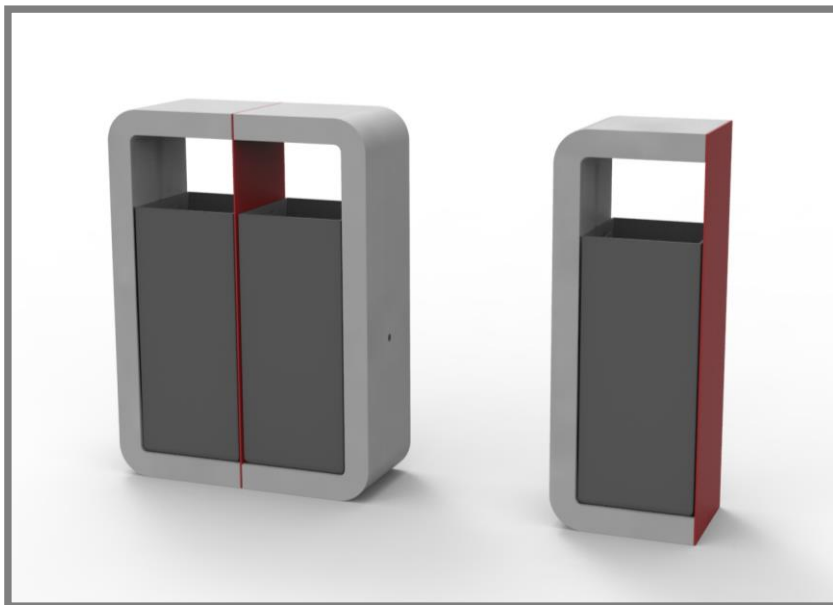
5.2 Tvarování odpadkového koše

U odpadkového koše je snaha o zakrytí nádoby na odpadky, aby byl odpad co nejméně vystaven přímému slunci, dešti a větru. Důležité při návrhu bylo zamezit šíření nepříjemných zápachů, ale zároveň umožnit pohodlné vhazování odpadků.

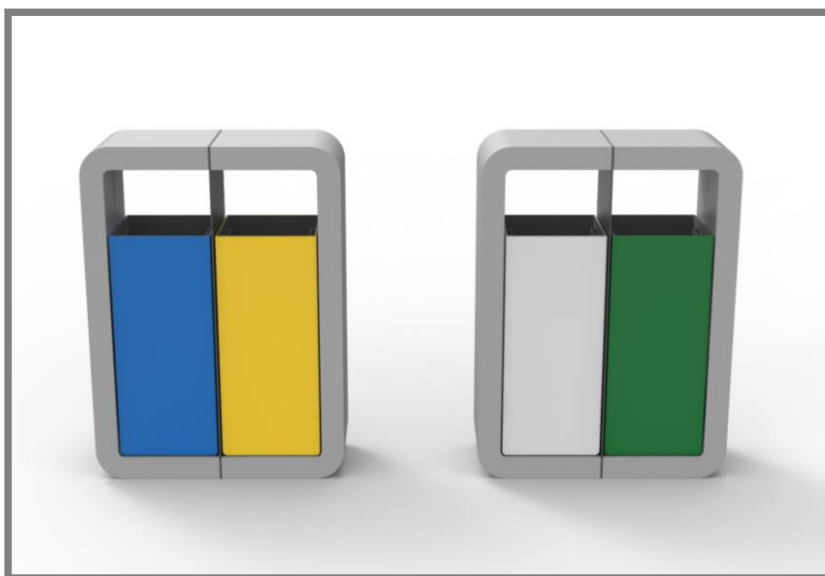
Koš je tedy zakryt z vrchní části a z dvou bočních stran. Toto řešení umožňuje pohodlně vhazovat drobné odpadky, ale nedovolí lidem vhazovat do koše objemnější odpad. Zároveň je minimalizováno zatékání vody a svit přímého slunečního světla.

Tvarové řešení odpadkového koše vychází také z tvaru písmene C. Tento tvar tvoří jednolitý profil začínající na spodní straně, ve které jsou dva otvory pro kotvení k základu. Pokračuje po boční straně a ve svém zakončení tvoří stříšku. Do zakončení betonové části je na obou stranách vsazen ocelový plát, který dotváří celkový tvar koše a sjednocuje celou sestavu. Uvnitř je vložena ocelová otočná nádoba, ve které je umístěna další vyjímatelná nádoba na odpadky. Zabezpečení této nádoby zajišťuje jednoduchý zámek v centru rotace viditelný uprostřed betonové plochy z boku.

Nosné betonové části je možné spojit k sobě, čímž nám vznikne odpadkový koš se dvěma nádobami na odpadky, které budou od sebe odděleny pomocí barevného ocelového plátu. Takto vzniklý koš je možné použít na tříděný odpad, čemuž je možné uzpůsobit i barevné provedení ocelových nádob na odpadky, aby bylo zřejmé, kam daný odpad patří.



Obr. 5-49 Odpadkový koš



Obr. 5-50 Odpadkový koš na tříděný odpad

5.3 Tvarování stojanu na kola

5.1

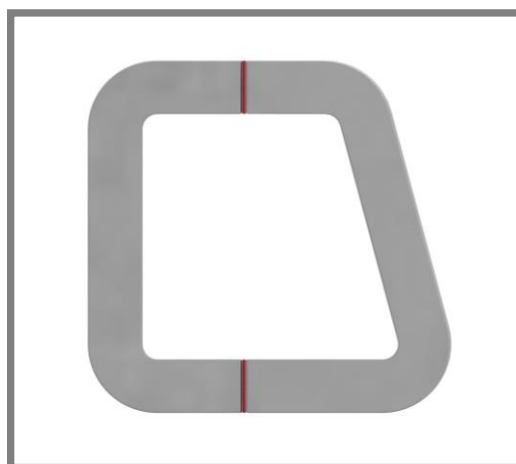
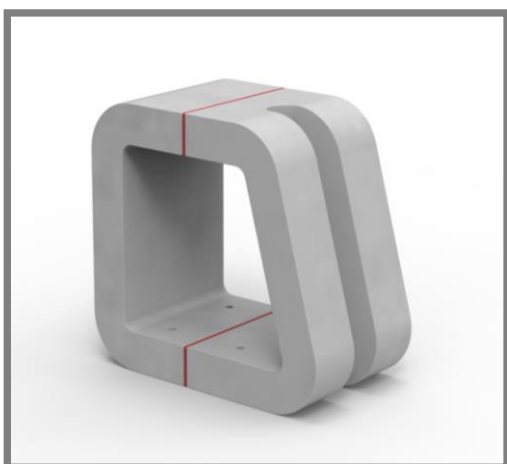
Stojan na kola rovněž vychází svým tvarem z nosných betonových částí lavičky. Tyto části jsou mírně pozměněny. Hlavní změnou je zde zmenšení horní a dolní horizontální části, protože u stojanu na kola není potřebná velká odkládací plocha. Dále je celkový tvar zúžen, takže se do jednoho stojanu na kola může umístit pouze jedno jízdni kolo. Druhá část stojanu na kola může být bez otvoru na umístění kola a tvořit tak pouze doplňkovou nosnou část.

Stejně jako lavička a odpadkový koš má i každá část stojanu na kola dva otvory pro kotvení do základové desky.

5.3.1 Stojan na kola jednostranný

5.3.1

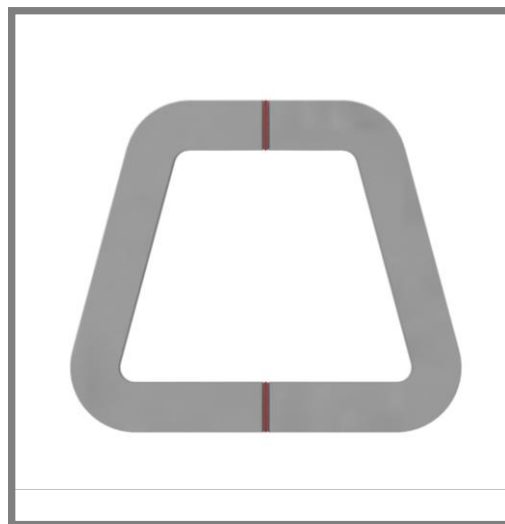
Skládá se z dílu s otvorem na jízdni kolo, který je spojený pomocí barevného ocelového plátu s trny s druhým dílem bez otvoru na kola. Daná sestava může být umístěna samostatně, nebo je možné skládat tyto díly vedle sebe do delších řad.



Obr. 5-51 Stojan na kola jednostranný

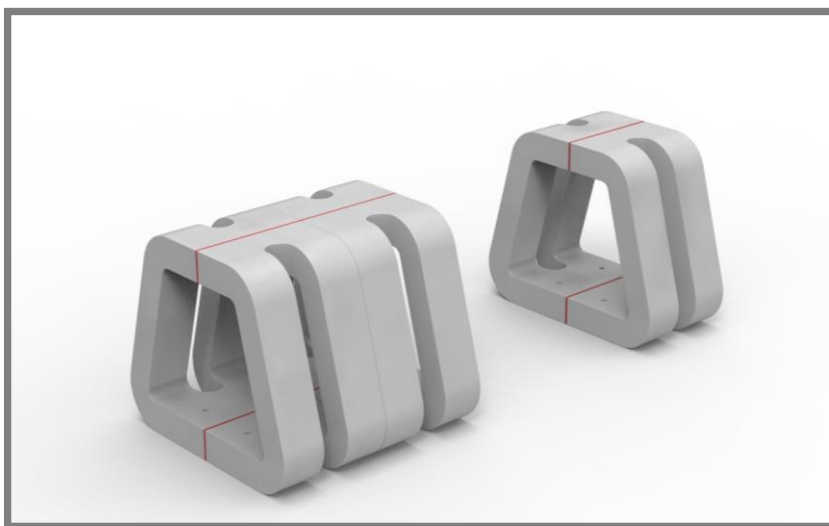
5.3.2 Stojan na kola oboustranný

Tato varianta se skládá z dvou dílů s otvorem na jízdní kolo, které jsou vzájemně spojeny pomocí barevného ocelového plátu s trny. Stejně jako předchozí variantu, je i tuto sestavu možné umístit samostatně nebo v řadách.



Obr. 5-52 Stojan na kola oboustranný

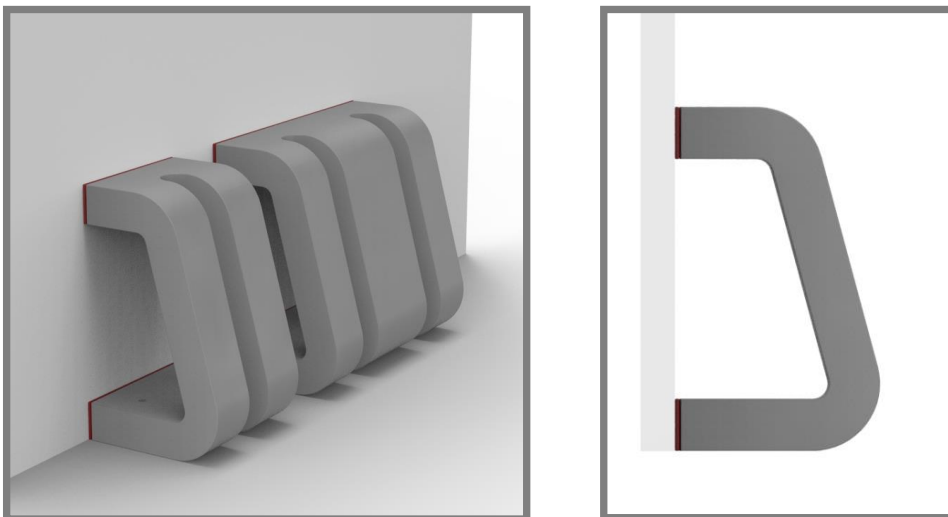
Při skládání stojanů do řad nejsou jednotlivé stojany vzájemně spojeny. Každý stojan je kotven do betonového základu.



Obr. 5-53 Stojan na kola - sestava

5.3.3 Stojan na kola u zdi

Zde je použito pouze jednoho dílu stojanu na kola a barevné ocelové pásovinu s trny. Díl s otvorem na umístění kola je pomocí ocelového svařence připevněn do stěny, ve které jsou připraveny otvory s hmoždinkami. Je možné použít pouze jeden stojan na kola, nebo vytvářet různě dlouhé sestavy.



Obr. 5-54 Stojan na kola u zdi

6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

6

6.1 Konstrukčně-technologické řešení

6.1

Konstrukční a technologické řešení je základem pro budování designu městského mobiliáře a jeho další vývoj. Je třeba zohlednit všechny nutné požadavky na konstrukci, rozměry, nosnost, a další parametry. Celkové řešení je založeno na respektování stávajících norem a předpisů. Posun a modernizace se zde projevují ve spojení více funkcí dohromady a ve snaze o co nejlepší přizpůsobení městského mobiliáře uživatelům.

6.1.1 Rozměry lavičky

6.1.1

Rozměry lavičky vycházejí z ergonomických potřeb člověka. Celková délka lavičky je 2000 mm, její šířka je 500 mm a výška 460 mm.

Nosná betonová část je na jedné straně dlouhá 195 mm a na druhé straně, kde je stojan na kola 295 mm. Síla betonového profilu tvaru C je 70 mm, aby zde bylo možné vložit ocelovou či kompozitní výztuž zajišťující dostatečnou pevnost prvků v tahu za ohybu.

Šířka ocelových zinkovaných profilů L, opatřených práškovým vypalovacím lakem je stejná jako šířka samotné lavičky, tedy 500 mm.

Sedací část navazuje přesným rozměrem na betonový profil a má výšku 70 mm. Pouze u verze s opěradlem se výška na jednotlivých deskách mírně mění, kvůli ergonomicky zkosené sedací části pod úhlem 2°. Toto zkosení není po celé šířce lavičky, ale začíná na každé straně až po 70 mm.

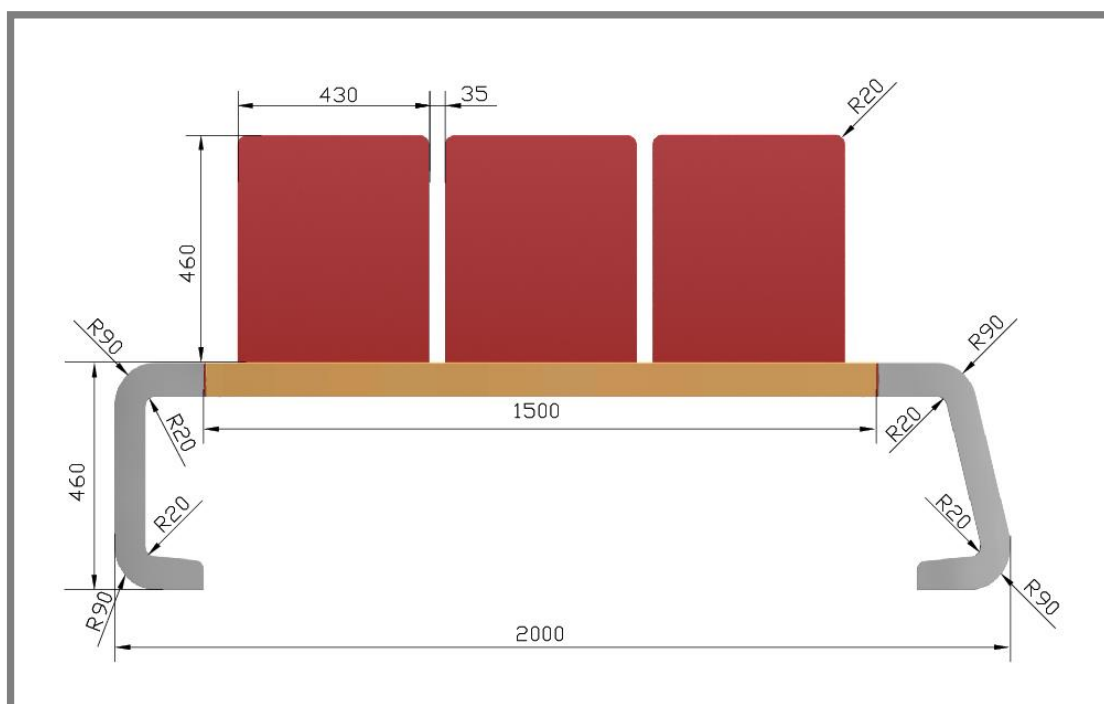
Délka dřevěné sedací části u základní varianty s opěradlem i bez opěradla je 1500 mm. Je rovněž možné zkrácení délky sedací části u lavičky bez opěradla na 1000 mm, což postačuje pro dvě osoby, nebo na 500 mm pro jednu osobu. Lavička s opěradlem má přesně řešené umístění každé osoby a navíc je zde sedací plocha zúžena o 70 mm na každé straně kvůli dobrému spojení sedací a nosné části. Dále je sedací plocha mírně sklopena o 2° pro pohodlnější sezení. Pro dvě osoby je sedací část 1035 mm a pro jednu osobu 570 mm.

Šířka jednotlivých dřevěných prvků sedací části je vždy 35 mm. Mezi jednotlivými prkny je mezera 23 mm. Dřevěné prvky sedací části jsou vyrobeny z masivního dubového dřeva.

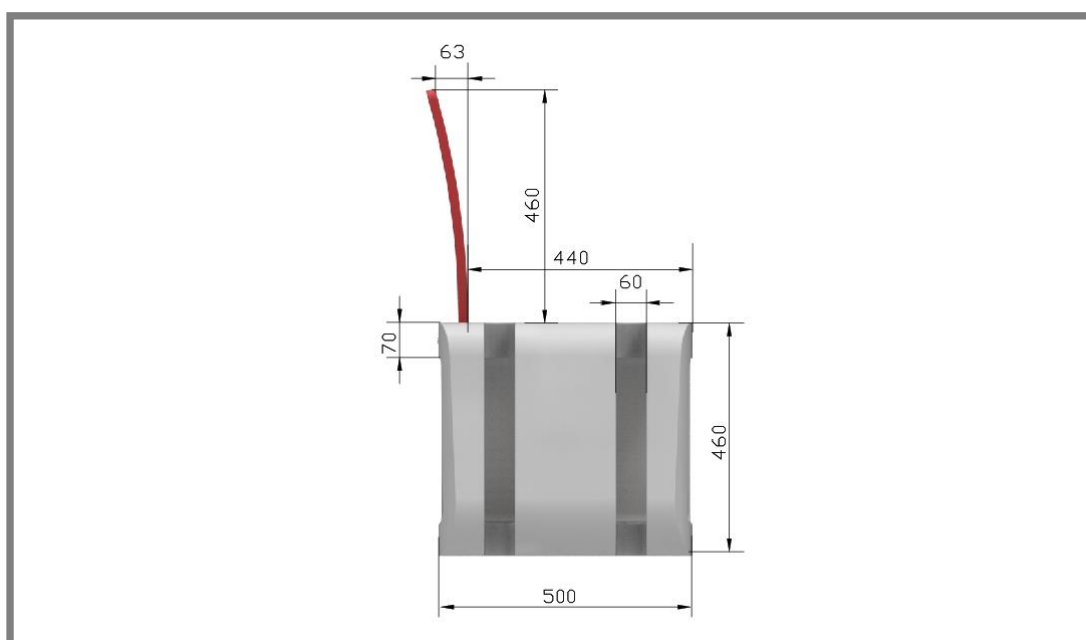
Výška opěradla lavičky je 530 mm, což je 460 mm od sedací plochy. Opěradlo je mírně nakloněno dozadu pod úhlem 8°. Šířka opěradla je 430 mm a na základní variantě pro tři lidi je použito třikrát, mezera mezi jednotlivými prvky je 35 mm. Tloušťka desek je 19 mm. Vyrobeno je z HDPE-MF desek.

Barevné ocelové profily mají tloušťku 5 mm. Jejich výška je shodná se silou betonového profilu a s výškou dřevěných sedacích částí, které mají rozměr 70 mm. Délka ocelových profilů vychází z šířky betonové nosné části a šířky sedací části a je 500 mm, hloubka je 5 mm.

[14]



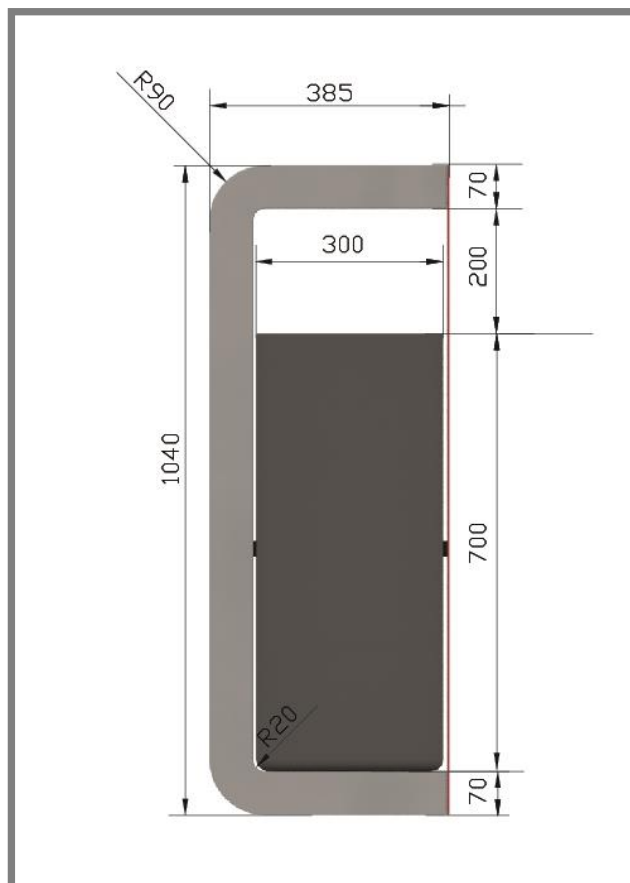
Obr. 6-55 Lavička rozměry



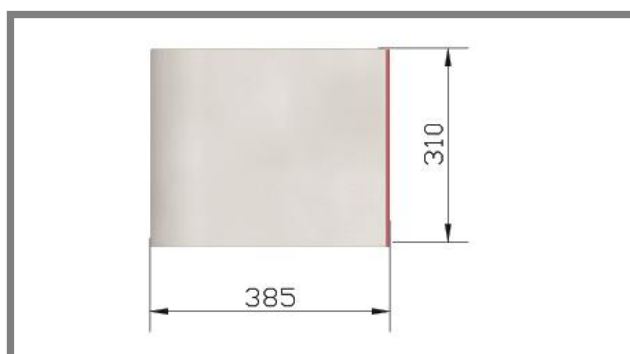
Obr. 6-56 Lavička rozměry - boční pohled

6.1.2 Rozměry odpadkového koše

Odpadkový koš je vysoký 1040 mm. Beton má v celém průřezu stejnou tloušťku 70 mm. U dna koše je prvek zeslaben, aby bylo možné odpadky vybírat vyklopením nádoby.

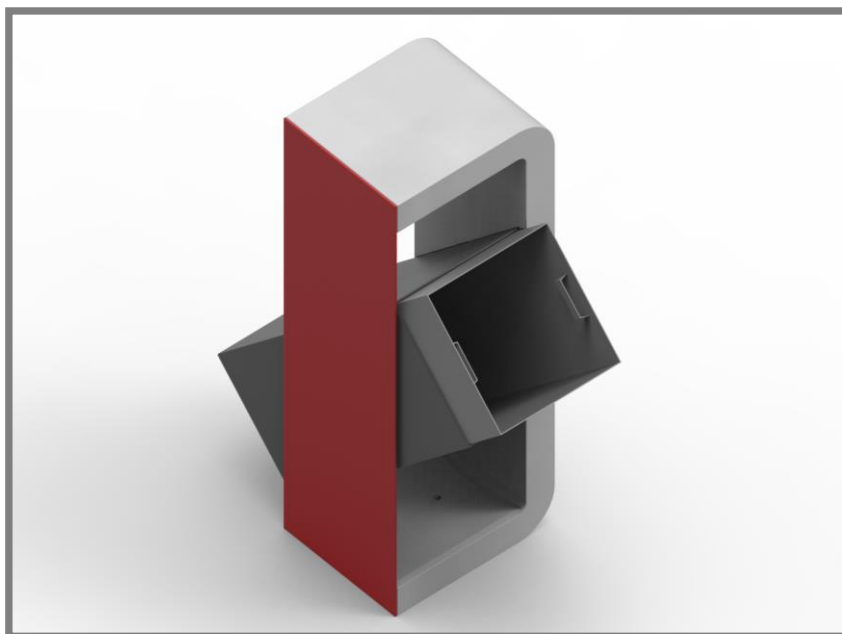


Obr. 6-57 Odpadkový koš rozměry



Obr. 6-58 Odpadkový koš rozměry – shora

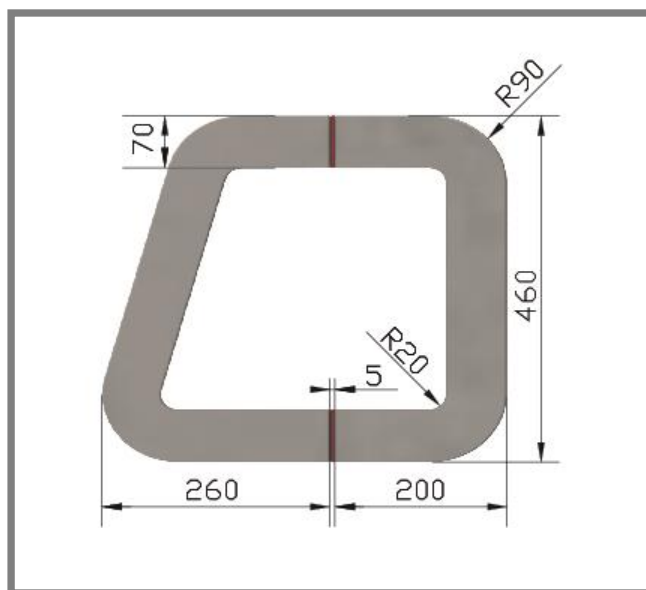
Výklopná nádoba na odpadky má rozměry 300 mm x 300 mm x 700 mm. Ve výklopné nádobě je umístěna další ocelová nádoba, kterou je možné vyjmout a vysypat. Nádoba na odpadky má rozměry 290 mm x 290 mm x 680 mm. Otvor pro vhazování odpadků je 200 mm x 300 mm z každé strany, do nádoby se vejde až 55 l odpadu. [14]



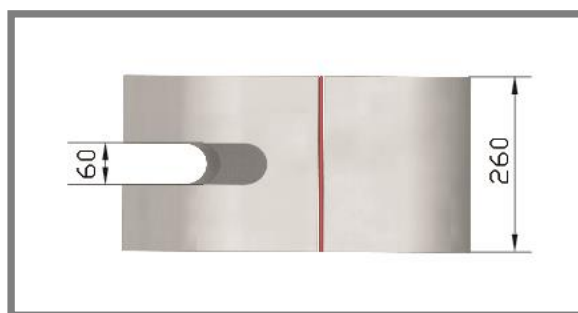
Obr. 6-59 Odpadkový koš vyklápění

6.1.3 Rozměry stojanu na kola

Výška stojanu na kola je shodná s výškou nosné části lavičky, tedy 460 mm. Stojan je však proti lavičce zúžen na 260 mm. Tento rozměr je odvozen od rozměrů jízdních kol. Prostor pro umístění bicyklu je odvozen od šířky ráfku jízdního kola, tedy maximálně 60 mm. Pro pohodlné umisťování kol vedle sebe je nutný jejich vzájemný rozestup minimálně 200 mm. Z tohoto rozměru vychází šířka betonové části stojanu, která je od prostoru pro umisťování kol na každou stranu 100 mm. Při vytváření řad stojanů, tak bude možné dobře umisťovat jízdní kola vedle sebe.



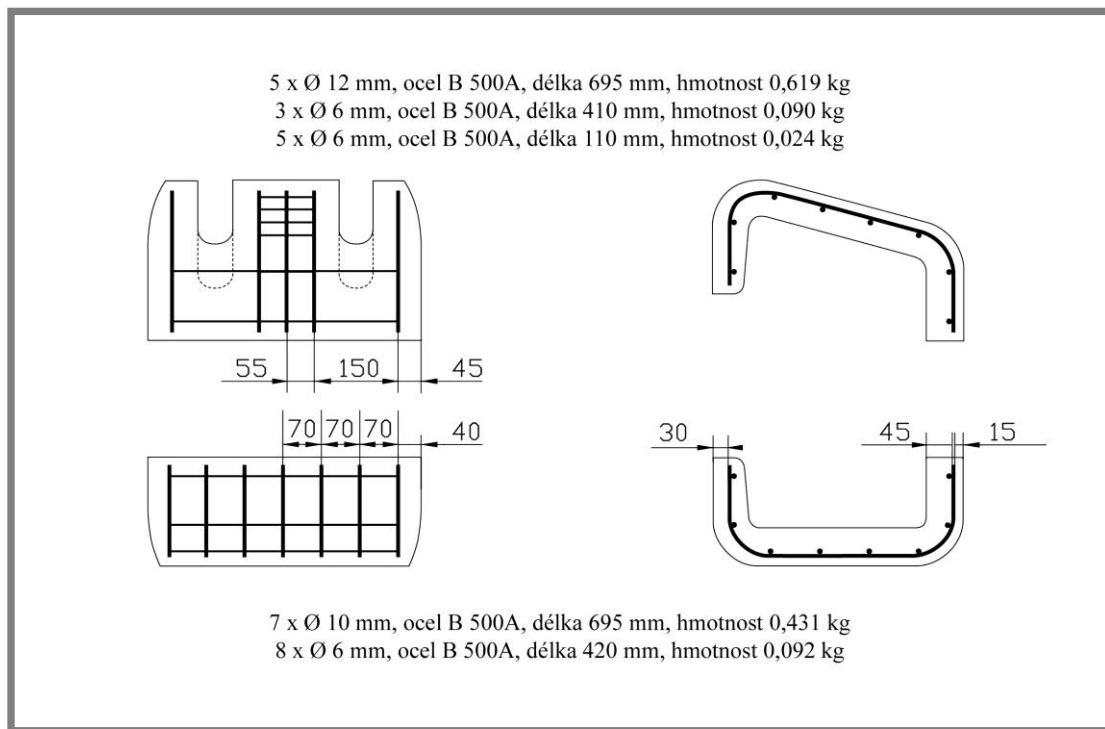
Obr. 6-60 Stojan na kola rozměry



Obr. 6-61 Stojan na kola rozměry – shora

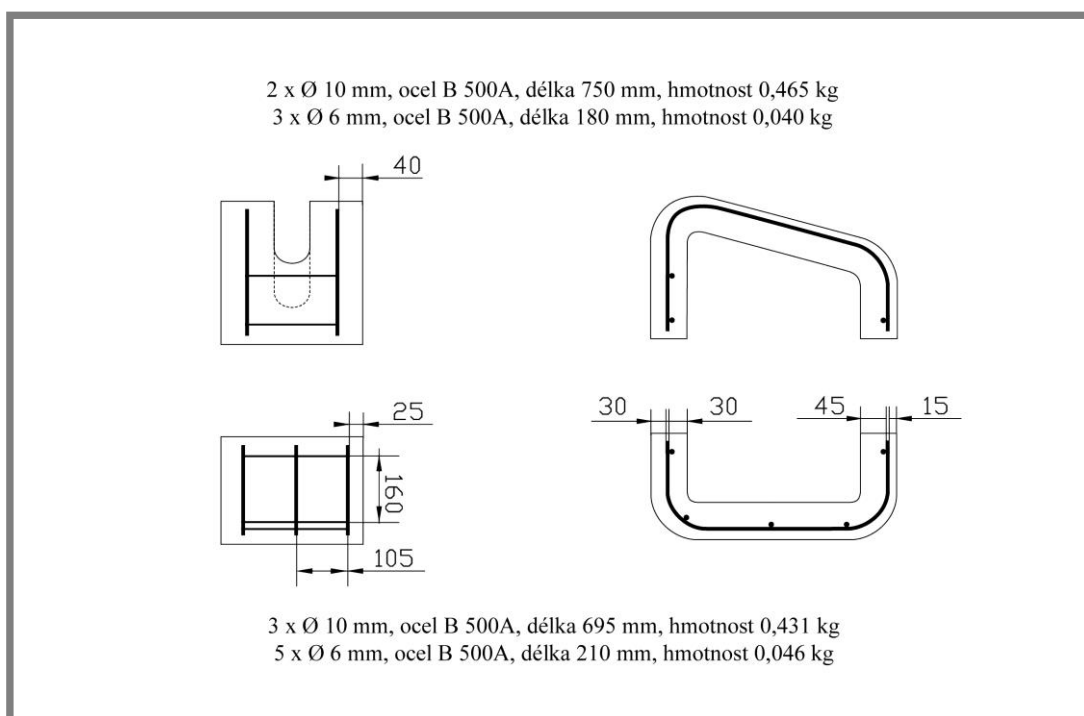
6.1.4 Výztuž betonu jednotlivých částí

Lavička bez opěradla i s opěradlem mají nosné betonové části, které se musí vyztužit, jelikož se jedná o nosné prvky.

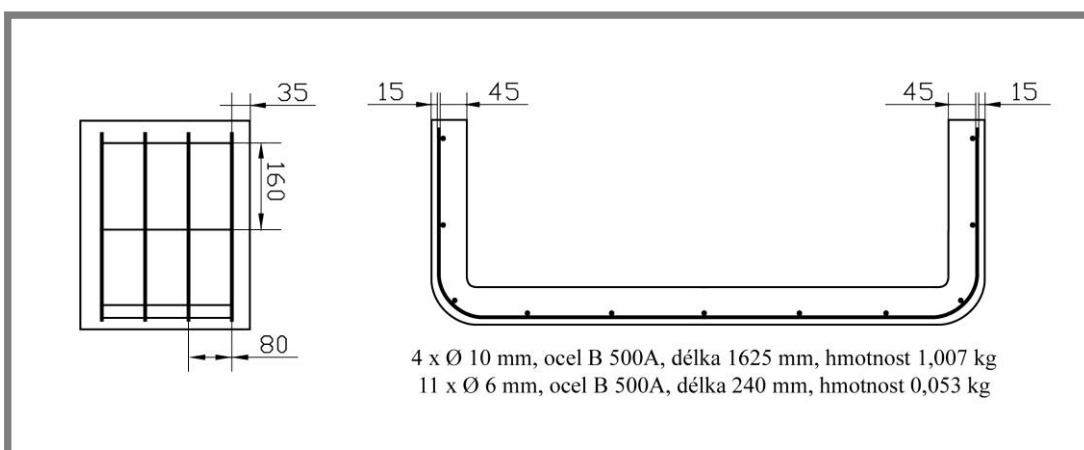


Obr. 6-62 Výztuž betonových částí lavičky [19]

Odpadkový koš a stojan na kola sice nemají nosnou funkci, ale vzhledem k nízké pevnosti betonu v tahu za ohybu a vzhledem k tomu, že s výrobkem je nutno, před umístěním manipulovat, je i tyto prvky nutné vyztužit.



Obr. 6-63 Vyztuž stojanu na kola [19]



Obr. 6-64 Vyztuž betonové části odpadkového koše [19]

6.1.5 Spojení jednotlivých částí městského mobiliáře

Spojení jednotlivých částí je velmi podobné u všech částí městského mobiliáře. Spojení je vždy řešené pomocí pozinkovaného ocelového plátu opatřeného práškovým vypalovacím lakem, který je umístěn mezi betonovou a dřevěnou částí lavičky a mezi dvěma betonovými částmi stojanu na kola a u odpadkového koše tento plát tvoří zakončení tvaru C a ucelení celého produktu.

Spojení u lavičky je nejvíce namáhané, protože zde betonové části tvoří konstrukci lavičky. Proto jsou v horní části každého betonového profilu C umístěny tři pouzdra s vnitřním závitem ATP M 12 x 75. Doporučené zatížení jednoho pouzdra v betonu pevnostní třídy C 20/25 je v tahu 17 kN a ve smyku 19,3 kN. Betonové nosné části tohoto městského mobiliáře jsou vyrobeny z betonu vyšší pevnostní třídy C 35/45 a lze tedy předpokládat lepší spolupůsobení se spojovacími prvky.

Ocelový profil tvaru L, je našroubován k horní části betonového nosného prvku pomocí šroubů M 12 x 80 se závitem do již připravených pouzder. Na ocelovém profilu tvaru L jsou navařeny ocelové trojúhelníkové hranoly o rozměrech 70 mm x 20 mm se šířkou 23 mm, které díky své nakloněné rovině nechávají nečistoty sklouznout na zem.

Tyto trojúhelníkové hranoly přesně určují mezeru mezi jednotlivými deskami dřevěného sedáku. Na spodní části ocelového L profilu jsou díry na přišroubování jednotlivých dřevěných desek.

Plastové opěradlo u lavičky je vsazeno do mezery mezi posledním a předposledním prvkem dřevěného sedáku a vystupuje tedy nad sedací část pouze 460 mm. Přišroubováno je k oběma prvkům, mezi kterými je umístěno, pomocí čtyř spojovacích šroubů M 12 x 90. V obou deskách je mírné vyříznutí pro hlavičku šroubu,

aby nevyčínal a nenarušoval tím tak celkový vzhled lavičky.

Betonové prvky jako odpadkový koš a stojan na kola mají v horní části vloženy hmoždinky, do kterých se zatluče ocelový plát s přivařenými trny. U stojanu na kola tento plát dále navazuje opět navařenými trny a pokračuje v připojení další betonové části.

Složení jednotlivých částí městského mobiliáře probíhá vždy až na místě. Toto napomáhá jednoduššímu převozu prvků z výroby a k snazší manipulaci bez nutnosti použití zvedací techniky.

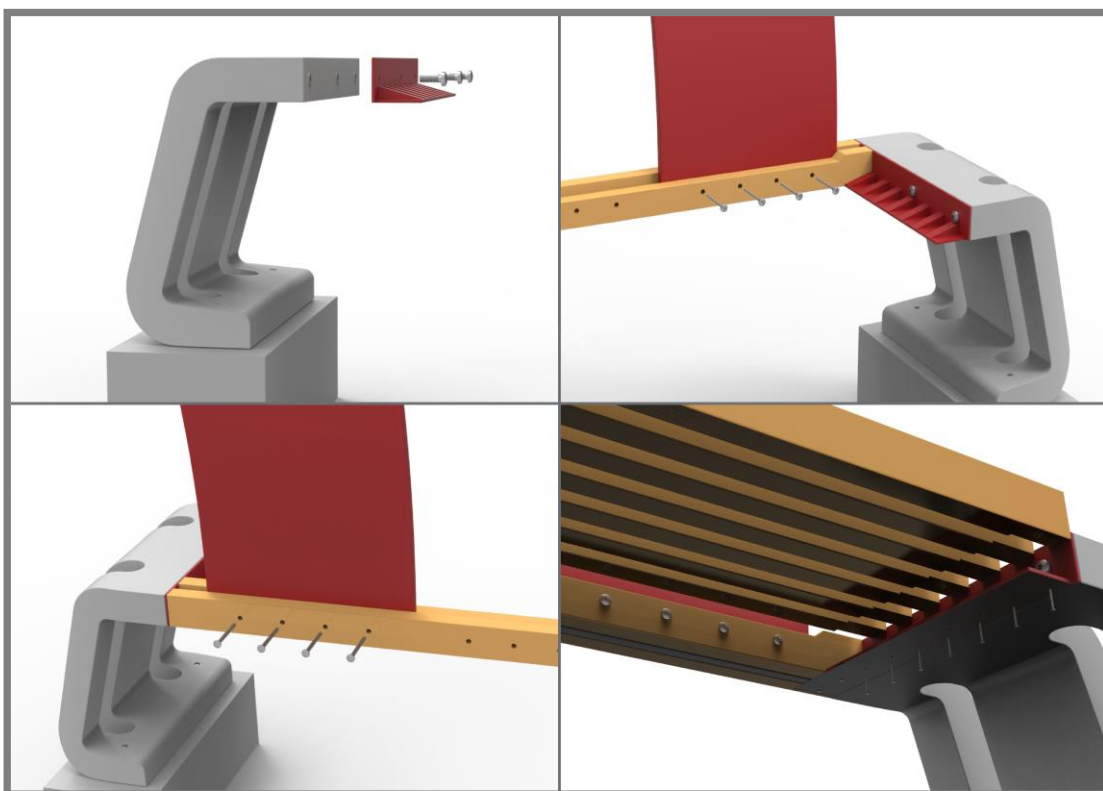
Před umístěním budou nejprve usazeny do země základové patky, do kterých se posléze přišroubují betonové nosné části dané části městského mobiliáře.

Složení lavičky

Betonové nosné části lavičky se přišroubují do základových patek. Ocelové profily tvaru L se přišroubují do již připravených závitových pouzder v horní části betonového prvku.

U lavičky bez opěradla se dřevěné prvky sedáku umístí na připravené profily L, kde díky trojúhelníkovým hranolům je přesně daná mezera mezi jednotlivými prvky a jednoduše se přišroubují z dolní strany ocelového L profilu pomocí standartních vrutů do dřeva 4,0 x 35 PZ2 .

U lavičky s opěradlem nejsou všechny dřevěné prvky stejné a je nutné je vzhledem k jejich ergonomickému zkosení pokládat postupně a kontrolovat zda nedošlo k prohození jednotlivých desek. Umisťování začne od posledního neseřízlého prvku sedáku, vedle něhož se umístí prvek s největším vyříznutím. Mezi tyto dva prvky sedací části se přesně umístí plastová opěradla s již připravenými dírami k montáži. Po přišroubování všech opěradel se pokračuje v montáži dalších dřevěných desek sedací části, které se pokládají od největšího vyříznutí po prvek bez vyříznutí. Díky šroubování opěradla ze strany dalších dřevěných prvků, není možné opěradlo bez opětovného oddělení desek odšroubovat.



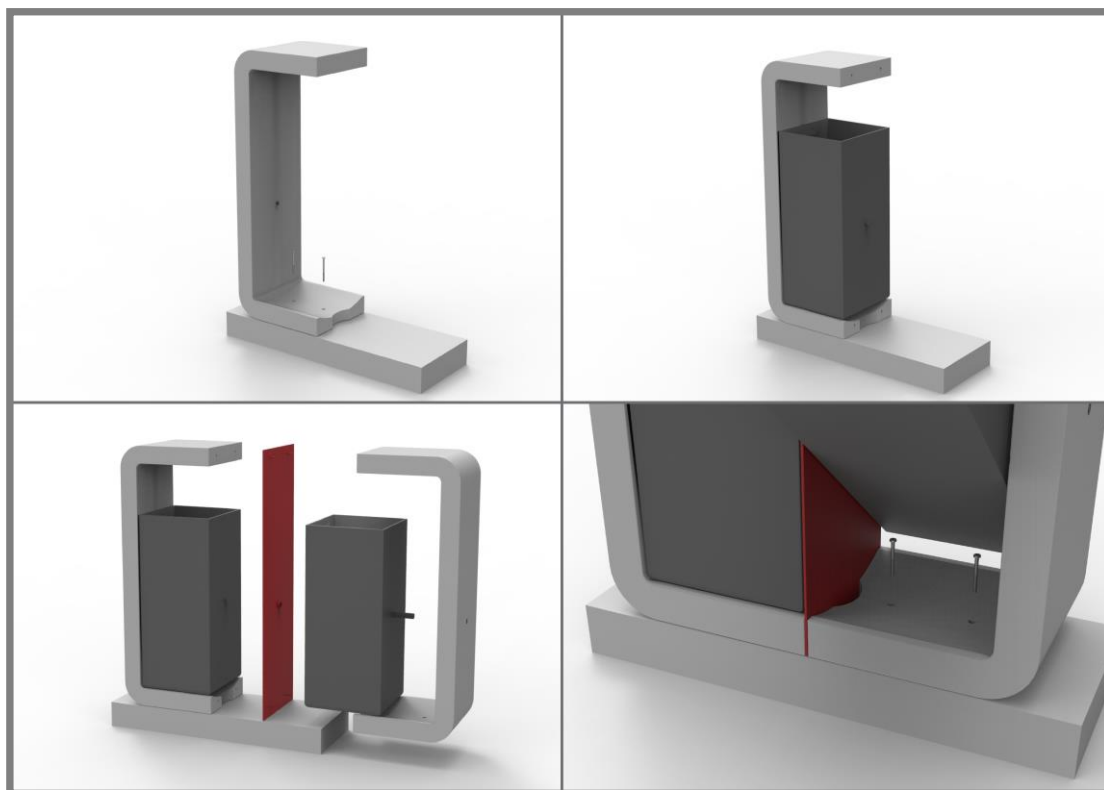
Obr. 6-65 Postup skládání lavičky

Složení odpadkového koše

Betonová část odpadkového koše se přišroubuje do základové patky. Do betonové části se v daném místě vloží zamykací trubka a na ní se připevní ocelové pouzdro odpadkového koše. Celá sestava se zakončí ocelovým plátem se čtyřmi trny, vždy dvěma na každé straně a pouzdem, které drží nádobu na odpad v dané poloze. Ocelové trny mají připravené hmoždinky na obou koncích betonové části.

Nakonec se do ocelové nádoby vloží nádoba na odpadky. Díky uzamykání celého mechanismu se předejde otáčení nádoby na odpadky a vandalismu.

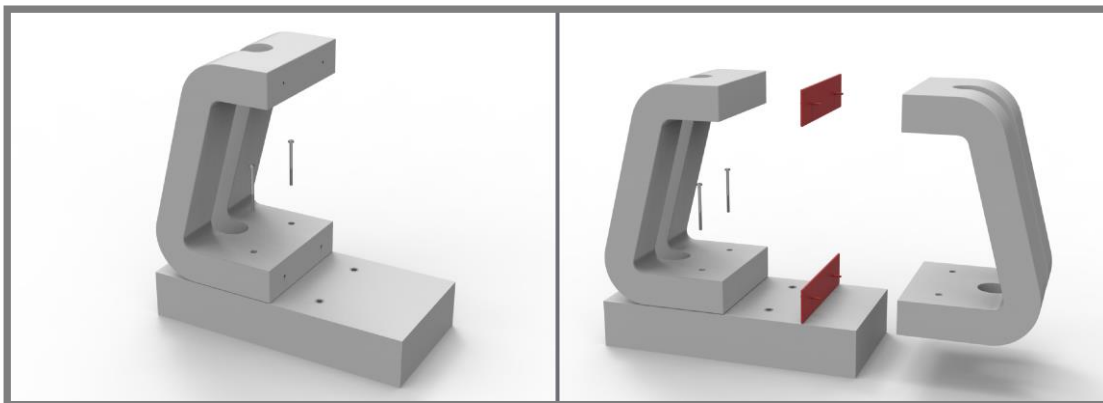
Složení dvou spojených odpadkových košů probíhá podobně. Zde je ale u dvou prvků pouze jeden spojovací ocelový plát s trny na obou stranách. Po složení prvního odpadkového koše zakončeného ocelovým plátem s trny na obou stranách opačně pokračujeme ve složení druhého koše. Na ocelový plát s pouzdem umístíme nádobu na odpadky a celou sestavu zakončíme naražením betonové nosné části a přišroubováním k základové patce.



Obr. 6-66 Postup skládání odpadkového koše

Složení stojanu na kola

Složení stojanu na kola je nejjednodušší ze všech prvků. Mezi dvě betonové části se vloží ocelová pásovina s trny na obě strany. Trny se narazí do již připravených hmoždinek v betonu. Stojan u zdi se složí podobně, pouze se ocelový profil nejdříve přišroubuje pomocí hmoždinek do zdi a potom se na něj narazí betonový stojan na kola.



Obr. 6-67 Postup skládání stojanu na kola

6.1.6 Kotvení jednotlivých částí

6.1.6

Vzhledem k poměrně nízkým hmotnostem jednotlivých částí městského mobiliáře je všechny jeho části nutné, zejména z bezpečnostních důvodů, kotvit do země. Kotvení městského mobiliáře je možné několika způsoby. Pod všemi částmi mobiliáře musí být vytvořen betonový základ, do kterého budou jednotlivé prvky kotveny. Doporučeným způsobem kotvení je použití závitového pouzdra ATP M 8 x 60 a šroubu M 8 x 100. V případě použití prefabrikovaného základu je toto závitové pouzdro již přesně umístěno v betonové patce a jednotlivé prvky mobiliáře tak stačí pouze přišroubovat k základové patce. Základové patky jsou pro každý prvek mobiliáře různě veliké. Pod prefabrikované základové patky je nutno vytvořit ztuhlé štěrkové lože silné minimálně 80 mm. [19]

Při kotvení do monolitického základu je nutno do něho přesně vyvrtat otvory pro závitové pouzdro, do nichž se dle návodu výrobce vlije chemická malta do betonu a vsadí závitové pouzdro. Po vytvrdnutí malty je možné osadit prvek městského mobiliáře na místo a ukotvit jej k podkladu. Tento postup je shodný pro všechny prvky městského mobiliáře.

Kotvení lavičky

K lavičce je možné dodat prefabrikovanou železobetonovou základovou desku s přesně osazenými závitovými pouzdry pro ukotvení lavičky. Tento základ má pro lavičku délky 2000 mm rozměry 2100 mm x 600 mm x 100 mm. Hmotnost tohoto základu je přibližně 300 kg. Pro lavičku délky 1500 mm má základ rozměry 1600 mm x 600 mm x 100 mm a hmotnost přibližně 240 kg. V obou případech je tak zajištěna dostatečná stabilita a bezpečnost při užívání lavičky. Nevýhodou tohoto způsobu kotvení je nutnost využití manipulační techniky při osazování základové desky.

Často při sestavování městského mobiliáře není možné využití manipulační techniky, proto je možnost k lavičce dodat dvě železobetonové základové patky o rozměrech 600 mm x 250 mm x 200 mm. Každá z těchto patek bude mít hmotnost přibližně 75 kg. Tato hmotnost umožňuje ruční manipulaci a zároveň zajišťuje dostatečnou stabilitu a bezpečnost lavičky. [19]

Kotvení odpadkového koše

Odpadkový koš je možné stejně jako lavičku kotvit do železobetonového prefabrikovaného základu o rozměrech 400 mm x 320 mm x 200 mm. Tento základ má hmotnost přibližně 65 kg. Pro odpadkový koš s dvěma nádobami na tříděný odpad použijeme základovou desku o rozměrech 900 mm x 320 mm x 100 mm s přibližnou hmotností 70 kg.

V obou případech lze se základovým prvkem manipulovat ručně a zároveň je zaručena stabilita odpadkového koše. [19]

Kotvení stojanu na kola

Stojany na kola je možné kotvit do železobetonových prefabrikovaných základových desek o rozměrech 550 x 260 x 100 mm, které budou mít hmotnost přibližně 35 kg. V případě spojování stojanů na kola do delších celků v řadě vedle sebe je možné vyrobit základovou desku dle požadavků investora a přesně do ní osadit závitová pouzdra pro usnadnění kotvení. [19]

6.2 Ergonomické řešení

6.2

U řešení designu městského mobiliáře je jedním z hlavních aspektů ergonomické řešení, protože se jedná o objekty využívané člověkem. Konkrétní ergonomické řešení vychází z 50. percentilu průměrného člověka.

6.2.1 Lavička

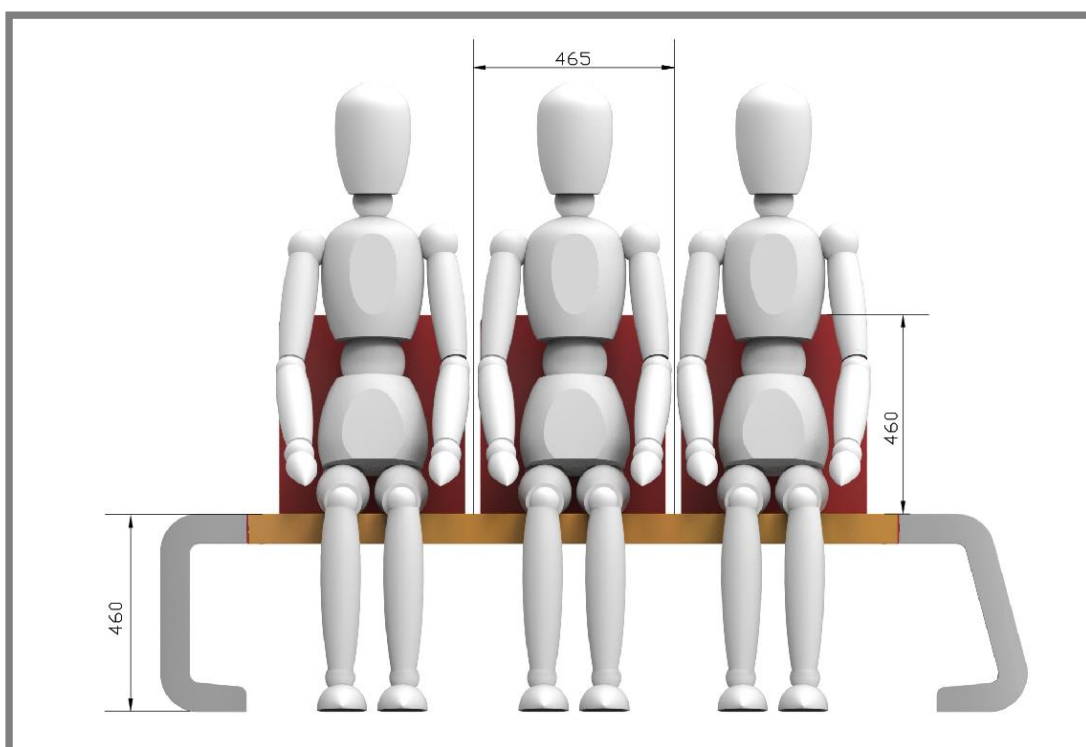
6.2.1

Lavička je objektem městského mobiliáře, u kterého je vlastní ergonomické řešení nejdůležitější částí návrhu. Na lavičce lidé chtějí relaxovat a odpočívat, což by bylo velmi obtížné, pokud by byla lavička z hlediska ergonomie špatně navrhnutá.

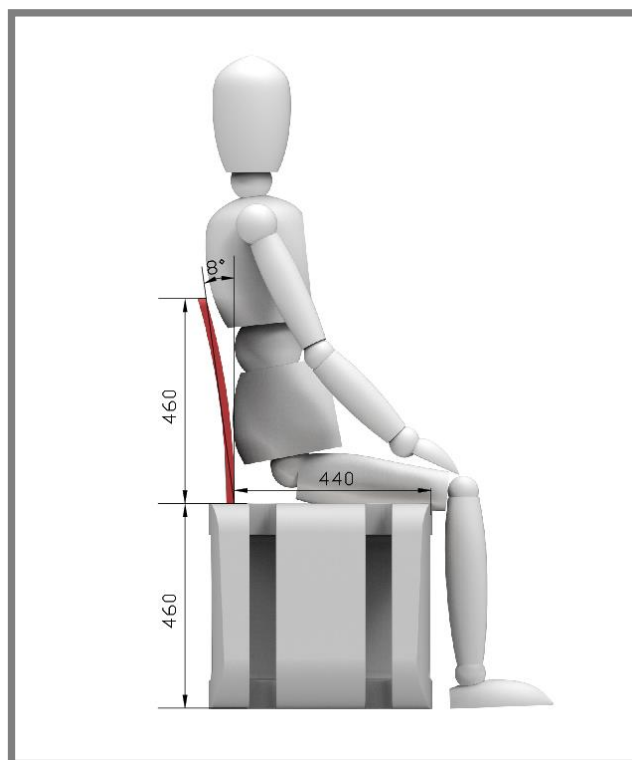
Lavička má výšku 460 mm, což je horní hodnota průměrných hodnot. Toto výškové řešení je příjemné pro výškově průměrné obyvatele a zároveň umožní dobré vstávání i tělesně postiženým a starším lidem.

Šířka lavičky je dostatečná pro delší odpočinek.

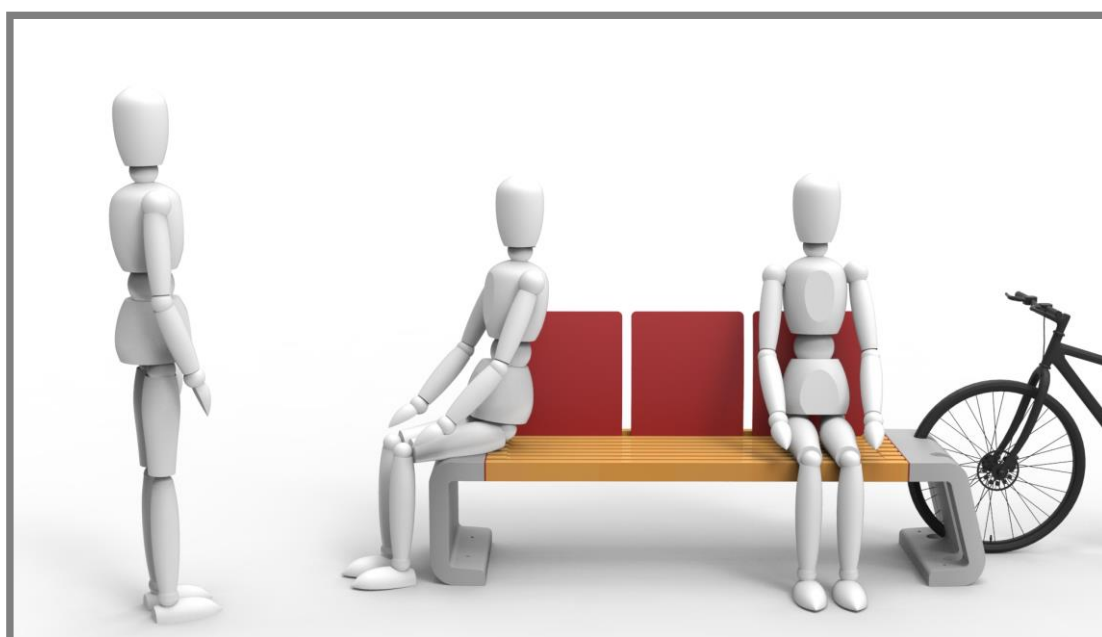
Lavička s opěradlem má mírně zkosenou sedací část pod úhlem 2°, aby se pohodlně relaxovalo. Opěradlo je dostatečné výšky 460 mm, aby bylo pohodlnou oporou zad, a je mírně nahnuto dle ergonomických pravidel.



Obr. 6-68 Posazení tří lidí na lavičce



Obr. 6-69 Sezení na lavičce - boční pohled



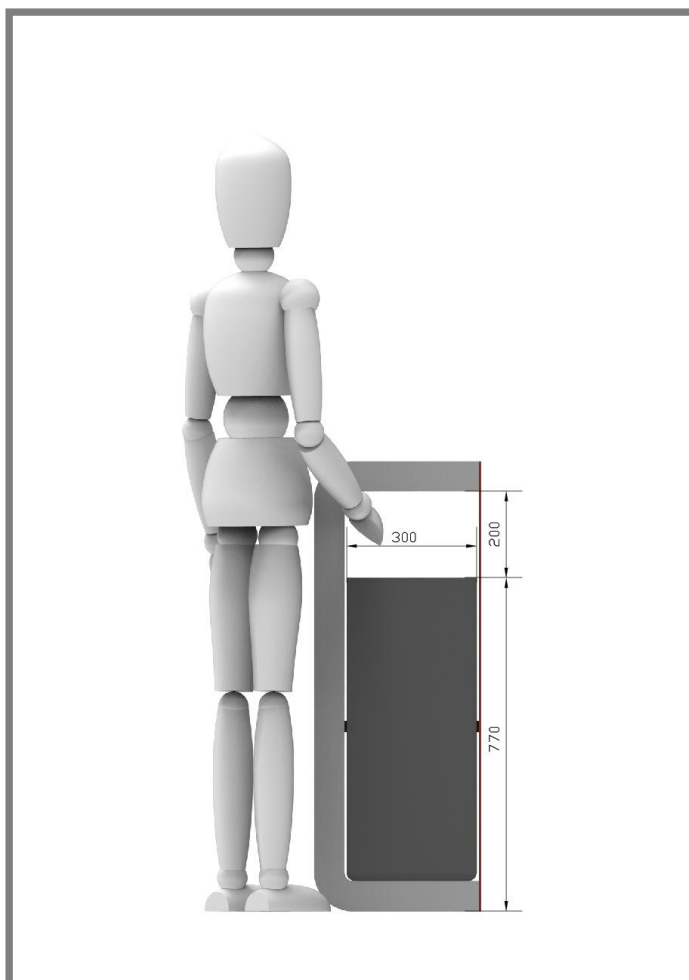
Obr. 6-70 Různé využití lavičky

6.2.2 Odpadkový koš

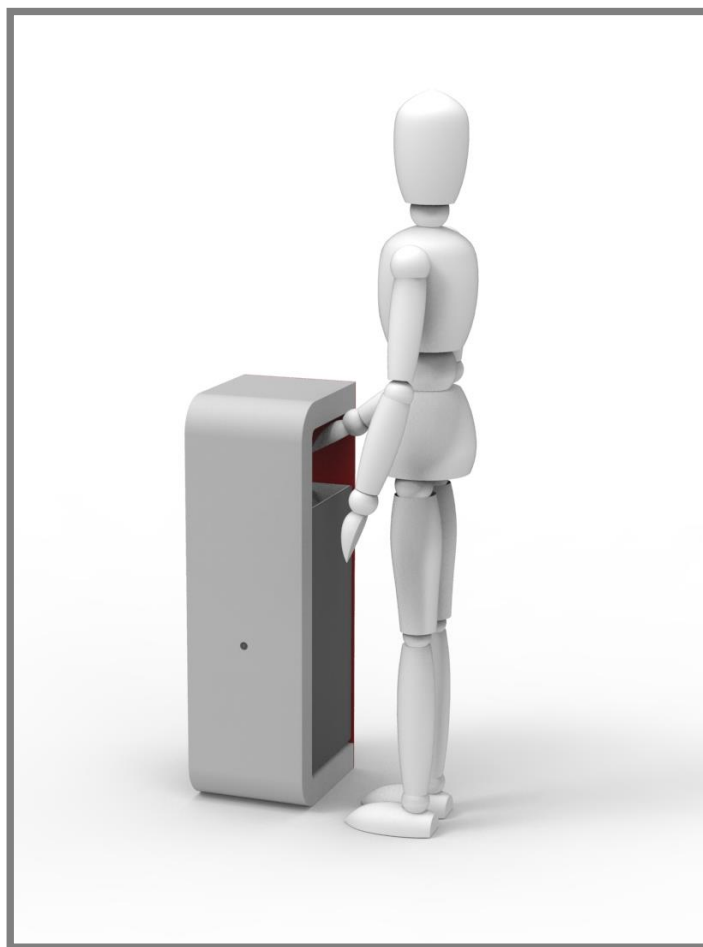
Ergonomické řešení odpadkového koše není natolik důležité jako u lavičky, ovšem i zde je nutné dodržet několik ergonomických pravidel. Nebylo by například vhodné vytvořit odpadkový koš, do kterého by se vhazovaly odpadky jen s obtížemi z důvodu příliš malého nebo nevhodně umístěného otvoru na vhazování odpadků.

U odpadkového koše se řešila hlavně výška celého koše a výška, ve které lidé odhazují odpadky, aniž by se ohýbali nebo museli zvedat ruce příliš vysoko. Rovněž bylo nutné zohlednit potřeby hendikepovaných spoluobčanů, zejména jejich omezené možnosti pohybu a to hlavně pokud jsou na vozíku. Pokud by byl otvor pro vhazování odpadků nevhodně umístěn, bylo by pro tyto osoby užívání koše značně ztíženo. Ze zkoumání problematiky vyplynulo, že nejpríjemnější výška pro vyhazování odpadků je mezi 700 – 1100 mm.

Dalším ergonomickým aspektem odpadkového koše je velikost otvoru na vhazování odpadků. Ten nesmí být moc malý, ale ani příliš velký. Nakonec byla zvolena velikost otvoru 200 x 300 mm. Tato velikost umožňuje pohodlné vyhazování běžného odpadu, ale zároveň neumožňuje do odpadkového koše vhazovat objemnější odpad, který by koš zcela zaplnil.



Obr. 6-71 Rozměry odpadkového koše při jeho užívání

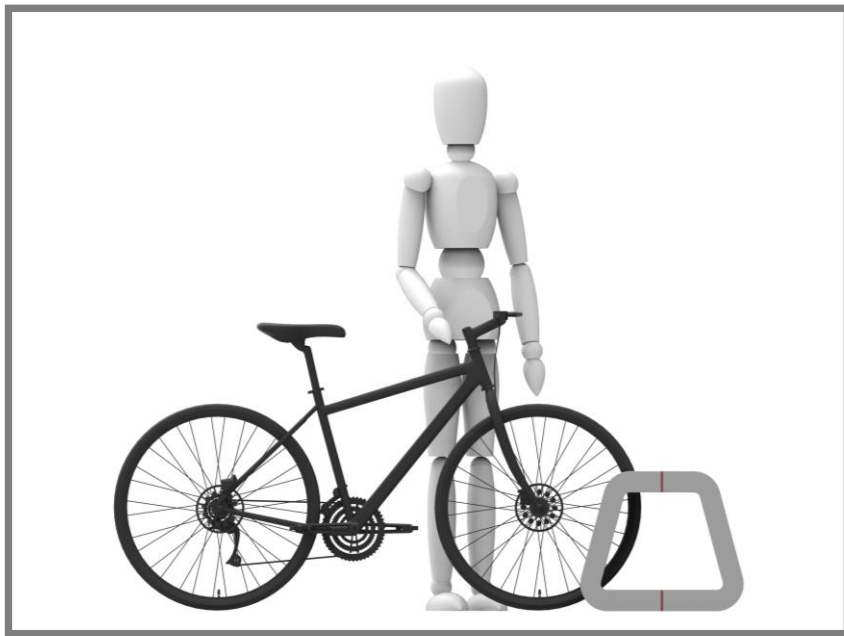


Obr. 6-72 Použití odpadkového koše

6.2.3 Stojan na kola

6.2.3

Ergonomické hledisko stojanu na kola musíme brát podle velikosti kola. Daný stojan na kola má dostatečné místo pro vložení a udržení v dané pozici silniční, trekingové i horské jízdní kolo. Při spojení více stojanů vedle sebe je mezi koly přiměřená mezera, čímž zajistíme pohodlné odkládání více kol vedle sebe.

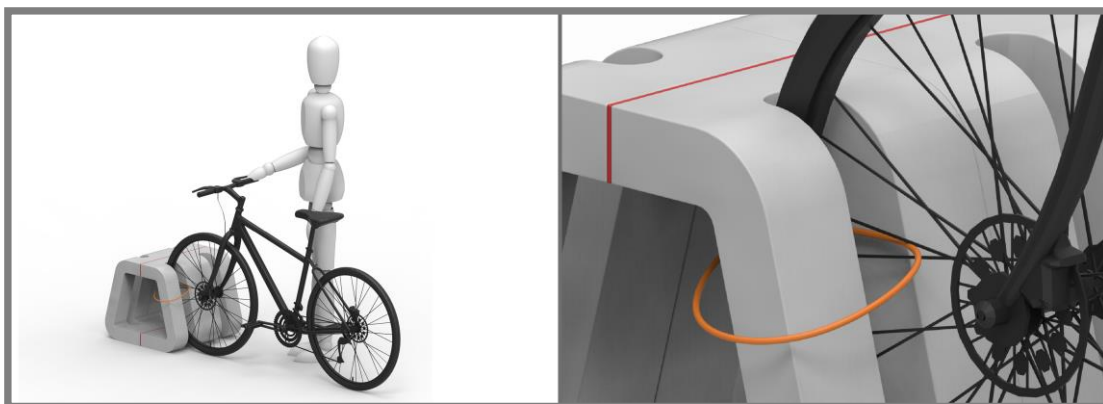


Obr. 6-73 Stojan na kola boční pohled



Obr. 6-74 Použití stojanu na kola

Jízdní kolo lze ke stojanu uzamknout běžným zámek. Vzhledem k hmotnosti prvku a jeho kotvení do země, není možné kolo odnést spolu se stojanem.



Obr. 6-75 Uzamknutí jízdního kola

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

7

Důležité pro to, jak bude městský mobiliář vnímán, je i jeho barevné provedení. Může velmi ovlivnit úspěšnost celého výrobku. Dané barvy mohou podpořit a zvýraznit tvar a potlačit nedokonalosti prvku. Městský mobiliář by měl do svého okolí zapadat a vhodně jej doplňovat. Neměl by působit rušivým a nepřírodným dojmem.

Pro městské mobiliáře je vhodné použití spíše tlumených odstínů a barev, které nebudou působit příliš vyzývavě, ale naopak budou působit spíše uklidňujícím dojmem.

Tento městský mobiliář je řešen se základní barvou betonu, bez přibarvování během výroby nebo jeho dodatečného barvení povrchu barvami na beton. Barva betonových částí je tedy šedá až šedo bílá.

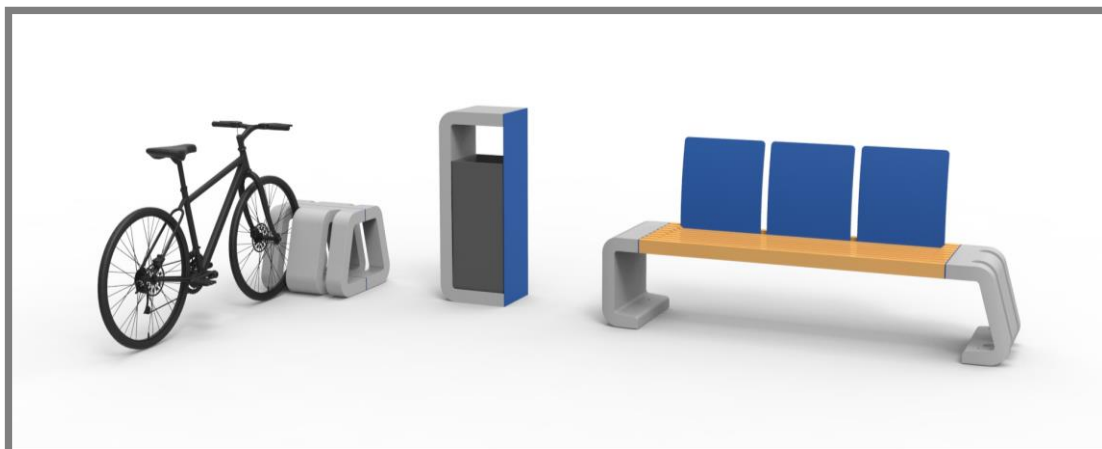
Dřevěné části mají v základní variantě barvu dubového dřeva nalakovaného polo matným bezbarvým lakem, z důvodu nenarušení celkového rázu lavičky. Podle přání zákazníka může být dřevo namořeno do různých odstínů hnědé až červené.

Plastové a ocelové části mají jednotnou barvu a tím sjednocují všechny části městského mobiliáře. V základní variantě je zde použit plast červené barvy RAL 3027, tento plastový materiál je spíše matné barvy proto jsou ocelové části natřeny červenou polo matnou barvou RAL 3027. Jednotlivé materiály jsou trochu odlišné, ale působí uceleně.

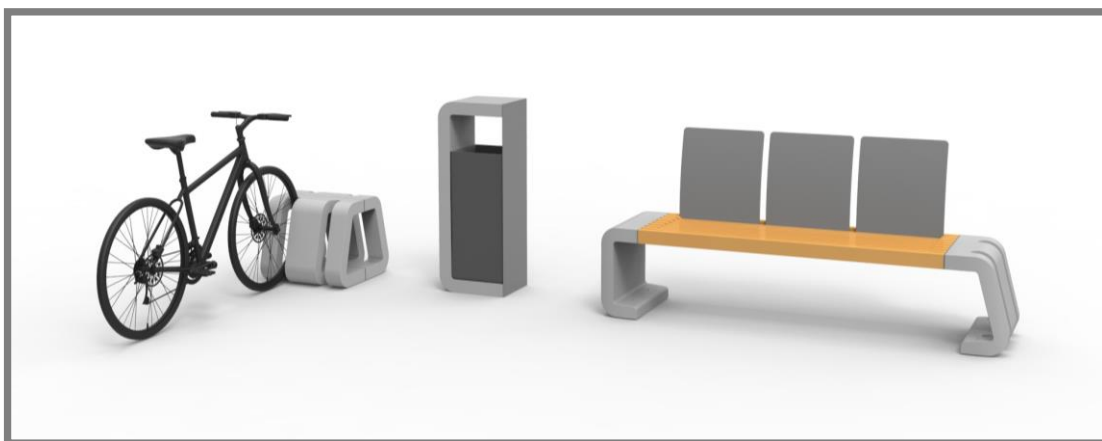
Tyto barevné části lze vyrobit v základních barvách červená RAL 3027, modrá RAL 5015 a šedá RAL 7042. Případně za příplatek dle požadavků zákazníka.



Obr. 7-76 Červená barevná varianta



Obr. 7-77 Modrá barevná varianta



Obr. 7-78 Šedá barevná varianta

8 DISKUZE

8

8.1 Psychologická funkce

8.1

Psychologická funkce městského mobiliáře je velmi důležitá. Vzhled a způsob používání každého prvku má dopad na to, jak působí na jeho uživatele, zda se mu bude dobře používat. K designu městského mobiliáře je potřeba přistupovat tak, aby každý prvek byl pro uživatele pohodlný a snadno použitelný.

Městský mobiliář by měl působit bezpečně. Uživatel musí mít pocit, že může daným prvkům důvěřovat. Dále je vhodné, aby byl dostatečně robustní a působil stabilním dojmem. Zároveň by měl mobiliář místo vhodně doplňovat a nepůsobit na člověka agresivním dojmem.

Tento design je těmto zásadám podřízen respektováním ergonomie člověka a kotvením do železobetonového základu.

8.2 Ekonomická funkce

8.2

Ekonomické hledisko městským mobiliářů na trhu je velmi různorodé. Zaměříme se na parkovou lavičku, od které se cena celé sestavy nejvíce odvíjí. Tento prvek lze zakoupit od 2 500 do 150 000 korun. Záleží na výrobci, provedení, materiálech, velikosti daného kusu. Na Českém trhu se parkové lavičky nejčastěji prodávají okolo 5 000 – 10 000 Kč, ale jsou zde i kusy za 100 000 Kč a více.

O tom jaké městské mobiliáře a kde budou umístěny, rozhodují většinou architekti daného místa (parku), které většinou limituje rozpočet dané zakázky.

Parková lavička bez opěradla by se mohla prodávat za cca 8 000 Kč, lavička s opěradlem za 12 000 Kč. Výslednou cenu však stanoví firma Prefa Brno.

Návrh je koncipován pro firmu Prefa Brno, která zadala jako hlavní materiál beton a maximální prodejní cenu, aby byl výrobek konkurenceschopný. Nyní je prototyp lavičky ve výrobě.

8.3 Sociální funkce

8.3

Městský mobiliář je v podstatě postaven na sociálních vazbách. S myšlenkou na tuto funkci byl městský mobiliář, tedy parková lavičku navržena tak, aby v případě plné obsazenosti měl každý uživatel dostatek prostoru pro usazení, toto podporuje hlavně lavička s opěradlem, kde je přesně určeno místo pro sezení jednotlivých osob. Oba krajní uživatelé mají k dispozici svůj odkládací prostor na osobní věci.

Důležitou stránkou věci je, jak působí zpracování designu na uživatele po stránce estetické. Je velmi pravděpodobné, že praktický, moderní a hlavně ergonomicky řešený design celého městského mobiliáře zvýší zájem o využití hlavně u lavičky.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce na téma Design městského mobiliáře s využitím betonu bylo navrhnout městský mobiliář splňující veškerá zadaná kritéria. Zároveň se měly navrhované prvky odlišovat od současných mobiliářů dostupných na českém trhu.

Hlavním kritériem byl zadaný materiál beton. Tento materiál se velmi hojně užívá ve stavebnictví, ale u městských mobiliářů je opomíjen.

Nejdříve byla vypracována analytická rešerše současného stavu poznání, do které spadá designérská analýza, marketingová studie a technická analýza. Skicováním, posléze modelováním v 3D programu a vytvářením hmotových modelů bylo vytvořeno několik různých variant lavičky. Z nich vzešla výsledná varianta designu. K výsledné variantě lavičky byly postupně vytvářeny další části městského mobiliáře, které jsou spolu sjednoceny danými prvky a barevností.

Konečný návrh respektuje veškeré stanovené cíle. Výsledný mobiliář tedy tvoří funkční celek, který při umístění v parcích vhodně doplňuje prostor, nepůsobí dominantním či rušivým dojmem. I když jsou použity kvalitní materiály, je mobiliář cenově dostupný.

Beton je velice progresivní materiál. Lze s ním vytvářet prakticky jakékoliv tvary. Současně dle odborné literatury lze v dnešní době vyrábět betony velmi vysokých pevností a zcela unikátních vlastností s velmi dlouhou životností. Cílem dalších prací by tedy mohlo být využití některých speciálních vlastností nových typů betonů při tvorbě městských mobiliářů. Využít by například šlo vysoko pevnostních betonů pro maximální zeštíhlení nebo využití takzvaných lehkých betonů pro maximální vylehčení prvků městského mobiliáře.

Tyto typy betonů jsou však v současné době velice náročné na výrobu a finální produkt by tak byl podstatně dražší, než městský mobiliář navržený v této diplomové práci. Vzhledem k tomu, že jedním z cílů bylo navrhnout cenově konkurence schopný produkt, bylo od těchto speciálních betonů upuštěno.

Pro prezentaci práce byl zhotoven fyzický model v měřítku 1:5.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] HŘEBÍČEK, J. *Design parkové lavičky*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2010, 39 s. Vedoucí bakalářské práce: Akad. soch. Josef Sládek.
- [2] *Lavičky - koše: Betonová lavička s opěradlem typ V* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://www.lavicky-kose.cz/cz/katalog-vyrobku/betonove-parkove-lavicky-195cm/betonova-lavicka-s-operadlem-typ-v-br-mobilni->
- [3] *Mmcité výrobky: parkové lavičky* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://www.mmcite.com/vyrobky#!parkove-lavicky/forma>
- [4] *Abracadabra Bench: by Lagranja Design* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://design-milk.com/abracadabra-bench-by-lagranja-design/>
- [5] *Escofet* [online]. Španělsko [cit. 2016-05-16]. Dostupné z: <http://www.escofet.com>
- [6] *Lavičky a koše: Betonový odpadkový koš obdélníkový 45l* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://www.lavicky-kose.cz/cz/katalog-vyrobku/betonove-venkovni-kose/betonovy-odpadkovy-kos-obdelnikovy-45l>
- [7] *MEVA-TEC: Betonový odpadkový koš se stříškou* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://www.mevatec.cz/e-shop/nadoby-na-odpad/venkovni-plastove-betonove-keramicke-kose>
- [8] *Organic design* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://organic-design.cz/aktuality-cs.php>
- [9] *MMcité, městský mobiliář*. Brno, 2014. 126 s.
- [10] *Městský mobiliář: Stojan na kola - beton* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://www.mestsky-mobiliar-4city.cz/jak-nakupovat-kovovy-nabytek>
- [11] *Brož: stojan na kolo* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://www.betonbroz.cz/produkty/zahradni-architektura/zahradni-architektura/stojany-na-kola/stojan-na-kolo/>
- [12] *New from Note Design: 2013* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://www.dwell.com/post/article/new-note-design-2013>
- [13] HOLÁK, Michal. Osobní rozhovor. Brno, 18. 2. 2016.
- [14] RUBÍNOVÁ, Dana. *Ergonomie*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. 62 s. ISBN 80-214-3313-2.

- [15] HURYCH, Václav. *Tvorba zeleně: sadovnictví - krajinářství*. 1. vyd. Mělník: Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola ve spolupráci s Grada Publishing, 2011. 303 s. ISBN 978-80-904782-0-6.
- [16] PŠENIČKA, František. *Pozemní stavitelství: drobná architektura*. 3. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. 82 s. ISBN 80-01-02749-x.
- [17] *Designboom* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://www.designboom.com/design/noia-intramuros-urban-furniture-revitalizes-public-spaces-11-21-2013/>
- [18] *Urban Design: Bike Racks* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://www.lab23.it/en/prodotti/round-b/>
- [19] LOUDA, Pavel. Osobní rozhovor. Brno, 6. 12. 2015.
- [20] *Stavební noviny: Kompozitní konstrukce z PREFY* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://tvstav.cz/clanek/2376-kompozitni-konstrukce-z-prefy>
- [21] ADÁMEK, Jiří, Bohumil NOVOTNÝ a Jan KOUKAL. *Stavební materiály*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 1997, 205 s. ISBN 80-214-0631-3.
- [22] *Prefa kompozity: Trvanlivé betonové konstrukce nové generace se zvýšenou odolností vůči agresivním vlivům* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné z: <http://www.prefa-kompozity.cz/trvanlive-betonove-konstrukce-nove-generace-se-zvysenou-odolnosti-vuci-agresivnim-vlivum>
- [23] ČSN EN 206. *Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [24] ČSN 91 3001. *Nábytek pro venkovní použití – Zahradní nábytek – Technické požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2008
- [25] ČSN 91 0102. *Nábytek - Povrchová úprava dřevěného nábytku – Technické požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [26] ČSN 91 0620. *Nábytek. Židle. Funkční rozměry a způsoby měření*. Praha: Český normalizační institut, 1981.
- [27] ČSN EN 13198. *Betonové prefabrikáty – Uliční vybavení a zahradní výrobky*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [28] HALTOF, V. *Design netradičního sedacího prvku městského mobiliáře*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012, 140 s. Vedoucí disertační práce doc. akad. soch. Miroslav Zvonek, ArtD.

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 2-1 Beto lavička (design - Jaroslav Juřica)	18
Obr. 2-2 Lavička forma (design - David Karásek, Radek Hegmon) [3]	19
Obr. 2-3 Abracadabra lavička – koncepční model [4]	19
Obr. 2-4 Lavice NAGUISA (firma Escofet, Španělsko) [5]	20
Obr. 2-5 Betonový odpadkový koš (firma - Jafa Beton Styl) [6]	21
Obr. 2-6 Odpadkový koš vejce (design - Matouš Holý) [8]	22
Obr. 2-7 Odpadkový koš forma	22
Obr. 2-8 Odpadkový koš Basculante (firma Escofet, Španělsko) [5]	23
Obr. 2-9 Betonový stojan na jízdní kola (firma - Advas) [10]	23
Obr. 2-10 Betonový stojan na jedno kola	24
Obr. 2-11 Kovový stojan na jedno kolo (firm – Nola) [12]	24
Obr. 2-12 Stojan na jízdní kola (design – D. Karásek, R. Hegmon) [9]	25
Obr. 2-13 Základní rozměry 50% sedící postavy [14]	30
Obr. 2-14 Betonové sezení pro jednu osobu [17]	32
Obr. 2-15 Lavička se stojanem na kola umístěna okolo stromu [18]	32
Obr. 2-16 Ocelová a kompozitní výztuž do betonu [20] [22]	36
Obr. 4-17 Varianta 1.1	39
Obr. 4-18 Varianta 1.1 zepředu	40
Obr. 4-19 Varianta 1.2	40
Obr. 4-20 Varianta 1.2 zepředu	40
Obr. 4-21 koncepční model varianta 1	41
Obr. 4-22 Varianta 2.1	41
Obr. 4-23 Varianta 2.1 shora	41
Obr. 4-24 Varianta 2.1 zepředu	42
Obr. 4-25 Varianta 2.2	42
Obr. 4-26 Varianta 2.2 shora	42
Obr. 4-27 Varianta 2.2 zepředu	43
Obr. 4-28 Varianta 2.3	43
Obr. 4-29 Varianta 2.3 shora	43
Obr. 4-30 Varianta 2.3 zepředu	44
Obr. 4-31 Varianta 2.3 opěradlo	44
Obr. 4-32 koncepční model varianta 2	44
Obr. 4-33 Varianta 3.1	45
Obr. 4-34 Varianta 3.2 – posazení více lidí vedle sebe	45
Obr. 4-35 Varianta 3.3 shora	46
Obr. 4-36 Koncepční model varianta 3	46
Obr. 5-37 Lavička bez opěradla	48
Obr. 5-38 Lavička bez opěradla s jízdními koly	48
Obr. 5-39 Lavička bez opěradla s jízdními koly - zepředu	48
Obr. 5-40 Lavička bez opěradla s jízdními koly – shora	48
Obr. 5-41 Lavička s opěradlem	49
Obr. 5-42 Lavička s opěradlem - zezadu	49
Obr. 5-43 Lavička pro dvě osoby s opěradlem	50
Obr. 5-44 Lavička pro jednu osobu s opěradlem	50
Obr. 5-45 Lavička pro dvě osoby	50
Obr. 5-46 Lavička pro jednu osobu	51
Obr. 5-47 Lavička se stejnými nosnými částmi	51

Obr. 5-48	Lavička se stejnými nosnými částmi se stojany na kola	51
Obr. 5-49	Odpadkový koš	52
Obr. 5-50	Odpadkový koš na tříděný odpad	53
Obr. 5-51	Stojan na kola jednostranný	53
Obr. 5-52	Stojan na kola oboustranný	54
Obr. 5-53	Stojan na kola - sestava	54
Obr. 5-54	Stojan na kola u zdi	55
Obr. 6-55	Lavička rozměry	58
Obr. 6-56	Lavička rozměry - boční pohled	58
Obr. 6-57	Odpadkový koš rozměry	59
Obr. 6-58	Odpadkový koš rozměry – shora	59
Obr. 6-59	Odpadkový koš vyklápění	60
Obr. 6-60	Stojan na kola rozměry	61
Obr. 6-61	Stojan na kola rozměry – shora	61
Obr. 6-62	Výztuž betonových částí lavičky [19]	62
Obr. 6-63	Výztuž stojanu na kola [19]	63
Obr. 6-64	Výztuž betonové části odpadkového koše [19]	63
Obr. 6-65	Postup skládání lavičky	65
Obr. 6-66	Postup skládání odpadkového koše	66
Obr. 6-67	Postup skládání stojanu na kola	67
Obr. 6-68	Posazení tří lidí na lavičce	69
Obr. 6-69	Sezení na lavičce - boční pohled	70
Obr. 6-70	Různé využití lavičky	70
Obr. 6-71	Rozměry odpadkového koše při jeho užívání	71
Obr. 6-72	Použití odpadkového koše	72
Obr. 6-73	Stojan na kola boční pohled	73
Obr. 6-74	Použití stojanu na kola	73
Obr. 6-75	Uzamknutí jízdního kola	74
Obr. 7-76	Červená barevná varianta	75
Obr. 7-77	Modrá barevná varianta	76
Obr. 7-78	Šedá barevná varianta	76

SEZNAM TABULEK

Tab. 2-1 Základní fyzikálně mechanické vlastnosti dřeva [21]

35

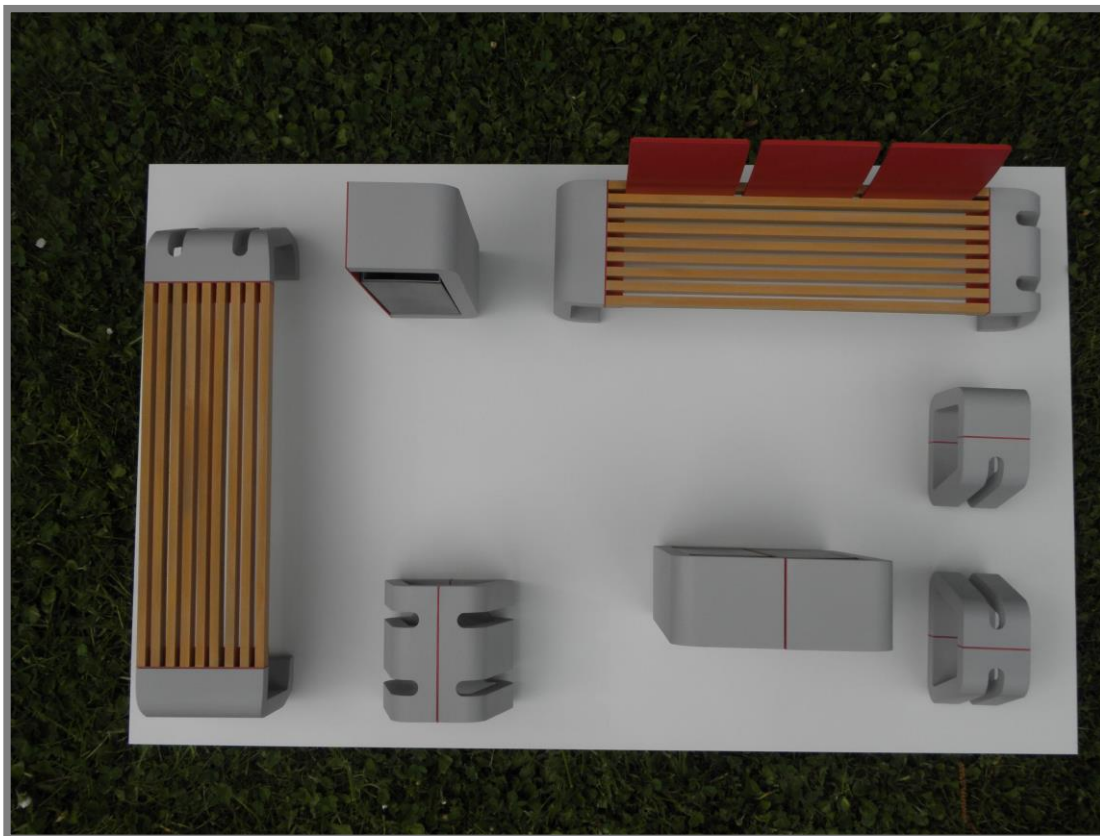
SEZNAM PŘÍLOH

fotografie modelu

Příloha - zmenšené postery A4 (4x)

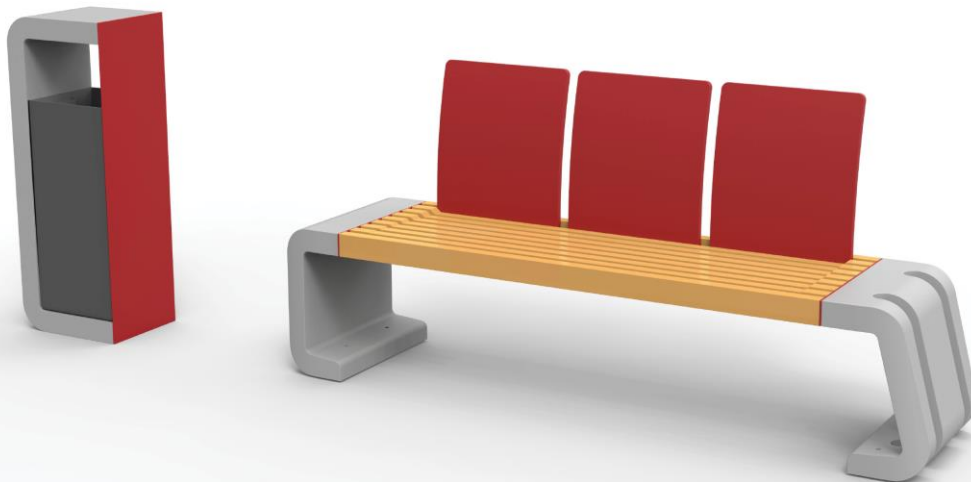
postery A1 (4x)

model 1:5



DESIGN MĚSTSKÉHO MOBILIÁŘE

Designérský poster



Navržený mobiliář nalezne své uplatnění zejména v městských parcích a v kancelářských komplexech. Celá sestava je navržena tak, aby nepůsobila rušivým či dominantním dojmem, ale aby naopak místo, ve kterém bude umístěna, doplňovala.

Navržený městského mobiliáře jako funkčního a designového celku je patrné v několika sjednocujících prvcích každé jednotlivé části mobiliáře. Betonové části všech dílů městského mobiliáře vycházejí z nosných částí lavičky a mají tvar připomínající písmeno C, pouze jsou u jednotlivých prvků mírně upraveny. Další sjednocujícím prvkem jsou barevné kovové profily, které jsou použity u každého dílu sestavy.

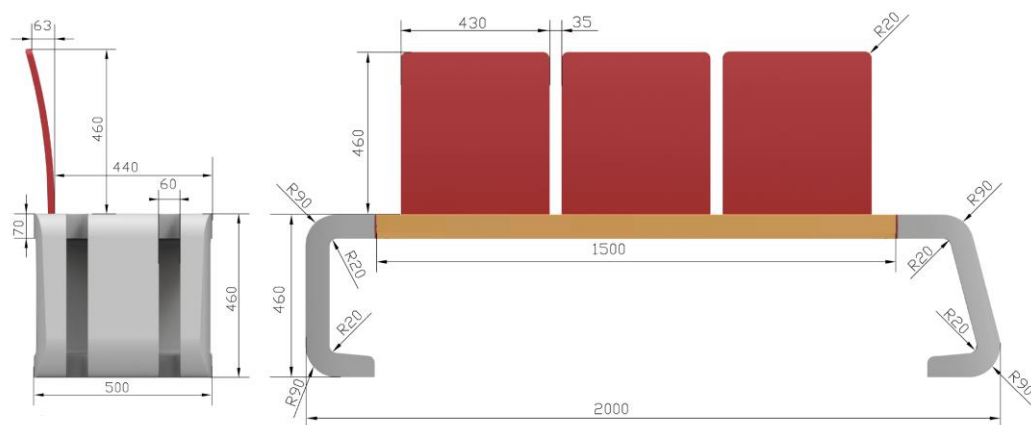
Lavičku, odpadkový koš i stojan na kola je možné jednoduše složit. K sestavení jednotlivých prvků není potřeba žádné speciální nářadí a montáž zvládnou během krátké doby dva lidé.



Bc. Martina Loudová
Diplomová práce 2016
Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD.
Odbor průmyslového designu
ÚK FSI VUT BRNO

ústav
konstruování

DESIGN MĚSTSKÉHO MOBILIÁŘE

**Použité materiály:**

beton nosných částí: C 35/45 XF2

výztuž betonových částí: ocel B 500 A

spojovací prvky (L svařenec, plát, desky):

ocelový zinkový plech opatřený práškovým

vypalovacím lakem

sedací část: dubové dřevo opatřené

ochranným nátěrem

opěradlo: polymer HDPE-MF

Spojovací materiál

hmoždiny: ATP M8x60 (kotvení k základu),

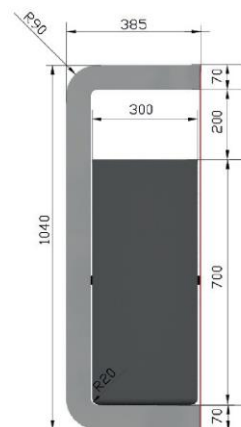
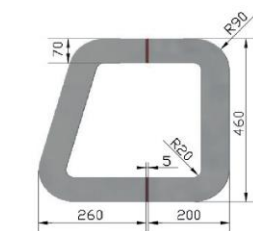
ATP M12x75 (přípevnění L svařenci)

šrouby: M8 x 100 a M12 x 80, povrchově

upraveny galvanickým zinkochromátem

proti korozi

vruty do dřeva: 4,0 x 35 PZ2



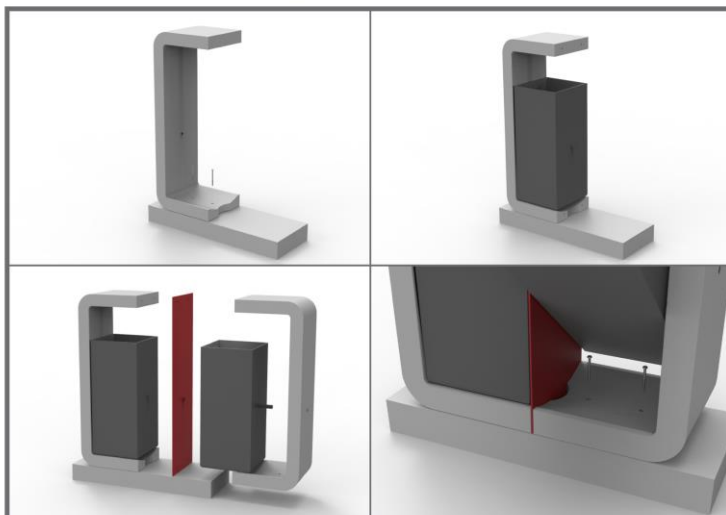
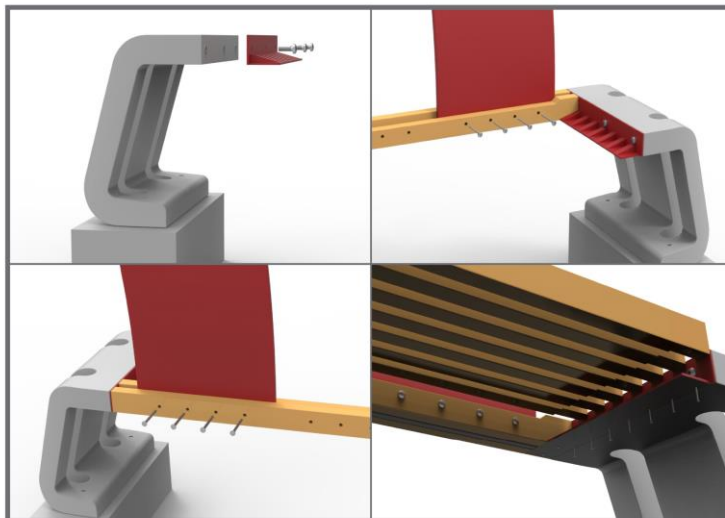
Bc. Martina Loudová
Diplomová práce 2016
Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD.
Odbor průmyslového designu
ÚK FSI VUT BRNO



DESIGN MĚSTSKÉHO MOBILIÁŘE

Složení lavičky

1. ukotvení nosných částí k základu, přišroubování ocelových svařenců k betonovému prvku
- 2 - 3. připevnění zádovkých opor k dřevěnému sedáku
4. přišroubování prvků dřevěného sedáku k ocelovým svařencům

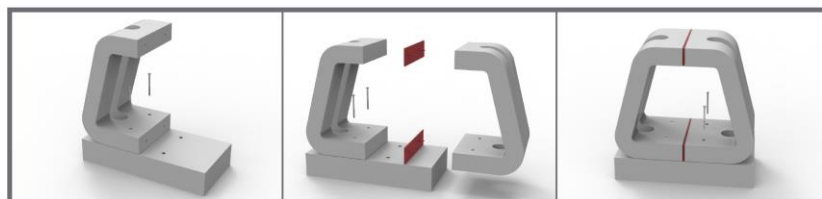


Složení odpadkového koše

1. ukotvení první nosné části koše k základu
2. umístění ocelové výklopné nádoby na odpady
3. přifrazení ocelového plátu s trny a druhé nosné části s nádobou na odpady
4. ukotvení druhé nosné části k základu

Složení stojanu na kola

1. ukotvení první části k základu
2. přifrazení ocelových desek s trny a druhé části stojanu na kola
3. ukotvení druhé části



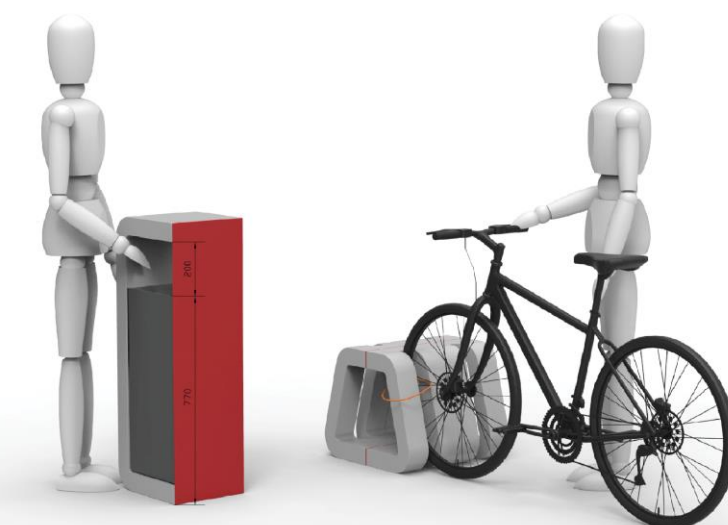
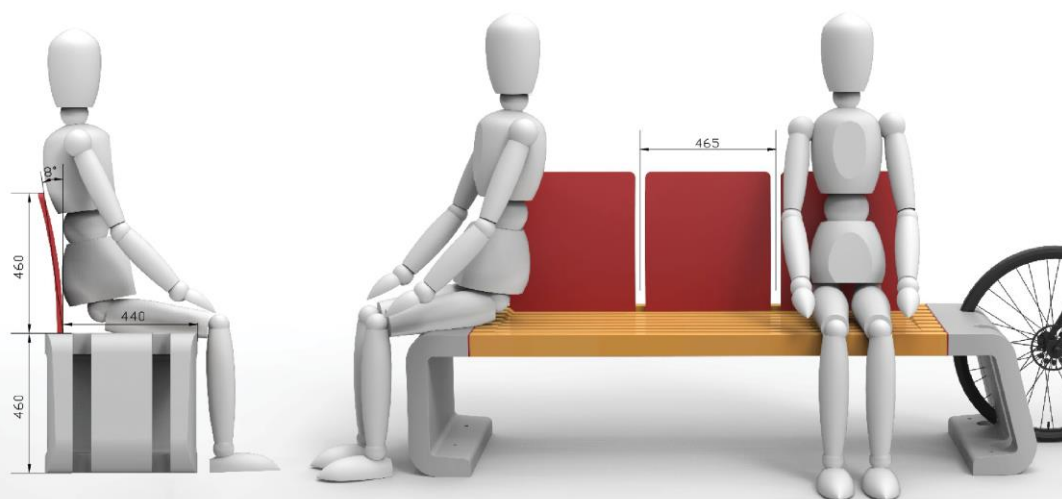
Bc. Martina Loudová
Diplomová práce 2016
Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD.
Odbor průmyslového designu
ÚK FSI VUT BRNO



Lavičku, odpadkový koš i stojan na kola je možné jednoduše složit. K sestavení jednotlivých prvků není potřeba žádné speciální nářadí a montáž zvládnou během krátké doby dva lidé.

DESIGN MĚSTSKÉHO MOBILIÁŘE

Ergonomický poster



Na návrh lavičky, byl kladen nejvyšší důraz. Splněna musela být zejména ergonomická kritéria. Lavička s opěradlem má mírně zkosenu sedací část, aby se pohodlně sedělo. Opěradlo je dostatečné výšky, pro dostatečnou oporou zad a je mírně nahnuto dle ergonomických pravidel. Zajímavým a jistě i užitečným je propojení lavičky se stojanem na kola.

U odpadkového koše je důležitá výška celého koše a výška, ve které lidé odhazují odpady. Rovněž bylo nutné zohlednit potřeby hendikepovaných spoluobčanů.

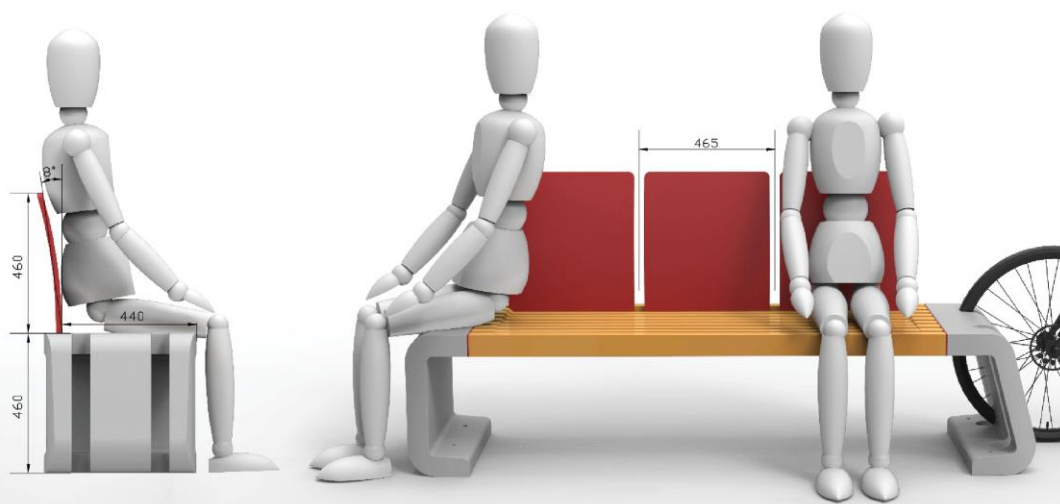
Stojan na kola má dostatečné místo pro vložení různých typů kol.

Bc. Martina Loudová
Diplomová práce 2016
Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD.
Odbor průmyslového designu
ÚK FSI VUT BRNO



DESIGN MĚSTSKÉHO MOBILIÁŘE

Sumarizační poster



Zadáním diplomové práce je Design městského mobiliáře s využitím betonu. Beton je velice kvalitním materiálem s velmi širokými možnostmi použití. Zároveň se jedná o materiál, který je v poslední době mezi architekty stále více vyhledáván. I přes jeho zřejmě užité a estetické kvality však městských mobiliářů z betonu na českém trhu příliš není.

Městský mobiliář nalezne své uplatnění zejména v parcích a v kancelářských komplexech. Celá sestava je navržena tak, aby nepůsobila rušivým či dominantním dojmem, ale aby naopak místo, ve kterém bude umístěna, doplňovala.

Navržení městského mobiliáře jako funkčního a designového celku je patrné v několika sjednocujících prvcích každé jednotlivé části mobiliáře. Betonové části všech dílů městského mobiliáře vycházejí z nosných částí lavičky a mají tvar připomínající písmeno C, pouze jsou u jednotlivých prvků mírně upraveny. Dalším sjednocujícím prvkem jsou barevné kovové profily, jež jsou použity u každého dílu sestavy.

Lavičku, odpadkový koš i stojan na kola je možné jednoduše složit. K sestavení jednotlivých prvků není potřeba žádné speciální nářadí a montáž zvládnou během krátké doby dva lidé.



Bc. Martina Loudová
Diplomová práce 2016
Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD.
Odbor průmyslového designu
ÚK FSI VUT BRNO

