


Využití specifických ergonomických principů při návrhu sedacího prvku městského mobiliáře

 30.08.2013

Application of specific ergonomic principles in the design of street furniture seating element

Vladimír Haltof¹

¹ *Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování, Odbor průmyslového designu, haltof@fme.vutbr.cz*

antiergonomie

architektura

design

ergonomie

městský mobiliář

urbanismus

Abstrakt

Tento článek se zabývá vymezením specifických ergonomických principů v oblasti sedacích prvků městského mobiliáře a jejich využitím při návrhu vlastního designu netradičního sedacího prvku (lavičky). Tyto principy vycházejí z analýzy existujících sedacích prvků. Na některých je možné nalézt prostředky sloužící k omezení nežádoucích způsobů používání, kterým jsou sedací prvky běžně vystaveny. Protože jsou tyto prostředky používány k potlačení ergonomických vlastností, které jsou u daného prvku nežádoucí (v případě sedacích prvků do veřejného prostoru jde např. o ergonomii ležení), jedná se o (vztaženo k ergonomii nežádoucího používání) **anti-ergonomické principy**. Předložené řešení má ambici podnítit používání anti-ergonomických principů i v dalších oblastech designu výrobků určených k veřejnému používání.

Klíčová slova: městský mobiliář, architektura, urbanismus, design, ergonomie, antiergonomie

Abstract

This article deals with the definition of specific ergonomic principles in street furniture and their use in actual design of unconventional seating element (bench). These principles are based on analysis of existing seating elements. On some of them, it is possible to find motifs used to restrict unwanted usage of seating elements, to which they are commonly exposed. Because these motifs are used to suppress ergonomic features that are undesirable for a given type of element (such as the ergonomics of the lying on seating elements in public space), they are (related to ergonomics of unwanted use) actually **anti-ergonomic**. Presented solution has the ambition to stimulate the use of anti-ergonomic principles also in other areas of product design intended for public use.

Keywords: street furniture, architecture, urbanism, design, ergonomics, anti-ergonomics

Úvod

Městský mobiliář je specifickou oblastí nacházející se na rozhraní průmyslového designu a architektury. Mimo realizací atypického designu v případech vybavování hodnotných lokalit je městský mobiliář vyráběn formou typových prvků různých tvarových, materiálových a barevných variant. Od mobiliáře interiérového jej odlišují zejména rozdílné vnější vlivy, kterým musí odolávat. Jedná se o povětrnostní vlivy a vlivy, kterými na prvky působí jejich uživatelé. Tyto aspekty do značné míry ovlivňují podobu městského mobiliáře.

Majitel městského mobiliáře obvykle nemá kontrolu nad prvky, které dává k dispozici (anonymnímu) uživateli, proto dochází k nežádoucímu používání prvků k jiným účelům, než pro které byly navrženy. Na existujících prvcích městského mobiliáře je možné nalézt záměrné i náhodně vzniklé principy, které tyto nežádoucí způsoby používání pomáhají omezit. Aplikací těchto principů do návrhu designu originálního sedacího prvku městského mobiliáře se zabývá tento příspěvek.

Analýza existujících prvků je podložena publikacemi J. Krauela [1], [2], zabývajícími se moderním městským mobiliářem, a průzkumem nabídek významných producentů městského mobiliáře [3], [4], [5]. Přínosným podkladem pro zpracovávanou problematiku jsou rovněž katalogy designérských soutěží s názvem „City Point – Na cestě městem“ [6] zaměřených na hledání nových podnětů v oblasti městského mobiliáře.

Stávající sedací prvek městského mobiliáře

Sedací prvek městského mobiliáře má jedinou primární funkci – slouží k sezení. Hlavními ergonomickými parametry takového prvku jsou výška, sklon a velikost jeho sedáku, popř. opěraku a područek. Běžnými – tradičními dvěma základními typy sedacích prvků jsou lavička s opěrákem a lavička bez opěraku. Každý z těchto typů je vhodný pro mírně odlišný typ použití – lavička s opěrákem je vhodná do klidových zón s předpokladem delšího sezení (parků, náměstí), lavička bez opěraku je vhodná do frekventovaných lokalit s požadavkem krátkodobého sezení a oboustranné využitelnosti (ulic, pasáží). Lavička bez opěraku i lavička s opěrákem bývají výrobci městského mobiliáře nabízeny jako varianty téhož modelu. Příkladem je lavička Radium od designérů Davida Karáska a Radka Hegmona [2 s. 58-59]. Jedná se o model, jehož koncepce umožňuje realizaci rozměrových, funkčních a materiálových variant. Tentýž model existuje ve verzi bez opěraku, s opěrákem, s dřevěným nebo ocelovým sedákem [7].

Vedle tradičních typů sedacích prvků (laviček) se zejména v zahraničí objevují i další prvky městského mobiliáře. Často se jedná o skulpturální objekty (označovány jako Landscape Furniture), které díky své formě plní v prostoru další funkce – jsou samy o sobě architektonicko-urbanistickými prvky, vymezujícími a utvářejícími prostor. Mohou sloužit k odpočinku, nebo volnočasovým aktivitám a zpravidla jsou i výtvarným akcentem prostoru, ve kterém jsou osazeny. Příklady tohoto typu městského mobiliáře lze nalézt v katalogu španělské společnosti ESCOFET 1886 SA [5]. Jedná se o netradiční návrhy významných světových designérů, jako např. prvky Xurret System od autorů Ábalos & Herreros [2 s. 42], BdLove Bench od designéra Rosse Lovegrove [1 s. 14-15] a Naguisa od studia Toyo Ito & Associates [1 s. 58-59]. Nejčastěji jsou to objekty organických tvarů z betonu nebo umělých hmot. Jejich nevýhodou jsou (až řádově) vyšší realizační náklady oproti běžnému mobiliáři (lavičkám).

Zvláštní skupinu prvků tvoří autorský městský mobiliář. Bývá navrhován do hodnotných (zpravidla historických) lokalit na základě architektonických a designérských soutěží. Jedná se o zakázkově vyráběné prvky, navržené výhradně pro cílovou lokalitu. Autorské prvky bývají pojímány jako umělecké objekty a náklady na jejich realizaci jsou obvykle vyšší než u typových prvků. K nejznámějším tuzemským realizacím úprav historických lokalit, jejichž součástí jsou i autorské prvky městského mobiliáře, patří projekt „Úpravy Jiřského náměstí na Pražském hradě“ realizovaný v letech 1999-2002 [8] a „Úpravy veřejných ploch Horního náměstí v Olomouci“ z let 1998-2001 [9].

Vlivy, které působí na městský mobiliář

Na základě obecných znalostí a zkušeností z realizací městského mobiliáře je možné pojmenovat základní vnější vlivy, které působí na městský mobiliář, a prostředky používané při jeho navrhování a realizaci k omezení jejich účinků na prvky. Městský mobiliář je navrhován tak, aby odolával vlivům, které na něj působí v prostředí, kam je osazován. Proto jsou prvky městského mobiliáře obecně realizovány z odolných materiálů.

Povětrnostní vlivy

Odolnost prvků městského mobiliáře proti povětrnostním vlivům závisí na trvanlivosti materiálů a ochranných vrstev, kterými jsou opatřeny. Nejpoužívanějšími materiály pro výrobu prvků městského mobiliáře jsou ocel a dřevo, dále pak litina a beton. Ocel je proti korozi chráněna pokovením (zinkem) a vrstvou barvy (obvykle vypalované práškové barvy), dřevěné prvky bývají realizovány z trvanlivých dřevin (tvrdá a exotická dřeva) s impregnací, anebo vrchním nátěrem. Nerezová ocel a hliník jsou přes svou dobrou odolnost proti povětrnostním vlivům z důvodu vyšších realizačních nákladů používány méně, a to zejména pro výrobu exkluzivních prvků. Umělé materiály (plasty) jsou u tradičních typů sedacích prvků nabízeny jako laciná alternativa dřevěných částí (sedáků). V některých případech jsou díky svým odlišným vlastnostem a způsobům zpracování (v porovnání s tradičními materiály) používány pro výrobu netradičních prvků jako např. K-BENCH od Charlese Kaisina [2 s. 44] nebo BdLove Bench od Rosse Lovergrove [1 s. 14-15].

Vlivy, kterými na prvek městského mobiliáře působí anonymní uživatel

Vlivy, kterými na prvek působí anonymní uživatel, je možné rozdělit na **destruktivní** a **nedestruktivní**. Za **destruktivní** považujeme jakékoliv záměrné poškození konstrukce či povrchu, při kterém dochází ke znehodnocení prvku. Takovéto počínání lze nazvat vandalismem. **Nedestruktivními** vlivy jsou takové, kdy dochází k používání prvků jiným způsobem či k jiným účelům, než pro které byly navrženy. Nedochozí tak ke znehodnocování prvků, ale k degradaci prostředí (jeho kultury), ve kterém jsou osazeny, případně ke vzniku nebezpečných situací souvislosti s nesprávným používáním prvků. Jedná se zejména o polehávání osob na sedacích prvcích, sezení na opěráku, sjíždění na kolech či kolečkových bruslích, apod.

Odolnost prvků městského mobiliáře proti působení destruktivních vlivů anonymního uživatele souvisí s odolností konstrukce a povrchů a souvisí s odolností proti povětrnostním vlivům. Naproti tomu používání prvků k jiným účelům, než pro které byly navrženy, je možné ovlivnit (omezit) pomocí konceptuálních opatření – použitím principů vycházejících ze znalostí existujících nedestruktivních vlivů, kterým jsou prvky vystaveny.

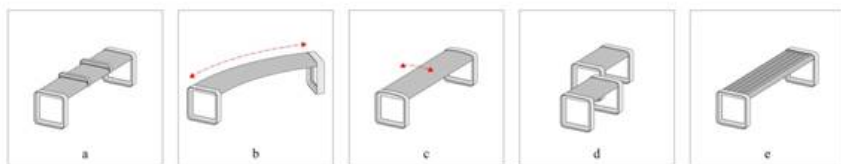
Způsob používání a náchylnost ke zneužívání prvku pak ovlivňují také další podmínky, které jsou nezávislé na samotném prvku – architektonicko-urbanistické a technické parametry prostoru, do kterého je navržen – např. osvětlenost prostoru, návaznost na komunikační tahy, apod.

Prostředky omezující nedestruktivní vlivy působící na sedací prvky městského mobiliáře

Z analýzy existujících prvků je možné odvodit prostředky, které jsou při navrhování městského mobiliáře používány k tomu, aby prvky odolávaly vlivům používání, které je v rozporu s účelem, pro který byly navrženy.

V případě typových prvků městského mobiliáře, kdy součástí nabídek bývají modifikace jednotlivých prvků lišící se konstrukcí a materiálem, existují varianty doplněné o konstrukce omezující používání prvků k jiným účelům (zejména proti polehávání) – obr. 1a. Jedná se často o řešení, která narušují čistotu designu prvku, protože aditivně doplňují stávající design, a zároveň omezují běžného uživatele prvku.

Mezi existujícími sedacími prvky je však možné nalézt záměrně i náhodně vzniklé principy, které omezují používání prvků k nežádoucím účelům bez doplňujících konstrukcí. Jedná se o principy, které jsou založeny na práci s **geometrií** a zpracováním **povrchu sedáku**. Prvek může být podélně (obr. 1b), anebo příčně (obr. 1c) tvarován, anebo může mít menší velikost (obr. 1d). Podélným tvarováním prvku (zakřivením nebo zalomením jeho půdorysu) dochází ke zkrácení podélně využitelného úseku jeho sedací plochy. Půdorysně zakřivené prvky se používají v situacích s výraznou centrální kompozicí (např. okolo vodních objektů), avšak jako záměrný prostředek omezení nežádoucího používání je zakřivené prvky možné používat i v běžných urbanistických situacích. Příčným tvarováním prvku je pak možné ovlivnit sklon sedací plochy (spádování) a omezit tak používání sedáku k nežádoucím účelům. Motivem, v městském mobiliáři často používaným, je zpracování povrchu sedáku – použitý materiál a členitost (obr. 1e). Návrhem přiměřeného rytmu členění sedáku je možné docílit omezení náchylnosti prvku k používání nesprávným způsobem při zachování dobré ergonomie. Členění sedací plochy a tvarování prvku jsou také zdroji motivů pro vznik originálního designérského řešení sedacího prvku.



Obr. 1: Prostředky, které omezují používání sedacího prvku k nesprávným účelům

Syntéza

Problém využívání prvků k jiným účelům, než pro které jsou učené, je u městského mobiliáře obecně známý. Přesto je designéry opomíjen z důvodu problémů, které do procesu návrhu a samotného vzhledu objektu přináší potřeba technických řešení, které nežádoucí používání mají omezit.

Doplnění existujících prvků novými konstrukcemi do jisté míry vždy omezí i běžného uživatele, proto je vhodné na základě znalostí nežádoucího používání prvků způsoby jejich omezení integrovat již v počáteční fázi řešení návrhu, nikoliv jimi aditivně doplňovat existující design. Tímto způsobem může dojít ke změně ve stávajícím pojetí prvků, nikoliv k pouhému doplnění o další konstrukce. Nazýváme-li vztah člověka a používaného objektu (v tomto případě sedacího prvku) ergonomií a snažíme-li se objekt navrhovat tak, aby byl ergonomickým (dobře použitelným), potom díky specifickým podmínkám v urbanistickém prostoru, kdy je nutné objekt zároveň navrhovat tak, aby byl omezen určitý (nežádoucí) způsob jeho používání, můžeme mluvit o záměrném používání anti-ergonomických principů pro takové způsoby používání prvku, které jsou v rozporu s jeho funkcí. Cílem je pak navržení takového objektu, u kterého použité anti-ergonomické principy omezí ergonomii jeho používání v co nejmenší míře při zachování kvalitního designu a přiměřených realizačních nákladů.

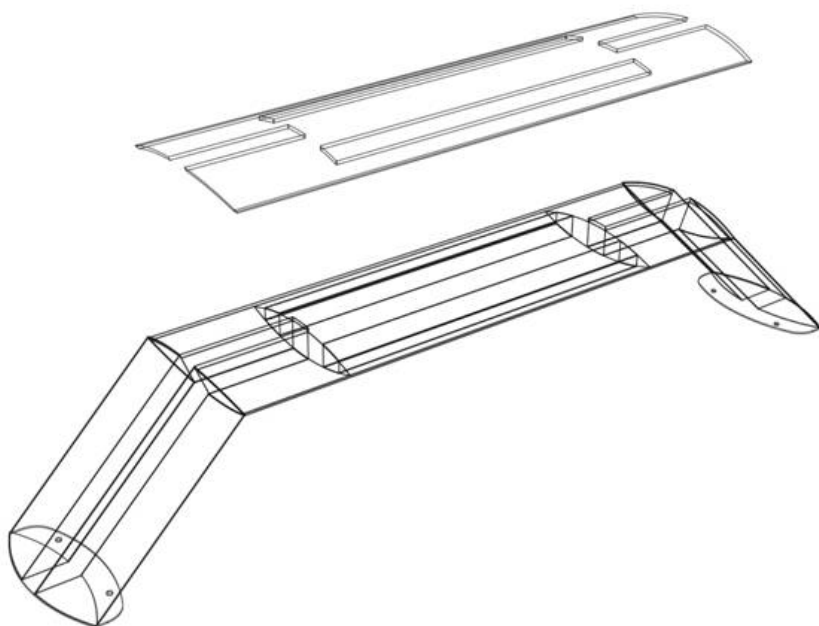
Antiergonomické principy při návrhu sedacího prvku

Antiergonomické principy byly použity při návrhu sedacího prvku s pracovním názvem „Lavička G3“ (obr. 2). Prvek je navržen s cílem přinést do oblasti městského mobiliáře netradiční konstrukční a funkční řešení při minimalizaci základních typů zneužívání, kterými trpí stávající sedací prvky.

Design prvku navazuje na mobiliář realizovaný v Uherském Hradišti v roce 2007 (obr. 4) v rámci projektu rekonstrukce Havlíčkovy ulice [10]. Byl zpracován běžným způsobem používaným v současné designérské praxi – z několika variantních kresebných a digitálních skic byl pomocí modelovacího software zpracován 3D model (obr. 3) simulující reálnou konstrukci a ergonomii. 3D model byl podkladem pro zpracování prezentačních vizualizací a realizační dokumentace výrobku.



Obr. 2: Vizualizace finální podoby designu sedacího prvku v materiálových variantách sedací plochy ze dřeva a oceli



Obr. 3: Konstrukce prvku zpracovaná pomocí 3D modelovacího software

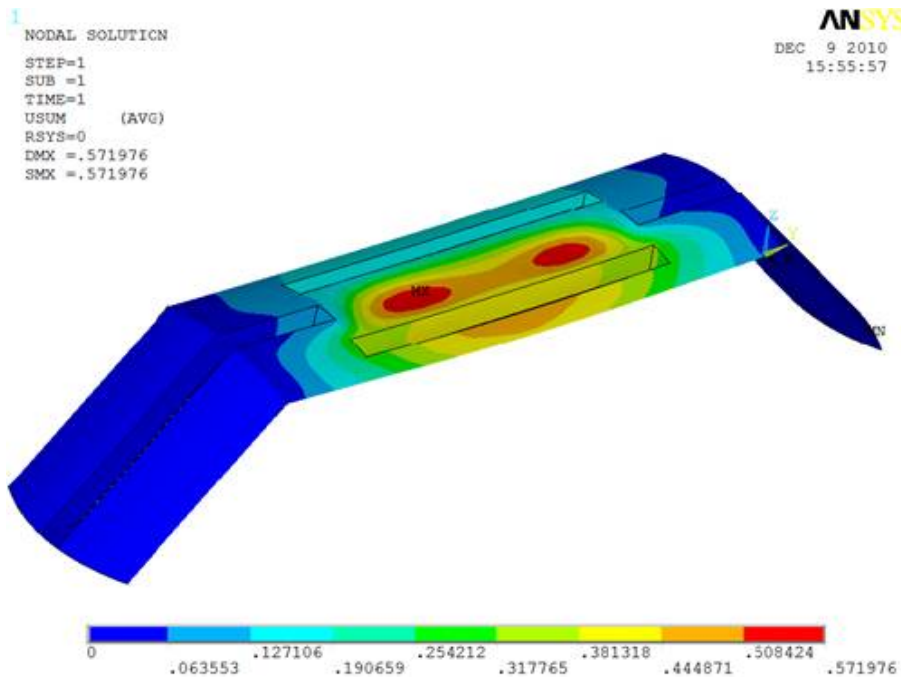


Obr. 4: Městský mobiliář realizovaný v Uherském Hradišti v roce 2007

Tuhost prvku byla ve fázi 3D modelování prověřena pomocí MKP (metody konečných prvků). Pro funkční vzorek z ocelového plechu tloušťky 2 mm byla výpočtem zjištěna maximální deformace o velikosti 0,57 mm při zatížení dvěma sedícími osobami (obr. 5).

Konstrukci prvku tvoří samonosný uzavřený tenkostěnný po délce dvakrát zalomený kovový plášť čočkovitého průřezu, který je uvnitř vyztužen příčnými a podélnými žebry. Celkem je tvořen 20 rovinnými a 14 zakřivenými vzájemně svařenými plechovými díly. Prvek je opatřen ochrannou vrstvou žárového zinku a povrchovou úpravou práškovou barvou. Horní plocha sedáku je tvořena deskou z ohýbané exteriérové překližky z dubového dřeva, napuštěné

ochranným olejem.



Obr. 5: Znáznornění deformací prvku metodou MKP při zatížení dvěma sedícími osobami (vizualizace zpracována studenty FSI VUT v Brně v rámci předmětu ZSY-A - Metoda konečných prvků pod vedením Doc. Ing. Martina Vrbky, Ph.D.)

Ergonomie sezení byla prakticky ověřena na realizovaném výrobku. Sedací plocha je v celé délce z obou stran využitelná k pohodlnému sezení a experimentem bylo ověřeno, že prvek mohou s jistým snížením komfortu použít zároveň až 4 sedící osoby, přičemž ani při tomto zatížení nebyly pozorovány známky průhybu v jeho střední části. U varianty prvku s ocelovým sedákem se předpokládají horší tepelněizolační vlastnosti a opodstatnění jeho použití bude záviset na poptávce v konkrétních urbanistických situacích.

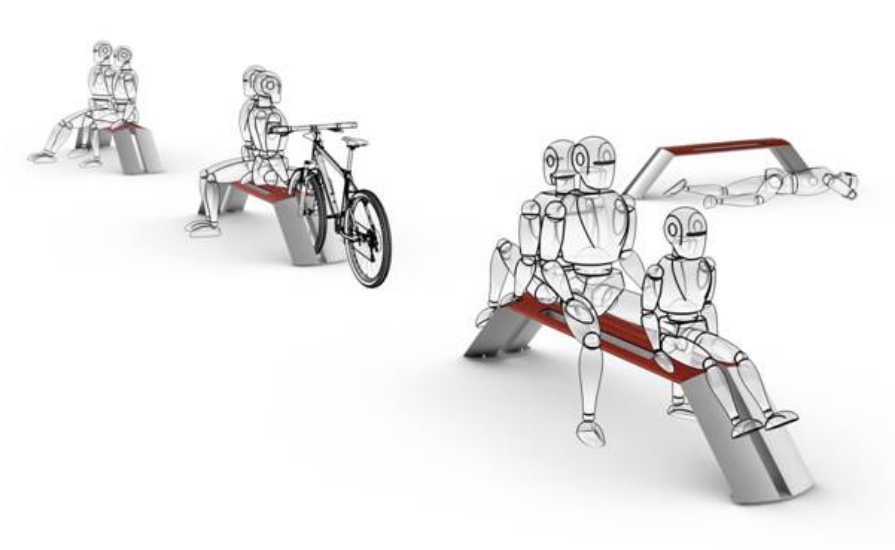
Principy, které mají omezit používání prvku k nežádoucím účelům, jsou součástí designérské koncepce a byly použity tak, aby neomezovaly běžného uživatele. Prvek nemá opěrák, což umožňuje jeho volné umístování v prostoru a oboustrannou použitelnost. Také je eliminována možnost nežádoucího používání prvku k sezení na opěráku. Napříč zaoblený plášť a zkrácená sedací část podélně přerušena širokými otvory omezují používání plochy sedáku k polehávání a sjíždění na kolečkových bruslích a kolech.

Prvek je cílen do frekventovaných veřejných prostor, kde je díky svému neutrálnímu kompaktnímu designu vhodný do historického i moderního prostředí. Uplatní se v pěších zónách i krytých pasážích. Díky funkčnímu rozšíření o stání pro kola v bočnicích je prvek vhodný i do blízkosti cyklostezek a do zón, kde by samostatné stojany tvořily prostorovou bariéru. Na předprodukčním modelu bylo ověřeno, že prvek je vizuálně velmi vhodný i pro osazení do zeleně (obr. 6).



Obr. 6: Předprodukční model prvku

Dimenze prvku vycházejí z hodnot ergonomických požadavků pro sezení, které stanovují výšku sedáku na 430 mm a jeho hloubku na 400 mm [11 s. 72-73], s přihlédnutím k rozměrům běžně prodávaných sedacích prvků, kde se výška sedací plochy pohybuje v rozmezí 430-450 mm a hloubka 400-500 mm. Prvek je 2500 mm dlouhý, 450 mm široký a 450 mm vysoký. Jeho hmotnost je cca 47 kg. Do země je kotven pomocí 4 šroubovaných spojů, u kterých se předpokládá osazení na chemické kotvy do základových patek. Kapacita prvku jsou tři sedící osoby a dvě jízdní kola. Využitelná délka sedací plochy je 1550 mm. Šířka bočních otvorů ke stání pro kola je 60 mm. Zvažované varianty využití prvku jsou pomocí ergonomických modelů znázorněny na obr. 7.



Obr. 7: Vizualizace možností využití navrženého sedacího prvku

Závěr a diskuse

Na existujících sedacích prvcích městského mobiliáře je možné nalézt principy, které omezují jejich používání k jiným účelům, než pro které byly navrženy. Tyto **antiergonomické principy** byly vedle estetických, konstrukčních a ergonomických požadavků zahrnuty do návrhu designu originálního sedacího prvku – lavičky. Díky použité geometrii a povrchu sedáku jsou u navrženého prvku omezeny základní typy nežádoucího používání, kterým jsou vystaveny sedací prvky městského mobiliáře – polehávání, sjíždění na kolech či bruslích, a je také vyloučena možnost sezení na opěráku. Na rozdíl od běžných sedacích prvků je těchto vlastností dosaženo bez použití doplňujících konstrukcí, které by mohly

ovlivnit ergonomii. Návrh do oblasti městského mobiliáře přináší nové podněty – netradiční konstrukční řešení, které je doplněno o funkci pohotovostního stání pro kola v bočnicích prvku.

Nevýhodou navrženého řešení je nákladná realizace (zejména pro množství dílů, ze kterých je prvek složen a technologii zakružování), která ve fázi výroby předprodukčního kusu několikanásobně převyšuje cenu sedacích prvků na trhu. I pro případnou komerční produkci se předpokládá vyšší výsledná cena oproti běžným sedacím prvkům, přičemž se s pojmem „anti-ergonomie“ a originalitou designérského řešení, které je chráněno průmyslovým vzorem, počítá jako s přidanými hodnotami produktu.

Design městského mobiliáře je poměrně úzkou oblastí designu prvků pro veřejný prostor, autor však předpokládá, že téma anti-ergonomie je možné rozšířit a používat i v dalších oblastech designu, kde jsou produkty používány k jiným účelům, než pro které byly navrženy. Dá se předpokládat, že hledání principů k omezení nežádoucích způsobů používání produktů bez ovlivnění jejich ergonomie přinese do designérského procesu nové podněty, které se odrazí na formě nově navrhovaných výrobků.

Použité zdroje

[1] KRAUEL, J. *New Urban Elements*. Barcelona : Links, 2007. ISBN 84-96263-75-4.

[2] KRAUEL, J. *Street Furniture*. Barcelona : Links, 2007. ISBN 84-96263-82-7.

[3] *mmcité - městský mobiliář* [online]. 2013 [cit. 2013-06-12]. Dostupný z WWW: < <http://www.mmcite.com>>.

[4] *Santa & Cole* [online]. 2013. [cit. 2013-06-12]. Dostupný z WWW: < <http://www.santacole.com>>.

[5] *ESCOFET 1886 S.A.* [online] [cit. 2013-06-12]. Dostupný z WWW: < <http://www.escofet.com>>.

[6] *City Point / Na cestě městem* [online]. 2006. [cit. 2013-06-13]. Dostupný z WWW: < <http://www.citypoint.cz/cp/>>.

[7] *mmcité - výrobky - parkové lavičky - radium* [online]. 2013 [cit. 2013-06-27]. Dostupný z WWW: < <http://www.mmcite.com/vyrobyky#!parkove-lavicky/radium-bench>>.

[8] *Úpravy Jiřského náměstí na Pražském hradě* [online]. HŠH architekti, 2009 [cit. 2013-06-26]. Dostupný z WWW: < <http://www.hsharchitekti.cz/index.php?lang=cs&page=project&name=upravy-jirskeho-namesti-na-prazskem-hrade> > .

[9] *Úpravy veřejných ploch Horního náměstí v Olomouci* [online]. Petr Hájek – Architekti, 2013 [cit. 2013-06-26]. Dostupný z WWW: < <http://www.hajekarchitekti.cz/index.php?lang=cs&page=project&name=upravy-verejnych-ploch-horniho-namesti-v-olomouci> >.

[10] KLOUPAR, K. ... [et al.]. *Rekonstrukce Havlíčkovy ulice v Uherském Hradišti : realizační projekt*. 2006.

[11] CHUNDELA, L. *Ergonomie*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2001. ISBN 80-01-02301-X.

Vzorová citace

HALTOF, Vladimír. Využití specifických ergonomických principů při návrhu sedacího prvku městského mobiliáře . *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online], 2013, roč. 6, č. 2. Dostupný z WWW: < <http://www.bozpinfo.cz/josra/josra-02-2013/anti-ergonomie.html>>. ISSN 1803-3687.

Autor článku:

Ing. arch. Vladimír Haltof