

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ FAKULTA

ÚSTAV NÁBYTKU, DESIGNU A BYDLENÍ

# **NÁVRH EXTERIÉROVÉHO KOVOVÉHO STÍNÍČÍHO PRVKU**

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

2015

BC. ZDEŇKA HAVLÁSKOVÁ

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Zdeňka Havlásková**  
Studijní program: Design nábytku  
Obor: Design nábytku  
Konzultant: Ing. Zdeněk Holouš, Ph.D.  
Název tématu: **Návrh exteriérového kovového stínícího prvku**  
Rozsah práce: min. 60 stran + přílohy

## Zásady pro vypracování:

1. Cílem práce je realizovat vlastní návrh exteriérového kovového stínícího prvku jako doplňku k venkovnímu nábytku.
2. Rešerše komerčních a designových kovových exteriérových stínících prvků. Venkovní prostředí a současný exteriérový nábytek jako limitující faktory. Specifické požadavky na řešení (bezpečost, údržba, atd.).
3. Materiály a technologie uplatnitelné při výrobě.
4. Vlastní návrh – Myšlenkový postup, proces tvorby návrhu. Skici. Vizualizace. Model.
5. Diskuze, závěr, použitá literatura a přílohy. Zhodnocení přínosu práce pro praxi.

Seznam odborné literatury:

1. ŠIMONÍKOVÁ, J. *Inspirace přírodními strukturami v designu nábytku*. academia, 2010. 150 s.
2. GUIDOT, R. *Design, techniques et matériaux*. Paris: Flammarion, 2006. 351 s. ISBN 2080113240.
3. HLUCHÝ, M. – KOLOUCH, J. *Strojírenská technologie 1 : Nauka o materiálu – 1.díl*. 2. vyd. Praha: Scientia, 1999. 216 s. ISBN 80-7183-150-6.
4. LEINVEBER, J. – VÁVRA, P. *Strojnické tabulky*. Úvaly: Albra, 2005. 908 s. ISBN 80-7361-011-6.
5. NEUGEBAUER, R. *Vývoj kovového kancelářského nábytku s uplatněním moderní technologie obrábění*. Diplomová práce. Brno: MENDELU Brno, 2011. 101 s.
6. KRATOCHVÍL, J. *Návrh nábytkového objektu pro konkrétního výrobce*. Diplomová práce. Brno: MENDELU Brno, 2012. 85 s.
7. BRUNECKÝ, P. – MATÝSEK, V. – PACOVSKÝ, J. – HOLOUŠ, Z. – TESAŘOVÁ, D. *ČSN 90 3001 Nábytek pro venkovní použití – Zahradní nábytek – Technické požadavky*. ČNI Praha: ČNI Praha, 2008. 8 s.
8. THOMPSON, R. *Manufacturing processes for design professionals*. Thames & Hudson, 2007. 528 s. ISBN 0500513759

Datum zadání diplomové práce: listopad 2013


Termín odevzdání diplomové práce: duben 2015



**Bc. Zdeňka Havlásková**  
Autorka práce



**Ing. Milan Šimek, Ph.D.**  
Vedoucí práce



**doc. Ing. Daniela Tesařová, Ph.D.**  
Vedoucí ústavu



**prof. Dr. Ing. Petr Horáček**  
Děkan UDF MENDELU

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem práci: Návrh exteriérového kovového stínícího prvku zpracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladu spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne:..... podpis studenta.....

# ABSTRAKT

**Bc. Zdeňka Havlásková | Návrh exteriérového kovového stínícího prvku**

Tato diplomová práce se zabývá problematikou stínících prvků na zahradách. Cílem práce je vytvoření návrhu kovového stínícího prvku. Práce obsahuje přehledovou a návrhovou část. Přehledová část čerpá z literárních zdrojů informace představující kritéria pro vlastní návrh, jako údaje o prostředí zahrady, klimatických podmínkách, materiálech, antropometrických a typologických údajích. Součástí je i rešerše výrobců na trhu. Návrhová část pracuje s těmito poznatky, je v ní zachycen myšlenkový vývoj designu a jeho jednotlivé fáze, kromě textu i skicami, vizualizací nebo modelem.

## KLÍČOVÁ SLOVA

**Návrh, design, stínící prvek, altán, zahrada, kov, ocel**

# ABSTRACT

**Bc. Zdeňka Havlásková | Metal exterior shading element design**

This Master thesis is aimed at the issue of sun shading structures used in gardens. The objective of this thesis is the design of metal shading element. The thesis is divided into theoretical overview and description of creative process. The first part is based on literary sources. This part summarizes information that is essential for proper design. For example from the field of garden design, climatology, materials science, anthropometry and typology. It also includes product research. The second part of the thesis works with these findings in order to achieve good and feasible design. There is captured design process through verbal description, sketches, renders and models.

## KEY WORDS

**Design, sunshade, gazebo, garden, metal, steel**

# OBSAH

Abstrakt	5
Obsah	6
Úvod	8
Cíl práce	9
Metodika	9
Prostředí	11
Klimatické podmínky	11
Prostředí zahrady	14
Současná zahrada a dům v ČR	15
Povrchy na zahradě	16
Obytná zahrada v historii	17
Uživatel: ergonomické a typologické aspekty	22
Cílová skupina	23
Ergonomie	23
Vztah k nábytku	25
Určení půdorysné plochy	27
Specifické požadavky na řešení - bezpečnost a provedení	29
Rešerše	32
Současná nabídka a trendy	33
Levný segment	33
Střední segment	34
Luxusní výrobky	37
Designové stínící prvky	40
Porovnání	41
Materiály	42
Kovy a ocel	43
Vlastnosti kovů	43
Fyzikální vlastnosti	43
Mechanické vlastnosti	44
Technologické vlastnosti.	44
Technické slitiny železa	46
Oceli	46
Konstrukční oceli pro svařované konstrukce	47
Chování povrchové vrstvy ocelové konstrukce a její ošetření	48
Chemická	48
Elektrochemická koroze	48
Atmosferická koroze	49
Koroze v kapalinách	49
Koroze v půdách	49
Ochrana proti korozi	49
Kovové povlaky	49
Anorganické nekovové povlaky	50
Organické nekovové povlaky	51
Volba materiálu a povrchové úpravy	51
Textílie a folie	52
Vlastnosti polymerních látek	52

Volba textilie	53
Osvětlení na zahradách	55
Konstrukce	57
Kotvení	57
Spoje	58
Technologie výroby	59
Obecné zásady navrhování a tvořivý proces	62
Zadání	63
První fáze a inspirační zdroje	64
Další vývoj návrhu	74
Konstrukce	85
Diskuze	93
Závěr	93
Summary	94
Použitá literatura a zdroje	95
Seznam obrázků	97

# ÚVOD

První impulz k zpracování tématu udala spolupráce s firmou H+H pro značku Todus během ateliérové semestrální práce. Tato firma se zaměřuje na výrobu luxusního kovového zahradního nábytku a doplňků. Studium jejího sortimentu a oblasti působení na trhu vedlo k myšlence návrhu kovového stínícího prvku jako doplňku k exteriérovému mobiliáři. Altánky, pergoly a jiné drobné stavby byly charakteristickým prvkem zahrad po staletí a zůstávají oblíbené i nadále. I v současném světě mají stejné uplatnění jako kdysi v minulosti: poskytovat stín, zachytávat déšť i vytvářet pocit soukromí. Pominou-li se na pevně budované konstrukce jako například dřevěné altánky a pergoly nebo přístřešky s kamennými sloupy a pálenou krytinou, v současnosti se nejčastěji setkáváme s cenově výhodnými modely z obchodních řetězců, přičemž jejich estetická kvalita a schopnost začlenění do prostředí by mohly být snadno zpochybněny. Stínící konstrukce se objevují nejenom v zahradách obytných staveb, ale i na veřejných prostranstvích při trzích nebo sportovních událostech. V privátním prostoru je takovýto stínící prvek nedělitelně spjat s nábytkem. Jeho dimenze navazují na rozměry a rozmístění mobiliáře.



# CÍL PRÁCE

Předmětem diplomové práce je návrh demontovatelné kovové konstrukce pro napnutí plachty se stínícím efektem a částečnou schopností ochrany proti dešti. Kromě toho by měl objekt tvořit příjemné prostředí pro pobyt a působit jako promyšlený design, nikoliv utilitární řešení. Cílem práce je zpracovat návrh designu, materiálové skladby a nástin konstrukčního provedení kovového stínícího prvku s určením pro soukromé zahrady u staveb pro bydlení. Vlastní návrh bude vytvořen na základě teoretických poznatků, rešerší konkurenčních výrobků a analýzy základních funkcí.

# METODIKA

Práce ve své první části shrnuje všechny potřebné informace z odborné literatury a dalších zdrojů pro následující zpracování návrhu kovového stínícího prvku. První studijní fáze zahrnovala seznámení se současně existujícími podobami daného výrobku a navazující získávání informací o účelu výrobku a prostředí, kde bude používán. Následovala specifikace vhodných funkcí výrobku a vyhodnocení ergonomických a antropometrických zásad. Zjištěny byly i informace o materiálech nezbytné k jejich odpovídající volbě vzhledem k účelu. K získání informací byla nutná literární rešerše, která byla provedena zejména se zaměřením na nejaktuálnější

publikace. U rešerší současných stínících prvků hrálo důležitou roli vzájemné srovnání jejich vlastností. Na základě této první studijní části vznikaly jednotlivé fáze návrhu. Proces se pohyboval od inspiračních zdrojů přes první skici a modely až k závěrečné variantě s přiblížením konstrukčních detailů.

# PROSTŘEDÍ

# PROSTŘEDÍ

Prostředí, v jakém bude výrobek umístěn, má značný vliv na jeho podobu. Ovlivňuje funkce, které může nést. Také determinuje konstrukci a volbu materiálu.

## KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Vzhledem k umístění v exteriéru – na zahradě, budou na stínící prvek nevyhnutelně působit klimatické podmínky. V klimatických podmínkách České republiky je zahrada plně a pohodlně využitelná jen část roku. Klima České republiky je charakteristické západním prouděním, časté je střídání jednotlivých frontálních systémů a srážky jsou poměrně hojné. Průměrná teplota v České republice za sledované období mezi lety 1961-1990 byla  $7,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>1</sup>. Avšak v posledních deseti letech se pohybuje nad tímto průměrem. Podle dlouhodobých statistik je nejteplejším měsícem roku červenec, naopak nejchladnějším leden. Průběh teplot za rok 2013 v Brně Tuřanech a jejich srovnání s dlouhodobým průměrem ukazuje Obr. 1.

Je z něj patrné, že ve většině měsíců se teploty pohybovaly nad dlouhodobým průměrem. Také lze vysledovat minima a maxima během prvního a sedmého měsíce. Dlouhodobě nejdeštivějším měsícem je červen a červenec, což je právě ob-

dobí nejvhodnější pro pobyt na zahradě (Obr. 2).

Doba trvání slunečního svitu má své maximum opět v létě, kdy dochází na severní polokouli k největšímu příklonu ke slunci a je období nejdelších dnů (Obr. 3).

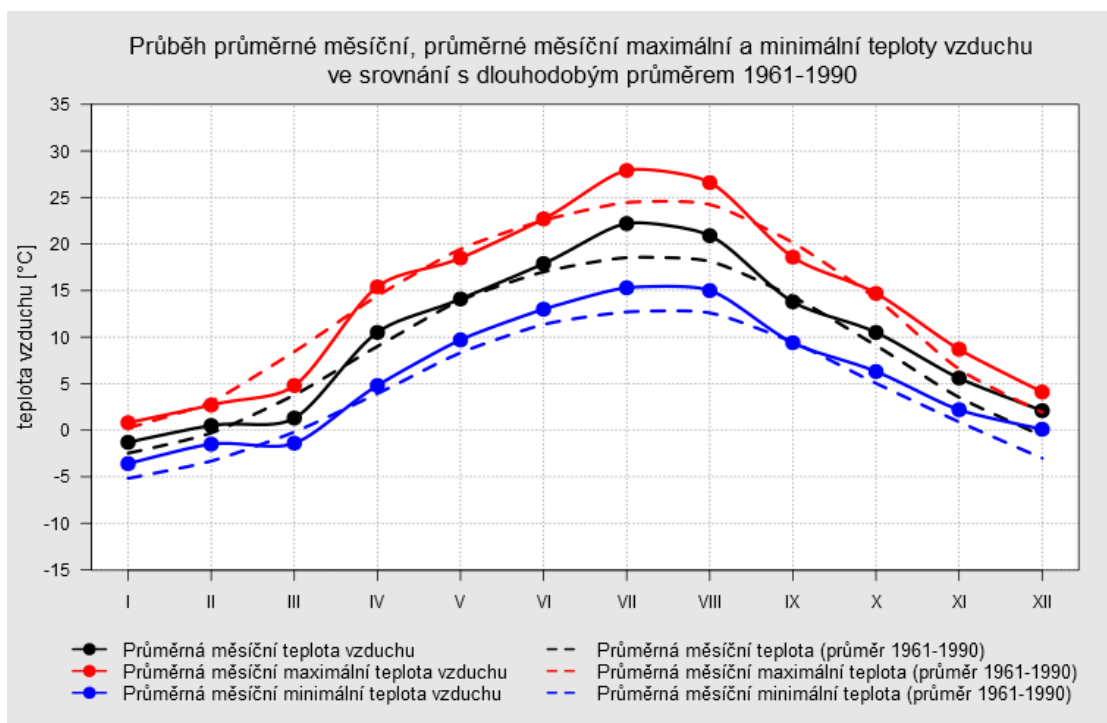
Sklon zemské osy a roviny ekliptiky, roviny dráhy Země, je  $66^{\circ}33'$ . V naší zeměpisné šířce dosahuje úhel dopadu slunečních paprsků vůči vodorovné rovině nejvyšší hodnoty v poledne letního slunovratu (v třináct hodin letního středoevropského času) dne 21.6. a to  $63,3^{\circ}$ . Nejmenší je tento úhel naopak v poledne dne 21.12, kdy je  $16,7^{\circ}$ <sup>2</sup>. Znalosti relativního pohybu slunce po obloze se využívá při projektování budov pro výpočet doby oslunění i u návrhu zastínění. Ovlivňuje prvky jako šíře stínících lamel nebo délku konzol nad okny. Princip využití stínění k regulaci slunečního svitu v závislosti na ročním období znázorňuje Obr. 4.

---

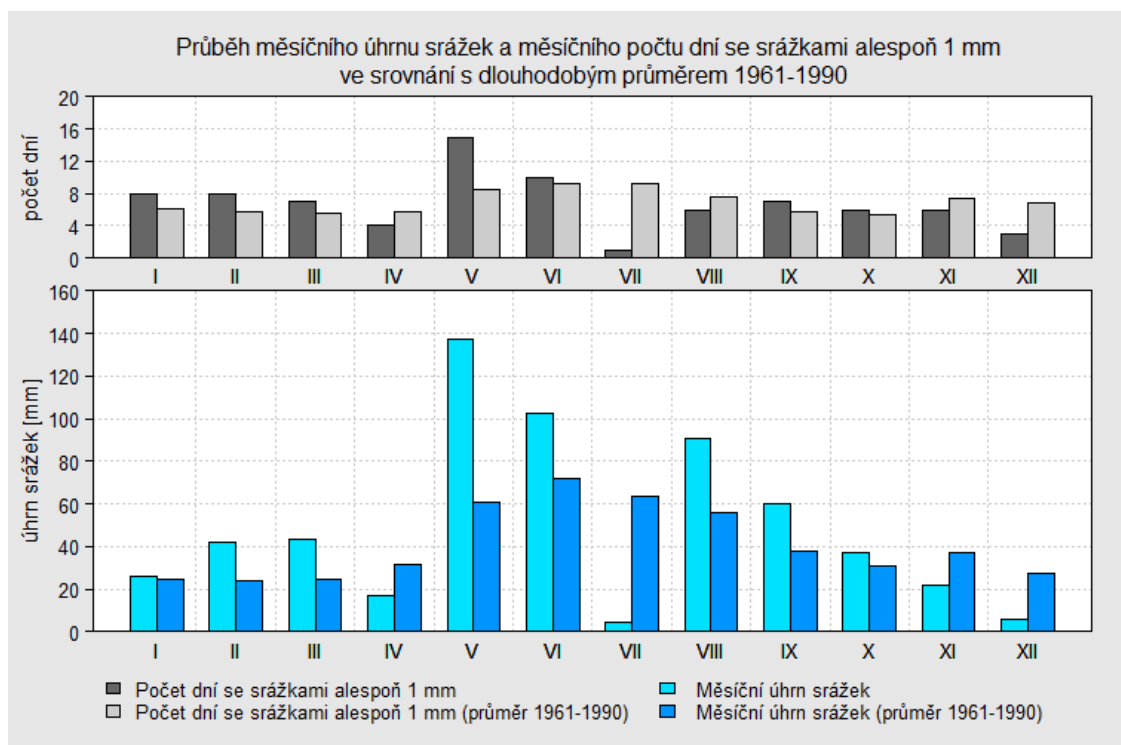
<sup>1</sup> HAJDUCH, Ondřej. *Podnebí ČR*.

---

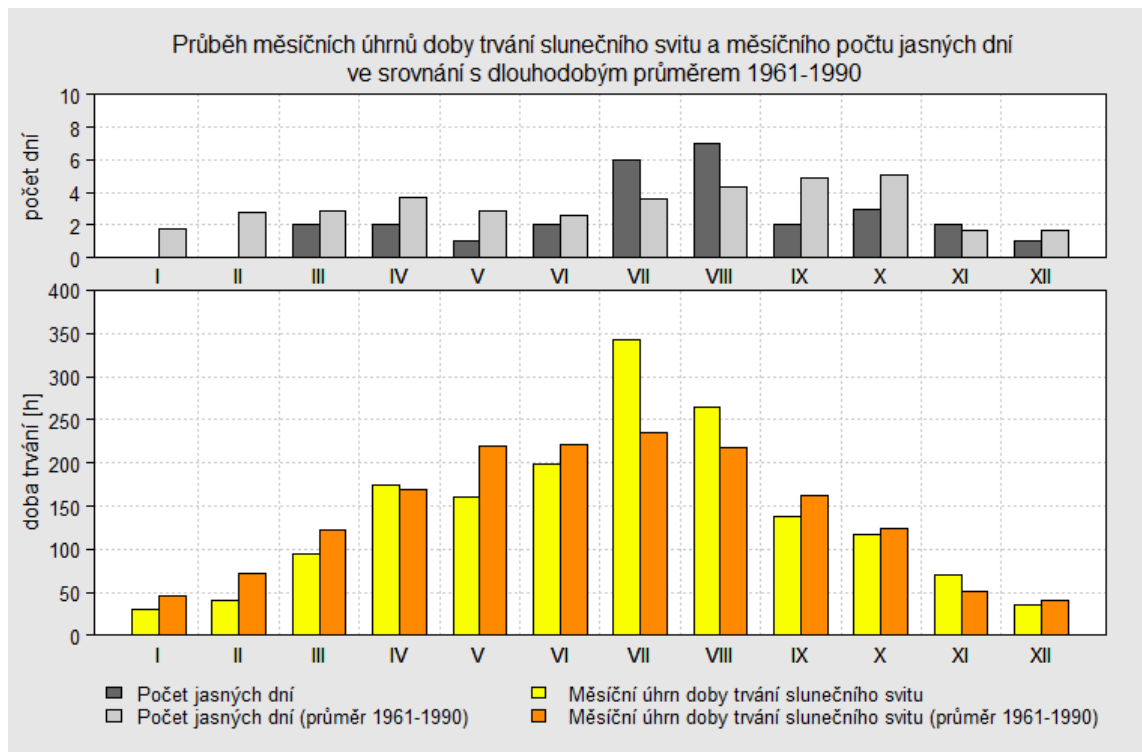
<sup>2</sup> *Zeměpisný atlas světa*. s. 12.



**Obr. 1: Průběh průměrné měsíční, průměrné měsíční maximální a minimální teploty vzduchu ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961-1990**



**Obr. 2: Průběh měsíčního úhrnu srážek a měsíčního počtu dní se srážkami alespoň 1 mm ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961 - 1990**



**Obr. 3: Průběh měsíčních úhrnů doby trvání slunečního svitu a měsíčního počtu jasných dní ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961 - 1990**

Na rozdíl od makro a mezo klimatu je mikroklima značně ovlivnitelné prvky na zahradě. Například dlažba a stěny mají velkou akumulační schopnost a prodlužují tak čas pobytu na zahradě v tepelné pohodě. Stínění naopak zpřijemňuje pobyt v poledních hodinách. Vegetace i oplocení snižují rychlost proudění vzduchu a usměrňují jej. Toho se využívalo například u starých stavení, kdy vedle nich byly zasazeny stromy dosahující vysokého vzrůstu k odclonění větru.

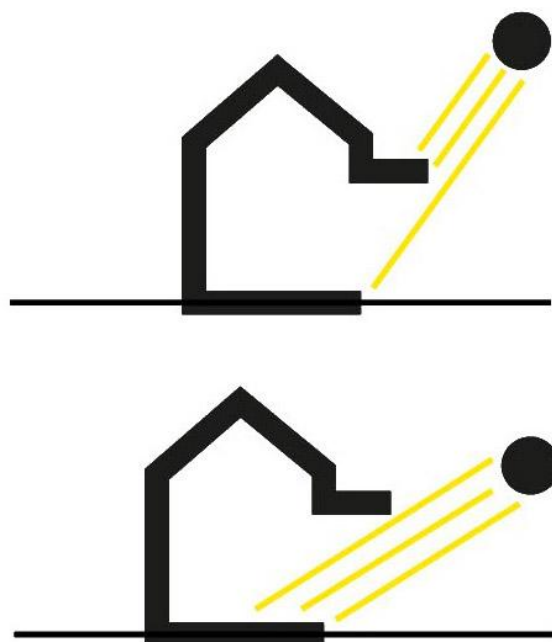
Z uvedených údajů a zvážení způsobu využívání zahrady je zahradní konstrukce umožňující stínění a úkryt před deštěm – v podobě klasického modelu zahradní stavby –, naprosto opodstatněná. Není zde přílišný prostor ani důvod k radikálním změnám koncepce. Prvek s těmito funkcemi zvýší odbytnost zahrady a komfort pobytu. Za zvážení stojí i doplňkové osvětlení.

## PROSTŘEDÍ ZAHRADY

„Zahrada je ohraničený (ne nutně oplocený) a oddělený pozemek u objektů jako jsou chaty, rodinné domky nebo bytové domy v území sídla“<sup>3</sup>. Zahrady měli původně především praktický účel, sloužili k pěstování užitkových rostlin. Až později převážila funkce rekreační a odpočinková.

Obytná zahrada je v podstatě prolnutí vnitřního obytného prostoru do exteriéru. Velmi vhodné je optické spojení zahrady s interiérem okny, dveřmi nebo prosklenými stěnami. Navázání se

doporučuje především na obývací pokoj, kuchyni a jiné místnosti společenské zóny. Minimálně je to výhodné vzhledem k obsluze a pohybu případných návštěv. Pro obytnou zahradu je důležité alespoň částečné odstínění pohledu, aby mohla sloužit – vytvořit soukromý prostor obdobný bytu.



**Obr. 4: Princip stínění: zima – sluneční paprsky prochází do interiéru; léto – při vysokém slunci je okno stíněno**

U obytné zahrady se typicky vyčleňují plochy pro rekreační část, okrasnou a užitkovou. Právě rekreační část je vhodná pro umístění stínící konstrukce, např. altánku. Rekreační část často obsahuje odpočinkový kout – vymezený částečně krytý prostor vybavený sedacím i stolovým nábytkem. Takto může sloužit terasa u domu nebo jiná vybraná část zahrady. Dále se v rekreační části zahrady ponechává volná plo-

<sup>3</sup> HÁJEK, Václav. *Upravujeme zahradu III.* s. 13.

cha pro pohyb nebo hru, většinou travnatá plocha. Oblíbené jsou také vodní prvky jako jezírka nebo fontány.

V okrasné části se více než jinde uplatňuje architektonická kompozice. Příjemný estetický vjem závisí na adekvátní volbě výšky, tvaru a barevnosti rostlin i květu. Vhodná druhová skladba rostlin zajišťuje pestrost během všech vegetačních období. Kompozici dotvářejí dominantní prvky, například skalky, balvany nebo sochy.

Při zřízení užitkové části zahrady se zvažují specifika pozemku, například svažitost nebo orientace ke světovým stranám či zda má vhodné podmínky pro růst vybraných druhů. Tato část slouží k aktivnímu odpočinku. Obsahuje záhony, skleníky, pařeniště, kompostéry a další objekty.

## SOUČASNÁ ZAHRADA A DŮM V ČR

Za posledních dvacet let se zmenšila průměrná zastavěná plocha a průměrná kubatura nově budovaných rodinných domů. Statistiky ČSÚ pro rok 2012 udávají průměrnou zastavěnou plochu v hodnotě 136,9 m<sup>2</sup> a průměrnou kubaturu 756,6 m<sup>3</sup>, přičemž průměrná plocha stavebního pozemku byla 1085,7 m<sup>2</sup>. Převážná většina nově zahájených projektů se týkala rodinných domů. V roce 2012 bylo 14 399 bytů postaveno v rodinných domech z 23 853 nových bytů celkem. Převládají byty se čtyřmi a pěti pokoji, které představují více jak 80% všech nově do-

končených bytů v rodinných domech<sup>4</sup>. Z přiloženého grafického srovnání je zřejmé, že i přes snižující se rozlohu má průměrný pozemek s novostavbou o průměrné zastavěné ploše okolo domu dostatečnou plochu pro umístění altánku (Obr. 5). I vzhledem k tomu, že většina nově zahájených projektů byly rodinné domy, je stínění na zahradu potřebný produkt.

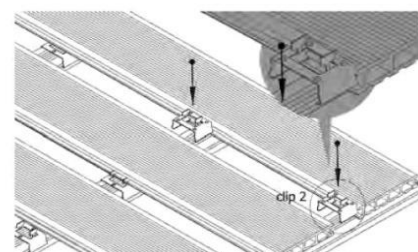
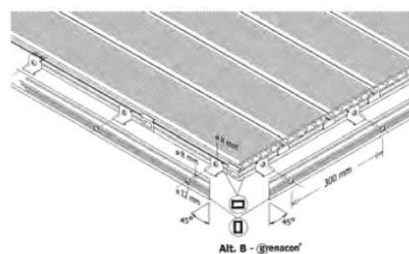
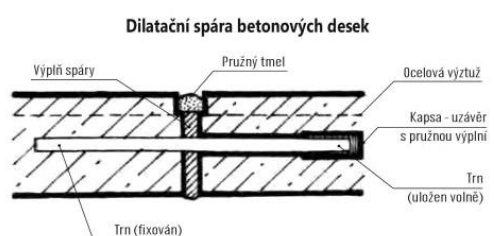
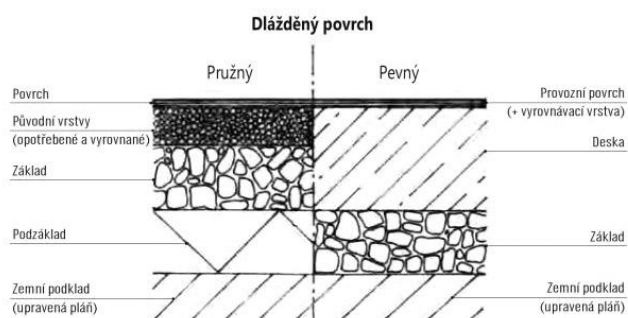


**Obr. 5: Grafické srovnání zastavěné plochy domu (černá) vůči pozemku (šedá)**

<sup>4</sup> ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Stavby pro bydlení dokončené - 2012.*

# POVRCHY NA ZAHRADĚ

V přímé návaznosti na vstupy do domu se obvykle nachází terasa nebo jiná zpevněná plocha jako plochy komunikací. Může se jednat například o skládané povrchy, mezi které patří dlažba na pružném podkladu a dlažba na pevném podkladu. U dlažby na pružném podkladu jsou jednotlivé dlaždice v pískovém nebo šterkopískovém loži. Tato skladba je vhodná pro menší zatížení. Zatímco dlažba na pevném podkladu, nejčastěji betonové desce, odolá i značnému provoznímu namáhání. V tomto případě se deska dělí dilatačními spárami. Dlaždicími prvky mohou být mrazuvzdorné cihly, betonové dlaždice, přírodní kámen s dostatečnou odolností proti otěru a další materiály. V poslední době je oblíbená takzvaná dvojitá podlaha. Samonosné prvky jsou položeny na podložkách, plastových terčících<sup>5</sup>. Novinkou posledních dekád jsou také terasové systémy. Pomocí prefabrikovaných patek, profilů a desek je snadno a s úsporou času složena terasa. Je zřejmé, že kotvení i umístění stínící konstrukce u dvou posledně zmíněných případů je spojeno s obtížemi. Naopak kotvení do dlažby je možné. Dalšími úpravami povrchu jsou sypané plochy, například štěrkem nebo kamennou drtí.



Obr. 6: Skladba povrchů, terasový systém

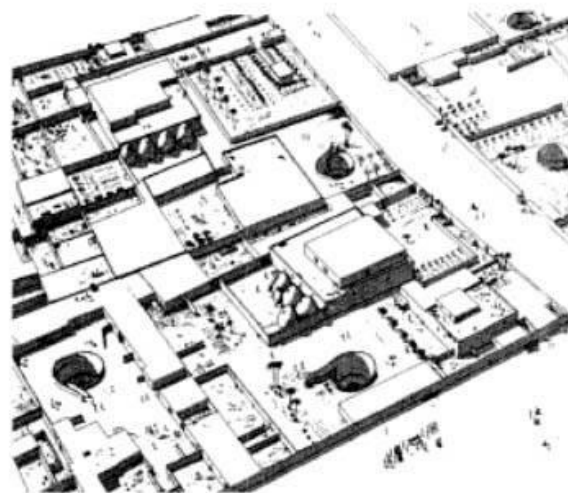
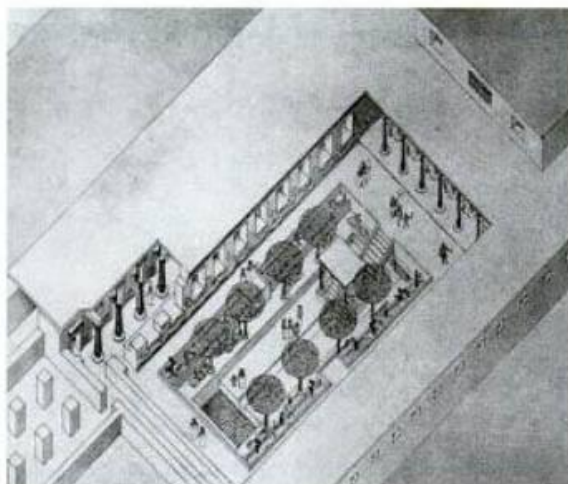
<sup>5</sup> PŠENIČKA, František a Matouš JEBAVÝ. Pergoly a přístřešky. s. 34 – 41.



# OBYTNÁ ZAHRADA V HISTORII

Ve starém Egyptě byla zahrada napojená přímo na dům, v podstatě byla další místností. U obydlí nejchudších žádné zahrady nebyly, jak dokazují archeologické vykopávky v dělnických sídlištích, jako *Kahunu*<sup>6</sup>. Zdejší domy, jakož i jejich honosnější varianty patřící zámožnějším majitelům, měly půdorys ortogonální formy. Byly stavěny z nepálených cihel, neboť na rozdíl od hrobek neměli být příbytkem na věčnost. Právě z hrobek, prostřednictvím jejich malířské výzdoby a modelů v pohřební výbavě zesnulých, známe podobu domů a zahrad starověkých Egyptanů. Byla zde objevena zpodobnění jednopodlažních až trojpodlažních obydlí s dvorem a schody vedoucími na plochou střechu. Zde se jedlo a vařilo, v teplých dnech i spalo. Vysoké stěny ohraničující případný dvůr poskytovaly bezpečí a soukromí. Dvůr byl na rozdíl od zvyklostí v našich končinách na severu, aby byl co nejvíce stíněn domem. Nejmenší dvorky sloužili jen k vaření a jídlu. V domech řemeslníku zde bylo místo pro práci určené k obživě. Hospodáři ve dvorech zavírali zvířata přes noc. V luxusních sídlech bylo dvorů několik. Stín poskytovala popínavá vinná réva, rohože, loubí a pergoly. Zahrady zdobily okrasné květiny. Vodní nádrže

měli praktický i okrasný význam. Voda ochlazovala odpařováním vzduch a umožňovala zavlažování. V bazénech byly chovány ryby, které zbavovaly od larev obtížných komárů a sloužily i k jídlu a pěstovány vodní rostliny, lotosy. Nádrže někdy nahrazovala kruhová studna.



**Obr. 7: Starověké egyptské domy se zahradou**

V starověké Indii byly zahrady místem pro společenský život. Byly v nich četné drobné architektonické stavby – altány, přístřešky, krytá loubí s fontánami. Tyto zahrady byly geometricky komponované.

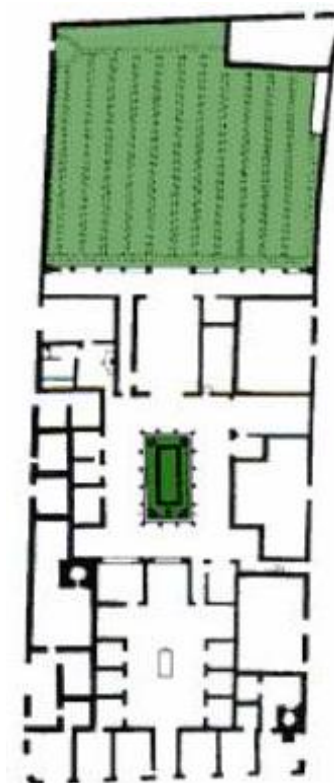
<sup>6</sup> HAAS, Felix. *Vývoj architektury a umění ve starověku*.

V Persii byly uzavřené zahrady ve staré perštině zvané *Paridaida*<sup>7</sup>. Uzavřením bylo míněno obklopení stěnou nebo zdí. Tato zahrada sloužila k odpočinku v oddělení od okolního světa. Perské zahrady vznikají od čtvrtého tisíciletí před naším letopočtem. Podle záznamů pro ně byl typický půdorysný plán dělený do kříže nebo osově cestou či vodní nádrží. Během 3. až 7. století našeho letopočtu vodní prvky dostaly důležitý význam. Podstatnou roli při ztvárňování zahrad hrálo slunce. V oblastech blízkého východu by byly zahrady bez stínění téměř nevyužitelné. Sluneční paprsky zachycovaly stromy, mřížoví a drobné stavby. Zavlažování bylo nezřídka nezbytné. K tomuto účelu sloužil podzemní kanál nebo studna. Perský zahradní styl spojující vnějšek a vnitřek – zahrada navazuje na vnitřní dvůr orientálního domu – se stal východiskem pro podobu mnoha zahrad po celém světě. Drobné stavby perských zahrad sahaly od stanů s rohožemi na podlaze k ozdobným dvoupodlažním stavbám s kupolemi, mramorovými sloupy a zlatými sedadly. Některé byly postaveny na nádržích nebo tocích, takže je ochlazovala studená voda. Někdy sloužily i jako hrobky.

Zahrady císařského Říma navazují na zahradní kulturu řeckou. V římských obydlích nižší a střední třídy obyvatel měst nebylo mnoho prostoru pro zahradu. Ti většinou bydleli v šestipodlažních až devítipodlažních velkých nájemních domech zvaných *insulae*. Jejich konstrukce bývala často nevalného charakteru,

<sup>7</sup> TURNER, Tom. *Garden history: philosophy and design, 2000 BC--2000 AD*.

náchylná k požárům a zřícení. V soukromých domech (tzv. *domus*) byla zahrada podobně jako u domu egyptského součástí obydlí, další místnost. Atrium s nádrží zachycující vodu z okolních pultových střech zvanou *impluvie* bylo středobodem domu propojující jednotlivé místnosti. Odpovídala tomu bohatá umělecká výzdoba. Jelikož domy nemívaly z důvodu bezpečnosti většinou okna do ulice, byly pokoje osvětlovány právě z atria. Přepychové byly zahrady u vil na předměstích. Zahrady obehnané zpravidla vysokou zdí zahrnovaly i neupravenou část, doplňovanou někdy i o zvěř.



**Obr. 8: Půdorys římského domu s centrálním atriem**



**Obr. 9: Zahrada - atrium pompejského domu**

Ve středověku vyšší vrstvy preferují stísněná opevněná sídla. Zahrady měly především užitnou funkci, pěstovaly se zde byliny do kuchyně nebo kléčení a ovoce. Většinou nechyběla studna a posezení na upraveném vyvýšeném terénu, drnové lavičky. Další konstrukce představovaly kryté cesty, loubí z rostlin a jídelní domky. Celý prostor býval uzavřen vysokou zdí a přímo nesouvisel s palácem. Zahrady také tvořily zadní části úzkých středověkých městských parcel. Opět zde byly pěstovány byliny do kuchyně a zelenina, mohl zde růst i strom nebo květina. U klášterů byl téměř nezbytný rajský dvůr. Typické je rozdělení dvěma na sebe kolmými cestami ve tvaru kříže se studnou či stromem v místě jejich křížení. Na volných plochách rostly často květina nebo léčivé byliny. V okolí budov kláštera se pak nacházeli další obdělávané plochy.



**Obr. 10: Středověká zahrada s loubím na kresbě**

Renesanční zahrady odrážely nové racionální chápání světa. Vyznačovaly se pravidelností a osovostí. Novinkou byla vázanost na stavbu – palác. Zahrada je stále ohrazena zdí, která odděluje řád regulovaného prostoru od divokého okolí. Součástí opravdu velkých zahrad byl i stinný bosket. Vznikaly altány, grotty, oranžerie. V renesanci se staly altány populární v klášterních zahradách, jako svatyně a místa k meditaci. Zahrada byla v renesanci dějištěm různých společenských aktivit.

V baroku zahrady opustily prostor vymezený zdí a navázaly na okolní krajinu. Byly pravidelné, typicky odvíjející se kolem hlavní osy. Zahrada byla spjatá s palácem prostřednictvím *sally terreny* nebo schodiště.



**Obr. 11: Hudebníci v zahradě, 1647**

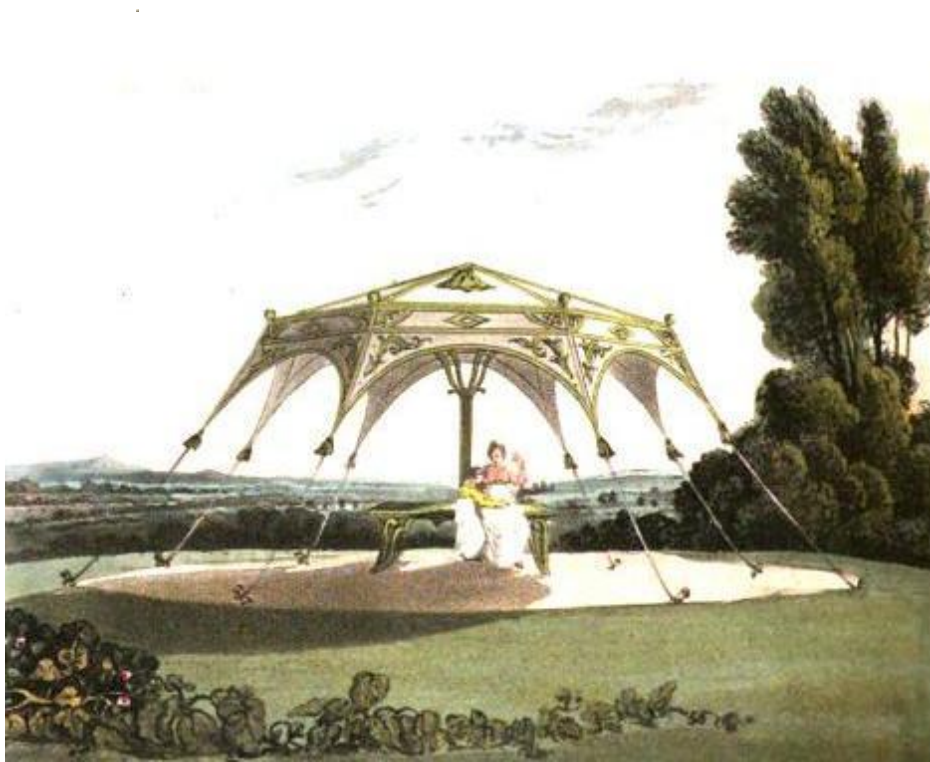
V 18. století se prosadila myšlenka zahrad, které měli budit zdání divoké přírody. Parky byly určeny k procházkám a vyjíždkám na koni. Drobné stavby v zahradách – pavilóny, vyhlídkové věže, přístřešky, voliéry, památníky podtrhovaly cílenou zdánlivě člověkem nepodmíněnou malebnost.



**Obr. 12: Litinový altán, 19. Století**



**Obr. 13: Zahradní stan, 1820**



**Obr. 14: Altán, 1816**

UŽIVATEL:  
ERGONOMICKÉ  
A TYPOLOGICKÉ  
ASPEKTY

# CÍLOVÁ SKUPINA

Vytvoření cílové skupiny je kompromisem průmyslové výroby mezi absolutní individualizací a masovou výrobní politikou firem. Vytvoření cílové skupiny, případně skupin, zlepšuje soulad nabízených produktů a požadavků spotřebitelů. Z marketingového hlediska jde o správné zaměření firmy, cílení na správný segment, vzhledem k jejím možnostem (výrobní kapacita, prostředky apod.) i slabým a silným stránkám.

„Segmentace trhu je koncepční rozdělení trhu na relativně homogenní skupiny spotřebitelů, sdílejících jednu nebo více významných společných vlastností, s cílem lépe vyhovět každé z nich.“<sup>8</sup>

Většinou firmy vytvářejí své vlastní modifikace rozdělení zákazníků s různými segmentačními proměnnými. Klasickým, v odborné marketingové literatuře často uváděným příkladem segmentace trhu je dělení podle fyzických parametrů. Jsou to geografické, demografické, psychografické a behaviorální proměnné.

Geografické proměnné zohledňují velikost sídla, stát, region. Demografické člení podle věku, příjmu, povolání nebo vzdělání. Psychografické

---

<sup>8</sup> JAKUBÍKOVÁ, Dagmar. *Strategický marketing: strategie a trendy*. s. 162.

zahrnují životní styl a osobnost. Behaviorální proměnné zohledňují znalost spotřebitelů, jejich postojů, použití produktu a odezvy na něj.<sup>9</sup>

Cílová skupina designu stínícího prvku byla dána především zaměřením značky Todus a jejím postavením na trhu, kdy se soustředí na nábytek kvalitní designem i provedením. Předpokládala jsem, že zákazníci budou typicky osoby středního nebo pokročilého věku obývající rodinný dům, na který navazuje větší zahrada s částí pro rekreační využití, bez ohledu na velikost sídla. Budou to pravděpodobně především osoby solventnější, hledající více než nejlevnější utilitární řešení. Z jednání se zástupci firmy vyplynul požadavek na odlišení designem od levné produkce a to jak jakostí provedení, tak dimenzemi výrobku.

## ERGONOMIE

Při navrhování každého předmětu sloužícího osobám je nutné zahrnout ergonomické poznatky. Ergonomie se týká tvorby nejbližšího okolí člověka a jeho činností, vytváří prostředí, které zabezpečuje komfort při různých činnostech a předchází nezdravému zatěžování lidského těla. Ergonomie pracuje s údaji zjištěnými prostřednictvím antropometrie, oboru zabývajícího se měřením lidského těla, jeho popisem a rozbořením tělesných znaků. Vychází z mezinárodně schválených antropometrických bodů. Pro technické účely se používá norma

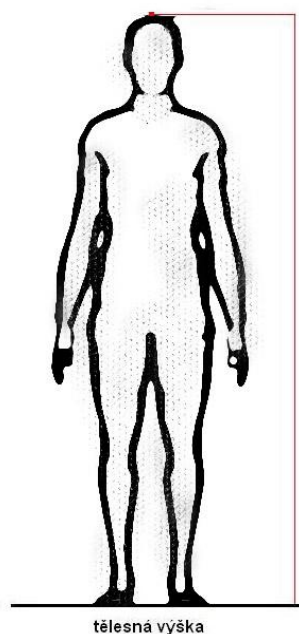
---

<sup>9</sup> KOTLER, Philip. *Moderní marketing: 4. evropské vydání*. s. 464.

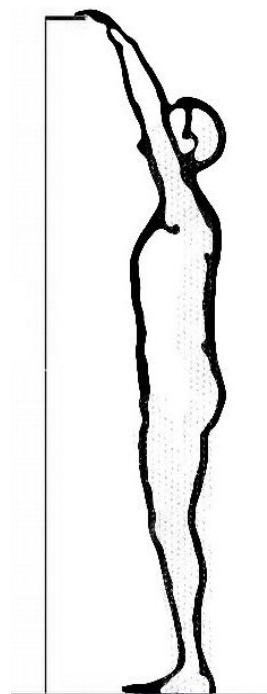
ČSN EN ISO 7250-1 Základní rozměry lidského těla pro technologické projektování – Část 1: Definice a orientační body tělesných rozměrů. Norma obsahuje měřené charakteristiky, popis měřících metod, měřidla a postupy.

V případě rozsáhlejšího stínícího prvku je rozhodující tělesná výška, aby byl umožněn pohodlný pohyb osob pod konstrukcí. Je to vzdálenost od bodu vertex, nejvyššího bodu temene hlavy, po podložku. Podle měření v rámci projektu NIS je střední pásmo tělesné výšky, hodnoty mezi 25. – 75. percentilem 165,5 – 181, cm, 97. percentil 191,1 cm<sup>10</sup>. Minimální podchodná výška dána normou pro obytné budovy ČSN 73 4301 je 2100 mm<sup>11</sup>.

Dále je podstatným parametrem výška dosahu ve stoje se vzpaženou rukou. To pro případ manipulace se stínící plachtou, třeba při povolování během silných porывů větru. Dosah 25. percentilu je 186,5 cm<sup>12</sup>.



Obr. 15: Tělesná výška



Obr. 16: D osah vestoje

<sup>10</sup> DVOULETÁ, Kateřina a KÁŇOVÁ, Danica. Antropometrie. NIS: Nábytkářský informační systém.

<sup>11</sup> ČSN 73 4301. Obytné budovy.

<sup>12</sup> DVOULETÁ, Kateřina. Úložný: Dosahy a polohy člověka ve vztahu k úložnému nábytku.



# VZTAH K NÁBYTKU

Dalším faktorem ovlivňujícím dimenze stínícího prvku, přesněji půdorysné rozměry, je nábytek používaný na zahradách a jeho předpokládané rozmístění vzhledem k rozdílným situacím.

Mezi nábytek používaný na zahradách patří především:

## ZAHRADNÍ KŘESLO

Zahradní křesla se liší ve svých rozměrech dle stylu a míry komfortu sezení od lehčích hovorových křesel po robustnější odpočinková. Rozměrnější křeslo má rozměr 65/65 cm<sup>13</sup>.



**Obr. 17: Zahradní křeslo**

<sup>13</sup> KITTRICHOVÁ, Emanuela a Stanislav DLABAL. *Nábytek, člověk, bydlení: základy navrhování nábytku a zařizování bytových interiérů.*

## LAVIČKA

Lavička je tradiční vybavení zahrad i předzahrádek. Obzvláště na venkově byla dlouhá tradice laviček umístěných při staveních. Lavice se stolem jsou používány při jídle a usazení hostů při společenských událostech v soukromých zahradách i ve veřejném prostoru. Běžné rozměry se pohybují okolo 60/65-195 cm.<sup>10</sup>



**Obr. 18: Zahradní lavička**

## STŮL

Plocha stolu odpovídá počtu míst k sezení, přičemž vychází z plochy pro stolování jedné osoby 60/40 cm.<sup>14</sup>



**Obr. 19: Stůl**

<sup>14</sup> KANICKÁ, Ludvika a Zdeněk HOLOUŠ. *Nábytek: typologie, základy tvorby.*

## LEHÁTKA

Lehátka slouží ke slunění nebo odpočinku. Mívá-  
jí rozměry přibližně 1950/400 cm.<sup>15</sup>



**Obr. 20: Zahradní lehátko**

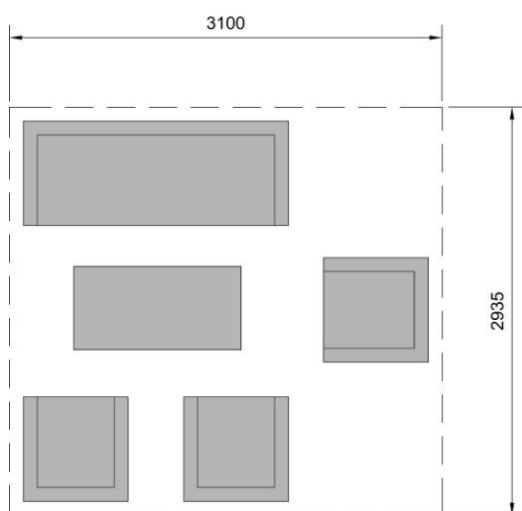
---

<sup>15</sup> KOTRADYOVÁ, Veronika. *Dizajn nábytku: vývoj, navrhovanie, terminologia, typologia, ergonomia, materialy, konštrukcie, technologia.*

# URČENÍ PŮDORYSNÉ PLOCHY

K určení vhodné plochy stínícího prvku byly sestaveny modelové situace. Jsou označeny jako zahradní obývací pokoj, oběd na terase, grilování s přáteli, odpočinek u bazénu a taneční parket.

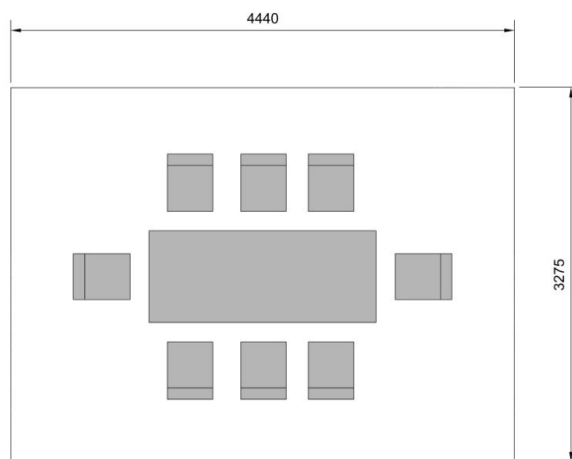
Zahradní obývací pokoj je uspořádání s křesly a konferenčním stolem (Obr. 21).



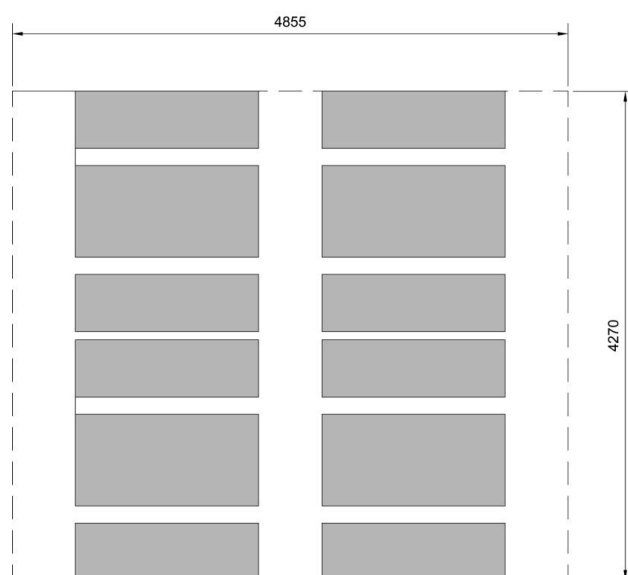
**Obr. 21: Půdorysné rozměry, "zahradní obývací pokoj"**

Oběd na terase je venkovní jídelní stůl s počtem míst pro rodinu a případné hosty (Obr. 22).

Grilování je situace, kdy je na zahradě nutno usadit větší množství hostů (Obr. 23).

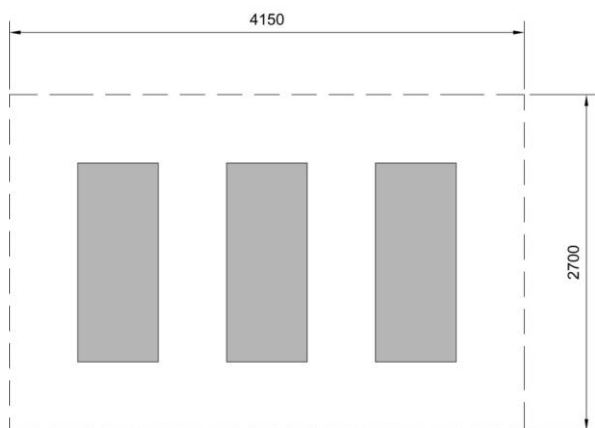


**Obr. 22: Půdorysné rozměry, "oběd na terase"**



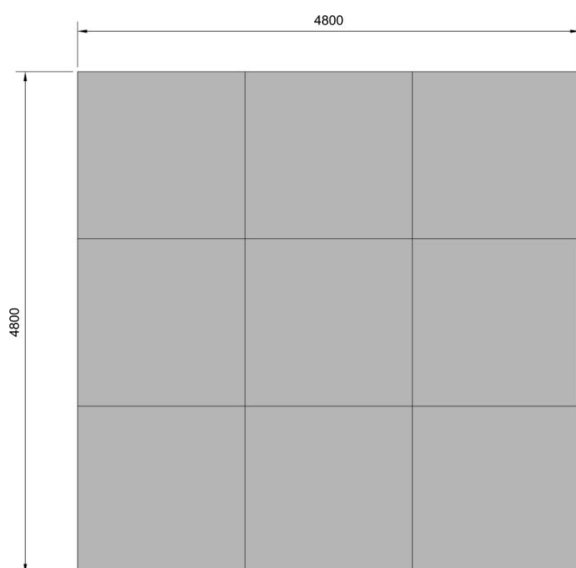
**Obr. 23: Půdorysné rozměry, "grilování"**

Odpočinek u bazénu předpokládá využití altánu u plaveckého bazénu k zastínění lehátek (Obr. 24).



**Obr. 24: Půdorysné rozměry, "odpočinek u bazénu"**

Taneční parket je plocha pro tanec osmnácti osob (Obr. 25).



**Obr. 25: Půdorysné rozměry, "taneční parket"**

Z rozměrů je patrné, že lze s výhodou stanovit dvě velikosti zastřešující dostatečnou plochu pro aktivitu, a to „rodinnou velikost“ o ploše asi 12 m<sup>2</sup> počítající s rodinou a menší návštěvou a „party velikost“ s 23 m<sup>2</sup> pro předpokládaný větší počet hostů.

# SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ŘEŠENÍ - BEZPEČNOST A PROVEDENÍ

Obecné nároky v oblasti bezpečnosti jsou ošetřeny legislativou. Po vstupu České republiky do EU se požadavky na výrobky do značné míry vzájemně sjednotily. Existuje harmonizovaná sféra s předpisy platnými ve všech členských zemích EU. V tomto případě je nutné k výrobku vydat prohlášení o shodě, které umožňuje produktům volný pohyb po celém území EU. V neharmonizované sféře se uplatňuje institut vzájemného uznávání, co je uvedeno na trh v jednom státě, může se prodávat i v ostatních.

Na výrobky, které jsou určeny nabídce spotřebiteli nebo u nich lze užívání spotřebitelem předvídat včetně věcí poskytnutých k použití v rámci služby, se vztahuje *zákon č.102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků*.

Zákon za výrobek označuje jakoukoliv movitou věc, která byla vyrobena, vytěžena nebo jinak získána bez ohledu na stupeň jejího zpracování a je určena k nabídce spotřebiteli nebo lze rozumně předvídat, že bude užívána spotřebiteli, včetně věcí poskytnuté v rámci služby, a to i v případě, že nebyla určena k nabídce spotřebiteli, pokud je tato věc dodávána v rámci podnikatelské činnosti úplatně nebo bezúplatně, a to jako věc nová nebo použitá či upravená.

„Bezpečným výrobkem je výrobek, který za běžných nebo rozumně předvídatelných podmínek užití nepředstavuje po dobu stanovenou výrobcem nebo po dobu obvyklé použitelnosti nebezpečí, nebo jehož užití představuje pro spotřebitele vzhledem k bezpečnosti a ochraně zdraví pouze minimální nebezpečí při užívání výrobku, přičemž se sledují z hlediska rizika pro bezpečnost a ochranu zdraví spotřebitele zejména tato kritéria:

- a) vlastnosti výrobku, jeho životnost, složení, způsob balení, poskytnutí návodu na jeho montáž a uvedení do provozu, dostupnost, obsah a srozumitelnost návodu, způsob užívání včetně vymezení prostředí užití, způsob označení, způsob provedení a označení výstrah, návod na údržbu a likvidaci, srozumitelnost a rozsah dalších údajů a informací poskytovaných výrobcem; údaje a informace musí být vždy uvedeny v českém jazyce,
- b) vliv na další výrobek, za předpokladu jeho užívání s dalším výrobkem,
- c) způsob předvádění výrobku,
- d) rizika pro spotřebitele, kteří mohou být ohroženi při užití výrobku, zejména děti a osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.“<sup>16</sup>

Odpovědnost za výrobek nese osoba sídlící v EU, která výrobek vyrobila, nebo je zplnomoc-

---

16 Zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

něným zástupcem mimoevropského výrobce, ale i další osoby v dodavatelském řetězci, které mají prokazatelný vliv na vlastnosti výrobku. Tyto osoby jsou označeny za výrobce.

Výrobek uváděný na trh musí výrobce opatřit průvodní dokumentací v souladu s požadavky zvláštního právního předpisu a označit. Průvodní dokumentací výrobku jsou doklady, jež jsou podle zvláštních právních předpisů nutné k převzetí a k užívání zboží. Označování výrobku je pro účely tohoto zákona opatření výrobku informacemi umožňujícími posouzení rizik spojených s jeho užíváním nebo jakýmkoliv informacemi, které mají vztah k bezpečnosti výrobku. Výrobek musí být dále v souladu se zvláštním právním předpisem opatřen údaji potřebnými k identifikaci výrobce a výrobku, popřípadě série výrobku.

Pro Českou republiku je stěžejním dokumentem upravujícím technické požadavky na výrobky *zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů*, ve znění pozdějších předpisů a dále *zákon č. 634/1992 Sb., zákon o ochraně spotřebitele*.

*Norma ČSN ISO 10377- Bezpečnost spotřebních výrobků – Směrnice pro dodavatele* obsahuje metodiku pro posuzování a řízení bezpečnosti výrobků od návrhu přes výrobu až po likvidaci. Obsahuje návod ke snížení vzniku rizika spotře-

bitelům a uživatelům. Na návrháře výrobků se vztahují následující obecné zásady:<sup>17</sup>

- navrhovat bezpečné spotřební výrobky,
- identifikovat možná nebezpečí spojená s výrobky,
- stanovit nebo odhadnout expozici možnému nebezpečí,
- posoudit rizika pro zdraví a bezpečnost spotřebitele,
- řídit tato rizika jejich odstraněním nebo snížením na bezpečnou úroveň,
- poskytovat uživatelům upozornění na nebezpečí a návody nezbytné pro bezpečné používání a likvidaci výrobků.

Zdůrazněno je zohlednění bezpečnosti ve fázi návrhu minimalizující případné ohrožení spotřebitelů ale i snížení finančních nákladů způsobených stažením výrobku, změnou návrhu, soudními spory.

Pracuje se s předvídatelným použitím. Dodavatelé by měli znát a pochopit zamýšlené použití spotřebního výrobku. Informace o způsobu používání výrobku lze zjistit použitím odpovídajícího výrobku konstrukcí i funkcí nebo vycházet z lidského chování (například je známo, že batole vkládá předměty do úst). Pozorovat zpětnou vazbu od spotřebitelů, důvody vracení výrobků, reklamace. Dalším zdrojem jsou institucionalizované znalosti dodavatele založené na dlouhodobé zkušenosti. Nelze pominout

---

<sup>17</sup> ČSN ISO 10377. *Bezpečnost spotřebních výrobků - Směrnice pro dodavatele*

zákony a předpisy v daném místě. Obdobně se odhaduje nesprávné použití. Hodnocení rizika má fáze identifikace nebezpečí, analýzu expozice, zohlednění podmínek použití, popis možných scénářů poškození zdraví, hodnocení závažnosti a pravděpodobnosti, posouzení rizika. Výsledkem procesu jsou rozhodnutí jak rizika snížit, dosáhnout přijatelného rizika.

Na stínících prvcích jsou zvláštní nároky spojené s rizikem vzniku vodních kapes a dále dynamickým namáháním od poryvů větru. Speciální metody pro hodnocení stínícího prvku typu altán z hlediska vodních kapes nebyly doposud normalizovány. Je možné čerpat z norem pro příbuzné výrobky, jako vnější clony ČSN EN 13561+A1 *Vnější clony – funkční a bezpečnostní požadavky*. ČSN EN 1932 *Vnější clony a okenice – Odolnost proti zatížení větrem – Zkušební metoda a funkční hlediska* se zabývá odolností proti zatížení větrem. Každopádně by mělo být možné snadné povolení plachty v případě silného větru k předejití poškození výrobku nebo, v horším případě, ohrožení bezpečnosti osob. Zvláštní kritéria byla stanovena i pro posuzování odolnosti textilií, zejména proti slunečnímu záření. S tím je spojena stálobarevnost. U slunečních clon se často vyskytují ovládací prvky v podobě lanek a šňůrek, zde hrozí riziko zranění dětí. Proto by neměly být umístěny v jejich dosahu.

# REŠERŠE



# SOUČASNÁ NABÍDKA A TRENDY

Tato kapitola obsahuje rešerši výrobků na trhu. I přes předpokládané zaměření návrhu na vyšší třídu nebyly pominuty levné výrobky, jelikož jsem se snažila najít znaky charakterizující jednotlivé skupiny a trendy. Dále jsem zkoumala konstrukci a praktickou stránku produktů. Orientačně, podle ceny, byl sortiment rozdělen do tří skupin, v jejichž rámci byly patrné jednotlivé trendové modifikace.

## LEVNÝ SEGMENT

### ALTÁN PARTY STAN



**Obr. 26:** Altán party stan

Toto je jeden z nejběžnějších typů. Rozměr je 3 x 3 m, výška 2,5 m, hmotnost 7 kg, plášť z polyetylenu.

### NŮŽKOVÉ SYSTÉMY



**Obr. 27:** Nůžkový altán

Nůžkový altán je oblíbený díky snadné a rychlé rozložitelnosti a složitelnosti, operace trvá asi jednu minutu. Celá konstrukce se uloží do vaku. Nachází uplatnění především u dočasných venkovních událostí. Konstrukce je z hliníku. Váží 70 kg. Nohy jsou délkově nastavitelné dle terénu. Stěna je z hustě tkaného polyesteru gramáže 450 g/m<sup>2</sup> a PVC zátěrem s možností potisku. Má rozměry 3,5 x 4,5m.

## VEGAS DE LUXE

Zahradní altán VeGAS De Luxe má rozměry 3x3 m, celkovou výšku 2,7 m a podchozí výšku 2 m. Povrchová úprava kovové konstrukce je provedena vypalovací komaxitovou šedočernou barvou. Běžová látková stříška je vyrobena z materiálu polyester o hustotě 180 g.m<sup>-2</sup>. Součástí altánu jsou i průhledné boční záclony – moskytiéra.



*Obr. 28: VeGAS De Luxe*

## ALTÁN PALAIS

Altán Palais je šestiúhelníkový altán o průměru asi 312 cm. Podchodná výška činí 186,5 cm a celková výška zhruba 280 cm. Plachta je z polyesteru.



*Obr. 29: Altán Palais*

## STŘEDNÍ SEGMENT

### ALTÁN RONDO

Altán Rondo je kovaný altán. Konstrukce je tvořena silnostěnnými trubkami s výpletem z kulatiny, povrch je ošetřen černou práškovou barvou. Díky konstrukci a volbě profilů váží neuvěřitelných 240 kg. Cena je přibližně 58 000 Kč, výška 2,85 m, průměr 4 m.



*Obr. 30: Altán Rondo*

## INGENUA

Stínící plachta obdélníková Ingenua. S pohybem slunce lze plachtu polohovat a tím udržet stín tam, kde je potřeba. Plachty se napínají na 4 sloupky v betonových základech, je možné je uchytit i ke zdi. Rozměry jsou 3 x 4 a 3 x 5 m.



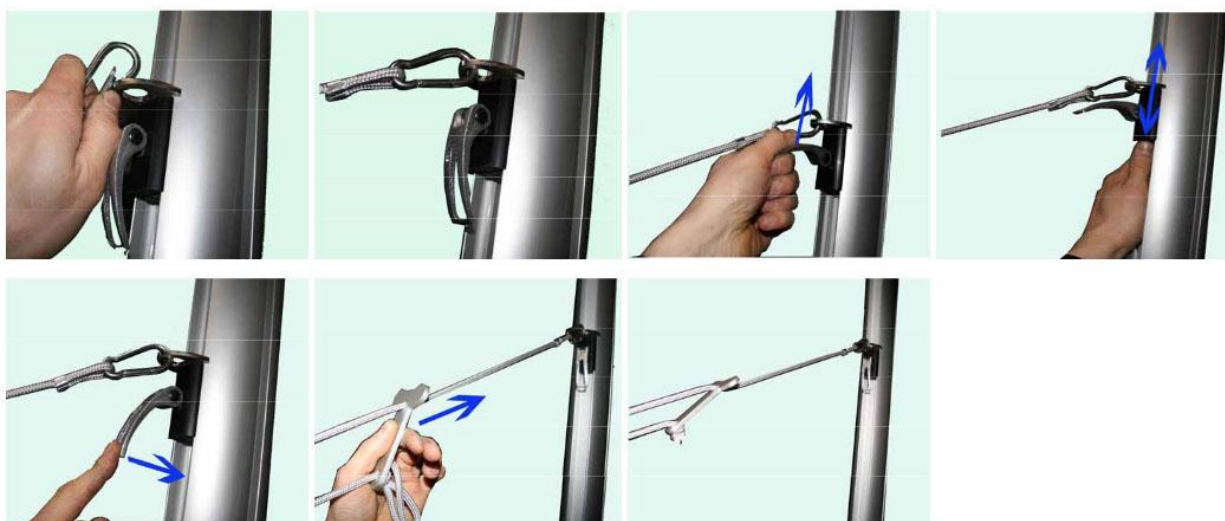
**Obr. 31: Ingenua**



**Obr. 32: Ingenua - Upevnění nášlapného systému na sloupky pro umožnění obsluhy**



**Obr. 33: Ingenua - Instalace sloupku**



**Obr. 34: Ingenua - Napínání plachty**



**Obr. 35: Ingenua - Příprava základu**

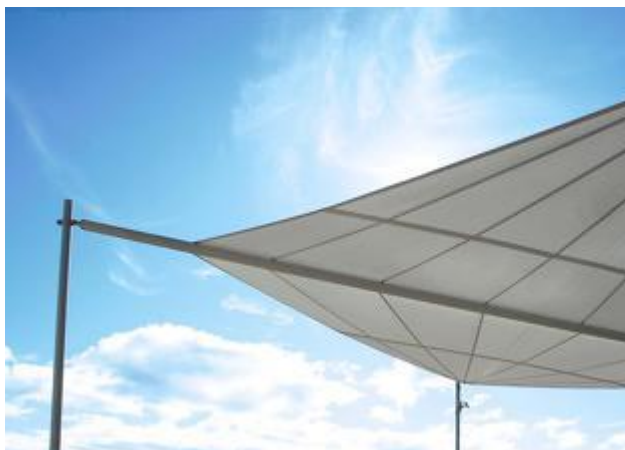
# LUXUSNÍ VÝROBKY

## SLUNEČNÍ PLACHTA WAREMA S2

Sluneční plachta Warema S2. V základní výbavě této sluneční plachty je motor s dálkovým ovládním a automatikou na slunce-vítr. Plachtu je možné ukotvit do země na sloupy, popřípadě na stávající stavební prvky – např. stěnu, sloupek atd. Konstrukce této sluneční plachty je z hliníku.

Pro sluneční plachty si lze vybrat látku z více než devadesáti odstínů jednobarevných akrylových látek.

Hřídel, včetně pružinového mechanismu, je z pozinkované oceli, lakovaná v barvě zařízení. V hřídeli je umístěn teleskopický element pro kompenzaci mírných odchylek v zaměření a konkrétní stavební situaci.



**Obr. 36: Warema S2**

Jako uchycovací prvky slouží sloupy pro uchycení do země, podlahy nebo ve variantně pro boční uchycení na stěnu stěnové konzole. Po-

vrch konstrukce je upraven práškovou povrchovou barvou.



**Obr. 37: Patka k betonovému základu**



**Obr. 38: Zemní vrut**



**Obr. 39: Konzola na zdi**



**Obr. 40: Lano, napínání**

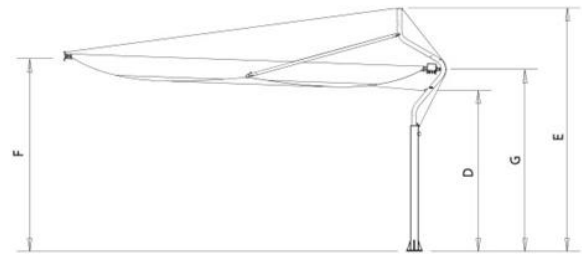
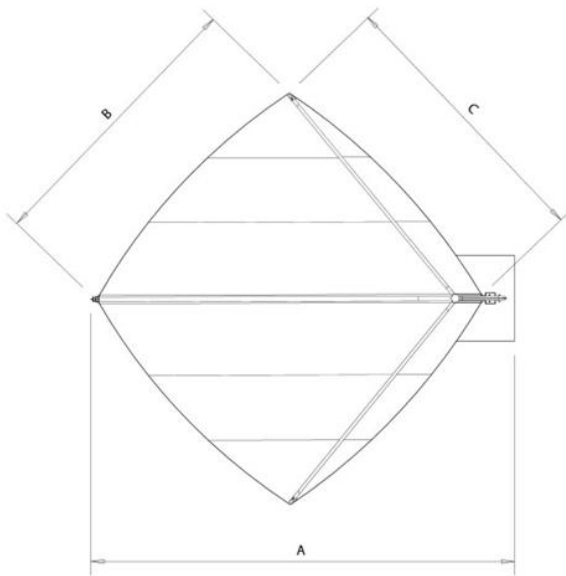


**Obr. 41: Středová konzola**

## SLUNEČNÍK CORRADI DEFENSE

Slunečník Corradi Defense je tvořen samonosnou konstrukcí skládající se ze dvou horizontálních profilů, kde je umístěn systém pro navíjení plachty. Ovládání je možné jak manuální, tak i na motor dálkovým ovládním. Na přání může být Defense vybaven také větrným senzorem, který v případě silného větru celou plachtu sroluje. Jsou možné tři způsoby ukotvení: standardní je uchycení do podlahy pomocí hmoždinek, za příplatek je možné uchycení k desce s protikusem pro zabetonování nebo použití zátěžového podstavce z nerezové oceli. Maximální možná plocha zastínění je 11–14 m<sup>2</sup>.

Plachtu tvoří látka Dacron ze zesílených sklolaminátových vláken. Barva bílá, na přání písková a rezavě hnědá. Navíjecí hřídel tvoří eloxovaný hliník o průměru 65 mm. Nosná konstrukce a podpurná ramena jsou z nerezové oceli o průměru 60 x 3 mm a 40 x 1,5 mm. Táhla a lanka byla vyrobena z nerezové oceli o průměru 3 mm.



		Größe in mm						
	m <sup>2</sup>	A	B	C	D	E	F	G
MOD. 11	11	4365	3000	3000	2280	3385	2685	2565
MOD. 14	14	5340	3470	3470	2280	3385	2735	2565

**Obr. 42: Corradi Defense**

## GANDIA BLASCO MODERN PERGOLA SOFA



*Obr. 43: Gandia Blasco Modern Pergola Sofa*

Objekt o rozměrech 320 x 360 x 250 cm. Rám má vyrobený z hliníku.

## DESIGNOVÉ STÍNÍCÍ PRVKY

### STRUCTURELAB S2

Slunečník navržený StructureLab Architekten v roce 2010. V Podstatě je to klasický slunečník s neobvyklým systémem rozkládání.



*Obr. 44: StructureLab S2*



## ECRAN

Ecran od Borella Design z roku 2009. Stínění s hliníkovou konstrukcí a kovovým základem. Nejdůležitější součástí je patentovaný kloub. Výška 1700-2000 cm. Stínící obdélník má rozměry 1220 x 1520 mm.



## ECLIPSE SUNSHADE

Stínění od NG Design.



*Obr. 45: Eclipse sunshade*

## POROVNÁNÍ

Napříč cenovým spektrem se objevují převážně tři styly – historizující, moderní a sportovní, přičemž moderní styl převládá ve vyšších cenových relacích. Naopak v nízké cenové kategorii je na produktech patrná jakási „rezignace na styl“. Jelikož u zákazníků značky Todus lze předpokládat preference kvality, považuji moderní minimalistický nebo technicistní styl za vhodný pro svůj návrh. Luxusnější výrobky se také vyznačují větší mírou propracování detailů a širší nabídkou doplňků včetně elektronických. Historizující styl často pracuje s kovanými pruty, zatímco levné altánky používají standardně vyráběné profily. Velmi nevzhledně působí levné „mačkové“ textilie.

# MATERIÁL

# KOVY A OCEL

Hlavním konstrukčním materiálem pro návrh kovového stínícího prvku je ocel, což bylo dáno původními požadavky značky Todus. Ke správné aplikaci tohoto materiálu je nutné dobře znát jeho vlastnosti. Ocel patří do rozsáhlé skupiny kovových materiálů.

## VLASTNOSTI KOVŮ

Kovy patří mezi látky krystalické. Při ochlazování kovu se volně pohyblivé atomy začnou seskupovat do pravidelných útvarů, kov tuhne a uvolňuje se skupenské teplo. Krystaly kovu se nemohou v sousedství ostatních rostoucích krystalů vyvinout v pravidelné krystalografické seskupení. Kovové materiály jsou sestaveny z různě orientovaných zrn, jsou to polykrystaly. Velikost krystalků - zrn se pohybuje v širokém rozmezí. U oceli nejčastěji od  $10^{-2}$  do  $10^{-1}$  mm. Tvar a uspořádání zrna se označuje pojmem mikrostruktura. Železo za běžných teplot má mřížku kubickou, prostorově středěnou.

Technicky používané kovy je nutno považovat za slitiny, neboť i tzv. čisté kovy obsahují ještě další prvky, které pocházejí ze suroviny nebo z výrobního procesu. Označují se jako prvky doprovodné nebo prvky legující, pokud jsou dodávány záměrně k dosažení požadovaných vlastností. Když je mřížka základního kovu schopna přijímat cizí atomy, které se v mřížce pravidelně nebo nepravidelně rozmístí, vzniká tuhý roztok. V Primárním roztoku mají obě látky totožnou

krystalovou mřížku. Jestliže má složka jinou krystalovou formu, vytvoří samostatné fáze, heterogenní slitinu. Velmi malé atomy vměstnané do mřížky základního kovu vytvářejí interstetický tuhý roztok. Někdy jsou atomy základního kovu nahrazeny přísadou – jedná se o substituční roztok. Atomy substituentu musí mít podobné vlastnosti a velikost. Nahrazení variuje většinou náhodně a je nutný stejný typ mřížky, stejný poloměr atomu. Mezi interstetické tuhé roztoky patří i roztok uhlíku se železem, kvůli menšímu vzájemnému poměru C/Fe je však rozpustnost uhlíku malá.

Zkoumání struktury kovů má praktický význam. Umožňuje hodnotit proces výroby i zpracování a je základem posuzování vhodnosti materiálu pro daný účel. Při krystalizaci kovu vzniká primární struktura, která se může dále měnit. V důsledku zpracování se mění tvar a velikost zrna. Například během tváření dochází k jeho deformaci a zplošťování. Žiháním může dojít k rekrystalizaci. Zkoumají se typy fází, uspořádání atomů, typy mřížkových poruch atd.

Vlastnosti kovů jsou dány především chemickým složením a strukturou materiálu. Všechny vlastnosti s výjimkou bodu tání se mění s teplotou. Některé jsou strukturně citlivé, jiné strukturně necitlivé.

## FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

Fyzikální vlastnosti jsou přímým projevem vnitřní stavby materiálu bez působení vnějšího me-

chanického namáhání. Všechny materiálové vlastnosti mají spojitost na základní fyzikální vlastnosti, je možné prokázat jejich funkční závislost. Patří sem mimo jiné elektrická a tepelná vodivost (jejich vysoké hodnoty se vysvětlují jako důsledek kovové vazby), magnetické vlastnosti, objemová hmotnost, objemová roztažnost, měrné teplo, teplo tání, tepelná kapacita.<sup>18</sup>

## MECHANICKÉ VLASTNOSTI

Rozhodujícím parametrem při dimenzování konstrukcí jsou mechanické vlastnosti, které charakterizují chování materiálu při působení vnějších sil. Pro hodnocení mechanických vlastností byly zavedeny specifické zkoušky. Zjišťuje se mez pevnosti - maximální hodnota normálového napětí, při kterém ještě není porušena pevnost materiálu, a mez kluzu. Pevnost v tahu představuje mezní tahové napětí při němž dojde k porušení zkušebního vzorku. Pevnost v tlaku je mezní napětí při němž dojde k porušení vzorku v tlaku. Pevnost v tlaku lze experimentálně stanovit pouze u materiálů, které se poruší rozdrčením, u materiálů houževnatých a tvárných nikoliv. Za napětím meze kluzu dochází k trvalým deformacím, nikoliv porušení materiálu.

---

<sup>18</sup> ASHBY, M, Hugh SHERCLIFF a David CEBON. *Materials: engineering, science, processing and design.*

Tvrdot je odolnost povrchových oblastí materiálu proti místnímu porušení cizím tělesem. To v praxi znamená odolnost proti poškrábání nebo poškození jiným tělesem.

Modul pružnosti E odpovídá ohebnosti. Existuje modul pružnosti v tahu, jeho hodnota je výsledkem podílu napětí v tahu a relativní deformace, ve smyku a modul objemové pružnosti.

## TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI.

Vhodnost materiálu k jednotlivým technologickým operacím popisují technologické vlastnosti, většinou na základě vzájemného porovnávání. Mezi tyto vlastnosti patří:

“Slévatelnost – soubor vlastností kovů, které umožní výrobu vyhovujících odlitků i složitých tvarů

Tvárnost – schopnost materiálu působením vnějších sil podléhat plastické deformaci bez porušení jeho celistvosti.

Svařitelnost – je schopnost materiálu vytvořit zdravý svarový spoj požadovaných vlastností.

Obrobitelnost – je soubor vlastností, které určují jak snadno a s jakým výsledkem (drsnotou povrchu) lze oddělovat řeznými nástroji třísky materiálu.”<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> MICHNA, Štefan, Jarmila TRPČEVSKÁ a Iva NOVÁ. *Strojírenská technologie.*

**VYBRANÉ VLASTNOSTI KOVÝCH VODIVÝCH MATERIÁLŮ**

Materiál	Hustota $\rho$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ )	Měrný elektrický odpor $\rho$ ( $\mu\Omega \cdot \text{m}$ )	Teplota tavení $t$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	Měrná tepelná kapacita $c$ ( $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ )	Pevnost v tahu $R_{\text{p}}$ (MPa)
Měď E Cu – tvrdá – žíhaná	8 890	0,019 0,018	1 083	383	190 až 400
Hliník E Al 99,5 – tvrdý – měkký	2 699	0,034 0,029	657	900	70 až 180
Mosaz	8 450	0,065 0,085	900 1 250	385	500
Bronz – hliníkový – křemíkový – beryliový	8 700 8 400 8 800 8 300	0,042 0,130 0,177 0,060	1 040 900 1 150	385	350 až 600
Ocelový drát	7 850	0,13 0,22	1 430	461	600 až 1 200
Ušlechtilé kovy					
Stříbro	10 491	0,016 4	961	234	100 až 400
Zlato	19 302	0,020 6	1 063	127	100 až 300
Platina	21 450	0,106	1 773	132,7	180 až 370
Iridium	22 400	0,053	2 410	134	
Osmium	22 500	0,095	3 000	129,8	
Paladium	12 020	0,104	1 552	245,3	140 až 540
Rhodium	12 410	0,045	1 966	252,9	510 až 2 100
Kovy s vysokou teplotou tavení					
Wolfram	19 300	0,083	3 400	135,2	130 až 4 150
Molybden	10 220	0,052	2 660	225	800 až 2 500
Niob	8 570	0,131	2 415	271	
Titan	4 504	0,478	1 668	522	
Zirkon	6 450	0,400	1 852	276	
Tantal	16 600	0,135	3 000	150	60 až 1 250

Hodnoty odporu jsou udávány při teplotě 20 °C

**Obr. 46: Porovnání vybraných vlastností kovů**

Vlastnosti ocelí<sup>20</sup>

	HUSTOTA ( $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ )	E (MPa)	PEVNOST V TAHU (MPa)	PEVNOST V TLAKU (MPa)
<b>S vysokým obsahem uhlíku</b>	7,8-7,9	200-215	400-1155	550-1640
<b>Se středním obsahem uhlíku</b>	7,8-7,9	200-216	305-900	5410-1200
<b>S nízkým obsahem uhlíku</b>	7,8-7,9	200-215	250-395	345-580
<b>Nerezová ocel</b>	7,6-8,1	189-210	170-100	480-2240

<sup>20</sup> ASHBY, M. *Materials selection in mechanical design*.

## TECHNICKÉ SLITINY ŽELEZA

V celosvětové výrobě kovů má dominantní postavení litina, uhlíkové oceli a vysokolegované materiály. Hlavní přísadou je uhlík, který ovlivňuje mechanické vlastnosti, možnost tepelného zpracování, obrobitelnost atd.

Podle obsahu uhlíku se technické slitiny železa člení na (ČSN EN 10020):

- Oceli, kujné slitiny <2 % C.
- Surová železa a litiny >2 %C, vysoký obsah uhlíku způsobuje křehkost a neumožňuje kování.

Surové železo má 2 – 4% C a další příměsi, 0.5 –2% Si, Mn, P, S. Vyrábí se z něj ocel (z bílého železa) nebo litina (z šedého železa). Čisté železo o 99,8-99,9 % Fe má díky spatným mechanickým vlastnostem využití především v elektrotechnice. Uhlík se v nižších koncentracích v železe rozpouští, ve vyšších tvoří karbid  $Fe_3C$ , cementit. Podmínky krystalizace mohou vést k vyloučení čistého uhlíku jako grafitu s šesterečnou krystalografickou mřížkou.

## OCELI

- Oceli ke tváření

U těchto ocelí je uhlík ve formě karbidu železa. Rozdělení a definice ocelí ke tváření udává norma ČSN EN 10020. Oceli ke tváření jsou zde definovány jako slitiny železa a uhlíku, které obsahují max. 2 % uhlíku, obsahují i jiné prvky,

příčemž hmotnostní podíl železa je větší než kteréhokoli jiného prvku. Dělí se na nelegované a legované, podle toho jestli obsahy přísadových prvků dosahují nebo přesahují určitých mezních obsahů.

- Ocel na odlitky

Vzhledem k výrobním možnostem a předpokládané konstrukci jsou pro tuto diplomovou práci zásadní oceli ke tváření. Proto se následující text zaměřuje především na ně.

Rozdělení a označení ocelí pro tváření je v Evropě sjednoceno na základě evropských norem. Je to EN 10020-88 (ČSN EN 10020-94). Definuje pojem ocel ke tváření, rozdělení oceli podle chemického složení, rozdělení hlavních skupin jakosti na základě vlastností a účelu použití.<sup>21</sup>

- Oceli obvyklých jakostí
- Nelegované jakostní oceli
- Nelegované ušlechtilé oceli
- Legované jakostní oceli
- Legované ušlechtilé oceli

Systém zkráceného označování zavádí E 10 027-1 a EN 10 027.

V praxi však stále převládá označení podle ČSN 42 0002 členící oceli do tříd 10 až 19.

<sup>21</sup> FUERBACHER, Ivan, Karel MACEK a Josef STEIDL. *Lexikon technických materiálů - Svazek 1: se zahraničními ekvivalenty.*

## Třídy oceli dle ČSN 42 0002

10	konstrukční	nelegované	
11			
12			
13			
14		legované	nízkolegované
15			nízkolegované a středně legované
16			středně legované a vysokolegované
17			
19	nástrojové	nelegované	
		legované	

## KONSTRUKČNÍ OCELI PRO SVAŘOVANÉ KONSTRUKCE

Tvoří většinu vyrobené oceli. Stěžejní je ve stavebnictví. Jak vyplývá z názvu, důležitou vlastností je jejich svařitelnost. Tu zajišťuje nízký obsah uhlíku a omezený obsah chrómu, molybdenu a mědi. Oceli jsou legované menším množstvím těchto prvků - mědí, niklem a chromem pro zvýšení odolnosti proti korozi. Často se přidávají další prvky pro zlepšení mechanických vlastností.

# CHOVÁNÍ POVRCHOVÉ VRSTVY OCELOVÉ KONSTRUKCE A JEJÍ OŠETŘENÍ

Povrch výrobků umístěných v exteriérovém prostředí je vystavován chemické, napěťové, tepelné a jiné expozici, která vede ke změnám ve struktuře materiálu a tím i jeho vlastností. Degradací se rozumí proces trvalého a nevratného zhoršování vlastností. Může vést k ohrožení bezpečnosti a spolehlivosti součástí i celku. Korozí se rozumí proces samovolného chemického nebo fyzikálněchemického znehodnocování materiálu vlivem působení okolního prostředí. Korozní prostředí jsou značně rozmanitá. Nejrozšířenějším prostředím způsobujícím korozi je zemská atmosféra. Dalšími technicky významnými prostředími jsou půdy a přírodní voda včetně mořské. Nejčastějším důsledkem koroze je úbytek materiálu vznikem korozních zplodin na povrchu součástí, proděravění materiálu při lokalizaci koroze na malou plochu nebo vznik strukturní koroze, tzv. mezikrystalové.<sup>22</sup>

Podle mechanismu korozních dějů se koroze většinou rozlišuje na chemickou a elektrochemickou.

## CHEMICKÁ

Chemická koroze probíhá na kovových materiálech vystavených účinkům především plyných

prostředí za zvýšených až vysokých teplot. Mechanismem této koroze je chemická reakce mezi kovovými i nekovovými složkami materiálu a plynem. Je to způsobeno termodynamickou nestabilitou kovu v různých prostředích spojenou s přechodem kovu do stabilnější podoby zplodin koroze. Korozní napadení vyvolávají plyny s oxidačním účinkem (vzduch, kyslík, oxid sirový), v reakci s kovem vytvářejí vrstvu iontových nebo valenčních korozních zplodin. Prostředí s redukčním účinkem difunduje do kovu a reaguje s jeho nekovovými složkami. S rostoucí teplotou se zvyšuje rychlost oxidačních korozních reakcí. Projevujících se nárůstem vrstvy korozních zplodin.

Chemické složení korozních produktů závisí na okolním plynném prostředí, čím je složitější, tím více chemických sloučenin může vzniknout. Například vzduch obsahuje kyslík – oxidy, dusík – nitridy, oxid uhličitý – uhličitany, vodní páru – hydroxidy a tak dále. U železa vzniká  $Fe_2O_3$  hematit,  $Fe_3O_4$  magnetit,  $FeO$  wüstit.

Korozní zplodiny mohou mít podobu pevnou, kapalnou i plynou. Pokud je jejich vrstva na povrchu souvislá bez trhlin k dalšímu styku s prostředím dochází jen difuzí. Vrstva má na průběh koroze brzdící účinek.

## ELEKTROCHEMICKÁ KOROZE

Elektrochemická koroze je souhrn elektrochemických reakcí mezi kovem a okolním agresivním prostředím a vzniká při ní elektrický proud. Podmínkou je elektricky vodivé prostředí, elekt-

<sup>22</sup> PTÁČEK, Luděk. *Nauka o materiálu II.*



rolyt. Je to v podstatě obdoba reakce galvanického článku. Jde o oxidačně-redukční reakci, kde anodová oxidační reakce odpovídá korozi kovu.

## **ATMOSFERICKÁ KOROZE**

Interakce suchého vzduchu s konstrukčními kovy za běžných teplot je zanedbatelná. K atmosférické korozi dochází prakticky jen díky vlhkosti atmosféry. Při její určité hodnotě se na povrchu vytvoří dostatečně silný film elektrolytu pro průběh korozních reakcí. Kritická hodnota vlhkosti vzduchu se pohybuje od 60 do 80 %. Velký vliv na rychlost koroze mají plynné nebo tuhé nečistoty, především produkty spalování jako  $SO_4$ .

## **KOROZE V KAPALINÁCH**

Většinou je kapalným korozním prostředím voda obsahující rozpuštěné látky kyselého i zásaditého charakteru. Nejagresivnější je voda mořská. Ke korozi dochází při nevhodném konstrukčním řešení. Například když se v elektrolytu ocitnou dva různé kovy. Třeba šroubové nebo nýtové spoje kombinují materiály ocel a měď bez odizolování.

## **KOROZE V PŮDÁCH**

Jde o kombinaci koroze v kapalinách a ve vzduchu. Největší vliv má kapalná fáze s rozpuštěnými plyny.

# **OCHRANA PROTI KOROZI**

V zásadě existují následující možnosti lišící se ekonomickou výhodností i mírou reálnosti daných opatření:

- volba vhodného materiálu,
- vhodné konstrukční úpravy,
- úprava korozního prostředí,
- použití kovových a nekovových povlaků,
- elektrochemická ochrana.

Vzhledem k zaměření návrhu, který je předmětem této diplomové práce, je v podstatě reálně použitelná jen volba vhodného materiálu, vhodné konstrukční úpravy a použití povlaků. Pro výběr vhodného konstrukčního materiálu je nutná znalost prostředí budoucí aplikace.

## **KOVOVÉ POVLAKY**

Filozofie povlaků vychází z předpokladu, že použití odolného materiálu po celé tloušťce není vždy nutné.

- Antikorozní legování - obohacení povrchové vrstvy legujícím prvkem, který ovlivňuje elektrochemickou reakci.
- Bariérová ochrana – oddělení korozního prostředí a chráněného materiálu.
- Katodická ochrana – povlak převezme roli anody, chráněný materiál se stane katodou.

Způsoby vytvoření povlaku:

- Mechanický – plátování, současné vyválnování základního materiálu s plátem ochranného kovu.
- Fyzikální
  - Žárové pokovování v roztavené lázni ochranného kovu. Chráněný kov zůstává v pevném stavu. Omezeno pouze na snadno tavitelné kovy jako zinek, hliník, slitiny olova.
  - Difuzní pokovování – difuze povlakového kovu do základního materiálu.
  - Metalizace – nástřik roztaveného ochranného kovu na základní materiál.
  - Vakuové pokovování – odpaření povlakového kovu a jeho následná kondenzace na chladnějším pokovovávaném materiálu, možno pokovovat i nekovové materiály.
- Chemický – vyloučení ochranného kovu na základním kovu chemicky, redukcí iontů kovových solí. Tímto způsobem lze vylučovat téměř všechny kovy.
- Elektrochemický – galvanické pokovování – elektrolytické vyloučení ochranného kovu na základním materiálu vodných roztoků kovových solí.

## ANORGANICKÉ NEKOVOVÉ

### POVLAKY

Konverzní povlaky a pasivace – povlaky vytvořené pasivací materiálu. Cílem je vznik reakčních produktů základního materiálu odolných proti korozi. Provádí se fosfátování, chromátování, černění oceli, eloxování hliníku.

- Fosfátování – vrstva fosforečnanu vzniká reakcí základního kovu s  $H_3PO_4$  nebo s fosforečnanem.
- Chromátování – vytvoření vrstvy chromanů reakcí základního kovu s  $H_2CrO_4$  nebo s chromany.
- Černění oceli – vytvoření vrstvy oxidů reakcí oceli s NaOH.
- Eloxování hliníku – elektrochemická anodická oxidace hliníku. Elektrolytické vytvoření vrstvy  $Al_2O_3$ . Eloxovaný předmět je anoda, katodu tvoří hliníkový nebo olověný plech. Vše je ponořeno v elektrolyt, což je vodný roztok  $H_2SO_4$  nebo  $H_2CrO_4$ .

Smalty - vytvoření sklovité vrstvy na povrchu vypálením sklovité pasty. Nanáší se základní a krycí vrstva pro kompenzaci rozdílných vlastností kovu a smaltu.

Antikorozní nitridace oceli – povrchové sycení oceli amoniakem ( $NH_3$ ) za vyšších teplot (cca  $650^\circ C$ ). Vzniká vrstva nitridů odolných proti korozi.

## ORGANICKÉ NEKOVOVÉ POVLAKY

Nátěry mají více vrstev – základní nátěry a krycí nátěry na různých bázích. Chrání povrch kovu proti korozi zejména bariérovým, elektrochemickým a inhibičním účinkem.

Bariérový ochranný mechanismus je založen na přítomnosti bariéry, která zpomaluje nebo znemožňuje přístup korozního prostředí k povrchu kovu. Tento účinek trvá, dokud nedojde k porušení přilnavosti nátěru. To ovlivňuje mimo jiné technologická kázeň při nanášení. Během expozice v korozním prostředí dochází různou intenzitou k jeho průniku jednak póry ve vrstvě nátěrové hmoty a dále objemem nátěrové hmoty, to lze omezit opět dodržěním správné technologie a více vrstvami nanášení. Difuze probíhá mechanismem adsorpce, rozpuštění ve vrstvě povlaku a desorpce na druhé straně.

Elektrochemickým účinkem se vysvětluje ochranné působení základních nátěrů s vysokým obsahem práškového zinku, obvykle nad 90 %. Tento účinek se projevuje krátkodobě po poškození nátěru, kdy dojde ke galvanickému ochrannému působení zinku.

Inhibičním ochranným účinkem působí součásti nátěru, které na rozhraní kovu a nátěru vytvářejí prostředí, v němž je koroze kovu výrazně zpomalena, například fosforečnan zinečnatý.

## VOLBA MATERIÁLU A POVRCHOVÉ ÚPRAVY

Volba oceli jako hlavního konstrukčního materiálu stínícího prvku byla dána výrobními možnostmi značky Todus a jejich požadavkem, i když by bylo možné aplikovat i jiné materiály, zejména hliník pro svoji výhodnou nízkou hustotu. Podle získaných informací se jako vhodná z výběru ocelí jevila ocel třídy 11 nebo 12 podle značení ČSN 42 0002. Například ocel 1.0330 (11 321), jakostní ocel, kterou lze svařovat běžnými postupy a zpracovat tvářením za studena. Je možné ji žárově i elektrolyticky pokovovat.

Ocel 1.0330 představuje kompromis mezi cenou, možnostmi zpracování a kvalitou materiálu. Nerezové oceli hojně užívané v portfoliu značky Todus nebyly zvažovány kvůli obtížnější svařitelnosti, jelikož je na konstrukci předpokládáno značné množství svarů.

Charakteristiky oceli 1.0330:

Mez kluzu 280 MPa

Mez pevnosti 270-410 MPa

Hustota 7850 Kg . m<sup>-3</sup><sup>23</sup>

Cena za kg okolo 20 Kč

Z hlediska designu bylo požadováno vyznění materiálu v „kovovém“ vzhledu, tak aby stínící

---

<sup>23</sup> FUERBACHER, Ivan, Karel MACEK a Josef STEIDL. *Lexikon technických materiálů - Svazek 2: se zahraničními ekvivalenty.*

prvek korespondoval se sortimentem značky Todus, ačkoliv byla vyloučena nerezová ocel, charakteristický materiál jejich sortimentu. Vzhledem k použitému konstrukčnímu materiálu 1.0330 by byla možná úprava zinkováním, která by splňovala tento vizuální požadavek a zároveň tvořila ochranu proti korozi.

## TEXTÍLIE A FOLIE

Na textilie v exteriéru jsou kladeny větší odolností nároky. Při použití na konstrukci nastává i požadavek vhodných mechanických vlastností, zejména pevnosti a malé průtažnosti. Stínění pracuje na principu odražení částí slunečního záření, další část je pohlcena materiálem.

Převážně jsou používány tkané síťoviny s povrchovou úpravou vláken, hlavně PES tkanina s povlakem PVC a lakováním. To zvyšuje odolnost proti povětrnostním podmínkám a zejména UV záření. Někdy se používá výrobní předpětí v osnově i útku stabilizované povlakem. Dále se vyrábějí tkaniny z PA a PE. Povrchová úprava se provádí v mnoha kombinacích nánosování, laminování nebo kaširování. K nánosování se používá PVC, PE, PU, PTFE, silikon, kaučuk, k lakování akryláty nebo PVC. Sledované parametry textilií jsou gramáž, barevnost, hustota mřížky, tloušťka, hmotnost v gramech na metr čtvereční, tažná pevnost, tažnost, životnost.

Příklady obvyklých kombinací:

- PVC potah na tkanině z PES, PA, nebo aramidových filamentů s lakovaným nebo laminovaným povrchem jako ochrannou vrstvou proti povětrnosti, špíně a zkřehnutí.
- Tkaniny ze skleněných, aramidových nebo polyesterových vláken s nánosovou úpravou kaširováním nebo laminováním povrchu PTFE. Mají dlouhou životnost, jsou však poměrně tvrdé a snadno popraskají.
- Tkaniny ze skleněných vláken se silikonovou nánosovou úpravou se vyznačují vysokou průsvitností a odolností proti vlivům povětrnosti.<sup>24</sup>

### VLASTNOSTI POLYMERNÍCH LÁTEK

V exteriérových textiliích jsou dominantně zastoupeny polymerní materiály. Struktura polymerů je tvořena velkým počtem opakujících se jednotek uspořádaných do lineárního řetězce nebo prostorové mříže. Základními stavebními prvky polymerů jsou uhlík, kyslík, vodík, dusík a síra, křemík, fosfor, fluor a některé další prvky. Vlastnosti a chování vychází z vnitřního uspořádání. Polymery bez krystalické struktury jsou většinou křehké (PVC, PS, PMMA). Polymery se sklonem k samovolné krystalizaci jsou většinou termoplastické, vláknotvorné, pevné a houževnaté (PE, PP, PA). Molekulová hmotnost má vliv na pevnost látky – čím vyšší, tím vyšší pevnost.

---

<sup>24</sup> HIRNŠAL, Zdeněk. Nevšední výrazy textilních fasád budov.

Mechanické vlastnosti vyplývají z míry vzájemné pohyblivosti makromolekulárních řetězců. Vliv teploty prakticky na všechny vlastnosti je značný.

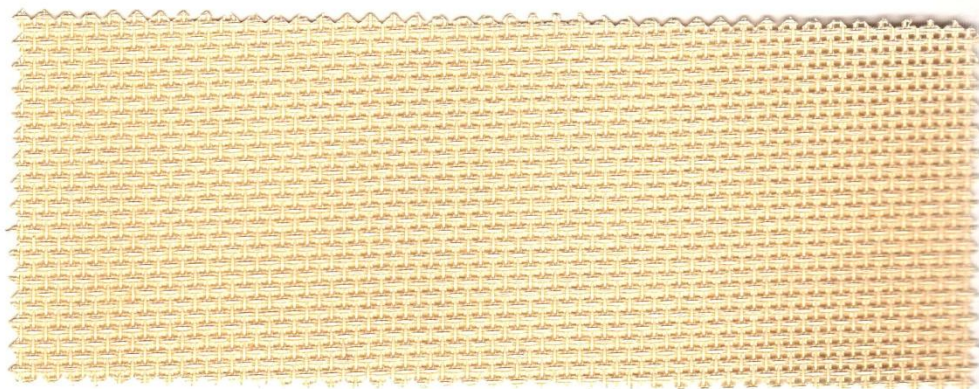
Povětrnost je komplexním označením souhrnu mnoha faktorů, jakými jsou sluneční záření, kyslík a ozón, střídání teplot a vlhkosti, déšť, vítr, působení atmosférických nečistot. Největším nepřítelem trvanlivosti polymerů je UV záření. Nejničivější je to o vlnové délce 290-400 nm. Ochranou je přidání stabilizátorů. Metoda reflexe pracuje s přidáním plniv, která jsou nepropustná pro UV záření a to odrážejí (např. titanová běloba). Ochrana pomocí absorpce vyžaduje přidavek pigmentů absorbujících sluneční záření škodlivých vlnových délek (např. saze). Nejlépe UV záření odolávají fluoroplasty – teflon, polyvinylfluorid a polymetakrylát. Dobře odolávají polyesterové skelné lamináty, fenolové a melaminoformaldehydové pryskyřice a silikonový kaučuk.<sup>25</sup>

## **VOLBA TEXTILIE**

K aplikaci na exteriérové stínění se hodí například textilie od firmy Dickson s názvem Sunvision. Jedná se o vysoce houževnatý polyester v PVC povlaku. Metr čtvereční textilie váží 275 g. Je vyráběn v osmi barevných odstínech. Jelikož je osnova neuzavřená, propouští okolo třiceti procent slunečního záření, na druhou stranu je tak zabráněno vzniku vodních kapes.

---

<sup>25</sup> JIŘIČKOVÁ, Milena, Zbyšek PAVLÍK a Jiří HOŠEK. *Materiálové inženýrství I.*



SV 8860 125  
Ecrú



SV 8861 125  
Ivoire



SV 8877 125  
Caillou



SV 8859 125  
Nature



SV 8876 125  
Perle



SV 8862 125  
Paille



SV 8873 125  
Ardoise



SV 8865 125  
Bordeaux

**Obr. 47: Textilie Sunvision**

# OSVĚTLENÍ NA ZAHRADÁCH

Kromě estetických účelů – jako světelných akcentů – existují i praktické důvody k instalaci zahradního osvětlení. Především osvětlení schodů a přístupových cest nebo bezpečnostní osvětlení proti nezvaným návštěvám. Venkovní osvětlení umožňuje komfortní pobyt na zahradě po setmění. Umístěné světla se řadí do jedné z kategorií: účelové (přístupové cesty, schody, terasa, odpočívadla), dekorační (koruny stromů, záhony vodních prvků)<sup>26</sup>.

Intenzita osvětlení během noci se pohybuje na zlomku denní hodnoty. Používané světla jsou vysokého napětí (230V v Evropě) nebo nízkého (12-24V). Vysoké napětí je vhodné pro světelné zdroje jako klasická žárovka, kompaktní zářivka nebo metalhalidové výbojky. Výhodou nízkého napětí je eliminace případných úrazů způsobených proudem. Další předností je volné umístění kabelů. Světelné zdroje pro nízké napětí jsou halogenové žárovky a wolframové žárovky. Na elektrické zařízení ve vnějším prostředí se vztahují zvláštní předpisy, požadavkem jsou vodězdorné kabely i vodotěsná svítidla.<sup>27</sup>

Trendem poslední doby jsou světla LED a světla napájená pomocí solárních panelů. Typicky tato

světla obsahují malý fotovoltaický panel nabíjející vnitřní baterii a světelný senzor (alternativně pohybové čidlo) spínající světlo po setmění. Uvnitř jsou umístěny většinou niklkadmiové baterie, které vydrží asi 500 dobíjecích cyklů, což se rovná asi 18 měsícům používání<sup>27</sup>. U LED svítidel je považováno za přednost nízké napětí 12V a nízká spotřeba v řádu wattů, přesto však dosahují vysoké svítivosti. Právě nízká spotřeba činí LED světla vhodná pro kombinaci se solárními panely.

---

<sup>26</sup> HÁJEK, Václav. *Upravujeme zahradu IV: Rekonstrukce, zahradní mobiliář, pařeniště*. s. 70.

<sup>27</sup> RAINE, John. *Garden lighting*. s. 24.

# KONSTRUKCE A VÝROBA



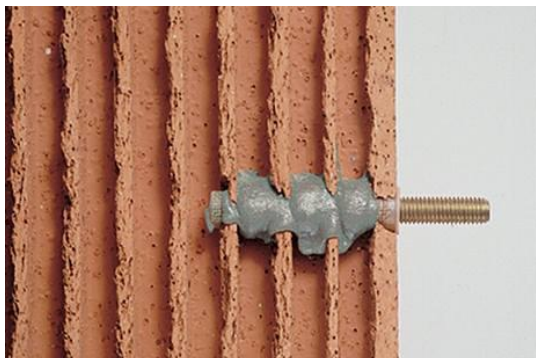
# KONSTRUKCE

Vhodná konstrukce by měla kromě základních funkčních požadavků splňovat i kritéria nízkých výrobních nákladů, malé pracnosti, sériové výroby, snadné montáže, údržby, recyklovatelnosti a ekologie.

## KOTVENÍ

Provedené rešerše odhalily pět hlavních používaných způsobů kotvení stínících konstrukcí.

- Do stěny nebo jiných svislých stavebních konstrukcí prostřednictvím vrutů, hmoždinek i chemických kotev.



**Obr. 48: Chemická kotva do stěny**

- Do zpevněného povrchu – dlažby.
- Do základů, nejčastěji betonového.



**Obr. 49: Kotva do dlažby**

- Zatížení – jako zátěž slouží betonové dlaždice, někdy žardiniéry nebo nádoby s vodou



**Obr. 50: Zátěž dlaždicemi**

- Do nezpevněného povrchu. Zde se uplatňuje progresivní technologie zemních vrutů. Vhodné jsou menší vruty s horní přírubou.



**Obr. 51: Zemní vrut**

## SPOJE

Spoje kovových konstrukcí se dělí na spoje šroubové a nýtové, spoje třecí, spoje svarové a spoje lepené. Spoje nýtováním se používaly zejména ve dřívějších obdobích (známé nýtované konstrukce 19. století). V současnosti jsou nejběžnější spoje šroubové, třecí spoje s vysokopevnostními šrouby a svarové spoje. Spoje lepením je nová technologie, která se doposud příliš nerozšířila.

Podle tuhosti se rozdělují na:

- Spoje kloubové - jejich ohybová tuhost je malá.
- Tuhé – ohybová tuhost je velká, například pevné rámové spojení.
- Polotuhé.

## SPOJE ŠROUBOVÉ A NÝTOVÉ

Hlavní částí šroubu je hlava a dřík, který je opatřen závitem. Pro vzájemné spojení slouží matice, pod niž se umísťuje podložka. V České republice se používají tzv. metrické šrouby. Pro šrouby se obvykle používá ocel vyšší pevnosti než pro spojované prvky. Ve šroubových spojích se připravují díry kruhové nebo prodloužené, oválné.

## SPOJE TŘECÍ

Třecí spoje přenášejí namáhání pomocí tření v tzv. třecích plochách – styčných plochách jednotlivých spojovaných prvků. Pro vznik náležitého tření musí být třecí plochy dostatečně sevřeny a jejich povrch vhodně upraven.

## SPOJE SVAROVÉ

Svařování je pevné nerozebíratelné spojení kovových, případně nekovových, materiálů účinkem tepla a tlaku nebo jejich kombinace, či s použitím přídavného materiálů.

Svařitelnost se klasifikuje na čtyři skupiny - zaručená, podmíněčně zaručená, dobrá a obtížná. Svařování je efektivní technologie. Při chladnutí svaru však vznikají napětí, dochází ke změně struktury materiálu spojené se změnami tvrdosti a pružnosti materiálu.

Podle průřezu a úpravy svaru rozeznáváme dva základní druhy svarů, tavné a tlakové. Svary se svařují oboustranně i jednostranně, podle tvaru průřezu. V případě velké tloušťky materiálu se

nanese několik vrstev („housesnek“). Svary se sváří přerušovaně nebo průběžně.

Svarové spoje:

- Tavné
  - Tupé
  - Koutové
- Tlakové svary
  - Tupě
  - Přeplátované

Výsledkem tavného svařování jsou svary tupé, koutové, případně děrové nebo žlábkové. Odporovým svařováním vznikají například svary průvarové (bodové, švové).

Svary tupé se hodí k spojování vzájemně rovnoběžných ploch. Tupý svar zpravidla nese označení podle písmene odpovídajícího průřezu tupého svaru. Tupé svary s plným průvarem mají přetavený základní materiál a svarový kov nanesený v plné tloušťce spojovaných prvků. Tupé svary s částečným průvarem mají svarový kov nanesený jen na části tloušťky spojovaných prvků.

Svary koutové slouží především ke spojování částí, které vzájemně svírají úhel v rozsahu od 60° do 120°. Úhly menší než 60° a větší než 120° nejsou vhodné z hlediska provádění ani z hlediska tvaru průřezu svaru.

## TECHNOLOGIE VÝROBY

Předpokládané operace výroby konstrukce jsou dělení, ohýbání, svařování, broušení, vrtání, frézování, výroba závitů, páskování, a povrchová úprava.

Materiál se bude dělit z válcovaného plechu, kruhové tyče a uzavřeného profilu. V současnosti nejproduktivnější způsob dělení plechu je ve vysekávacích nebo pálicích centrech, kde je materiál oddělován laserovým paprskem nebo svazkem plazmatu.

Dělení rozřezáváním je vhodné k dělení hutních polotovarů jako tyčovina nebo profily. K rozřezávání dochází na rámových, kotoučových nebo pásových pilách.

Dělení na rámových pilách je vhodné zejména pro kusovou a malosériovou výrobu. Cena stroje a nástroje je nízká stejně jako spotřeba energie. Finančně nenáročné jsou i opravy. Nevýhodou je nízká produktivita řezání, špatná přesnost řezu a relativně vysoké ztráty děleného materiálu.

Pro dělení na kotoučových pilách je charakteristická vysoká produktivita a univerzálnost použití, vysoká kvalita řezné plochy a vysoká životnost pilového kotouče

Dělení na pásových pilách patří k nejproduktivnějším metodám dělení materiálu a dochází zde k nejmenším ztrátám materiálu

prořezem, řezná spára je o jednu až dvě třetiny menší než u kotoučových nebo rámových pil, řezná plocha má vysokou kvalitu. Nevýhodou je vyšší cena pilového pásu.

Ohnutím připravených dílců z plechu se dosáhne požadovaného tvaru. Jedná se o technologii plošného tváření. Materiál je trvale deformován pod různým úhlem ohybu s menším nebo větším zaoblením hran. Problémem při ohýbání bývá odpružení, deformace materiálu, praskání. Ohýbá se ručně i na strojích – ohýbačkách nebo lisech – ohraňovacích lisech.

Připravené dílce se spojí pomocí svařování. Svařování je nejvíce používaná technologie ke spojování železných materiálu, navíc se zaváděním automatizovaných výrobních procesů i značně produktivní. Výhodou je pevný a trvanlivý spoj, menší hmotnost výrobku a nižší spotřeba materiálu. Nevýhodou neroztíratelnost spojení, nutnost kvalifikovaných pracovníků, změna struktury materiálu a s tím spojená změna vlastností svařovaného spoje, vznik vnitřních pnutí a deformací nebo vad vlivem vysokých teplot. Při svařování tenkého plechu se provádí žíhání na odstranění vnitřních pnutí. Pro navržený výrobek se hodí odporové bodové svařování a svařování elektrickým obloukem s tavnou elektrodou.

Broušením se odstraňují nepřesnosti po předcházejícím zpracování, přebytečný materiál po svařování a deformace po tepelném zpracování. Je to obrábění mnohobřitým nástrojem vytvo-

řeným ze zrn brusiva, která jsou spojená pojivem. V současnosti nejužívanější metoda dokončovacího obrábění. Při broušení vzniká velké množství tepla a zbytkové napětí. Povrch po svařování lze brousit například ručními bruskami.

Vrtání poslouží ke zhotovení děr pro spoje a odvod vody z konstrukce. Vrtání je způsob třískového obrábění. Vyvrátávání je metoda k rozšíření předlitých, předkovaných, předlisovaných, předvrtaných nebo jiným způsobem předpracovaných děr na požadovaný rozměr nebo tvar. Použity mohou být ruční elektrické, sloupové, stojanové, nebo otočné vrtačky.

Frézováním čelní frézou budou zhotoveny tvarové výřezy. Při užití CAM systému je to velmi efektivní metoda. Vnitřní závity ke konstrukčním spojům budou řezány závitníky.

Povrch výrobku se před povrchovou úpravou pískuje. Při pískování jsou aktivní částice vrhány proti povrchu upravovaného předmětu pomocí proudu stlačeného vzduchu nebo kapaliny, výsledná jakost povrchu a čas potřebný na jeho úpravu závisí na rozměrech, tvaru, hmotnosti a materiálu částic, rychlosti částí a směru dopadu částic. Proud aktivních částic odstraňuje z povrchu upravovaného předmětu nežádoucí povlaky, produkty koroze, nečistoty, oleje a tuky.

Finální vrstva bude nanášena elektrolytickým zinkováním.

PROCES

NAVRHOVÁNÍ

# OBECNÉ ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ A TVOŘIVÝ PROCES

Jelikož je design multidisciplinární obor spojující poznatky vědy a umění, často pracující v neprobádaných oblastech s důrazem na inovativnost, je velmi těžké stanovovat jakákoliv exaktní kritéria, jak pro tvorbu, tak pro jeho hodnocení. Pohled na design je vždy ovlivněn dobou a aktuálními tématy ve společnosti. Různí autoři v rozdílných obdobích sestavili odlišné zásady, podle kterých považují za správné hodnotit design nebo navrhovat. Například Dieter Rams<sup>28</sup> definoval deset principů dobrého designu:

1. Dobrý design je inovativní.
2. Dobrý design činí produkt použitelným.
3. Dobrý design je estetický.
4. Dobrý design činí produkt srozumitelným.
5. Dobrý design je decentní.
6. Dobrý design je upřímný.
7. Dobrý design je dlouhotrvající.

---

<sup>28</sup> ROSENFELD, Karissa. Dieter Rams 10 Principles of "Good Design".

8. Dobrý design je promyšlený do posledního detailu.
9. Dobrý design je environmentálně přátelský.
10. Dobrý design má co nejméně designu jak je možné.

V procesu tvorby jsem se snažila zohledňovat tyto požadavky a využít je pro vytvoření harmoničtějšího, užitečnějšího a celkově kvalitnějšího návrhu.

Ačkoliv tvůrci pracují většinou spontánně, výzkumy tvořivé činnosti odhalily několik obvyklých fází tvořivého procesu. Farkašová<sup>29</sup> rozdělila tvořivý proces z pohledu psychologie, umělecké tvorby, designu a didaktiky. Oblasti designu přiřadila čtyři fáze: preparaci, inkubaci, iluminaci a verifikaci. Preparace představuje akumulaci poznatků. V této fázi dochází k identifikaci problémů, předběžné analýze, sběru potřebných dat, informací a materiálů. Probíhá především na racionální úrovni. Naopak inkubace je fáze, kdy se problém zpracovává na nevědomé úrovni na základě předtím získaných poznatků, dozrává v podvědomí. Na inkubační fázi navazuje inspirace, iluminace, kdy dochází k vynoření nápadu. Z podvědomé oblasti psychiky se vynořují řešení a dostávají se do vědomí. Na řadu opět přichází racionální vědomé procesy. Ne všechny nápady jsou použitelné, dochází k selekci. Navazuje verifikace, fáze, ve které se hodnotí nalezená řešení. Začíná se

---

<sup>29</sup>FARKAŠOVÁ, Elena. Fáze tvorivého procesu v dizajně. s. 56

s ověřováním nápadů, stavbou modelů, realizací. Ověřování může odhalit nedostatky a vést ke korekcím, nebo úplně novému řešení. Uvedené fáze často neprobíhají následně, ale vzájemně se prolínají.

## ZADÁNÍ

Požadavkem značky Todus byl návrh doplňujících objektů do sortimentu jejich zahradního nábytku a zahradních doplňků. Nutnost použití kovu v návrhu byla jasně dána zaměřením a technologickým vybavením společnosti. Todus je obchodní značka společnosti H+H sídlící v Opavě. Její produkty zahrnují židle, stoly, lehátka, křesla a doplňky. Firma má historii trvající již více než dvě desetiletí. Todus nabízí zahradní nábytek charakteristický svým designem, originalitou a kvalitou. Spoluzakladatelem značky Todus byl akademický sochař Jiří Španihel, který je autorem designu mnoha produktů společnosti.

Sortiment je typický použitím pravouhlých nerezových profilů se zdůrazněním kovového povrchu s doplňkovými ostatními materiály. Nábytek má konstrukci sestavenou převážně z prvků v přímých liniích nebo v jemném oblouku.



**Obr. 52: Křesla značky Todus, cena 14 190 Kč a 12 490 Kč**



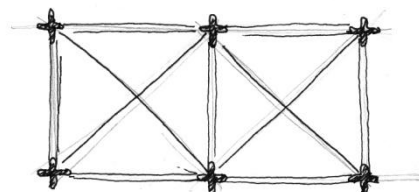
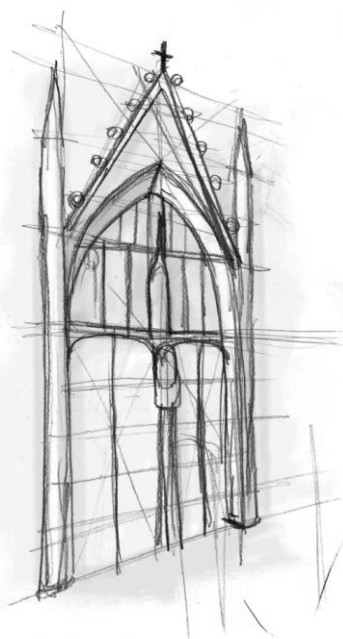
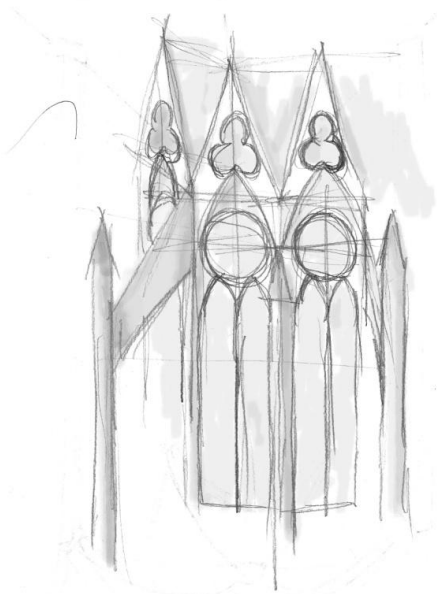
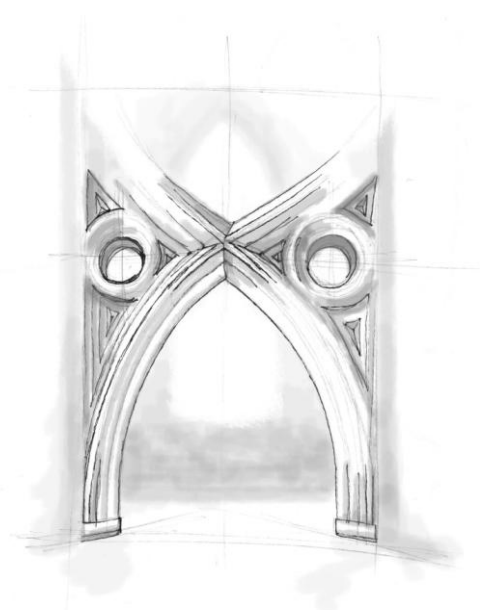
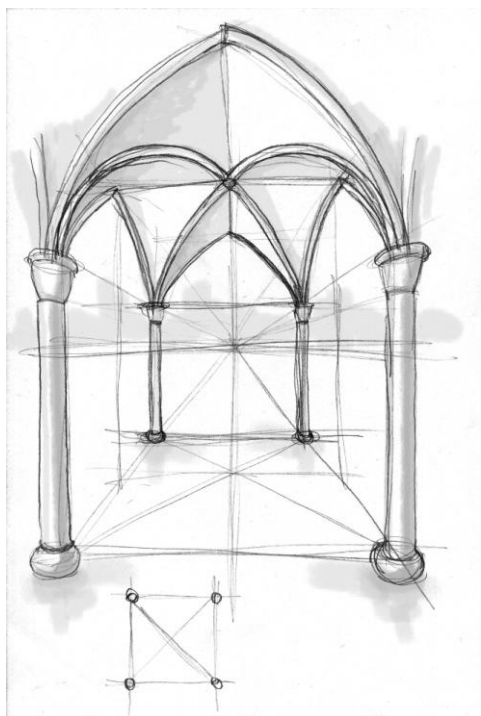
*Obr. 53: Stolek značky Todus*

## PRVNÍ FÁZE A INSPIRAČNÍ ZDROJE

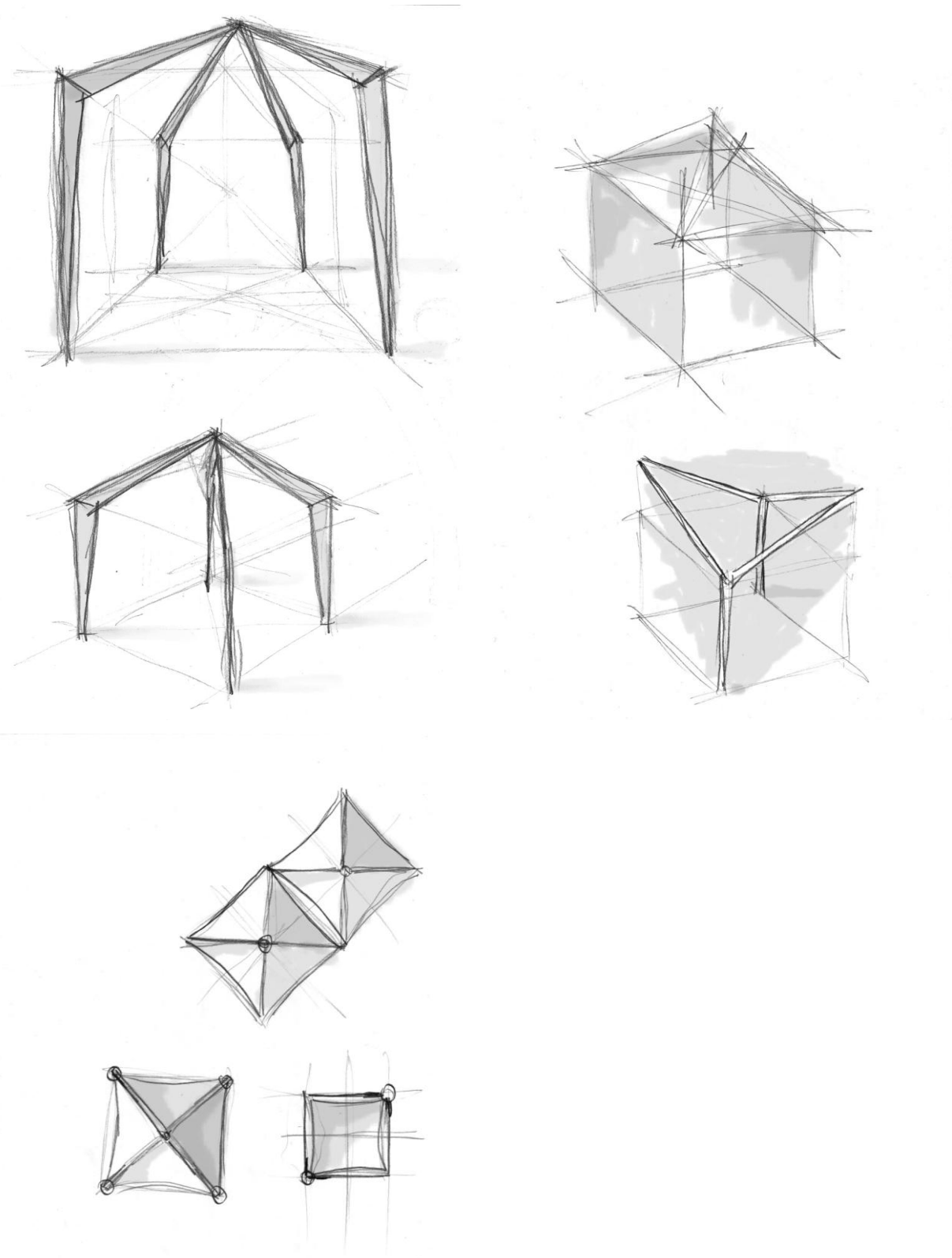
Rozhodla jsem se pro zpracování designu stínící plachty jako doplňku exteriérového nábytku. Na začátku bylo hlavní myšlenkou vytvoření systému, kde by bylo pomocí opakování jediného prvku a plachty možno sestavit různé kombina-

ce pro různé účely. V této souvislosti se mně vybavila skladebnost středověké architektury, kde subtilní pilíře a žebra vynášejí jednotlivá pole staveb (obr. 54), což se stalo jedním z inspiračních zdrojů. Po několika studijních kresbách jsem započala skicování. Při něm jsem stylizovala a zjednodušovala klenební systém až do tvaru jednoduchých konzol tvaru otevřeného L (obr. 55). Poté, co jsem si definovala přibližný tvar základního prvku, promýšlela jsem systém, jakým budou tvořeny jednotlivé sestavy (obr. 56-60). První skici uvažovaly se sestavením do archetypální podoby altánu s kuželovitou střechou i sestavením k sobě, kdy napnutá plachta nabude podoby hyperbolického paraboloidu. Od druhé varianty jsem při dalším postupu vývoje návrhu upustila, jelikož by vyžadovala na požadovanou plochu neúměrné hmoty podpor. Následně jsem přistoupila k specifikaci tvaru nosné konzole vzhledem k materiálu. Kov díky svoji velké pevnosti a značné hustotě nabádá spíše k subtilnímu zpracování. Navíc jsem usilovala o to, aby tvar korespondoval se sortimentem značky Todus.

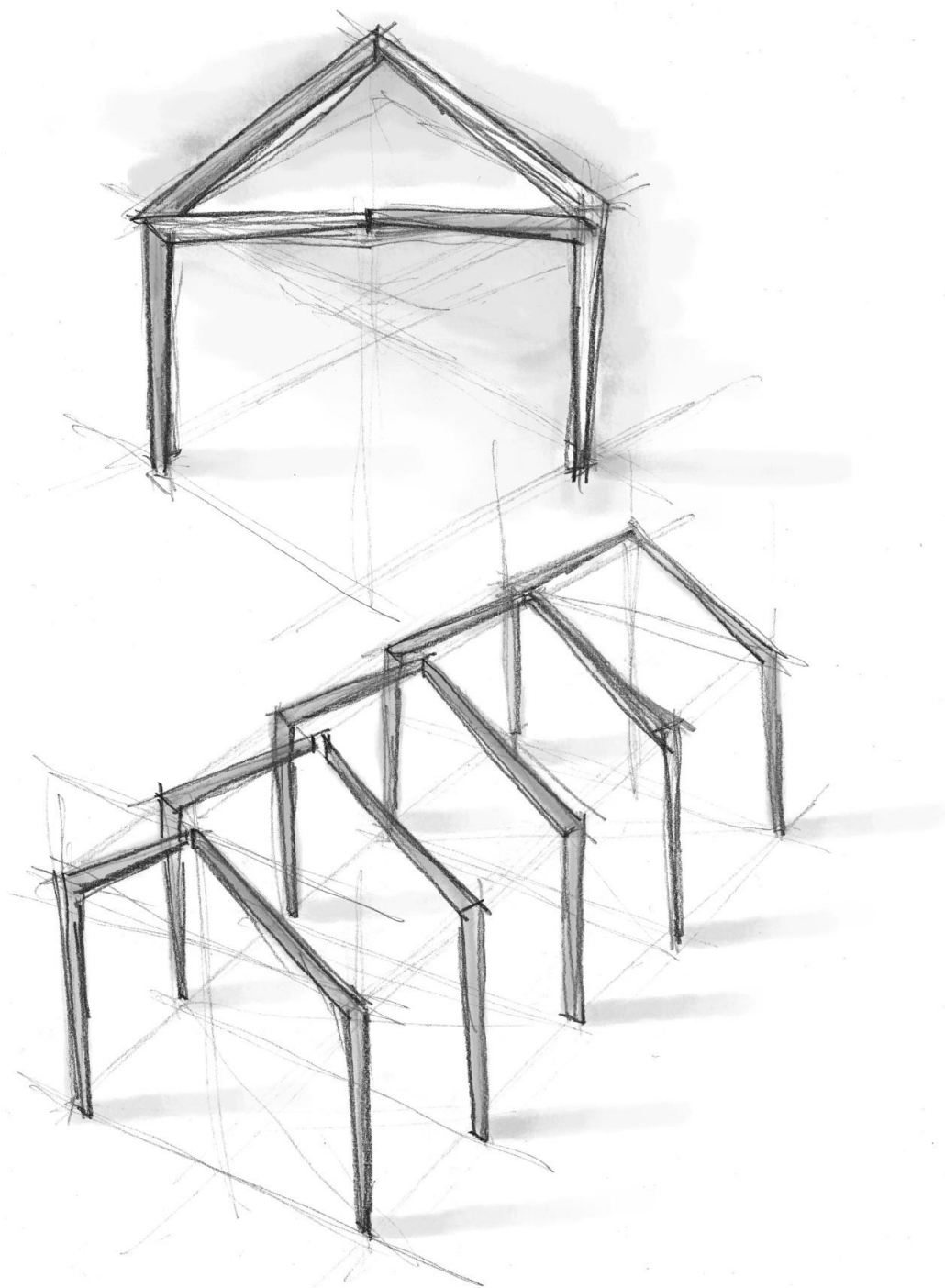




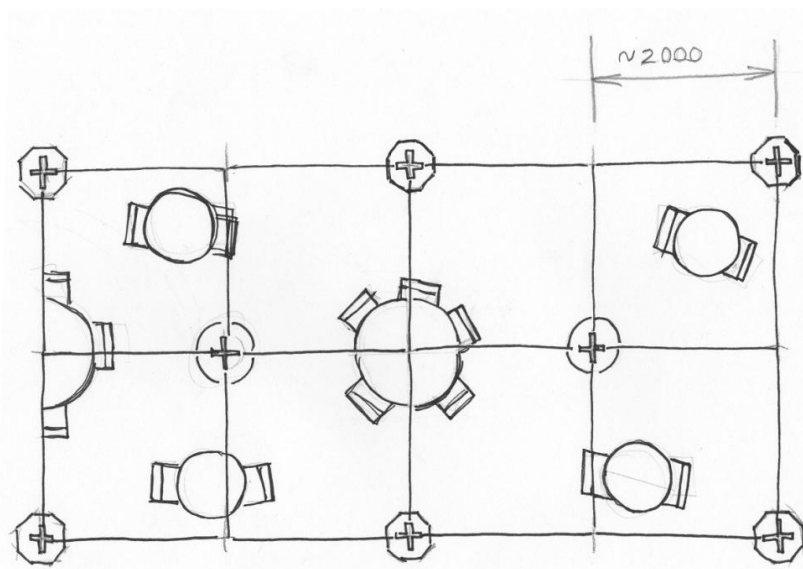
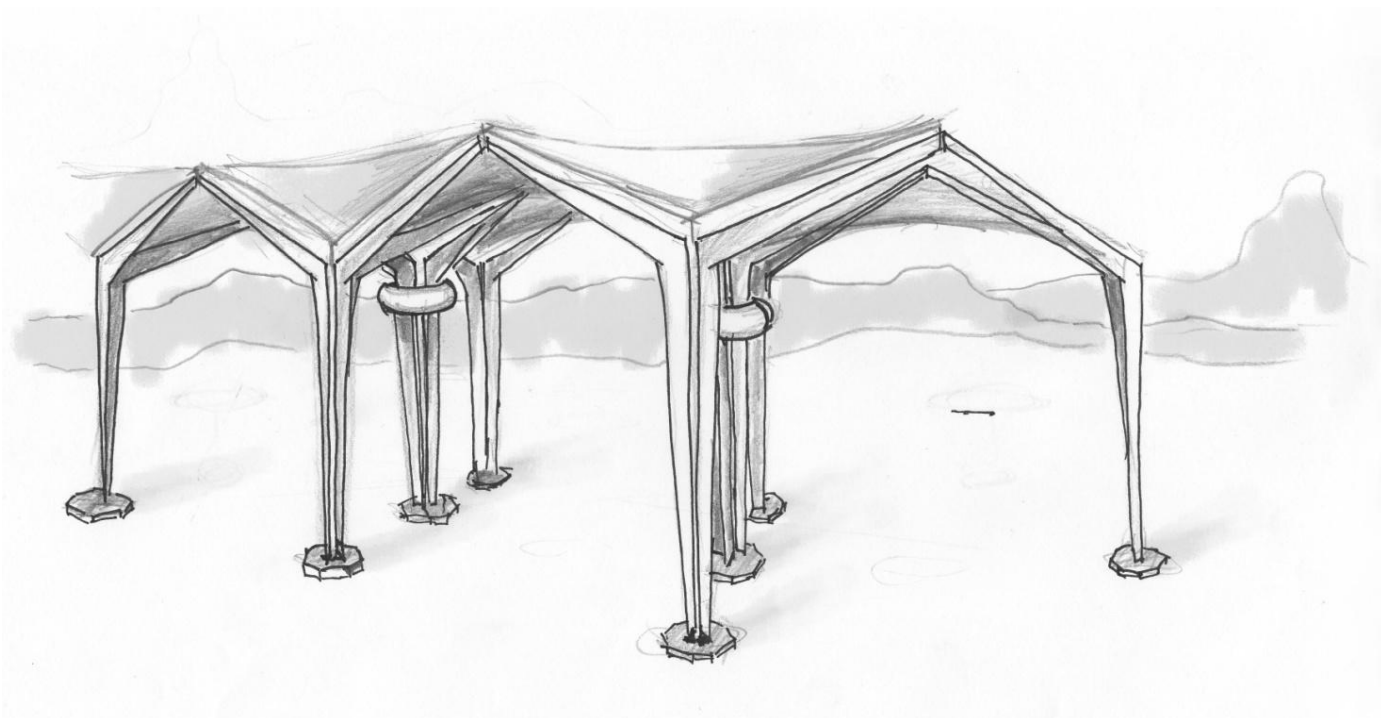
**Obr. 54: Studijní skici**



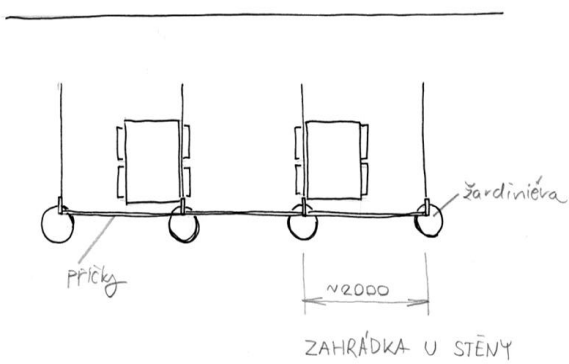
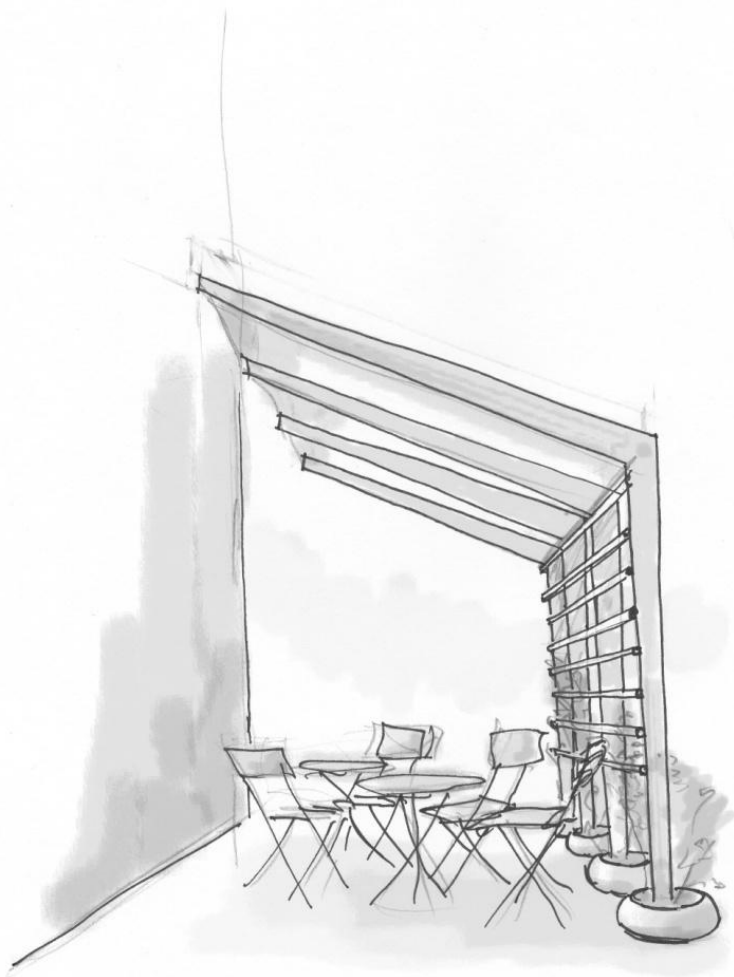
**Obr. 55: Skici sestavení**



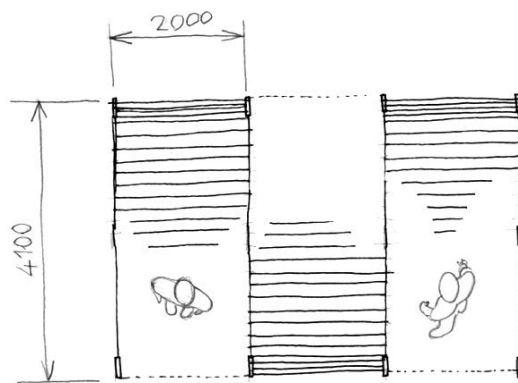
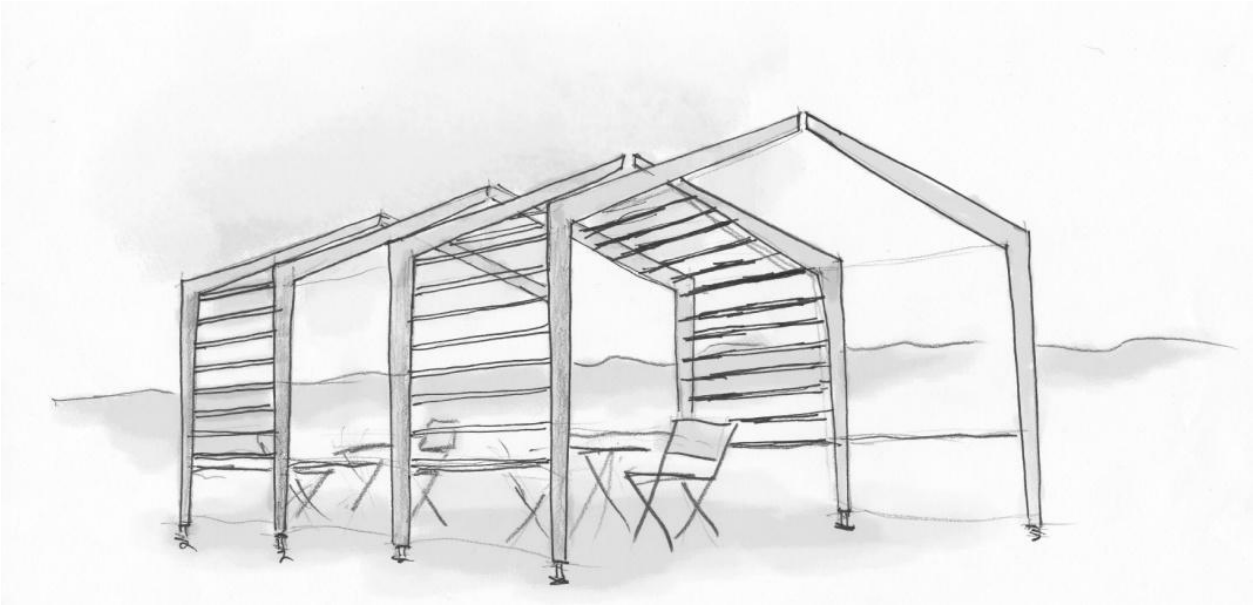
*Obr. 56: Skici sestavení*



Obr. 57: Skici sestavení



**Obr. 58: Skici sestavení**



PARTY STAN

**Obr. 59: Skici sestavení**



**Obr. 60: Pracovní modely**

Další inspirací pro mě byla práce německého architekta a konstruktéra Freie Paula Otta. Jeho nejznámější díla představují inovátorské membránové stavby těžící z vyrovnávání tlaků a tahů v konstrukci, často mají experimentální charakter. Ačkoliv se jedná o projekty většího měřítka, byla pro mě zajímavá právě nápaditá práce s formováním plachty, jejím napínáním a tvarováním. Znáмым příkladem je pavilón z Expa

1967 v Montrealu nebo taneční pavilón (Obr. 62).

Systém opakovaného prvku by byl vhodný jak pro umístění na zahradách, tak i ve veřejném prostoru (například při pravidelných trzích, sportovních událostech a slavnostech), jelikož umožňuje zastřešení libovolně rozsáhlé plochy. Značnou nevýhodou by ale byla nutnost podpor ve vnitřním prostoru.



**Obr. 61: Taneční pavilion v Kolíně, 1957**



**Obr. 62: Deštníky pro pódio skupiny Pink Floyd, 1978, ve spolupráci s B. Rasch a kanceláří Happold**





*Obr. 63: Deštníky pro pódio skupiny Pink Floyd, 1978, ve spolupráci s B. Rasch a kanceláří Happold*

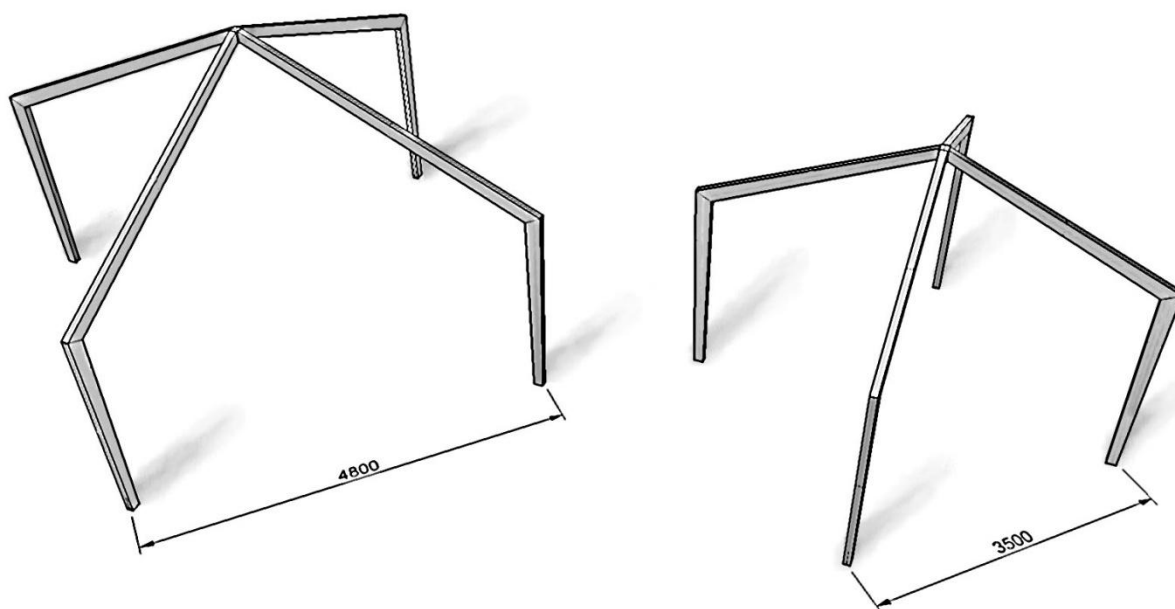
## DALŠÍ VÝVOJ NÁVRHU

Po konzultaci s firmou TODUS se tento přístup ukázal jako použitelný, ale neodpovídal představě cílového segmentu, jelikož se hodil spíše pro umístění na veřejných prostranstvích. Z jednání vyplynulo, že lepším řešením by bylo zacílení na užší skupinu soukromých zahrad. Hlavní požadavek byl na zvětšení volné plochy bez podpor.

Po opuštění menších modulů jsem se pustila do revize typologického ukotvení návrhu. Nakonec jsem zvolila velikosti podle systému uvedeného v kapitole určení půdorysné plochy. Spíše než cestou jednoho prvku jsem se vydala diferenciací částí struktury. Zatímco svislý sloupek má v

obou velikostech altánu stejnou délku, šikmá část se liší, aby překryla požadovanou větší nebo menší plochu. Spojení ve vrcholu nemusí být pouze prostřednictvím malého čtvercového profilu, ale i delším profilem, který přenese půdorys do obdélníkové formy.

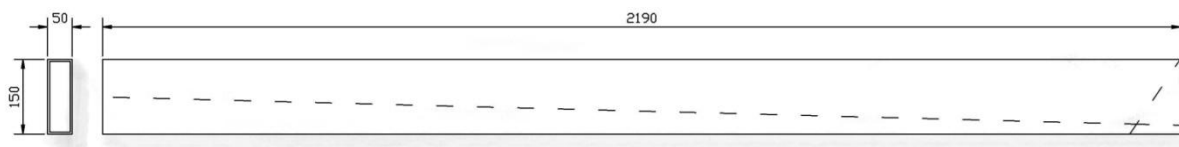
Následovala revize tvaru nosníku vzhledem k účelné výrobě. Nejprve jsem zvažovala možnost vytvoření nosníků seřezáním ze standardně vyráběných dutých ocelových profilů, ale vzhledem k dostupným technologiím v podniku se vyjevil jako lepší přístup ohýbání a svařování plechu. Limitem byly přepravní rozměry a skladnost. Proto jsem zvolila rozdělení L konzole do dvou částí spojených demontovatelným spojem.



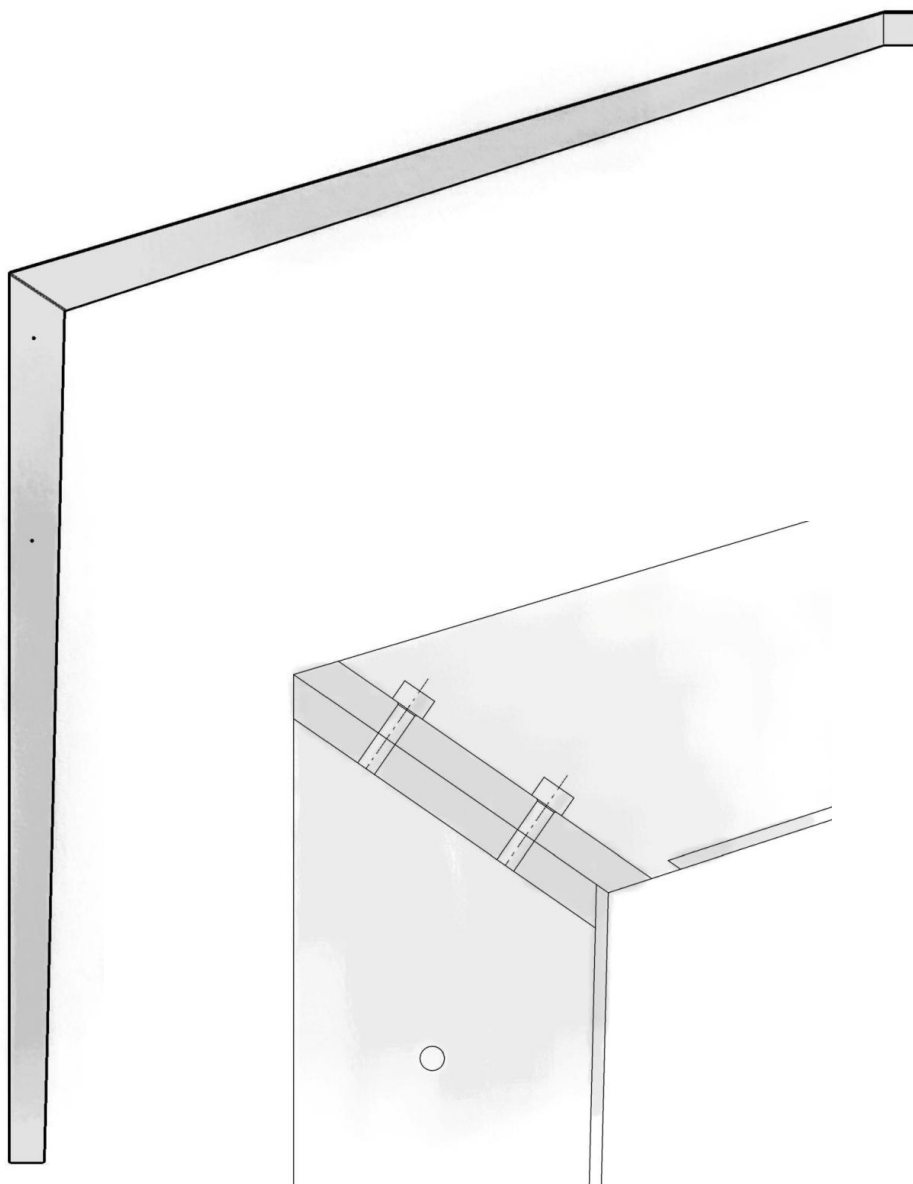
**Obr. 64: Rozměry**

Rozpracovány byly dvě varianty tohoto spoje. Jedna s tvarovým řešením umožňujícím jednoduché a rychlé rozložení nebo sestavení, poskytující však menší pevnost a druhá, užívající kla-

sické spojovací prvky. Vzhledem k předpokládanému využití na obytné zahradě, kde bývá altán ponechán prakticky beze změny celý rok, se jevila jako výhodnější druhá možnost.



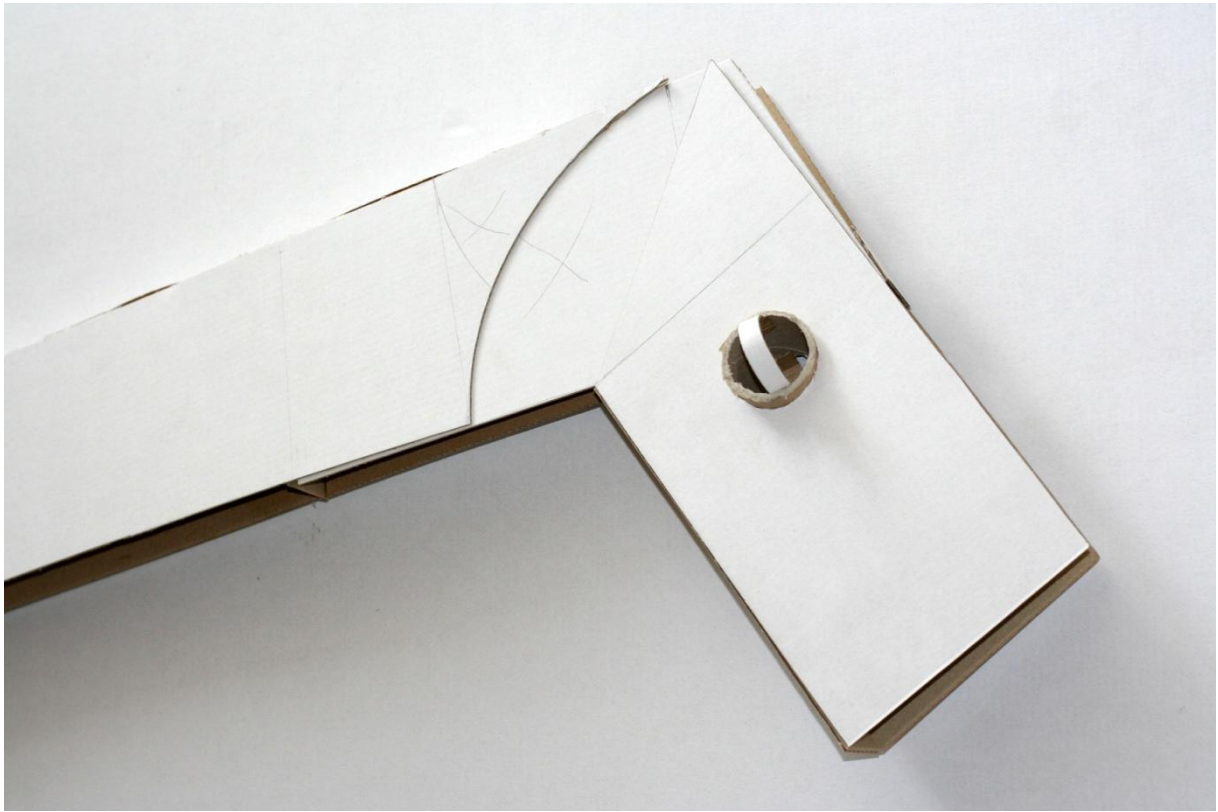
**Obr. 65: Výroba tvaru seřezáváním z uzavřeného profilu**



**Obr. 66: Spoj pomocí šroubů a závitů**



*Obr. 67: Spoj pomocí tvaru*



***Obr. 68: Model rozebíratelného spoje***

Další otázkou byl způsob zajištění přístupu k tomuto spoji skrytému uvnitř konstrukce. Jako odpověď se nabízelo ponechání jedné strany profilu otevřené, osazené krytem z jiného materiálu. Ten to kryt by umožnil do návrhu vnést prvek "luxusu" a individualizace, ať už by byl vyroben z drahého dřeva či odolného moderního polymeru. Otevření jedné strany profilu také přineslo myšlenku vestavěného osvětlení. Použití LED pásků je v poslední době rozšířeným trendem. Osvětlení integrované ve výrobku pro

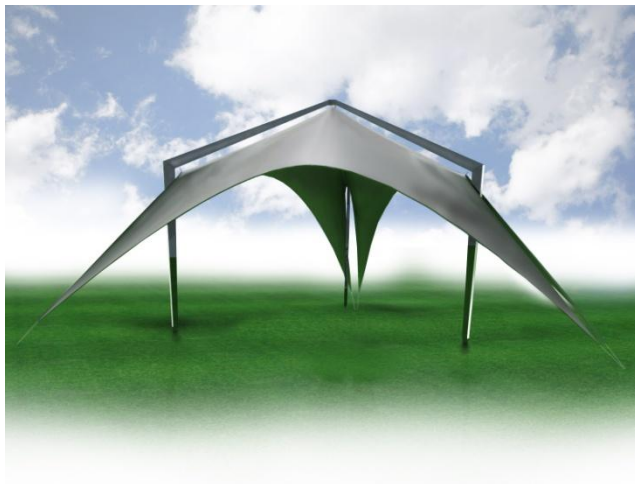
jiný účel je však otázkou estetického cítění jednotlivých zákazníků. Zatímco některé zákazníky může podnítit ke koupi, u jiných je tomu naopak, jelikož se jedná o záležitost silně neodpovídající jejich vkusu. Po dalším prověřování proveditelnosti a celkovém konkretizování návrhu bylo ustoupeno od osvětlení ve vnitřku profilů, jelikož by způsobovalo problémy s údržbou i celkové zkomplikování konstrukce a instalace výrobku.



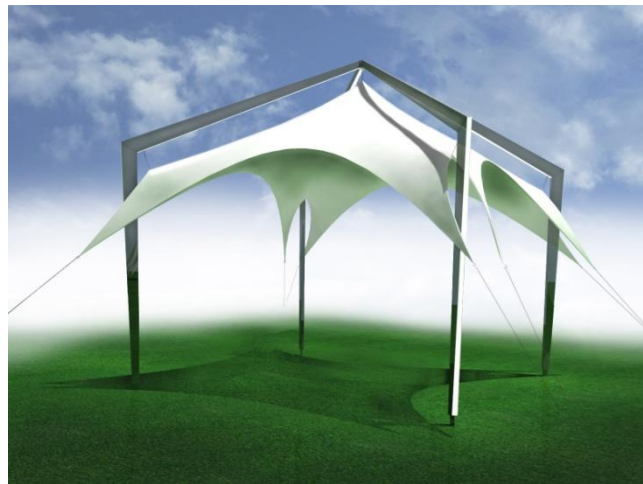
**Obr. 69:** Vizualizace varianty s osvětlením integrovaným v konstrukci

Provedení modelu poukázalo na důležitost kvalitních spojů a promyšlení celkového statického působení altánu. Podle očekávání byla slabou stránkou zejména stabilita sloupků ve vodorovném směru, protože nebylo uvažováno s jejich

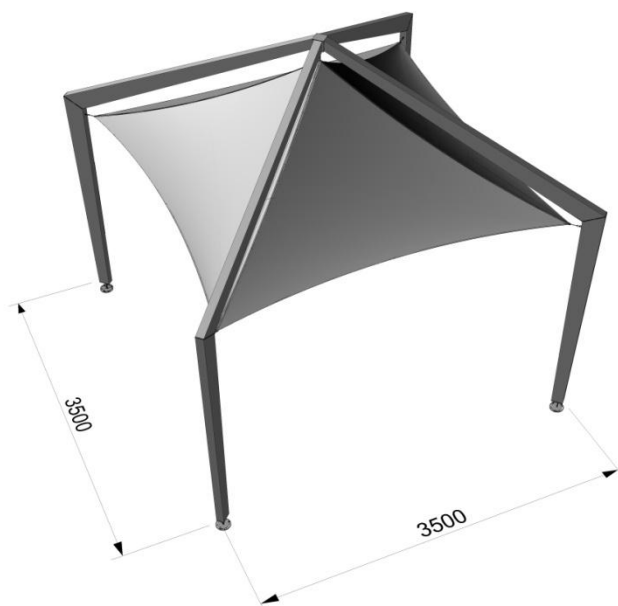
horizontálním pevným spojením ve svislé rovině. To mě vedlo k zpracování varianty organicky tvarované plachty integrující kotvící lana do sebe.



**Obr. 71: Části konstrukce**

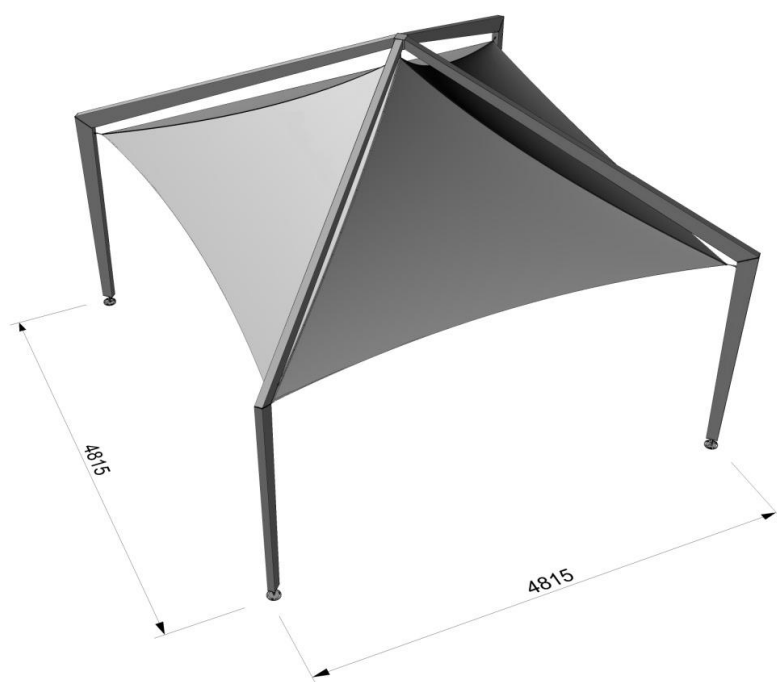


**Obr. 70: Tvarové varianty plachty**

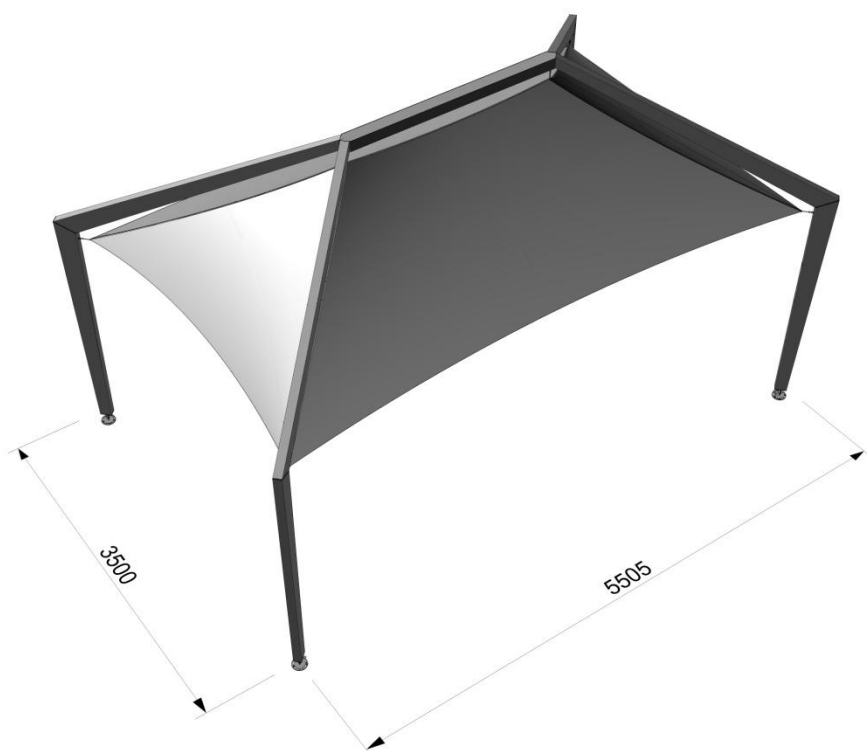


**Obr. 72: Sestava malý čtverec**

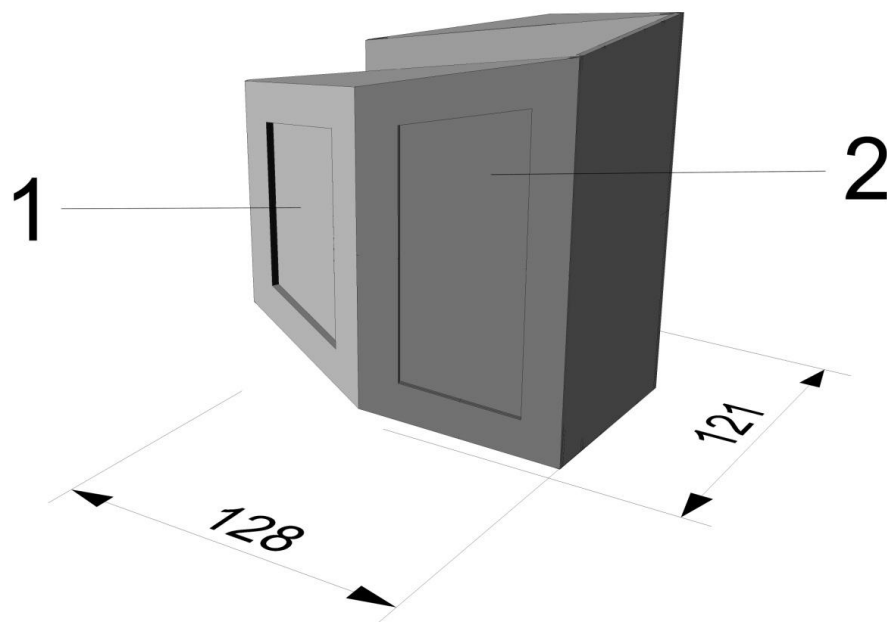




**Obr. 73: Sestava velký čtverec**



**Obr. 74: Sestava malý obdelník**



**Obr. 75: Koncepte doplňku světla, 1 – opakní kryt světelného zdroje, 2 – fotovoltaický panel, odpovídá šířce sloupku na který může být umístěn**



**Obr. 76: Vizualizace, malý čtverec a obdélník**



**Obr. 77: Vizualizace, velký čtverec, velký čtverec s boční plachtou**



*Obr. 78: Vizualizace se solárními svítidly*

## KONSTRUKCE

Poslední fází promýšlení návrhu bylo nastínění konstrukčních detailů pro ověření proveditelnosti návrhu v zamýšlené podobě. Problematickými místy bylo kotvení do země nebo dlažby, uchycení a napínání plachty, spojení dvou částí L nosníku, jejich vzájemné středové spojení a upevnění krytu.

Pro ukotvení do země jsem vybrala zemní vruty, v dnešní době oblíbený způsob pro vytvoření základů drobných objektů jako plotů nebo pergol, ale dokonce i pro zakládání celých dřevostaveb.

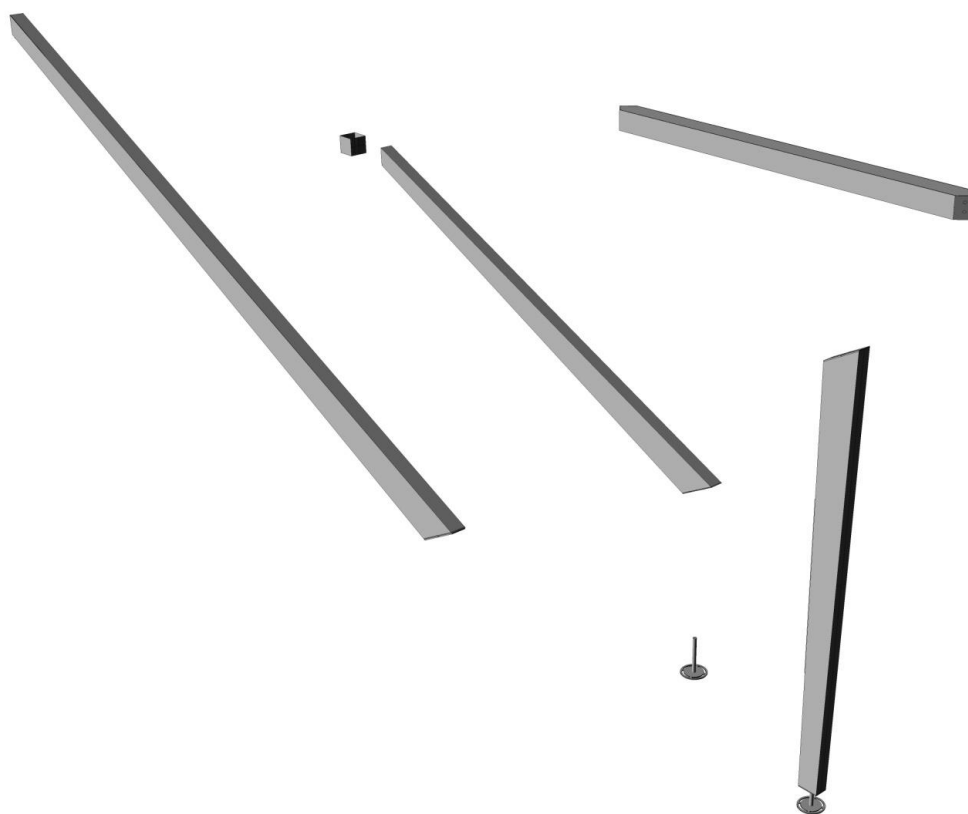
Zemní vruty jsou dostupné od několika výrobců v různých tvarových provedeních pro různé účely. Já jsem si ze sortimentu vybrala jako nejvhodnější vruty s plochou horní šestiúhelníkovou přírubou s šesti připravenými otvory. Ty nejlépe odpovídají ploché patce nosníku altánu s frézovanými drážkami. Těmito drážkami je možné kromě šroubů pro spojení se zemním vrutem provrtat vruty do betonových základů nebo hmoždinek v dlažbě. Obtížným momentem bylo zohlednění nutnosti kompenzace terénní nerovnosti. V spodní části sloupku by byl vyřezán závit odpovídající závitů na patce. Po nastavení potřebné výšky by byla patka zajiš-

těna maticí. Propojení dvou částí L nosníku by mohlo být realizováno prostřednictvím standardních šroubů a závitů vyřezaných v tlustší stěně dílců. Plachtu by spojovala s nosnou konstrukcí oka se závitem. Ta by sloužila taky pro ukotvení kotvících lan. Plachty by byly napnuty díky vložené pružině. Celá konstrukce je rozebíratelná a z jednoho materiálu, což by umožňovalo její snadnou recyklaci. Vyšší váha není na

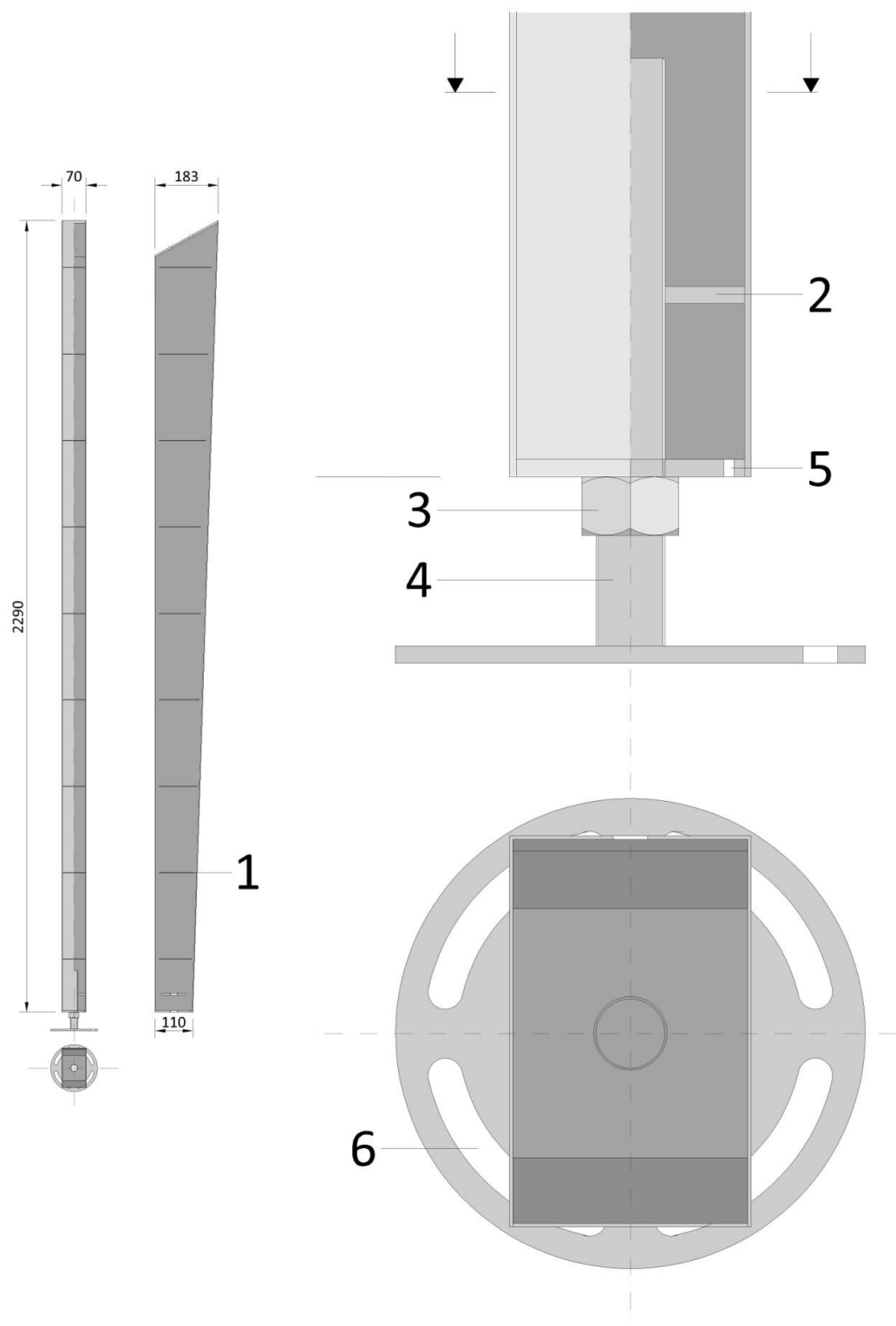
závadu kvůli předpokládanému stabilnímu umístění v zahradě.

#### Kalkulace materiálu

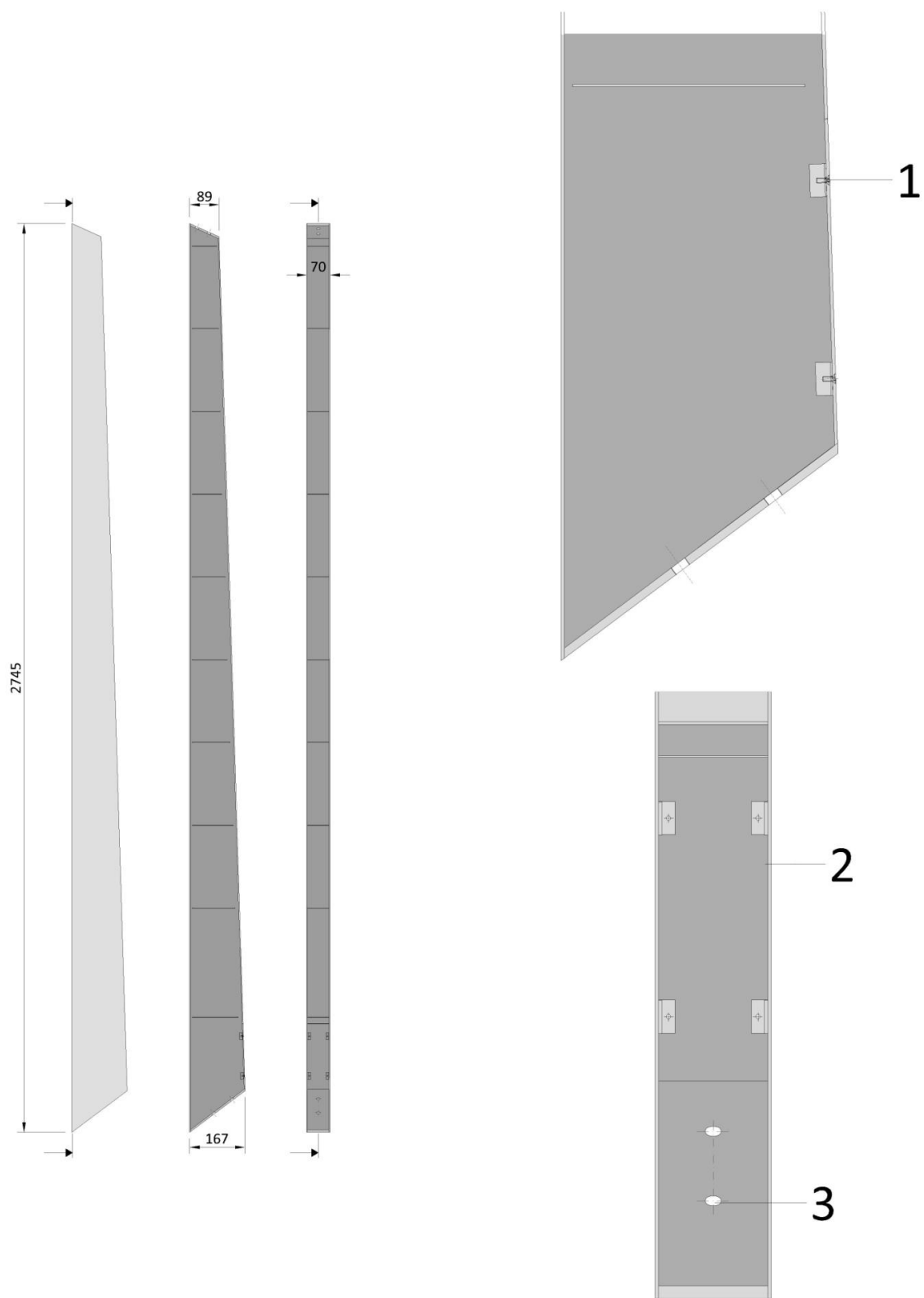
Část	Kg	Kč (bez DPH)
Spojovací díl vrchol	1,28	9,5
Spojovací díl vrchol dl.	11,04	207,5
Sloupek	15,67	228,9
Šikmý díl delší	16,09	329,1
Šikmý díl kratší	12,58	243,5



**Obr. 79: Jednotlivé konstrukční části – sloupek, patka, šikmý díl kratší, šikmý díl delší, propojující horní elementy**

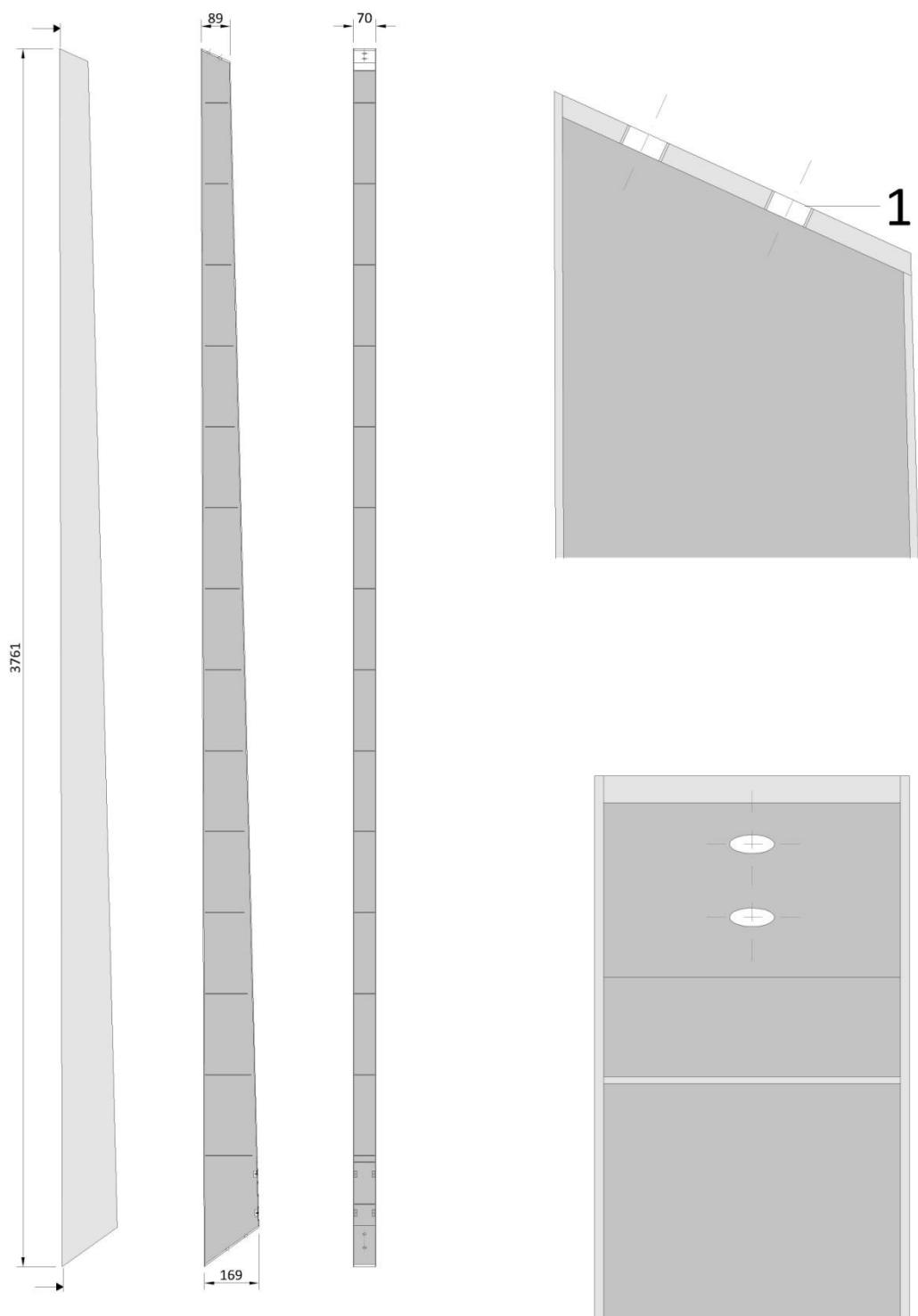


**Obr. 80: Sloupek s patkou; 1 – výztužné žebro, 2 – výztužné žebro se závitem, 3 – matice; 4 – tyč se závitem, 5 – odvod vody, 6 – drážka pro šrouby k upevnění do základu**

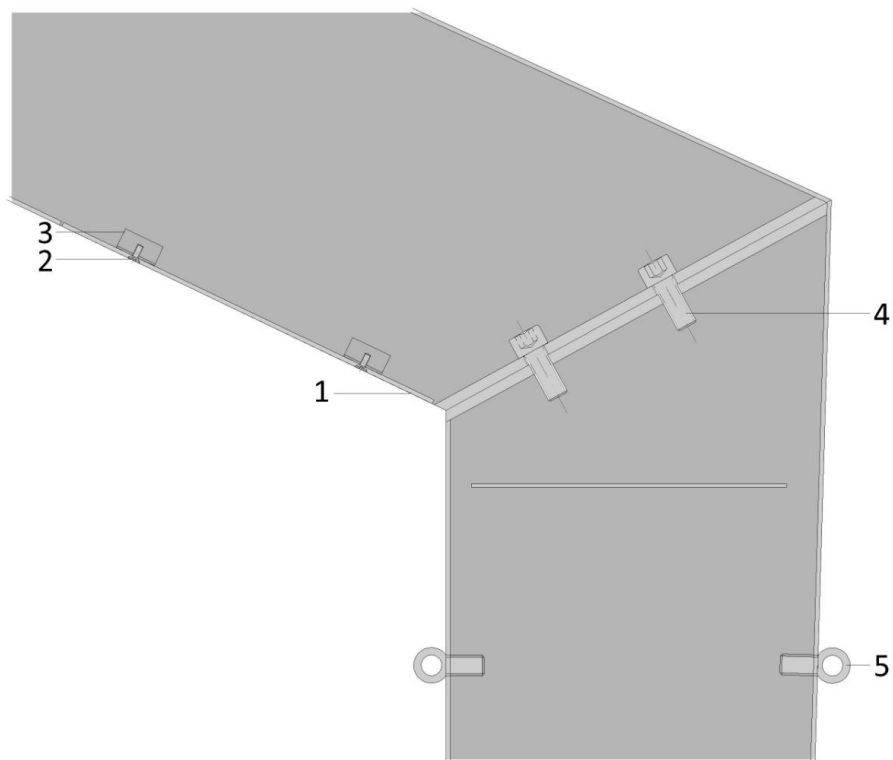


**Obr. 81: Šikmý díl kratší; 1- šroub se zapuštěnou hlavou ; 2 - kryt pro umožnění montáže; 3 – vyvrtaný otvor pro šrouby**

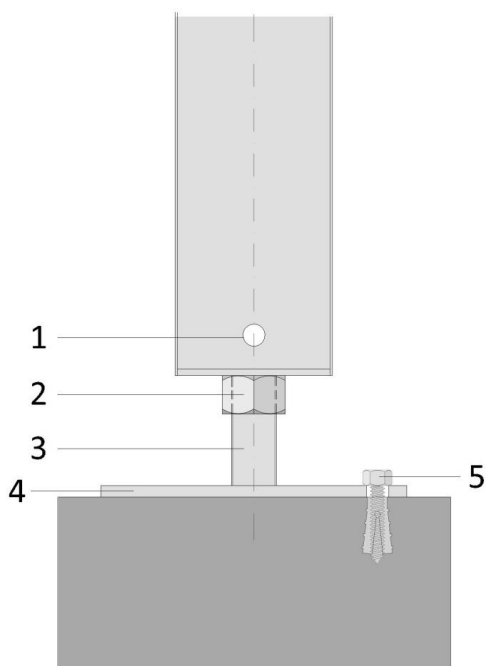




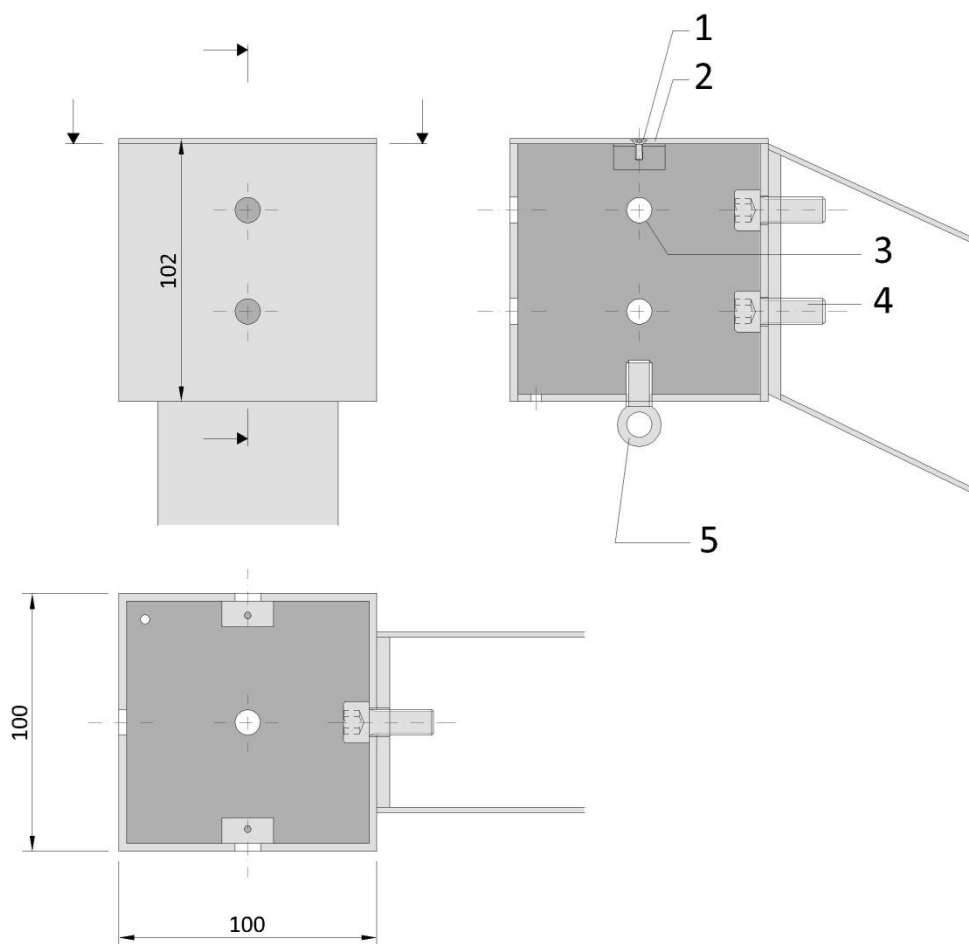
**Obr. 82: Šikmý díl delší; 1 – závit pro šrouby**



**Obr. 83: Konstrukční spoj šikmého dílu a sloupku; 1 – kryt pro umožnění montáže; 2 – šroub se zapuštěnou hlavou; 3 – navařená destička; 4 – šroub; 5 – oko se závitem pro kotvící lano a plachtu**



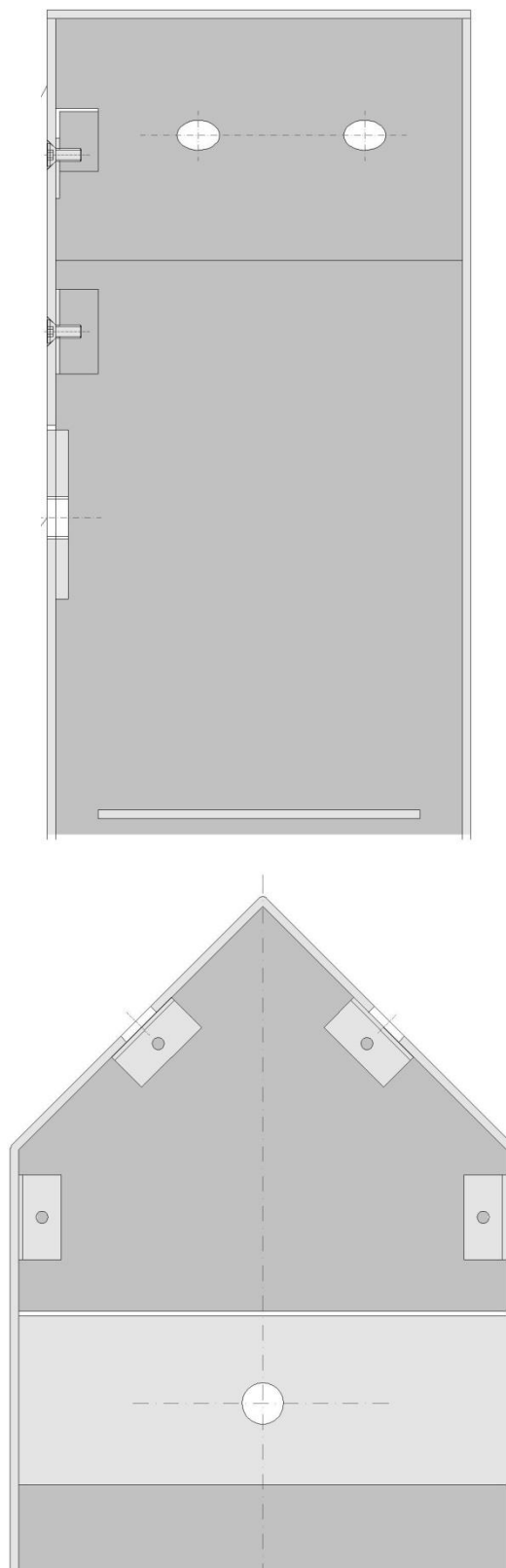
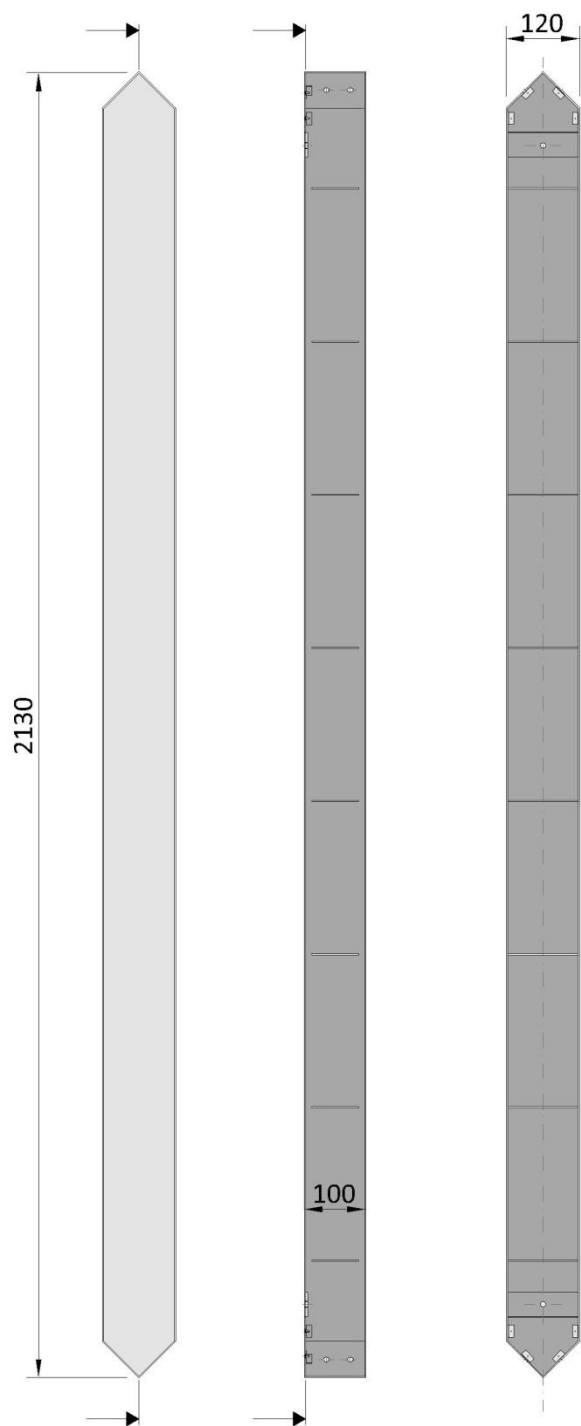
**Obr. 84: Upevnění patky do základu; 1 – závit pro oko boční plachty; 2 – matice; 3 – tyč se závitem; 4 – patka, 5 – šroub s kotvou**



**Obr. 85: Konstrukční spoj vrchol; 1 - šroub se zapuštěnou hlavou; 2 - kryt pro umožnění montáže; 3 - vyvrtaný otvor pro šrouby; 4 - šroub**



**Obr. 86: Systém napínání plachty**



**Obr. 87: Element pro propojení ve vrcholu**

# DISKUZE

Stínící prvky se v zahradách používaly od nepaměti. Zjištěné poznatky ohledně způsobu současného bydlení a podoby zahrad prokázaly jejich stálou využitelnost a perspektivnost tohoto produktu do budoucna. Velká část osob žijících v rodinných domcích se zahradou, kterou chtějí aktivně využívat. Současný trh nabízí poměrně široký sortiment výrobků. Oblíbené stínící plachty působí moderně a elegantně, ale neumožňují boční stínění. Kvůli mnoha požadavkům, které jsou na stínící prvky kladeny, není přílišný prostor pro změny a vylepšení. Odpovědí na požadavek průmyslové výroby je diferenciováný, co nejjednodušší systém. Moderní jednoduché ztvárnění vycházelo z původního zadání od firmy Todus, tedy že se má jednat o kvalitní výrobek pro náročnějšího zákazníka. Z provedených rešerší vyplynulo, že v této kategorii je preferován moderní styl výrobku. Důležitým momentem procesu byla volba správných dimenzí stínícího prvku. Ty nebyly tak závislé přímo na rozměrech lidského těla, ale druhotně na uskupení nábytku a dějích probíhajících na zahradě. Za tímto účelem bylo sestaveno několik modelových situací uspořádání zahradního nábytku. Kvůli podmínce současné ekonomické vyrobitelnosti byl návrh zvažován z ověřených a běžně používaných materiálů. Pro jejich pochopení a k jejich správné aplikaci byly shrnuty zásadní informace, zahrnující i jejich případné zpracování a jimi podmíněné technologie. Pro-

ces tvorby návrhu začal sběrem informací a definicí problémů. Pokračoval prvními nápady jako odpověďmi na dané otázky. Vznikl princip stavebnice. Tento systém není v oblasti soukromých zahrad až tak běžný. V tomto ohledu by bylo zajímavé jeho další rozpracování, vznik více variant se změnou zamýšleného prostředí umístění na veřejný prostor, kde by se také uplatnila demontovatelnost systému.

## ZÁVĚR

Cílem práce byl návrh exteriérového kovového stínícího prvku do soukromých zahrad. Proces návrhu byl poměrně zdoluhavý. Na začátku stálo vymezení i postupné objevení všech omezujících podmínek a parametrů, které musí být bezpodmínečně splněny. Následovalo navržení různých variant, jejich zhodnocení a následné vylepšení. Vznikl návrh reflektující situaci na trhu i výrobní možnosti společností v České republice. V tomto ohledu přispěly k usměrnění konzultace s představiteli firmy i specialisty z různých oborů. Výsledný design představuje systém pro sestavení zahradního altánu. Konstrukce je demontovatelná, umožňuje rozložení – například v případě ročního období, kdy je pobyt na zahradě minimální nebo v případě jejího nevyužití a přepravu na jiné místo. Druhým aspektem vyplývajícím z rozložitelnosti je snadná recyklace, jelikož jsou části vyrobeny z jednoho materiálu.

# SUMMARY

The aim of this thesis was design of exterior metal shading element that is intended to private gardens. The design process was relative long. In the beginning was discovering and considering all limiting parameters and conditions that must be necessarily met. Next step was to design different variants and their evaluation. Then was chosen the best one for further elaboration. The result was design that reflects market situation as well as production possibilities in the Czech Republic. In this were beneficial consultations with company representatives and experts from various fields. The final design is a system to build a gazebo. It is demountable construction that can be removed if it is season when a garden is not used or in case that gazebo is no longer needed. Separated parts can be easily transported and stored. Other result is simple recycling due to demount ability and use of one material for each component.

# POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE

1. Podnebí ČR. HAJDUCH, Ondřej. *Geografický web: Česká republika - Svět - Obecná geografie* [online]. 2010-07-12 [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: <http://www.hajduch.net/cesko/priroda/podnebi>
2. *Zeměpisný atlas světa*. 1. vyd. Vizovice: SHOCart, 2003, 304 s. ISBN 80-7224-445-0. s. 12.
3. HÁJEK, Václav. *Upravujeme zahradu III: Architektura, skalky, návrhy, příklady*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 1998, 96 s.,příl. ISBN 80-7169-721-4.
4. Stavby pro bydlení dokončené - 2012. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Český statistický úřad* [online]. 3013-06-28 [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/stavby-pro-bydleni-dokoncene-2012-c08dl7bc39>
5. PŠENIČKA, František a Matouš JEBAVÝ. *Pergoly a přístřešky*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 110 s. ISBN 978-80-247-2812-
6. HAAS, Felix. *Vývoj architektury a umění ve starověku*. 1. vyd. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury, 1979, 113 s.
7. TURNER, Tom. *Garden history: philosophy and design, 2000 BC--2000 AD*. London ;: Spon Press, 2005, ix, 294 p. ISBN 0-415-31748-7.
8. JAKUBÍKOVÁ, Dagmar. *Strategický marketing: strategie a trendy*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 362 s. ISBN 978-80-247-4670-8.
9. KOTLER, Philip. *Moderní marketing: 4. evropské vydání*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 1041 s. ISBN 978-80-247-1545-2. s. 464.
10. *Antropometrie*. DVOULETÁ, Kateřina a Danica KÁŇOVÁ. NIS: Nábytkářský informační systém [online]. [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <http://www.n-i-s.cz/cz/antropometrie/page/34/>
11. ČSN 73 4301. *Obytné budovy*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
12. Úložný: Dosahy a polohy člověka ve vztahu k úložnému nábytku. DVOULETÁ, Kateřina. NIS: *Nábytkářský informační systém* [online]. 2013 [cit. 2015-04-04]. Dostupné z: <http://www.n-i-s.cz/cz/ulozny/page/278/>
13. KITTRICHOVÁ, Emanuela a Stanislav DLABAL. *Nábytek, člověk, bydlení: základy navrhování nábytku a zařizování bytových interiérů*. Vyd. 1. Praha: Ústav bytové a oděvní kultury, [1977], 177 s.
14. KANICKÁ, Ludvika a Zdeněk HOLOUŠ. *Nábytek: typologie, základy tvorby*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 159 s. ISBN 978-80-247-3746-1.

15. KOTRADYOVÁ, Veronika. *Dizajn nábytku: vývoj, navrhovanie, terminologia, typologia, ergonomia, materialy, konštrukcie, technologia*. 1. vyd. V Bratislave: Slovenská technická univerzita, 2009, 281 s. ISBN 978-80-227-3006-8.
16. Zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
17. ČSN ISO 10377. *Bezpečnost spotřebních výrobků - Směrnice pro dodavatele*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.
18. ASHBY, M, Hugh SHERCLIFF a David CEBON. *Materials: engineering, science, processing and design*. 2. ed. Amsterdam [u.a.]: Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2010, xxi, 525 s., příl. ISBN 978-1-85617-895-2.
19. MICHNA, Štefan, Jarmila TRPČEVSKÁ a Iva NOVÁ. *Strojírenská technologie*. 1. vyd. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2012, 337 s. ISBN 978-80-7414-501-8. s. 142
20. ASHBY, M. *Materials selection in mechanical design*. 4th ed. Burlington: Butterworth-Heinemann, c2011, xv, 646 s. ISBN 978-1-85617-663-7. 518-525
21. FUERBACHER, Ivan, Karel MACEK a Josef STEIDL. *Lexikon technických materiálů - Svazek 1: se zahraničními ekvivalenty*. 1.vyd. /. Praha: Dashöfer Verlag, 2002, přeruš.str., CD-ROM v příl. ISBN 80-86229-02-5.
22. PTÁČEK, Luděk. *Nauka o materiálu II. 2.*, opr. a rozš. vyd. Brno: CERM, c2002, 392 s. ISBN 80-7204-248-3.
23. RBACHER, Ivan, Karel MACEK a Josef STEIDL. *Lexikon technických materiálů - Svazek 2: se zahraničními ekvivalenty*. 1.vyd. /. Praha: Dashöfer Verlag, 2002, přeruš.str. ISBN 80-86229-02-5.
24. Nevšední výrazy textilních fasád budov. HIRNŠAL, Zdeněk. *Časopis stavebnictví* [online]. 2008 [cit. 2015-04-07]. Dostupné z: [http://www.casopisstavebnictvi.cz/nevsedni-vyrazy-textilnich-fasad-budov\\_N656](http://www.casopisstavebnictvi.cz/nevsedni-vyrazy-textilnich-fasad-budov_N656)
25. JIŘIČKOVÁ, Milena, Zbyšek PAVLÍK a Jiří HOŠEK. *Materiálové inženýrství I. 2.*, přeprac. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2011, 283 s. ISBN 978-80-01-04932-7.
26. HÁJEK, Václav. *Upravujeme zahradu IV: Rekonstrukce, zahradní mobiliář, pařeniště*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 1999, 95 s. ISBN 80-7169-680-3.
27. RAINE, John. *Garden lighting*. 1st publ. London: Hamlyn, c2001, 128 s. ISBN 0-600-60312-1.
28. ROSENFELD, Karissa. Dieter Rams 10 Principles of "Good Design". In: *Arch Daily: The world's most visited architecture website* [online]. 2012 [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: <http://www.archdaily.com/dieter-rahms-10-principles-of-good-design/>
29. FARKAŠOVÁ, Elena. Fázy tvorivého procesu v dizajně. In: MUDRONČÍK a Jiljí ŠINDLAR. *Tvorivosť v dizajně II: Zborník príspevkov z konferencie s medzinárodnou účasťou Technická Univerzita vo*



Zvolene, 22.10.2013. Zvolen: Vydalo vydavateľstvo TU vo Zvolene, 2013, s. 56-64. ISBN 978-80-228-2591-7.

HLUCHÝ, Miroslav a Jan KOLOUCH. *Strojírenská technologie 1: Nauka o materiálu - 1.díl. 2.vyd. /*. Praha: Scientia, 1999, 216 s. ISBN 80-7183-150-6.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Průběh průměrné měsíční, průměrné měsíční maximální a minimální teploty vzduchu ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961-1990	12
< <a href="http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&amp;provider=JSPTabContainer&amp;menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_9_Mesicni_data&amp;nc=1&amp;portal_lang=cs#PP_Mesicni_data">http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&amp;provider=JSPTabContainer&amp;menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_9_Mesicni_data&amp;nc=1&amp;portal_lang=cs#PP_Mesicni_data</a> >	
Obr. 2: Průběh měsíčního úhrnu srážej a měsíčního počtu dní se srážkami alespoň 1 mm ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961 - 1990	12
< <a href="http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&amp;provider=JSPTabContainer&amp;menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_9_Mesicni_data&amp;nc=1&amp;portal_lang=cs#PP_Mesicni_data">http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&amp;provider=JSPTabContainer&amp;menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_9_Mesicni_data&amp;nc=1&amp;portal_lang=cs#PP_Mesicni_data</a> >	
Obr. 3: Průběh měsíčních úhrnů doby trvání slunečního svitu a měsíčního počtu jasných dní ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961 - 1990	13
< <a href="http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&amp;provider=JSPTabContainer&amp;menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_9_Mesicni_data&amp;nc=1&amp;portal_lang=cs#PP_Mesicni_data">http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&amp;provider=JSPTabContainer&amp;menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_9_Mesicni_data&amp;nc=1&amp;portal_lang=cs#PP_Mesicni_data</a> >	
Obr. 4: Princip stínění: zima – sluneční paprsky prochází do interiéru; léto – při vysokém slunci je okno stíněno	14
Obr. 5: Grafické srovnání zastavěné plochy domu (černá) vůči pozemku (šedá)	15
Obr. 6: Skladba povrchů, terasový systém	16
< PŠENÍČKA, František a Matouš JEBAVÝ. <i>Pergoly a přístřešky</i> . 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 110 s. ISBN 978-80-247-2812-4.>	
Obr. 7: Starověké egyptské domy se zahradou	17
< TURNER, Tom. <i>Garden history: philosophy and design, 2000 BC--2000 AD</i> . London ;; Spon Press, 2005, ix, 294 p. ISBN 0-415-31748-7.>	
Obr. 8: Púdorys římského domu s centrálním atriem	18
< TURNER, Tom. <i>Garden history: philosophy and design, 2000 BC--2000 AD</i> . London ;; Spon Press, 2005, ix, 294 p. ISBN 0-415-31748-7.>	
Obr. 9: Zahrada - atrium pompejského domu	19
< <a href="http://www.bbc.co.uk/history/ancient/romans/pompeii_art_gallery_01.shtml">http://www.bbc.co.uk/history/ancient/romans/pompeii_art_gallery_01.shtml</a> >	
Obr. 10: Středověká zahrada s loubím na kresbě	19
< <a href="http://www.gallowglass.org/jadwiga/herbs/medievalgardens.htm">http://www.gallowglass.org/jadwiga/herbs/medievalgardens.htm</a> >	
Obr. 11: Hudebníci v zahradě, 1647	20
< <a href="http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/64.101.1314">http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/64.101.1314</a> >	
Obr. 12: Litinový altán, 19. Století	20
< <a href="https://www.pinterest.com/pin/130182245452724512/">https://www.pinterest.com/pin/130182245452724512/</a> >	
Obr. 13: Zahradní stan, 1820	21
< <a href="http://twonerdyhistorygirls.blogspot.cz/2014/04/a-venetian-tent-for-your-garden-in-1820.html">http://twonerdyhistorygirls.blogspot.cz/2014/04/a-venetian-tent-for-your-garden-in-1820.html</a> >	
Obr. 14: Altán, 1816	21
< <a href="http://historyandotherthoughts.blogspot.cz/2012/09/garden-seats.html">http://historyandotherthoughts.blogspot.cz/2012/09/garden-seats.html</a> >	
Obr. 15: Tělesná výška	24
Obr. 16: Dosah ve stoje	24
Obr. 17: Zahradní křeslo	25
< <a href="http://www.asko-nabytek.cz/1006436.1-zahradni-kreslo-acacia">http://www.asko-nabytek.cz/1006436.1-zahradni-kreslo-acacia</a> >	
Obr. 18: Zahradní lavička	25
< <a href="http://www.vetr.cz/dreveny-zahradni-nabytek/zahradni-lavicky/lavicka-zahradni-drevena-lzd-01140.html">http://www.vetr.cz/dreveny-zahradni-nabytek/zahradni-lavicky/lavicka-zahradni-drevena-lzd-01140.html</a> >	
Obr. 19: Stůl	25
< <a href="http://www.atan.cz/zahradni-stul-421-653-1003.html">http://www.atan.cz/zahradni-stul-421-653-1003.html</a> >	
Obr. 20: Zahradní lehátko	26

< <a href="http://www.vetr.cz/dreveny-zahradni-nabytek/zahradni-lehatka.htm">http://www.vetr.cz/dreveny-zahradni-nabytek/zahradni-lehatka.htm</a> >	
Obr. 21: Půdorysné rozměry, "zahradní obývací pokoj"	27
Obr. 22: Půdorysné rozměry, "oběd na terase"	27
Obr. 23: Půdorysné rozměry, "grilování"	27
Obr. 24: Půdorysné rozměry, "odpočinek u bazénu"	28
Obr. 25: Půdorysné rozměry, "taneční parket"	28
Obr. 26: Altán party stan	33
< <a href="http://www.akcniceny.cz/detail/party-stan-3x3-m-165862/">http://www.akcniceny.cz/detail/party-stan-3x3-m-165862/</a> >	
Obr. 27: Nůžkový altán	33
< <a href="http://www.stany-nuzkove.cz/produkty/profi/nuzkovy-stan-party-stan-altan-3x4-5-hexagon-50-hlinik-boky.html">http://www.stany-nuzkove.cz/produkty/profi/nuzkovy-stan-party-stan-altan-3x4-5-hexagon-50-hlinik-boky.html</a> >	
Obr. 28: Vegas de luxe	34
< <a href="http://zahradni-altany.heureka.cz/zahradni-stan-vegas-de-luxe/">http://zahradni-altany.heureka.cz/zahradni-stan-vegas-de-luxe/</a> >	
Obr. 29: Altán Palais	34
< <a href="https://www.butlers.cz/Nabytek/Venkovni/PALAIS-Altan">https://www.butlers.cz/Nabytek/Venkovni/PALAIS-Altan</a> >	
Obr. 30: Altán Rondo	34
< <a href="http://www.nabytek-forliving.cz/altan-rondo.html">http://www.nabytek-forliving.cz/altan-rondo.html</a> >	
Obr. 31: Ingenua	35
< <a href="http://www.azada.cz/galerie/slunecni-plachty-ingenua">http://www.azada.cz/galerie/slunecni-plachty-ingenua</a> >	
Obr. 32: Ingenua - Upevnění nášlapného systému na sloupky pro umožnění obsluhy	35
Obr. 33: Ingenua - Instalace sloupku	35
Obr. 34: Ingenua - Napínání plachty	36
Obr. 35: Ingenua - Příprava základu	36
< <a href="http://www.azada.cz/eshop/stinici-plachty-ingenua/navod-k-montazi">http://www.azada.cz/eshop/stinici-plachty-ingenua/navod-k-montazi</a> >	
Obr. 36: Warema S2	37
< <a href="https://www.warema.de/PRIVATKUNDEN/PRODUKTE/Sonnensegel/S_2.php">https://www.warema.de/PRIVATKUNDEN/PRODUKTE/Sonnensegel/S_2.php</a> >	
Obr. 37: Patka k betonovému základu	37
Obr. 38: Zemní vrut	37
Obr. 39: Konzola na zdi	38
Obr. 40: Lano, napínání	38
Obr. 41: Středová konzola	38
< <a href="https://www.warema.de/PRIVATKUNDEN/PRODUKTE/Sonnensegel/Ausstattung/Ausstattung_bewegliche_Segel.php">https://www.warema.de/PRIVATKUNDEN/PRODUKTE/Sonnensegel/Ausstattung/Ausstattung_bewegliche_Segel.php</a> >	
Obr. 42: Coradi defense	39
< <a href="http://shadefla.com/coradi-umbrellas/">http://shadefla.com/coradi-umbrellas/</a> >	
Obr. 43: Gandia blasco modern pregola sofa	40
< <a href="http://www.stardust.com/pergolasofa.html">http://www.stardust.com/pergolasofa.html</a> >	
Obr. 44: StructureLab S2	40
< <a href="http://www.structurelab.com/site_arch/prj/s2/">http://www.structurelab.com/site_arch/prj/s2/</a> >	
Obr. 45: Eclipse sunshade	41
< <a href="http://www.structurelab.com/site_arch/prj/s2/">http://www.structurelab.com/site_arch/prj/s2/</a> >	
Obr. 46: Porovnání vybraných vlastností kovů LEINVEBER, Jan a Pavel VÁVRA. Strojnické tabulky: pomocná učebnice pro školy technického zaměření. 1. vyd. Úvaly: ALBRA, 2003, xv, 865 s. ISBN 80-86490-74-2.	45
Obr. 47: Textilie Sunvision	54
Obr. 48: Chemická kotva do stěny	57
< <a href="http://hobby.idnes.cz/chemicka-kotva-drzi-i-tam-kde-obycejna-hmozdinka-selze-pf3-/hobby-domov.aspx?c=A090416_165530_hobby-domov_bma">http://hobby.idnes.cz/chemicka-kotva-drzi-i-tam-kde-obycejna-hmozdinka-selze-pf3-/hobby-domov.aspx?c=A090416_165530_hobby-domov_bma</a> >	
Obr. 49: Kotva do dlažby	57
< <a href="http://www.google.cz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fataxtech-eshop.cz%2Fdeploy%2Fimg%2Ffck%2Fimage%2Fprikklady%2520pouziti%2FMP3%2520pr%25C3%25ADklad.JPG&amp;imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.ataxtech-eshop.cz%2Fkatalog%2Fzbozi%2Fkotevni-technika%2Focelove-kotvy%2Fkotva-mp3-hak%2Fprodukt%2Focelova-kotva-mp3-hak-m6-x-45-pro-velke-zatizeni-friulsider&amp;docid=4hojLZ_6kZXOWM&amp;tbid=jHc_959J62nGoM&amp;w=927&amp;h=615&amp;ei=F84fVf-wNYLpao2JgPAK&amp;ved=0CAYQxiAwBA&amp;iact=c">http://www.google.cz/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fataxtech-eshop.cz%2Fdeploy%2Fimg%2Ffck%2Fimage%2Fprikklady%2520pouziti%2FMP3%2520pr%25C3%25ADklad.JPG&amp;imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.ataxtech-eshop.cz%2Fkatalog%2Fzbozi%2Fkotevni-technika%2Focelove-kotvy%2Fkotva-mp3-hak%2Fprodukt%2Focelova-kotva-mp3-hak-m6-x-45-pro-velke-zatizeni-friulsider&amp;docid=4hojLZ_6kZXOWM&amp;tbid=jHc_959J62nGoM&amp;w=927&amp;h=615&amp;ei=F84fVf-wNYLpao2JgPAK&amp;ved=0CAYQxiAwBA&amp;iact=c</a> >	
Obr. 50: Zátěž dlaždicemi	57

< <a href="http://www.hura-nabytek.cz/stojan-dlazdicovy-pro-slunecniky-zatez-65-125-kg-bez-kopie-/?gclid=Cj0KEQIAkdajBRCJ_7_j6sCck7wBEiQAppb2i2Ycf2OxRKuoDQva0IT9tz1Mv453VeT11nBKcO58dGQaAgY08P8HAQ">http://www.hura-nabytek.cz/stojan-dlazdicovy-pro-slunecniky-zatez-65-125-kg-bez-kopie-/?gclid=Cj0KEQIAkdajBRCJ_7_j6sCck7wBEiQAppb2i2Ycf2OxRKuoDQva0IT9tz1Mv453VeT11nBKcO58dGQaAgY08P8HAQ</a> >	
Obr. 51: Zemní vrut	58
< <a href="http://www.levnyplot.cz/zemni-vruty-krinner-2/zemni-vrut-krinner-ksf-f-140x1600-m/">http://www.levnyplot.cz/zemni-vruty-krinner-2/zemni-vrut-krinner-ksf-f-140x1600-m/</a> >	
Obr. 52: Křesla značky Todus, cena 14 190 Kč a 12 490 Kč	63
< <a href="http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://outfordesign.com/media/catalog/product/cache/1/image/1500x/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/a/l/alcido_fauteuil_2l4_cuir_na_bilem_de_tourre_e.jpg&amp;imgrefurl=http://outfordesign.com/fauteuil-batyline.html&amp;h=1500&amp;w=1500&amp;tbid=ZwMkyoe7hulDmM:&amp;zoom=1&amp;docid=NBElahFK1Ce1FM&amp;ei=G-b5VJenE6SAzAPnhYGABg&amp;tbm=isch&amp;ved=0CBAQMygIMAg4ZA">http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://outfordesign.com/media/catalog/product/cache/1/image/1500x/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/a/l/alcido_fauteuil_2l4_cuir_na_bilem_de_tourre_e.jpg&amp;imgrefurl=http://outfordesign.com/fauteuil-batyline.html&amp;h=1500&amp;w=1500&amp;tbid=ZwMkyoe7hulDmM:&amp;zoom=1&amp;docid=NBElahFK1Ce1FM&amp;ei=G-b5VJenE6SAzAPnhYGABg&amp;tbm=isch&amp;ved=0CBAQMygIMAg4ZA</a> >	
Obr. 53: Stolek značky Todus	64
Obr. 54: Studijní skici	65
Obr. 55: Skici sestavení	66
Obr. 56: Skici sestavení	67
Obr. 57: Skici sestavení	68
Obr. 58: Skici sestavení	69
Obr. 59: Skici sestavení	70
Obr. 61: Pracovní modely	71
Obr. 62: Taneční pavilion v Kolíně, 1957	72
< <a href="https://iam.tugraz.at/workshop14s/2014/05/04/tanzbrunnen-tent-in-cologne-by-bodo-rasch/">https://iam.tugraz.at/workshop14s/2014/05/04/tanzbrunnen-tent-in-cologne-by-bodo-rasch/</a> >	
Obr. 63: Deštníky pro pódio skupiny Pink Floyd, 1978, ve spolupráci s B. Rasch a kanceláří Happold	72
< <a href="http://3.bp.blogspot.com/-1Q94qOyH3cM/TQ7GtCEq1jI/AAAAAAAAAB9s/f9_DBmPuiQY/s640/Picture+14.png">http://3.bp.blogspot.com/-1Q94qOyH3cM/TQ7GtCEq1jI/AAAAAAAAAB9s/f9_DBmPuiQY/s640/Picture+14.png</a> >	
Obr. 64: Deštníky pro pódio skupiny Pink Floyd, 1978, ve spolupráci s B. Rasch a kanceláří Happold	73
< <a href="https://karabrodgesell.files.wordpress.com/2009/08/image0061.jpg?w=580">https://karabrodgesell.files.wordpress.com/2009/08/image0061.jpg?w=580</a> >	
Obr. 65: Rozměry	74
Obr. 66: Výroba tvaru seřezáváním z uzavřeného profilu	75
Obr. 67: Spoj pomocí šroubů a závitů	76
Obr. 68: Spoj pomocí tvaru	77
Obr. 69: Model rozebíratelného spoje	78
Obr. 70: Vizualizace varianty s osvětlením integrovaným v konstrukci	79
Obr. 72: Části konstrukce	80
Obr. 73: Sestava malý čtverec	80
Obr. 71: Tvarové varianty plachty	80
Obr. 74: Sestava velký čtverec	81
Obr. 75: Sestava malý obdelník	81
Obr. 76: Koncepce doplňku světla, 1 – opakní kryt světelného zdroje, 2 – fotovoltaický panel, odpovídá šířce sloupku, na nějž může být umístěn	82
Obr. 77: Vizualizac, malý čtverec a obdelník	83
Obr. 78: Vizualizace, velký čtverec, velký čtverec s boční plachtou	84
Obr. 79: Vizualizace se solárními svítidly	85
Obr. 80: Jednotlivé konstrukční části – sloupek, patka, vrchní díl kratší, vrchní díl delší, propojující vrchní elementy	86
Obr. 81: Sloupek s patkou; 1 – výztužné žebro, 2 – výztužné žebro se závitěm, 3 – matice; 4 – tyč se závitěm, 5 – odvod vody, 6 – drážka pro šrouby k upevnění do základu	87
Obr. 82: Vrchní díl kratší; 1- šroub se zapuštěnou hlavou ; 2 - kryt pro umožnění montáže; 3 – vyvrtaný otvor pro šrouby	88
Obr. 83: Vrchní díl delší; 1 – závit pro šrouby	89
Obr. 84: Konstrukční spoj vrchního dílu a sloupku; 1 – kryt pro umožnění montáže; 2 – šroub se zapuštěnou hlavou; 3 – navařená destička; 4 – šroub; 5 – oko se závitěm pro kotvicí lano a plachtu	90
Obr. 85: Upevnění patky do základu; 1 – závit pro oko boční plachty; 2 – matice; 3 – tyč se závitěm; 4 – patka, 5 – šroub s kotvou	90
Obr. 86: Konstrukční spoj vrchol; 1 - šroub se zapuštěnou hlavou; 2 - kryt pro umožnění montáže; 3 - vyvrtaný otvor pro šrouby; 4 – šroub	91
Obr. 87: Systém napínání plachty	91
Obr. 88: Element pro propojení ve vrcholu	92

