



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN SOLÁRNÍ ZAHRADNÍ SPRCHY

DESIGN OF SOLAR GARDEN SHOWER

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Eva Bajková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

akad. soch. Josef Sládek, ArtD.

BRNO 2017

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav konstruování
Studentka:	Eva Bajková
Studijní program:	Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor:	Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce:	akad. soch. Josef Sládek, ArtD.
Akademický rok:	2016/17

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

Design solární zahradní sprchy

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Solární zahradní sprchy jsou určeny k instalaci u rodinných domů, zahrádek a rekreačních zařízení. K ohřevu vody sluneční energií je využíván akumulací zásobník v těle nebo základně sprchy. Vzhledem k tomu, že se jedná o sezónní zařízení, hraje zde důležitou roli snadná demontáž a skladování.

Typ práce: vývojová - designéřská

Cíle bakalářské práce:

Hlavním cílem je navrhnout design solární zahradní sprchy se zásobníkem o objemu cca 8 l a s připojením na hadicovou rychlospojku 1/2".

Dílčí cíle bakalářské práce:

- identifikovat hlavní designéřské přístupy a charakteristické prvky zahradních sprch,
- navrhnout originální design zahradní sprchy s odkládací plochou pro sprchovací potřeby,
- prokázat funkčnost, ergonomičnost a realizovatelnost návrhu,
- realizovat fyzický model ve zmenšeném měřítku.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, fotografie modelu, fyzický model.

Rozsah práce: cca 27 000 znaků (15 - 20 stran textu bez obrázků).

Struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2017.pdf

Seznam literatury:

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

LIDWELL, William. a Gerry. MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 1592533450.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

THOMPSON, Rob. a Young Yun. KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

TICHÁ, Jana a Jan KAPLICKÝ. Future systems. Vyd. 1. Praha: Zlatý řez, 2002. ISBN 80-901562-6-6.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17

V Brně, dne

L. S.

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

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

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na návrh solární zahradní sprchy. Práce se zabývá analýzou současných produktů, základními technickými parametry a následně popisuje navržené řešení. Cílem práce je vylepšení produktu po estetické stránce s ohledem na ergonomii a funkčnost.

KLÍČOVÁ SLOVA

Solární zahradní sprcha, solární energie, slunce, design

ABSTRACT

The bachelor thesis is focused on design of solar garden shower. The work analyses current products, describes basic technical parameters and brings design solution. The aim of this work is to improve esthetics with regard to ergonomics and functionality.

KEYWORDS

Solar garden shower, solar energy, sun, design

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

BAJKOVÁ, E. *Design solární zahradní sprchy*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2017. 55 s. Vedoucí bakalářské práce akad. soch. Josef Sládek, ArtD.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma Design solární zahradní sprchy pod vedením akad. soch. Josefa Sládka, ArtD. vypracovala samostatně. Veškerá literatura a zdroje, z nichž jsem během své práce čerpala je uvedena v seznamu použité literatury a zdrojů.

.....
V Brně dne

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych především poděkovat svému vedoucímu práce akad. soch. Josefu Sládkovi, ArtD. za vstřícný přístup a rady, které mi v průběhu mé práce poskytl. Dále bych chtěla poděkovat Bc. Ondřejovi Dvořáčkovi a Ing. Jaroslavovi Bajko, za cenné informace a připomínky. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat svým rodičům za trpělivost a podporu při studiu.

OBSAH

1 ÚVOD	15
2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ.....	16
2.1 Designérská analýza	16
2.1.1 Historie	16
2.1.2 Přehled současných produktů	17
2.2 Marketingová analýza.....	19
2.2.1 Firmy Marimex a Formidra	19
2.2.2 Cenová hladina	20
2.2.3 Cílová skupina	20
2.2.4 SWOT analýza.....	20
2.3 Technická analýza	21
2.3.1 Sluneční energie	21
2.3.2 Přenos tepla	21
2.3.3 Materiál a barva	21
2.3.4 Mechanismus mísení teplé a studené vody.....	22
2.3.5 Komponenty solární sprchy.....	23
2.3.6 Instalace	24
3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	25
3.1 Analýza problému.....	25
3.2 Cíl práce.....	25
4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	26
4.1 Varianta I.....	26
4.2 Varianta II.....	27
4.3 Varianta III	28
5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ.....	29
5.1 Kompoziční řešení.....	29
5.2 Rozměrové řešení	33
6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ.....	34
6.1 Konstrukčně technologické řešení	34
6.1.1 Vnější části a vnitřní sestavení solární sprchy.....	34
6.1.2 Materiál.....	38
6.2 Ergonomické řešení	38
6.3 Bezpečnost.....	40
6.4 Použití.....	40
6.5 Montáž	41
7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	42
7.1 Barevné řešení	42
7.2 Grafické řešení.....	44
8 DISKUZE	46
8.1 Psychologická a sociální funkce.....	46
8.2 Ekonomická funkce	46
9 ZÁVĚR	47
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	48
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN.....	51
SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ.....	52
SEZNAM PŘÍLOH	53

ZMENŠENÝ POSTER.....	54
FOTOGRAFIE MODELU.....	55

1 ÚVOD

1

Mezi hlavní obnovitelné zdroje energie se dnes řadí ty, které využívají energii slunečního záření. Existují dva základní způsoby přeměny slunečního záření, a to na energii elektrickou (fotovoltaika) a tepelnou (fototermika).

Solární zahradní sprcha, jež je tématem této práce, využívá právě neomezeného slunečního záření k ohřevu vody. Je vybavena zásobníkem, který pohlcuje sluneční záření a následně jej transformuje na teplo. Uživatelé tedy zajistí teplou vodu bez použití elektřiny.

Problémem těchto výrobků je mnohdy zbytečné těžkopádné tvarování a po technické stránce nedokonalé řešení. Cílem této práce je navrhnout zahradní solární sprchu, vylepšit její vzhled oproti stávajícím produktům a respektovat při tom ergonomii a funkčnost.

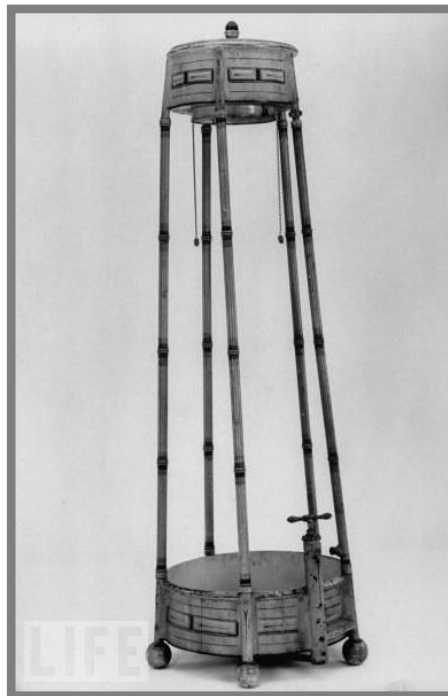
2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2.1 Designérská analýza

V dnešní době se na trhu nachází velké množství solárních zahradních sprch. Nabídka těchto produktů dává uživateli prostor k širokému výběru. Funkce tohoto výrobku je zachována, ale značně se liší konstrukcí a vzhledem.

2.1.1 Historie

Prvopočátky hygienického zařízení, podobnému dnešním sprchám, se objevují již ve Starověkém Řecku. Existovali zde veřejné místnosti, opatřeny potrubním systémem, kde lidé mohli provádět osobní hygienu. Tyto prostory však byly výsadou bohatých měšťanů. První moderní sprcha (Obr. 1-1) byla vynalezena ve Velké Británii Williamem Feethamem v roce 1767, kdy byla také patentována. Zařízení mělo pumpu, která vhněla vodu do vrchního zásobníku umístěného nad hlavou. [1]



Obr. 1-1 První sprcha patentována Williamem Feethamem [1]

2.1.2 Přehled současných produktů

Solární sprcha Sun

Výrobek Sun od české firmy Marimex (Obr. 1-2) je základním typem solární sprchy. Ohřev vody zajišťuje plastová základna v černé barvě. Uvnitř se nachází zásobník spirálovitého tvaru o objemu 8 l. Sprcha je opatřena ventilem pro možnost regulace teploty. Celková výška dosahuje 2000 mm. [2] Výrobek je snadno demontovatelný, což uživateli usnadňuje její uskladnění na zimu. Důležitým prvkem je nízké těžiště, jež zajišťuje potřebnou stabilitu bez nutnosti ukotvení k zemi. [3] Velkou předností je jednoduchá konstrukce. Z estetického hlediska je nevýhodou příliš dominantní kuželová nádrž v kontrastu s úzkou vývodní trubicí. V neprospěch také hraje nevhodně zvolená kombinace materiálů a barev.



Obr. 1-2 Solární sprcha Sun [2]

Zahradní sprcha UNO

Další typ zahradní sprchy od firmy Marimex (Obr. 1-3). Hlavní část tvoří sloupovité tělo zhotovené z černého polypropylenu, které slouží jako solární kolektor. Jedná se o zásobník, který dokáže pojmout až 22 l vody. Dále se zde objevuje sprchová hlavice vybavená kloubem pro polohování. Výška základny je 2100 mm. Napouštěcí armatura se nachází v zadní části podstavce. Sprchu je nutno pevně ukotvit k zemi pomocí šroubů. Maximální použitelný tlak vody nesmí přesáhnout 3 bary. [4,5] Konstrukce válcové platformy umožňuje snadnou cirkulaci kapaliny. Tvarové řešení je jednoduché a funkční. Celkový vzhled však díky sloupovité základně působí poměrně těžkopádně.



Obr. 1-3 Solární sprcha UNO [5]

Zahradní sprcha DADA

Sprcha DADA (Obr. 1-4) zhotovena italskou společností Formidra, se řadí mezi cenově náročnější produkty. Je nabízena v mnoha barevných variacích. Tělo je zhotoveno z hliníku s obdélníkovou podstavou o objemu 40 l. Výška sprchy je 2250 mm a celková hmotnost 22 kg. Uvnitř sprchy je také zakomponován směšovač horké a studené vody. Mimo páku a hlavici se zde nachází kohoutek pro omytí nohou. Ovládací prvky chromového provedení jsou z ergonomického hlediska vhodně umístěny. Nevýhodou je optická nestabilita, způsobená výrazným zakřivením v horní části. Naopak předností je minimalistické provedení se smyslem pro detail. Sprcha je vhodná k použití jak v osobním prostředí, tak na veřejném prostranství. [6,7]



Obr. 1-4 Solární sprcha DADA [6]

Zahradní sprcha Helena

Tento typ produktu od firmy Idea (Obr. 1-5) je tvarově velmi čistě zpracovaný. Je vyroben z nerezové oceli a celková výška je 2000 mm. Sprcha je navržena na horkou i studenou vodu, opatřena ventilem pro regulaci teploty. Tělo je pevně přichyceno k volně stojící základní desce pomocí šroubů. Tato konfigurace zajišťuje stabilitu i možnost snadného přemístění. Mimo hlavní hlavici se zde nachází také ruční sprcha s flexibilní hadicí. [8] Pohyblivá hlavice, jež nabízí širší spektrum využití, je ergonomicky i uživatelsky přijatelnější. Tvar výrobku je velmi univerzální a jednoduché linie produktu propůjčují nadčasový vzhled.



Obr. 1-5 Solární sprcha Helena [9]

2.2 Marketingová analýza

V dnešní době stoupá zájem o šetrný způsob života a inteligentní využití energetických zdrojů. Solární zahradní sprcha je finančně nenáročná a splňuje ekologické požadavky díky slunečnímu ohřevu vody. V posledních letech se s rostoucí poptávkou zlepšuje kvalita i možnost výběru produktů [10].

2.2

2.2.1 Firmy Marimex a Formidra

Marimex

Společnost Marimex byla založena v roce 1993 v Praze. Na českém trhu patří mezi největší dodavatele bazénové techniky a příslušenství. Firma nabízí solární sprchy v nižší cenové kategorii určené zejména pro soukromé zařízení. Mezi její další obchodní činnosti patří prodej saun a trampolín. Své produkty distribuují i do zahraničí. [11] Podnik se řadí mezi úspěšné firmy s vysokými obraty, jež dosahuje 0,5% českých firem. Společnost sestává z desítek zaměstnanců. [12]

2.2.1

Formidra

Formidra je italská společnost, fungující již od roku 1988 v Turíně, pod vedením Giancarla Rusconi. Jako první uvedla na trh solární zahradní sprchy. Tyto produkty nemají konkurenci díky dlouholeté zkušenosti, technickému zpracování a prvotřídnímu designu. Firma disponuje vyspělou technologií, širokou nabídkou a variabilitou svých produktů, které exportuje do celého světa. Výrobky lze využít v privátní i veřejné sféře. Zabývá se také výrobou zahradního nábytku jako doplňkového sortimentu. [13,14]

2.2.2 Cenová hladina

Na trhu se nachází široká škála produktů lišící se typem, tvarem a materiálem. Kvalita zpracování ovlivňuje konečnou cenu výrobku. Nejlevnější sprchy s plastovou základnou lze pořídit již od 1500 Kč. Dále cena roste v závislosti na výrobci, velikosti zásobníku a použité technologii. Nejvyšší výrobky, určené pro náročného uživatele či komerční použití, se řádově pohybují v desítkách tisíc korun. [15]

2.2.3 Cílová skupina

Hlavní uplatnění solárních sprch je především v soukromých zařízeních jako příslušenství k zahradním bazénům. Slouží zejména ke sprchování jednotlivců. Dále lze sprchu využít ve veřejném sektoru jako jsou koupaliště či pláže. Z geografického hlediska je pro provoz důležitý dostatek slunečního záření a teplé klima. Celosvětový prodej je možný, avšak nepravděpodobný. Nejvýznamnější cílová skupina jsou majitelé pozemků, kde lze produkt snadno umístit a využít. [4]

2.2.4 SWOT analýza

Z analýzy SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities, Threats) (Tab. 2-1) vyplývají pozitivní i negativní aspekty tohoto produktu. Velmi silnou stránkou je ekologický provoz spolu s nízkými pořizovacími náklady. Kladným ukazatelem je také snadná montáž a demontáž. Zájem o tento výrobek by v budoucnu mohl podpořit narůstající trend úsporného životního stylu (v souvislosti s šetrnými energetickými zdroji) a zvyšujícími se cenami energií. Velkou příležitostí také nabízí stále se vyvíjející technologie, díky nimž by se mohla solární zahradní sprcha stát sofistikovanějším produktem.

Úskalí lze spatřit především v nedokonalém technickém řešení, konkrétně tedy způsobu regulace teploty vody. Před použitím je nutno uživatele poučit o provozu zařízení. Dalším úskalím je vzhled produktů. Ty jsou často nepřiměřeně přetvarované a těžkopádné. Solární zahradní sprcha je sezonní záležitostí s nutností uskladnění na zimu. Klíčovým specifickým je instalace do klimaticky vhodných podmínek.

Tab. 2-1 SWOT analýza

	Pomocné	Škodlivé
	Silné stránky (Strengths)	Slabé stránky (Weakness)
Vnitřní	Ohřev vody bez elektřiny	Nutnost poučení uživatele
	Snadná montáž	Design
	Cena výrobku	Sezonní využití
	Příležitosti (Opportunities)	Hrozby (Threats)
Vnější	Narůstající trend	Zvyšování konkurence
	Zlepšování technologií	Urbanizace
	Rostoucí ceny energie	Závislost na podnebí a počasí

2.3 Technická analýza

Solární zahradní sprcha je zařízení, využívající sluneční energii k ohřevu vody. Hlavní komponentou je zásobník, který nabývá objemu od 8 l do 60 l. Nachází se v těle sprchy nebo v podstavě. Celková hmotnost solární sprchy je závislá na objemu zásobníku a použitém materiálu. Váha nejmenších plastových modelů nenaplněných vodou začíná na 6 kg. Sprchy s větším objemem váží až 20 kg. Po napuštění zásobníku vodou se hmotnost může vyšplhat až na 60 kg. [2–6]

2.3

2.3.1 Sluneční energie

Mezi obnovitelné zdroje energie se řadí energie využívající sluneční záření, které neustále dopadá na zemský povrch. Jedná se o elektromagnetické záření ve všech vlnových délkách. Intenzita sluneční radiace je ovlivněna několika faktory, především zeměpisnou šířkou a počasím. Lze ji rozdělit na přímé a difuzní záření. Přímé záření můžeme chápat jako radiaci, která nebyla pohlcena ani odražena při průchodu atmosférou. [16]

2.3.1

2.3.2 Přenos tepla

Nejsnazší přeměna solární energie je v energii tepelnou. Solární sprcha využívá primárně přímého záření, a to aktivní formou – ohřívá teplotonosnou kapalinu – vodu [24]. Zásobník s vodou na svém povrchu absorbuje sluneční záření, které mění energii fotonů na teplo. Slouží tedy jako kolektor, který sluneční energii převádí v nízkopotencionální teplo (do 100 °C). [17] Díky tepelné vodivosti materiálu se teplo přenáší kondukcí až po stykovou hranici s kapalinou. Tekutina dále šíří tepelnou energii pomocí konvekce. Ohřátá kapalina se rozpíná, čímž snižuje svou hustotu a stoupá nahoru. [18]

2.3.2

2.3.3 Materiál a barva

Tělo solární sprchy se nejčastěji vyrábí z termoplastů (polyethylen, polypropylen, polyvinylchlorid) nebo kovů (hliník, nerezová ocel). Materiály se liší svými vlastnostmi, které přímo ovlivňují funkčnost. Z tabulky (Tab. 2-2) lze vyčíst, že velmi vhodným materiálem je hliník. Má vysokou tepelnou vodivost, která je zásadní pro přenos tepla. Hustota je oproti polymerům vyšší, avšak v porovnání s nerezovou ocelí je hliník téměř 3x lehčí.

2.3.3

Tab. 2-2 Vlastnosti materiálů [19–22]

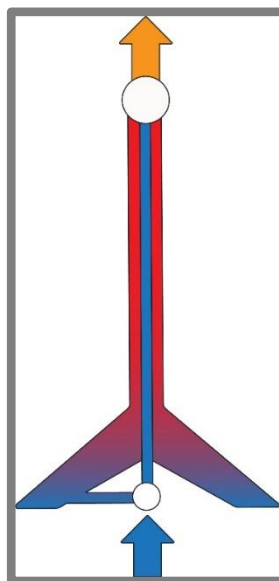
Materiál	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/m·K]	Hustota ρ [kg/m ³]
Nerezová ocel	33	7700
Hliník	204	2700
Polyethylen	0,32 – 0,51	930
Polypropylen	0,17 – 0,22	920
PVC	0,2	1380

Míra absorpce slunečního záření závisí na povrchové úpravě zásobníku. Černá barva pohlcuje záření všech vlnových délek, které následně transformuje na teplo [23]. Nevýhodou jsou tepelné ztráty, ke kterým dochází díky sálání černého absorbéru.

U solárních kolektorů se tepelným ztrátám zabraňuje selektivním povlakem, který snižuje schopnost tělesa vyzařovat teplo [24]. Pro maximalizaci účinnosti je vyžadována vysoká schopnost absorpce, nízká emisivita a dobrá tepelná vodivost [25].

2.3.4 Mechanismus mísení teplé a studené vody

Proudění vody v zásobníku probíhá díky odlišným hustotám teplé a studené kapaliny (Obr. 2-6). Hadicovou přípojkou do zásobníku přichází studená voda z vodovodního řadu. Pro užití studené vody se páková baterie nastaví do pozice „studená“. V tomto okamžiku dochází k proudění přímo potrubím studené vody přes směšovací ventil až do ústí sprchové hlavice. Po nastavení baterie do polohy „teplá“ do zásobníku přitéká studená voda. Ta vytlačuje ohřátou vodu směrem vzhůru do směšovacího ventilu a sprchové hlavice. Požadovaná teplota výstupní kapaliny vzniká mísením různých poměrů teplé a studené vody. [26]



Obr. 2-6 Mechanismus mísení studené a teplé vody [26]

2.3.5 Komponenty solární sprchy

Hlavní komponentou solární sprchy je akumulční zásobník, který je součástí těla nebo se nachází v podstavě. Ve spodní části se nalézá vstup studené vody, která je přivedena zahradní hadicí a uchycena hadicovou rychlospojkou (Obr 2-7). Vstup může být doplněn o kulový ventil. [27] Dále je zásobník opatřen patkou, jež zajišťuje ukotvení k pevnému povrchu pomocí šroubů. (U zahradních sprch s kuželovou základnou kotvicí patka díky nízkému těžišti není potřeba.)



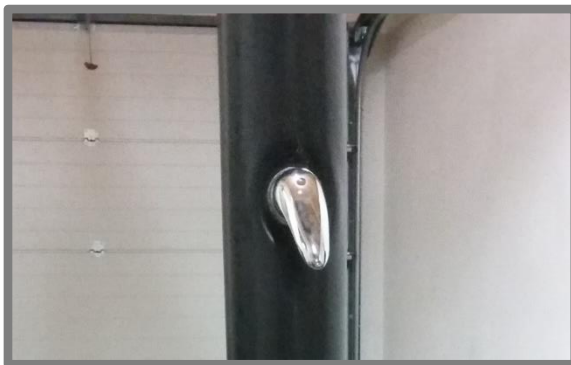
Obr. 2-7 Přívod vody do zásobníku

Hadicová rychlospojka (Obr. 2-8) je součást, která slouží k rychlému připojení hadice ke zvolenému příslušenství. Spojení rychlospojky s hadicí zajišťují ostny, které se nachází vně. [28]



Obr. 2-8 Hadicová rychlospojka [28]

Ve vnitřním prostoru sprchy je rozvod studené vody zprostředkován potrubím spolu s doplňkovými armaturami – zpětné a směšovací ventily. Regulace teploty probíhá pomocí pákové baterie, která se nachází ve střední části (Obr. 2-9). Kapalina vytéká sprchovou růžicí umístěnou v horním segmentu zásobníku.



Obr. 2-9 Páková baterie

2.3.6 Instalace

Solární sprchu je nutno umístit na slunné místo v dosahu vodovodní přípojky. Pro správné proudění kapaliny je nutný neustálý tlak vody z vodovodního potrubí. Před prvním použitím je potřeba otevřít pákovou baterii a naplnit zásobník solární sprchy vodou. Při spuštění proudu po zahřátí zásobníku se doporučuje prvně natočit pákovou baterii do polohy „studená“ z důvodu teploty vody, která může dosahovat až 70 °C. [4]

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

3

3.1 Analýza problému

3.1

Z rešerše vyplývá, že výrobky na trhu jsou často tvarově předimenzované. Zásobníky, nejčastěji válcového tvaru, jsou nestabilní a opticky těžké. Z funkčního hlediska se využívá černá barva, která je podstatná z hlediska absorpce slunečního záření. Její výhodou je neutralita. Konstrukce sprchy je často vratká a je nutné ji kotvit k zemi, což znesnadňuje manipulaci a údržbu. Dalším důležitým faktorem je použitý materiál. Termoplasty, z nichž se vyrábí těla sprch, jsou snadno tvarovatelné a lehké, avšak méně odolné. Kovové materiály jsou vhodnější, díky vysoké tepelné vodivosti, která usnadňuje přenos tepla. Zásadním problémem je také regulace teploty vody.

Dílčí problémy:

- nestabilní základny
- použití nevhodných materiálů
- nedokonalá regulace teploty (hrozí opaření)
- překombinované tvarování

3.2 Cíl práce

3.2

Cílem práce je navrhnout solární zahradní sprchu se zásobníkem umístěným v těle nebo její základně. Objem zásobníku by měl mít přibližně 8 l a měl by být připojen k vodovodnímu řádu ½“ hadicovou rychlospojku. Hlavním úkolem je vylepšit estetické vlastnosti oproti stávajícím produktům. Díky různorodé škále uživatelů by měl být výrobek tvarově jednoduchý, střídový a vhodný k použití v exteriéru. Záměrem je také zachovat funkčnost produktu. Sprcha by měla být nenáročná na výrobu. Z uživatelského hlediska je důležitá snadná údržba a bezpečné použití.

Dílčí cíle:

- jednoduchý střídový vzhled
- snadná montáž a demontáž
- intuitivní ovládání
- stabilní základna a nízké těžiště
- snížit nebezpečí, které představuje horká voda
- volba materiálů podporující funkci
- doplnění o ruční sprchu

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

4.1 Varianta I

První navrženou variantou je solární zahradní sprcha s obdélníkovým půdorysem těla (Obr. 4-10). Podstavu tvoří komolý jehlan se spodní podstavnou hranou o délce 450 mm. Zásobník vody zde představuje tělo spolu s podstavou. Objem obou komponentů činí přibližně 15 l. Celková výška dosahuje 2130 mm. Horní část těla je zahnuta do pravého úhlu a zjemněna mírným rádiusem. Na konci se nachází čtvercová sprchová hlavice, která koresponduje s celkovým vizuálním stylem produktu. Ovládací prvky se nachází ve výšce 900–1100 mm. Je zde zvolena páková baterie s ostrými hranami, která svým vzhledem odpovídá celkovému návrhu. Na ovládacím panelu je umístěno uchycení ruční sprchy, která je následně připevněna k boční straně těla.

Celkový vzhled sprchy je jednoznačný a definovaný. Díky rovným povrchům lze snadno na tělo sprchy umístit další potřebné prvky – pákovou baterii, úchyt ruční sprchy a sprchovou hlavici. Dominantou jsou ostré hrany, které v souvislosti s použitím produktu, působí poměrně hrubě. Především ruční sprcha, díky svému charakteristickému tvaru, je z ergonomického hlediska nevhodná. Stabilitu produktu zajišťuje čtvercová podstava. Hmotnost je však rozložena po celé délce zásobníku (vyšší těžiště), proto by bylo žádoucí ukotvení k zemi.

Důležitou roli hraje z uživatelského hlediska demontáž. Sprchu by bylo možno rozdělit na dvě hlavní části (tělo, podstava) a příslušné komponenty (sprchová hlavice, ruční sprcha). Výroba by v tomto případě byla komplikovanější.



Obr.4-10 Variantní studie designu I

4.2 Varianta II

Druhý variantní návrh (Obr. 4-11) je opět řešen tělem s obdélníkovým průřezem a podstavou. Podstava je v tom případě menší (spodní hrana komolého jehlanu měří 350 mm). Výška těla činí 2150 mm. Horní část je ukončena hlavicí, která je nahnuta do úhlu 30° pro lepší směrování proudu vody. V centrální části jsou umístěny otočné ventily a válcová ruční sprcha. Ty se nacházejí ve výšce 900–1100 mm. Zásobník vody zde představuje podstavec a tělo sprchy s celkovým objemem 10 l.

Sprcha tvarově vychází z první varianty. Je zde pozměněn tvar zásobníku, sprchová hlavice a ruční sprcha s ovládáním. Díky menšímu podstavci, je nutné upevnění k zemi, což komplikuje snadnou manipulaci a případné přemístění. Válcová ruční sprcha je z ergonomického hlediska vhodnější, avšak tvarově neodpovídá celkové povaze produktu. Horní část sprchy je logicky zahnutá pod daným úhlem, přesto však řešení působí poměrně těžce. Otočné ventily jsou navrženy jednoduše a zajišťují intuitivnímu ovládání.

Výhodou je zde snazší a ergonomicky přijatelnější doplňkové komponenty – ovládací prvky a ruční sprcha. Negativním aspektem je malý podstavec s ostrými hranami. Nevýhodou je také celkový vizuální styl všech prvků, jež nejsou v souladu a solární sprcha působí nejednotně.



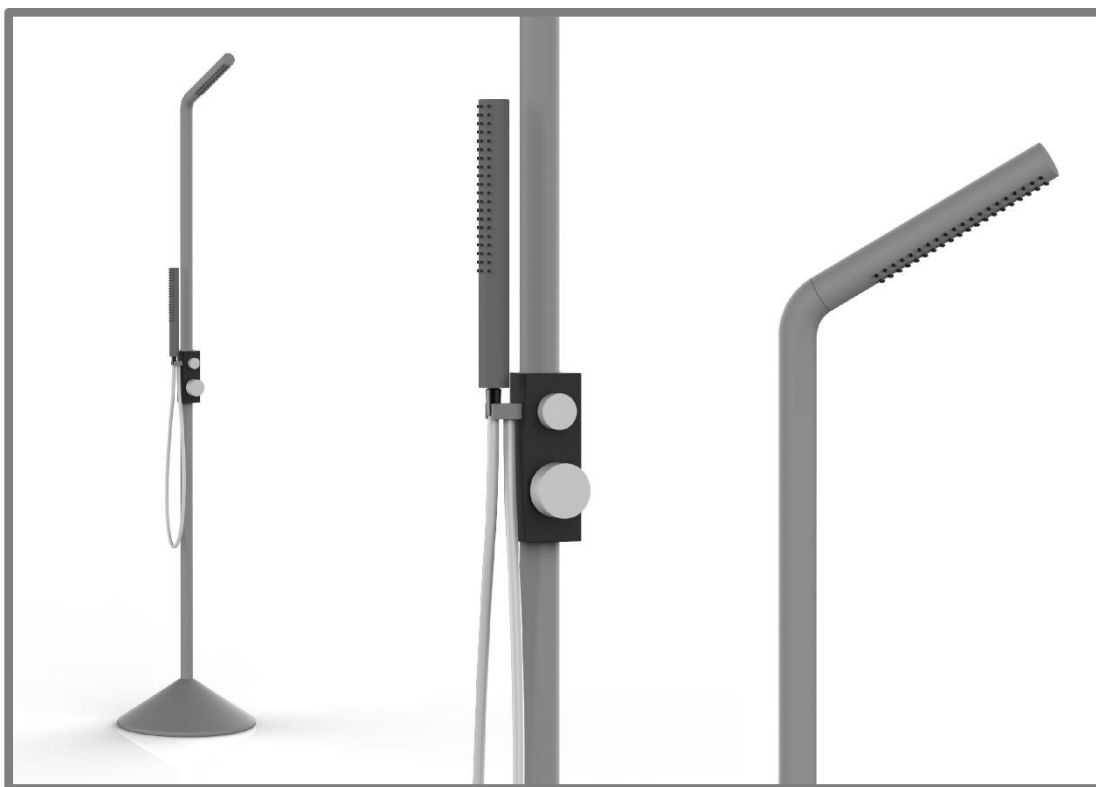
Obr. 4-11 Variantní studie designu II

4.3 Varianta III

Třetí varianta solární sprchy (Obr. 4-12) se od prvních dvou liší rotačním charakterem všech svých prvků. Ve spodní části se nachází kuželovitý zásobník na vodu o objemu 9 l. Průměr podstavy kužele je 440 mm. Ze zásobníku vystupuje vývod o průměru 40 mm. Uprostřed jsou umístěny dva otočné ventily. Spodní slouží k regulaci teploty a vrchní k nastavení směru výtoku vody. K tělu je připevněna válcová ruční sprcha, která je přiměřená z hlediska ergonomie úchopu. Sprcha je zakončena nakloněnou hlavici pod úhlem 60°. Výška sprchy dosahuje 2160 mm.

Sprcha je díky válcovému tělu opticky odlehčená a stabilní. Hlavním stabilizačním prvkem je nízké těžiště, díky soustředěné hmotnosti v kuželovitém zásobníku ve spodní části. Rotační tvary také umožňují snadnou montáž a demontáž. Sprchu by bylo teoreticky možno rozložit na pět částí – kuželovitý zásobník, spodní vývod, střední část s ovládním a ruční sprchou, horní vývod a sprchová hlavice. Z komponentů by se vytvořil kompaktní celek, který by uživatel snadno uskladnil či transportoval. Tato varianta také nejvíce odpovídá předepsanému objemu ze zadání práce.

I přes své funkční a uživatelské výhody je konstrukce v centrálním úseku značně problematická. Válcovitý charakter sprchy je elegantní a jednoduchý, avšak umístění ovládacích prvků jeho tvar narušuje.



Obr. 4-12 Variantní studie designu III

5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

5

Finální řešení (Obr. 5-13) vychází z třetí variantní studie. Rotační charakter návrhu nejvíce odpovídá funkci a zohledňuje optimální spotřebu materiálu spolu s výrobou a následným použitím. V celkovém návrhu převládají jednoduché geometrické tvary.

5.1 Kompoziční řešení

5.1

Solární sprcha se dělí na několik částí – kuželovitý zásobník s kotvící platformou, spodní válcový vývod a horní válcový vývod zakončen sprchovou hlavici. Ve střední části se dále nacházejí ovládací prvky spolu s ruční sprchou a odkládacím prostorem.



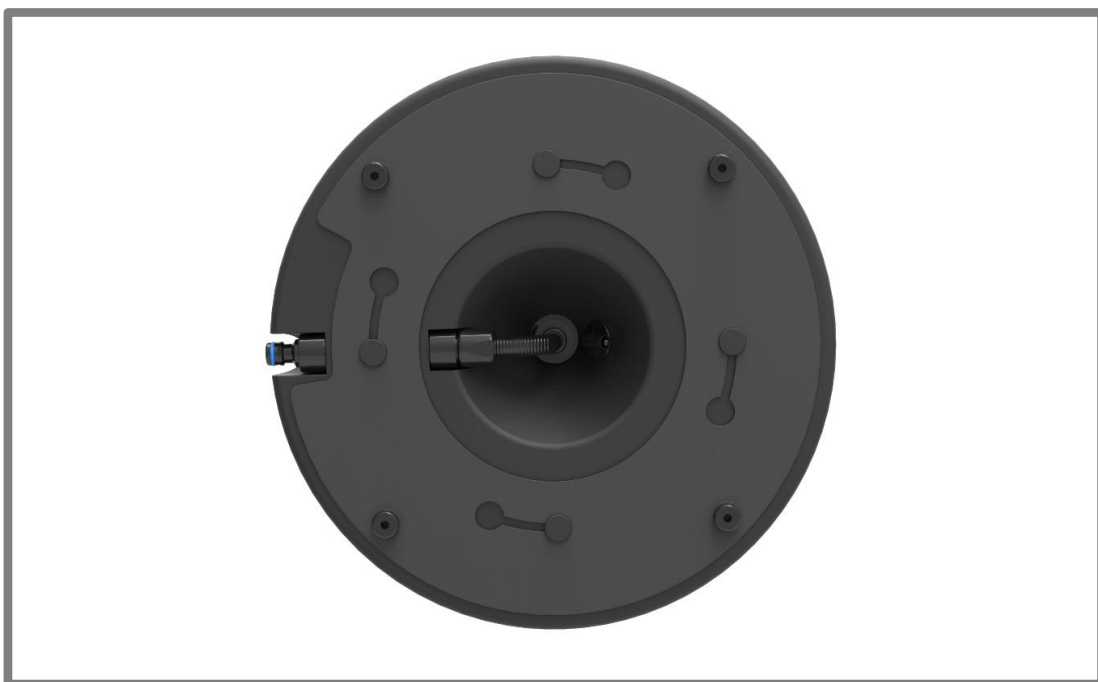
Obr. 5-13 Finální řešení solární zahradní sprchy

Pro konstrukci podstavce je zvolen kužel (Obr. 5-14), který je zásadní především z funkčního a ergonomického hlediska. Zásobník pojme 7,4 l vody, čímž soustřeďuje většinu celkové hmotnosti ve spodní části. Sprcha má tedy nízké těžiště, jež zajišťuje potřebnou stabilitu. Zuzující se průřez směrem nahoru má také vliv na proudění horké kapaliny správným směrem. Na zadní straně se nachází zaoblený průřez, ze kterého částečně vyčnívá ½“ hadicová přípojka. Dolní hrana podstavce je zaoblena rádiusem, který celkový tvar zjemňuje a zabraňuje případnému úrazu.



Obr. 5-14 Kuželový zásobník

Ve spodní části zásobníku se nalézá kuželový výřez, který zajišťuje prostor pro spojovací komponenty. Po obvodu se objevují záchytné čepy, které slouží ke spojení zásobníku s kotvící platformou (Obr. 5-15). Základní tvar kotvící desky vychází z kruhu a je odlehčen centrálním kruhovým výřezem.



Obr. 5-15 Kuželový zásobník s kotvící platformou

Z horní části zásobníku vychází válcový vývod. Na něm je umístěna soustava ovládacích prvků (Obr. 5-16), jejichž tvar je definován valem v horizontální poloze, který koresponduje s celkovým charakterem produktu. Na levé straně se nalézá otočný ventil pro regulaci teploty vody. Vedle je umístěn otočný dvoupolohový přepínač, který směřuje vodu do sprchové hlavice či ruční sprchy.



Obr. 5-16 Soustava ovládacích prvků

Z pravé dolní části vyústí hadice napojena na válcovou ruční sprchu (Obr. 5-17), která je přichycena k tělu. Úchyt je tvarově řešen tak, aby fixoval ruční sprchu ve vertikální poloze.



Obr. 5-17 Ruční sprcha

Na horním vývodu se nalézá odkládací prostor (Obr. 5-18), který vychází z obdélníkového tvaru zakončeného půlkruhy. Okraje jsou vyvýšeny a zarovnaný s přichytným kroužkem. Uprostřed misky jsou podélné výřezy, které zamezují zachytávání vody. Komponent je výškově nastavitelný což umožňuje variabilitu a pohodlné užití.



Obr. 5-18 Odkládací prostor na hygienické potřeby

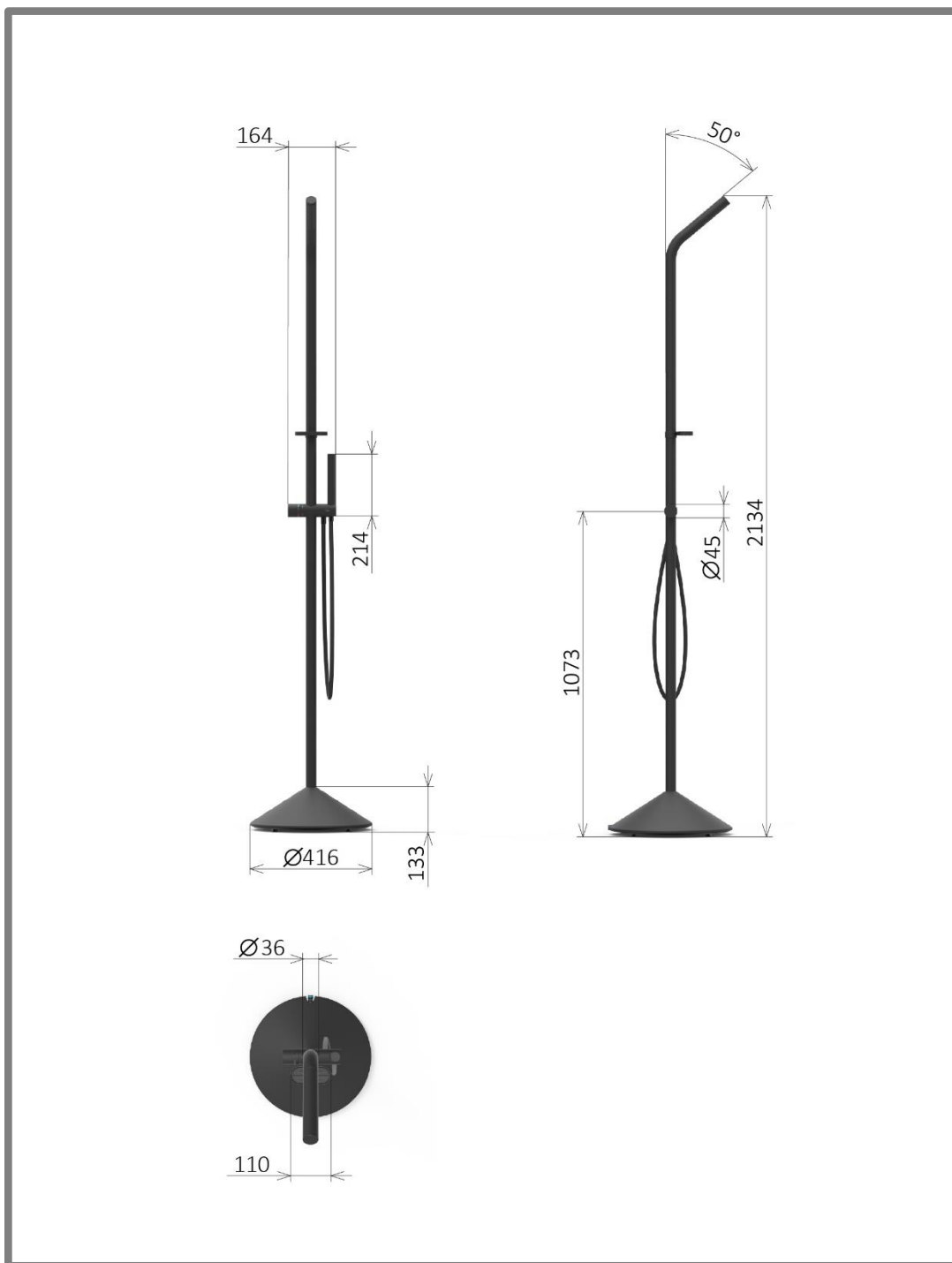
Solární sprcha je zakončena sprchová hlavicí (Obr. 5-19), která je zahnutá pod úhlem 50° a je možné ji odejmout. Tvarově je sjednocena s ruční sprchou a odpovídá vizuálnímu charakteru návrhu. Proud vody vychází z otvorů umístěných ve spodní části a jejich počet je dimenzován s ohledem na průřez vývodní trubky.



Obr. 5-19 Sprchová hlavice

5.2 Rozměrové řešení

Rozměry solární sprchy (Obr. 5-20) jsou navrženy na průměrnou lidskou postavu. Velikost jednotlivých komponent respektuje technické i ergonomické dispozice.



Obr. 5-20 Rozměry

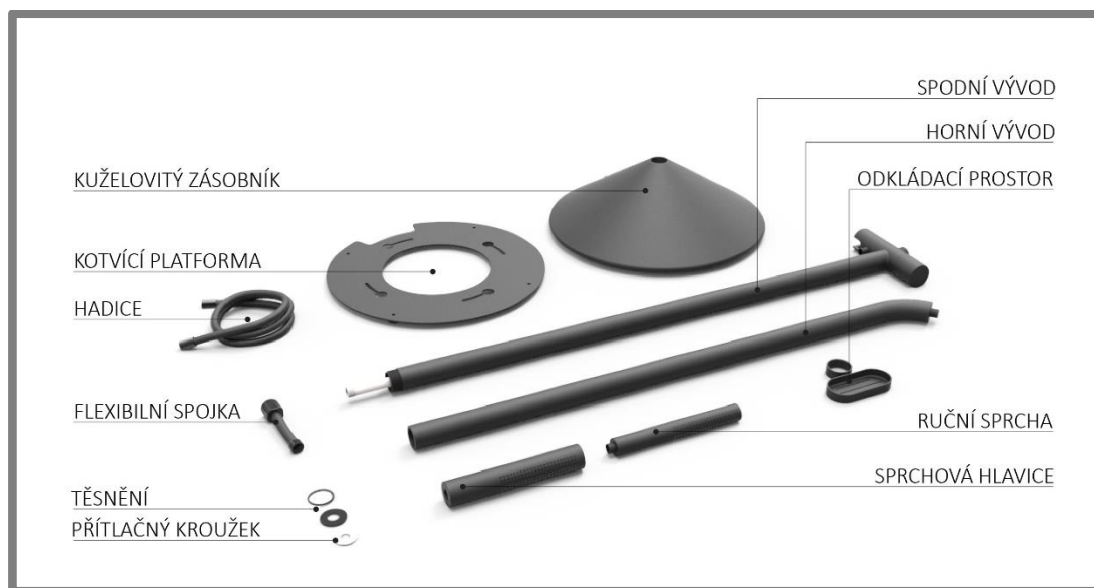
6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

6.1 Konstrukčně technologické řešení

Solární sprcha vyžaduje obsluhu uživatele. Její konstrukce je tomu přizpůsobena a zohledňuje také použití v exteriéru. Celková hmotnost vnějších komponent činí přibližně 8 kg. Po napaštění sprchy vodou hmotnost vzroste na 16 kg.

6.1.1 Vnější části a vnitřní sestavení solární sprchy

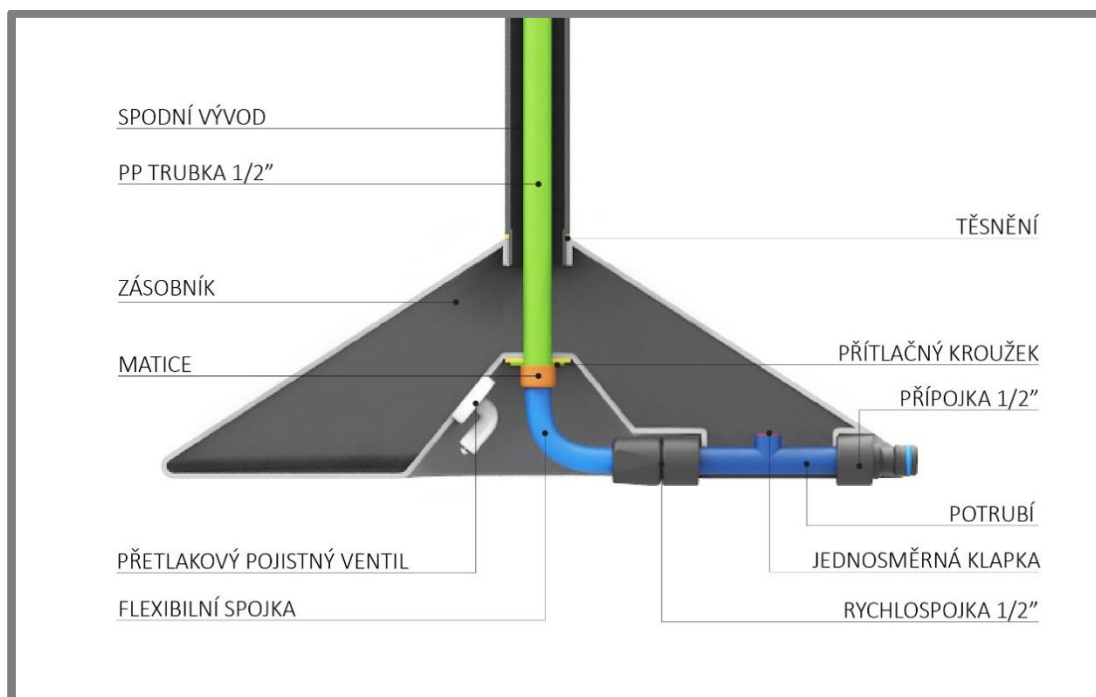
Výrobek se skládá z několika samostatných segmentů (Obr 6-21), které jsou popsány níže.



Obr. 6-21 Rozložená sestava solární zahradní sprchy

Podstavec

Podstavec (Obr. 6-22) je tvořen hliníkovým pláštěm tloušťky 3 mm o objemu 7,4 l. Z otvoru na spodní straně vyčnívá přípojka, která je napojena na potrubí. Přes přípojku přichází voda ze zahradní hadice, která se dále dělí. Kapalina proudí jednosměrným ventilem do vnitřního prostoru zásobníku nebo přímo do vývodu studené vody. Rozvodné potrubí je s vnitřní trubicí propojeno flexibilní spojkou, která je z jedné strany opatřena 1/2" rychlospojkou a z druhé strany maticí. Mezi spodní stranou zásobníku a maticí se nachází pryžové těsnění spolu s přítlačným kroužkem, které zamezují úniku kapaliny. Z bezpečnostních důvodů je ve spodní části umístěn přetlakový pojistný ventil, který v případě vyššího tlaku zajistí plynulé odtékání vody.

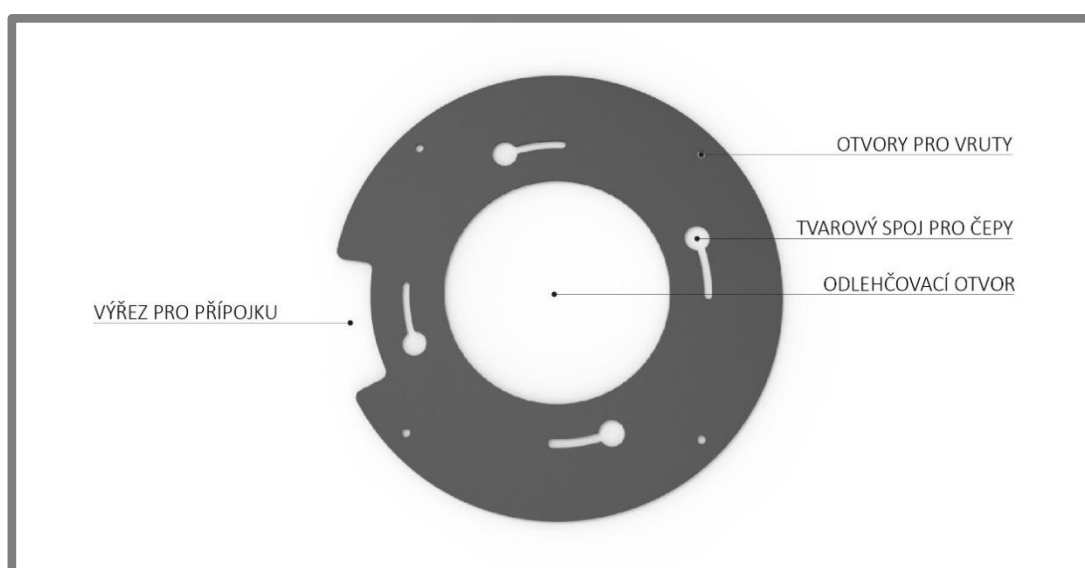


Obr. 6-22 Schéma vnitřních komponent podstavce

Spodní vývod tvoří hliníková trubka $\varnothing 36 \times 3$ mm o objemu 0,9 l, která je k podstavě připevněna závitem G 1". [30] Uvnitř se nachází 1/2" polypropylenové potrubí S 3,2 (PN 16), které přivádí studenou vodu do směšovacího mechanismu. [29] Teplá voda vycházející ze zásobníku proudí mezi vnitřním rozvodem studené vody a vnějším pláštěm. (Objem teplé kapaliny ve sprše činí přibližně 8 l.)

Kotvící platforma

Solární sprcha je připevněna k platformě (Obr. 6-23) pomocí tvarového spoje. Kotvící deska je poté přichycena k zemi vruty nebo kolíky.

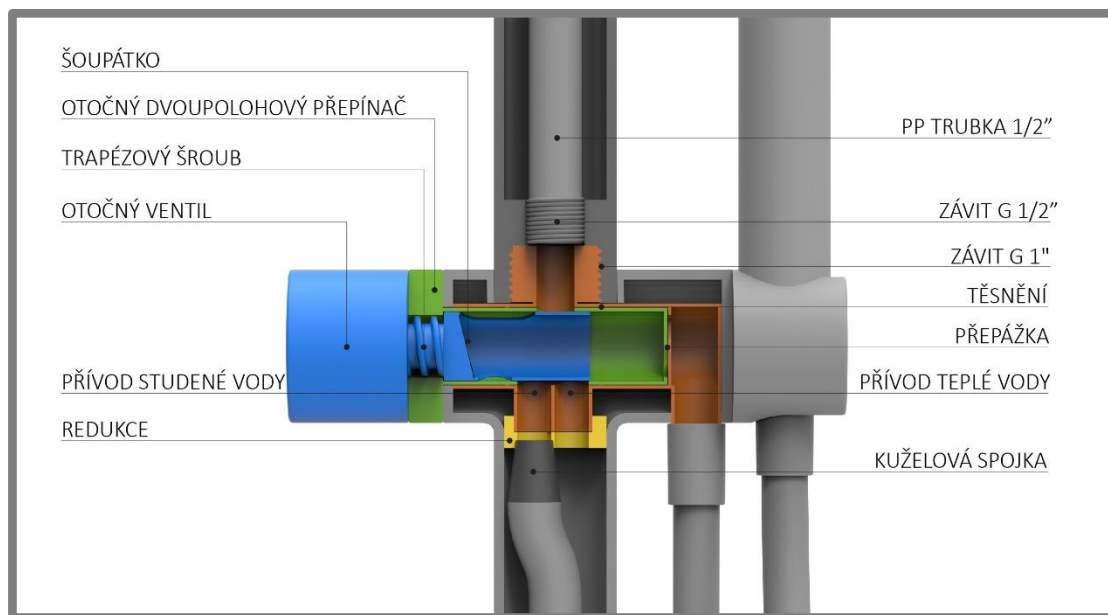


Obr. 6-23 Schéma kotvící platformy

Mechanismus mísení teplé a studené vody

Studená voda vstupuje přes kuželovou redukci do tvarového těsnění. Spolu s teplou vodou je usměrněna a poté přichází do směšovacího mechanismu (Obr. 6-24).

Samotné mísení vody probíhá pomocí šoupátka. Otočný ventil je spojen s trapézovým šroubem. (Stoupání navrženo pro posun o danou vzdálenost o půl otáčku.) Šoupátko se pohybuje směrem doprava. Prvně pouští studenou vodu a poté přimíchává teplou. (Tato konfigurace zabraňuje opaření horkou vodou.) Smíšená kapalina dále pokračuje polypropylenovým potrubím až do ústí sprchové hlavice, či přes hadici do ruční sprchy. Ovládání směru výtoků zajišťuje dvoupolohový otočný přepínač. Při otočení o 60° směrem dolů se uzavře vývod do sprchové hlavice a naopak.



Obr. 6-24 Schéma směšovacího mechanismu

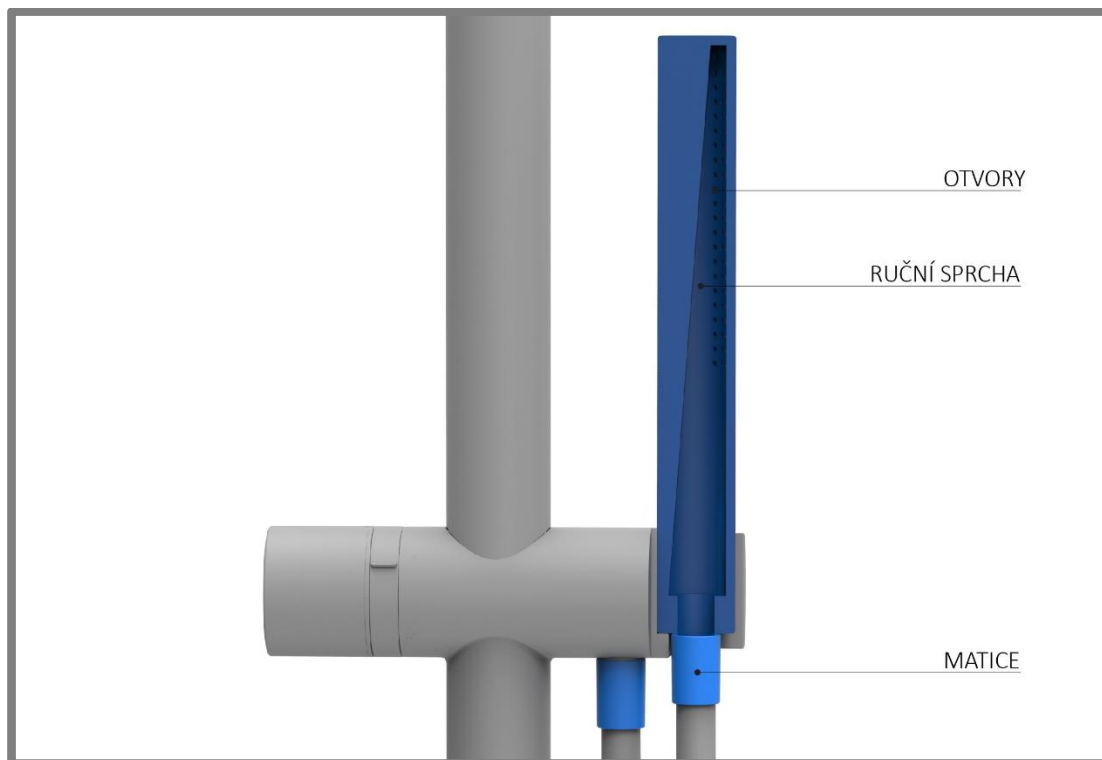
Rozvod smíšené vody je zajištěn polypropylenovým potrubím S 3,2 (PN 16). [29] To je od okolního prostředí izolováno vnějším hliníkovým pláštěm, který zabraňuje přímému slunečnímu záření. Ohřev již smíšené vody je nežádoucí.

Sprchová hadice

Ruční sprcha je k tělu sprchy připojena přes sprchovou hadici. Vnitřní průměr je 12,7 mm což odpovídá 1/2“. Hadice je k tělu a ruční sprše připevněna závitem G 1/2“ a je dlouhá 1200 mm. [30]

Ruční sprcha

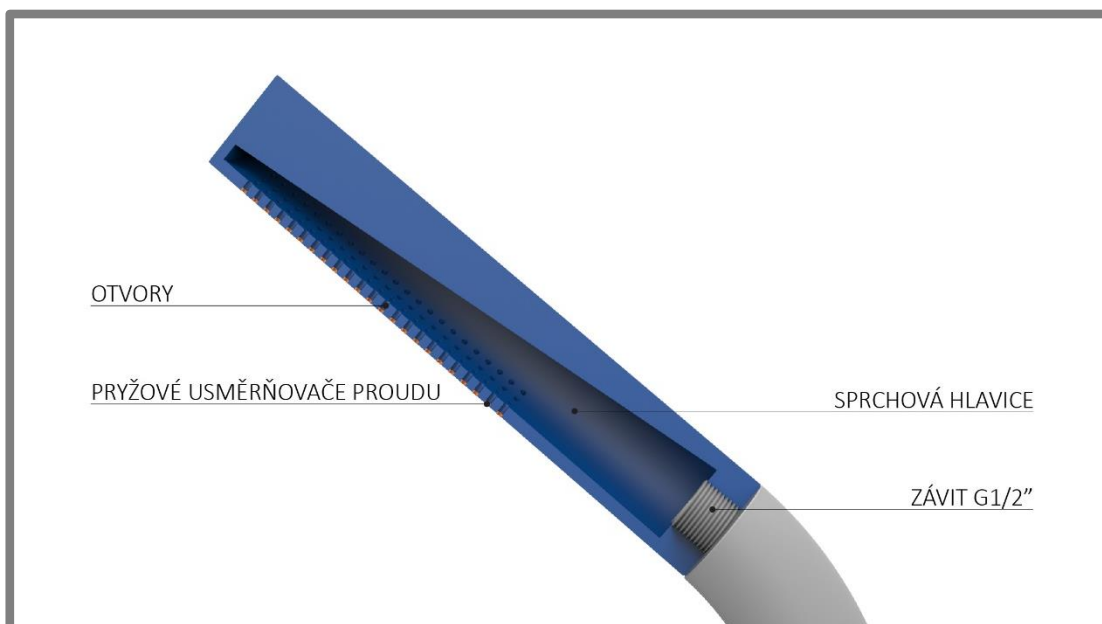
Ruční sprcha (Obr. 6-25), přichycena ve svislé poloze, je napojena na odnímatelnou hadici. Vnitřní prostor je seříznut a zužuje se směrem vzhůru. Tento výřez zajišťuje stejný proud vycházející kapaliny ve všech vývodních otvorech.



Obr. 6-25 Schéma ruční sprchy

Sprchová hlavice

K hornímu vývodu je připevněna sprchová hlavice (Obr. 6-26) závitem G 1/2". [30] Vnitřní prostor je taktéž zredukován. Ve spodní části se nalézá 160 otvorů, které jsou opatřeny pryžovými usměrňovači proudu.



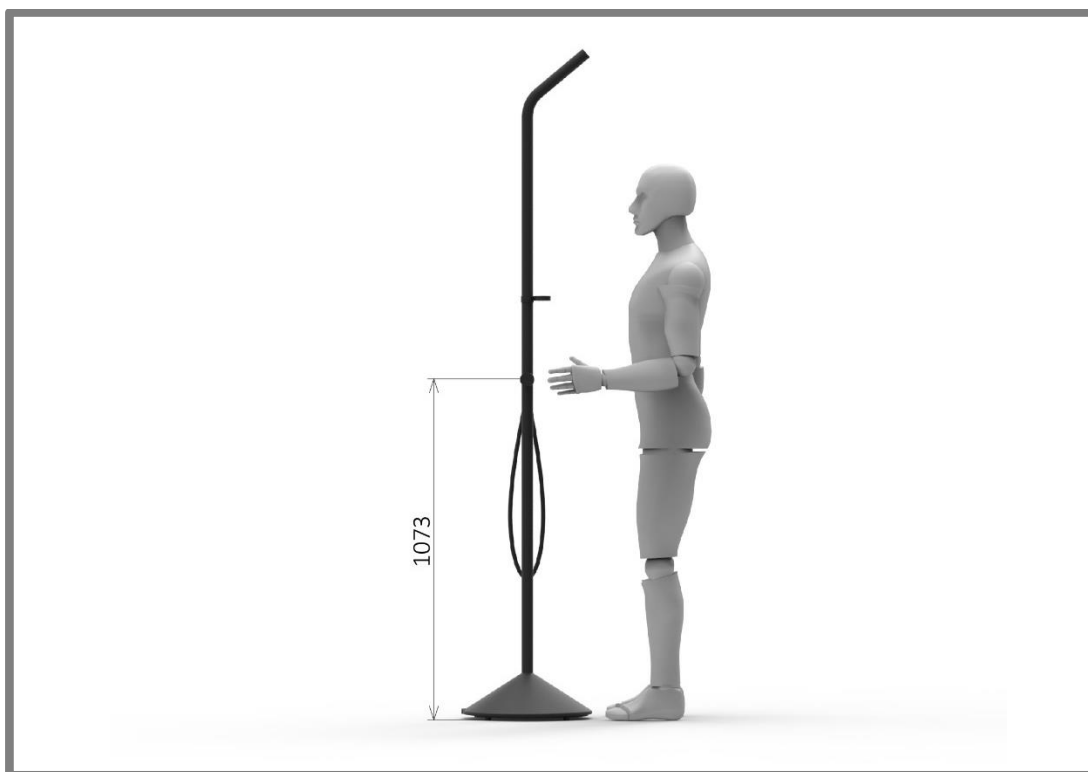
Obr. 6-26 Schéma sprchové hlavice

6.1.2 Materiál

Převažujícím materiálem, ze kterého je tvořen vnější plášť, je hliník. Jeho výhody jsou popsány výše (viz kap. 5) Zvolenou povrchovou úpravou je černé eloxování s matným povrchem. Vytvořená eloxační vrstva zvyšuje korozní odolnost, tvrdost a otěruvzdornost materiálu. [31] Kotvicí platforma je navržena z nerezové oceli, z důvodu pevnosti a stability. Pro rozvodné potrubí a doplňkové komponenty byl vybrán polypropylen. Jedná se o lehký a odolný materiál, který je vhodný k rozvodu teplé i studené vody. Posledním použitým materiálem je pryž, která se používá k výrobě těsnících součástí.

6.2 Ergonomické řešení

Z ergonomického hlediska je u solárních sprch nejdůležitější výška ovládacích prvků (Obr. 6-27). Ta je nastavena tak, aby se člověk při jejím použití nemusel nikterak naklánět. Neoptimálnější je pravý úhel mezi předloktím a paží. V dolní části sprchy je zásadní, aby podstava nekolidovala s chodidly a uživatel se pod sprchu mohl bez problému postavit.



Obr. 6-27 Ergonomické řešení solární sprchy

Variabilitu při užití zajišťuje výškově stavitelný odkládací prostor na hygienické potřeby (Obr. 6-28). Uživatel si tedy může zvolit polohu která mu osobně vyhovuje nejvíce. Manipulace probíhá pomocí otočného utahovacího kroužku, který se nachází pod objímkou. Povrch je zdrsněn pro snazší úchop a dotažená poloha je značena zarovnanými tečkami.



Obr. 6-28 Odkládací prostor na hygienické potřeby

Dalším důležitým kritériem je ergonomie otočného ventilu (Obr. 6-29) a ruční sprchy, které se při použití drží v rukou. Jejich tvar vychází z válce, proto úchop není nijak omezen. Otočný ventil je taktéž opatřen texturou, která usnadňuje manipulaci. Točivý pohyb probíhá směrem k sobě. Nulová hodnota je označena tečkou. Grafické zobrazení teplé a studené vody je umístěno po pravé straně ve předu. Vedle se nachází dvoupolohový přepínač, na kterém je usazen vyvýšený prvek, který zajišťuje snazší uchopení.



Obr. 6-29 Otočný ventil

6.3 Bezpečnost

Při běžném provozu solární sprchy nehrozí závažnější nebezpečí, je však potřeba dodržovat určité bezpečnostní zásady, které zajistí bezproblémové užití.

Prvním důležitým kritériem je správné ukotvení solární sprchy k zemi. I přesto, že je produkt navržen tak, aby byl stabilní, je pro větší bezpečnost vybaven kotvící platformou. Ta se připevní k zemi vruty (tvrdý povrch) či kolíky (měkký povrch). Následně se nasadí tělo sprchy a zajistí se pootočením.

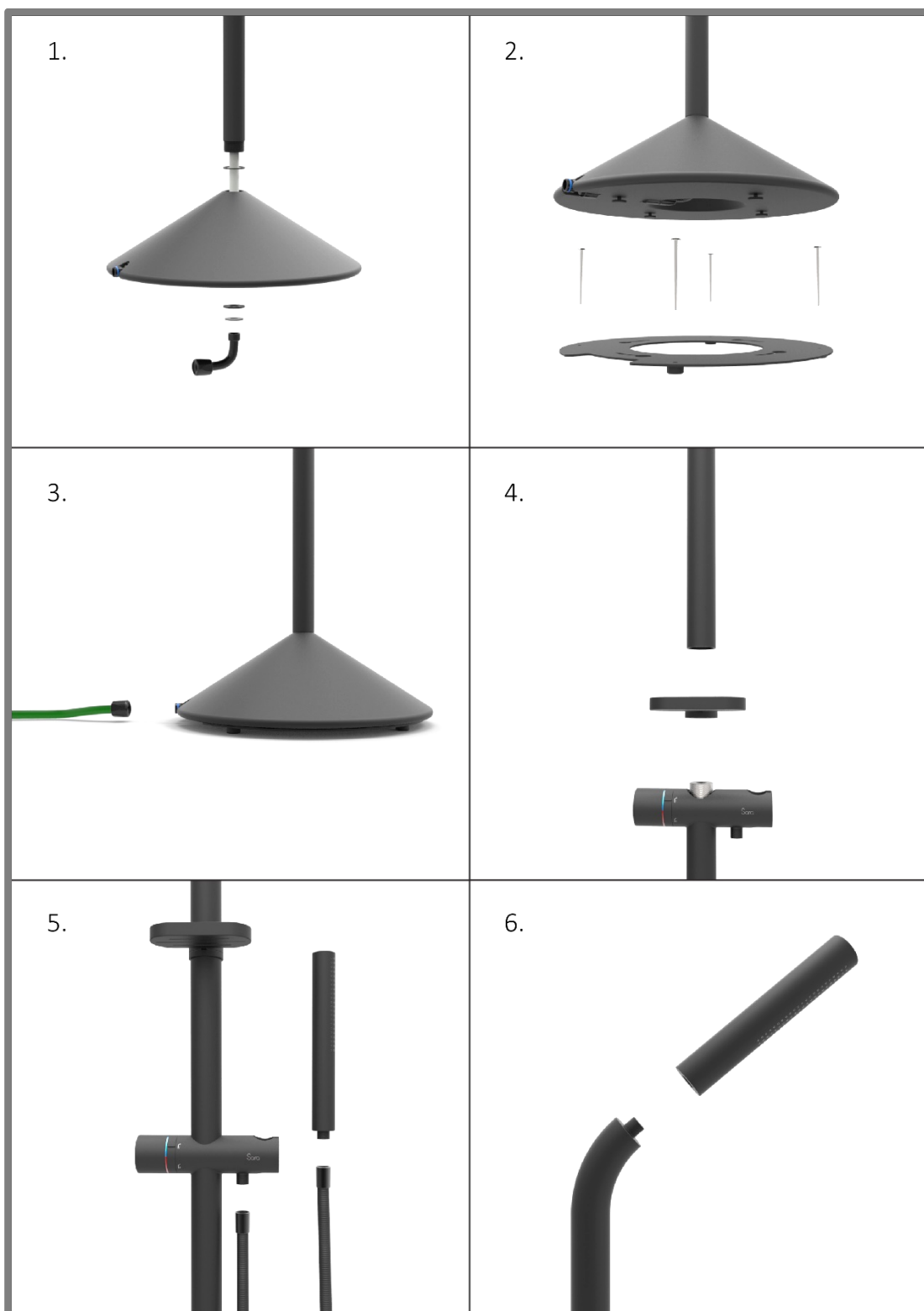
Dále je nezbytné brát zřetel na to, že voda v zásobníku může dosáhnout teplot až 70° C. Směšovací mechanismus je dimenzován tak, aby vždy prvně spustil studenou vodu. Tím se zamezí nečekanému proudu horké kapaliny. Vývod smíšené vody je odizolován od přímého slunečního záření a je navržen z méně vodivého materiálu. Nemělo by tedy docházet k zásadnímu ohřevu vody, která se nachází již nad směšovacím mechanismem.

6.4 Použití

Solární zahradní sprcha se používá v exteriéru nejčastěji jako doplněk k zahradním bazénům. Je vybavena praktickou ruční sprchou, která rozšiřuje spektrum užití. Lze ji tedy aplikovat i k napouštění, či omývání zahradního nářadí. Také je snadno přemístitelná a demontovatelná. Výrobek se instaluje především v letních měsících a je nutné ji uskladnit na zimu. Zásobník teplé vody je poměrně malý, proto není sprcha určena ke komerčnímu využití.

6.5 Montáž

Montáž jednotlivých dílů (Obr. 6-30) zobrazena na obrázku níže.



Obr. 6-30 Montáž

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

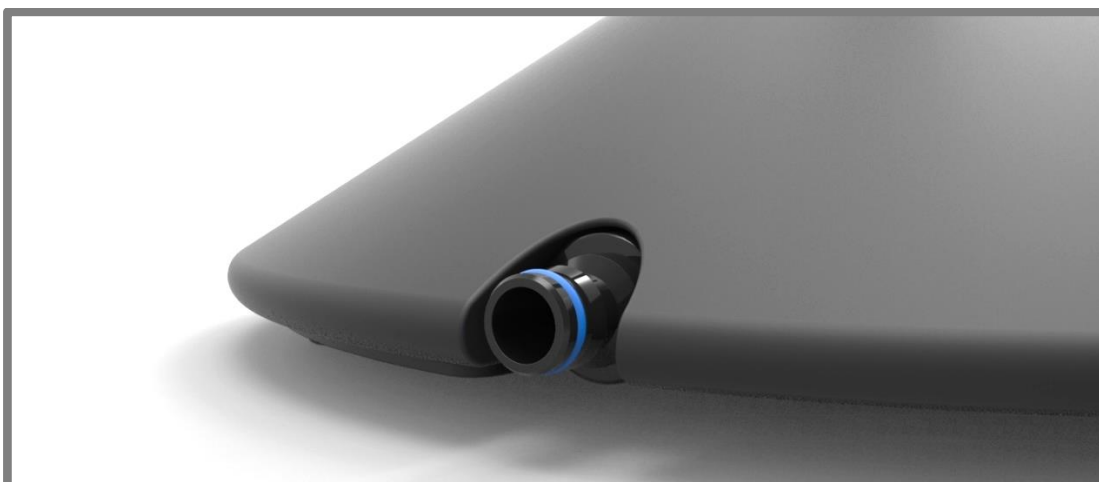
7.1 Barevné řešení

Barevnost solární sprchy vyplývá z její funkce a je klíčová z hlediska absorpce slunečního záření (kap. 5). Téměř celý produkt je navržen v černé barvě s matným povrchem (Obr. 7-31). Drobné detaily jako matice a pryžové usměrňovače proudu v otvorech sprchové hlavice a ruční sprchy jsou v černé lesklé barvě. Ta se mírně liší, avšak nepřitahuje přílišnou pozornost.



Obr. 7-31 Barevnost solární sprchy

Barevný akcent je zvolen pro těsnící kroužek na hadicové přípojce (Obr. 7-32). Ten je v pastelově modré barvě, která symbolizuje studenou vodu, která tudy přichází do zásobníku.



Obr. 7-32 Barevnost solární sprchy

Další výraznější barevnost představuje značení teplé a studené vody u otočného ventilu. Zde je vybrána modrá barva představující studenou vodu a červená barva pro teplou vodu. Obě barvy jsou v metalickém provedení, což je v kontrastu s matným povrchem celého produktu. Pro grafické značky a logo je využita stříbrná barva (Obr. 7-33), která je na tmavém pozadí snadno čitelná. Jako doplňková barva těchto prvků je zvolena měděná (Obr. 7-34).



Obr. 7-33 Grafické prvky ve stříbrné barvě



Obr. 7-34 Grafické prvky v měděné barvě

7.2 Grafické řešení

Logotyp

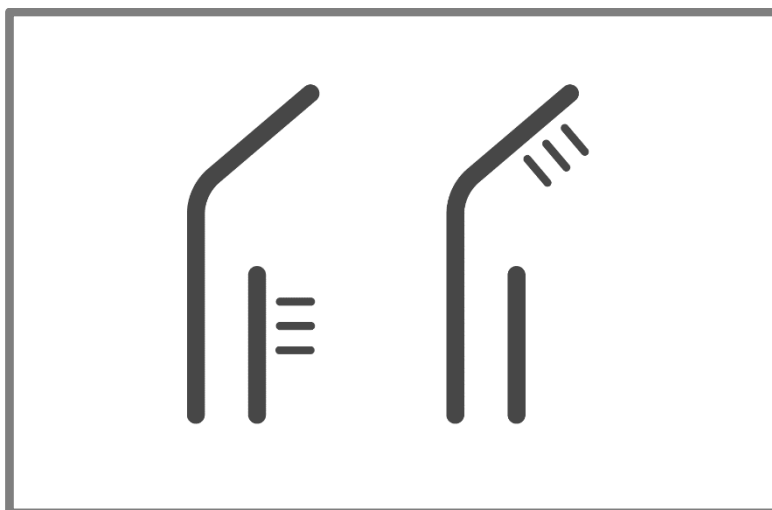
Solární zahradní sprcha nese název „Sara“ (Obr. 7-35), který vyplývá ze spojení a následné modifikace anglických slov „sun“ – slunce a „rain“ – déšť. Logotyp je vyjádřen bezserifovým geometrickým písmem, které je zkonstruováno pomocí kružnic. Tato geometrie odpovídá celkovému charakteru produktu.



Obr. 7-35 Logotyp

Piktogram

Při použití solární sprchy si uživatel může zvolit, zda voda bude vytékat ze sprchové hlavice či ruční sprchy. Pro tento účel byly vytvořeny dva piktogramy (Obr. 7-36), které oba módy rozlišují. Znak představují stylizovanou sprchu, kde tři čáry nad sebou značí vycházející proud vody. Vytékající voda ze sprchové hlavice se fyzicky nachází výše, proto je také její znak umístěn nad piktogramem s ruční sprchou. Toto uspořádání napomáhá jednoduchému a intuitivnímu ovládní.



Obr. 7-36 Piktogramy

Dalším grafickým prvkem jsou tečky, které značí momentální polohu na přepínači a otočném ventilu (Obr. 7-37). Dvě tečky nad sebou znázorňují konečnou pozici při dotažení dvou součástí.



Obr. 7-37 Grafické značení

8 DISKUZE

Cílem práce bylo navrhnout solární zahradní sprchu se zásobníkem přibližně 8 l a připojením k hadicové rychlospojce ½“. Navržený produkt splňuje toto kritérium. Objem zásobníku je 7,4 l a spodní vývod, kde se taktéž nachází ohřátá kapalina má necelý 1 l. Výrobek lze taktéž připojit k hadicové ½“ rychlospojce, která se nachází ve spodní části podstavce. Sprcha je taktéž vybavena polohovatelným prostorem na odkládací potřeby. Ve střední části se nachází směšovací mechanismus, který je navržen tak, aby zamezil nečekanému proudu horké kapaliny.

8.1 Psychologická a sociální funkce

Solární zahradní sprcha je zařízení využívající sluneční energii k ohřevu vody. Její použití šetří energii a provoz není nikterak náročný. Díky podstavci je možno sprchu libovolně přenášet a lze ji umístit na tvrdém i měkkém povrchu. Produkt je také doplněn o ruční sprchu, kterou je možné využít k napouštění či omývání zahradních potřeb. Výrobek tedy ocení především majitelé zahrad, chat a rodinných domů. Celkový návrh je taktéž velmi jednoduchý a střídavý, čímž vizuálně nenarušuje okolní prostředí. Solární sprcha je navržena s ohledem na snadnou manipulaci a demontáž, která je zásadní z důvodu sezónního využití.

8.2 Ekonomická funkce

Pořizovací hodnota zahradní solární sprchy není vysoká a náklady na následný provoz jsou zanedbatelné. Konečná cena se tedy odvíjí především od použitého materiálu a kvality zpracování. Jelikož se jedná o produkt určen široké veřejnosti, měla by jeho výsledná cena být přiměřená. Hodnota také závisí na tom, zda je produkt vyráběn sériově či kusově. Odhadovaná cena se pohybuje v rozmezí 3000–7000 Kč.

9 ZÁVĚR

Na začátku bakalářské práce je vypracován přehled současných solárních zahradních sprch. Dále je zhotovena marketingová analýza a poté jsou rozebrány základní technické vlastnosti těchto produktů. Z této rešerše vyplynuly problémy, které se objevují u stávajících výrobků a byly stanoveny cíle pro další pokračování práce. Následně byly vypracovány tři variantní studie designu, které se liší po funkční i estetické stránce. Z těchto návrhů bylo vybráno jedno řešení, které bylo optimální z hlediska funkce, ergonomie a vzhledu. Po drobných modifikacích a úpravách vznikla finální varianta solární zahradní sprchy.

Bakalářská práce obsahuje tvarové řešení i návrh rozložení vnitřních komponent celého produktu. Objevuje se zde také schématické zobrazení funkčních částí a popis produktu ve vztahu k člověku. Na závěr práce bylo vypracováno barevné a grafické řešení.

Návrh splňuje všechny body zadání a je doplněn o další funkce, které odpovídají ergonomickým i funkčním zásadám a vytvářejí tak víceúčelový objekt.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] The History of Showers. *The History of Showers* [online]. c2017 [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: <http://www.plumbworld.co.uk/the-history-of-showers>
- [2] Solární sprcha Sun. *Marimex* [online]. c2015 [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <https://www.marimex.cz/solarni-sprcha-sun/>
- [3] Solární sprcha Sunny. *Nadzemní bazény, bazénová chemie a vysavače* [online]. Praha, 2010 [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <http://www.bazenova-pohoda.cz/files/sunny-navod.pdf>
- [4] Sprcha solární UNO 20 a 35. *Marimex* [online]. c2015 [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <https://www.marimex.cz/ImgGalery/Img1/navody-dokumenty/uno-20-35.pdf>
- [5] Solární sprcha UNO 20 l. *Marimex* [online]. c2015 [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <https://www.marimex.cz/solarni-sprcha-uno-20/>
- [6] Solární sprcha s ruční sprchou DADA. *Hobbytec* [online]. c2016 [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <https://www.hobbytec.cz/solarni-sprcha-s-rucni-sprchou-dada-cerna-inox.html>
- [7] Douches solaires DADA. *Formidra* [online]. Turín, c2014 [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <http://www.formidra.fr/nos-collections/douches-solaires-dada/>
- [8] Garten Dusche Helena. *Pool-Shop* [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <https://www.esta-poolshop.de/gartenduschen/warmwasserduschen/gartendusche-helena-von-ideal-eichenwald/a-70894042/>
- [9] Ideal Helena. *Idealo* [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: http://www.idealo.de/preisvergleich/OffersOfProduct/2318067_-helena-ideal-eichenwald.html
- [10] What to Know About Outdoor and Solar Showers. *eBay* [online]. c1995-2017 [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <http://www.ebay.com/gds/What-to-Know-About-Outdoor-and-Solar-Showers-/10000000205153789/g.html>
- [11] O Marimex. *Marimex* [online]. c2015 [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <https://www.marimex.cz/o-nas/o-marimexu/>
- [12] *Společnost MARIMEX CZ, s.r.o. Detail* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <https://www.detail.cz/firma/64942422-marimex-cz-sro-libusska-221-264-praha/>
- [13] Arkema Design. *Arkema Design Torino* [online]. Turín [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <http://www.arkema.it/profile>

- [14] Solární sprchy. *Arctic Spas* [online]. c2005-2017 [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <http://www.arctic-spas.cz/solarni-sprchy.php>
- [15] Bazénové sprchy. *Heureka.cz* [online]. c2000-2017 [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <https://bazenove-sprchy.heureka.cz/>
- [16] ŠKORPÍK, Jiří. Sluneční záření jako zdroj energie, *Transformační technologie* [on-line]. Brno: Jiří Škorpík, pokračující zdroj, ISSN 1804-8293. Dostupné z <http://www.transformacni-technologie.cz/slunecni-zareni-jako-zdroj-energie.html>
- [17] CIHELKA, Jaromír. *Solární tepelná technika*. Praha: T. Malina, 1994. ISBN 80-900-7595-9.
- [18] What's the Difference Between Conduction, Convection, and Radiation? *Machine Design* [online]. Carlos Gonzalez, 2015 [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: <http://machinedesign.com/whats-difference-between/what-s-difference-between-conduction-convection-and-radiation>
- [19] Tepelné vlastnosti polymerů. *Publi* [online]. c2011-2017 [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/180/13.html>
- [20] Materiálové vlastnosti. *GDP KORAL s.r.o.* [online]. c2006-2009 [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: <http://www.gdpkoral.cz/materialove-vlastnosti/p126>
- [21] Polypropylen. *VM Plast s.r.o.* [online]. c2012 [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: <http://www.vmplast.cz/sortiment/polypropylen/>
- [22] Katalog stavebních materiálů. *TZB-info - stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov* [online]. c2001-2017 [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: http://www.tzb-info.cz/docu/tabulky/0000/000068_katalog.html
- [23] UCSB Science Line. *UCSB Science Line* [online]. c2015 [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: <http://scienceline.ucsb.edu/getkey.php?key=3873>
- [24] THEMEßL, Armin a Werner WEIß. *Solární systémy: návrhy a stavba svépomocí*. V Gradě 1. vyd. Praha: Grada, 2005. Profi. ISBN 80-247-0589-3.
- [25] Absorbce světla a generace tepla. *ČVUT FEL - K13113 - LDFS* [online]. 2015 [cit. 2017-03-11]. Dostupné z: http://pasan.feld.cvut.cz/a1b13svs/2014_svs10b.pdf
- [26] HANSCRAFT ESHOP. *HANSCRAFT ESHOP* [online]. 2017 [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: <http://www.m-spa.cz/inshop/scripts/shop>
- [27] Solární sprcha Easy. *Mountfield* [online]. c2001-2017 [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: <http://www.mountfield.cz/solarni-sprcha-easy-3bpz0140>

- [28] Rychlospojky a přípojky. *Mountfield* [online]. c2001-2017 [cit. 2017-05-14]. Dostupné z: <https://www.mountfield.cz/rychlospojka-3/4-5819-1zav1252>
- [29] Trubky a tvarovky ... vody, topení a jiných médií. *Termolux* [online]. c1991-2014 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <http://www.termolux.cz/cz/produkty/trubky-a-tvarovky/polypropylen.php>
- [30] Trubkový závit G - Portál pro strojní konstruktéry. *Portál pro strojní konstruktéry* [online]. c2013 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <http://e-konstrukter.cz/prakticka-informace/trubkovy-zavit-g>
- [31] Eloxování. *Povrchové úpravy kovů Bomex* [online]. c2016 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.bomex.cz/technologie/eloxovani>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN

PP	polypropylen	
PVC	polyvinylchlorid	
ρ	[kg.m ³]	- hustota
α	[W/m.K]	- součinitel tepelné vodivosti

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 1-1 První sprcha patentována Williamem Feethamem [1]	16
Obr. 1-2 Solární sprcha Sun [2]	17
Obr. 1-3 Solární sprcha UNO [5]	18
Obr. 1-4 Solární sprcha DADA [6]	18
Obr. 1-5 Solární sprcha Helena [9]	19
Obr. 2-6 Mechanismus mísení studené a teplé vody [26]	22
Obr. 2-7 Přívod vody do zásobníku	23
Obr. 2-8 Hadicová rychlospojka [28]	23
Obr. 2-9 Páková baterie	24
Obr. 4-10 Variantní studie designu I	26
Obr. 4-11 Variantní studie designu II	27
Obr. 4-12 Variantní studie designu III	28
Obr. 5-13 Finální řešení solární zahradní sprchy	29
Obr. 5-14 Kuželový zásobník	30
Obr. 5-15 Kuželový zásobník s kotvící platformou	30
Obr. 5-16 Soustava ovládacích prvků	31
Obr. 5-17 Ruční sprcha	31
Obr. 5-18 Odkládací prostor na hygienické potřeby	32
Obr. 5-19 Sprchová hlavice	32
Obr. 5-20 Rozměry	33
Obr. 6-21 Rozložená sestava solární zahradní sprchy	34
Obr. 6-22 Schéma vnitřních komponent podstavce	35
Obr. 6-23 Schéma kotvící platformy	35
Obr. 6-24 Schéma směšovacího mechanismu	36
Obr. 6-25 Schéma ruční sprchy	37
Obr. 6-26 Schéma sprchové hlavice	37
Obr. 6-27 Ergonomické řešení solární sprchy	38
Obr. 6-28 Odkládací prostor na hygienické potřeby	39
Obr. 6-29 Otočný ventil	39
Obr. 6-30 Montáž	41
Obr. 7-31 Barevnost solární sprchy	42
Obr. 7-32 Barevnost solární sprchy	42
Obr. 7-33 Grafické prvky ve stříbrné barvě	43
Obr. 7-34 Grafické prvky v měděné barvě	43
Obr. 7-35 Logotyp	44
Obr. 7-36 Piktogramy	44
Obr. 7-37 Grafické značení	45
Tab. 1 SWOT analýza	21
Tab. 2 Vlastnosti materiálů [19, 20, 21, 22].....	22

SEZNAM PŘÍLOH

Zmenšený poster
Fotografie modelu
Sumarizační poster A1
Model M 1:3

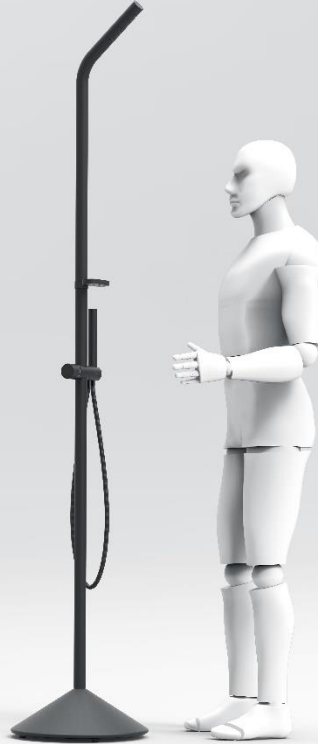
ZMENŠENÝ POSTER

Sara

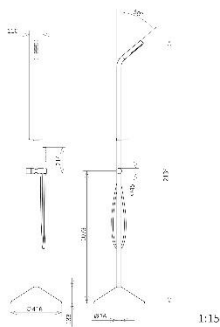
DESIGN SOLÁRNÍ ZAHRADNÍ SPRCHY

Solární zahradní sprcha vyžaduje ručního páneř s odměru vody. Je vybavena záložníkem, který pohání sluneční záření a nezávisle je tryskání na teplo. Upravení vody zajišťuje voda, která pohání elektriku.

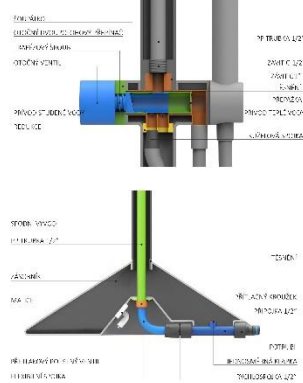
UKLADY



ROZMĚRY



SCHEMA VNITŘNÍHO USPOŘÁDÁNÍ



MONTÁŽ



DESIGN SOLÁRNÍ ZAHRADNÍ SPRCHY / BAKALÁŘSKÁ PRÁCE / Autor: Eva Bajková / Vedoucí práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2016



FOTOGRAFIE MODELU

