



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 MODULÁRNÍHO SYSTÉMU SPORTOVNÍCH TROFEJÍ

DESIGN OF MODULAR SPORTS TROPHY SYSTEM

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Kučera

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Ondra, Ph.D.

BRNO 2018

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav konstruování
Student: **Tomáš Kučera**
Studijní program: Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor: Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce: **Ing. Martin Ondra, Ph.D.**
Akademický rok: 2017/18

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 modulárního systému sportovních trofejí

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Současná nabídka levných sportovních trofejí je omezená a jedinečnost umožňuje pouze odlišnou nálepkou či vrytým nápisem. Sportovní kluby tak musejí vybrat z této nabídky anebo mnohem nákladnějším způsobem vytvořit vlastní trofeje pro sportovce. Modulární systém trofejí by umožnil klubům vytvořit jedinečná ocenění za nízkých nákladů s vyšší nezávislostí na výrobci.

Typ práce: vývojová – designéřská

Cíle bakalářské práce:

Cílem je navržení konceptu levného modulárního systému sportovních trofejí. Musí umožňovat použití vlastních částí a různá sestavení. Cílovou skupinou jsou sportovní oddíly. Materiál libovolný (kov, sklo, plast). Výroba v malé sérii či 3D tiskem.

Dílčí cíle bakalářské práce:

- identifikace důležitých parametrů sportovních trofejí – estetika, výroba,
- navržení modulárního systému pro trofeje,
- vizualizace nejméně 3 možností sestavení – první, druhé a třetí místo,
- realizace fyzického modelu v měřítku 1:1.

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_2018.pdf

Seznam doporučené literatury:

DAHMUS, Jeffrey B, Javier P GONZALEZ-ZUGASTI a Kevin N OTTO. Modular product architecture. Design Studies [online]. 2001, 22(5), 409-424. DOI: 10.1016/S0142-694X(01)00004-7. ISSN 0142694x. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0142694X01000047>

ELAM, Kimberly. Geometry of design: studies in proportion and composition. New York: Princeton Architectural Press, c2001. ISBN 1-56898-249-6.

HALLGRIMSSON, Bjarki. Prototyping and modelmaking for product design. London: Laurence King, 2012. Portfolio skills. ISBN 978-1-85669-876-4.

CRHÁK, František. Výtvarná geometrie plus: geometrická gramatika (nejen) pro designéry. Brno: VUTUM, 2012. ISBN 978-80-214-3767-8.

KULA, Daniel, Elodie TERNAUX a Quentin HIRSINGER. c2012. Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry. Praha: Happy Materials. ISBN 978-80-260-0538-4.

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.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně, dne

L. S.

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

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

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je navrhnout systém pro sestavení modulární trofeje. Modulárnost spočívá v možnosti využití pro všechny tři umístění a různé sporty. Díly do sebe kolmo zapadající s plošným stykem, který zajišťuje vymezení pohybu.

Navržené díly jsou inspirovány geometrickými objekty. Tvar výsledné trofeje je omezen pouze materiálovými charakteristikami a váhou základny.

KLÍČOVÁ SLOVA

Modulární trofej, ocenění, přizpůsobení

ABSTRACT

Purpose of this bachelor thesis is design of modular system for trophy compilation. Modularity rests in possible usage for all three placements and different sports. System uses perpendicular contact of parts that ensures restriction of movement.

Designed units are inspired by geometrical objects. Shape of resulting trophy is limited only by material characteristics and weight of base.

KEYWORDS

Modular trophy, reward, customization

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

KUČERA, T. Design modulárního systému sportovních trofejí. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2018. 40 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Martin Ondra, Ph.D.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Martinu Ondrovi, Ph.D. za odbornou pomoc, cenné rady a pozitivní přístup během celého semestru při zpracování této práce. Také bych chtěl poděkovat své rodině a přátelům, kteří mi byli oporou po celou dobu studia.

PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně, pod odborným vedením Ing. Martina Ondry, Ph.D. Současně prohlašuji, že všechny zdroje obrazových a textových informací, ze kterých jsem čerpal, jsou řádně citovány v seznamu použitých zdrojů.

.....

Podpis autora

OBSAH

1	ÚVOD	13
2	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	14
2.1.1	Trofej	14
2.1.2	Druhy cen	14
2.2	Designérská analýza	15
2.2.1	Estetická hodnota	15
2.2.2	Průzkum trhu	16
2.3	Technická analýza	19
2.3.1	Materiály	19
3	ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	21
3.1	Analýza problému	21
3.2	Cíl práce	21
4	VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	22
4.1	Varianta č. I	22
4.2	Varianta č. II	23
4.3	Varianta č. III	24
5	TVAROVÉ ŘEŠENÍ	25
6	KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	26
6.1	Konstrukčně technologické řešení	26
6.2	Rozměry	27
6.3	Ergonomické řešení	29
7	BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	30
8	DISKUZE	34
9	ZÁVĚR	35
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	36

11	SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	38
12	SEZNAM PŘÍLOH	40

1 ÚVOD

Je přirozené, že si člověk uchovává předměty pojící se s jeho minulostí, slouží jako hmotná opora paměti, stejně jako trofej. Samotná forma trofeje se během let významně změnila. Mezi první z nich, by se daly zařadit pozůstatky z ulovených zvířat. V době, kdy se z člověka stala kořist dalších lidí, stejně jako u zvířat se trofeje sbíraly z pozůstatků boje.

Dnes se pro tyto účely používají speciálně vyrobené trofeje nebo poháry, nenabízí však moc velkou svobodu, jak si jednotlivé z nich přizpůsobit. Kusová výroba je pro soukromníka nákladná a časově náročná. Pro tyto účely může výrobu zadat firmě, která mu pomůže trofej navrhnout a zkompletovat.

Technologický rozvoj nabízí čím dál více technologií, které by se pro výrobu připomínkových předmětů dalo využít. Především se snižující se nutností vlastnit konkrétní stroj. Na specializovaných pracovištích se dají pronajmout a s využitím vlastní pracovní síly, můžete dosáhnout výsledků.

Estetická hodnota u vlastních návrhů je však ošemetná pro nezkušeného designera, proto je cílem práce nabídnout modulární stavebnici, která by se pro výrobu trofeje v jakékoliv formě dala využít. Výsledný systém by měl být co nejjednodušší, avšak poskytovat co největší svobodu v sestavování. Stejně tak výrobní cena by měla odpovídat kvalitě výsledného produktu.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2.1.1 Trofej

Předmět, symbolizující čin, nebo úspěch, který je hodný dlouhodobé připomínky. Vyvolává v příjemci pocit uznání a přetrvávajícího zadostiučinění. Při udělování odměn, je velice důležité brát v potaz „hodnotu trofeje“.

2.1.2 Historie

Už od dávných dob, stejně jako dnes byla trofej brána jako fyzické pojítko s minulostí, proto byly první trofeje odebrány vítězem z pozůstatků lovu, nebo později boje. Forma poháru je nejstarší známá forma konvenční sportovní trofeje. Dříve jsme se však mohli setkat s částmi úlovku nebo dokonce celými pozůstatky zvířat, které sloužili stejným účelům. Medaile jako její další forma se pravděpodobně pojí k prvním Olympiádám. Ve starém Řecku se vítěz mohl pyšnit vavřínovým věncem, který se stal symbolem vítězství. dekoračním nebo užitkovým předmětem z drahého kovu. [1][2][3]

2.1.3 Druhy cen

Medaile

Nejlevnější druh trofejí vzhledem k výrobě, díky jejich malému rozměru. Můžeme je lisovat nebo odlévat. Tvarová složitost záleží pak na předpřipravené matici. Je snazší a méně nákladné vyrobit medaili ve slitině s drahým kovem než u větších tvarově složitějších cen, proto se nedají řadit mezi nejlevnější i přes jednoduchost výroby.

Ekonomické trofeje

Zpravidla jednoduchý design cen typu pohár s malým podstavcem, většinou z plastu. Prodejné v sériích většinou s graduující velikostí. Štítky se většinou dají nalepit a není je třeba gravírovat do kovové destičky. Nejnižší cenová kategorie, vizuální vjem tomu také odpovídá.

Standartní trofeje

Většinou se jedná o plastovou figurku hráče, nebo pouze symbol sportu či aktivity. Hlavní tělo může být rovnou na podstavci, nebo na vyvýšeném sloupku, který trofej podstatně zvětší. Podstavce bývají z plastu, dřeva nebo kamene.

Plakety

Na trhu je celá řada variací, předurčených pro konkrétní sport, nebo s možností vložit vlastní obrázek, logo či vyrýt vlastní nápis. Cena se odráží od druhu dřeva, ze kterého je vyrobena a zpracování, které je u tohoto typu materiálu nutné jinak by dřevo brzy podlehl vnějším vlivům. Plakety se hodí spíše pro akademická ocenění.

Luxusní a putovní poháry

Do této kategorie patří největší, materiálově a tvarově nejzajímavější trofeje. Udělují se většinou za úspěch celému týmu. V případě putovní trofeje se navrácí pořadateli soutěže po uplynutí časového období, nebo dokud jiný tým trofej nevyhraje. Zaznamenávají se na ně jména jednotlivců, nebo celých týmů, kteří ji v minulosti drželi. [4][5]

2.2 Designérská analýza

2.2.1 Estetická hodnota

Jedinečná soutěž, jedinečná trofej. Každý, kdo podává nejlepší výsledky si zaslouží být oceněn. Forma ocenění však může rozhodnout, zda se stane motivací k další píli. Každá soutěž je jedinečná proto při masové výrobě trofejí ztrácí svoji unikátní hodnotu.

Snažit se napodobit zaběhlou formu materiálem, který nedokáže vystihnout váhu okamžiku je zbytečné. Každý materiál má svoje využití, tak formu, ve které bude jeho estetická hodnota pozdvihnuta. To platí i pro jejich kombinace.

Pohled na trofej by měl v člověku vyvolat emoce a vzpomínky na prožité okamžiky Proto není důležité, aby trofej měla velkou finanční hodnotu. Mnohem větší důraz by měl být kladen na odlišnost a vynalézavost. Určité konvence však můžou být výhodou zejména z důvodu jasné definice funkce.

2.2.2 Průzkum trhu



obr. 2-1 Sportovní sada pohárů [6]

Sportovní sada pohárů– výrobce: Garko

Z nejnižší cenové kategorie je tu sada pohárů z plastu, pokrytá bronzovou metalickou folií. K nejlevnějším patří zejména kvůli materiálu a klasickému tvaru pouze s možností kruhového štítku pro specifikaci sportu nebo umístění. Vhodná pro malé sportovní kluby, či nevýdělečné organizace. Na první pohled je jasně vidět, že postrádá hmotu. U větších soutěží by nebylo dobrou reklamou pro pořadatele tento typ trofejí využívat. Celkový dojem je slabý. [6]



obr. 2-2 Sportovní pohár [7]

Sportovní pohár– výrobce: Garko

S rostoucí cenou je přidán do konstrukce kov. Stále se ale jedná o kombinaci s plastem. Je významně větší a robustnější. Místo pro štítek je pouze na podstavě. Hodí se i jako první cena v kombinaci s levnějšími poháry. S kalichu se dá pravděpodobně napít, není tomu však přizpůsoben. Uši slouží spíše dekorativním pro dekorativní účely, nedají se pro uchopení využít. [7]



obr. 2-3 Sportovní pohár [8]

Sportovní pohár– výrobce: Garko

Luxusní pohár z kovu působí velice robustně. Kombinace plastového podstavce celkový dojem nepodporuje. Pro tento typ trofeje by podstavec z masivního dřeva nebo kamene jistě vyzdvihl celkový dojem z tohoto poháru. Velkou výhodou je možnost využití poháru k pití při oslavě vítězství zejména díky kvalitnímu zpracování a silnějšímu okraji. To se ale promítá na ceně a takovýto pohár si už nemůže dovolit ledajaká společnost nebo organizace. [8]



obr. 2-4 Cena Mirage [9]

Cena Mirage- Optický krystal

Optický krystal je velmi vzhledný, ale pro trofeje je jeho zpracování nákladné jako u této ukázkové ceny, která měří 35,5 cm a při těchto rozměrech bude nejužší část náchylná k poškození nejen díky výšce, ale i vlivem větší váhy. Tento typ trofeje je vhodnější na akce společenského, ne sportovního rázu. [9]



obr. 2-5 Stanley cup [10]

Sportovní pohár- Stanley Cup

Cenu tohoto poháru můžeme vyčíslit použitým množstvím stříbra, což ale nezahrnuje historickou a psychologickou hodnotu. Tento prestižní pohár je představitelem putovní trofeje, která výhernímu týmu zůstává pouze na dobu jednoho roku po obdržení, ale jména každého jejího člena jsou do jejího povrchu zaznamenána navždy.[11]

2.3 Technická analýza

2.3.1 Materiály

S rostoucí cenou za kus se nese materiálová rozmanitost a jejich kombinace. Od levných trofejí čistě z plastu po kov a jeho kombinace například s těmi drahými. V případech vhodně zvolené kombinace můžeme dosáhnout vzhlednější nebo dokonce odolnější trofeje. Na materiálu je jasné vidět, jestli se jednalo o výhru v lokální, regionální nebo dokonce soutěži světového kalibru.



obr. 2-6 jednotlivé části [12]

Při vytvoření trofeje je důležité dbát na základní prvky, které by se měli u všech opakovat jako je místo na kterém jsou napsány detaily události. Podstavec slouží pro lepší stability pro trofeje s malou plochou základny, která by byla samostatně nestabilní. Vyvýšení zmíněné na obrázku není nezbytným prvkem, ale slouží pro soustředění pozornosti a nenákladné vyzdvihnutí jedinečnosti. [13]

Optický krystal

Tento materiál je zbavován veškerého olova, což jej činí velice tvrdým. Díky tomu je možné krystal výborně řezat a leštit. Obrábění probíhá pomocí laseru. Rozžhavený materiál se odlévá do desek, kde se působením tlaku na jejich povrch zbaví veškerých bublin. Zaručuje vysokou variabilitu k výrobě různorodého sortimentu, nejrůznějších tvarů a velikostí.

Barevný optický krystal

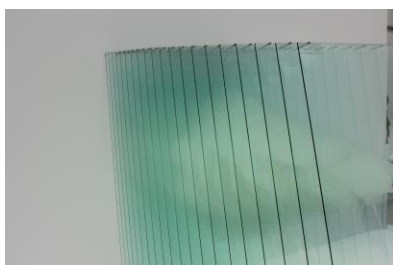
Pomocí chemických aditiv, které jsou přidávány do materiálu za tepla, krystal změní zbarvení při tuhnutí. Lze dosáhnout široké škály zbarvení a tím trofeje odlišit.



obr. 2-7 Křišťálové sklo [14]

Křišťálové sklo

Přídavek oxidu olovnatého činí křišťál křehčí jak sklo, materiál má větší hustotu a menší tepelnou vodivost. Vyšší index lomu dodává charakteristický vzhled. S tím se váže i vyšší cena, v této kombinaci se materiál hodí na nákladnější ceny, které si nízkorozpočtové kluby nemůžou dovolit. Vzhledem k vyššímu podílu olova se pro



potřebnou teplotu k zapékání.

obr. 2-8 Sklo [15]

Čisté a kouřové sklo

Houževnatější, seč méně vzhledný jak křišťál. Vynahrazuje to dostupnost tohoto materiálu a možnost recyklace. Vypékáním písku s aditivou za vysoké teploty dostaneme sklo. Aditiva usnadňují zpracování, snižují maximální



obr. 2-9 Dřevo [16]

Dřevo

Dostupný materiál, s možností výběru druhu dle ceny a kvality. Dá se využít v kombinaci s ostatními materiály jako jejich podstavec nebo jako hlavní tělo trofeje zejména plakety. Běžně se nanáší povrchová úprava pro lepší trvanlivost. Jinak je větší pravděpodobnost vzniku deformace nebo nespojitosti materiálu.



obr. 2-10 Kov [17]

Kov

Variabilní materiál, který se samostatně k výrobě trofejí moc nepoužívá. Používá se spíše pro vyztužení kostry. K odlévání trofejí se moc nehodí proto se využívají pouze jeho slitiny



obr. 2-11 Plast [18]

Plast

Největší podíl dostupných trofejí jsou vyfukovány z plastu a jejich povrchová úprava se řeší metalickými fóliemi. Materiál se rozehrátý vstříkuje do forem, kde poté schne. Vysušuje se fukarem nebo ve vodní lázni. Plní se pak sádkou pro následné zpevnění výsledného produktu.

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

3.1 Analýza problému

Materiálově se dostupnost na našem trhu neliší od zahraničního, větší trhy v cizině však nabízí širší škálu tvarových variací. Cena se odráží od materiálu, proto nejlevnější trofeje začínají v řádech stovek korun, u lepších materiálu lze pak hovořit o tisících. Tvarová svoboda je však výrazně omezena. Modulárnost zatím není moc rozšířeným prvkem mezi trofejemi. Většina levnějších pohárů se jednotlivá místa liší pouze velikostí. Nezávislý pozorovatel pak těžko odliší jejich jedinečnost nehledě na to, že strojově vytvořená trofej postrádá na hodnotě vzhledem k faktu, že ji člověk možná jen zabalil. Vlastní výroba se lidem otevírá všeobecnou dostupností strojů usnadňující kusovou výrobu. Díky tomu je třeba doplnit trh o lehce vyrobitelné, dostupné, modulární trofeje.

3.2 Cíl práce

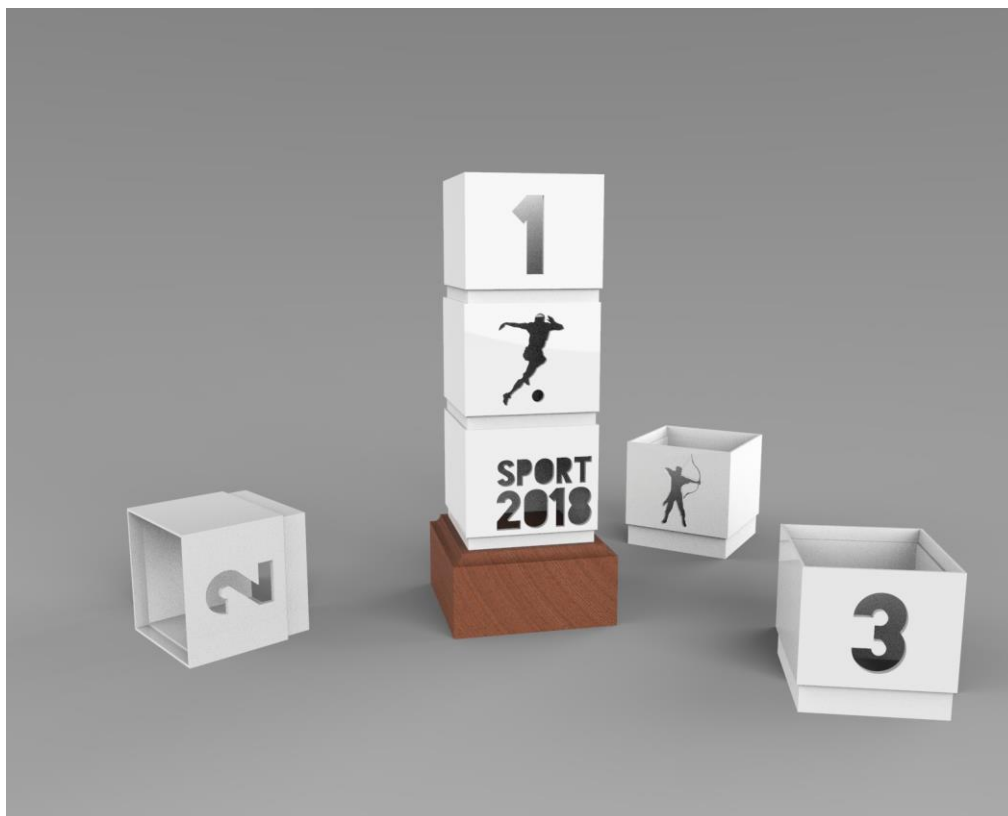
Navržení systému pro sestavení trofeje, která splní estetické, ekonomické a ergonomické požadavky. Jednotlivé části by měli zaručovat variabilitu použití pro různá umístění a možnost individuálně, levně a jednoduše dotvářet vlastní díly.

U návrhu se především zaměřuji na tyto prvky:

- modularita pro různé sporty;
- estetická hodnota úměrná ceně;
- možnost výroby vlastních dílů.

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

4.1 Varianta č. I



obr. 4-1 Varianta I

Tato varianta je inspirována stavebnicí z kostek. Díly do sebe zapadají, ale vytváří mezi sebou mezeru pro optické rozdělení jednotlivých bloků. Jednoduchý systém umožňuje vytvářet vlastní díly úpravou zdrojového souboru pomocí příslušného programu a následném 3Dtisku, bez velké spotřeby materiálu vzhledem k tenkostěnným objemům. Výsledný výškový rozměr není omezen a lze jej doplnit o prázdné bloky. Vlivem výrobní technologie je pro barevnou úpravu třeba provést povrchové úpravy.

Pořadí kostek je libovolné, ale logické je mít nejvýše umístěný blok s umístěním, pokud nebudeme trofeje odlišovat barevně. Dále symbol sportu či asociace která trofej uděluje a posledně blok s textovou částí. Tento systém funguje jak s hranatými, tak s oblými tvary, plný prostor se dá vyplnit například perforací ve tvaru opakujícího se motivu a tím změnit působení trofeje.

4.2 Varianta č. II



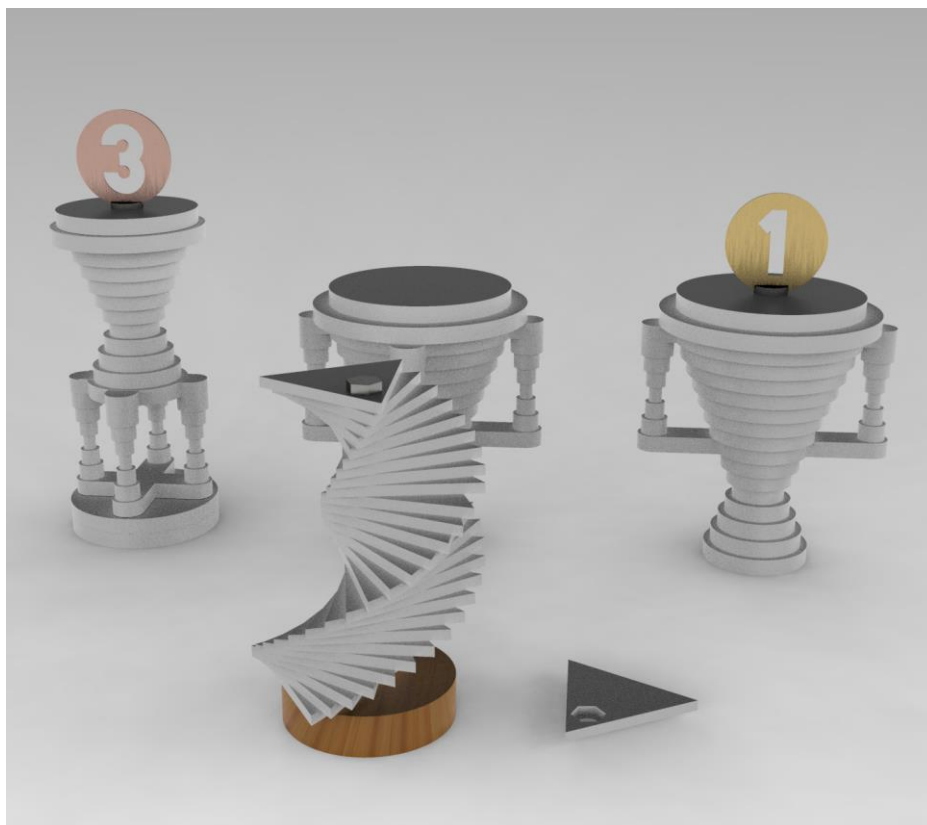
obr. 4-2 Varianta II

Varianta inspirována dřevěnými puzzly. Návrh byl situován pro co nejmenší počet potřebných dílů k sestavení. Kruhové díly poskytují velkou variabilitu pro vertikální část, zatímco pomocí malých dílů lze trofej rozšířit téměř bez omezení. Problém může nastat, pokud se těžiště posune mimo podstavu a trofej vytvoří větší moment, než je váha podstavu schopna vyrovnat. V ukázce na obrázku jsou jednotlivé části z plexiskla dvou barev a obrobena laserem. Tato výrobní technologie nám umožní vyrábět všechny díly rychle a s velkou přesností

Díly se však při zachování stejného systému spojování dají vyrobit i ručně. To je vhodné zejména pro měkké materiály. Při ručním obrábění tvrdého materiálu může dojít k nepřesnostem, které ovlivní celkovou soudržnost trofeje.

Pro minimalizaci nákladů a urychlení výroby mají všechny díly plošný charakter.

4.3 Varianta č. III



obr. 4-3 Varianta III

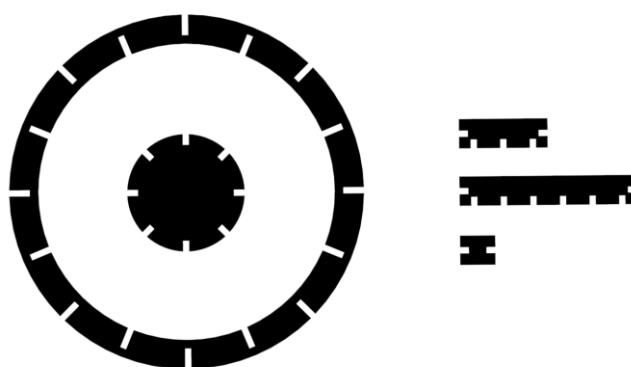
Jednotlivé díly jsou vršeny na železnou tyč vycházející z podstavy. Každý díl má v sobě díru o rozměru nosné závitové tyče. Ty jsou pak zajištěny na místě pomocí matice, která po dotažení sevře jednotlivé díly k sobě. Pro její skrytí se dá použít díl, s vybráním ve tvaru matice s dostatečnou tolerancí, aby na sebe mohli díly dosednout na těsno a samovolně se neuvolňovali. Modularita je zaručena tvarem dílu a jejich natočení využitých při sestavení, jak můžeme vidět na ukázce v popředí, kde tvar rotuje kolem osy v díře, která se nachází ve dvou třetinách trojúhelníku.

Nevýhodou je potřeba velkého množství dílu u složitějších tvarů, jak můžeme vidět na typech v pozadí. U kterých je nosná tyč využita pro umístění prvku pro jednotlivá pořadí. Dalším možným přístupem je využití více nosných závitových tyčí jako na ukázce poháru pro třetí místo.

Vhodné pro opakující se motivy jako je například šroubovice.

5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

Pro finální řešení vycházím z varianty č. 2, která je inspirována dřevěnými 3D puzzly, kde se stejným způsobem pojí stejně široké, postupně zvětšující se průřezy jednotlivých segmentů. Tato varianta nejlépe splňuje požadované parametry. Využitím plošných dílů je zaručena jednoduchost a rychlost výroby pro celou škálu dílů. Jejich tvary vychází se základních plošných geometrických útvarů jako jsou například kruh, obdélník, čtverec.



obr. 5-1 Tvarové řešení

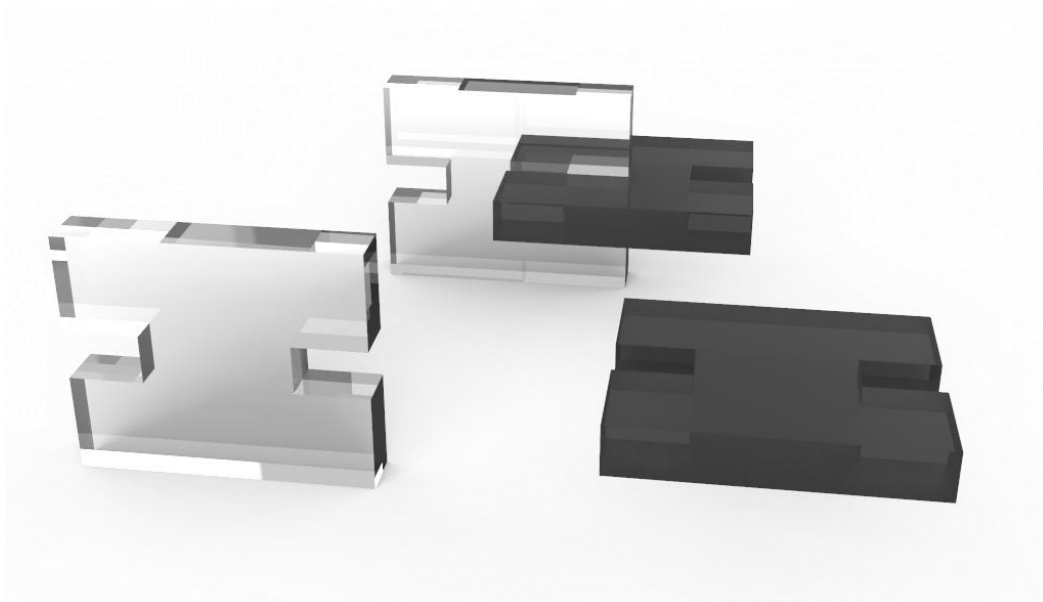
Tvar trofeje je limitován pouze únosností materiálu, z kterého bude vyroben a výškou při malé základně kde by se těžiště mohlo dostat příliš vysoko což by učinilo trofej nestabilní. Přístupy k sestavení jsou různé, může se jednat o abstraktní tvar, nebo tvar inspirován již existujícím předmětem či trofejí jako jsou poháry. Pro poháry jsou speciálně navrženy díly připomínající tvar kalichu. Stavebnice lze využít pro libovolný sport, vzhledem k dílům umožňujícím vložení figurek symbolizující jednotlivé sporty.

Díly jsou určeny pro výrobu pomocí laseru vzhledem k jejich plošné charakteristice. Jednotlivé díly zapadají do protilehlých drážek bez vůle. Šířka jednotlivých drážek musí odpovídat šířce materiálu, ze kterého je stavebnice vyrobena. Návrh byl situován na materiál s tloušťkou 3 mm, proto šířka drážky musí být též 3 mm, aby šli díly spojit.

6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

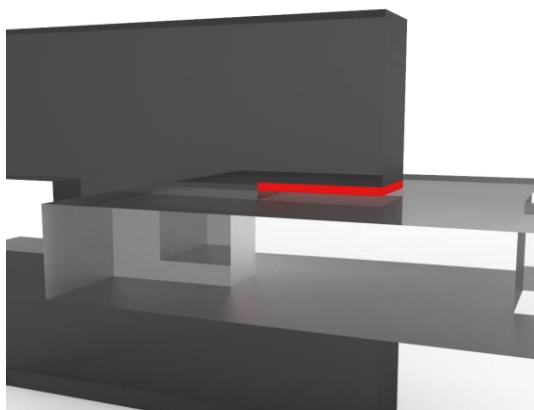
6.1 Konstrukčně technologické řešení

Díly jsou vyrobeny za využití technologie obrobení laserem. To zaručuje rychlost ve výrobě jednotlivých tvarů ve velké sérii. Drážky na každém dílu slouží pro zasunutí dalšího dílu otočeného o 90°. Při přesné výrobě není třeba drážky upravovat. Tvarový styk by měl dostatečně vymezit pohyb součástí.



obr. 6-1 Systém drážek

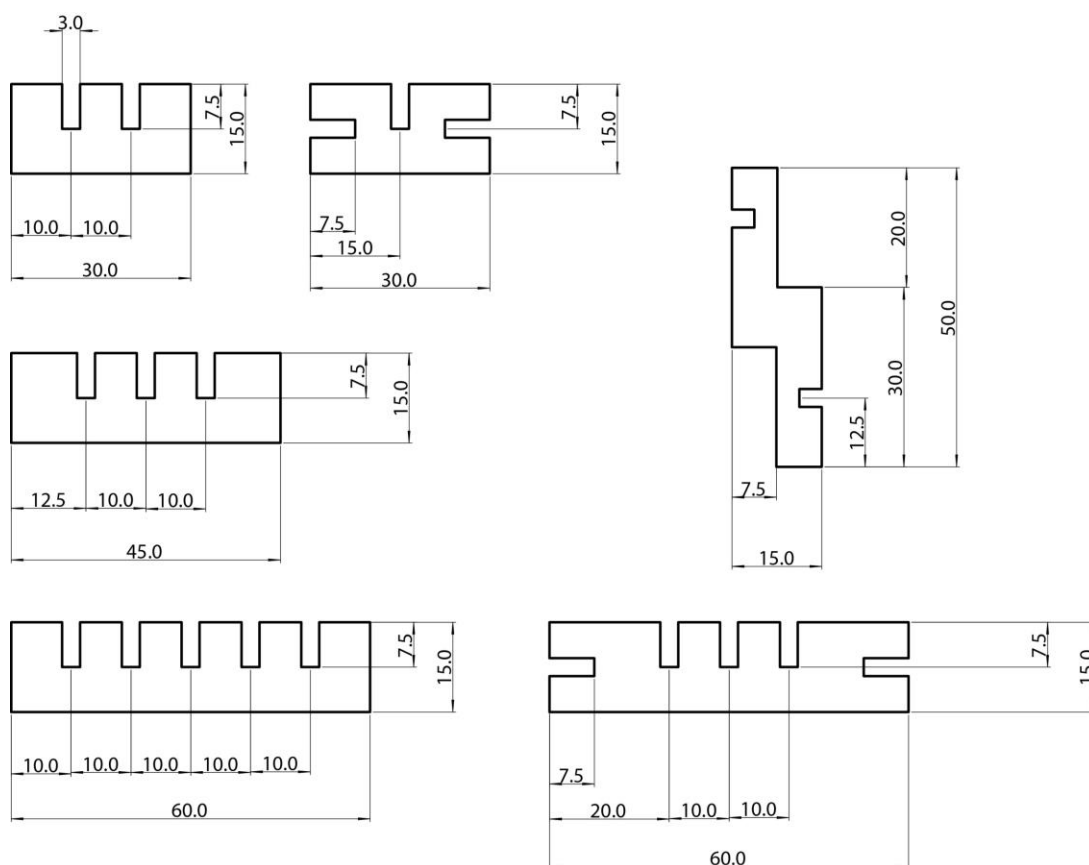
Pokud ale nejsou díly možné vyrobit s požadovanou tolerancí. Budeme nuceni drážky vyrobit s vůlí a vymezit ji pomocí destiček z poddajného materiálu jako je pěna nebo guma (viz. Obr. 6-2).



obr. 6-2 Vymezení vůle

6.2 Rozměry

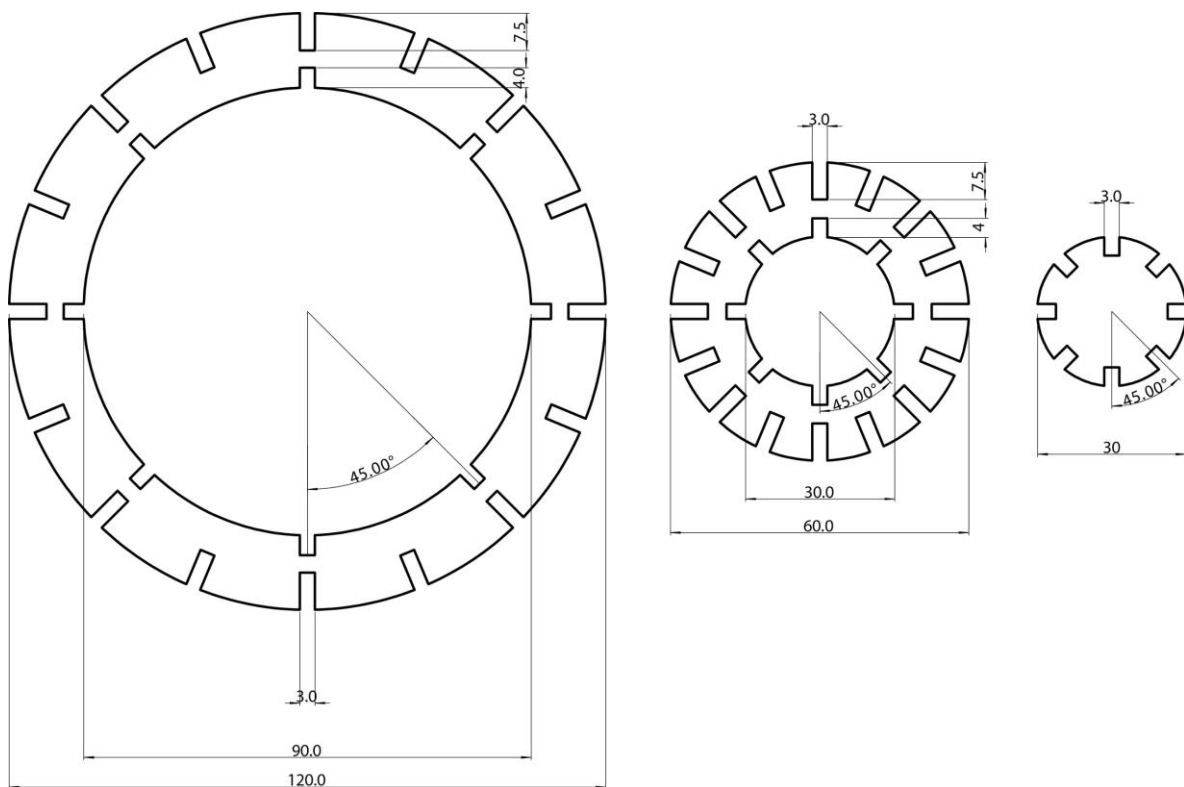
Délkové rozměry dílů jsou násobky patnácti. Při menších rozměrech se s jednotlivými díly špatně manipuloval. Vlastní šířka drážky je i šířkou materiálu z kterého jsou prvky vyrobeny, konkrétně u ukázkového modelu je na většině dílů drážka hluboká 7,5mm, když se pak dva díly se stejně hlubokou drážkou spojí měli by lícovat, protože šířka většiny dílů, až na výjimky, je 15 mm.



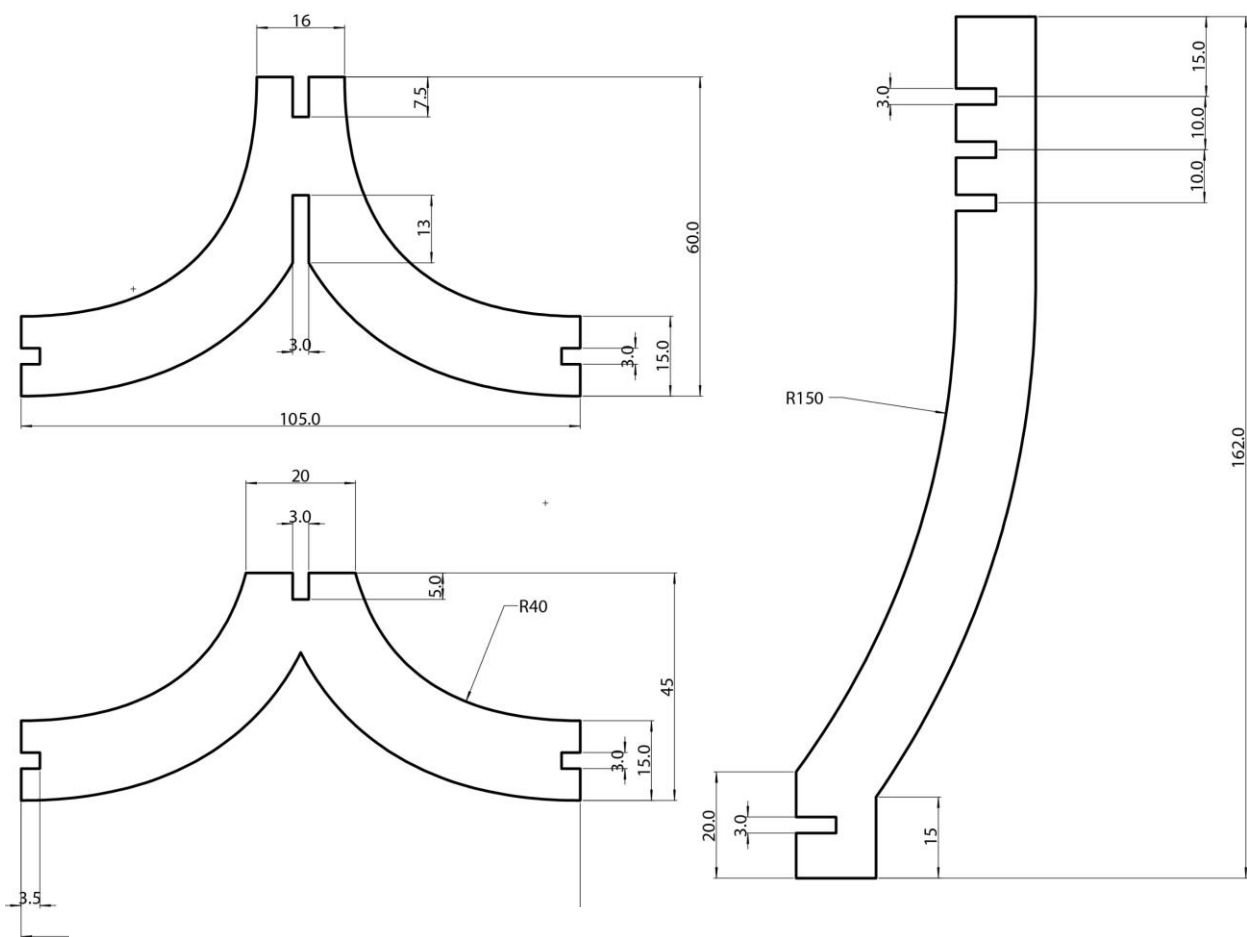
obr. 6-3 Rozměry dílů základní

Další sadou dílů jsou kruhové díly a mezikruží (obr. 6-5). Slouží zejména pro vytváření objemů. Na vnější kružnici je rozměr drážky zachován, na vnitřní kružnici se rozměr drážky však zmenšuje pro větší variabilitu sestavení s možnými přesahy.

Posledním typem jsou speciálně navržené díly pro konkrétní formu (obr. 6-4). Tyto díly slouží k sestavení trofeje konvenčního typu, poháru. Dvojice obloukových dílu vytváří vrchní část poháru s možností umístění dalšího prvku. Opakováním dlouhého segmentu po kružnici vytváří objem ve tvaru kalichu.



obr. 6-4 Rozměry dílů kruhové



obr. 6-5 Rozměry dílů speciální

6.3 Ergonomické řešení

Systém je určen pro prodej v balíčcích se základními sestaveními s možností dokoupení jednotlivých dílů, či jejich vlastní výrobě doma. Díly lze vyfrézovat na CNC nebo na laseru. Koupené díly jsou však zpracované stejným stylem a díky tomu to vizuálně nerozpoltí celou konstrukci, jak se může stát u těch vyrobených svépomocí. Jednotlivé balíčky se liší jak tvarovými, tak materiálovými prvky.

Samotná výroba dílů není drahá vzhledem k tomu, že se platí zejména za užitý materiál. Dražší je pak stroj na určené technologické operace, v dnešní době se, ale dají tyto stroje pronajmout na specializovaných pracovištích. Díly je také možné zadat do výroby. Pokud si s výsledkem člověk není jist. Materiál je třeba mít v deskové podobě, tloušťky odpovídající jednotlivým zámkům.

Podstava je důležitým prvkem, protože zabraňuje trofeji, aby nespadla. Pokud by nebyla dostatečně těžká, nebylo by možné budovat trofej více do prostoru z důvodu posunutí těžiště od středu a tím vytvořením momentu který by ji mohl převrátit. Podstavec se bude tisknout na 3D tiskárně a není tedy problém vložit do ní závaží.

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

Výsledný model je z materiálu PMMA dvou barev, z nichž jedna je čirá pro neviditelné podpory. Plexisklo lze polepit fólií a imitovat tím tak materiály, jako jsou drahé kovy, čímž je ještě více vyzdvihnuta samotná hodnota trofeje. Tento materiál byl zvolen pro jeho dostupnost a snadnou obrobitelnost. Za pomoci fólií lze také imitovat broušený kov a jiné povrchy. K dostání je také barevné plexisklo s různými stupni průhlednosti a vysokým povrchovým leskem. Plexisklo se dá také barvit ponořením do zahřáté lihové lázně pomocí anilinových barev.



obr. 7-1 Barevná varianta č. 1

Černý podstavec směřuje pohled nahoru k hlavnímu tělu trofeje, oranžová barva se lehce podobá kovu a přitahuje pozornost. Tato kombinace dodává trofeji vzezření síly temperamentu, hodila by se tudíž pro akční, až agresivní typy sportů. Kombinace barev nebije do očí, není však všední.



obr. 7-2 Barevná varianta č. 2

Jasně žlutá, energická barva v kombinaci s modrou, propůjčuje trofeji nádech lehkosti. Tato barevná kombinace připomíná vodní sporty, pro které by se také nejlépe hodila. Jasné barvy však umocňují pocit, že se nejedná o seriózní trofej, ale o hračku. To nemusí být problém u mladší cílové skupiny. Nekonvenční zbarvení zaručuje přitáhnutí pozornosti, a to může napomáhat reklamě. Proto by se takový pohár nejlépe vyjímal u nějaké instituce, kde kolem projde denně velký počet lidí.



obr. 7-3 Barevná varianta č. 3

Ověřená kombinace bílé u podstavy a černé u vertikálních dílů činí z trofeje univerzální produkt pro všechny cílové skupiny. Není nijak výrazná, je však elegantní a hodí se pro všechny druhy sportů. Bílý podstavec podtrhuje celistvý dojem z díla a ladí s vrchní částí poháru, kde se nachází kruhové spojnice s podstavou. Nepůsobí moc náchylně na poškození, není však zbytečně mohutná.

Model na obrázku patří trofeji pro první umístění. Ostatní místa, i přes postupnou ztrátu hmoty, v této barevné variantě působí soudržně



obr. 7-4 Konečná varianta

Pro finální trofej jsem se rozhodl využít barvy třetí varianty pro její univerzální použití ve všech sportech a celkově vyvážený dojem. Na obr. 7-4 můžeme vidět modularitu pro první tři umístění. Hlavním prvkem, kterým se jednotlivé trofeje odlišují je množství bočnic tvořící objem pomyslného kalichu, stejně tak proměnlivý počet dílů mezikruží držící vrchní část pohromadě a rozdílné díly pro jednotlivá umístění.

Trofej pro první místo by měla být nejrobustnější než ostatní, projevuje tak kvalitu nejlepšího umístění. Trofeje se pak postupně redukují zpět z objemového na více plošný charakter.

8 DISKUZE

8.1 Psychologické funkce

Při vstupu do místnosti, když se člověk ocitne v blízkosti této trofeje, může to v něm vyvolat smíšené pocity. Neobvyklá forma a materiál si však rychle dokáží získat pozornost. Jedinečná trofej bude působit mnohem větší dopad než tuctová masově vyrobená. Možnost modulace tvaru dokáže přitáhnout kreativně založené jedince a vybídnout je k dalšímu hledání možných řešení. Barva dokáže významně ovlivnit působení celku. Proto je důležité vědět, pro jakou příležitost je pohár určen.

8.2 Ekonomické funkce

I přes velkou nabídku nejrozličnějších trofejí je obtížné vybrat si takovou, která by splnila všechny požadavky nebo alespoň většinu. Jedním z těch hlavních je nízká cena, což se tomuto systému povedlo splnit, díky jednoduchosti jednotlivých dílů. Vzhledem k rozšiřujícímu se počtu pracovišť, kde je možné pronajmout si stroj pro kýženou výrobní technologii je možné cenu snížit pouze na výrobní náklady. Samostatně vyrobená trofej se pak může pohybovat v řádech stovek korun je však svázaná s typem využitého materiálu.

Tento systém by bylo vhodné šířit v malé sérii dílů s návody, pro základní sestavení, s možností si přiojednat jednotlivé díly a doplnit je tak do základního balíčku.

8.3 Sociální funkce

Tento systém je určen pro každého, kdo není spokojen se současnou nabídkou trofejí na trhu. Modulární trofej nemůže dosahovat tak vysoké estetické úrovně jako taková, která byla navržena pro jednu konkrétní událost. I přesto, pokud tuto trofej uvidíte stát ve vitríně, překvapí vás svou originalitou a důmyslností. Její neobvyklý tvar pak může přitáhnout pozornost a nabídne možnost si opět daný okamžik připomenout.

9 ZÁVĚR

U velké většiny dostupných trofejí se nesetkáme s větší modulárností, možnost specifikovat trofej je pouze pomocí gravírovaných štítků a nálepek. Dále modulovat vlastní tělo pak bez nevratného zásahu nelze.

Výsledný navržený systém plošných dílů není nákladné vyrobit, stejně tak jako si ho doplnit o kusy z vlastní výroby. Nabízí tvarovou svobodu a prostor pro kreativitu. Takto sestavená trofej se pak dá jednoduše rozložit, převést, schovat nebo recyklovat.

Barevná varianta byla vybrána na základě co nejširšího záběru cílových skupin. Tím je každý člověk, dychtící po východisku ze stále se opakujících sériově vyráběných produktů.

Přesto je ale počet dílů poměrně rozsáhlý, vzhledem k rozměrovým omezením systému drážek. Stavba může působit složitě, měla by však nabádat k odtrhnutí se od slepého konzumu a otevřít cestu vlastní tvořivosti a originalitě.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] What Is Trophy Value And Why Is It Important For Your Rewards Program?, 2018. DCR Strategies Inc | TruCash - Loyalty and Incentive Solutions [online]. Canada: DCR Strategies, 2017 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.dcrstrategies.com/trophy-value-important-rewards-program/>
- [2] Origin and meaning of trophy by Online Etymology Dictionary, 2001. Online Etymology Dictionary [online]. Pennsylvania: Hangzhou Maoning Tech [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.etymonline.com/word/trophy>
- [3] Trophy | Define Trophy at Dictionary.com, 1995. Dictionary.com | Meanings and Definitions of Words at Dictionary.com [online]. Online: Dictionary.com [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <http://www.dictionary.com/browse/trophy>
- [4] History of Trophies, 2017. Trophies - Plaques - Medals - Corporate Awards | QuickTrophy [online]. 2018 [cit. 2018-02-22]. Dostupné z: <https://www.quicktrophy.com/trophy-history.php>
- [5] Types of Trophies and Awards, 2000. Trophies - Plaques - Medals - Corporate Awards: QuickTrophy [online]. Michigan: QuickTrophy [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <https://www.quicktrophy.com/types-of-trophies-and-awards.php>
- [6] Sportovní sada pohárů, 2018. Sportovní poháry a ceny | e-shop Garko.cz [online]. Brno: Garko spol. s r.o. [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://www.garko.cz/sportovni-sada-poharu-s595/>
- [7] Sportovní pohár, 2018. Sportovní poháry a ceny | e-shop Garko.cz [online]. Brno: Garko spol. s r.o. [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://www.garko.cz/sportovni-pohar-pl1492/>
- [8] Sportovní pohár, 2018. Sportovní poháry a ceny | e-shop Garko.cz [online]. Brno: Garko spol. s r.o. [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://www.garko.cz/sportovni-pohar-lt036/>
- [9] Optical Crystal Mirage Award 35.5cm, 2018. Trophies, Medals and Awards | Trophy Store [online]. Staffordshire: Trophy Store 2018 [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://www.trophystore.co.uk/optical-crystal-mirage-award-35-5cm>
- [10] Alternative History, 2018. FANDOM [online]. San Francisco: Wikia [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: http://althistory.wikia.com/wiki/File:Stanley_Cup.png
- [11] 10 Most Iconic Trophies In Sports, 2018. TOTAL SPORTEK - A Sports Blog [online]. Pakistan: TOTAL SPORTEK [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://www.totalsportek.com/list/prestigious-trophies-sports/>

- [12] Sportovní trofej T506, 2018. Sportovní poháry a ceny | e-shop Garko.cz [online]. Brno: Garko spol. s r.o. [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://www.garko.cz/sportovni-trofej-t506/>
- [13] How trophy is made - material, history, used, parts, components, product, machine, History, Raw Materials, 2018. How Products Are Made [online]. 2018 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <http://www.madehow.com/Volume-6/Trophy.html>
- [14] Handmade crystal glass, 2018. Free stock photos - Kaboompics [online]. ANT: KABOOMPICS 2018 [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://kaboompics.com/photo/3910/luxury-handmade-crystal-glass>
- [15] Free stock photo of abstract, art, depth, 2014. Free stock photos · Pexels [online]. pexels [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://www.pexels.com/photo/art-blue-rocks-abstract-68724/>
- [16] Free stock photo of pattern, texture, tree, 2014. Free stock photos · Pexels [online]. pexels [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://www.pexels.com/photo/wood-nature-pattern-texture-40973/>
- [17] Mining Iron Ore Mine · Free photo on Pixabay, 2017. Stunning Free Images · Pixabay [online]. Germany: Pixbay [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://pixabay.com/en/mining-iron-ore-mine-transport-856022/>
- [18] Free stock photo of art, artistic, background, 2014. Free stock photos · Pexels [online]. pexels [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://www.pexels.com/photo/art-artistic-background-bright-206290/>

11 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

obr. 2-1 Sportovní sada pohárů [6]	16
obr. 2-2 Sportovní pohár [7]	16
obr. 2-3 Sportovní pohár [8]	17
obr. 2-4 Cena Mirage [9]	17
obr. 2-5 Stanley cup [10]	18
obr. 2-6 jednotlivé části [12]	19
obr. 2-7 Křišťálové sklo [14]	20
obr. 2-8 Sklo [15]	20
obr. 2-9 Dřevo [16]	20
obr. 2-10 Kov [17]	20
obr. 2-11 Plast [18]	20
obr. 4-1 Varianta I	22
obr. 4-2 Varianta II	23
obr. 4-3 Varianta III	24
obr. 5-1 Tvarové řešení.....	25
obr. 6-1 Systém drážek	26
obr. 6-2 Vymezení vůle	26
obr. 6-3 Rozměry dílů základní.....	27
obr. 6-5 Rozměry dílů kruhové	28
obr. 6-4 Rozměry dílů speciální	28
obr. 7-1 Barevná varianta č. 1	30
obr. 7-2 Barevná varianta č. 2.....	31
obr. 7-3 Barevná varianta č. 3.....	32
obr. 7-4 Konečná varianta	33

12 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN

PMMA	Polymethylmetakrylát
CNC	Computer numeric control

13 SEZNAM PŘÍLOH

Reálný model 1:1

Fotografie modelu

Poster A1

Zmenšený poster A4