

Západočeská univerzita v Plzni

Ústav umění a designu

Diplomová práce

NÁVRH SANITÁRNÍ KERAMIKY / SETU

PLAN A

Daniel Pavlík

Plzeň 2012

Západočeská univerzita v Plzni

Ústav umění a designu

Oddělení designu

Studijní program Design

Studijní obor Keramický design

Diplomová práce

NÁVRH SANITÁRNÍ KERAMIKY / SETU

PLAN A

Daniel Pavlík

Vedoucí práce: akad. soch. Petra Šťastná

Oddělení designu

Ústav umění a designu Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2012

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval(a) samostatně a použil(a) jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2012

.....

podpis autora

OBSAH

I. Úvod	6
1 Cíl práce	7
II. Hlavní stať	8
1 Příprava	8
1.1 Co může obsahovat produktová řada sanitárních výrobků	8
1.2 Jednání s klientem	11
1.3 Průzkum a řešerše.....	14
1.3.1 Závěry plynoucí z průzkumu	16
1.3.2 Informace z řešerší	17
2 Proces tvorby	20
2.1 Tvarosloví setu	20
2.1.1 Základní úvahy	20
2.1.2 Prvotní návrhy.....	20
2.2 Návrh jednotlivých částí setu	22
2.2.1 Umyvadla	23
2.2.2 Vany	31
2.2.3 Sprchové vaničky.....	33
2.2.4 Klozety	34
2.2.5 Nábytek	35
2.3 Návrh názvu a loga produktové řady	38
3 Technologie výroby	39

3.1 Technologie výroby prototypu umyvadla 550x400.....	39
3.1.1 Frézování modelu a výroba formy	39
3.1.2 Odlévání.....	43
3.2 Technologie průmyslové výroby sanitární keramiky	44
III. Závěr.....	50
Seznam použitých zdrojů	51
Resumé	53
Seznam příloh	54

„Řada lidí si myslí, že umyvadlo nebo klozet jsou prostým výliskem keramiky z formy. V takovém případě by ale jeden klozet mohl vážit i několik desítek kilogramů. Princip výroby střepu je proto zcela jiný. Je založen na schopnosti sádrové formy odsávat vodu z keramického licího kalu.“¹

I. Úvod

Jako téma mé diplomové práce jsem si zvolil návrh setu sanitární keramiky pro značku JIKA², která patří pod firmu Laufen CZ s.r.o. Je tak významnou součástí švýcarského koncernu Laufen patřícího do skupiny španělské firmy Roca.

Jedním z hlavních důvodů, proč jsem si vybral právě toto téma, byla příležitost završit studium spolupráci s tradiční českou firmou patřící mezi špičku v daném oboru. Tudíž zde byla šance přiblížení se reálné produkci a podmínkám, které v ní panují a ovlivňují ji. Dalším logickým důvodem byla možnost navázání na předchozí zkušenost v tomto odvětví keramického designu, kterou jsem získal během mého magisterského studia. Tehdy jsem zjistil, že v tomto segmentu existuje nepřeberné množství různorodých tvarů a forem, které již byly v nesčetných obměnách využity mými předchůdci. Proto nebylo

1 LAUFEN. Sanitární keramika. In: Czechdesign [online]. 28.01.2004 [cit. 2012-01-19]. Dostupné z: <http://www.czechdesign.cz/index.php?status=c&clanek=250&lang=1>

2 V roce 1961 byl v Bechyni založen nový závod na sanitární keramiku Jihočeská keramika - odtud JIKA a.s.

jednoduché přijít s něčím novým, či dokonce inovativním. Bral jsem to a nadále беру jako výzvu.

Návrh celého setu jsem zvolil hlavně z důvodu toho, že i ve skutečnosti firmy jednotlivým designérům, studiím zadávají či pro ně vypisují výběrová řízení na celou produktovou řadu. Samozřejmě pod tímto pojmem se může skrývat různé množství rozmanitých výrobků, jejichž výčet může dosahovat desítky, či až stovky jednotlivých kusů (viz dále).

1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce bude rozpracování návrhu setu sanitární keramiky do takové podoby, aby byly jasně definovány jeho základní tvarové a funkční prvky, které budou nadále charakteristickým pojítkem pro celou produktovou řadu. Dále se pokusím nastínit grafickou podobu prezentačních tiskovin zahrnující název, logo, brožuru atd. Rád bych se také v průběhu práce co nejvíce přiblížil reálnému průběhu skutečné zakázky a prošel tak jednotlivé kroky návrhování. Samozřejmě vše v rámci akademických možností.

Rád bych také zmínil to, že se ve skutečnosti na výrobě jedné produktové řady podílejí celé týmy lidí, není proto v silách jednotlivce v daném čase dovést kompletní set do výroby či alespoň prototypu. Z tohoto důvodu jsem postupem času vybral dva produkty, kterým jsem se věnoval do hloubky s maximální snahou o jejich dotažení jak po stránce designové, tak stránce konstrukční při snaze o zohlednění maximálního množství požadavků kladených na dané výrobky. Jak z hlediska norem, požadavků samotné firmy, tak i budoucích zákazníků. Tyto návrhy byly následně vyzorovány v materiálu jako funkční prototypy. Jednalo se o umyvadlo rozměru 550x400 mm a k němu příslušnou podumyvadlovou skříňku.

„ ... Jedno století stačilo, aby se hygiena zcela prosadila: od května do října 1911 se v Drážďanech konala První mezinárodní hygienická výstava, kterou navštívilo pět a půl milionu návštěvníků. Jejím cílem bylo motivovat každého - bez ohledu na sociální postavení - k osobně angažované péči o zdraví...“³

II. Hlavní stať

1 Příprava

1.1 Co může obsahovat produktová řada sanitárních výrobků

Produktová řada sanitárních výrobků je většinou tvořena základním setem sanitární keramiky (umyvadlo, klozet, bidet, sprchová vanička), plus dalšími nepostradatelnými produkty z jiných materiálů jako je například vana atd.

Umyvadla

Umyvadlo patří k základnímu vybavení koupelny. Jeho hlavní funkcí je očista rukou. Napomáhá ale i k dalším hygienickým procedurám jako je například čištění zubů. Často se také umyvadlo využívá, pokud to jeho parametry dovolují, k rychlému praní různých částí oblečení. Podle velikosti je dělíme na umyvadla a umývatka⁴. Dále je můžeme dělit na umyvadla, dvojumyvadla, rohová umyvadla,

³ SMITH, Virginia. Dějiny čistoty a osobní hygieny. 1. vyd. Alena Faltýsková. Praha: Academia, 2011, s. 17. ISBN 978-80-200-1885-4.

⁴ Umývatka jsou malá umyvadla s šířkou do 530mm. Platí pro ně jiné normy než pro umyvadla. Často se používají jako doplňková umyvadla například na wc.

umyvadlové mísy, umyvadla do nábytku, zápusťná umyvadla, sloupová umyvadla. Montážní výška umyvadla je 800 - 850 mm nad zemí.

Vany

Vana slouží jak ke koupeli a očištění celého těla, tak k relaxaci. Občas je využívána pro sprchování. Z tohoto důvodu se opatřuje sprchovou zástěnou. Často také slouží jako pomocník při praní prádla. V současné době se vany nejčastěji vyrábějí ze smaltované oceli či akrylátu⁵. Základní typy van jsou obdélníkové, oválné, rohové, symetrické, asymetrické, volně stojící, sedací. Z pravidla se také vany dělí na pravé a levé (podle umístění v budoucí koupelně).

Sprchové vaničky

Sprchové vaničky se používají jako spodní část sprchového koutu. Dělit je můžeme na volně stojící, vestavěné a rohové. Podle materiálu se dělí na keramické, akrylátové a smaltované.

Klozety

Klozet, neboli splachovací toaleta, je zařízení usnadňující lidské vyměšování, které odvádí exkrementy do kanalizace za pomoci vody. Podle typu je dělíme na stojící, stojící kombinační a závěsný klozet.

⁵ Akrylát neboli polymethylmetakrylát je v současnosti jedním z nejhojněji používaných materiálů na výrobu koupelňových van. Hlavním důvodem je především tvárnost, kterou tento materiál umožňuje (používá se extrudovaný nebo litý). Také je vhodný pro dodatečné úpravy, například vrtání otvorů pro odtok, přepad nebo madla. Oproti smaltovaným vanám má výhodu v tom, že se jeho povrch rychle ohřívá, tudíž vana nestudí. Má také nižší hmotnost. Nevýhodou je jeho nízká samonosnost, díky tomu musí být dno a boky vyztuženy. Vzhledem k jeho dobré barvitelnosti, lze vyrobit vanu v jakémkoli odstínu.

Bidety

Jsou jednou z neodmyslitelných součástí francouzské civilizace. „*Bidet je nízko umístěný typ umyvadla uzpůsobený pro omývání vnějšího genitálu a řitního otvoru. Zpravidla je využíván po použití záchodu – po vyprázdnění (močení nebo defekaci) – nebo při intimní hygieně ženy při menstruaci.*“⁶ Bidety dělíme na stojící a závěsné. V dnešní době lze také zakoupit tzv. „přídavný bidet“ ke klasické klozetové míse. Jedná se v podstatě o elektronické zařízení s integrovanou bidetovou sprchou. Tím u klozetu nahradíme klasické sedátko.

Urinály

Urinál, neboli pisoár, je pánské hygienické zařízení, které slouží k močení ve stoje. Oproti klozetu má výhodu v tom, že je podstatně menší a také spotřebuje mnohem menší množství vody. Používá se zpravidla na veřejných místech. V dnešní době se častěji objevuje i v domácnostech, hlavně takových, kde se nachází více mužů.

Koupelnový nábytek

Základním koupelnovým nábytkem je skříňka pod umyvadlo. Dále může být v setu další nepřeberné množství různých skříňek, košů na prádlo, sedátek atd. Skříňky můžeme dělit dle montáže na závěsné a stojací. Dále lze dělit například podle materiálu či typu otvírání.

⁶ Bidet. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-02-12]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Bidet>

Koupelnové doplňky

Každá produktová řada může dále obsahovat například zrcadla, osvětlení, vanové zástěny, sprchové zástěny, mýdelníky, poličky, kelímky, záchodové štětky, držáky toaletního papíru, madla, háčky, dávkovače mýdla, držáky, zásobníky, koše a jiné další produkty.

Vodovodní baterie a příslušenství

Vodovodní baterie patří také mezi základní vybavení koupelny. Mohou fungovat buď jako samostatná kolekce, nebo jako součást širšího celku. Dělí se na umyvadlové, bidetové, vanové, sprchové, dřezové. Dále na nástěnné, stojánkové, volně stojící. Také sem patří různé druhy sprch. Ty se dělí na hlavové, ruční a boční.

1.2 Jednání s klientem

Jak jsem již zmínil v úvodu, spolupráce s JIKA pro mě byla jedním z hlavních důvodů volby tématu. Jelikož jsem se chtěl v průběhu práce co nejvíce přiblížit reálnému procesu designu a využít tak spolupráce s renomovanou firmou, mířily mé první kroky do marketingového⁷ oddělení JIKA v Praze. Zde probíhala v podstatě základní jednání nad samotným zadáním - respektive zařazením celého setu. Z mé strany byla snaha o nastavení si pomyslných mantinelů, které byly dle mého názoru pro následnou práci velmi důležité a pro některé fáze designu dokonce klíčové. Zejména při rozhodování.

Z výsledku jednání, které v tomto případě zastupovalo komunikaci se zákazníkem, vyplynula témata týkající se tři oblastí. První téma neslo označení „55+“. Týkalo se cílové skupiny s průměrným věkem padesát pět let a výš.

7 Marketingové oddělení značky JIKA - Galerie koupelen, I.P. Pavlova 5, 120 00 Praha2

Dalšími neméně zajímavými náměty byly hotel a malá koupelna. V následujících odstavcích se pokusím stručně rozebrat tato jednotlivá témata.

Nejdříve jsem se tedy zamýšlel nad tématem „55+“. Již samotný název nabádá k hlavní myšlence setu pro danou cílovou skupinu. A tím je mobilita. Alespoň tak to podle mne bylo myšleno. Další charakteristikou pro tuto skupinu je (v ČR) z průzkumů vyplývající fakt, že si určitá nemalá část obyvatelstva právě v tomto věku renovuje svou koupelnu, a tudíž kupuje i nové sanitární zařízení. Z toho by se dala snadno vyvodit snaha o propojení mezi věkem a mobilitou. Když se ale podíváme na grafy a reálnou populaci, vidíme, že jak produktivní, tak aktivní část života se stále posouvá. Z tohoto důvodu si nejsem jist, že cílová skupina „55+“ již dostatečně myslí na stáří a problémy s ním spojené. Dále se domnívám, že důležitým faktorem pro tuto skupinu i přes veškerá úskalí stárnutí je praktičnost a vzhled sanitárního zařízení - stejně jako pro většinu ostatních věkových skupin. Myslím, že by bylo vhodné zacílit u tohoto zadání na starší věkovou populaci než „55+“ a následně řešit požadavky a nároky takovéto skupiny pouze příslušenstvím k jednotlivým, již existujícím či budoucím setům, které by byly doplněny například o různá úchopová madla, podpory, sedátka a jiné další produkty usnadňující mobilitu, navržené ve stejném tvarosloví jako je daný set.

Další oblastí, kterou jsem zkoumal bylo téma „hotel“⁸. V dnešní době určitě velmi atraktivní téma, které se dá pojmout mnoha způsoby. Například dle zaměření a kategorie⁹ hotelu, jeho architektury atd. Myslím, že v tomto segmentu může nemalou roli hrát i individualizace, variabilita a s tím spojený konkrétní prostor. Tudíž jak je vidět, cílová skupina je zde velmi široká. Obecně

8 Hotel je ubytovací zařízení s nejméně 10 pokoji poskytující ubytovací služby.

9 kategorie Tourist *, kategorie Standard **, kategorie Komfort ***, kategorie First Class ****

kategorie Luxury ***** , (Jednotná klasifikace hotelů, hotelů garni, motelů a penzionů: Kategorie provozoven. PECHANEC, Vít. *Cestovni-ruch.cz* [online]. Svitavy [cit. 2012-04-18].

Dostupné z: <http://www.cestovni-ruch.cz/kategorizace/jednotna.php>)

hosté od hotelové koupelny očekávají nejen zajištění hygieny těla, ale také možnost relaxace. Naopak z hlediska hotelu jde hlavně o praktičnost a snadnou údržbu včetně ostatních faktorů, které jsem zmínil výše. Dále je v tomto segmentu důležitá odolnost a trvanlivost materiálů, jelikož zatížení hotelové koupelny je mnohonásobně větší, než běžné koupelny, a to jak z důvodu většího provozu, tak častějšího mytí. Nehledě na to, že ze statistik vyplývající průměrné rozmezí obměny hotelové koupelny se pohybuje okolo 25let (v ČR).

Posledním tématem byla malá koupelna s podtitulem paneláková. Zde bych se rád pozastavil a zauvažoval, zda je toto spojení namístě. Samozřejmě je velmi subjektivní názor, zda je, či není daná koupelna malá. Přesto si dovoluji tvrdit, že průměrná paneláková koupelna se řadí spíše ke střední kategorii koupelen - s ohledem na velikost. Samozřejmě prostor zde často zabírá pračka, která má bohužel v panelákové koupelně tradiční místo. S pračkou se pojí různé prací prostředky, tudíž koupelna často funguje i jako „sklad“. Odhlédnu-li od tohoto nešvaru, který je řešitelný při rekonstrukci, myslím, že je opravdu prostor pro osobní hygienu v průměrné panelákové koupelně dostatečný. Vycházím z vlastní zkušenosti, jelikož jsem v panelovém domě vyrůstal a oproti tomu jsem měl možnost vidět některé koupelny při návštěvě Kodaně. Na polovičním prostoru zde byl do koupelny vměstnán jak sprchový kout, záchod, tak i umyvadlo. Pro pračku často nebylo v celém bytě místo vůbec. I z tohoto důvodu jsou v Kodani nejspíše hojně rozšířené veřejné prádelny. Na základě výše zmíněného bych se tedy přikláněl k oddělení obou témat.

Téma panelákové¹⁰ koupelny je nyní v České republice velmi aktuální díky probíhajícímu programu revitalizace panelových domů. I přesto, že se státní dotace a programy v posledních letech omezují, investice do snížení energetické náročnosti se stále vyplatí. S revitalizací panelových domů často přichází na řadu i rekonstrukce již nevyhovujících koupelen, a tudíž i nákup nového sanitárního

10 Panelová výstavba probíhala v ČR převážně v letech 1948-1992, počet panelových bytových domů zde dosahuje téměř 200 tisíc. Bytů je v těchto domech 1,2 milionu.

zařízení. Z tohoto pohledu je zde z ekonomického hlediska velmi zajímavá a široká cílová skupina. Ta zahrnuje rozmanitou škálu obyvatel. Od singles¹¹ a začínajících rodin s dětmi, kteří využívají tyto byty především jako startovní, přes různé další věkové kategorie až po seniory. Při takto široké cílové skupině nejspíše nelze uplatnit specifitější charakteristiky - kromě těch obecných plynoucích z průzkumů¹². Vztaheno na sanitární set jsou zde požadavky na funkčnost, praktičnost, design, snadnou údržbu, cenu, kvalitu, rozměry atd.

Po hlubším prostudování zadaných témat jsem zjistil, že požadavky cílových skupin na sanitární zařízení mohou být v některých bodech velmi podobné. Rozhodl jsem se tedy zaměřit návrh produktové řady spíše na použití v panelových domech (středních koupelnách) s možným přesahem do určitého typu hotelového prostředí tak, aby celý set měl možnost reálné konkurence na současném trhu.

1.3 Průzkum a řešerše

Po ujasnění základních charakteristik tématu jsem přešel k hlubšímu zkoumání samotné problematiky. Z mé strany byla snaha o získání maximálního počtu informací. K tomu jsem využil několik zdrojů, z nichž jedním byla prostá komunikace s lidmi. Většinou jsem zjišťoval jejich názory na užívání koupelny a toalety obecně. Samozřejmě v jednotlivci není sil získat informace od velkého počtu lidí, nicméně si myslím, že tato forma „průzkumu“ má v počátcích návrhu nezastupitelnou roli - kdo jiný, než právě uživatel Vám poskytne pravdivé informace o výrobcích a jejich používání? Velkou výhodou tohoto způsobu vidím v bezprostředním kontaktu, možnosti okamžité reakce na otázky, plynulosti a návaznosti hovoru.

11 Jako generace singles se označují lidé ve věku 25-40 let, žijící samostatně.

12 Viz. kapitola 1.3.1 Závěry plynoucích z průzkumu

Dalším informačním zdrojem pro mne byl v dnešní době již tak samozřejmý internet. Jeho obrovský přínos, ale i nevýhoda je v nekonečném množství jak obrazových, tak textových informací. Při utváření rešerše je tedy nutné dbát jistých množstevních mantinelů, jelikož je zde nebezpečí vytvoření „internet v internetu“, což jak jsem se osobně několikrát přesvědčil není nemožné a z hlediska pozdější orientace v nashromážděných datech velmi nepraktické.

Následným pokusem o získání relevantních informací pro mne bylo vytvoření dotazníku. Pro usnadnění práce jsem využil služeb SurveyMonkey¹³. Na tomto webu je možno po zaregistrování, přímo on-line vytvořit svůj vlastní dotazník. Celá aplikace je velmi profesionální a umožňuje různá nastavení. Počínaje nastavením vzhledu dotazníku, až po výběr již předpřipravených průzkumů týkajících se rozmanitých oblastí. Při vytváření vlastního dotazníku je zde možnost výběru různých forem položení otázky. Ta může být ve formě pouhého textu či doplněna obrázkem. Dále je na výběr forma odpovědi, kde je možno zaškrtnout, zda bude respondent odpověď vybírat z předem definovaných možností, či zda ho ponecháme vytvořit odpověď vlastní. Je možné i obojí, plus další mnohá nastavení, která nebudu podrobně rozebírat.

Následně po vytvoření dotazníku je umožněno odeslat odkaz (na daný průzkum) komukoli pomocí e-mailu nebo ho umístit přímo na vlastní webovou stránku. Obrovskou výhodou této aplikace vidím v možnosti vyhodnocování výsledků, kdy můžeme prostřednictvím webu sledovat aktuální stav probíhajícího průzkumu. Vše je graficky velmi přehledné. Můžeme též průběžně vyhodnocovat došlé odpovědi, a to vše on-line bez nutnosti dalších programů.

Druhou stranou mince je ovšem zapojení dostatečného množství respondentů. V mém případě jsem očekával mnohem větší účast oslovených. I přesto jsem ale v průzkumu zaznamenal některé zajímavé postřehy (viz příloha 5 složka průzkum).

13 <http://www.surveymonkey.com>

Velmi cenné informace, týkající se technické stránky věci, jsem získal z osobních rozhovorů s modeláři výrobního závodu JIKA v Bechyni. Zde jsem měl také možnost prohlédnout si celý provoz a pochopit ne zrovna jednoduchý proces výroby sanitární keramiky (viz kapitola 3, 3.2 Technologie průmyslové výroby sanitární keramiky)

Samozřejmě jsem se zajímal nejen o problematiku sanitární keramiky, ale o téma obecně.

1.3.1 Závěry plynoucí z průzkumu

Funkčnost, praktičnost, vzhled, snadná údržba, cena, kvalita, rozměry, úložné prostory.¹⁴ To jsou hlavní kritéria, kterými se řídí zákazník při výběru nové sanitární keramiky.

Funkčnost, praktičnost

Tyto dvě slova charakterizují jeden ze základních obecných požadavků z hlediska budoucích zákazníků. U vany je například praktičnost dávana do kontextu s možností osprchování se. U umyvadel je spojována s hloubkou a velikostí mísy umyvadla a množstvím odkládacích ploch.

Vzhled

Z hlediska důležitosti je vzhled spolu s cenou jedním z klíčových faktorů ovlivňující finální výběr produktu. Jednoznačně se nedá říci, jaké tvary jsou preferovány. Lze ale vyzorovat, že v dnešní době jsou upřednostňována spíše jednoduchá řešení. Z hlediska setu je požadavek na tvarovou jednotu mezi všemi prvky produktové řady.

¹⁴ Není řazeno dle důležitosti.

Snadná údržba

Tento požadavek jde ruku v ruce s praktičností. Zároveň může ovlivnit tvarosloví a z toho plynoucí preferovanou jednoduchost. Důraz je kladen na vyvarování se zbytečných záhybů či špatně čistitelných mezer. U umyvadla je zvláště kladen důraz na místo kolem armatury. I díky lepší čistitelnosti jsou v dnešní době více preferovány závěsné klozety před stojacími.

Cena

Jako u většiny produktů je i zde cena jedním ze zásadních faktorů ovlivňujících zákazníkův výběr. V tomto případě například vítězí oproti výše zmiňovanému závěsnému klozetu klozet stojací s pořizovacími náklady nižšími i o několik tisíc korun.

1.3.2 Informace z rešerší

Panelové domy a jejich koupelny

Počátek výstavby panelových domů začíná zhruba po první světové válce v Nizozemsku. V roce 1923 se staví v Německu, poté se objevují v roce 1939 v Paříži. Dále se postupně výstavba rozšiřovala i po Evropě.

V České republice byly první panelové domy postaveny roku 1956¹⁵. Rozvoj výstavby probíhal v roce 1958 až 1990. V podstatě se tím řešila bytová krize. Jelikož bylo možné vybudovat celou novou městskou čtvrť během pár let. Docházelo tak k velkým změnám rázu měst. Původní rozmanitou zástavbu nahradila standardizovaná panelová sídliště. Ta však samozřejmě měla i své nedostatky. Z technického hlediska byly objekty nekvalitně provedeny a měly nedostatečnou tepelnou izolaci.

15 V roce 1940 experimentální stavba domku z litého betonu prováděná firmou Baťa. Používá panelů vyráběných přímo na satveništi.

Západní Evropa od výstavby panelových domů ustoupila již v 70. letech, ve východní Evropě se stavěly až do začátku devadesátých let 20. století.

Součástí této technologie výstavby bylo i užití prefabrikovaných kompletů sanitárně hygienického zařízení bytu, tzv. „bytového jádra“¹⁶. „Pro kompletaci panelových domů v tomto období bylo v České republice vyrobeno a zabudováno celkem 1 180 000 bytových jader. Z tohoto množství představují bytová jádra lehké prefabrikace cca 93-95 %, zbývajících 5-7% jsou jádra železobetonová.“¹⁷

Jednotlivé typy domů, prováděné různou technologií, mají svá specifika v oblasti rozvodů zdravotně technických instalací, tzn. i rozvodů vody.

Typy bytových jader

„B2 (1958 - 1968) - nejstarší bytové jádro, částečně vyzdívané a částečně s lehkou obvodovou konstrukcí. Najdeme je v konstrukčních soustavách G40 a G57, kde buď celý objekt nebo jádro vč. rozvodů je určeno k rekonstrukci. Snaha je o zachování stávající instalační šachty, maximálně se zvětší prostupy stropních konstrukcí. Rekonstrukce se provádí buď náhradou stěn nebo výměnou celého jádra. V každém případě je nutné provést rekonstrukci rozvodů vody.

B3 (1961 - 1981) - velmi rozšířené bytové jádro, jeho historie výstavby je dlouhá a tím i počet objektů s tímto typem jádra. Najdeme je v konstrukčních soustavách G57, T06B. Stěny jádra jsou z umakartu, pro využití minimalizace prostoru je zde většinou otočné umyvadlo. Pro rekonstrukci platí obdobná doporučení jako u jádra B2.

16 Bytovým jádrem je označován ve stavební praxi prefabrikovaný komplet sanitárně hygienického zařízení, který byl používán při výstavbě panelových bytových domů. Jedná se v podstatě o hotový výrobek, který byl zamontován při výstavbě do připravené dispozice domu.

17 MATURA, Jaroslav. Přestavba bytových jader : Příručka pro investory, projektanty a dodavatele / . 1. vyd. Praha: Svaz čes. a morav. byt. družstev : ŠEL [nakl.], 1998. ISBN 809024601X.

B4 (1964 - 1972) - jádro méně rozšířené, má kratší historii, navazuje na existenci jádra B3 a najdeme ho v konstrukčních soustavách T06B a T08B. Dle zmapování historie se vyskytuje ve čtyřech konstrukčních variantách. Dnešním požadavkům nevyhovuje a doporučuje se kompletní rekonstrukce včetně rekonstrukce rozvodů vody.

B6 (1964 - 1987) - poměrně značně rozšířené bytové jádro, najdeme jej v konstrukčních soustavách VVÚ - ETA, historicky se vyskytuje ve čtyřech konstrukčních variantách. Snaha dnešní doby po kompletní rekonstrukci, včetně rozvodů vody.

B7 (1972 - 1981) - jádro ve srovnání s předešlými méně rozšířené, má kratší historii. Najdeme jej v konstrukčních soustavách B70 , ve čtyřech konstrukčních variantách. Snaha dnešní doby po kompletní rekonstrukci, včetně rozvodů vody.

B10 (1980 - 1990) - historicky "nejmodernější" bytové jádro, velmi rozšířené a stále fungující v mnoha stávajících objektech. Najdeme jej v konstrukčních systémech VVU - ETA novějšího typu (větší tloušťka zateplení obvodového pláště). Historicky jej můžeme vidět ve třech konstrukčních variantách. Snaha dnešní doby po kompletní rekonstrukci, včetně rozvodů vody. Relativně nejmladší typ bytového jádra, které bylo použito v objektech projektovaných do roku 1989, ale osazovala se ještě v letech 1990 - 1992... ⁴⁸

18 KOUBKOVÁ, Ilona. Modernizace bytových jader. In: TZB-info [online]. Topinfo s.r.o., 2006 [cit. 2012-03-02]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/3398-modernizace-bytovych-jader>

2 Proces tvorby

2.1 Tvarosloví setu

Od začátku jsem se snažil pracovat takovým způsobem, jakým bych postupoval při reálné zakázce. Proto bylo pro mou další práci klíčové nastínění základních ideových a tvarových obrysů setu, což bylo i jedním z cílů celé práce.

2.1.1 Základní úvahy

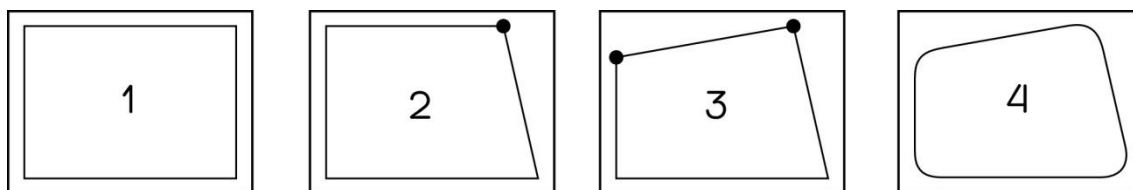
I přesto, že nesdílím názor „paneláková koupelna rovná se malá“, jsem od počátku hledal takové tvarové řešení, které by zbytečně neplýtvalo místem, nebylo „upovídané“, samoučelné. Ale naopak praktické, jasné, se zajímavým pojícím prvkem prostupujícím celým setem. Snahou nebyla revoluce ani pokus o výstřednost, ale spíše snaha o do jisté míry evoluční a hlavně racionální řešení dané problematiky.

2.1.2 Prvotní návrhy

Po uspořádání myšlenek jsem dospěl k názoru, že nejlepší bude vycházet z čtvercového, potažmo obdélníkového tvaru, který je dle mého pro uspořádání prvků v takovéto koupelně (z podstaty jejího tvaru) nejefektivnější. A to i přesto, že z hlediska technologické výroby keramiky jsou hranaté tvary na výrobu o něco náročnější než ty oblé. Na druhou stranu z hlediska výroby nábytku je tomu naopak (zde samozřejmě záleží na volbě materiálu).

Od začátku vzniklo mnoho skic, kde jsem se v rychlosti snažil obsáhnout vždy všechny základní prvky setu tak, aby bylo jasně viditelné tvarové pojítka celé řady. V této fázi nebylo nutné, ani žádoucí nechat se příliš svazovat normami. Dostatečně svazující byl již existující počet produktů na trhu.

I když jsem vycházel z obdélníku, bylo mým cílem dospět k takovému tvarování, které by ve výrazu ostré a tvrdé příliš nebylo. Zároveň si ale zachovalo čistotu, konkrétnost a funkčnost. Po různých iteracích a opětovných začátcích jsem dospěl k jednoduché myšlence a zároveň leitmotivu celého setu (viz obr.1): „Základním posláním koupelny je hygiena. Pro hygienu je zásadní voda, která přitéká a odtéká. Mezičlánkem je mísa vany či umyvadla, kterou v tomto případě zastupuje obdélník. Dále je potřebný a žádoucí prostor pro odkládání věcí. Ten vytvářím přesunutím jednoho vrcholu obdélníku, čímž docílím po jeho pravé straně kýženého efektu. Dalším krokem je vytvoření prostoru pro armaturu, kterého jsem docílil posunutím dalšího z vrcholů. Voda je ve své podstatě měkká, ne hranatá ani ne tvrdá. Má vlastnost věci zaoblovat. Stejně tak je i výsledný tvar zaoblen jakoby působením vody.“



obr. 1 - vývoj základního tvarosloví

Myslím, že takto nesamoúčelně vzniklá asymetrie splňuje veškeré požadavky, které jsem si kladl na začátku navrhování. Věřím, že asymetrické pojetí přinese jak jiný pohled na věc, tak i uspornější rozložení funkčních ploch, které by se mohlo projevit hlavně u menších typů umyvadel. Také identifikace a propojení všech prvků setu může z daného asymetrického tvaru buď vycházet, nebo si z něho brát určité fragmenty (úhly, oblouky, atd.). Ne však samoúčelně.

Další prvek, který by spoluutvářel výraz celého setu, navrhuji rantl po obvodu (umyvadla, vany ...). Přejde mi, že tento ryze funkční, ale zároveň estetický prvek se poslední dobou vytrácí. Dle mého je jeho funkce neoddiskutovatelná. Z vlastní zkušenosti vím, jak při čištění například umyvadla stéká voda na všechny

strany i přesto, že je umyvadlo vyspádované směrem k míse. Z toho většinou plynou nehezké stékanice na bocích podumyvadlových skříněk, či mokvající zeď kolem rohů van. V průběhu rešerší jsem zjistil, že tento problém netrápí pouze mne, a tudíž si myslím, že zařazení rantlu jako výrazového prvku má své relevantní opodstatnění.

Samozřejmě vše výše zmíněné je pouze základní myšlenkou celého setu. Konkrétní podoba, správné proporce a konstrukce samotného tvaru u jednotlivých produktů budou předmětem dalších kapitol.

2.2 Návrh jednotlivých částí setu

Po určení hlavního výrazu celého setu jsem mohl přistoupit k práci na jednotlivých prvcích celé produktové řady. Předmětem mého hlavního zájmu se stalo umyvadlo, jehož kapitola bude v následující části nejobsáhlejší. K tomuto výběru mne vedlo hned několik důvodů. Jedním z nich je fakt, že umyvadlo chápu jako základní prvek celé produktové řady. Můj výběr ovlivňovala také časová náročnost na výrobu prototypu, kde oproti klozetu je výroba umyvadla „jednodušší“. Především z toho důvodu, že se u umyvadel pro sériovou výrobu používá pouze dvoudílná forma, kdežto výroba klozetu potřebuje pěti a vícedílnou. I samotná konstrukce klozetu tak, aby fungoval správně, je mnohonásobně náročnější a vyžaduje obrovskou zkušenost podmíněnou letitou praxí. Docílit opravdu funkčního klozetu trvá mnoho měsíců. Za další jsem chtěl zúročit a rozšířit vědomosti nabyté z prvního pokusu o návrh a výrobu umyvadla, které jsem získal během mého předešlého studia.

Podrobněji se budu věnovat i nábytku, ze kterého jsem si logicky vybral skříňku pod umyvadlo. Ta bude také dovedena do prototypu a bude tak doplňovat prototyp umyvadla.

2.2.1 Umyvadla

Většinou nejpočetněji zastoupená skupina v rámci jedné produktové řady. Je to tím, že existují různé typy umyvadel (*viz kapitola II., 1, 1.1, umyvadla*). K tomu může mít každý z nich své velikostní varianty. Z tohoto důvodu pro mne bylo důležité nejprve určit alespoň rámcově základní rozměrové proporce (šířku, hloubku, výšku).

Základní rozměry umyvadel

Pomocí ilustrátoru jsem do počítače překreslil jednotlivé druhy půdorysů panelákových koupelen (ty jsem měl nashromážděné díky rešerši). Následně jsem zjistil, že lze většinu půdorysů rozdělit na pomyslnou síť čtverců (800x800 mm). Takto vytvořené sektory (*viz Příloha 1 obr. 1*) jsem nadále „zařizoval“ jednotlivými prvky setu (vanou, sprchovou vaničkou, umyvadlem atd.). Ty jsem kreslil jen jako obdélníky, případně čtverce. Nejprve jsem „osadil“ vany a sprchové vaničky. Do zbylého prostoru byla snaha umístit umyvadlo. Dále následovalo zkoušení různých proporcí v závislosti na konkrétním půdorysu tak, aby výsledné rozměry byly použitelné u co největšího počtu možných typů jader. Prioritou bylo nalézt proporce pro nejmenší z řad umyvadel (ne umývatko) tak, aby jeho užitná plocha splňovala požadavky na pohodlné umytí. Nejprve se jevil jako vhodný rozměr 600x450 mm, ale po ověření proporcí na reálném modelu, který jsem zhotovil vyřezáním z polystyrenových desek, mi připadalo, že je ještě příliš velký (na nejmenší umyvadlo v setu). Nehledě na to, že v menších půdorysech docházelo ke kolizi při použití vany místo sprchové vaničky. Tudíž jsem znovu přehodnotil proporce a došel tak k rozměru 550x400 mm. Ten i v menší panelákové koupelně dovoluje použít vanu či sprchový kout (*viz Příloha 1 obr. 2*). Další šířky umyvadel, které navrhuji k hloubce 400 mm, jsou 650 mm a 750 mm. Tyto umyvadla jsou shodná s umyvadlem 550x400. Liší se „pouze“ velikostí odkládací plochy. Mimoto umyvadlo s šířkou 750 mm umožňuje docílit

většího úložného prostoru přímo pod umyvadlem. Největší z řady „400 mm“ je dvojumyvadlo o šířce 1100 mm.

Následující řadou, která má do takovýchto prostor dle mého smyslu, jsou umyvadla s hloubkou 450 mm. První, které navrhuji, je již zmiňované 600x450 mm. Další 800x450 a dvojumyvadlo 1200x450 mm, které má opodstatnění jak pro některé panelákové koupelny, tak pro přesah do segmentu hotel. Nakonec jsem pro představu doplnil některá rozmístění půdorysem pračky.

Proporce tvaru mísy a výběr umyvadla pro prototyp

Po určení základních proporcí celkového tvaru umyvadla jsem začal konstruovat obrys (tvar) samotné mísy. Zde jsem samozřejmě vycházel z hlavního motivu celého setu, který je popsán v předešlých kapitolách. Cílem bylo dosáhnout esteticky příjemného tvaru tak, aby si zachoval svou funkčnost a čistotu. Nejprve jsem skicoval různé proporce, úhly, naklonění, zaoblení atd. Postupně jsem přešel do modelování v počítači. Pro rychlé 3D skici využívám výhod programu Moi3D, který neobtěžuje zbytečnými složitostmi jako je tomu u profesionálnějších programů, které používám pro finální návrh produktu. Zde vzniklo několik desítek tvarů (viz Příloha 1 obr. 3), které jsem vzájemně porovnával a selektoval. Všechny vycházely ze stejného zadání, ale některé byly velmi rozdílné. Nejvíce se mi zamlouvaly přímočařejší tvary, které působily čistším dojmem.

Na základě těchto rozhodnutí konstruuji tvar v programu Autodesk Alias Automotive 2012. Jako první vytvářím jednoduchý lichoběžník. Zde již využívám celkového obrysu umyvadla (550x400 mm). To proto, abych mohl správně odhadovat volný prostor. Jak pro odkládací plochu, tak pro prostor kolem armatury, kde již figurují první omezení v podobě norem¹⁹. Především jsou

19 ČSN EN 31. Umyvadla - Připojovací rozměry. Tento dokument nahrazuje EN31:1998, EN32:1990, EN111:2003. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. Dostupné z: http://www.technicke-normy-csn.cz/724842-csn-en-31_4_15092.html

důležité parametry jako průměr armaturního otvoru, vzdálenost osy otvoru od okraje mísy, vzdálenost osy armaturního otvoru k hraně umyvadla přiléhající ke zdi, poloměr rovinné kruhové plochy armaturní desky kolem středu armaturního otvoru, vzdálenost osy armatury a osy odtoku. Tyto požadavky ovlivňují zejména pohledovou část umyvadla. Další normy jsou vztahovány na ostatní části, jako je umístění a rozteč montážních otvorů, velikost místa pro přichycení armatury (myšleno ve spodní části umyvadla pod armaturní deskou). Norma se také týká velikosti přepadového otvoru, kde je důležitý objem vody, který proteče za určitý časový úsek.

Výše zmiňované normy byly jedním z důvodů, proč jsem si vybral pro dovedení do prototypu umyvadlo velikosti 550x400 mm. Jelikož se jedná o nejmenší z řad umyvadel, bylo zde nejtěžší dodržet normy a vměstnat veškeré montážní prvky do požadovaných rozměrů. Také jsem usiloval o to, aby se výsledná proporce mísy s růstem rozměrů umyvadla příliš neměnila, a tudíž si tak zachovala své estetické kvality. Pokud bych nejprve navrhoval umyvadlo větších rozměrů, což by nejspíše bylo jednodušší z hlediska většího prostoru, mohlo by se stát, že při zmenšování mísy pro požadovanou velikost 550x400 bych byl nucen, díky normám, měnit proporce celé mísy. Což jsem v zásadě odmítal. Na druhou stranu je nutno říci, že korekce tvaru by byla nejspíše nutná u nejmenšího mýtko, které mívá tvar protaženější.

Úhly lichoběžníku (viz Příloha 1 obr. 4) jsem tedy přizpůsobil tak, aby bylo možné splnit požadavky norem a zároveň dosáhnout estetické proporce. Následně jsem přistoupil k zaoblování rohů. Zde byl důležitý celkový průběh rádiusu, jelikož ten bude v pozdějších krocích použit jako výchozí bod pro tvarování samotné mísy. Proto nevolím zaoblení klasickým rádiusem, který má konstantní průběh po celé délce, ale křivostní navázání označované také jako „G3 continuity“. To využívá proměnlivého rádiusu po celé délce křivky tzn., že v každém jejím bodě je poloměr jiný. Tak docílím plynulého napojení jak křivek, tak pozdějších ploch. V Aliasu je k tomuto určený typ křivky s názvem blend

curve²⁰. Nejprve ale zaoblím napojení křivek v rohách klasickým konstantním rádiusem, to abych docílil určité přibližné velikosti výsledného blendu. Poté rádius smažu a konce již nespojených křivek propojím právě blendem. Ten mohu nadále upravovat pomocí řídicích bodů. Lze tak měnit například ostrost přechodu. Kvůli estetické stránce zobrazím na blendu průběh křivosti - pomocí analýzy křivosti (viz Příloha 1 obr. 5). Tím mohu řídit jeho kvalitu a průběh, což v mém případě ovlivňuje budoucí tvar mísy a odlesk v tomto místě. Pro ověření proporcí si tvary průběžně tisknu. Na základě těchto tisků, které používám jako šablonu, zhotovuji další modely z polystyrenu (viz Příloha 1 obr. 6), kde postupně tvar doladuji (zkouším i s armaturou). Také hledám vhodnou vzdálenost mísy od kraje umyvadla. Tento rozměr bylo nutno vybalancovat. Díky potřebě montáže armatury, připevnění umyvadla na zeď a dostatečné velikosti přetokového kanálu nesměla být mísa příliš vzadu. Mým osobním požadavkem bylo, aby vzdálenost mísy od předního okraje byla stejná jako od okraje levého. A taková, aby z estetického hlediska okraj nepůsobil příliš slabě, či naopak robusně. Na vzdálenost měl vliv také požadavek z hlediska nábytku, který potřebuje ze spodu, od okraje umyvadla k míse určitý prostor (zde závisí na více faktorech, např. vnitřním úhlu samotné mísy). Tudíž bylo nutné stále vše kontrolovat. Výslednou vzdálenost stanovuji na 40 mm. Počítám s tím, že hrana mísy ve skutečnosti bude po zaoblení opticky blíže, jelikož zmiňovaných 40 mm je v podstatě budoucí střed přechodu zaoblení mezi armaturní deskou a mísou.

Tímto je navržen základní prvek umyvadla (viz Příloha 1 obr. 7).

20 Blend křivka je v podstatě NURBS křivka s rozšířenou stavební historií. Blend křivky poskytují vyšší úroveň, jednodušší metody pro tvorbu a práci s křivkami.

Nurbs neboli Non-uniform rational basis spline je matematický model běžně používaný v počítačové grafice pro generování a reprezentování křivek a ploch, které nabízejí velkou flexibilitu a přesnost při manipulaci jak s analytickými tak s volnými tvary. Vývoj NURBS začal v padesátých letech 20. století kvůli potřebě matematicky přesně reprezentovat volné tvary jako trupy lodí, vnější povrchy letadel, aeroplánů, a karoserie automobilů, které by mohly být přesně reprodukovány, kdykoliv je to technicky nutné. Předchozí reprezentace takovýchto druhů povrchů existovaly jen jako fyzikální modely vytvořené designéry. (NURBS. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 11. 12. 2011 [cit. 2012-03-20]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/NURBS>)

Dílčí detaily návrhu umyvadla 550x400 mm

Po navržení obrysu mísy jsem mohl přistoupit k designu dalších částí umyvadla. Důležitým výrazovým a funkčním prvkem, kterého jsem chtěl od začátku využít, byl již zmiňovaný rantl. Zde jsem kladl důraz především na jeho funkci. Opět jsem začal skicovat (viz Příloha 1 obr. 8) různé průběhy a náběhy rantlů, tak aby plynule se zvedající náběh propojoval armaturní desku s lemem a zároveň aby procházel kolem dokola celého umyvadla. Dalším krokem bylo opět ztvárnění za pomoci Aliasu. Nejprve jsem vytvořil zvýšení nepřesahující 2 mm. Takto mi připadalo, že by byla splněna funkce a zároveň z estetické stránky by rantl vypadal jemně a nerušil tak celek. Nicméně pro jistotu jsem jeho část nechal vyfrézovat do polyuretanové pěny. Po následné konzultaci s vedoucí práce a vedoucím vývoje JIKA panem Kolaříkem jsme se dohodli na zvýšení rantlu z 2 mm na 3 mm kvůli glazuře. Ta by totiž mohla rantl ještě fakticky zmenšit. A to tím způsobem, že by při výpalu stékala z vrcholu rádiusu a hromadila se právě v přechodu mezi vrcholem a armaturní deskou. Samozřejmě by zde nevznikl žádný shod, ale plynulý přechod.

Dalším prvkem je lem umyvadla, pro který jsem zvolil výšku 50 mm. Tento rozměr se mi jevil jako nejpříjemnější. S ohledem jak na celkovou proporci všech velikostí umyvadel, tak proporci vztaženou ke kompletu umyvadla s nábytkem. Samozřejmě jsem si celkové proporce ověřoval na slepých modelech. Dále navrhuji zaoblený přechod mezi bokem a přední částí umyvadlového lemu. Zde bylo důležité pracovat s přibližnými proporcemi nábytku. A to především z horního pohledu, kdy by díky rádiusu mohl roh nábytku příliš vyčnívat. Což by bylo nežádoucí.

Díky výrobě litím do formy je nutné pro její rozebírání navrhnout na umyvadle dostatečné úkosy. Původně jsem tedy navrhoval úkos lemu otevřený směrem ven tak, aby se dělení formy provedlo u spodního rádiusu lemu. Zde se následně odehrála z mého pohledu významná změna, a to z důvodu technologie výroby. Dozvěděl jsem se, že pro vyndání kusu z formy je příznivější udělat úkos

na lemu směrem dovnitř. Tím pádem se posune dělení formy k hornímu rádiusu, což samozřejmě není žádný problém. Jelikož spára, která vzniká dělením formy, se vždy po vyndání kusu zaretušuje. To v podstatě platí i pro sériovou výrobu.

Následujícím krokem byl návrh vnitřku umyvadlové mísy. V mém případě jeden z nejdůležitějších prvků, který tvoří charakter celku. Zde pro mne byla důležitá praktičnost a estetika. Z technologického hlediska bylo důležité zachovat opět určité úkosy tak, aby šla jednotlivá umyvadla dobře z formy. Z praktického hlediska hraje roli především velikost a hloubka. Velikost jsem měl danou rozměry obrysu (viz předešlé kapitoly). Hloubku jsem navrhoval za pomoci přípravných modelů (viz Příloha 1 obr. 9) a také zkoušením různých, již existujících umyvadel. Zjistil jsem, že právě hloubka je jedním z důležitých faktorů, který může ovlivnit zákazníka při výběru nového umyvadla. Zde je nebezpečí toho, že při nedostatečné hloubce umyvadlové mísy začne fungovat stereotyp mělkého umyvadla. Ten je spojen s předsudky typu: „... to bude stříkat...“ nebo „...tam si ruce pořádně neumyji...“. Osobně věřím a mám vyzkoušeno, že při použití vhodné baterie, respektive perlátoru,²¹ voda opravdu necáká, a tudíž pohodlné umytí rukou není problém. Další věcí, spojenou s hloubkou, kterou už použití perlátoru neřeší, je občasná potřeba praní v umyvadle. Alespoň v řešeršních rozhovorech toto zaznívalo opravdu často. Z hlediska mého požadavku na praktičnost bylo vhodné a žádoucí předešlé argumenty zohlednit. Proto navrhuji hloubku mísy 127 mm (měřeno od armaturní desky). Díky tvaru a hloubce působí výsledná mísa v porovnání s celkovou velikostí umyvadla opravdu velkoryse. A to i při zachování odkládacího místa a dostatečného prostoru pro armaturu. Praktičnost, z hlediska čištění, usnadňuje relativně velké zaoblení mísy v přechodu mezi dnem a stěnami. To se ideově slučuje i s koncepcí celého setu.

21 Perlátor je součást vodovodní baterie, která obohacuje protékající vodu o vzduch. Tím se proud vody usměřňuje a zvětšuje, aniž by vzrostla spotřeba vody. Díky perlátoru můžeme také eliminovat stříkání vody. Z pravidla se vyskytuje na výtoku vodovodní baterie, kterou tak zakončuje.

Poslední částí, která ovlivňuje pohledovou stranu umyvadla, je přetokový otvor. Většinou se navrhuje kruhový, či oválný. V podstatě ovlivňuje „pouze“ estetickou stránku věci. Zde je především nutné dodržet normu (viz výše). Od začátku mi do celkového tvaru nejlépe zapadal oválný odtok. Z prvu byly pokusy o asymetrické umístění vzhledem k středu mísy, ale to se později ukázalo jako příliš násilné. Také mi přišlo, že se tím nabourává celistvý výraz. Z příjemné, ale jasně definované asymetrie se tak stával spíše chaos. Volím proto umístění na střed. Zde vyvstanou určitá omezení vzhledem ke konstrukci spodní části umyvadla, viz následující kapitola.

Finální 3D model a konstrukce

Po mnohých pokusných 3D modelech nastala fáze finálního vytvoření modelu pro následné frézování. Jak jsem již zmínil v minulých kapitolách, používal jsem k tomu program Autodesk Alias Automotive 2012. Na základě ujasnění všech dílčích prvků z hlediska designu jsem vytvořil rozvahu o postupu stavění modelu ve 3D. Zásadní je uvědomit si provázanost jednotlivých částí modelu, což může ve finále šetřit čas při dílčích úpravách, kterým se nelze téměř nikdy vyhnout. Jde o to, aby se při každé pozdější úpravě nemusel celý model stavět znovu od začátku.

Jako první bylo důležité vytvořit plochu armaturní desky dostatečně velkou tak, aby na ni bylo možno promítnout hlavní obrys umyvadla spolu s obrysem mísy. Z důvodu nutnosti vyspádovat desku směrem k míse, jsem na vzniklou plochu aplikoval síť bodů, kterými jsem mohl následně mírné prohnutí ovlivňovat. Dalším krokem bylo vytvoření lemu, který vznikl vytažením plochy z již oříznutého obrysu umyvadla. Pomocí blendu a křivostní návaznosti vytvářím přechod mezi boční a přední částí. Poté následuje vytvoření rantlu. Nejdříve jsem zaoblil hranu mezi armaturní deskou a lemem. Opět křivostním přechodem. Poté bylo nutné oříznout armaturní desku a celou ji posunout o

3 mm níže (viz Příloha 1 obr. 10). Tak vzniká odskok pro náběh rantlu. Složitější je modelování v zadní části, kde se rantl rozdvouje. Jeho polovina pokračuje směrem ke zdi, kdežto zbytek se stáčí a prochází zadní partií umyvadla (viz Příloha 1 obr. 11). Zde bylo nutno dosáhnout správných proporcí, a to při zachování dostatečného prostoru pro armaturu. Dalším krokem bylo modelování mísy. Nejprve jsem si zmenšil její obrys, ten poté použil na dno. To muselo být vyspádované směrem k odtoku (viz Příloha 1 obr. 12). Stěny mísy jsem vytvořil pomocí přechodového blendu, který jsem na dno mísy napojil křivostně a na armaturní desku pozičně. Tím mi mezi armaturní deskou a mísou vznikla hrana, kterou jsem poté mohl zaoblit rádiusem s křivostním navázáním. Následně jsem do dna mísy vyřízl a namodeloval odtok. Na něj se vztahuje několik normovaných rozměrů, které bylo nutné dodržet.

V této fázi jsem mohl přejít ke složitější části návrhu - konstrukci spodní části umyvadla. Ta má zásadní vliv na stálost celkového tvaru. Navržená žebra mají totiž za úkol podpořit celou mísu při výpalu tak, aby se nesvezla či nedeformovala. Jak je vidět jsou konstruovány v mírném oblouku s takovým klenutím, aby působily proti váze mísy (viz Příloha 1 obr. 13). Samozřejmě vše bylo konzultováno s odborníky v JIKA, nicméně i přesto pozice, tvar a síla žeber je pouze odhad bez jakýchkoli propočtů. Vše je tedy řízeno intuicí a velikostí zadního prostoru, umístěním armatury, montážních otvorů a přetokovým kanálem. Zde trochu vyvstal problém právě s přetokovým kanálem, jehož otvor jsem chtěl umístit co nejbližší středu umyvadla. Proto bylo nutné vše dobře rozměřit a následně upravit sílu žeber. Jelikož jedno z nich se nacházelo příliš blízko přetokového kanálu. Ten musel být navržený tak, aby se v jeho krajích střep uzavřel a nemohlo tak dojít k případnému zatečení vody do útroby umyvadla. Což by mělo za následek hnilobu a neodstranitelný zápach. Dalším vyztužujícím prvkem je spodek samotné mísy, který plynule přechází do malých podúrných žebírek. Tímto vznikl na spodní straně charakteristický tvar (viz Příloha 1 obr. 14), který dále využívám napříkal na klozetu.

Spodní část umyvadlové mísy jsem vytvořil odsazením pohledové části a následným přemodelováním tak, aby byl tvar symetrický. Což dle mého působí při použití samotného umyvadla bez skříňky estetičtěji. Důležité bylo sestřepovat okolí kolem ventilu, kde nesmí být dutina. Proto je kolem ventilu vybrání (viz Příloha 1 obr. 15). Při modelování této části bylo nejtěžší uvědomit si posloupnosti, kvůli poždějším zaoblování a rádiusům. Za další bylo nutné dodržet na všech částech dostatečné úkosy. Celkově byla spodní část dosti náročná. Vzniklo několik verzí jak samotného spodku mísy, tak profilu zadní části. Ta byla nejdříve bez podpůrných žeber (viz Příloha 1 obr. 16) Následně vznikla verze s žebry a protaženým přetokovým kanálem (viz Příloha 1 obr. 17). Ten by sice fungoval také jako podpůrné žebro, ale z pohledové části by v otvoru nebyl vidět střep, pouze černo. Proto je finální návrh kompromisem mezi první a druhou verzí (viz Příloha 1 obr. 18).

2.2.2 Vany

Základní rozměry van

S ohledem na velikosti prostorů volím takové rozměry, aby vana pokud možno vždy byla přes celou délku jedné stěny. Což ve většině půdorysů jde docílit. Tam, kde je rozměr stěny o něco delší, navrhuji dozdění, a tudíž docílení další odkladové plochy. Nejmenší vana má tedy rozměr 1500x700 mm poté následuje 1600x700 mm, 1700x700mm a 1700x750mm. Hloubku vany volím 460 mm.

Proporce a tvar

Vychází z ideového konceptu pro celý set. Obrys vany volím rovný, ze zásady se vyhýbám jakékoli rohové vaně, která by dle mého neměla v takovémto prostoru opodstatnění. Samotný funkční prostor oprostuji od jakýchkoliv

područek či jiných podobných perforací, které sice fungují, ale zásadně změnšují užitný prostor.

Díky asymetrii je zde opět dostatek místa pro odkládání hygienických potřeb, které jsou vždy nedílnou součástí okrajů van. Z hlediska proporcí bylo důležité docílit takového obrysu mísy, aby byl funkční, estetický a zároveň ladil se zbytkem setu. Což bylo právě díky natažené proporci složitější. Ve výsledku byla zásadní správná zaoblení samotného obrysu tak, aby nepůsobil příliš ostře, či naopak oble. Jako funkční prvek se opět objevuje rantl, který probíhá kolem dokola celé vany.

Oproti sprchovému koutu, i když v dnešní době jsou i relaxační sprchové kouty, je dle mého názoru vana více cílena na relaxaci. Tomu odpovídá i funkční poloha vleže. Proto je zásadní správný úhel zádové plochy, která tvoří oporu. Dalšími prvky ovlivňující pohodlí jsou velikost rádiusu v místě za hlavou a mezi zádovou plochou a dnem vany. V mém případě je zatím návrh rozpracovaný do takové podoby, aby byla představena hlavní idea s tím, že jsem se snažil všechny úhly víceméně pocitově odhadnout. Při případné budoucí výrobě by se správnost výše zmiňovaných prvků musela nejprve ověřit na prototypu.

I přes větší důraz na relaxaci se vana často využívá také jako náhrada sprchového koutu. Proto navrhuji rovnější dno tak, aby se na něm dalo pohodlně stát. Jako doplněk je volitelná vanová zástěna, vyrobená z 6 mm čirého skla. Ta zabraňuje rozstříku vody. Sprchovací prostor je v místě odtokového ventilu, na jehož straně je vždy počítáno s úkosem tvaru, a tím vzniklým odkládacím prostorem. Tudíž jsou při sprchování všechny hygienické potřeby na dosah ruky.

Jako volitelný tvar k základnímu tvaru vany s úkosem navrhuji vanu čistě obdélníkovou. Ta zapadá do celkového konceptu a nenásilně ho tak rozšiřuje. Společné prvky lze vysledovat například u klozetu.

Dalším doplňkem van je boční kryt provedený v různých dekorech - většinou v barvě nebo dezénu předních dvířek skříňek.

2.2.3 Sprchové vaničky

Základní rozměry sprchových vaniček

Vychází z ergonomie a lidských proporcí. Snaha je také o dobré začlenění do půdorysu s ostatními zařizovacími prvky. Jako nejmenší navrhuji vaničku s čtvercovým půdorysem 800x800 mm dále pak 900x900 mm. Upouštím od rozměru 750x750 mm z důvodu nedostatku místa (přesto se takové i menší vaničky vyrábí - jsou populárnější například v zemích jižní evropy). Následně se k rozměru 750 mm vracím v proporci 1200x750 mm a 1600x750 mm (ta ve dvou provedeních - se zvětšenou odkladovou plochou a bez ní). Vanička 1600x750 mm je co se týče potřebného prostoru srovnatelná s vanou. Vzniká tak velkorysá sprcha, kterou si může dovolit většina panelákových koupelen. Výšku sprchových vaniček navrhuji 60 mm. V panelových domech lze použít i vaničky zapuštěné. U nich je ale nutné zasahovat z důvodu montáže do konstrukce podlahy, tudíž do stropu souseda. To vyžaduje jeho povolení.

Proporce , tvar a materiál

U čtvercových vaniček navrhuji pouze decentní zešíkmení kvůli potřebě neubírat místo v prostoru pro nohy. I přesto lze docílit požadovaného tvaru s vytvořením odkládacího prostoru. U obdélníkových vaniček je odkládací prostor velkorysejší.

Návrh počítá s dvěma typy otírání skleněné zástěny - klasické a posuvné. Z tohoto důvodu vypouštím z návrhu rantl, který by funkčně vše komplikoval. Oproti tomu je dno vaničky doplněno protiskluzovým rastrem. Vaničky 800x800 mm a 900x900 mm jsou z keramiky, velikosti 1200x750 a 1600x750 navrhuji ze smaltované oceli nebo akrylátu. To z důvodu snadnější výroby.

2.2.4 Klozety

Ve svém návrhu nastiňuji pouze variantu závěsného klozetu, nicméně ten je předobrazem všech ostatních typů. Samozřejmě je to pouze návrh designu bez konstrukce. Byť se jí snažím respektovat.

Základní rozměry klozetu

Rozměry klozetu navrhuji 380x530x360 mm. Vycházím v podstatě z běžně dostupných klozetů na trhu. Finální rozměr volím dle potřeb designu tak, aby jednotlivé části byly vůči celku vyvážené.

Proporce a tvar závěsného klozetu

Při návrhu klozetu mi přišla jakákoli asymetrie bezpředmětná. V prvotních skicách jsem se o ni pokoušel na poklopu sedátka tak, aby jeho jeden přední roh přesahoval - tudíž by se dal poklop lépe zvedat bez nutnosti sahat do štěrbiny mezi ním a sedátkem. Po delší úvaze jsem od tohoto návrhu upustil, a to z více důvodů. Jedním z nich je fakt, že poklop bývá většinu času zvedlý. Dále se mi toto řešení jevílo až příliš násilné z pohledu prosazování asymetrie do návrhu.

Sedátko se sice zvedá častěji, ale zde není pro asymetrii, díky nutnosti sezení, prostor. Posléze jsem se pokoušel vyosit jeden z předních rohů mísy směrem dolů. To se jevílo ještě více nesmyslné, proto jsem od asymetrie u klozetu ustoupil. Místo toho jsem se soustředil na jiné výrazové prvky, které jsou společné s ostatními produkty. Nakonec jsem vycházel ze spodního tvaru umyvadlové mísy, což mi přišlo logické. Pomyslný lem, který je na umyvadle vytváří na klozetu sedátko a jeho poklop. Mísa pak připomíná tvarem právě spodní část umyvadlové mísy. Tak jako na ní, i zde postupně přechází mísa v jemné vlně do malých žebírek, která následně plynule navazují na montážní desku klozetu. Při výpalu tak působí jako přirozená opora.

Klozet není celokapotovaný, což by mělo usnadnit výrobu a snížit tak cenu.

2.2.5 Nábytek

Koupelnový nábytek je v dnešní době nedílnou součástí produktové řady. Doplnjuje sanitární zařízení tak, aby vznikl celek. Zákazník má poté možnost zařídit si celou koupelnu produkty s designem postaveným na stejných principech.

Základní idea

Základní ideou koupelnového nábytku byla především čistota, jednoduchost tvaru a modularita. Ta vycházela ze zmiňovaného rozdělení půdorysů na jednotlivé čtverce - sektory. Stejně tak jsem dělil i pomyslný nábytek. Základním prvkem - modulem navrhují čtverec, jehož velikost je odvislá od rozměru nejmenšího umyvadla dané rozměrové řady. Základním typem nábytku je proto podumyvadlová skříňka. Ta má tedy vždy tvar čtverce s délkou strany „A“, která je o 15 mm kratší než šířka umyvadla (nejmenšího z rozměrové řady). Kratší je z toho důvodu, že umyvadlo je v přední části zaobleno, a tudíž zkrácením strany „A“ o 15 mm eliminuji přesah rohu skříňky. Ten by působil neesteticky. Důležitá je u koupelnových skříňek také vzdálenost jejich spodní hrany od podlahy. To z důvodu snadného čištění. I proto je veškerý nábytek navržen jako závěsný.

Ostatní skříňky (moduly) pak vznikají dělením tohoto základního modulu podle určitého klíče (viz Příloha 1 obr. 19), či kombinací již vzniklých modulů. Dalším specifickým prvkem nábytku je madlo - háček, viz dále.

Design madla-háčku a jeho konstrukce

Tento návrh vychází z osobní zkušenosti, kdy po každém opláchnutí obličejové tápu a hledám ručník. Většinou to řeším položením ručníku na okraj umyvadla - bohužel dosti často končí po chvíli na zemi. Jistě existují různá madla na skříňkách, za která se dá ručník zastrčit, ale i to, jak vím, je komplikované, protože nebývá dostatek místa mezi madlem a samotnou skříňkou. Proto navrhují jednoduchý háček, který slouží zároveň jako madlo k otvírání skříňek.

Designem vychází z ideového základu celé produktové řady. Je v podstatě fragmentem základního, lichoběžníkového obrysu. Decentně tedy propojuje nábytek s ostatními produkty. Z hlediska tvaru jsem měl rozpracováno více variant, které se v podstatě lišily pouze větším, či menším zaoblením rohů.

Háček je vyroben jako výpalek z třímilimetrového plechu, který je dále ohnutý pod určitým úhlem (viz Příloha 1 obr. 20). Na zadní stranu háčku jsou přivařeny dva válečky se závitem, přes které se háček upevňuje pomocí šroubů na dvířka. Háčky jsou ve finální fázi otryskány a práškově nalakovány. To umožňuje širokou škálu barevného provedení. Návrh počítá s více typy háčků dělených dle konkrétního použití. Například zrcadlová skříňka má jiný typ háčku než podumyvadlová. Právě háček podumyvadlové skříňky je doveden do prototypu.

Design a konstrukce podumyvadlové skříňky k umyvadlu 550x400 mm

Jelikož jsem si k vyvzorování vybral umyvadlo 550x400 mm, přišlo mi namíste vytvořit k němu prototyp podumyvadlové skříňky. Ta je, jak jsem již zmínil výše, základním modulem pro ostatní skříňky rozměrové řady umyvadel s hloubkou 400mm.

Základní korpus skříňky je navržen z lisované dřevotřísky, tzv. lamina²², o tloušťce 18 mm. Ta je následně ohraněna dvoumilimetrovou hranou z ABS plastu. Na boky a spodní část prototypu je použit dekor od firmy Egger *W1000 ST9 Bílá premium*. Na dvířka je pak použit dekor stejné firmy s označením *H3410 ST22 Modřín horský*. Zásuvka je z produktové řady *Smart box* od firmy Samet. Dalším důležitým prvkem je horní límec vyrobený z lamina o tloušťce 10mm. Jeho funkce je pouze estetická - vytváří přechod mezi skříňkou a umyvadlem.

²² Jádrem lamie je tvořeno dřevotřískou, která je polepená laminovacím papírem a ten následně zalit melaminovou pryskyřicí. Vyrábějí se jednobarevné (unidekory), nebo v mnoha dezénech s povrchem: hladkým, matným, perlička, struktura dřeva i lesklé.

Design a konstrukce ostatních podumyvadlových skříňek

Skříňky ostatních umyvadel z řady 400 mm vycházejí z modulu 535x535 mm. Ten je použit pro všechny další velikosti s tím, že u velikosti 650 mm tvoří umyvadlo jemný přesah, který není na škodu. U velikosti 750 mm je základní modul doplněn o druhou skříňku s šířkou 200 mm - je tak docíleno většího úložného prostoru přímo pod umyvadlem. Poslední z řady, dvojumyvadlo s šířkou 1100 mm, je osazeno dvěma základními moduly.

Barevnost nábytku

Barevností řeším určitou výrazovost. Provedení dřevodekoru v kombinaci s bílou je spíše konzervativního rázu. Naopak bílé provedení v kombinaci s barevnými akcenty (doplňkové skříňky, háčky, límec korpusu dosedající na umyvadlo) působí svěžeji - mladistvěji.

U podumyvadlové skříňky je vždy bílý korpus, k němuž se mění barva, či dekor dvířek. Barva háčku je navržena jako bílá. Jen v případě, že dvířka skříňky jsou též bílé, může být háček naopak barevný, stejně tak i doplňkové skříňky.

2.3 Návrh názvu a loga produktové řady

Při tvorbě názvu jsem nejprve vycházel ze samotné myšlenkové podstaty. Jako základ jsem zvolil anglické slovo „splay“ (zešikmit), což po přidání pomlčky vytváří zajímavou slovní hříčku s-play (play - hra). Právě to bylo ve finále dosti matoucí a samotné splay většině oslovených nic neříkalo. Dalším problémem by mohla být i výslovnost, s kterou by se mohli zákazníci potýkat²³. Po dalším procházení myšlenkového základu setu docházím k jednoznačnému názvu „Plan A“. Což vyjadřuje podstatu základního modulu a rozměrů, které celý návrh ovlivňují. Za další je plán A obecně považován za hlavní řešení. Plán má také co dočinění se stavbou, rekonstrukcí atd.

Logo vychází ze samotného názvu, kde je „A“ zvýrazněno čtvercem se zakulacenými rohy (viz Příloha 1 obr. 21). Působí tak zároveň i jako grafická značka. Typografii volím font Hero²⁴, který mi přijde, že svým výrazem doplňuje podstatu celého setu. Působí čistě, jasně, jednoduše, ale ne příliš tvrdě.

V základním provedení je čtverec v barvě pantone 2707 s vyříznutou literou A. Barva nápisu zbylého textu je v základním provedení černá. Dle použití je možno barevné kombinace měnit. Samozřejmě dle navržených možností, které již nejsou obsahem této práce.

23 Myšleno v České republice

24 Designérem tohoto písma je Svetoslav Simov. Ochrana známka náleží Fontfabric. Písmo je volně dostupné z <http://fontfabric.com/hero-free-font/>

3 Technologie výroby

3.1 Technologie výroby prototypu umyvadla 550x400

3.1.1 Frézování modelu a výroba formy

Po kompletním navržení umyvadla ve 3D modelovacím programu jsem dále vyexportoval data do formátu IGES, který byl následně použit pro frézování skutečného modelu. Jelikož byl model frézován na tříosé fréze, nebylo možné vyfrézovat otvor pro přepad a montážní otvory. To ale navadilo, jelikož přepad se na kus vyřezává ručně až po vyndání z formy. Montážní otvory se řeší klíny, a tudíž je také není nutné, ani žádoucí frézovat. Vyfrézovaný model (viz Příloha 2 obr. 1) je z materiálu Necuron od německého výrobce Necumer, který vyrábí různé tvrdosti tohoto materiálu určeného především na výrobu modelů. A to jak do automobilového, tak jakéhokoli jiného odvětví produktového designu, kde se využívá frézovaných modelů.

Po vyfrézování modelu jsem se mohl přesunout do provozovny JIKA v Bechyni, kde jsem za asistence modelářů začal stavět licí sádrovou formu.

Ze všeho nejdříve bylo nutné nalít pomocí železných hranolů základní sádrovou desku (viz Příloha 2 obr. 2). Ta musela být dokonale rovná, měla později tvořit dělicí rovinu formy. K nalití rovné sádrové desky se využívá výhod stolů (viz Příloha 2 obr. 3). Po zhotovení desky jsem na ní přiložil vyfrézovaný model a obkreslil ho tak, aby po okrajích zbyl dostatečný prostor na formu. Té stačí pro optimální funkčnost tloušťka stěny přibližně 40 až 50 milimetrů. V zadní partii bylo ponecháno více místa pro pozdější vypouštěcí kanál. Následně bylo nutné pomocí ruční frézy odfrézovat část desky (viz Příloha 2 obr. 4) tak, aby po vsazení modelu vznikla dělicí rovina přesně v místě, kde končí horní přechodový rádius mezi armaturní deskou a lemem umyvadla (viz Příloha 2 obr. 5).

Dalším krokem bylo našelakování desky - z důvodu separace. Použitím šelaku se ale přilepení další vrstvy sádry nezabrání. Proto jsem musel desku také namazat mastným mýdlem. Také model jsem namazal několika vrstvami mýdla, které se díky jeho částečné poréznosti stále vpíjelo.

Po dokonalém promaštění desky i modelu jsem si rozdělal sádro, usadil model do připraveného lůžka na desce a pomocí injekční stříkačky obilil vzniklou spáru sádro. Tu jsem po chvíli, kdy už byla tužší, stáhl kovovým plíškem. Následným krokem bylo podložení desky dřevěnými klíny tak, aby vznikl úhel přibližně jedenapůl stupně (viz Příloha 2 obr. 6). Především proto, aby šel nalitý kus lépe vyndavat z formy. Rozdělal jsem tedy sádro a desku s ní „podhodil“. Po vytvrdnutí sádry byl již daný úhel zachován. Proto jsem klíny odstranil a mohl obložit sádrovou desku pomocí dřevěných desek. Ty jsem zafixoval proti posunutí pomocí popruhu (viz Příloha 2 obr. 7). Rozdělanou sádro jsem poté nanesl na model tak, aby byl zafixován. Pod ventilem jsem vytvořil žebro, které později bránilo prohnutí modelu pod váhou formy (viz Příloha 2 obr. 8). Také jsem v každém rohu vytvořil nožičky. Ty musely být vyšší než nejvýše položený bod ventilu. Po vytvrdnutí sádry jsem odstranil dřevěné bednění a srovnal vzniklé nožičky tak, aby byly všechny stejně vysoké. Poté za asistence modelářů jsme opatrně celý „útvár“ přetočili a postavili na právě vzniklé nožičky. Zde bylo ještě nutné vytvořit zadní sádrovou destičku, která tvořila rovinu za umyvadlem. V této podobě byl model založen a připraven na výrobu prvního dílu formy (viz Příloha 2 obr. 9).

Pro rychlejší schnutí formy bylo nutné vytvořit síť kapilár, která později napomáhala k snadnějšímu vyndávání nalitých kusů z formy. Nejprve jsem tedy navrtal čtyři otvory do rohů dělicí roviny a do nich vložil plastové zámky. Poté jsem z roxoru (betonářské oceli) ohnul obdélník rozměrově o něco menší než základní rovina. Ten jsem pomocí tavné pistole připevnil k válečkům, které byly spojeny se zámky. Dále bylo nutné vytvořit nosnou konstrukci pro navěšování kapilár. Tu jsem vytvořil z drátů tak, aby vedly přibližně dvacet milimetrů od

povrchu vyfrézovaného modelu. Tím byla základní nosná konstrukce pro síť kapilár hotova. Zbývalo pouze vytvořit zadní trubici, do které se později přes plastové spojky kapiláry napojují. Její ústí muselo být přibližně zároveň s boční hranou dělicí roviny (pro pozdější připojení vzduchu).

Následovalo vyhotovení kapilárové sítě. Ta musela být tvořena tak, že se k první spojce v trubici připevnila kapilára, která byla následně vedena po kovové konstrukci tam a zpět. Po přivedení kapiláry zpět k vzduchové trubici se její konec připevnil do trubice přes sousední spojku. Tím vznikl uzavřený okruh. Cílem bylo vést kapiláry tak, aby jimi proudící vzduch (po napojení na vzduchovou hadici) ovlivňoval co největší plochu formy, a tím z ní vytlačil přebytečnou vodu. Každou kapiláru bylo nutné přivázat vázacím drátem ke kovové konstrukci a následně ještě tento spoj pojistit tavnou pistolí. Posledním krokem bylo ucpání vzduchové trubice polystyrenem tak, aby do ní sádra nenatekla. Po dokončení bylo vše připraveno k zalití sádrou (viz Příloha 2 obr. 10). Ještě před tím jsem ale musel dát síť s kapilárami stranou a celou základní rovinu spolu s modelem důsledně namazat mastným mýdlem. Poté jsem již začal stavět kolem dokola dřevěné bednění (viz Příloha 2 obr. 11). Posledním krokem před nalitím sádry bylo pojištění kapilárové sítě proti uplavání pomocí hřebíčků. Ty držely v bednění a opíraly se o roxor. Tak bylo zajištěno, že síť během nalévání sádry neuplave. Po zalití modelu bylo nutno přebytečnou sádro, především z prostoru umyvadlové mísy, odstranit (viz Příloha 2 obr. 12). To proto, aby forma nebyla příliš těžká. Po zatvrdnutí bylo nutné opět do rohů navrtat otvory, našelakovat, rozdělat sádro a následně vytvořit nožičky. Dalším krokem bylo opětovné přetočení celé formy i se základní rovinou o stoosmdesát stupňů (viz Příloha 2 obr. 13). Nyní bylo třeba základní rovinu odstranit. To jsem provedl naříznutím v rohách (viz Příloha 2 obr. 14). Po odstranění bylo vše připraveno k vyhotovení druhého dílu formy. Zde byl postup v podstatě stejný jako u prvního dílu, nicméně o něco složitější díky větší profilaci zadní partie umyvadla. Opět jsem musel vytvořit roxorový základ, na něj vytvořit kovovou

konstrukci a poté postupně navěsit kapiláry. Ještě před tím, jsem rozměřil montážní otvory a vyrobil sádrový model pro přetokový kanál. Ten jsem pomocí lepidla přilepil na namaštěnou plochu prvního dílu formy (namaštěný z důvodu toho, aby šel model kanálu později bez problému a bez poškození formy odstranit). Stejně tak jsem přilepil k vyfrézovanému modelu sádrové klíny (viz Příloha 2 obr. 15). Ty vytvořily ve formě lůžko pro pozdější zasouvání „štoplí“, díky kterým vzniknou po nalití montážní otvory. Přilepit jsem musel také čtyři trubičky, které později sloužily pro napouštění a vypouštění šliky. Za další bylo nutné připevnit na dvě protilehlé strany trubky tak, aby mohly později sloužit k zvedání formy jeřábem (viz Příloha 2 obr. 16). Následovalo obložení bedněním a zalití sádrou. Tím vznikl druhý díl formy. Po vytvrdnutí sádry jsem pomocí vzduchové hadice připojené na kapiláry odfoukl oba kusy od sebe. Poté jsem použil jeřáb a za asistence modelářů zvedl druhý díl formy. Dále bylo nutné vyndat vyfrézovaný model. Ten držel právě v druhém dílu. Opět pomocí vzduchu napojeného na kapiláry se model postupně uvolňoval. Za slabého poklepávání gumovou palicí na formu se ho podařilo bez větších komplikací z formy vyndat. Při tom díky kapilárám ze sádrové formy přímo sršela přebytečná voda (viz příloha 5 složka video). Takto napojený díl formy jsem nechal přibližně hodinu a půl. Poté jsem tu samou proceduru opakoval i s druhým dílem formy. Dohromady vyteklo třicet, možná i více litrů vody (viz Příloha 2 obr. 17).

Nyní už následovalo pouze zaretušování a zčištění formy, navrtání děr do odtokového kanálu a zakrácení „štoplí“ tak, aby lícovaly s hranou formy (viz Příloha 2 obr. 18). Posledním krokem výroby formy bylo její zavezení do sušárny. Zde byla přibližně čtyři dny. Mezi tím jsem vytvořil ještě jednoduchou okldávací desku. Po vyndání ze sušárny bylo ještě nutno udělat v místě žeber pod armaturní deskou spojovací kanály, které zaručují dostatečný přísun šliky pro žebra.

3.1.2 Odlévání

Po dokončení a usušení formy mohlo proběhnout odlévání prvních kusů. Forma byla od začátku vyráběna tak, aby se vešla na vozíky pro ruční lití. Ty usnadňují celkovou manipulaci a otvírání formy, jelikož jezdí po kolejnicích. Nalévání probíhá tím způsobem, že se k formě, která je na vozících připevněná na šikmo (kvůli snadnějšímu vyběhnutí vzduchu) (viz Příloha 2 obr. 19), připojí hadice s tlakovým vzduchem a další se šlikou. Ta je v kbelíku a stéká do formy samospádem. Po nalití do formy se nechá šlika stát přibližně 50 minut aby se utvořil střep. Poté se přebytečná šlika vytlačí pomocí vzduchu ven. Dále se nechá forma 20 až 30 minut odpočívat. Tak aby utvořený střep zatuhl. Poté je již možno formu rozebrat. To jde díky vozíkům velice snadno (viz příloha 5 složka video). Hotový kus se odfoukne pomocí kapilár a poté odloží na odkládací desku (viz Příloha 2 obr. 20). Zde se provedou nezbytné retuše. Podle kovové šablony se vyříznou otvory pro přepad, armaturu a odtok. Takovýto kus se nechá den až dva vyschnout. Pak je připraven pro glazování a následný výpal (viz kapitola 3.2 Technologie průmyslové výroby sanitární keramiky).

3.2 Technologie průmyslové výroby sanitární keramiky

„Výrobní suroviny

Výrobní hmota pro sanitární keramiku se skládá především z přesně stanovené směsi různých druhů jílu a kaolínů a ze směsi živce s pískem a přísadou mletých keramických střeptů, které se do směsi přidávají jako ostřivo kvůli zvýšení pevnosti střeptu v syrovém stavu. ... Složení výrobní směsi i vlastnosti jednotlivých složek jsou určující také pro konečnou kvalitu výrobků. Proto již ve fázi přejímky materiálů probíhá v závodě první jakostní kontrola, při níž se z každé dodávky odebírají vzorky výrobních surovin, které jsou v laboratoři podrobeny důkladným zkouškám. Pokud složení materiálů neodpovídá atestům dodaným společně s materiálem, suroviny se v závodě vůbec nesloží a putují zpět ke svému dodavateli. Tím je zajištěno, že se do výrobní směsi dostanou pouze prvotřídní materiály, jejichž vlastnosti přesně odpovídají technologickým požadavkům výroby.

Rozplavování jílu

Zatímco kaolíny a ostřivo přichází do závodu již v předepsaném stavu, nakoupené jíly je nutné ještě dále upravit a navzájem promíchat v potřebném poměru. Jíly v sobě totiž obsahují řadu organických nečistot a nežádoucích příměsí, které je nutné z výrobní směsi odstranit. Pro konečnou kvalitu keramického střeptu je také důležité jíly dokonale rozmělnit na nejmenší části a vytvořit z nich homogenní hmotu s rovnoměrnými vlastnostmi v celém objemu. Po navážení jednotlivých frakcí jílu dle předepsané receptury putuje jílová směs do ... rozplavovačů..., kde se mísí s vodou. Zde se během 5 hodin rozmělní veškeré složky na drobné části, čímž vznikne homogenní jílová suspenze o objemové hmotnosti

kolem 1500 kg/m³. Tvrdé komponenty a nežádoucí prvky, které se nerozplaví, se při její přepravě do zásobníků jílové suspenze zachycují na sítích a oddělují od směsi.

Míchání výrobní šliky

Odtud se přes automatický měřicí systém suspenze dávkuje do míchacích nádrží, kde dochází k jejímu smíchání s předepsaným množstvím kaolínů a ostřiva. Tím vzniká takzvaná čerstvá hmota o objemové hmotnosti přibližně 1800 kg/m³, která je již velmi podobná výrobní šlice, ze které se odlévá keramika. Ta se dále přečerpává přes kaskádu sít a magnetů do zásobních nádrží, kde se mísí přibližně v poměru 1 / 1 s vratnou šlikou a s rozplavenými odpady z výroby. Dále se připravená licí hmota přečerpává do homogenizačních zásobníků o objemu 80 m³. V nich dochází ke konečné úpravě hmoty a ke kontrole jejích vlastností před přečerpáním do mezizásobníků v odlévacích halách. ...

Princip výroby keramického střepu

... Po uzavření sádrových forem tedy dojde k jejich napuštění výrobní šlikou. Vysušená sádrová forma začne z hmoty okamžitě odsávat vodu a na jejím kontaktním povrchu se rovnoměrně začnou usazovat částice hmoty. Přibližně za 45 minut dosahuje tloušťka střepu 9 až 9,5 mm a jeho tvorba se uměle zastaví vypuštěním přebytečné šliky, která se vrací zpět do přípravný, kde se mísí s čerstvou hmotou.

Po vypuštění zůstane ve formě hrubý polotovár výsledného keramického prvku, který se musí nechat ve formě částečně ztuhnout, aby se výrobek mohl bez deformací vyndat z formy. Proto se do forem začne ihned vhánět vzduch, který částečně urychlí tuhnutí střepu. Přibližně 35 minut po odpuštění se forma otevře a keramiku je možné vyndat. Střep se ještě stále nachází v syrovém stavu, ze kterého postupně přechází do stavu zeleného (tmavý střep), koženého (tmavě béžový střep), kdy se provádí největší objem všech retuší, začištění spár a

drobných úprav, až do stavu bílého (béžový střepe). Keramika putuje z odlévací linky rovnou do sušáren, kde postupně dosychá, zatímco odlévací formy je nutné při teplotách až 40 °C do druhého dne dokonale vysušit.

Odlévání keramiky

Keramické střepey se ... odlévají na dvou typech odlévacích linek německé výroby. Typu Schanks a typu FKS, které se od sebe liší principem umístění forem. Zatímco technologie Schanks je vhodná zejména pro odlévání jednodušších tvarů, jako jsou umyvadla nebo sloupy a kryty, které vyžadují pouze vnější formu a jádro, linky typu FKS jsou vhodné pro odlévání složitých tvarů keramiky jako klozetů a bidetů, jejichž forma se skládá z více prvků.

Tyto linky se naplňují dvakrát za směnu a jejich životnost je přibližně 90 lití, po kterých se musí na linku osadit zcela nové sádrové formy.

V této fázi výroby probíhají další kvalitativní zkoušky jakosti. V malé laboratoři se každý den kontroluje složení výrobní šliky, která do hal přichází z přípravných hmot, čímž dochází k vzájemné kontrole jednotlivých pracovišť, která nesou zodpovědnost za konečnou kvalitu keramiky. Odlévač provádí vizuální kontrolu každého střepe a jeho drobné opracování, u některých výrobků navíc odřezává pomocné díly a plochy. Každý výrobek posléze opatřuje svou značkou, stejně jako i všichni další zaměstnanci, kterým projde výrobek pod rukama. Podle těchto značek lze později přesně vystopovat autora každého nepodařeného výrobku, což se přímo promítá do odměny zaměstnanců, kteří jsou ohodnoceni v závislosti na množství kvalitně vyrobených produktů.

Sušení

Z forem se keramické střepe převází do jedné ze tří sušících komor, kde dojde během 11- hodinového cyklu s přesně nastavenou teplotní křivkou k jejich vysušení. Po vysušení se výrobek dostává do bílého stavu a probíhá takzvaná bílá kontrola každého kusu, při které kontroloři vyřazují nedokonalé kusy nebo provádějí drobné úpravy a retuše. Pro odhalení různých mikrotrhlin se keramika přetírá petrolejem, který v místě trhliny vytvoří viditelnou čáru.

Glazování

Z bílé kontroly jde každý výrobek rovnou ke glazování. Glazura se nanáší ručním stříkáním v rovnoměrné tloušťce min. 0,6 – 0,7 mm, aby se její tloušťka po vypálení pohybovala v rozmezí 0,4 – 0,5 mm. Glazura složená z kaolínu, frity (drcené sklo) a z jemného písku je obdobou výrobní hmoty pro keramiku s vlastnostmi bližšími sklu a po vypálení vytvoří na střepe potřebný sklovitý povrch. Glazura se z důvodu snadnějšího nanášení a lepší kontroly tloušťky nástřiku zabarvuje podle typu různými organickými barvivy. Tato barva se v peci zcela vypálí a v glazuře nezanechá žádnou stopu. Pro důkladné glazování vnitřních kruhů a sifonů, kterým je keramika značky JIKA pověstná, se používají speciální vylévací vaničky. Po zaschnutí glazury se na výrobky nalepí logo, které se v průběhu výpalu zataví do glazury. Výrobky opatřené glazurou se již ukládají přímo na pecní vozy.

Vypalování

Sanitární keramika se do své konečné podoby dostává po vypálení v peci při teplotách až 1250 oC. Na pecní vozy se pečlivě ukládá přibližně 18 kusů keramiky a vozy vjíždí do pece v intervalech 13 - 16 minut podle potřeb výroby, přičemž průjezd vozu pecí trvá celkem 14 hodin.

Při vypálení dochází k objemovému smrštění keramiky až o 10 %. Výrobky se proto po glazování usazují na 3-4 milimetrové polystyrénové podložky, které

zabraňují poškození syrového výrobku při zakládce a v průběhu smrštění. Polystyren v peci zcela vyhoří a na vozech zůstane pouze vypálená keramika. Některé tvarově komplikované prvky vyžadují dokonce osazení na vypalovací podložky. Ty se připravují ručním litím a na pecní vozy se osazují ve stejném stavu, takže se při vypalování smršťují společně. Ze stejného důvodu se například nádrže od kombinovaných klozetů vypalují společně s osazeným víkem.

Vozíky vjíždí nejdříve do sušárny, která je již integrovanou součástí pece. Tam dojde k vysušení přebytečné vlhkosti, která by při náběhu vysokých teplot v peci způsobila explozi výrobků. Poté vozy projíždí postupně pecí s přesně nastavenou teplotní křivkou.

Nastavení pece a průběh výpalu patří mezi hlavní parametry výroby a dominantně ovlivňuje konečné vlastnosti produkce. Oxidační plameny vyhřívají keramiku zespod. Po průjezdu žárovým pásmem s teplotou kolem 1250 oC dochází nejdříve k rychlému a posléze k postupnému chlazení keramiky. Teplotní křivka je nastavena tak, aby v keramice nedocházelo ke vzniku dodatečných trhlin a degradačních procesů z titulu rychlých objemových změn.

Přímo v peci dochází také k jakostním kontrolám a různým testům. Každý den projíždí pecí zkušební vzorek glazury, jejíž vzhled je hodnocen jako jeden z nejlepších jak v rámci koncernu, tak ve srovnání s konkurencí. Jednou týdně navíc projíždí pecí zkušební vůz s várkou vzorků bez glazury i s glazurou, které jsou určeny pro různé mechanicko fyzikální testy a zkoušky (průhyb, pevnost, deformace, nasákavost atd.)

Třídění

Po vypálení v peci dochází k hlavní výstupní kontrole a třídění produkce. Probíhá zde vizuální kontrola, přeměřování výrobků včetně měření připojovacích roztečí nebo tlaková zkouška těsnosti keramického střepu. Výrobky, které vyhovují náročným kritériím na kvalitu povrchové úpravy, tvarovou a rozměrovou přesnost, putují dále do prostoru balení. Výrobky, které kritéria nesplňují, se z výroby vyřazují a likvidují se. To znamená, že z výroby odcházejí pouze výrobky v první jakosti, ...”²⁵

²⁵ LAUFEN. Sanitární keramika. In: Czechdesign [online]. 28.01.2004 [cit. 2012-01-19]. Dostupné z: <http://www.czechdesign.cz/index.php?status=c&clanek=250&lang=1>

III. Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo rozpracování návrhu setu sanitární keramiky do takové podoby, aby byly jasně definovány jeho základní tvarové a funkční prvky.

Z důvodu časové náročnosti návrhu celé produktové řady jsem v průběhu práce vybral dva produkty, umyvadlo s rozměry 550x400 mm a podumyvadlovou skříňku, kterým jsem se věnoval do hloubky s maximální snahou o jejich dotažení jak po stránce designové, tak stránce konstrukční. V návrhu respektuji množství požadavků, které jsou kladeny na dané výrobky z hlediska norem samotné firmy i budoucích zákazníků. Tyto návrhy jsou dovedeny do funkčních prototypů.

Dále též nastiňuji grafickou podobu prezentačních tiskovin zahrnující název, logo a brožuru.

Celý postup práce jsem se snažil co nejvíce přiblížit reálnému průběhu skutečné zakázky. Samozřejmě vše v rámci akademických možností. Od jednání s klientem přes shánění informací o dané problematice pomocí řešerů a průzkumů. Dále přes první ideové úvahy, formulování hlavních myšlenek k prvním skicám, rozpracovanějším návrhům až po samotné detailní modelování ve 3D a následné frézování modelu 1:1. Práci završuje kompletní výroba prototypu v provozovně JIKA v Bechyni.

Výše zmiňovaný proces postupně popisuji v jednotlivých kapitolách textové části práce. Některé části doplňuji o informace vztahující se k danému tématu.

Myslím, že se mi touto prací povedlo přijít s jasnou, ucelenou koncepcí setu sanitární keramiky, jejíž základní principy a myšlenky jsou potencionálním základem pro budoucí produktovou řadu, která má dle mého názoru reálnou šanci uspět na současném moderním trhu se sanitární keramikou.

Seznam použitých zdrojů:

Knižní a periodická literatura

1. SMITH, V. Dějiny čistoty a osobní hygieny. 1. vyd. Alena Faltýsková. Praha: Academia, 2011, ISBN 978-80-200-1885-4.
2. DUFKOVÁ, L. *Osobní hygiena na šlechtických sídlech*. 1. vyd. Brno: Národní památkový ústav, 2009. ISBN 80-86752-08-9
3. POLSTER, Bernd, Olaf MEYER, Markus SCHULER a Frederick LEVEN. Lexikon moderního designu. Jana Novotná. Praha: Slovart, s.r.o., 2008. ISBN 978-807391-080-8.
4. MORANT, H. Dějiny užitého umění. Přel. Z. Váňa, K. Reichertová, J. Seifertová. Praha: Odeon, 1983. Přel. z: Histoire des arts décoratifs des origines a nos jours.
5. JIROUŠKOVÁ, Š., JÁSEK, J. *Pokus o nástin historického vývoje hygienického mobiliáře od starověku do 30. let 20. století* In Svorník. 1. vyd. Praha: Lepton studio, 2009, ISBN 978-80-904503-0-1
6. FAIRS, Marcus. Design 21. století: nové ikony designu, od masového trhu k avantgardě. Jitka Hanušová. Praha: Slovart, s.r.o., 2007. ISBN 978-80-7209-970-2.
7. MATURA, Jaroslav. Přestavba bytových jader : Příručka pro investory, projektanty a dodavatele /. 1. vyd. Praha: Svaz čes. a morav. byt. družstev : ŠEL [nakl.], 1998. ISBN 809024601X.

Internetové zdroje

1. LAUFEN. Sanitární keramika. In: Czechdesign [online]. 28.01.2004 [cit. 2012-01-19]. Dostupné z: <http://www.czechdesign.cz/index.php?status=c&clanek=250&lang=1>
2. Bidet. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-02-12]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Bidet>
2. Jednotná klasifikace hotelů, hotelů garní, motelů a penzionů: Kategorie provozoven. PECHANEC, Vít. *Cestovni-ruch.cz* [online]. Svitavy [cit. 2012-04-18]. Dostupné z: <http://www.cestovni-ruch.cz/kategorizace/jednotna.php>
3. KOUBKOVÁ, Ilona. Modernizace bytových jader. In: TZB-info [online]. Topinfo s.r.o., 2006 [cit. 2012-03-02]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/3398-modernizace-bytovych-jader>

4. NURBS. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 11. 12. 2011 [cit. 2012-03-20]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/NURBS>
5. NECUMER GMBH. *N E C U M E R* [online]. [cit. 2012-03-12]. Dostupné z: <http://www.necumer.de/index.php?link=anfang&sprache=en>
6. ŠIBL, Robert. Keramické závody ve Znojmě slaví 130 let. In: *Koupelny, stavby, zpravodajství* [online]. PROSTAV PLUS Olomouc [cit. 2012-02-18]. Dostupné z: <http://press.prostav.cz/?tag=ditmar-urbach>
7. Ocel, nebo akrylát? Poradíme vám, která vana je nejlepší. In: *IDNES.cz* [online]. [cit. 2012-04-5]. Dostupné z: http://bydleni.idnes.cz/ocel-nebo-akrylat-poradime-vam-ktera-vana-je-nejlepsi-pcn-/koupelna.aspx?c=A071113_125151_koupelna_web
8. Statistický přehled panelových domů v krajích ČR. In: *TZB-info* [online]. [cit. 2012-02-01]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/regenerace-bytovych-domu/6323-statisticky-prehled-panelovych-domu-v-krajich-cr>
9. Vývoj věkové struktury obyvatelstva a její tendence. In: *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.scitani.cz/csu/2003edicniplan.nsf/p/4109-03>
10. Uvažujete o výměně bytového jádra?. In: *Bydlet v panelu* [online]. [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: <http://www.bydletvpanelu.cz/interier/koupelna/uvazujete-o-vymene-bytoveho-jadra.html>
11. Panelová sídliště mohou mít i výhody, míní Švácha. In: *Archiweb* [online]. [cit. 2012-02-13]. Dostupné z: <http://archiweb.cz/news.php?type=1&action=show&id=1363>
12. Koupelna v proměnách staletí aneb Každodennost potřetí. In: *Český rozhlas* [online]. [cit. 2012-03-19]. Dostupné z: <http://www.radio.cz/cz/rubrika/historie/koupelna-v-promenach-staleti-aneb-kazdodennost-potreti>
13. LAHANAS, Michael. The Golden Section and the Golden Rectangle. In: [online]. [cit. 2012-03-19]. Dostupné z: <http://www.mlahanas.de/Greeks/GoldenSection.htm>
14. Les claviers de couleurs 1931. In: *Les couleurs* [online]. [cit. 2012-02-18]. Dostupné z: <http://www.lescouleurs.ch/en/le-corbusier/les-claviers-de-couleurs/les-claviers-de-couleurs-1931/>
15. *Hranipex* [online]. [cit. 2012-03-12]. Dostupné z: <http://www.hranipex.cz/cs/>
16. *Samet* [online]. [cit. 2012-03-12]. Dostupné z: <http://www.samet.com.tr/tr/>
17. Zelená úsporám a zateplování bytových domů postavených v typizované konstrukční soustavě. In: *Časopis stavebnictví* [online]. [cit. 2012-01-05]. Dostupné z: http://www.casopisstavebnictvi.cz/zelena-usporam-a-zateplovani-bytovych-domu-postavenych-v-typizovane-konstrukcni-soustave_N3134
18. Dailytonic. [online]. [cit. 2012-04-03]. Dostupné z: <http://www.dailytonic.com/>

Resumé

The main topic of my diploma work is a “proposal for a set of sanitary ceramics” for the company JIKA.

The aim is to process a proposal for a set of sanitary ceramics in a form that ensures that their basic shape and functional elements are clearly defined and that these elements will remain a characteristic feature for the entire product series. In reality whole teams of people take part in the production of a single product series, and an individual is unable in the available amount of time to bring a complete set to production or at least a prototype. Therefore, during my work I selected two products, a sink with dimensions of 550x400 mm and a cabinet beneath the sink, which I devoted thorough attention to with a maximum effort to tighten them both in terms of design and construction. Within the proposal, I have respected the number of requirements imposed for the particular products from the point of view of standards, the company itself and future customers. These proposals have been implemented in functional prototypes. I have also highlighted the graphical design of printed presentation materials including the name, a logo and a brochure.

I attempted as much as possible to adapt the approach of my work to an actual order, of course within academic possibilities, from negotiations with the client to finding information about the particular issue through research and surveys, through the first idea consideration, formulation of the main ideas regarding the initial designs, more processed proposals and the detailed modelling itself in 3D and the subsequent milling of the model 1:1. The entire work culminates with the complete production of a prototype at the JIKA plant in Bechyně.

I gradually describe the entire process in individual chapters of the text part of the work.

In some parts I have added information related to the particular topic. In the conclusion of the text I attempt to evaluate the work as a whole.

Seznam příloh:

Příloha 1

Obr. 1 sektory [foto vlastní]	1
Obr. 2 menší půdorys [foto vlastní]	2
Obr. 3 různé návrhy obrysů [foto vlastní]	2
Obr. 4 úhly v lichoběžníku [foto vlastní]	3
Obr. 5 analýza křivosti [foto vlastní]	3
Obr. 6 polystyrenový model [foto vlastní]	4
Obr. 7 finální obrys mísy [foto vlastní]	4
Obr. 8 skici rantlů [foto vlastní]	5
Obr. 9 polystyrenový model s mísou [foto vlastní]	5
Obr. 10 armaturní deska posunutá o 3 mm [foto vlastní]	6
Obr. 11 rozdvojení zadního rádiusu [foto vlastní]	6
Obr. 12 vypádování dna mísy [foto vlastní]	7
Obr. 13 podpůrná žebra [foto vlastní]	7
Obr. 14 přechod spodní části mísy do podpůrných žebírek [foto vlastní]	8
Obr. 15 sestřepování u ventilu [foto vlastní]	8
Obr. 16 mísa bez žeber [foto vlastní]	9
Obr. 17 mísa s podpůrným kanálem a žebry [foto vlastní]	9
Obr. 18 finální konstrukce spodku umyvadla [foto vlastní]	10
Obr. 19 skříňkové moduly [foto vlastní]	11
Obr. 20 výrobní výkres háčku [foto vlastní]	12
Obr. 21 logo [foto vlastní]	13
Obr. 22 výrobní výkres skříňky [foto vlastní]	14

Příloha 2

Obr. 1 vyfrézovaný model [foto vlastní]	1
Obr. 2 železné hranoly [foto vlastní]	1
Obr. 3 pracovní stůl [foto vlastní]	2
Obr. 4 odfrézovaná deska [foto vlastní]	2
Obr. 5 model zasazený do desky [foto vlastní]	3
Obr. 6 vypodložená deska [foto vlastní]	3
Obr. 7 bednění [foto vlastní]	4
Obr. 8 žebro pod ventilem [foto vlastní]	4
Obr. 9 založený model [foto vlastní]	5
Obr. 10 příprava na první díl formy [foto vlastní]	5
Obr. 11 bednění [foto vlastní]	6
Obr. 12 odstranění přebytečné sádry [foto vlastní]	6

Obr. 13 otočení [foto vlastní]	7
Obr. 14 naříznutí rohů [foto vlastní]	7
Obr. 15 klíny pro štople plus model kanálu [foto vlastní]	8
Obr. 16 příprava na druhý díl formy - trubky na jeřáb [foto vlastní]	8
Obr. 17 vytlačení přebytečné vody [foto vlastní]	9
Obr. 18 zaříznutí štoplí [foto vlastní]	9
Obr. 19 forma na nalévací lavici [foto vlastní]	10
Obr. 20 finální kus na odkládací desce [foto vlastní]	10

Příloha 3

Obr. 1 set [foto vlastní]	1
Obr. 2 koupelna 1 [foto vlastní]	1
Obr. 3 koupelna 2 [foto vlastní]	2
Obr. 4 koupelna 3 [foto vlastní]	2
Obr. 5 umyvadlo 550x400 [foto vlastní]	3
Obr. 6 umyvadlo 550x400 [foto vlastní]	3
Obr. 7 umyvadlo 550x400 [foto vlastní]	4
Obr. 8 umyvadlo 550x400 barevný akcent [foto vlastní]	4
Obr. 9 umyvadlo 550x400 [foto vlastní]	5
Obr. 10 umyvadlo 550x400 [foto vlastní]	5
Obr. 11 umyvadlo 1100x400 [foto vlastní]	6
Obr. 12 umyvadlo 1100x400 [foto vlastní]	6
Obr. 13 vana 1600x700 [foto vlastní]	7
Obr. 14 závěsný klozet [foto vlastní]	7
Obr. 15 sprchová vanička 800x800 [foto vlastní]	8
Obr. 16 celek [foto vlastní]	8

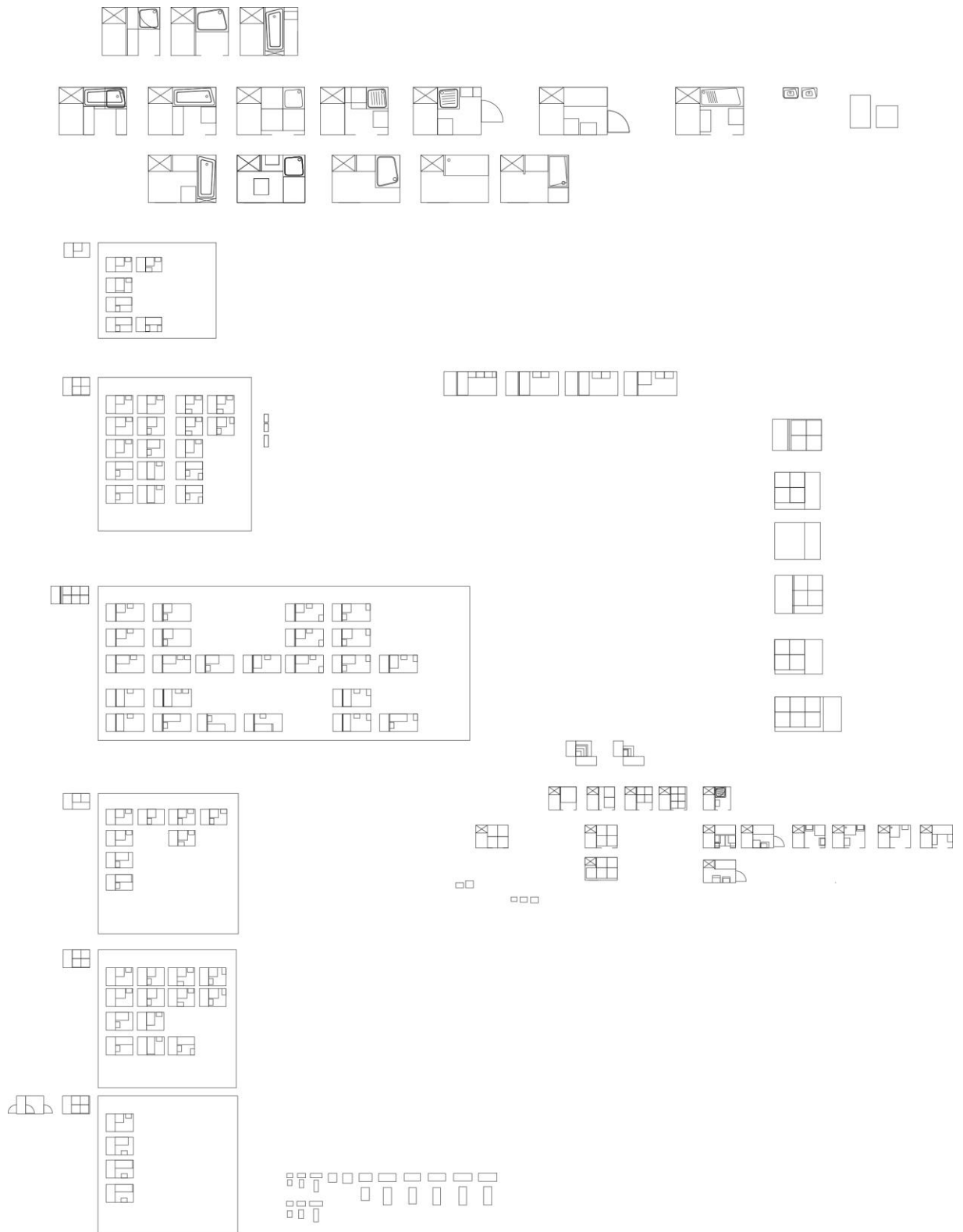
Příloha 4

Obr. 1 prototyp 550x400 [foto vlastní]	1
Obr. 2 prototyp 550x400 [foto vlastní]	2
Obr. 3 prototyp 550x400 [foto vlastní]	2
Obr. 4 prototyp 550x400 [foto vlastní]	2
Obr. 5 prototyp 550x400 se skříňkou [foto vlastní]	3

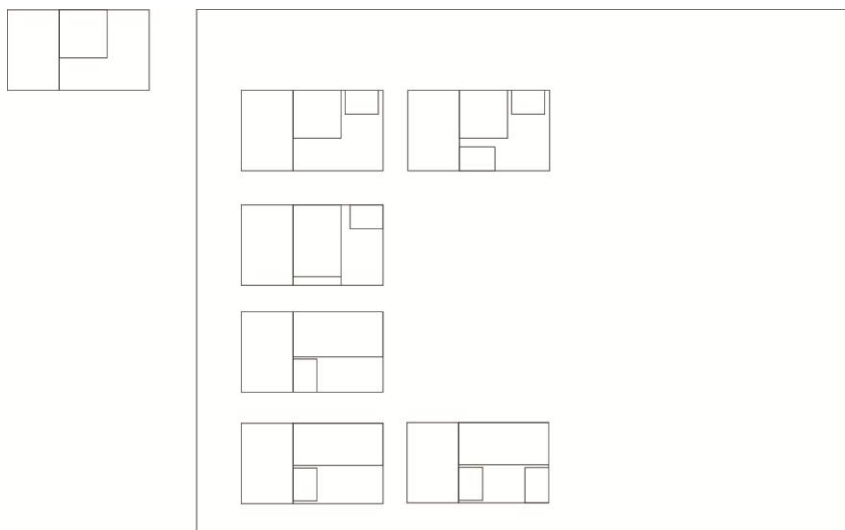
Příloha 5

CD-ROM s kompletní teoretickou i praktickou částí diplomové práce

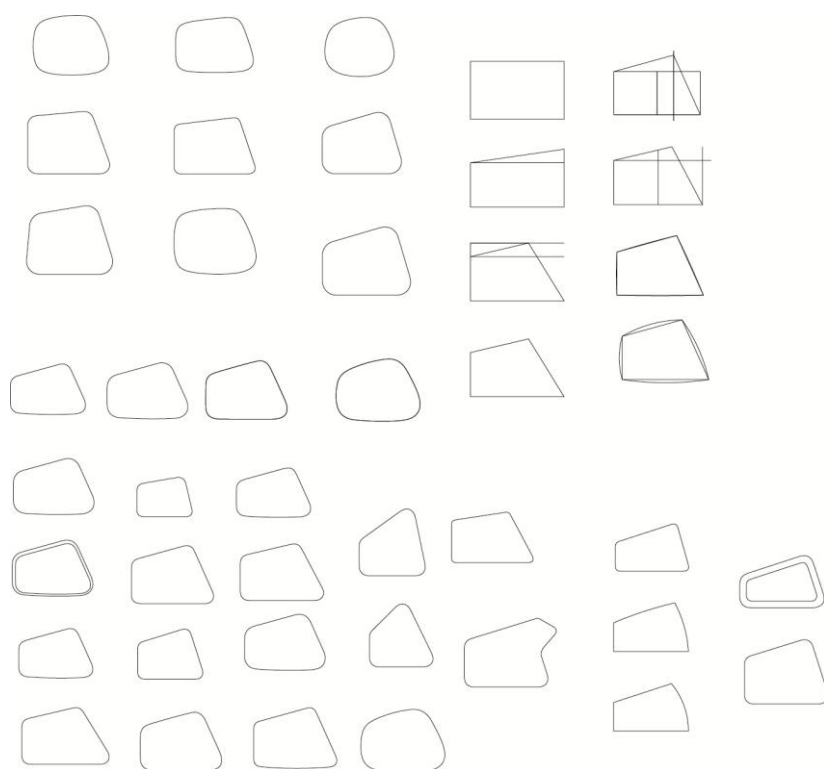
Příloha 1



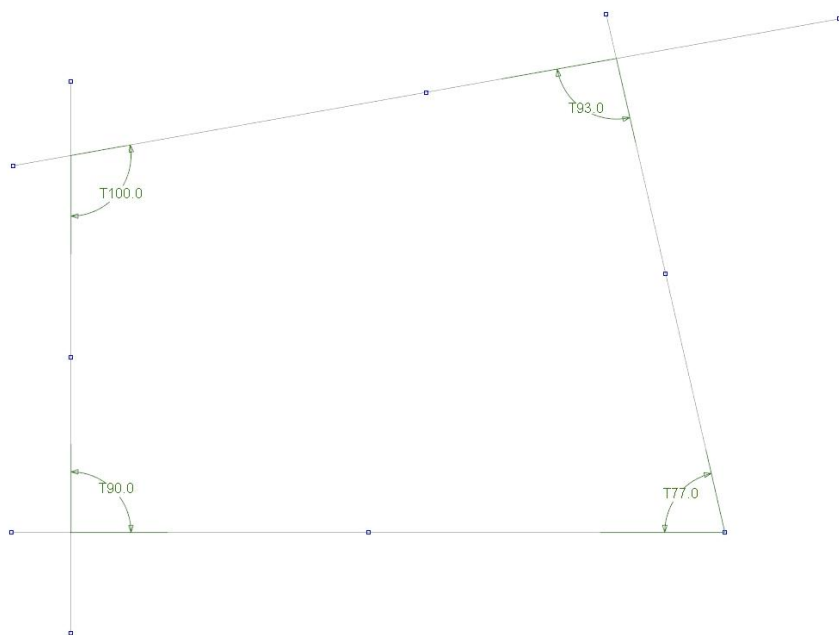
Obr. 1 sektory [foto vlastní]



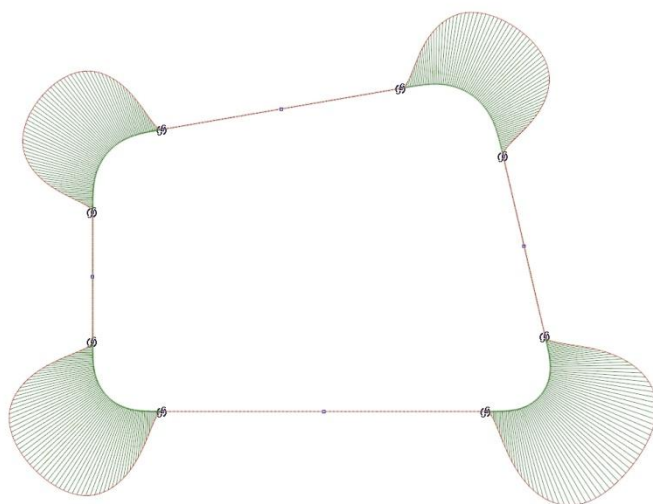
Obr. 2 menší půdorys [foto vlastní]



Obr. 3 různé návrhy obrysů [foto vlastní]



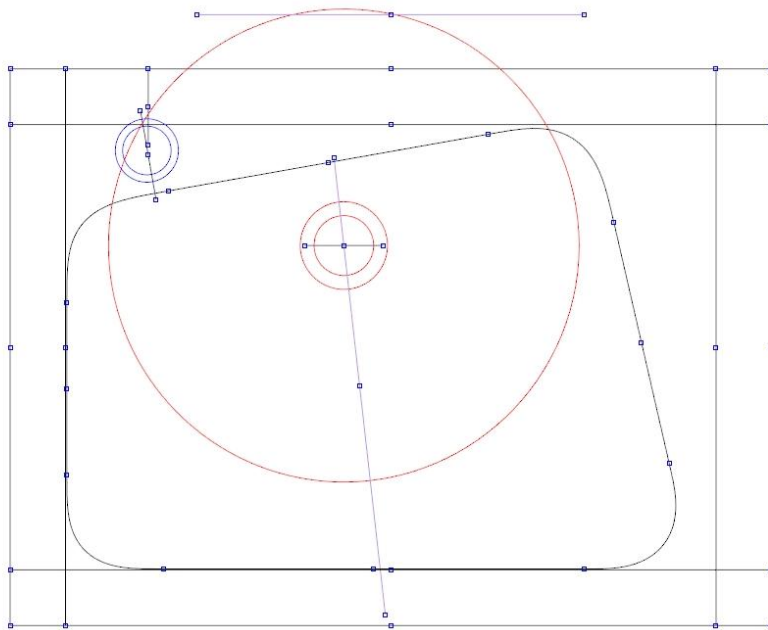
Obr. 4 úhly v lichoběžníku [foto vlastní]



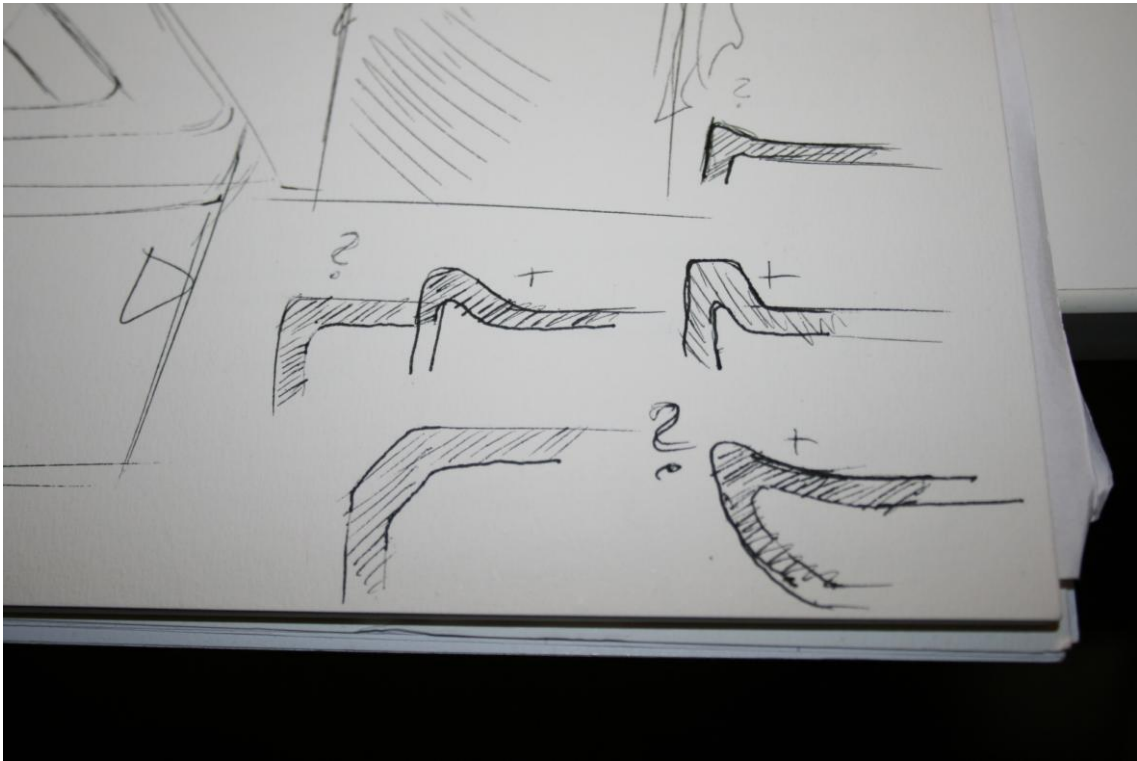
Obr. 5 analýza křivosti [foto vlastní]



Obr. 6 polystyrenový model [foto vlastní]



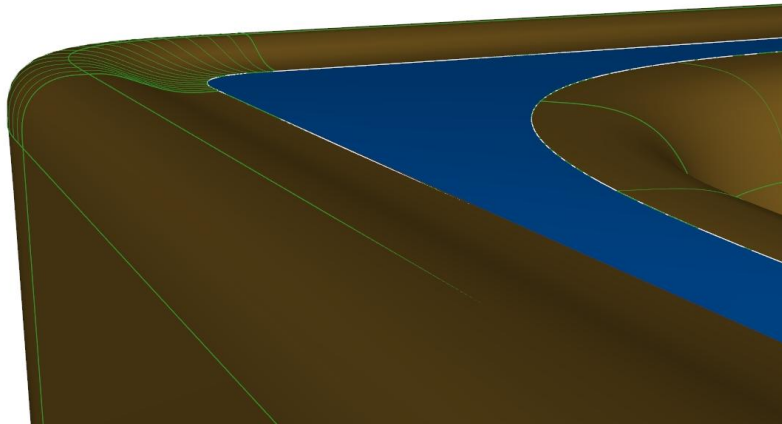
Obr. 7 finální obrys mísy [foto vlastní]



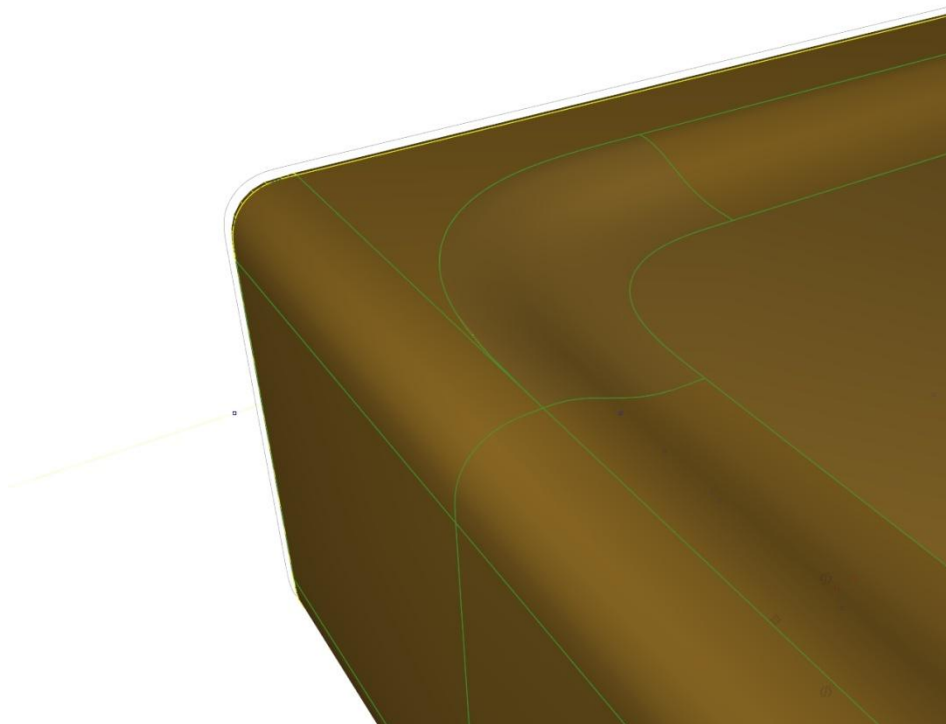
Obr. 8 skici rantlů [foto vlastní]



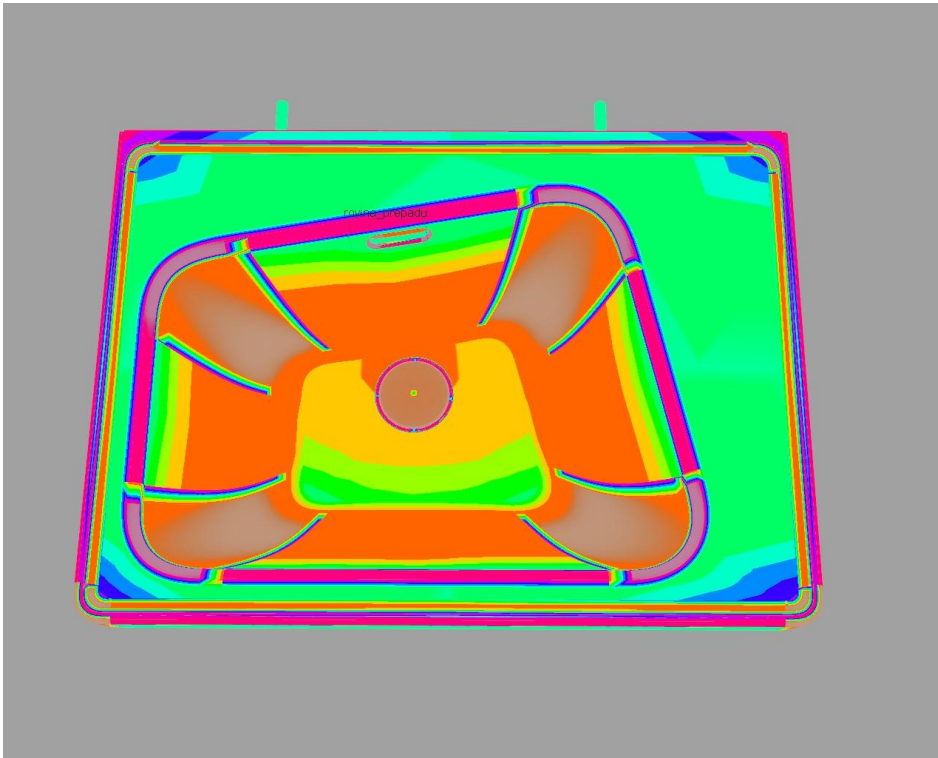
Obr. 9 polystyrenový model s mísou [foto vlastní]



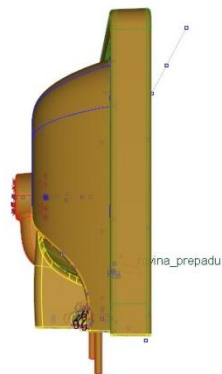
Obr. 10 armaturní deska posunutá o 3 mm [foto vlastní]



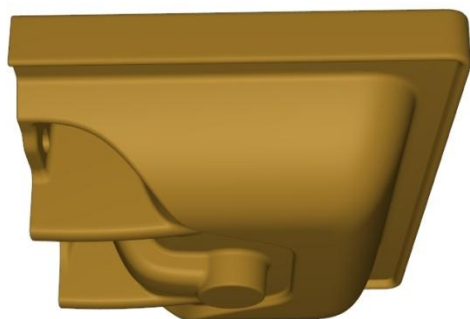
Obr. 11 rozdvojení zadního rádiusu [foto vlastní]



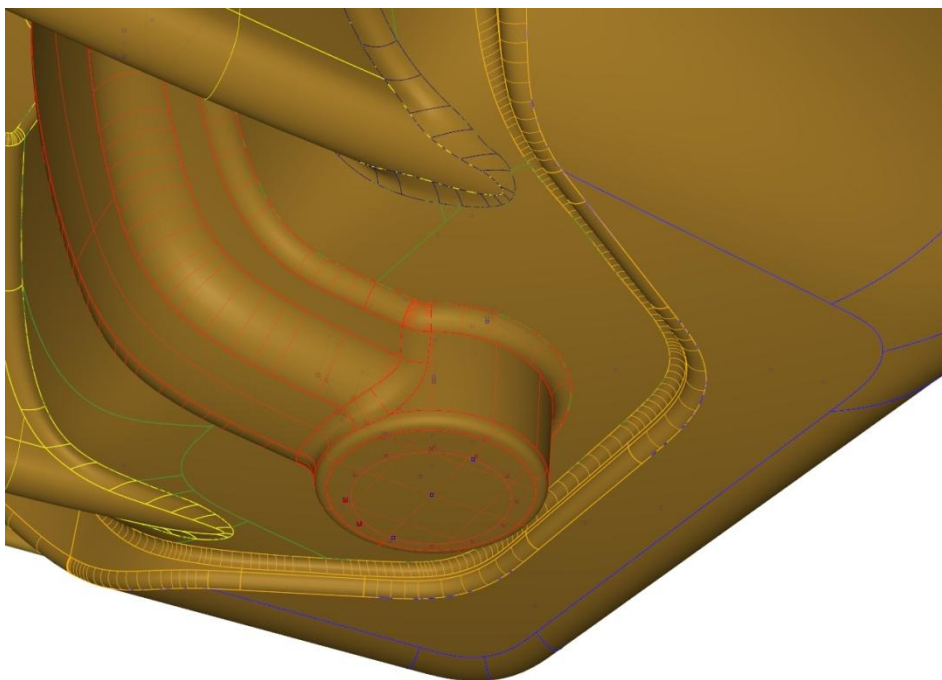
Obr. 12 vypsádování dna mísy [foto vlastní]



Obr. 13 podpůrná žebra [foto vlastní]



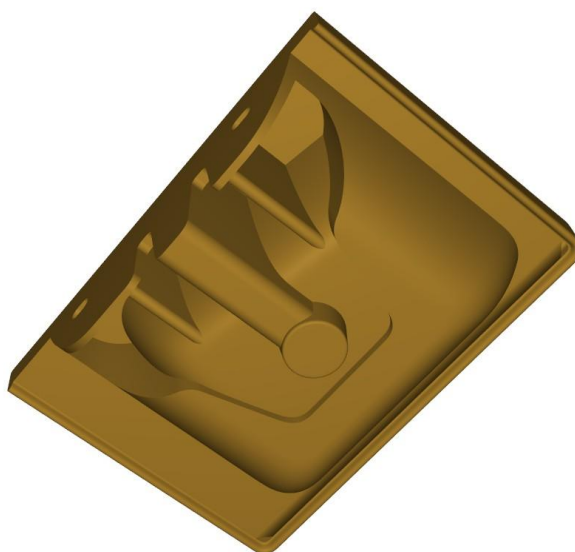
Obr. 14 přechod spodní části mísy do podpůrných žebírek [foto vlastní]



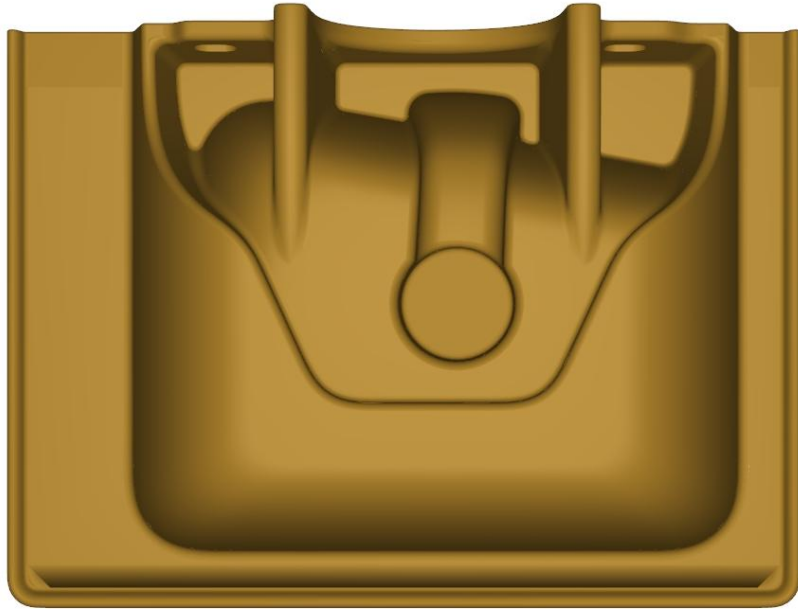
Obr. 15 sestřepování u ventilu [foto vlastní]



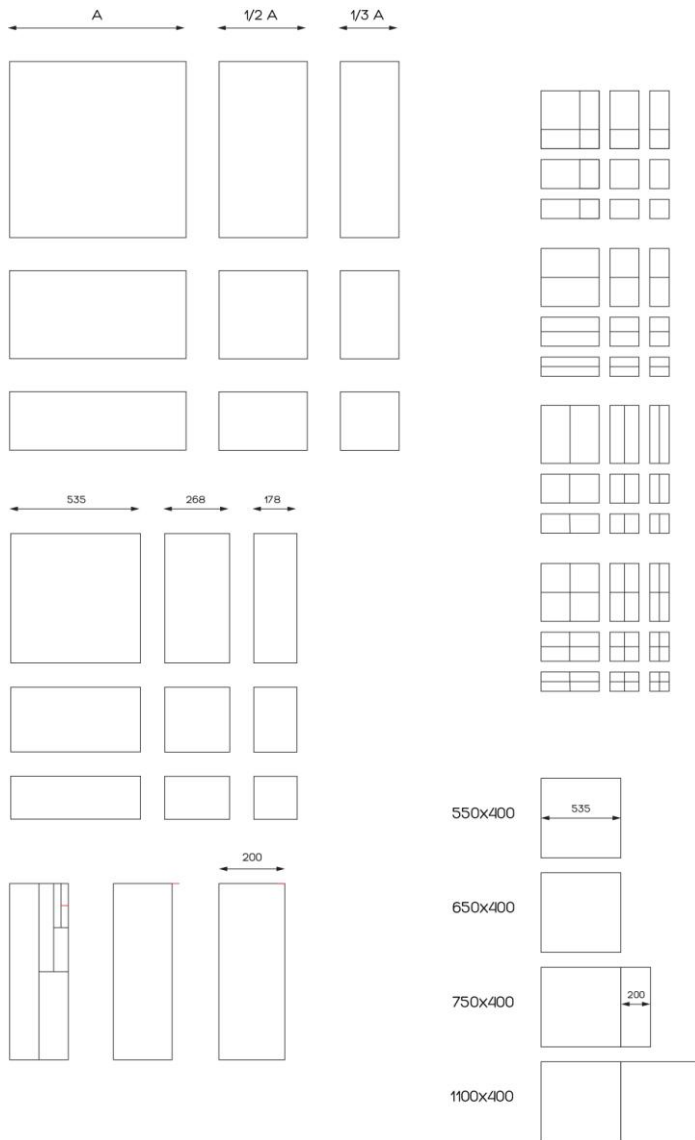
Obr. 16 mísa bez žeber [foto vlastní]



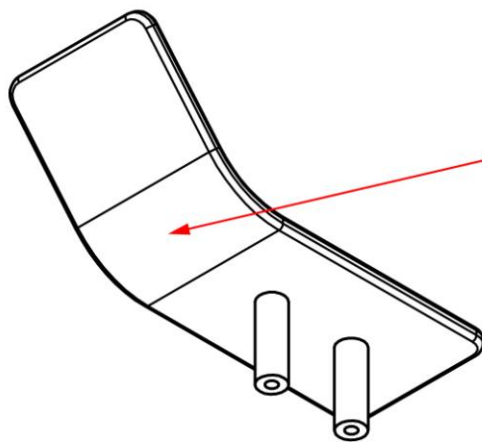
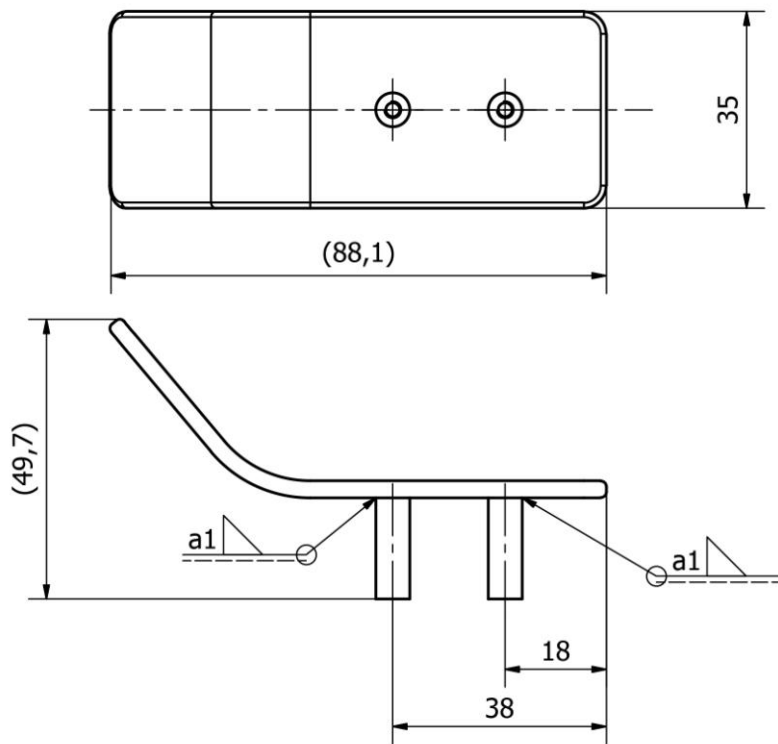
Obr. 17 mísa s podpůrným kanálem a žebry [foto vlastní]



Obr. 18 finální konstrukce spodku umyvadla [foto vlastní]

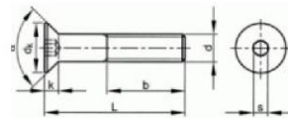


Obr. 19 skříňkové moduly [foto vlastní]



kov - práškově lakovaný (matná bílá)

montáž ke skříňce - upevnění pomocí
I10642 010.9 šroub m3x12



Kreslil	Kontroloval	Schválil	Datum	Datum	
				3.4.2012	
Hacek				Vydání	List
					3 / 3

Obr. 20 výrobní výkres háčku [foto vlastní]



Obr. 21 logo [foto vlastní]

Příloha 2



Obr. 23 vyfrézovaný model [foto vlastní]



Obr. 24 železné hranoly [foto vlastní]



Obr. 25 pracovní stůl [foto vlastní]



Obr. 26 odfrézovaná deska [foto vlastní]



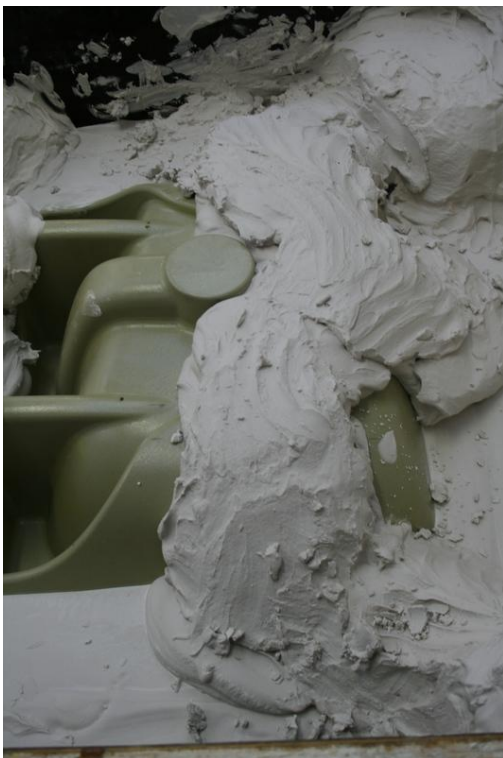
Obr. 27 model zasazený do desky [foto vlastní]



Obr. 28 vypodložená deska [foto vlastní]



Obr. 29 bednění [foto vlastní]



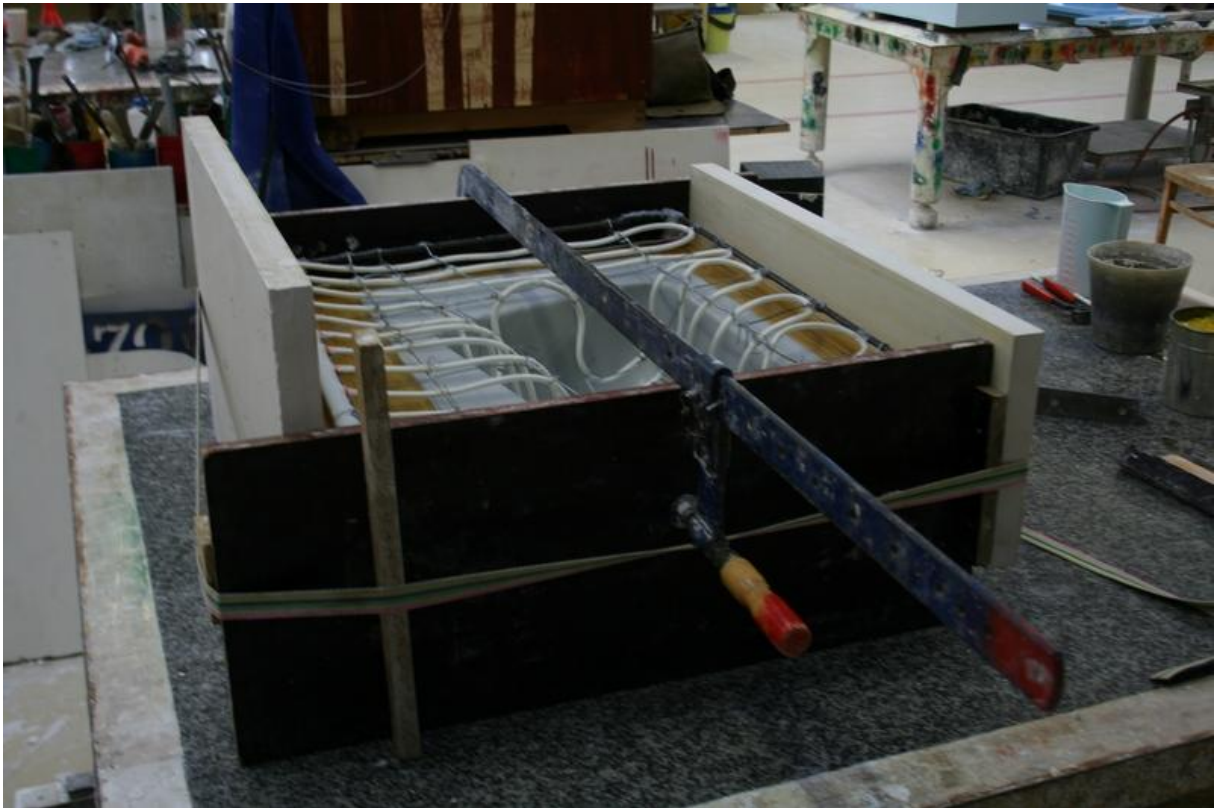
Obr. 30 žebro pod ventilem [foto vlastní]



Obr. 31 založený model [foto vlastní]



Obr. 32 příprava na první díl formy [foto vlastní]



Obr. 33 bednění [foto vlastní]



Obr. 34 odstranění přebytečné sádry [foto vlastní]



Obr. 35 otočení [foto vlastní]



Obr. 36 naříznutí rohů [foto vlastní]



Obr. 37 klíny pro štople plus model kanálu [foto vlastní]



Obr. 38 příprava na druhý díl formy - trubky na jeřáb [foto vlastní]



Obr. 39 vytlačení přebytečné vody [foto vlastní]



Obr. 40 zařiznutí štoplí [foto vlastní]



Obr. 41 forma na nalévací lavici [foto vlastní]

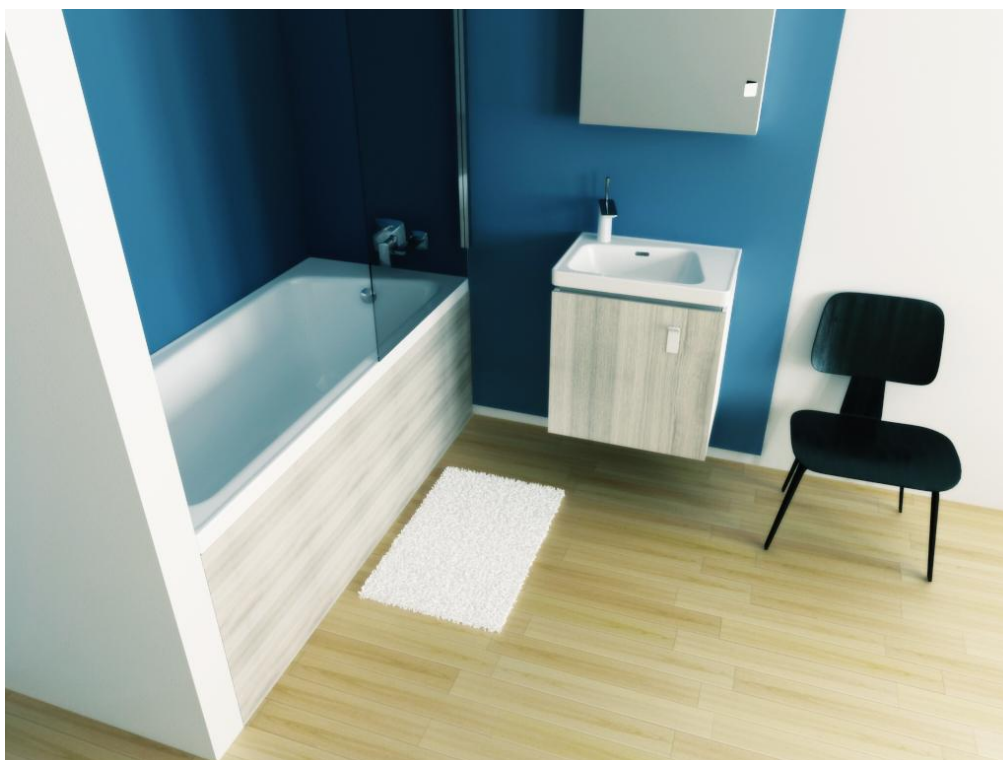


Obr. 42 finální kus na odkládací desce [foto vlastní]

Příloha 3



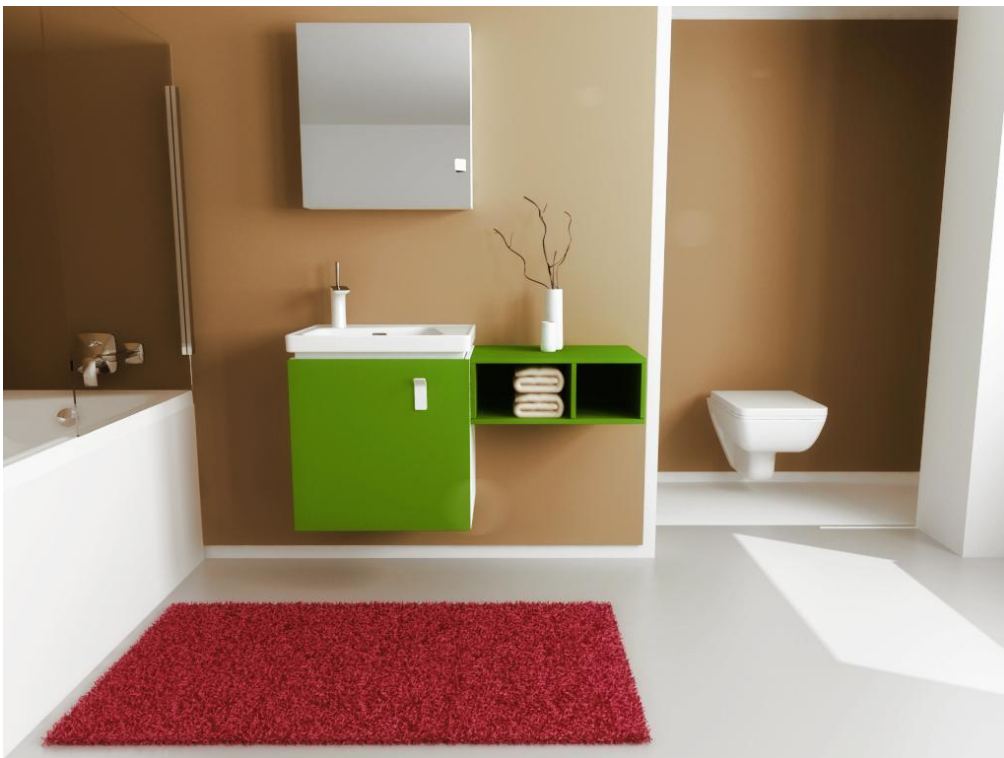
Obr. 43 set [foto vlastní]



Obr. 44 koupelna 1 [foto vlastní]



Obr. 45 koupelna 2 [foto vlastní]



Obr. 46 koupelna 3 [foto vlastní]



Obr. 47 umyvadlo 550x400 [foto vlastní]



Obr. 48 umyvadlo 550x400 [foto vlastní]



Obr. 49 umyvadlo 550x400 [foto vlastní]



Obr. 50 umyvadlo 550x400 barevný akcent [foto vlastní]



Obr. 51 umyvadlo 550x400 [foto vlastní]



Obr. 52 umyvadlo 550x400 [foto vlastní]



Obr. 53 umyvadlo 1100x400 [foto vlastní]



Obr. 54 umyvadlo 1100x400 [foto vlastní]



Obr. 55 vana 1600x700 [foto vlastní]



Obr. 56 závěsný klozet [foto vlastní]



Obr. 57 sprchová vanička 800x800 [foto vlastní]



Obr. 58 celek [foto vlastní]

Příloha 4



Obr. 59 prototyp 550x400 [foto vlastní]



Obr. 60 prototyp 550x400 [foto vlastní]



Obr. 61 prototyp 550x400 [foto vlastní]



Obr. 62 prototyp 550x400 [foto vlastní]



Obr. 63 prototyp 550x400 se skříňkou [foto vlastní]