

Západočeská univerzita v Plzni

Ústav umění a designu

Diplomová práce

Západočeská univerzita v Plzni

Ústav umění a designu

Diplomová práce

Soubor užitné keramiky

Jan Kopřiva

Západočeská univerzita v Plzni

Ústav umění a designu

Oddělení designu

Studijní program N8208 Design

Studijní obor Keramický design

Diplomová práce

SOUBOR UŽITNÉ KERAMIKY

Jan Kopřiva

Vedoucí práce: akad. soch. Petra Šťastná

Oddělení designu

Ústav umění a designu Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2012

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

Plzeň, květen 2012

.....

podpis autora

Obsah

I. ÚVOD	7
1. Mé dosavadní dílo v kontextu specializace	8
2. Téma a důvod jeho volby	10
3. Cíl práce	11
II. HLAVNÍ STAŤ	12
4. Proces přípravy	12
5. Historický vývoj	13
5.1 Porcelán v Číně.....	13
5.2 Porcelán v ostatních zemích.....	15
5.3 Porcelán v Evropě.....	16
5.4 Míšeňský porcelán.....	18
5.5 Italský porcelán.....	20
5.6 Porcelán ve Francii a Anglii.....	21
5.7 Porcelán v Čechách.....	22
6. Současný český porcelán	24
7. Proces tvorby	27
7.1 Prvotní návrhy.....	27
7.2 Finální návrh.....	27
7.2.1 Návrh jednotlivých dílů souboru.....	28
7.2.2 Dekor.....	31
7.2.3 Návrh doprovodných grafických materiálů.....	31
7.3 Proces výroby.....	32
7.3.1 Příprava modelů pro frézování.....	32
7.3.2 Frézování.....	33
7.3.3 Odlévání forem do sádry.....	33

7.3.4 První odlévání porcelánu	36
7.3.5 Druhé odlévání	38
7.3.6 Odlévání ze žáehlíny	39
7.3.7 Nalévání v JIKA.....	40
8. Technologická specifikace.....	42
8.1 Použité technologie.....	42
8.1.2 CNC frézování	42
8.1.3 Glazování.....	43
8.1.4 Přežah a výpal.....	43
8.2 Použité materiály.....	45
8.2.1 Keramické hmoty	46
8.2.2 Glazury	47
III. Závěr.....	49
Seznam použitých zdrojů.....	51
Resumé	53
Seznam příloh	54

I. Úvod

Jako téma mé diplomové práce jsem zvolil návrh setu užité keramiky. Důvod, proč jsem si zvolil právě toto téma, popíši konkrétněji v kapitole třetí, která na tuto otázku odpovídá a podrobněji jej rozebírá. V dalších kapitolách bude rozebrán celkový proces příprav, historie porcelánu a jeho současnost, dále pak samotný proces tvorby a technologická specifika. V závěru práce se budu věnovat celkovému shrnutí a získaným poznatkům.

1. Mé dosavadní dílo v kontextu specializace

Obor keramický design jsem začal studovat v akademickém roce 2009/2010 a to po té, co jsem dokončil bakalářské studium programu design, obor produktový design na Ústavu umění a designu. Mé dosavadní dílo v kontextu oboru keramický design není z tohoto důvodu tak obsáhlé.

V prvním ročníku magisterského studia jsem jako první z úkolů řešil návrh velkého zahradního květináče. Zadání tématu pocházelo od moravského výrobce keramiky PKZ keramika Poštorná a.s.¹ Finální prototyp květináče byl realizován z kameniny. Následně byl zástupci firmy PKZ zvolen do výrobního sortimentu.

Dalším z témat byl návrh zahradního umyvadla/pítka při využití materiálu elektroporcelánu ze závodu Elektroporcelán Louny a.s., divize Merklín.²

Jedním, pro mě nejzajímavějším úkolem byl návrh umyvadla pro společnost JIKA.³ Dostalo se mi tak možnosti seznámit se s dalším z keramických materiálů používaném dnes v průmyslové výrobě. Oceňuji také příležitost blízké spolupráce s odborníky daného oboru. Výsledkem této spolupráce bylo koncepční řešení umyvadla v materiálu.

¹ Český výrobce stavební a chemické kameniny.

² Český výrobce izolátorů pro nízké a vysoké napětí a později pak především na výrobu pláštových izolátorů

³ Český výrobce a prodejce sanitární keramiky a koupelnového vybavení.

Dále jsem také vytvořil několik drobnějších předmětů z porcelánu a zabýval se například dekorováním keramických obkladů firmy RAKO.⁴

⁴ Český výrobce keramických obkladů a dlažeb bytové keramiky.

2. Téma a důvod jeho volby

Jako téma mé diplomové práce jsem si zvolil vytvoření souboru užité keramiky. Pod pojmem užité keramiky si lze představit širokou škálu produktů. V případě mé diplomové práce se jedná o malý jídelní servis sestávající ze základních tvarů a rozměrů talířů, misek a jejich doplňků.

Vzhledem k tomu, že jsem v bakalářském studijním programu absolvoval obor design produktu, snažil jsem se zvolit téma, které by se zabývalo návrhem užitého předmětu a to spíše s teoretickým předpokladem budoucí velkosériové výroby.

Stojím si za názorem, že v případě návrhu produktu je všeobecně důležitá znalost oboru, ve kterém je produkt navrhován. Snažil jsem se tedy nalézt téma mě blízké, a proto byl při volbě důležitý můj blízký vztah ke gastronomii, kterou řadím mezi jeden ze svých největších koníčků. Tak jsem mohl využít svých doposud dosažených znalostí a aplikovat je tak na soubor. Vytvořenou rešerší jsem se přesvědčil o tom, že je často kladen velký důraz právě na samotný talíř, jeho tvar a velmi často dekor namísto jídla, které na něm bude prezentováno. Což je dle mého názoru důležitý aspekt při návrhu právě takového tématu.

K práci jsem proto přistupoval se skutečností, že v hlavní roli je zde především jídlo.

3. Cíl práce

Cílem mé diplomové práce, jak již bylo zmíněno v předcházející kapitole, bude návrh malého jídelního servisu. Cílem samozřejmě není pouze návrh, ale i samotná realizace prototypů vybraných dílů souboru v materiálu jim příslušným. Přesněji tedy půjde o základní soubor talířů a misek. Součástí souboru by měl být talíř mělký desertní o průměru 150-240 mm, talíř mělký o průměru 240-290 mm, talíř mělký o průměru 270-300 mm, talíř hluboký o průměru 230-250 mm dále pak misku kruhovou o průměru 140-180 mm a mísu oválnou o rozměrech 150-160 X 300-400 mm..

V průběhu mé práce bych se rád okrajově zaměřil i na grafickou podobu průvodních prezentačních tiskovin, brožur, plakátů.

V zadání této diplomové práce stojí - set užitné keramiky, v pojmu keramika je zastoupeno mnoho poddruhů keramických materiálů. Já pro výslednou realizaci uvažuji materiál porcelán, není však vyloučeno, že z technologických důvodů bude nutné, zvážit použití jiného keramického materiálu, který by byl pro technologii výroby v akademických podmínkách výhodnější.

II. Hlavní stat'

4. Proces přípravy

V první řadě jsem krátce prostudoval historii vývoje porcelánu ve světě, Evropě a českých zemích.

V následující fázi příprav jsem začal vytvářet základní rešerši zaměřenou především na způsoby stolování a servírování jídla. Soustředil jsem se především na úroveň a servírování pokrmů vyšší gastronomie v restauracích celého světa, za účelem zjištění současných trendů v tomto oboru.

Dále bylo nutné vytvořit jednoduchou rešerši zkoumající rozměry jednotlivých dílů jídelních servisů, běžně dostupných u předních výrobců na současném trhu. Tak abych mohl v následujících krocích vytipovat ideální rozměry pro jednotlivé díly mnou navrženého servisu.

Důležité také bylo zvážit úskalí technologie výroby porcelánu tak abych mohl proces výroby fyzických modelů nejlépe přizpůsobit svým schopnostem a zkušenostem.

Za pomoci zjištěných poznatků jsem začal zpracovávat první rozměrové úvahy, následně pak jednoduché proporční modely vytvářené především v modelovacím softwaru na PC, tak abych si při následném navrhování tvarů souboru lépe uvědomoval jejich nutné proporce.

5. Historický vývoj

Jelikož je historie porcelánu velmi široká, je zde rozdělena do podkapitol, které se zabývají historickým vývojem v různých částech světa.

5.1 Porcelán v Číně

První zmínky o „nejušlechtlejší keramické hmotě“ – porcelánu, se objevují před stovkami let v Číně. Mezi první předměty patří primitivní nádoby, které byly vyráběny z přírodní zeminy, byly pouze vysušovány, vypalovali se až později a připomínaly tvarem košík. Nádoby se tvarovaly ručně a teplota jejich výpalu se pohybovala mezi 700 a 930 °C. Střep měl červenou nebo hnědou barvu.

Vývoj porcelánu však představoval dlouhý časový horizont, kdy se od porézní hrubé hrnčiny s tlustým střepem z jílu a písků přes kameninu, dostalo až k bílému tenkému průsvitnému porcelánu. Tento proces trval zhruba 1500 let. Kdybychom chtěli časově specifikovat o jaké období se konkrétně jedná, budeme hovořit o období cca 221 př.n.l.⁵

V Číně se nejprve objevovaly dva druhy porcelánu – porcelán zelenavý a porcelán bílý. Jeho kvalitu samozřejmě nemůžeme porovnávat s kvalitou dnešní, porcelán procházel stále svým vývojem. Co však stojí za obdiv, jsou dekorace, které se na porcelánu objevovaly. Tou dobou v Číně vládla dynastie Chan, kdy se právě zelenavý porcelán dostává do podvědomí. Vláda této dynastie je spojena s mocenskými boji, kdy za jejího trvání dosahovala říše své

⁵ CHLÁDEK, Jiří a Ilona NOVÁ. *Porcelán kolem nás*. 1991. vyd. Praha: SNTL, s. 19. ISBN 0481391.

největší rozlohy. Chanské umění mělo být „zrcadlem“ přírody a v tomto období dochází také k velkému rozmachu krajinářství.

Tzv. primitivní porcelán se dále vyvíjel a jeho glazura měla nazelenalou barvu a povrch byl hladký. Vypalovací teplota se tehdy pohybovala okolo 1320 °C. Tento typ keramiky byl nazván jako keramika „seladonová“. Název je odvozen od slova Seladon, což znamená tajemná barva zelenkavého tónu. Jeho centrem výroby je severní část provincie Če-tiang. Seladony byly rozděleny do dvou druhů – jižní a severní. Pro jižní seladony jsou typické slinuté střepy s hladkou a částečně transparentní glazurou zelenkavých odstínů. Předměty – zejména se jednalo o nádoby, byly zdobeny rytým nebo reliéfním podglazurovým dekorem. Nádoby byly tvarovány do podob různých květin či zvířat. Velmi známým artiklem je například konvice v podobě kohoutí hlavy. Severní seladony jsou známé svou namodralou seladonovou glazurou a vyznačují se tmavým střepem, tlustou světlou nazelenalou a krakelovanou glazurou.

V období kolem roku 575 n.l. se objevují šálky, lahve a jiné předměty, pro které je typický bělavý slinutý střep, bíle zbarvená glazura. Motivem zde byly většinou draci nebo pávi. Vznikaly i první podglazurované malby. Výroba tohoto porcelánu se rozvíjela v severní oblasti Čchi za vládnutí dynastie Tchang.

Nejznámější manufaktura byla Tongran-Jao, kde prvně používali barvy oxidů železa a mědi. Dalo to tak vzniku prvního porcelánu s vícebarevnou dekorací v hnědé a zelené barvě.

Během vládnutí dalších pěti dynastií na území Číny vznikl porcelán, jehož glazura byla zbarvena do hnědozelena. Později se i podařilo v manufaktuře Chai-Jao vyrobit glazuru modrou. A konečně v období

vlády dynastie Sung byl vyroben bílý porcelán, který byl v té době známý jako porcelán Ding-Jao.⁶

Velkou zásluhou pro rozvoj porcelánu – nádob, které z něj byly vyráběny, měl nový zvyk pití čaje. Zejména dynastie Jüan se podílela na vývoji kobaltové modré barvy, která byla pod glazurou. Na nádoby byly malíři přenášeny techniky malby na papír a hedvábí. Nejčastějšími motivy byly chryzantémy, lotosové květy, ptáci, ryby, vodní rostliny, ovoce a bambus.

Nejhodnotnější porcelán však vznikl za dynastie Ming, délka vlády této dynastie trvala od roku 1368 až do roku 1644. Nejznámější charakteristika tohoto porcelánu již v odpovídající kvalitě byla bílá glazura s namodralým odstínem. Vysoký lesk glazur umožňoval dosažení výborných výsledků s naglazurovými i podglazurovými barvami. Objevují se již vícebarevné dekorace, zejména pak měďnaté červené glazury. Tvary a dekorace se samozřejmě postupem času vyvíjeli a po úpadku dynastie Ming, kdy porcelán zaznamenal menší úpadek, vznikaly také plastické malby emailem, které napodobovaly vzory brokátů.

5.2 Porcelán v ostatních zemích

Čínský porcelán ovlivňoval ve velké míře i okolní země. Nejprve se zejména jednalo o Koreu a Japonsko. Porcelán se do těchto zemí dostával prostřednictvím obchodu. Dále pak následoval Egypt, Persie a Indie. Následně pak arabští obchodníci rozšiřovali sortiment čínského porcelánu po celé západní Asii a severní Africe.

⁶ CHLÁDEK, Jiří a Ilona NOVÁ. *Porcelán kolem nás*. 1991. vyd. Praha: SNTL, s. 19. ISBN 0481391.

Porcelán sloužil zejména jako obchodní artikl, ale byl oblíbený ve velké míře i jako vzácný dar. Byl dovážen obchodníky na přetížených lodích, které pluly několik měsíců, musely čelit různým překážkám a mnohdy se stávalo, že obchodníci do přístavu dorazili jen s hromadou střepů.

5.3 Porcelán v Evropě

Probíhají diskuse o tom, kdy se vůbec porcelán objevil v Evropě. Někteří tvrdí, že porcelán do Evropy dopravili Portugalci nebo obchodníci z Itálie či Holandska.

Jedním z tvrzení je, že se objevil už kolem roku 1295 v Benátkách a to, když se ze svých cest vrátil Marco Polo.⁷ Ten měl tenkrát strávit v Číně celých sedmnáct let.

Malá bílá láhev z čínského porcelánu je údajným předmětem, který měl Marco Polo ze svých cest dovést a který je uchovávan v pokladu v chrámu sv. Marka v Benátkách. Zda je to však pravda, můžeme pouze spekulovat. Marco Polo byl každopádně první Evropan ve službách Kublaje, který navštívil provincii Fukien a ve svých cestopisech popisuje doposud neznámé čínské zboží, které označil jako Pourcelaine, což značilo mořskou mušli nebo perleť.

Jak je zmíněno již výše, porcelán byl velice oblíbený jako hodnotný dar. Předměty byly vsazovány do zlata a zdobily se emaillem a drahými kameny. Jedním z nejznámějších předmětů je 28 cm vysoká váza vyrobená z bílého tvrdého porcelánu v provincii Kiangsi v první polovině 14. století. Váza je ozdobena francouzskými nápisy

⁷ BRAUNOVÁ, Alena. *Kouzlo keramiky a porcelánu*. 1985. vyd. Praha: Práce, s. 69. ISBN 2401585.

a heraldickými znaky provedenými v emailu na stříbrné montáži. Je zcela jisté, že tato váza byla vyrobena na popud Ludvíka Velikého jako dar pro Karla III. z Durazzo. Držení porcelánu také znamenalo společenskou prestiž a dokonce kolovala pověra, že nádoby z porcelánu určené k pití odpuzují zlo a jed. Ten byl zejména v období renesance velmi oblíbený jako prostředek k zabití.⁸

Postupem času začali čínští výrobci přizpůsobovat dekory na porcelánu svým zákazníkům. V 17. a 18. století byli oblíbeny mezi šlechtickými rody v Evropě jídelní soubory s emblémy královských a císařských dvorů. Cena těchto souborů byla vyvažována zlatem. Do sortimentu patřily pivní korbele, džbány, lékařenské nádoby, vázy na vysokých nohách. Dekory na těchto předmětech byly i motivy křesťanské a i mytologické témata podle antických vzorů. Evropané se samozřejmě chtěli sami podílet na výrobě porcelánu, číňané si však bedlivě střežili výrobní tajemství. Dílny v Evropě tedy zprvu pouze čínský porcelán napodobovaly.

Mezi první výrobky, které se alespoň trochu porcelánu podobaly, patří výrobky tzv. „Medici“⁹ – porcelán z 16. století. Jednalo se o nažloutlou masu s bílou olovnatou polevou, která měla vlastnosti mezi měkkým a tvrdým porcelánem. S tímto je spojeno jméno velkovévody Francesca Medici, který se zabýval alchymii.

⁸ BRAUNOVÁ, Alena. *Kouzlo keramiky a porcelánu*. 1985. vyd. Praha: Práce, s. 69-70. ISBN 2401585.

⁹ CHLÁDEK, Jiří. *Klasika porcelánu - Čína a Evropa*. MIRROR PROMOTION s.r.o., 2007, s. 37. ISBN 9788023998726.

5.4 Míšeňský porcelán

Tvrký evropský porcelán se objevuje až v době pozdního baroka. Jelikož bylo těžké napodobit a vyrábět porcelán podobné či stejné kvality jako je porcelán čínský, stal se největším měřítkem pro ostatní manufaktury porcelán míšeňský. Ten vstupuje do podvědomí díky výtvarníkovi Adolfu Wilhelma Waltherse, který navrhl na plochu 957 m² výzdobu, na jejíž tvorbu bylo zapotřebí dvacet čtyři tisíc porcelánových destiček. Pracovala se na ní po dobu tří let. Tyto destičky byly vyrobeny právě v Míšni.

V této manufaktuře působil po řadu let Ehrenfried Walther von Tschirnhaus. Ten díky své dlouholeté práci přispěl velkým dílem k výrobě porcelánu, který již konečně odpovídal vysoké kvalitě.

Nebyl to však jen Tschirnhaus, kdo se na výrobě podílel. Důležitým jménem je zde i Johann Friedrich Böttger. Ten byl jako první pověřen provozním vedením manufaktury. Tschirnhaus měl tak dostatek prostoru k laboratorním pracím. To však, ale netrvalo dlouho a Tschirnhaus předčasně zemřel.

Několik měsíců po této události oznámil Böttger králi Augustovi: „...dobrý bílý porcelán včetně nejjemnější glazury a příslušné malby v takové dokonalosti udělati umí, že takový východoindiánský ne-li předčí, tedy přinejmenším se mu zcela vyrovná...“¹⁰.

Do roka byla otevřena Královská porcelánová manufaktura v pevnosti Albrechtsburg v Míšni (1710). Tato porcelánka byla později známá po celém světě. Böttger ji vedl až do své smrti – do roku 1719. Vyráběl

¹⁰ BRAUNOVÁ, Alena. *Kouzlo keramiky a porcelánu*. 1985. vyd. Praha: Práce, s. 76. ISBN 2401585.

se zde porcelán a kamenina. Výroba byla ovlivňována východoasijskými vzory. První porcelánové výrobky nebyly zpočátku zcela bílé, ale se slabým nádechem žluté. Oblíbeným dekorem byla pak vinná réva a pomněnkové kvítky. Na porcelán se malovala zastudena emailovými barvami, používalo se také zlato a stříbro. Stále však docházelo ke kopírování asijských produktů.

Rok 1719 byl pro Míšeň významným rokem, kdy sem přišel Johann Gregor Höroldt. Tento vídeňský malíř se zasloužil velkým dílem na dalším rozvoji míšeňské manufaktury. Zavedl zde využívání nových – tzv. „muflových barev“¹¹.

Jelikož byl počátkem osmnáctého století porcelán velmi oblíbený, pověřil král August II. Johanna Joachima Kaendlera, aby mu vytvořil porcelánový palác. V roce 1717 tak zakoupil v Drážďanech Holandský palác, do něhož uložil své porcelánové sbírky. Sbírkou čítala okolo čtyřiceti tisíc kusů různých porcelánových výrobků. Jeho vášně pro porcelán měla vyvrcholit porcelánovým trůnem a porcelánovou kaplí. Vše mělo být životní velikosti a opravdu jen z porcelánu – sochy, oltář, varhany atd. Kaendler byl tak ve svých dvaceti čtyřech letech jmenován dvorním sochařem a posléze byl ustanoven modelérem královské porcelánky. Postupem času se stal tento mladý nadějný umělec vzorem pro celou Evropu.

Porcelánka se za působnosti Kaendlera dostala na svůj největší vrchol. Vyráběly se zde různé předměty – luxusní jídelní soubory, figurální stolní ozdoby a další. Okolo roku 1740 zde vznikl i tzv. „cibulový vzor“. Výzdoba byla rozložena po celé ploše a různé

¹¹ BRAUNOVÁ, Alena. *Kouzlo keramiky a porcelánu*. 1985. vyd. Praha: Práce, s. 78. ISBN 2401585.

větvičky, kvítky, poupátka zasahovaly až po okraj. Jelikož většinou dekor malovali mladí malíři, museli ke znaku míšenské porcelánky připojit i počáteční písmeno svého jména. Značkou míšeňské porcelánky je symbol zkřížených modrých mečů.

Míšeňská manufaktura si pečlivě uchovávala v tajnosti postup výpalu. Ten se dostal na veřejnost až v roce 1705, kdy Samuel Stötzel, dlouholetý spolupracovník J.F. Böttgera, byl seznámen s postupem výpalu. J.F. Böttger do té doby tak střežil tajemství míšeňské manufaktury jako ostříž. Trvalo tak bezmála 250 let, než evropští výrobci přišli na to, jak vyrobit tvrdý porcelán.

5.5 Italský porcelán

První pokusy ve výrobě porcelánu jsou zaznamenány z Itálie, kde byla velmi rozvinuta výroba skla. Jedna z prvních italských manufaktur na výrobu porcelánu byla ta v Benátkách – manufaktura Vezzi.

Další známou italskou manufakturou je Capo di Monte. Ta je označována jako nejznámější italská porcelánka, která byla založena v roce 1743. Vyráběly se zde především jídelní soubory, které byly bohatě zdobené.

Další významnou porcelánkou byla Doccia u Florencie. Ta vyráběla ponejvíc dle míšenských vzorů, po čase se ale vydala jiným směrem a začala využívat dekory podglazurní modře a i zeleně, vyráběly se zejména obsáhlé jídelní soubory a figury.

Velmi populární jsou také pro tuto porcelánku práce typu „Ginori antiko“ a krajinomalby v purpurové barvě. Právě porcelánka Doccia zavedla reliéfní dekor v modré a zlaté barvě.¹²

5.6 Porcelán ve Francii a Anglii

Dalším významným výrobcem porcelánu se stala Francie a Anglie. Především zásluhou Ludvíka XV. a Ludvíka XVI. se začalo odklánět od míšeňských vzorů a začaly se používat vzory vlastní. Jako první se k tomuto kroku odhodlala manufaktura Sèvres, která byla založena roku 1738. Nejznámější jsou například plastiky pařížských pouličních prodavačů a krajinářské malby, které byly používány na dekory porcelánu. Manufaktura v Sèvresu se tak po čase stala manufakturou státní.

Anglie nejprve dovážela porcelán z Holandska, až kolem šestnáctého století se objevuje první výroba porcelánu na tomto území. Vyráběl se zde nejprve měkký porcelán a to v Chelsea. Velmi známé jsou tzv. „Chelsea toys“, jedná se o malé lahvičky ve tvaru figurky.

V porcelánkách v Plymouthu a v Bristolu byl vyráběn tzv. porcelán tvrdý, čteně se zde využívalo míšeňských produktů, které sloužily jako zdroj inspirace. Mezi další významné anglické porcelánky patří například Swansea a Nantgarw, Derby, Stoke on Trent, Wedgwood. Oblíbenými porcelánovými výrobky byly soubory na pití čaje.

¹² CHLÁDEK, Jiří. *Klasika porcelánu - Čína a Evropa*. MIRROR PROMOTION s.r.o., 2007, s. 85. ISBN 9788023998726.

5.7 Porcelán v Čechách

Na českém území se objevuje první zmínka o výrobě porcelánu v roce 1789, kdy v Hájích u Slavkova byly prováděny první pokusy výroby. Tyto pokusy byly prací F. Habertitzela a Jakuba Justa. Právě Jakub Just byl dovozcem porcelánu do Čech z Durynska. Pokusy o výrobu porcelánu začaly na základě objevu vhodného materiálu, tedy bílé hlíny v Javorné. J. Just nechal tuto hlínu otestovat právě v durynské manufaktuře. Jak se ukázalo, materiál byl velmi vhodný a tak v Hájích byla otevřena s pomocí statkářů společnost na výrobu porcelánu.

Postupem času vzniklo v Čechách osm továren na výrobu porcelánu. Jedná se o Horní Slavkov, Klášterec, Březové, Stružné, Dalovice, Chodov, Staré Role a o Locket. Porcelánky se zabývaly ponejvíce výrobou souprav, talířů, mís na ovoce, v pozdějších letech i například figurální porcelán. Z klášterecké porcelánky je dodnes známý šálek s talířkem, který se nazývá Vivat Böhmen.

Postupem času byly otevírány další a další porcelánky. Ve Staré Roli, která je nyní součástí Karlových Varů, vzniklo porcelánek hned několik. Továrna Victoria se stala během několika let největší a technicky nejlépe vybavenou porcelánkou v Čechách. Představovala i také silného zaměstnavatele, kdy ve své nejproduktivnější době zaměstnávala až 1650 zaměstnanců. Dříve tato porcelánka nesla název Eberhardt a Co..

Po roce 1920 bylo opět založeno několik porcelánek, jak v Karlových Varech, tak ostatních městech, jako například v Mostě, v Chranišově u Chodova.

Nejvýznamnější postavení měla však porcelánka v Nové Roli – Bohemia. Disponovala čtyřmi pecemi. Nejprve se porcelánka netěšila velkému úspěchu, potýkala se se špatnými výsledky, které byly způsobeny fluktuací pracovních sil, jelikož pracovníci dojížděli za prací z daleka. Postupem času, kdy porcelánka povolala pracovníky ze společnosti Rosenthal ze Selbu, se začalo blýskat na lepší časy. V porcelánce tak bylo dosaženo vysoké kvality střepu, dekoru, ale také tvarovosti a produkce. Porcelánka vyvážela své výrobky do Ameriky, Anglie, Holandska, Rakouska a Itálie.

V tomto období bylo v porcelánovém průmyslu zaměstnáno přes dvacet tisíc pracovníků. Vyráběl se široký sortiment výrobků – užitné i ozdobné předměty – porcelánové panenky, jejich hlavičky, dětský porcelán pro panenky, hračky, knoflíky, dózy na pudr nebo tabák, kuřácké soupravy, květináče, stínidla, tácky, kávovary, jiné kuchyňské předměty. Porcelán byl ale také například využíván ve farmacii, kdy byly vyráběny kelímky na mastičky, dále pak například bylo z porcelánu vyráběno vybavení právě do lékáren nebo do drogerií.

6. Současný český porcelán

V českých zemích bylo tak od počátku vývoje porcelánu zaznamenáno na 81 výrobních jednotek porcelánu. V dnešní době je samozřejmé, že počet fungujících porcelánek na území České republiky výrazně klesl.

Mezi nejznámější porcelánky působící na našem území patří porcelánka Thun 1794 a.s., Český porcelán a.s. Dubí a Starorolský porcelán Moritz Zdekauer, a.s..

Thun 1794 a.s. je největším výrobcem porcelánu v ČR. Byl založen po válce v roce 1921 v Nové Roli. Po druhé světové válce byl zařazen do skupiny Karlovarský porcelán.¹³ Společnost tak navazuje na svou dvě stě let starou tradici z Klášterce nad Ohří a vyrábí se zde ročně 3,5 až 4 tis. tun porcelánu. První zmínky o výrobě porcelánu v této porcelánce jsou právě z roku 1794, kdy dne 18.4.1794 bylo zapsáno Fr. X. Petranem, který v Klášterci působil toto: *„Dnes se uskutečnilo první vypalování porcelánu, jehož podnikatelem je Weber. Pouzdra se spekla dohromady a částečně ho zničila. Střepy dávají žár, je zde tedy velká naděje.“*¹⁴ Několik měsíců po tomto okamžiku dostal Thun povolení k výrobě a prodeji a tím se začala výroba pomalu rozjíždět. Zabývají se zde především výrobou porcelánu do domácností, pro průmyslové restaurační služby, pro děti a různé kuchyňské doplňky.

¹³ THUN 1794 A.S. [online]. 2012 [cit. 2012-05-07]. Dostupné z: <http://www.thun.cz/sekce/2-nova-role.html>

¹⁴ BRAUNOVÁ, Alena. *Kouzlo keramiky a porcelánu*. 1985. vyd. Praha: Práce, s. 321. ISBN 2401585.

Český porcelán a.s. Dubí píše svou historii od roku 1864, kdy A. Tschinkel zakoupil velký dům, který se jmenoval Dolní lesní mlýn v Dubí u Teplic. O několik let později porcelánku odkoupila společnost O.C. Teuchert a začal se zde vyrábět porcelán v rokokovém tvaru a byl využíván cibulový dekor. V dnešní době se zde vyrábí 660 tvarů s cibulovým dekorem a nesou označení „Český výrobek“. Vyrábí se zde mnoho dalších předmětů, například zhruba okolo 100 tvarů hrnků ve třech tisícovkách dekorů. Velmi známá je také moderní výbava od prof. Pelcla, která nese název Bohemia a skládá se z jídelní, kávové, čajové a mocca soupravy v bílém i dekorovaném provedení. Tato výbava získala certifikát od Design centra České republiky v roce 2006. V roce 2007 pak byla v hotelovém provedení výbava oceněna ministerstvem průmyslu a obchodu Korejské republiky za nadčasový design.¹⁵ Toto však není jediné, čím se porcelánka zabývá, vyrábí se zde i sestavy tvaru Praha a jako poslední novinkou je série bájných trpaslíků a zejména pak sedmibarevný cibulák Natura. V porcelánce v současné době pracuje okolo tří set zaměstnanců, kteří jsou ponejvíce vyučeni ve vlastním učilišti. Společnost má také pět vlastních prodejem a velmi úspěšně spolupracuje s Domem porcelánu v Praze, značný je spíše však export, který tvoří 60 – 70% výroby. Velkým plusem je také to, že vedení společnosti dlouhodobě setrvává ve svých funkcích, což je jedním ze stabilizačních prvků společnosti.

Starorolský porcelán Moritz Zdekauer, a.s. – továrna byla založena v říjnu roku 1810 na břehu Rolavy. Porcelán se zde začal vyrábět v roce 1836, firma tehdy zaměstnávala okolo sta zaměstnanců. Postupem času začala být továrna rozšiřována a velkým podílem se

¹⁵ ČESKÝ PORCELÁN A.S. DUBÍ. [online]. [cit. 2012-05-08]. Dostupné z: <http://www.cesky.porcelan.cz/cs/uvod>

na tom zasloužil Emanuel Nowotný. V roce 1870 továrna zaměstnávala už 800 zaměstnanců. O několik let později potkala továrnu krize a zakoupil jí v aukci bankovní dům Moritze Zdekauera z Prahy. Společnost začala vyvážet porcelán do Severní a Jižní Ameriky a do Holandska. V dalších letech společnost převzal německý porcelánový koncern a z této doby existuje dodnes známá značka porcelánky, kterou tvoří orlice s korunkou a iniciálami MZ. Po druhé světové válce byla společnost znárodněna a v roce 1958 byla začleněna do národního podniku Karlovarský porcelán. V současné době je společnost společností akciovou a je zde předsedou představenstva a zároveň ředitelem Ing. Anton Salva. Společnost se zabývá výrobou užitkového porcelánu pro domácnosti, porcelánu pro hotely a restaurace, ale také ozdobného porcelánu. Výrobní program společnosti zahrnuje celkem deset kompletních porcelánových tvarů. Jedná se o čtyři tvary hotelového porcelánu a šest tvarů užitkového porcelánu. K dispozici je i pět tvarů porcelánu ozdobného. Každý tvar lze ozdobit vlastním dekorem.¹⁶

¹⁶ Starorolský porcelán Moritz Zdekauer, a.s. [online]. 2012 [cit. 2012-05-07]. Dostupné z: <http://www.test.starporc.cz/www-porcelan/cz/por04.php>

7. Proces tvorby

7.1 Prvotní návrhy

V první fázi procesu tvorby jsem se věnoval především skicování a zpracování prvních tvarových úvah a představ o budoucím vzhledu mnou navrhované práce. Přesto jsem se snažil minimálně vybočovat od tvarových a rozměrových modelů vytvořených ve fázi příprav.

Moje představy se v této fázi zcela zásadně lišili od tvarů následně vzniklých. Pokoušel jsem se s tvarem pracovat více volněji a vytvářel jsem tak návrhy, až organického charakteru. To se mi však následně jevilo jako ne zcela ideální přístup.

7.2 Finální návrh

„Good design is as little design as possible - Less, but better – because it concentrates on the essential aspects, and the products are not burdened with non-essentials. Back to purity, back to simplicity.“¹⁷

Postupně jsem se dopracoval k rozhodnutí, postavit tvarosloví setu na ryzí geometrické čistotě. Pokusil jsem uvažovat tak, aby tvar talíře ve výsledku příliš nevyčníval nad servírovaným pokrmem a neomezoval svým tvarem možnosti prezentace pokrmu.

Začal jsem pracovat se základním kruhovým a dle mého názoru nejkompaktnějším tvarem talířů pro servírování pokrmů. Následně

¹⁷ Dieter Rams. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Dieter_Rams

jsem na tento jednoduchý tvar promítal středově souměrné kružnice a ty posléze mezi sebou přímo propojoval.

Inspirací mi byly jednoduché soustružené předměty až strojního charakteru. Snažil jsem se najít způsob jakým do souboru tento technický charakter zapracovat tak, aby následně dobře fungoval společně s keramickým materiálem. Líbilo se mi, jak světlo na jednotlivých plochách tvar pěkně modeluje a díky rozdílným úhlům naklonění je ještě více podtrhuje. Postupně jsem se snažil nacházet nejideálnější proporce mezi jednotlivými kruhy a plochami.

Přepokládal jsem, že v případě stavby střepu tvaru tímto způsobem, si díky lomeným plochám pomohu i po technologické stránce. Lomené plochy by mohly být při výpalu v tomto případě stabilnější nežli plochy plynulé.

V tuto chvíli jsem již pracoval převážně na PC ve 3D modelovacím softwaru Moi 3D. Práce na PC mě v tomto směru velice vyhovovala, dostávalo se mi tak možnosti vytvořit velké množství 3D počítačových modelů a množství tvarových a proporčních mutací jednotlivých dílů souboru a to za velmi krátkého časového horizontu. Průběžně jsem si vytvářel počítačové vizualizace a snažil se tak imitovat budoucí vzhled.

7.2.1 Návrh jednotlivých dílů souboru

V průběhu mé práce jsem se snažil navrhovat jednotlivé díly souboru společně, tak aby se jejich tvary při sestavení do sebe nebo vyskládání na stůl, vzájemně propojovaly a komunikovaly.

Postupně jsem začal pracovat pouze na počítači a snažil se jednotlivé díly souboru finalizovat. V průběhu této fáze jsem vytvořil nespočet různých tvarových variant, které se mezi sebou lišily převážně

vzájemnou proporcí jednotlivých kruhů, sklonem ploch a rádiů na jejich hranách.

Talíř mělký D 290 mm

V průběhu vytváření rešerší jsem si oblíbil presentování jídla na talířích s větším praporem. Díky výraznějšímu praporu dostává servírovaný pokrm kolem sebe více prostoru a celá prezentace tak působí vznešeněji. Myslím si, že současné trendy presentace pokrmů ve vyšší gastronomii mají již trochu jiné požadavky a proto není nutné, držet se striktně zaběhnutých tendencí. Proto jsem u mělkého talíře o průměru 250 mm prapor zdůraznil a lehce přizvedl. Je tak vhodný například i k servírování těstovin, které se většinou podávají na talíři k tomu speciálně určeném.

Talíř mělký D 300 mm (klubový)

Dalším dílem jídelního servisu je talíř mělký o průměru 290 mm. Který by v případě mnou navrženého souboru, mohl plnit funkci talíře klubového, anglicky nazývaného base plate nebo service plate.

„Podkladový, neboli klubový talíř, leží na stole po celou dobu hodování. Na něj klademe ubrousek, aby talíře o sebe nevrzaly. Podkladový talíř nemůže nikdy zůstat prázdný. Vždy na něm je buď jiný, čistý talíř nebo talíř s nějakým chodem.“¹⁸

¹⁸ Etiketa: prostírání stolu. In: *Ceskatelevize.cz* [online]. 2004 [cit. 2012-05-05]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/1124997157-etiketa-prostirani-stolu/204522161300018/?tema=detail>

Samozřejmě jsem však neuvažoval, užití tohoto talíře pouze jako klubového, díky většímu zrcátku¹⁹ a kratšímu praporu je tak dobrým doplňkem k talíři mělkému o průměru 250 mm.

Talíř mělký D 240 mm (desertní)

Běžně je součástí jídelního servisu talíř desertní. Menší mělký talíř, jehož průměr se pohybuje od 150 do 240 mm. Já jsem pro zachování univerzálnosti talíř provedl v průměru 240 mm.

Talíř hluboký D 245 mm

Talíř hluboký dosahuje v případě mého souboru průměru 245 mm, splňuje tak běžné požadavky na tento typ nádobí. Prapor talíře jsem se v tomto případě snažil opět trochu přizvednout se stejným záměrem jako u talíře mělkého 290 mm.

Miska 170 mm

Jedním z dalších dílů jídelního souboru je malá miska o průměru 170 mm. Ta vychází z tvaru talíře hlubokého, nicméně jsem se její tvar snažil orientovat více vertikálně.

Mísa oválná 145 X 300 mm

Posledním navrženým tvarem je mísa oválná. U mísy jsem se snažil zachovat jednoduchý geometrický ráz jako o u ostatních předmětů souboru.

¹⁹ Zrcátko/zrcadlo je nazýván prostor pro umístění pokrmu (vodorovná plocha ve středu talíře)

7.2.2 Dekor

V první fázi prací na návrhu souboru, jsem jeho dekorování neuvažoval. Postupem času jsem však vytvořil několik návrhů a rozhodl se dekoru alespoň okrajově věnovat.

Dekorování keramiky a porcelánu je s tímto oborem spjata od nepaměti, pokusil jsem se tedy hledat v historii možnou inspiraci pro dekorování jednotlivých kusů jídelního servisu. Historická představa dekoru se však nijak neblížila mým představám a jeho podobě.

Bylo mou snahou, dekor příliš nezdůrazňovat. Naopak jsem se snažil, aby byl jen případným doplňkem celého souboru a ne zdaleka jeho nosným prvkem.

Začal jsem tedy pracovat s barevným pásem, který jsem promítal na jednotlivé kusy. Líbil se mi barevný kontrast mezi bílou barvou dílů souboru a ostře řezaným barevným pruhem, mou snahou bylo také, zdůraznit v barevné ploše lámání jednotlivých ploch a podtrhnout tak ještě více geometrický ráz souboru.

Nadále jsem ještě experimentoval s použitím fragmentů klasického cibulového dekoru, který jsem opět ořízl do tvaru pruhu, který jsem použil pro předchozí dekor.

7.2.3 Návrh doprovodných grafických materiálů

Dle mého názoru, je vhodné při návrhu produktu, jeho ideové propojení s doplňkovým grafickým programem. Chtěl jsem proto řešení grafických doplňků alespoň nastínit.

Rozhodl jsem se pro zpracování jednoduché, několika stránkové brožury se šitou vazbou, malé skládačky. V neposlední řadě jsem také vytvořil návrh jednoduchého plakátu.

Vizuální podoba všech dílů grafických doplňků je víceméně stejná. Snažil jsem se o zachování čistého geometrického rázu stejně tak jako u návrhu samotných sílů souboru a to i s ohledem na fakt, že nejsem zastáncem přílišného „umělkování“ grafických tiskovin.

7.3 Proces výroby

Před začátkem procesu výroby bylo nutné důkladně zvážit postup, jakým budu jednotlivé díly servisu vyrábět. S ohledem na mé předchozí studium produktového designu a následně tedy na mou slabší znalost tradičního keramického řemesla, jsem se rozhodl použít v první fázi procesu – výroby modelů, možnosti frézování (viz 8.1.2 Frézování).

7.3.1 Příprava modelů pro frézování

Nejprve bylo třeba důkladně připravit jednotlivé modely. Každý talíř tak bylo nutné, rozdělit na dvě poloviny, vnitřní a vnější plášť talíře. Ke straně A (viz obr. příloha 8.) bylo nutné následně domodelovat okraj 10mm, za okraj pak rantl o rozměrech 10X10mm. Na straně B (viz obr. příloha 7) pak totéž avšak negativně ve všech rozměrech o 1mm menší. Tato úprava bude následně sloužit jako zámek v sádrové formě na nalévání porcelánu.

Po dokončení počítačových modelů bylo nutné tyto soubory exportovat do formátu IGES.

7.3.2 Frézování

Po té co jsem si připravil modely pro frézování, bylo nutné zvolit vhodný materiál pro samotné frézování. S ohledem na to, že jsem počítal s následným odléváním vyfrézovaných dílu do sádry. Bylo nutné vybrat materiál minimálně porézní tak, aby se po vyfrézování nemusel následně povrchově upravovat. Další z možných úskalí byla slabá tloušťka v některých místech vyfrézovaných modelů. Zvolil jsem tedy polyuretanovou pěnu Necuron 301 německého výrobce Necumer o hustotě $0,30 \text{ g/cm}^3$, jejíž vlastnosti byli pro mé potřeby ideální.

Příslušenstvím frézky je software pro výpočet drah frézování, do kterého jsme nahráli připravená data ve formátu IGES.

Před začátkem frézování, bylo nutné připravit blok z měkčí polyuretanové pěny, který jsem upevnil na základní desku frézky. Do bloku se následně vyfrézoval otvor o hloubce 10mm a velikosti desky materiálu pro frézování. Do otvoru jsem umístil desku, kterou jsem před tím důkladně zabrousil tak, aby po vsazení do otvoru pevně držela.

V průběhu frézování bylo nutné, několikrát za čas odsát za pomoci vysavače odfrézované části.

Frézování jednoho dílu trvalo zhruba 2-3 hodiny, ten se následně lehce zabrousil jemným smirkovým papírem, tak aby se odstranily případné nedokonalosti a jemné pozůstatky po stopách drah frézy.

7.3.3 Odlévání forem do sádry

Následným krokem bylo odlít vyfrézovaných kusů do sádry. Vyfrézované části bylo nutné před odlitím důkladně vyčistit.

Po frézování jsou póry materiálu zanesené jemným prachem vzniklým frézováním. Já jsem každou z částí vždy řádně ofoukal stlačeným vzduchem tak, aby se mi částičky prachu následně nedostaly do sádrové formy.

V dalším kroku bylo nutné jednotlivé díly důkladně odseparovat. Při práci se sádrou se běžně k separaci využívá šelaku²⁰ a různých druhů a směsí z mýdel. Vytvořil jsem tedy několik zkoušek a s ohledem na jejich kladný výsledek jsem se rozhodl použít stejného postupu jako při separaci sádrových modelů. Díly jsem nejprve natřel vrstvou šelaku, což jsem po oschnutí první vrstvy ještě následně zopakoval. Šelak díky své konzistenci lehce zalil póry materiálu a zabránil tak zatečení sádry. V některých místech bylo nutné model ještě lehce přebrousit a znovu broušené místo přetřít vrstvou šelaku. Model jsem pak pečlivě zamydlil řídkým pěnivým mýdlem²¹. Vrstvu pěny, která na povrchu modelu zůstala, jsem důkladně otřel vlhkou houbou. Následně jsem povrch „vyleštil“ mastným mýdlem²².

Po konzultacích s ateliérovým asistentem MgA. Luděkem Míškem, jsem se některé z forem pokusil odseparovat pouze pomocí voskové pasty

²⁰ Šelak Je měkká přírodní pryskyřice odolávající vodě. Prodává se jako tenké hnědé průsvitné lupínky, které se zcela rozpouštějí v denaturovaném líhu. Použitý roztok nesmí být příliš hustý, jinak při nanášení na sádrový předmět vytváří přelivy, popř. zalévá reliéf. Poměr šelaku k líhu je asi 1 : 5. Nanáší se vlasovým štětcem na suchý sádrový výrobek. (Materiály v praxi. In: ŠPÍZ, Jan. Artkermaika.cz [online]. 2006. vyd. [cit. 2012-05-05]. Dostupné z: <http://artkeramika.cz/clanek-359-1-3-materialy-v-praxi.html>)

²¹ Řídké (pěnivé) mýdlo se připravuje rozmícháním mazlavého mýdla v horké vodě v poměru asi 1 : 5. Vzniklý mýdlový roztok má po nanesení měkkým štětcem vytvořit na sádrovém výrobku bohatou pěnu.

²² Mastné mýdlo je rozstrouhané jádrové mýdlo rozvařené ve vodě; na jednu kostku mýdla se použije asi 0,8 l vody. Vařící roztok se přelije do větší nádoby a nejlépe ručně se intenzivně míchá (šlehá). Tím se vytvoří značné množství husté pěny, kterou je nutné šlehat až do vychladnutí. Pěna se přechovává v uzavřené nádobě, aby nevysychala. Před použitím se do menšího množství pěny vmíchá řepkový olej v poměru asi 1 : 1. (Materiály v praxi. In: ŠPÍZ, Jan. Artkermaika.cz [online]. 2006. vyd. [cit. 2012-05-05]. Dostupné z: <http://artkeramika.cz/clanek-359-1-3-materialy-v-praxi.html>)

CIRINE²³, běžně používané při separaci modelů v sochařství. Výhodou tohoto kroku byla absence ostatních separačních materiálů, které měly tendence zanášet povrchy sádrových odlitků. Jednou z dalších výhod, byla konzistence této pasty, která při pečlivém nanesení dokonale „zatáhla“ povrch vyfrézovaných modelů.

V tuto chvíli bylo vše skoro připravené pro přelití modelů sádrou, bylo však ještě nutné, vytvořit si přípravky ve tvaru komolého jehlanu, které bych následně připevnil na nožku talíře modelu. Po přelití modelu se tyto přípravky vyjmou a vytvoří tak nalévací/odvzdušňovací otvor²⁴ na jedné straně sádrové formy. Tyto přípravky jsem vytvořil ze zbytků nepoužité polyuretanové pěny NECURON. S ohledem na rozdílné šířky nožiček jednotlivých modelů jsem proto vyrobil množství různých velikostí těchto přípravků.

V následujícím kroku jsem okolo modelu postavil ohrádku pomocí pružného plastového materiálu, kterou jsem po obvodu modelu důkladně stáhl stahovací páskou tak aby mi následně vlitá sádra, neunikala skrz spáry mezi modelem a plastovou ohrádkou. S tímto krokem jsem dopředu počítal při přípravě modelů pro frézování, kdy jsem hranu modelu extrudoval na výšku 10 mm.

Nyní jsem si ve kbelíku rozmíchal odpovídající množství sádry s vodou. Tu jsem důkladně vymíchal a krouživým pohybem kbelíku, odstranil vzniklé bublinky. Přítomnost bublinek ve směsi sádry můžu

²³ CIRINE, je tuhá vosková pasta primárně určená pro ošetření parket, dřevěných podlah a linoleí. Vytváří povrch, který chrání materiál před znečištěním a usnadňuje údržbu.

²⁴ Nalévací otvor slouží k nalití porcelánové nebo jiné keramické hmoty do formy. Odvzdušňovací otvor slouží k odvodu zbylého vzduchu z dutiny formy.

způsobit jejich nechtěné zachycení na plochách modelu, ty vytvoří na formě dutinku, která se pak opisuje do odlitého kusu.

V tuto chvíli jsem rozmíchanou směs vлил do předem připravené ohrádky a s celým modelem ještě lehce zatřásl tak abych odstranil zbylé bublinky.

Po vytvrnutí a následném vyhřátí sádry, jsem pomalu odstranil ohrádku, a přípravky pro nalévací otvory. V tuto chvíli už jsem jen sejmul sádrovou formu z modelu. Při tomto kroku, jsem si musel častokrát pomoci stlačeným vzduchem. Nyní jsem formy očistil vlhkou houbou a umístil do sušárny. Formy jsem vždy sušil spojené tak aby se mi jednotlivé části při sušení nekroutily.

Tento proces jsem opakoval stejně pro všechny díly jídelního servisu.

V průběhu realizace sádrových forem jsem musel některé procesy postupně upravovat a to především výstupy frézování, kdy jsem při vytvoření sádrových forem objevil jejich případné nedostatky.

7.3.4 První odlévání porcelánu

Po důkladném vysušení forem, jsem mohl přejít k fázi lití porcelánu. Rozhodl jsem se vyzkoušet více druhů mě dostupných licích hmot. První zkušební kusy jsem naléval ze směsi pocházející z francouzského Limoges²⁵.

Sestavené formy jsem tedy zatížil olověným závažím, tak aby se mi v průběhu nalití licí směsi neotevřely. Na nalévací otvory jsem umístil nalévací přípravky. Nyní jsem mohl nalít porcelánovou šliku do formy.

²⁵ Limoges je město nacházející se v západo-centrální franciiv regionu Limousin. Město je proslulé právě výrobou porcelánu a glazury.

Tekutý porcelán jsem do formy lil tak dlouho, dokud se materiálem nenaplnil odvzdušňovací otvor a nalévací přípravek. Postupně jsem kontroloval klesající hladinu a směs ještě několikrát dolil. V danou chvíli jsem musel počkat, než porcelánová šlika vytvoří ve formě střep, tvorba střepu byla odvislá od tloušťky kusu a pohybovala se od 20 do 45 minut. Po uběhlém čase jsem odstranil nalévací přípravky. Běžně se mi při odstraňování nalévacího přípravku podařilo vytáhnout i hmotu z nalévacího otvoru formy. V případě, že nalévací otvor zůstal ucpaný, musel jsem z něj hmotu odstranit za pomoci malého nožíku. V tuto chvíli, bylo možné formu pomalými kroky otevřít. Nejprve jsem lehce zapáčil, po celém obvodu formy a sledoval skrze nalévací otvory, jestli je talíř chycený do dutiny formy, v případě jeho zachycení jsem do nalévacího otvoru, lehce fouknul stlačeným vzduchem, dokud se talíř nepustil. V případě, že vytvořený kus nepřilnul k jádru formy, bylo ho možné následně překlomit na sádrovou desku a nechat schnout. Někdy jsem musel model přilepený na jádro formy nechat postupně odschnout.

Následně jsem některé z vysušených kusů rozřízl tak abych mohl zkontrolovat a případně zvážit úpravu tloušťky střepu.

Další z vysušených kusů jsem mohl dát na zkušební výpal. V tuto chvíli jsem je páčil v surovém stavu bez glazury na teplotu 1230°C.

Po prvních zkušebních výpalech se talíře výrazně kroutili, bylo tedy nutné, zvážit další kroky. Talíře se však kroutili pravidelně, v místě nalévacího otvoru, zůstával prapor ve správné pozici, naopak kolmo na osu nalévacích otvorů se propadal ve vertikálním směru.

Zvažovali jsme proto možnosti, díky kterým bychom kroucení zabránili.

Jedna z úvah nás vedla k přidělení dalších

nalévacích/odvzdušňovacích otvorů právě kolmo na osu stávajících. Tak, že na nově předělaných formách byly tyto otvory umístěny do kříže.

Dále bylo nutné lehce upravit stavbu střepu.

7.3.5 Druhé odlévání

Po provedených úpravách na modelech a následném předělání forem jsem začal nalévat další kusy, tentokrát hmotou, kterou náš atelier získává od karlovarského výrobce porcelánu, společnosti Thun 1794 a.s. tzv. tvrdým porcelánem (viz 8.2.1 Keramické hmoty)

U tohoto materiálu jsem pro zajištění přesnějších informací a stavu hmoty při lití, měřil její litrovou hmotnost, kterou jsem pak následně upravoval na hodnotu 1650 g/l tak abych zajistil rychlejší nalití forem, které také může být rozhodujícím faktorem pro budoucí výsledek výpalu.

Po vyjmutí talířů z forem jsem je opět nechal schnout. Ušchlé kusy z Karlovarského porcelánu bylo následně nutné přežahnout na teplotu 950°C, tak aby mohli být naglazovány a vypáleny přímo v závodě Thun 1794 a.s.. Důvodem pro výpal v Karlových Varech byla nemožnost dosažení požadované teploty výpalu v pecích, kterými disponuje atelier keramického designu na UUD.

Zkušební výpal jsem tedy provedl ve výrobním závodě Thun 1794 a.s. v Karlových Varech, kam jsem dovezl přežahnuté kusy.

S ohledem na běžně používanou technologii průmyslové výroby talířů v dnešní době a negativní výsledek výpalu v Karlových Varech jsem začal uvažovat o použití jiného keramického materiálu. Nabízela se mi

možnost provést zkoušky s materiály, které jsem měl k dispozici od společnosti Laufen CZ provozovna Jihočeská keramika – Jíka.

7.3.6 Odlévání ze žárohlíny

Po konzultacích a následných úvahách o použití materiálu jsem se rozhodl provést zkoušku z materiálu žárohlína²⁶, kterou jsem měl k dispozici z jihočeského závodu na výrobu sanitární keramiky. Vlastnosti tohoto materiálu se zdály být ideální pro mé potřeby (viz 8.2.1 Keramické hmoty)

Pro odlévání nebylo třeba vytvářet nové formy ani jinak upravovat ty stávající. Začal jsem tedy nalévat stejným způsobem jako u předchozího lití porcelánu. Z počátku se zdálo být nalévání z tohoto materiálu bezproblémové. Vytvořil jsem proto skoro dvě desítky odlitků a ty nechal následně uschnout. V tuto chvíli bylo možné provést zkoušku za účelem zjištění tvarové stálosti při ostrém výpalu. Ten jsme ve školní laboratorní peci provedli na teplotu 1240°C.

Výsledky tohoto výpalu, byly ve skutečnosti pozitivní, talíře se nijak výrazně nekroutily a neobjevily se ani jiné materiálové vady.

To mě vedlo k rozhodnutí, nalévat zbývající kusy pouze ze žárohlíny.

Následně se však začaly objevovat problémy při nalévání. Většina nalévaných tvarů se nepříjemně lepila na sádrovou formu, což způsobovalo trhání materiálu již ve formě, v případě úspěšného vyjmutí z formy se pak menší trhliny zvětšovaly a při sušení praskaly.

²⁶ Viz 8.2.1 Keramické hmoty

Pokoušel jsem se tedy upravit technologii nalévání a následně také znovu důkladně vyčistit formy, nic však nevedlo ke zdárnému konci.

Po konzultaci s technoložkou Bechyňského závodu jsem se pokusil materiál ztekutit pomocí roztoku vodního skla. A formy následně opláchnout roztokem z octa a vody. Ani to však nevedlo k úspěšnému nalévání.

Společně s vedoucí atelieru Ak.soch. Petrou Šťastnou jsme proto požádali o možnost, vyzkoušet nalévat zbývající kusy přímo v Bechyňském závodě na výrobu sanitární keramiky. Za předpokladu, že zdejší prostředí, dokonalá znalost materiálu a technologie výroby by mohly být nápomocny při řešení mého problému.

7.3.7 Nalévání v JIKA

Formy jsem tedy převezl do bechyňského závodu a společně se zkušebními nalévači jsme se znovu pustili do procesu nalévání. Postup jsme zachovali stejný jako ten, podle kterého jsem formy naléval v plzeňském atelieru. Rozdíl byl pouze v materiálu, šlika se v bechyňském závodě nalévá při teplotě zhruba 40°C, což vede k lepší tvorbě střepe a také licí schopnosti hmoty jsou podstatně lepší než vlastnosti chladného materiálu (viz 8. technologická specifikace). Bohužel se začali objevovat podobné problémy jako při nalévání v Plzni. Nicméně, míra, v jaké se problémy objevovaly, nebyla tak silná.

Posledním možným řešením, na kterém jsme se nezávisle shodli, bylo využít separace forem mastkem.

Formy jsme tedy znovu očistili a nanесли na jejich povrch mastek. Toto řešení se po drobných komplikacích jevílo jako fungující a proto bylo

následně možné vytvořit množství odlitků. Díky teplé šlice, se střep ve formě tvořil podstatně rychleji, což vedlo k urychlení celého procesu lití. Po vyjmutí kusů z formy bylo nutné povrch lehce otřít tak aby na něm nezůstávaly zbytky mastku od separace formy.

Kusy jsem nechal volně vyschnout (foto), čemuž dopomáhalo také prostředí, ve kterém jsem formy naléval. V blízkosti zkušební nalévárny je totiž prostor pro nalévání klosetů, prostor se každý den v 14:30 hod. vyhřívá zhruba na teplotu 60°C, což vedlo i k urychlení schnutí nalévaných kusů.

Ty jsem následně zaretušoval vlhkou houbou. Tak aby byl povrch co nejdokonalejší.

Dokonale vyschlé kusy, bylo možné umístit na přežah do místní laboratorní pece a přežahnout je na teplotu 1000°C tak, aby si materiál zachoval dostatečnou poréznost pro nanášení glazury.

Po výpalu v laboratorní peci, bylo nutné provést drobné úpravy na přežahnutých kusech pomocí smirkového plátna. Následně mohli být jednotlivé kusy naglazovány. (viz 8. technologická specifikace).

8. Technologická specifikace

V této kapitole se snažím podrobněji popsat vybrané použité technologie a materiály a to tak, jak šly v procesu výroby chronologicky za sebou.

8.1 Použité technologie

8.1.2 CNC frézování

Frézování je strojní obrábění kovů a jiných materiálů nástrojem, který se nazývá fréza, frézovací zařízení pak frézka. Frézování probíhá klasicky ve třech osách X Y Z. V případě mnou použité technologie vytváří základní rotační pohyb fréza, která se dále pohybuje ve směru osy Z, tudíž po horizontální ose, zbylé pohyby vykonává samotná frézka a to v ose X a Y. Frézování probíhalo na zařízení amerického výrobce Roland, Modela MDX 540 SRP (Subtractive Rapid Prototyping). Za využití válcové tří-břité frézy o průměru 4 mm.

Frézovací proces je rozdělen na dvě části a to na tzv. hrubování (roughing), kdy dochází k odběru třísky po 10 mm, v této fázi zařízení připraví hrubý tvar. Po dokončení hrubého tvaru přechází frézka do režimu finišování (finishing) kdy se odběr třísky omezí na hodnotu 0,2 mm.

Společně s frézou, je dodáván software pro výpočet průběhu frézování pod obchodním názvem SRP player, který se řadí do kategorie tzv. CAM (Computer Aided Manufacturing) systémů.

8.1.3 Glazování

Glazování probíhalo v případě kusů z Karlovarského porcelánu, přímo v závodě Thun 1974 a.s. způsobem používaným při seriové výrobě.

„V současné době se glazování provádí převážně ponořováním nebo poléváním výrobků buď ručně, nebo na glazovacích strojích. U velkorozměrných výrobků nebo při použití dekoračních glazur se volí glazování stříkáním.“²⁷

V závodě Laufen CZ pobočka Jihočeská keramika JIKA byly jednotlivé kusy naglazovány za využití technologie stříkání a to z důvodu, běžného používání této technologie v tamějším výrobním procesu.

Před naglazováním jsem jednotlivé kusy zaretušoval pomocí diamantového kotouče.

Kvůli výrazně tenkému střepe, který není ve výrobním programu jihočeského výrobce keramiky zcela běžný, bylo nutné před nástřikem glazury, hrany jednotlivých kusů nejprve nastříkat engobou²⁸. V případě, že bychom tak neprovedli, na hranách by pak výrazně prosvítal střep materiálu, který je zbarven do světle žluta.

8.1.4 Přežah a výpal

Po vysušení jednotlivých kusů je nutné provést tak zvaný přežah.

²⁷ CHLÁDEK, Jiří a Ilona NOVÁ. *Porcelán kolem nás*. 1991. vyd. Nakladatelství technické literatury a Karlovarský porcelán, 1991. ISBN 80-03-00540-X.

²⁸ Povlak z jemné plavené hlíny nanášený na keramiku, sloužící k zakrytí nečistého základního střepe. (Pojem engoba. In: [online]. [cit. 2012-05-09]. Dostupné z: <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/engoba>)

„Přežah je název prvního výpalu v procesu keramické výroby (druhý se nazývá ostrý výpal). Pojmem přežah se rovněž rozumí výrobky, které tímto výpalem prošly.

Přežah se pálí obvykle na teploty od 850° - 900 °C. jeho cílem je zejména zajistit mechanickou pevnost keramického výrobku vhodnou k další práci a manipulaci (nanášení glazur, expedice) při zachování porézności (tak aby výrobek byl schopen glazuru nasáknout).

Během výpalu na teplotu přežahu dojde v původně pouze vysušeném výrobku z keramické hmoty k chemickým a fyzikálním změnám, které způsobí pevnost, tvrdost, nerozpustnost (na rozdíl od suchého výrobku, který se ponořením do vody rozpadne).

Podle typu keramické hmoty také výrobek přežahem změní barevnost. Barevnost je způsobena obsahem přírodních, nebo záměrně přidaných, oxidů kovů, např. cihlově červenou způsobují oxidy železa. Při poklepu vydává již výrobek tlumený cinkavý zvuk charakteristický pro keramiku a porcelán.²⁹

„Při přežahovém výpalu je možné ploché výrobky pálit ve sloupcích. Počet výrobků ve sloupci je určen velikostí a druhem výrobku. Během ostrého výpalu musí být každý výrobek ložen zvlášť, aby se neslepily při roztavení a následujícím ochlazení glazury.³⁰

Přežah kusů z karlovarské hmoty jsem provedl na teplotu 950°C.

²⁹ Přežah. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-05-09]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99e%C5%BEah>

³⁰ CHLÁDEK, Jiří. *Klasika porcelánu - Čína a Evropa*. MIRROR PROMOTION s.r.o., 2007. ISBN 978-80-239-9872-6.

Přežah kusů vyrobených z materiálu pocházejícího z JIKA bylo nutné z důvodu rozdílných vlastností provést na teplotu 1000°C. Při přežahovém výpalu byly jednotlivé výrobky vyskládány na sebe do sloupce.

Výpal kusů nalitých z Karlovarské hmoty probíhal opět přímo v závodě Thun 1974 a.s. v peci určené pro sériovou výrobu. Tzv. ostrý výpal se zde provádí na teplotu 1390 - 1400°C. Teplota v peci narůstá pod vlivem nastavené křivky. V průběhu dochází k reakcím a přeměnám uvnitř jednotlivých složek. Nejdůležitější změny začínají probíhat až při teplotách vyšších 1100°C. *„Jsou to tvorba živcové taveniny, která způsobuje slinování, tvorba mullitu a rozpouštění křemene v tavenině. Od teploty zhruba 1250°C se začíná tavit glazura.“*³¹

Výpal probíhající v závodě JIKA byl prováděn v tunelové peci s nejvyšší teplotou na hodnotě 1240°C. Doba trvání výpalu se pohybuje mezi 18 – 22 hodinami.

Při výpalu dochází k objemovému smrštění keramiky, smrštitost porcelánu se pohybuje na hranici 14 procent. Smrštění u žárohlíny je zhruba o polovinu menší, výsledný výrobek se tedy zmenší zhruba o 7% z celkového objemu.

8.2 Použité materiály

V následující kapitole, bych rád blíže specifikoval materiály, použité při realizaci finální podoby mé diplomové práce.

³¹ CHLÁDEK, Jiří a Ilona NOVÁ. *Porcelán kolem nás*. 1991. vyd. Nakladatelství technické literatury a Karlovarský porcelán, 1991. ISBN 80-03-00540-X.

8.2.1 Keramické hmoty

Porcelán

„Během dlouhodobého vývoje vznikaly různé druhy porcelánu, vyznačující se odlišnostmi ve složení i obsahu přísad. V současné době se ustálilo rozdělení na porcelán o klasickém složení (tzv. živcový porcelán), který se vyrábí z kaolínu, křemene a živce, a zvláštní druhy porcelánu, k jejichž výrobě se používají další přísady. Sem patří např. kostní porcelán vyráběný v Anglii, jehož hmotu tvoří více než 40% kostní popel z jemně mletých zvířecích kostí. Zvláštním druhem je i fritový porcelán, který v dřívějších dobách napodoboval porcelán tvrdý. Vyrábí se z předtavené směsi surovin (tzv. frity), která původně nahrazovala přírodní živce. K tomuto typu náleží např. známý porcelán ze Sévres.“³²

Pro realizaci mé diplomové práce jsem v průběhu použil dva druhy porcelánu. Ve fázi prvních zkoušek jsem k nalévání používal porcelánovou hmotu z francouzského města Limoges (tzv. měkký porcelán), jehož teplota pálení je nižší a pohybuje se okolo 1230-1270°C.

V druhé fázi jsem tvary naléval z porcelánové hmoty používané v závodě Thun 1974 a.s. (tzv. tvrdý porcelán) s vyšším podílem jílovin, křemene a živců s teplotou pálení v rozsahu 1380-1450°C. Pro tvrdý porcelán je příznačná bělost s dokonale hladkým a lesklým povrchem glazury.

³² CHLÁDEK, Jiří a Ilona NOVÁ. *Porcelán kolem nás*. 1991. vyd. Nakladatelství technické literatury a Karlovarský porcelán, 1991. ISBN 80-03-00540-X.

U tohoto materiálu jsem také upravoval již zmíněnou litrovou hmotnost kvůli zlepšení licích vlastností a to na hodnotu 1650 g/l.

Žárohlína

Důvodem pro volbu tohoto keramického materiálu pro finální realizaci mé diplomové práce byly jeho ideální chemické vlastnosti. Především 9% nasákavost střepe po výpalu na teplotu 1240°C zanechává střepe porézní, což zajišťuje jeho větší stabilitu při výpalu. Žárohlína je keramický materiál, jehož záhladní složky tvoří plastické hmoty (kaolíny a jíly), které mají 45 – 47 % podíl, šamoty s podílem 49 – 52 % a živec s pískem 2 – 4 %.

8.2.2 Glazury

Na přežahnutý porcelánový střepe se nanáší glazura. Glazura používaná u keramických výrobků je většinou bezbarvý, sklovitý povlak, barvu výrobku dodává materiál pod glazurou. Glazura má podobné složení, jako keramická hmota s větším přídavkem taviv. Větší obsah taviv v materiálu způsobuje sklovitý povrch. Základním materiálem, který je nejdůležitější pro tvorbu skloviny je křemen. Živec obsažený v glazuře, působí v žáru jako tavivo a rozpouští křemen a metakaolín v průsvitnou sklovinu.

Glazura použitá na výrobky ze žárohlíny je svým složením podobná klasické glazuře běžně používané na keramické hmoty. Z Důvodu jemného zabarvení střepe do žluta je glazura dobarvována oxidem kobaltitým a několika dalšími barvítka tak, aby barvu střepe zakryla. Její výsledná barva je po výpalu čistě bílá.

S ohledem na hustotu používané glazury, která má tendence z jemných hrany výrobků slézat, je bylo před nanesením glazury nutné nastříkat bílou engobou.

III. Závěr

Tématem mé diplomové práce bylo vytvoření návrhu setu užitné keramiky. S odkazem na dané téma jsem vytvořil návrh jídelního servisu s výslednou realizací jeho jednotlivých dílů.

Mou snahou, bylo k práci přistupovat tak, aby její konečný výsledek vystihoval pojem užitného předmětu. Tak aby v sobě spojoval estetické hodnoty a funkční předpoklady pro dané téma.

Chtěl jsem dosáhnout tvarové čistoty a jednoduchosti a to především s ohledem na vytvoření neomezených možností pro budoucí prezentaci pokrmu.

Výsledkem mé práce je soubor šesti základních kusů jídelního servisu. Volil jsem takové kusy, které jsou dle mého názoru v praxi nejpoužívanější. Talíř mělký o průměru 320mm, talíř mělký o průměru 290 mm, talíř hluboký o průměru 245 mm, talíř desertní o průměru 240 mm, oválná miska o rozměrech 300 X 145 mm a miska malá kruhová o průměru 170 mm.

Mou snahou bylo jednotlivé díly navrhnout tak aby mezi sebou tvarově komunikovaly a mohly být do sebe libovolně vzájemně naskládány.

Celý proces jsem uzpůsobil svým schopnostem a dovednostem, které jsem nabyl nejen při studiu keramického, ale i produktového designu.

Mé původní úvahy nad materiálem k finální realizaci směřovaly spíše k porcelánu, ale technologická náročnost výroby jídelního servisu, mě v průběhu práce donutila k použití jiného keramického materiálu.

Ke konečné realizaci jsem použil materiál žáehlína, který byl díky svým vlastnostem ideální pro mé účely.

V průběhu realizace jsem se potýkal s nejrůznějšími problémy, které jsem byl nucen průběžně odbourávat. To mě však donutil nad daným tématem více přemýšlet a uvědomovat si tak složitost procesu výroby užitých keramických výrobků.

Zjistil jsem, že keramický materiál je velice nevyzpytatelný. Vyžaduje dokonalou péči a především znalost jednotlivých procesů výroby.

S výsledkem své práce jsem spokojen a to i z důvodu, že mi přinesla spoustu nových, praktických a teoretických poznatků.

Seznam použitých zdrojů

Knižní a periodická literatura

- 1) FIELL, Charlotte a Peter FIELL. *DESIGN NOW!*. Köln: TASCHEN, 2007. ISBN 978-3-8228-5267-5.
- 2) FIELL, Charlotte a Peter FIELL. *Design of the 20TH Century*. Köln: TASCHEN, 2005. ISBN 978-3-8228-4078-8.
- 3) PHAIDON PRESS LIMITED. *Phaidon design classics*. London: Phaidon Press Limited, 2006. 1. ISBN 0 7148 4399 7.
- 4) CHLÁDEK, Jiří. *Klasika porcelánu -Čína a Evropa*. MIRROR PROMOTION s.r.o., 2007. ISBN 978-80-239-9872-6.
- 5) CHLÁDEK, Jiří a Ing. Ilona NOVÁ. *Porcelán kolem nás*. 1991. vyd. SNTL-Nakladatelství technické literatury a Karlovarský porcelán, 1991. ISBN 80-03-00540-X.
- 6) DIVIŠ, Jan. *Evropský porcelán*. Praha: Artia, 1985. ISBN 59-040-82.
- 7) BRAUNOVÁ, Alena. *Kouzlo keramiky a porcelánu*. 1985. vyd. Praha: Práce, ISBN 2401585.

Internetové zdroje:

- 1) Nová Role. In: [online]. [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://www.thun.cz/sekce/2-nova-role.html.thun.cz/sekce/2-nova-role.html>

- 2) *Český porcelán* [online]. [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://www.cesky.porcelan.cz>
- 3) *Starorolský porcelán* [online]. [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://www.test.starporc.cz/www-porcelan/cz>
- 4) *Architonic* [online]. [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://www.architonic.com/>
- 5) *Royal Copenhagen* [online]. [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://www.royalcopenhagen.com/en/home?lang=true>
- 6) *Gastronomy* [online]. [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://www.gastronomy.com.au/>
- 7) *NOMA* [online]. [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://www.noma.dk/>
- 8) *Dezeen* [online]. [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://www.dezeen.com/>
- 9) *Rosenthal* [online]. [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://www.rosenthal.de/>
- 10) Přežah. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-05-09]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99e%C5%BEah>
- 11) Limoges, Francie. In: [online]. [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://www.plzen.eu/o-meste/zahranicni-vztahy/partnerska-mesta/limoges-francie.aspx>

Resumé

The topic of my thesis was to design the set utility ceramics. Referring to the theme I designed the dinner service, resulting in the realization of its individual parts.

My aim has been approached to work so that the final outcome utility conveyed the notion of the subject. So in order to combine aesthetic and functional value assumptions for the topic. I wanted to achieve purity and simplicity of shape, especially with regard to a future of unlimited possibilities for the presentation of food.

The result of my work is a basic set of six pieces of dinner service. I chose those pieces that are in my opinion, the most widely used in practice. Shallow plate with a diameter of 320mm, shallow dish with a diameter of 290 mm deep plate with a diameter of 245 mm, dessert plate with a diameter of 240 mm, oval bowl, measuring 300 X 145 mm and a small circular dish with a diameter of 170 mm. The resulting implementation is carried out in "žárohlína" material whose properties were perfect for my needs.

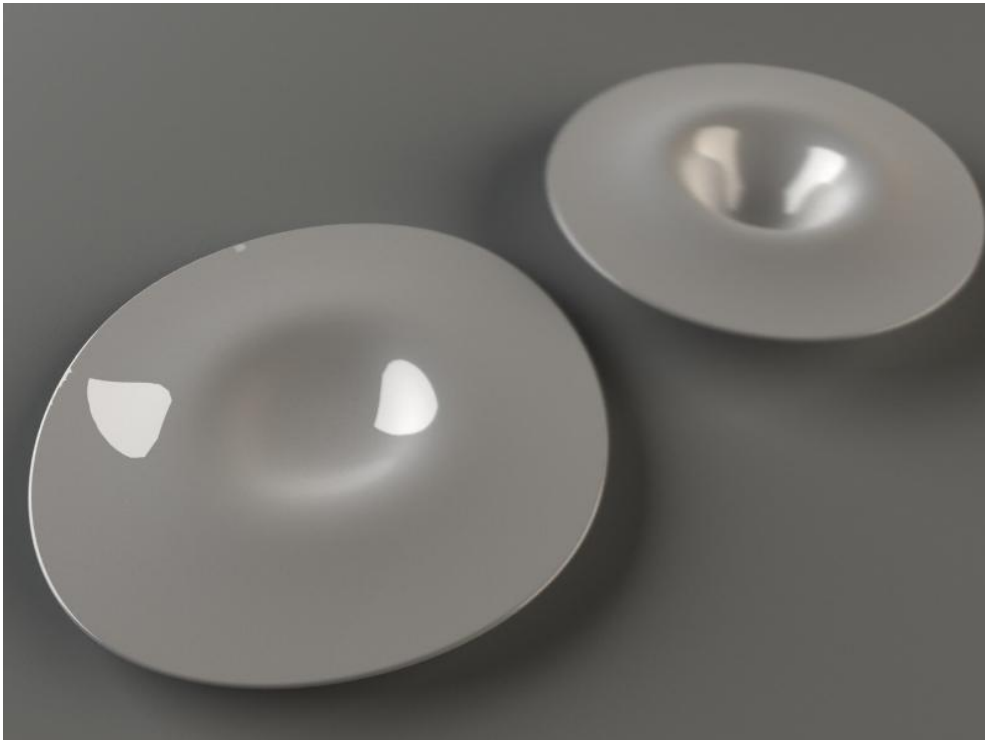
My aim was to design the parts so as to communicate with each other and shape can be freely into each other mutually stacked.

The whole process I adjust to their abilities and skills that I acquired not only the study of ceramics, as well as product design.

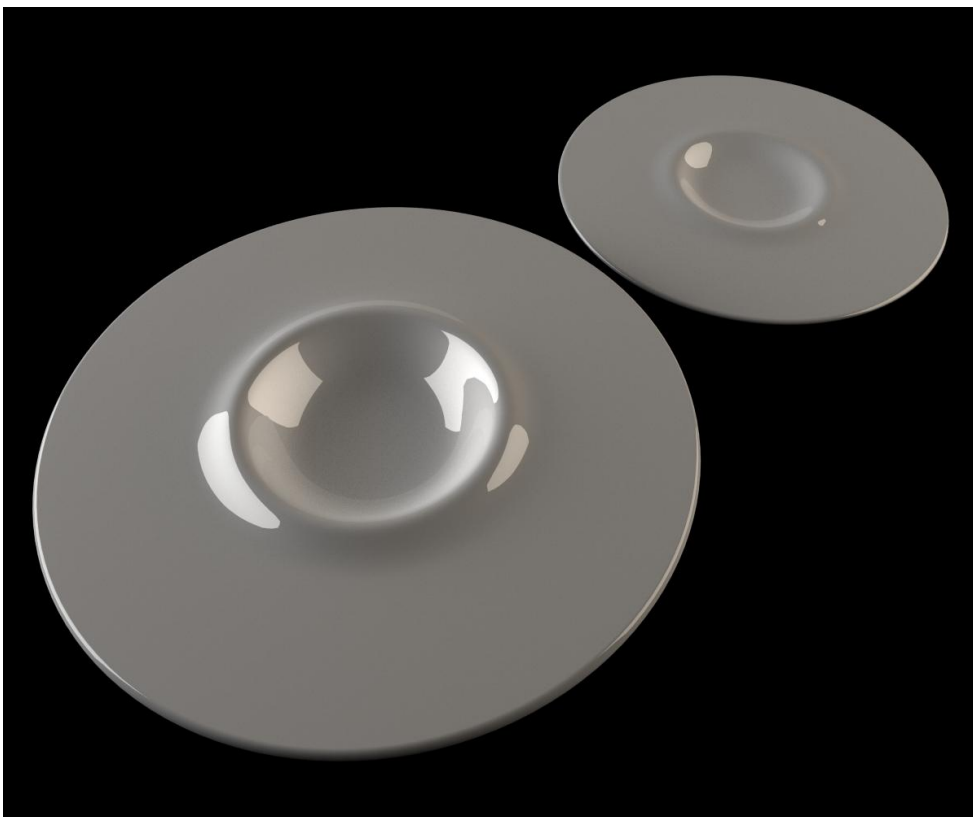
Seznam příloh

- Příloha 1 : První tvarové úvahy [foto vlastní]
- Příloha 2: První tvarové úvahy [foto vlastní]
- Příloha 3: Rozměrová úvaha finální podoby [foto vlastní]
- Příloha 4 : Vizualizace finální podoby [foto vlastní]
- Příloha 5 : Vizualizace finální podoby [foto vlastní]
- Příloha 6 : Vizualizace finální podoby [foto vlastní]
- Příloha 7 : Příprava modelu pro frézování, STRANA B [foto vlastní]
- Příloha 8 : Příprava modelu pro frézování, STRANA A [foto vlastní]
- Příloha 9 : Frézování modelů [foto vlastní]
- Příloha 10 : Frézování modelů [foto vlastní]
- Příloha 11: Formy připravené na nalévání žárohliny [foto vlastní]
- Příloha 12 : Sušení nalitých kusů [foto vlastní]
- Příloha 13 : Přežahnuté kusy připravené ke glazování [foto vlastní]
- Příloha 14 : Čerstvě nanesená glazura [foto vlastní]
- Příloha 15 : Kusy naložené na pecní vůz [foto vlastní]
- Příloha 16 : Finální výrobky [foto vlastní]
- Příloha 17 : Finální výrobky [foto vlastní]
- Příloha 18 : Finální výrobky [foto vlastní]
- Příloha 19 : Finální výrobky [foto vlastní]

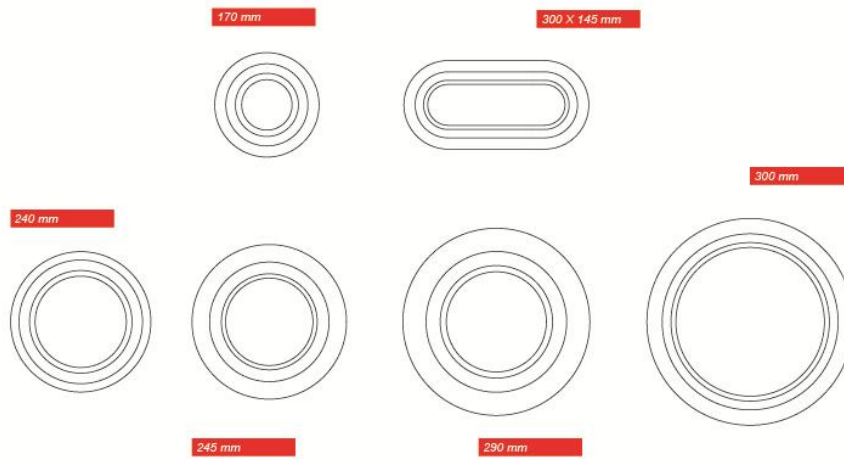
Příloha 1 : První tvarové úvahy [foto vlastní]



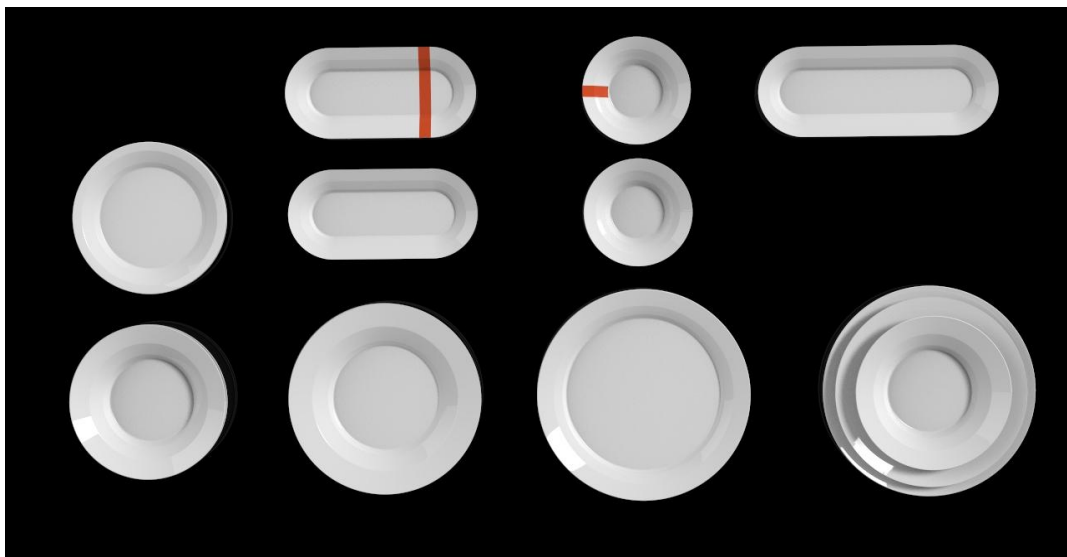
Příloha 2: První tvarové úvahy [foto vlastní]



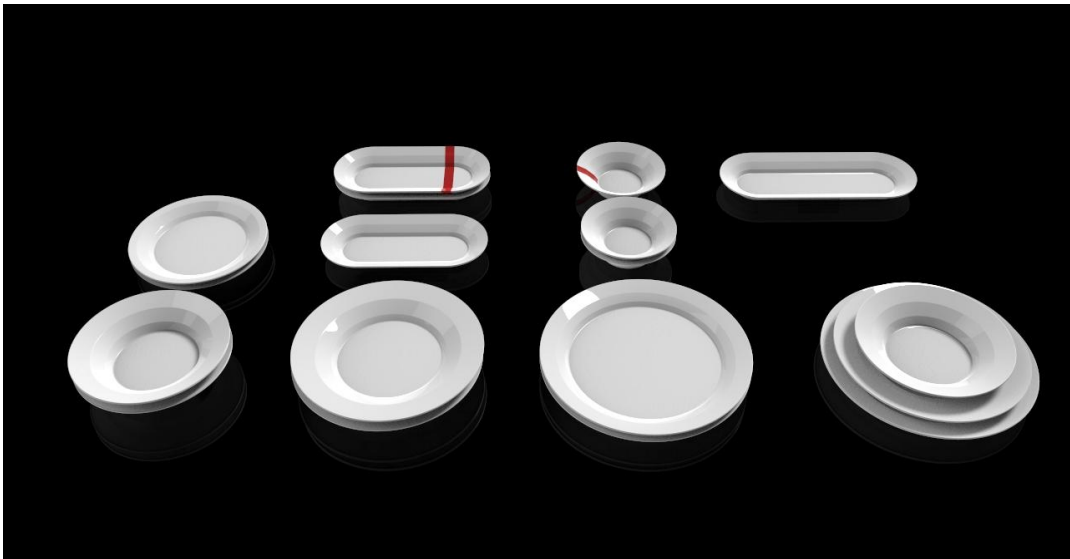
Příloha 3: Rozměrová úvaha finální podoby [foto vlastní]



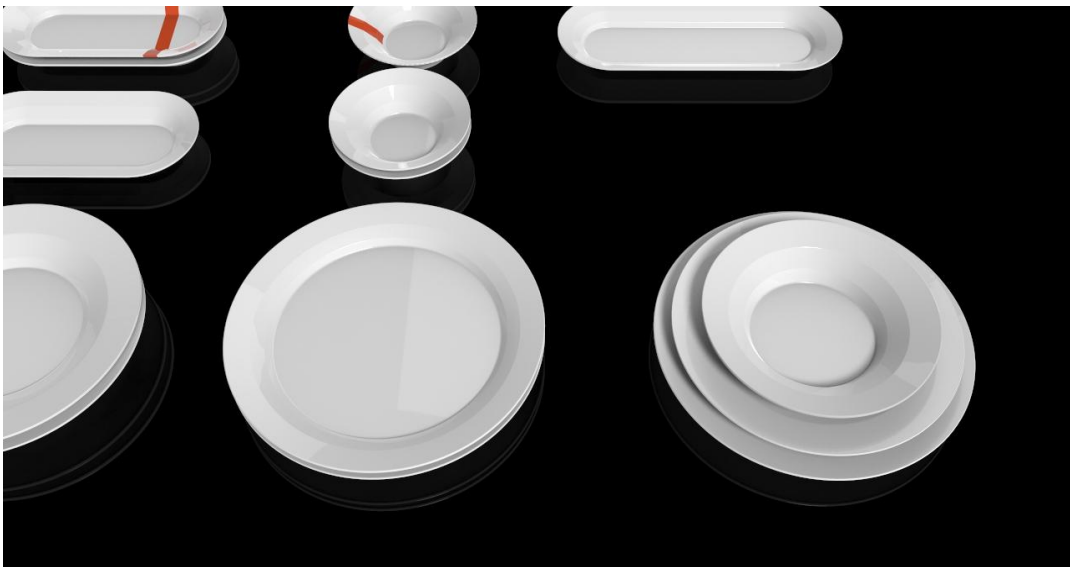
Příloha 4 : Vizualizace finální podoby [foto vlastní]



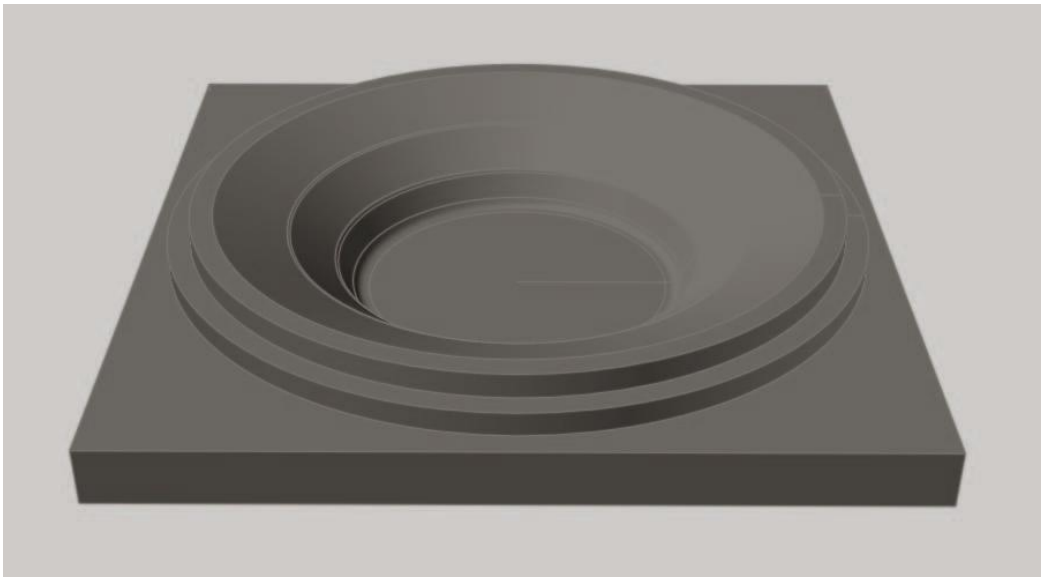
Příloha 5 : Vizualizace finální podoby [foto vlastní]



Příloha 6 : Vizualizace finální podoby [foto vlastní]



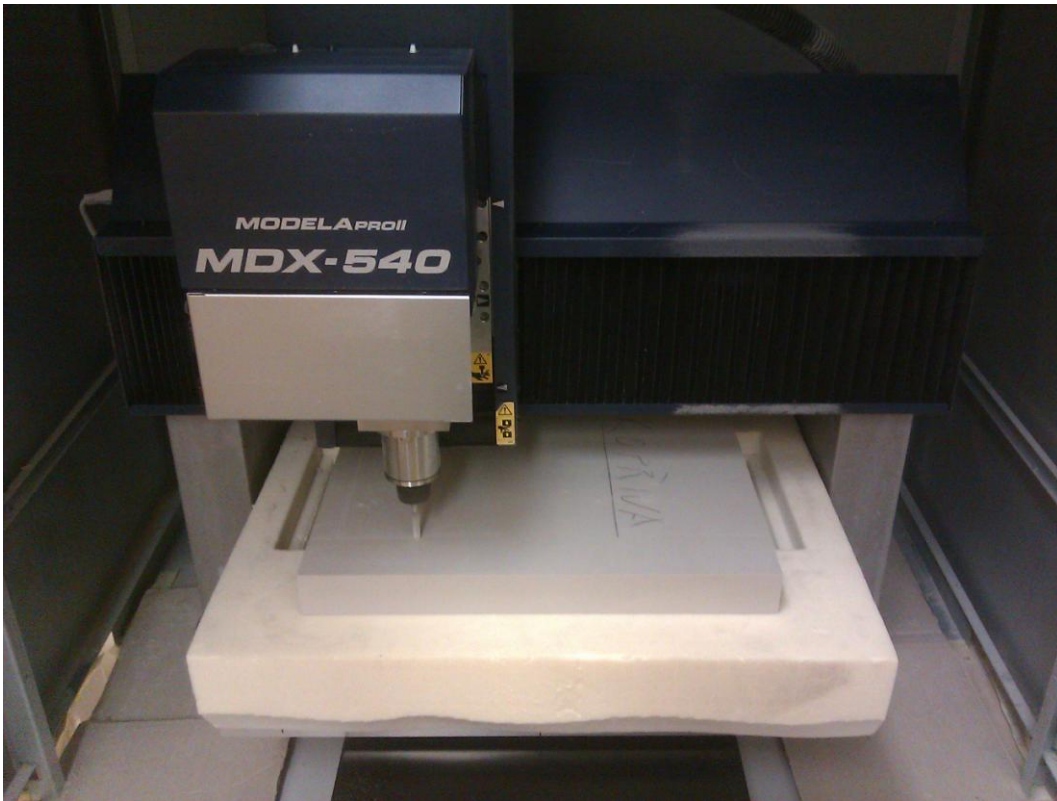
Příloha 7 : Příprava modelu pro frézování, STRANA B [foto vlastní]



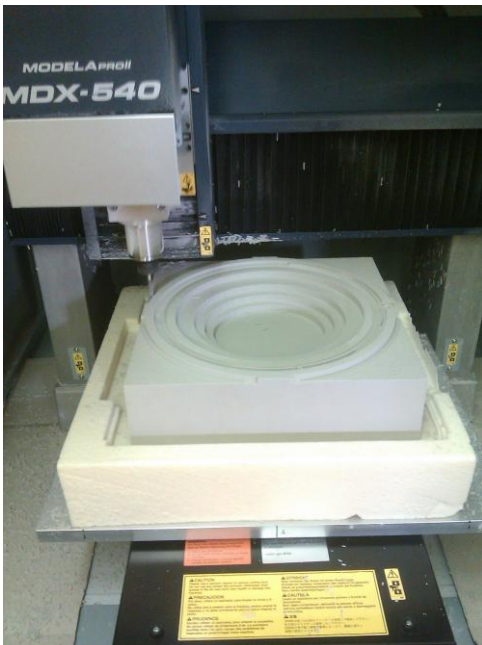
Příloha 8 : Příprava modelu pro frézování, STRANA A [foto vlastní]



Příloha 9 : Frézování modelů [foto vlastní]



Příloha 10 : Frézování modelů [foto vlastní]



Příloha 11: Formy připravené na nalévání žáehlíny [foto vlastní]



Příloha 12 : Sušení nalitých kusů [foto vlastní]



Příloha 13 : Přezahnuté kusy připravené ke glazování [foto vlastní]



Příloha 14 : Čerstvě nanesená glazura [foto vlastní]



Příloha 15 : Kusy naložené na pecní vůz [foto vlastní]



Příloha 16 : Finální výrobky [foto vlastní]



Příloha 17 : Finální výrobky [foto vlastní]



Příloha 18 : Finální výrobky [foto vlastní]



Příloha 19 : Finální výrobky [foto vlastní]

