

Univerzita Hradec Králové

Přírodovědecká fakulta

**Katedra výtvarné kultury a textilní tvorby, Pedagogická
fakulta UHK**

Skleněné vitráže – výroba v průřezu staletí

Bakalářská práce

Autor: Hořáková Petra

Studijní programy: B1501 Biologie

Studijní obory: Biologie se zaměřením na vzdělávání
Výtvarná tvorba se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Zářecká Klára, Ph.D.



Zadání bakalářské práce

Autor: Petra Hořáková

Studium: S13244

Studijní program: B1501 Biologie

Studijní obor: Biologie se zaměřením na vzdělávání, Výtvarná tvorba se zaměřením na vzdělávání

Název bakalářské práce: Skleněné vitráže - výroba v průřezu staletí

Název bakalářské práce Stained glass - production cross section in the centuries AJ:

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Práce shrnuje problematiku skleněných vitráží, týkající se jejich historie a výroby. Cílem je vytvořit ucelený přehled o zmíněném tématu, porovnat a přiblížit umělecké techniky, řemeslné postupy a nástroje vhodné pro výrobu skleněných vitráží. Obsah práce je rozdělen na teoretickou a praktickou část. Cílem praktické části je na základě vlastní realizace vitráží potvrdit informace z teoretické oblasti.

- LOSOS, Ludvík. Vitráže. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, s. 116. ISBN 80-247-1405-1 - BUREŠ, Jiří. Vitráže Duchcovska. Vyd. 1. Duchcov: Muzeum města Duchcova, 2013, s. 32. Monografie Muzea města Duchcova. ISBN 978-80-260-5490-0 - KOŠKOVÁ, Václava. Vitráže technikou Tiffany pro pokročilé: sklo a keramika. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, s. 112. Výtvarné techniky (Computer Press). ISBN 978-80-251-2542-7

Garantující pracoviště: Katedra výtvarné kultury a textilní tvorby,
Pedagogická fakulta

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Klára Zářecká, Ph.D.

Oponent: Mgr. Lubomír Netušil

Datum zadání závěrečné práce: 18. 12. 2

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, z kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové

Jméno a příjmení

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí své práce Mgr. et Mgr. Kláře Zářecké, Ph.D., za ochotu a pomoc při konzultacích. Dále panu Zdeňku Henychovi, který mi pomohl lépe pochopit technologii výroby skleněných vitráží a doporučil mi některou odbornou literaturu, z které jsem mohla při práci vycházet. V neposlední řadě také Vendy Koškové, která mě přivedla k technice Tiffany, čímž u mě vzbudila a prohloubila zájem o skleněné vitráže.

Anotace

HOŘÁKOVÁ, P. *Skleněné vitráže – výroba v průřezu staletí*. Hradec Králové, 2016. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí bakalářské práce Klára Zářecká, 61 s.

Cílem bakalářské práce je porovnat a přiblížit umělecké techniky, řemeslné postupy a nástroje vhodné pro výrobu skleněných vitráží, které představím v historickém kontextu. Dalším důležitým okruhem zájmu předkládané práce je sklo samotné, na které rozhodně nesmíme zapomenout, protože bez něj by vitráže nemohly vzniknout. V textu dále popisuji postup výroby skla určeného ke zhotovení vitráží, způsoby jeho barvení a porovnávám dnešní techniky výroby s těmi z dob minulých. Věnuji pozornost využití skleněných vitráží jako umělecké dekorace a definuji typické výzdobné motivy. V praktické části bakalářské práce se zaměřím na výrobu skleněné vitráže na základě vlastního autorského návrhu technikou Tiffany.

Klíčová slova:

Vitráž, ploché sklo, výroba skla, barvení skla, Tiffany technika

Annotation

HOŘÁKOVÁ, P. *Stained glass - production cross section in the centuries*. Hradec Králové, 2016. Bachelor Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor Klára Zářecká, 61 s.

My aim is to compare and approach art techniques, traditional methods and tools suitable for production of stained glass windows, which I introduce in historical context. Another important sphere of interest in presented bachelor's thesis is glass itself, which we cannot forget, because without glass, stained glass could not be formed. Further in text I describe the process of glass for stained glass production, ways of its colouring and compare current production techniques with the former ones. I pay attention to usage of stained glass windows as an art decoration and define typical ornamental motifs. In the practical part of my bachelor's thesis I focus on production of stained glass window on a basis of my own design by using Tiffany technique.

Keywords:

Stained glass, flat glass, production of glass, colouring glass, Tiffany technique

Obsah

Úvod	9
1 Historie výroby vitráží	11
2 Ploché sklo – základní stavební materiál vitráží	20
2.1 Způsoby výroby plochého skla.....	20
2.1.1 Druhy ruční výroby	20
2.1.2 Druhy strojní výroby	22
2.2 Barvení plochého skla	24
2.2.1 Středověké způsoby barvení	25
2.2.2 Současné způsoby barvení	26
3 Výroba skleněných vitráží	29
3.1 Základní materiál a nářadí.....	30
3.2 Postup výroby vitráže.....	32
3.3 Vitráže zhotovované technikou Tiffany.....	35
4 Změny využití vitráží, proměny motivů a rozdíly mezi jednotlivými technikami	36
4.1 Vývoj motivů a užití vitráží v průběhu staletí	36
4.2 Rozdíly ve výrobě mezi Tiffany a původní technikou (informace vyplývají z kapitol 3 a 5)	39
4.2.1 Americká vitráž.....	39
5 Praktická část: Zhotovení vlastních vitráží technikou Tiffany	41
5.1 Výběr motivu.....	41
5.2 Zhotovení návrhu a šablony.....	44
5.2.1 Zhotovení šablony pro výrobu hodin.....	46
5.2.2 Zhotovení návrhu pro výrobu lampy	46
5.3 Výběr skla.....	47

5.4	Postup výroby.....	49
Závěr	57
Seznam použité literatury	58
Seznam obrázků	60

Úvod

Důvodem, proč jsem si zvolila právě toto téma pro svou bakalářskou práci, je především fakt, že mě skleněné vitráže vždy ohromovaly. Jedná se o krásné a velmi zajímavé řemeslo s bohatou historií i tradicí. Ovšem zároveň se o tajích těchto světelných obrazů příliš neví nebo se jim spíše nevěnuje taková pozornost jako malbě či sochařství. O tom svědčí i fakt, že existuje jen velmi málo odborných publikací, které by poskytovaly ucelený přehled k této problematice. Ve většině literatury nalezneme o vitrážích pouze nepatrné zmínky. Cílem mé bakalářské práce je proto z těchto střípků vytvořit celistvý obraz. V textu se snažím porovnat a přiblížit umělecké techniky, řemeslné postupy a nástroje vhodné pro výrobu skleněných vitráží, které představím v historickém kontextu. Jde tedy o vytvoření uceleného přehledu, týkajícího se problematiky skleněných vitráží.

Dalším důležitým okruhem zájmu předkládané práce je sklo samotné, na které rozhodně nesmíme zapomenout. V neposlední řadě předkládám nejčastější motivy a způsoby využití skleněných vitráží a jejich proměny v čase. Historické způsoby využití, náměty, ale i postupy výroby následně porovnávám s těmi současnými.

Cílem praktické části je vytvořit vlastní skleněné vitráže s různými způsoby využití a na základě vlastní realizace potvrdit informace z teoretické oblasti, a tak lépe vysvětlit celou problematiku, dále také poskytnout informace a poznatky z vlastních zkušeností a dokreslit čtenářům této práce celistvý obraz o skleněných vitrážích.

První kapitola je věnována historickému vývoji skleněných vitráží, především jejich vzniku a největšího rozkvětu. V druhé kapitole se zaměřuji na samotné sklo, protože bez něj by vitráže nemohly vzniknout. Popisuji zde postupy výroby skla určeného pro výrobu vitráží. Naleznete tu rozdělení na výrobu ruční a strojní, kdy jsou techniky řazeny chronologicky podle vzniku a postupného vývoje. Dále v této kapitole předkládám jednotlivé postupy barvení skla. Opět jsou zde představeny postupy chronologicky řazené od dob minulých k dnešním. Třetí kapitola vysvětluje technologii výroby skleněných vitráží. Naleznete zde tedy především seznam materiálu a nástrojů, které jsou k výrobě zapotřebí, a jejich charakteristiku

či proměny během vývoje. Ve čtvrté kapitole porovnávám historické motivy a způsoby využití vitráží s těmi dnešními. Dále předkládám seznam rozdílů mezi jednotlivými technikami výroby. Poslední kapitolou mé práce je praktická část, kde popisuji vznik mých vitráží od výběru motivu a návržení až po jejich zhotovení.

1 Historie výroby vitráží

Úvodem této kapitoly bych chtěla definovat některé pojmy, které se budou v práci vyskytovat. „Vitráž je výraz převzatý z francouzského „*le vitrage*“ (z pův. lat. *vitrum* = sklo), je to obecný název pro skleněné okenní uzávěry a zároveň i pro dekorativní prvky z plochého barevného skla. Vitraj, opět počestěný francouzský výraz (z „*le vitrail*“), je specifické označení, které by mělo být používáno výhradně pro středověkou (přesněji historickou) malbu na skle, vnímanou jako samostatný umělecký obor.“ (LOSOS, 2006, s. 8) Vzhledem k tomu, že v některých zdrojích tento rozdíl v použití obou termínů není patrný a širší veřejnosti je více známý termín vitráž, rozhodla jsem se pro jeho užití v celé své práci. Často také budu užívat spojení klasická vitráž, tím je myšleno využití jako okenní výplně. Oproti tomu moderní vitráž nemusí být nutně pevnou součástí architektury, nýbrž samostatným uměleckým dílem. Může být také použita v prostoru jako dekorativní prvek interiéru (LOSOS, 2006, s. 44).

Výroba skla byla známa již ve starém Egyptě. Sklo uměli vyrábět konkrétně už před 3500 lety před naším letopočtem. Důkazem je malý kousek skla nalezený na pohřebišti staroegyptských skrčenců, starý 5500 let (VÁVRA, 1953, s. 17). Důležitým mezníkem vzniku vitráží jsou první pokusy o uzavírání okenních otvorů. Sklo použili k tomuto účelu s největší pravděpodobností poprvé Římané. O tom svědčí archeologické nálezy úlomků okenních skel i ráků z Pompejí a Herkulaneu, které si dnes můžeme prohlédnout v neapolském muzeu (VÁVRA, 1953, s. 83; LOSOS, 2006, s. 10). Ovšem dnes už také víme, že již Egypťané ve starém Egyptě používali sklo k zasklívání cenných obrazů, od toho byl jistě jen malý krůček k zasklívání oken. To vše svědčí o tom, že skleněná okna mají svůj počátek již ve starověku (VÁVRA, 1953, s. 83). Římané získávali skleněné destičky tzv. korunovým způsobem, kdy řemeslník roztáčí vyfouknutou baňku na sklenářské píšťale tak dlouho, dokud působením odstředivé síly nezíská baňka plochý tvar (více o technice v kapitole 3). Tímto způsobem byly zhotoveny silné destičky malých rozměrů, které se skládaly do olověných konstrukcí. Olovo bylo v Římě obecně rozšířeným konstrukčním materiálem a k tomuto účelu se hodilo

i pro svou snadnou zpracovatelnost (LOSOS, 2006, s. 10). K výrobě vitráží se olovo používá dodnes.

První zmínky o krásných barevných oknech jsou ze 4. století. Nalezneme je v podrobném popise nové basiliky di San Paolo fuori le mura za hradbami Říma od římského kronikáře Prudentia, který napsal: „*V obloukovitých oknech se prostírají různobarevná skla a svítí jako lučiny, zkrášené kvítím jara.*“ (VÁVRA, 1953, s. 83; LOSOS, 2006, s. 10) Dále je také známo, že Galla Placidia (392–450), dcera císaře Theodosia, nechala zasklít okna kostela San Giovanni Evangelista v Ravenně. Ve 4. století získala skleněná okna také apsida chrámu Hagia Sofia v Cařihradě. U těchto staveb však nevíme, zda byla skla barevná. Z dochovaných popisů spíše vyplývá, že se jednalo o zcela čiré bílé sklo. Odtud se okenní sklo rychle šíří po Evropě, především po vyspělé Francii. Po vzoru Říma a Cařihradu mají již v 5. století zasklená okna mnohé galské basiliky (zde se jedná o skla bílá i barevná). (VÁVRA, 1953, s. 83-84)

Za doby Karla Velikého (742–814) byly významnou součástí reprezentačních interiérů panovníků okenní uzávěry z průsvitných nerostů (křemenné valouny, barevné polodrahokamy, krystaly sádrovce) a drobných barevných skel skládaných do olova. Podobná okna, vyplněná drobnými barevnými kaménky, se zachovala i na Karlštejně. Jejich původ sice sahá jen do 14. století, ale i tak jsou hodnotným dokladem této techniky. Takto osazená okna vyvolávala v lidech tehdejší doby neobyčejný dojem. Příčinou bylo především to, že si nedovedli vysvětlit optické efekty, způsobené průchodem světla tímto silně lomivým materiálem. Toto druhotné záření procházejícího světla si vysvětlovali jako božský úkaz. Dnes víme, že se jedná o tzv. Tyndallův efekt (LOSOS, 2006, s. 10). Jinak řečeno jde o rozptyl světelného paprsku, který se projevuje vytvořením světelného kužele. Způsobují ho koloidní částice, na kterých dochází k ohybu světla do všech možných směrů. V závislosti na rozměru koloidních částic se mění i zabarvení rozptýleného světla (FANDERLINK, 1979, s. 144).

V průběhu raného středověku se zdokonalovala technologie barvení skla. Vznikaly tedy okenní uzávěry, zhotovené pouze z barevného skla. Techniky tohoto barvení zůstávaly dlouho utajeny a samotní skláři šířili nepravdivé informace o způsobech barvení skla, aby utajili jeho skutečné postupy, a tak zajistili jeho vzácnost. Optický

efekt barevných skel působil na lidi nadpřirozeným dojmem, a předurčil tak použití barevného skla především pro chrámová okna (LOSOS, 2006, s. 11).

Z byzantského umění se zachovaly zbytky chrámových oken (z doby před rokem 1120), nalezených v Konstantinopolu, přesněji v apsidě chrámu Kariye Camii. Další se datují kolem r. 1125, byly nalezeny v chrámu Krista Pantokratora (dnes Molla Zeyrek Camii). V obou případech se jedná o skutečná mozaiková okna, složená ze skla malovaného emailem, osazená v olovu (DE MORANT a GASSIOT-TALABOT, 1983, s. 238). Tyto nálezy spolu se spisy mnicha Theofila Presbytera (12. stol) potvrzují, že od 11. století vznikala i okna malovaná. Teofil totiž koncem 11. století napsal spis s názvem *Schedula diversarum artium*, kde popisuje postup výroby barevného skla a kde se zmiňuje i o smaltu, jímž se na sklo malovalo (VÁVRA, 1953, s. 89). Tyto barvy (smalty) vznikaly ze skel rozdrčených na jemný prášek, který se za pomoci různých pojiv smíchal s oxidem měďnatým. Z Teofilových spisů vyplývá, že se k tomuto účelu používalo víno s močí. Takto utřená směs se štětcem nanášela na sklo a následně se vypalovala ve sklářské peci (CABEJŠEK, 2004, s. 88). VOLF (1947, s. 298) dokonce uvádí, že počátky malby na sklo černým emailem, a to jak na skla barevná, tak čirá, začínají již v 10. století. Tato chrámová okna jsou tedy kompozičně obohacena o kontury a stínování černým emailem.

Dále bychom neměli zapomenout zmínit se o oknech opatského kostela v Saint-Denis z 12. století (konkrétně r. 1144), kde je například vyobrazen jeho zakladatel, opat Suger (1080/1–1151), jak je vidět na obrázku 1. Nádherný soubor oken z 12. století se také dochoval v Chartres (VÁVRA, 1953, s. 90; DE MORANT a GASSIOT-TALABOT, 1983, s. 267). Tato okna se vyznačují především krásně průzračnými modrými a červenými tóny. Další umělecky velmi hodnotná okna výše zmíněného století, kde také převládají skla modrá a červená, nalezneme v katedrálách Le Mans, Angers a Poitiers (DE MORANT a GASSIOT-TALABOT, 1983, s. 267). Krásnou vitráž, datovanou kolem r. 1150, se zobrazením madony s dítětem můžeme vidět v opatství de la Trinité ve Vendôme (viz. Obr. 2) (VÁVRA, 1953, s. 90; DE MORANT a GASSIOT-TALABOT, 1983, s. 267).



Obr. 1: Opat Suger předvádějící chrámové okno, Saint-Denis, r. 1144 (http://cs.historica.wikia.com/wiki/Soubor:Opat_Suger.JPG)



Obr. 2: Madona s dítětem, opatství de la Trinité, Vendôme, r. 1150 (<http://onditmedievalpasmoyenageux.fr/la-sauvegarde-des-vitraux-pendant-la-2de-guerre-mondiale/>)

Oproti těmto velmi barevným oknům jsou však zachována okna cisterciáckých klášterů z téže doby, která se vyznačují jednoduchostí a barevnou úsporností. Zapříčinil to zákaz zobrazovat svaté a nařízení potlačit barevný charakter oken. Zákaz byl vydaný opatem Bernardem z Clairvaux (1090/1–1153), což byl tehdejší nejvyšší představený cisterciáckého řádu. Podle něj totiž bohatá figurální výzdoba a barevnost odvádějí pozornost od zbožného soustředění (LOSOS, 2006, s 12). Tato okna nalezneme například v Beaulieu, Bonlieu, Aubazine a Saint-Serge v Angers. Nejspíše byla předchůdci grisailí neboli malby v odstínech šedé (DE MORANT a GASSIOT-TABALOT, 1983, s. 266).

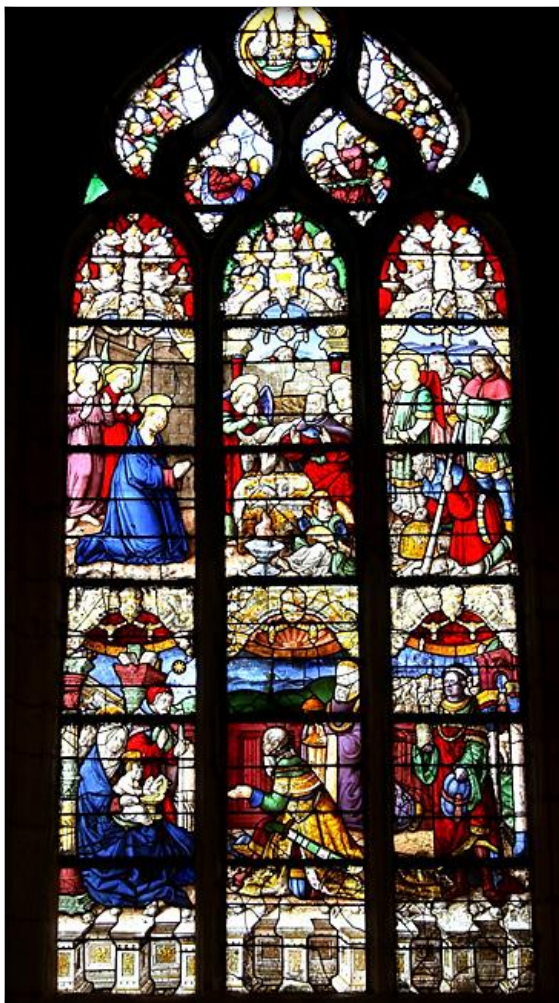
Změnu ve formě zobrazování osob i předmětů přináší 13. století (VÁVRA, 1953, s. 90). V horních částech oken se začínají objevovat lidské postavy, umístěné ve čtyřlistu. Dále jsou zredukovány ornamentální části, zejména různé úponky, květy a palmy (DE MORANT a GASSIOT-TABALOT, 1983, s. 286). Hojně se začíná používat našedlého skla, které lépe propouští světlo. Tato šed' bývá ožiována skly živých barev a nejčastěji se používá na obruby (VÁVRA, 1953, s. 90). Ve 14. století nalezneme okraje zdobené drobnými figurálními motivy. Postavy už vykazují i jiné postoje, oproti zobrazení vsedě či vstoje (DE MORANT a GASSIOT-TABALOT, 1983, s. 286). Malířské umění vzrůstá, ztrácí se skromnost a přichází snaha o věrné zachycení přírody i lidských postav. Používá se techniky šerosvitu, zejména při malbě drapérií. Důležité bylo objevení zlaté žluti. Tento nový smalt, složený z hnědého okru, umožnil malíři využívat různých kombinací šedi a zlata. Díky tomuto objevu bylo konečně překonáno dosavadní výhradní postavení malby na sklo v kostelech a přestalo být nezbytné malovat jen náboženské motivy. Za Karla V. (1338–1380) získala tuto ozdobu i okna pařížského Louvru a budovy Saint-Pol. Podle básně z doby francouzského krále Karla VI (1685–1740) se pro vitáže používají například i motivy z tehdejších milostných románů (VÁVRA, 1953, s. 91).

Oproti malovaným a barevným oknům vznikají na počátku 14. století také okna složená z destiček tzv. korunového skla. Zasklívání oken bylo v této době stále vzácností (pokud bereme v potaz běžné budovy a obydlí), ovšem tyto destičky se staly výsadou rytířských hradů a šlechtických paláců (VOLF, 1947, s. 279-280). Korunovým způsobem výroby vznikala skla kruhovitého tvaru, která byla charakteristická soustředným rýhováním a vypouklými středy, kterým se říká skelný pupek nebo také volská oka. Celé takto vzniklé destičce se říká bucna (VOLF, 1947, s. 280; LOSOS, 2006, s. 33). Takto složená okna můžeme nalézt například na Karlštejně. Oblibě se těšila až do 17. století a i dnes se s nimi můžeme setkat v podobě dekorativních okenních výplní (VOLF, 1947, s. 280).

V průběhu 15. a 16. století byly objeveny nové barvy smaltů. Vzniklo tzv. přejímané sklo, kdy se jeden kus skla skládal z několika barevných vrstev. Díky tomu vznikaly nové odstíny a to malíři přineslo další možnosti práce. Mohl například jednu barevnou vrstvu skla obrousit, a tak odkrýt jinak barevnou vrstvu. Ušetřil si tím

čas s nanášením smaltů a jejich následným zapékáním (VÁVRA, 1953, s. 91; DE MORANT a GASSIOT-TABALOT, 1983, s. 287). Také to umožnilo více se soustředit na detaily, což vedlo k tomu, že se předlohou pro vitáže staly i různé rytiny, například od Raffaela (1483–1520) nebo Albrechta Dürera (1471–1528) (DE MORANT a GASSIOT-TABALOT, 1983, s. 287). Díky všem těmto pokročilým technikám malba na sklo upouští od závislosti na mozaice složené z jednotlivých kusů barevných skel a je nahrazena většími obrazovými kompozicemi, malovanými na větších kusech většinou jen bílého skla. Tato doba je považována za období vrcholného rozkvětu malby na skle (VÁVRA, 1953, s. 91).

LOSOS (2006, s. 16) dále uvádí, že vznikají vlastně obrazy na skle, které již ani nejsou pevnou součástí oken, ale jen zavěsnou vitráží. Často se kopírují známé obrazy, a tak vznikají již proslulá díla, ovšem navíc obohacená o hru světla (LOSOS, 2006, s. 16). Velmi důležitým se stal i objev řezání skla diamantem, které nahradilo řezání pomocí rozžhaveného železa (VÁVRA, 1953, s. 91; DE MORANT a GASSIOT-TABALOT, 1983, s. 316). Svá krásná okna dostal v těchto letech například kostel Santa Maria del Fiore ve Florencii, jejichž autorem je mistr František z Lubeku. Z 15. století pochází také největší okna yorské katedrály v Anglii (VÁVRA, 1953, s. 91). Za 16. století můžeme jmenovat okna v kapli Notre-Dame-du-Crann u Spézetu (viz obr 3), kde můžeme vidět inspiraci v rytinách Dürerovy školy, a také soubor 44 vitáží na zámku v Écouenu, kde jsou zachyceny příběhy Psyché (DE MORANT a GASSIOT-TABALOT, 1983, s. 314–315).



Obr. 3: Narození Krista, kaple Notre-Dame-du-Crann u Spézetu, 16. stol.

(<http://enfinlivre.blog.lemonde.fr/2015/12/21/vi-trail-de-la-nativite/>)

V 17. století se od malovaného a barevného skla upouští, jelikož pro velmi honosné barokní interiéry bylo potřeba velké množství světla, aby bohatá výzdoba co nejlépe vynikla. Barevná skla se tedy nahradila prostým bílým čirým sklem, skládaným do geometrických tvarů. Malou výjimkou byla Anglie, kde se monumentální sklomalba těšila své oblibě až do konce 18. století (LOSOS, 2006, s. 17).

V průběhu následujících staletí se plochá barevná skla skoro vůbec nevyráběla. Velký útlum zažila i malba na sklo, a to až do té míry, že byly její techniky skoro zapomenuty. Za jejím obnovením stáli až malíři porcelánu. Mezi těmito prvními průkopníky byli například Antoine Brogniart (1742–1804), Anton Kothgasser

(1769–1851) a u nás, i když o trochu později, Jan Zachariáš Quast (1814–1891), který je například autorem oken kostela Navštívení Panny Marie ve Vimperku (viz. Obr. 4) a zámecké kaple na Sychrově. Tradiční vitáž se do architektury vrátila především díky historizujícím stylům. Již v první polovině 19. století tak vznikají okna dómu v Řezně. Ve Francii se jedná o okna orleánské hrobky v Dreux a v Rakousku byly takto zaskleny reprezentační prostory a kaple zámku v Laxenburgu (LOSOS, 2006, s. 17). O obnovu techniky vitráží se zasloužily také četné restaurátorské práce. Umělci tak znovu objevili krásy této techniky a začali tvořit vlastní díla. Na tradici mozaikových vitráží navázal například Jacques Gruber (1870–1936), který používal výlučně barevné sklo a nesnažil se o žádnou modelaci či stínování. Své práce vystavoval v r. 1922 v salónu dekorativního umění. Vitráže začalo v té době tvořit mnoho dalších umělců, například Raphaël Lardeu (1890–1967), Luis Barillet (1880–1948) a Jean Herbert Stevens (1888–1943), kteří pracovali v rekonstruovaných či nově vzniklých kostelích (DE MORANT a GASSIOT-TABALOT, 1983, s. 435-436).



Obr. 4: Panna Marie, kostel Navštívení Panny Marie, Vimperk, r. 1872 (LOSOS, 2006, obrazová příloha)

Ve 20. století se začala vitráž používat i v moderní architektuře, o což se zasloužili především Američané Louis Comfort Tiffany (1848–1933) a John La Farge (1835–1910). Díky Tiffanymu se ploché sklo stalo výrazným dekorativním prvkem v interiéru. Oba umělci rozšířili sortiment plochých skel a používali především různá neprůhledná mléčná skla podobná alabastru, dále skla duhová nebo s různými pestrými kovovými listry. Pod Tiffanyho vlivem byla v USA roku 1903 založena organizace Stained Glass Association of Amerika (SGAA), která dnes sdružuje na sto dílen. Na všechny tyto podněty brzy zareagovala i evropská secese a vitráže se začínají používat nejen jako výplně dveří dělící stěny, ale i jako součást nábytku. V druhé polovině 20. století se vitráž stala oblíbeným výrazovým prostředkem postmoderních umělců, díky tomu se při její výrobě začaly užívat i nové netradiční techniky, například sítotisk a fotografie. To vše zařadilo vitráž mezi výtvarné techniky současného umění (LOSOS, 2006, s. 17). K umělcům této doby, zabývajícím se vitrážemi, patří například Alfred Manessier (1911–1993) a Marc Chagall (1887–1985), který namaloval okna pro katedrálu v Remeši (viz Obr. 5). Nakonec nesmíme zapomenout na českého umělce Josefa Šímu (1891–1971).



Obr. 5: Ukřižování a oběť Abrahamova, Katedrála v Remeši, r. 1974 (LOSOS, 2006, obrazová příloha)

2 Ploché sklo – základní stavební materiál vitráží

Problematika týkající se postupů výroby a zpracování skla je velmi rozsáhlá, proto se ji v této kapitole pokusím jen opravdu velmi zkráceně a zjednodušeně nastínit. Zaměřím se samozřejmě pouze na výrobu a zpracování skla plochého, protože právě to je k výrobě vitráží zapotřebí.

Z fyzikálního hlediska můžeme sklo charakterizovat jako tuhý roztok (LOSOS, 2006, s. 31). VOLF (1947, s. 19) ho zase definuje jako tuhou kapalinu. „*Přesněji řečeno, že sklo v tuhém stavu je pseudomorfosou kapalinou.*“ (VOLF, 1947, s. 19) Z hlediska chemického se jedná o sloučeninu křemíku s alkalickými kovy. Na základě druhu a způsobu výroby se pak může jednat i o složitější sloučeniny.

2.1 Způsoby výroby plochého skla

Výrobu plochého skla rozdělujeme na ruční a strojní. Do strojní řadíme tažení, lití a výrobu skla plaveného. V této kapitole se budu více věnovat ruční výrobě, jelikož té bylo ke zhotovení vitráží užíváno samozřejmě nejvíce. Dnes se sklo pro vitráže zhotovuje většinou litím a válcováním. Ovšem k výrobě skla přejímaného se i nadále využívá foukání válců (LOSOS, 2006, s. 36).

2.1.1 Druhy ruční výroby

1. Korunový způsob

Jedná se pravděpodobně o nejstarší způsob, který je zároveň jednoduchý a časově nenáročný. Nejhojněji se používal ve středověku. Technologie výroby spočívá v odstředivé síle. Sklo se nabere na konec sklářské píšťaly, vyfoukne se malá baňka a poté se píšťalou rychle otáčí. Baňka se díky působení odstředivé síly roztahuje v plochý talíř, který se po zatuhnutí odklepne. Může se potom rozřezat pomocí rozžhaveného drátu. Tímto způsobem vznikají také tzv. bucny, o nichž už jsme mluvili v předcházející kapitole (LOSOS, 2006, s. 32–33). V Anglii se například tento způsob výroby udržel až do počátku 20. století. Důvodem byl nejspíš kvalitní povrch a snadná výroba (POPOVIČ, 2009, s. 14). Dnes se s tímto sklem můžeme setkat u různých dekorativních výplní (VOLF, 1947, s. 280).

2. Foukání válců

Této technologie se s největší pravděpodobností začalo užívat v 10. stol. Opět se zde využívá sklářské píšťaly. Na ni se nabere určité množství utavené skloviny a vyfoukne se protáhlá baňka. Ta se tvaruje současným foukáním do píšťaly a jejím komíháním. Sklovinu je nutné udržovat ve tvárném stavu, což zajistíme opakovaným zahříváním. Tento proces vede k vytvoření uzavřeného válce, dlouhého až 1500 mm. Na protějším konci od píšťaly se válec otevře, poté je umístěn na dřevěnou podložku a opuknutím je oddělen od píšťaly. Po zchladnutí se válec pomocí rozžhavené železné tyče podélně otevře. Nakonec se válec umístí do rovnací pece, kde se opět ohřeje a rozevře se. Poté přejíždíme po jeho povrchu špalkem z topolového dřeva, až dojde k jeho vyrovnaní. Na závěr tabuli přemístíme do chladicí pece. Tímto způsobem lze vyrábět i sklo přejímané (POPOVIČ, 2009, s. 19; GOERK, 1966, s. 17). „*Struktura povrchu je nepravidelná a vrásčitá a činí dojem tepaného povrchu*“ (FITZ, 1958, s. 10). Na rozdíl od korunového skla byl tento typ vhodnější pro monumentální kompozice a především pro malbu, jelikož vznikaly tabule větších rozměrů (LOSOS, 2006, s. 33). Dodnes se takto vyrábí především barevná a speciální skla (FITZ, 1958, s. 10).

Ve 14. století vynikali touto výrobou zejména čeští skláři. V 15. stol. přišlo do Alsaska-Lotrinska několik českých sklářských rodin, od kterých se tomuto řemeslu naučili francouzští skláři. Od té doby se této technice výroby dodnes ve Francii říká „*procédé de Boheme*“ (POPOVIČ, 2009, s. 13).

Je nutno říci, že tento způsob prošel i mechanizací, a to hned třemi způsoby: Sievertovým, Oppermann-Lubbersovým a dvoufázovým foukacím způsobem. Sievertův způsob se příliš nerozšířil (POPOVIČ, 2009, s. 21). „*Tvarování válce probíhá tím způsobem, že sklovina působením nízké viskozity a gravitace stéká dolů za nepřetržitého otáčení a foukání tlakového vzduchu*“ (POPOVIČ, 2009, s. 21). Další tvarování pokračuje ve svislém plynovém bubnu. Oppermann-Lubbersův způsob navazuje na pokusy tažení válce přímo z roztavené skloviny, kdy je skleněný válec foukán tlakovým vzduchem a současně tažen svisle nahoru. Proces začíná tím, že se kovový prstenec, opatřený přívodem tlakového vzduchu, ponoří do skloviny a pomocí tažného zařízení je při stálém působení vzduchu tažen nahoru. Tento způsob umožnil vytvoření válce o průměru do 800 mm a délce 12 m. Třetí způsob,

tedy dvoufázový foukací způsob, je opět založen na tlakovém vzduchu, který je v tomto případě přiváděn do sklářské píst'aly, umístěné na vozíčkové pojízdné dráze. Po nabrání skloviny se vyfoukne baňka, která je i s píst'alou přemístěna nad pracovní jámu, kde dochází k tvarování. Působí zde jak foukání, tak i odstředivá a gravitační síla. V průběhu tvarování je možné baňku přemístit do předpecí a znovu zahřát (POPOVIČ, 2009, s. 21–22).

3. Válcování skla

„Utavená sklovina se vylila na kovový stůl a vyválcovala. Po vychlazení byly obě plochy postupně mechanicky broušeny a leštěny, aby získaly požadovanou kvalitu“ (POPOVIČ, 2009, s. 20). Ve druhé polovině 17. století byla tato technologie znovu objevena při stavbě zámku ve Versailles (POPOVIČ, 2009, s. 20).

4. Měsíční sklo

Tento způsob vznikl nejspíše ve 14. století. Opět je zde využito sklářské píst'aly. Technologie je velmi podobná korunovému sklu. Liší se tím, že po vyfouknutí požadované velikosti se vzniklá baňka připevní na opačný konec druhé píst'aly (na lepicí želízko) a od té původní se oddělí opuknutím. Opuknutá baňka se znovu zahřeje a na otevřeném konci se za pomoci dřevěného nástroje rozšíří. Další tvarování probíhá opětovným zahřátím a následnou rotací. Vznikne velký kotouč o průměru až 90 cm, nazývaný měsíc, který se vloží do chladicí pece. Poté jsou z něj vyřezávány destičky požadovaného tvaru. Tímto způsobem se například ještě v 70. letech 20. stol. vyráběla krycí sklíčka do mikroskopů (POPOVIČ, 2009, s. 20–21; GOERK, 1966, s. 17–19).

2.1.2 Druhy strojní výroby

1. Tažení plochého skla

Hlavní myšlenkou tohoto způsobu je tvarovat tabuli skla přímo z hladiny roztavené skloviny. Při počátcích se však tato myšlenka setkala s mnoha problémy. Především se řešilo, jak udržet stejnou šíři tabule během procesu výroby, protože vlivem povrchových sil má tažený pás skla tendenci k postupnému zužování, jejímž konečným výsledkem by byla skleněná nit. Prvním, kdo tento problém vyřešil, byl Belgičan Emile Fourcault (1862–1919) (podle toho Fourcaultův způsob tažení),

který použil šamotovou výtlačnici. Výtlačnice se zamáčkne do viskózní skloviny, která posléze začne vystupovat vhodně vytvarovaným otvorem ve středu výtlačnice. Tam je zachycena železným rámem, kterým je svisle tažena tažnou komorou a následně chlazena, tedy zpevněna (POPOVIČ, 2009, s. 25–26; GOERK, 1966, s. 25–26; FITZ, 1958, s. 10). Výroba začala v roce 1919 v Hostonicích u Bíliny. Tomuto způsobu tažení se nejvíce podobá varianta z Japonska – způsob Asahi. Místo šamotové výtlačnice jsou použity dva otočné válce, kdy mezera mezi nimi zastává funkci otvoru ve výtlačnici (POPOVIČ, 2009, s. 25-26).

Změnu ve způsobu tažení přinesl Libbey-Owensův způsob. Sklo je taženo horizontálně a ne svisle, jak tomu bylo v předchozích případech. To je způsobeno ohýbáním pásu přes ocelový válec. Stálá šíře taženého skla je zajištěna válečkovými držáky okrajů. Dalším způsobem je tažení Pittsburgh, které využívá k udržování šíře skla drážky okrajů, stejně jako Libbey-Owensův způsob, ale s tím rozdílem, že je zachován svislý směr tažení. Dalo by se tedy říci, že tento druh tažení spojuje Fourcaltův a Libbey-Owensův způsob (POPOVIČ, 2009, s. 25; GOERK, 1966, s. 27; FITZ, 1958, s. 11).

Poslední jsou způsoby BVT, neboli tažení bez výtlačnice, kam patří tažení bez ponorného bloku a tažení s ponorným blokem. Tyto způsoby se snaží vylepšit Fourcaltův způsob tažení odstraněním výtlačnice, která znehodnocovala povrchové vlastnosti skla (POPOVIČ, 2009, s. 38; GOERK, 1966, s. 264).

2. Lití plochého skla

Počátkem tohoto způsobu bylo odlévání utavené skloviny na kovový licí stůl. Tento stůl měl zvýšené okraje, a tak vytvářel formu. Lije se sem sklovina s nízkou viskozitou, která zajišťuje rozprostření po celé ploše stolu. Následný vývoj přinesl změnu ve způsobu lití. Utavená sklovina se začala lít mezi soustavu tvarovacích válců, z nichž některý mohl být opatřen reliéfem. Licí stůl v tomto případě zajišťuje funkci ukládání a transportu tabule. Lití plochého skla dále rozdělujeme na přetržité a nepřetržité, neboli kontinuální lití, které vzniklo koncem třicátých let 20. století (POPOVIČ, 2009, s. 45).

Skla vyrobená tímto způsobem se vyznačovala nerovným povrchem, který vzniká v důsledku stálého kontaktu skloviny s tvarovacími válci. Proto je nutné tato skla

dále brousit a leštit. Těchto vlastností lze však i využít. Jeden válec se opatřil reliéfem, který se otiskl do povrchu skla, a tak vznikla skla ornamentální (POPOVIČ, 2009, s. 45; FITZ, 1958, s. 12). Tímto způsobem vzniká i sklo katedrální, které napodobuje středověké sklo a používá se právě na výrobu vitráží. Vyznačuje se nepravidelně zvlněným povrchem a může být i barevné (LOSOS, 2006, s. 33). Dále se litím vyrábí skla bezpečnostní s drátěnou vložkou. Po vynalezení skla plaveného se techniky lití používá už jen pro výrobu ornamentálních, katedrálních a bezpečnostních skel (POPOVIČ, 2009, s. 45).

3. Plavané sklo

Nedostatky týkající se povrchu litého skla vedly ke snaze vymyslet efektivní způsob, jak se jich zbavit. Prvním způsobem bylo již zmíněné broušení a leštění. To byla ovšem velmi ekonomicky, konstrukčně i mechanicky náročná technologie. Když se dalo tuto problematiku považovat za vyřešenou, přišli Angličané se zcela novou technologií výroby plochého skla, a to kontinuálním plavením na hladině roztaveného cínu, nazvanou Float Process. Díky tomuto postupu odpadly veškeré práce související s náročnou technologií broušení a leštění. Nastoupila tím výroba kvalitního plochého skla, která splňuje stále se zvyšující nároky na efektivitu a kvalitu výroby. Tato výroba započala v roce 1959 (POPOVIČ, 2009, s. 55). Z hlediska vitráží ale pro nás tento způsob příliš důležitý není.

2.2 Barvení plochého skla

Již nejstarší skla, která byla archeology objevena, byla barevná. Běžné bylo barvení skel ionty železa, mědi, manganu a kobaltu (KOCÍK a kol., 1978, s. 11). Snahu obarvit sklo můžeme tedy pozorovat již od objevení jeho výroby, ovšem největší rozkvět tohoto umění proběhl ve středověku (LOSOS, 2006, s. 33). Dnes se barevná skla rozdělují do několika kategorií. Existuje také několik druhů barviv, jejichž rozdělení uvedu dále. Paradoxem však je, že sklo používané dodnes pro vitráže není ani při současných pokročilých technikách výroby dokonale probarveno (LOSOS, 2006, s. 35).

2.2.1 Středověké způsoby barvení

Žlutá barva

K tomuto zabarvení se používala síra, která již při nepatrném množství dává intenzivní zabarvení, jež se však objevuje až po silném redukčním tavení. Ke sloučeninám síry bylo ale potřeba přidat i silně redukující, většinou uhlíkaté látky, jelikož bez toho vznikalo zabarvení do modrozelené. Do roztavené skloviny se proto vhažovala navíc mouka, sláma, otruby, dřevěné uhlí nebo tuha. Podle charakteru takové přidané uhlíkaté látky se dosahovalo různých odstínů žluté. Po přidání mouky se získala například velmi světle žlutá, sláma pomáhala zabarvovat do oranžova, naproti tomu dřevěné uhlí a tuha vytvářely sytě žluté až hnědé odstíny (LOSOS, 2006, s. 34).

Červená barva

Zabarvení do červena vznikalo velmi komplikovaně, avšak jednalo se o velmi oblíbenou a vyhledávanou barvu. Do roztavené skloviny se přidával oxid měďnatý a redukční činidlo, kterým byly obvykle železné piliny. Toto činidlo vyredukovalo koloidní měď, která sklu následně dodala silný a hluboký červený tón. Intenzita zabarvení byla tak silná, že sklo skoro nepropouštělo světlo, proto se červená skla vyráběla spíše technikou přejímání a podjímání, kdy bylo sklo „rozdělené“ do dvou vrstev (barevné a čiré). Dalším způsobem získání červené bylo použití železa. Dlouhým tavením se vyredukuje železité nečistoty, které při normálním tavení zabarvují sklo do zelena. Tímto způsobem vznikala tzv. Fleischfarbe neboli barva masa, kterou lze spatřit i na našich vitrážích ze 14. stol (LOSOS, 2006, s. 34).

Zelená barva

Jak již bylo řečeno výše, zelené tóny získává sklo zásluhou železa, které bylo často nečistotou ve sklářském písku. Díky tomu bylo původní čiré sklo, vznikající v jednoduchých sklářských hutích, vždy nazelenalé či zelené a dodnes je označováno jako lesní sklo, protože tyto jednoduché sklárny se často nacházely díky snadné dostupnosti paliva v lesích. Takto vzniklá zelená skla však byla zakalená a nevýrazná, proto se později přidávala i měď. Ovšem až v 18. stol.

se začal k získání zelené barvy používat chrom, který sklo zabarvoval do intenzivnější zelené a žlutozelené (LOSOS, 2006, s. 35).

Modrá barva

Ke vzniku modrého skla byla zapotřebí kobaltová sůl. Z historických dokladů vyplývá, že se tato sůl dovážela z Čech, konkrétně z Krušných hor, kde kobaltová ruda vznikala jako odpad při těžbě mědi a cínu. Kobalt sklo zabarvoval do jasných a hlubokých modrých barev (LOSOS, 2006, s. 34).

Další barevné odstíny

K přípravě složených barev se využívalo také kobaltové sklo, do kterého se přidávaly další látky. Přidáním oxidu manganičitého vznikaly například různé odstíny fialové. Měděnými okujemi bylo sklo zabarveno do zelena. Tím se značně rozšířila původní paleta barev. Další způsob, jak získat jiné barevné odstíny, byl přejímací technikou, kdy se na sklářskou píšťalu nabere nejprve základní čirá sklovina, která se vyfoukne do baňky. Vzniklá baňka se následně ponoří do intenzivně zbarvené skloviny. Až barevné sklo ulpí na povrchu čirého, baňka se rozfoukne do válce či koruny. Tento postup lze několikrát opakovat, díky čemuž vzniká několikvrstevné sklo s nejrůznějšími barevnými kombinacemi. Je známo, že skla ze 14. století měla až 15 přejímaných vrstev. Důvodem byla nespíš snaha o nejdokonalejší barevný efekt. Tyto práce svědčí o nevšední zručnosti a zkušenosti tehdejších sklářů (LOSOS, 2006, s. 34–35).

2.2.2 Současné způsoby barvení

I dnešní způsoby barvení skla jsou založeny převážně na starých předpisech a praktických provozních zkušenostech. Ještě v počátcích 20. století bylo barvení skla přísně střeženým tajemstvím tavičů a předávalo se z generace na generaci. Dnes už víme, že proto, abychom mohli sklo kvalitně obarvit, musíme zohledňovat fyzikální a chemické zákonitosti, na kterých je celý proces postaven (KOCÍK a kol., 1978, s. 11–12).

Barevná skla můžeme rozdělit podle velikosti částic způsobujících zabarvení následovně:

Barevná skla s velikostí částic do 1 nm – Jedná se o skla opticky čirá, která nejeví rozptyl světla ani při bočním pohledu, nezpůsobují tedy Tyndallův efekt. Jde o zabarvení iontové nebo molekulární. Aby se sklo zabarvilo, musí při tavení skloviny dojít k oxidaci, čímž se změní mocenství barevného iontu.

Barevná skla s velikostí částic 1 až 500 nm – Barvivo je přítomné ve formě submikroskopických (koloidních) částic, které jsou rozptýleny ve skle. Zabarování vzniká při zahřátí skloviny, které se dalším zahříváním mění v důsledku růstu koloidních částic. Pro takto obarvená skla je charakteristický rozptyl světla, tzv. Tyndallův efekt.

Barevná skla s velikostí částic nad 500 nm – Barevnost je způsobena mikroskopickými i většími částicemi. U těchto skel převládá rozptyl nad absorpcí a propustností světelného záření. Takto vzniklá barevná skla nazýváme zakalenými. Mohou být bílá i barevná. Řadíme sem například opály (KOCÍK a kol., 1978, s. 55–56).

Všechna tato zabarvení skel lze dále rozdělit podle toho, zda barvivo tvoří vlastní fázi či nikoli. U barvicí látky, která netvoří vlastní fázi, je možná malá, ale vždy vratná závislost změny zabarvení na teplotě. U těchto látek je proces barvení z technologického hlediska snazší. Naproti tomu barvení skel látkami tvořícími vlastní fázi je technologicky velmi náročné, protože konečná vlastnost skla a také jeho reprodukovatelnost závisí na podmínkách tavení, především na oxidačních a redukčních poměrech. Dokonce ani chemickým rozbořením nemůžeme spolehlivě zjistit jednotlivé oxidační stupně barvicích látek, které jsou pro vytvoření konečného zabarvení nejdůležitější (KOCÍK a kol., 1978, s. 56–57).

Jednotlivá barviva můžeme rozdělit na iontová, molekulární a koloidní, dále sem řadíme i kaliva, kam patří fluoridy, chloridy, sírany, arseničnan olovnatý atd. **Iontová barviva** představují z hlediska technologie nejsnadnější skupinu barviv, kterými lze zároveň dosáhnout téměř všech barevných odstínů. Výjimku tvoří čistě červená zabarvení. Tuto skupinu můžeme dále rozdělit na iontová barviva přítomná ve skle v jednom oxidačním stupni (např.: nikl, kobalt, neodým,...) a v několika oxidačních stupních (např.: chrom, mangan, měď, železo,...). U barviv přítomných v několika oxidačních stupních může vzniknout více odstínů zabarvení v závislosti na hmotnostním poměru a stupni oxidace, který je ovlivněn teplotou,

dobou tavení a přítomností oxidačních a redukčních látek. (KOCÍK a kol., 1978, s. 58–65)

Zabarvení vznikající působením barviv ve formě molekul způsobují tzv. **molekulární barviva**. Některá tvoří ve skle vlastní fázi, u nich výsledné zabarvení vzniká tzv. nabíháním (opětovným tepelným zpracováním). Při nabíhání dochází k chemické reakci, při níž se z iontů stávají barevné molekuly. Mezi tato barviva řadíme síru, selen a jejich sloučeniny (KOCÍK a kol., 1978, s. 78–80).

Jiný proces vzniká při nabíhání skla obarveného **koloidními barvivy**. Částice kovů koloidních barviv se procesem chlazení skloviny přetvoří do formy krystalických zárodků tvořených atomy uspořádanými do krystalické mřížky. Při velikosti těchto částic do 5 nm se tato skla jeví jako bezbarvá. Ovšem jejich následným nabíháním dochází k růstu krystalů, a tak ke zbarvení skla. Sem řadíme barvení zlatem, stříbrem a mědí (KOCÍK a kol., 1978, s. 89).

3 Výroba skleněných vitráží

Ve středověku se toto řemeslo vyvíjelo především v kláštorech, stejně jako knižní a desková malba, a bylo známo pod názvem „*fenestrarii*“ (okenáři). Klášter poskytoval řemeslníkům vzdělání a práci. S častější výstavbou kostelů se zvýšila vlivem šíření křesťanství i poptávka po novém umění a specializovaných řemeslnících. Díky tomu se řemeslníci z klášterů stávali členy stavebních hutí. Jejich činnost nebyla vázána na klášter, ale na konkrétní stavby. To vedlo k jejich postupnému osamostatnění od klášterů. Již v 11. a 12. století nalezneme osoby církevní i světské, které ovládaly jak malbu na skle, tak i jeho osazování. Tito lidé používali titul „*magister*“ (mistr), čímž prosazovali svou samostatnost v profesi. Sami si najímali a vychovávali své učně. Sklo nakupovali ze skláren a se svou dílnou jezdili tam, kde jich bylo potřeba. Ve 13. a 14. století vznikají ve větších městech bratrstva řemeslníků, která společně zakládají malíři a sklenáři. U nás se stal prvním představeným cechu tohoto bratrstva mistr Theodorik (1328–1381?), který byl dvorním malířem Karla IV. (1316–1378). Ve 14. a 15. století směl mít podle nařízení cechu sklenářský mistr vždy pouze jednoho tovaryše (pomocníka) a jednoho učně. (LOSOS, 2006, s. 24–26)

Co se týče technologie výroby skla a jeho barvení, víme toho poměrně mnoho, a to zejména díky dochovaným receptářům. Ovšem jen velmi málo víme o nářadí a vlastní technice výroby vitráží. Jen díky malým zmínkám můžeme říci, že dokud ještě nebyla známa technika řezání skla diamantem, používal se k tomuto účelu žhavý drát. Této technice se říká opukávání. Složitějších tvarů bylo docíleno olamováním a vyštíčováním pomocí tzv. vylamovacích želízek, což byly ploché kovové pásy, opatřené z jedné strany pravoúhlými otvory, tzv. zuby. Ty svou velikostí odpovídaly různým tloušťkám skel. Později se používaly vyštípovací a olamovací kleště, které se používají dodnes (LOSOS, 2006, s. 30). KOVÁČ (2015, s. 51) také uvádí, že ze spisů Theofila a v traktátu *De coloribus et artibus Romanorum*, jehož potencionálním autorem je Heraclius, vyplývá, že sklo bylo řezáno pomocí rozpáleného železného hrotu.

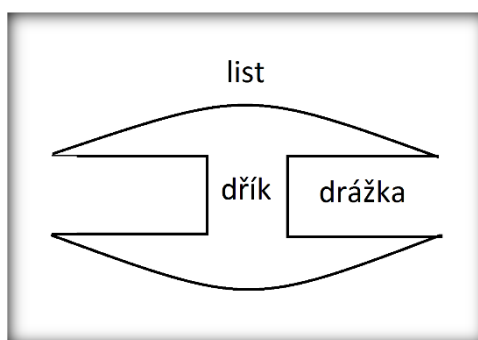
Olověné profily, do kterých se jednotlivé kousky skla zasazují, si sklenáři v raném středověku zhotovovali sami. Slévali je do břidlicových forem s vybroušenými

mělkými žlábkami (LOSOS, 2006, s. 30). „Vznikaly tak tyčky asi o délce jednoho lokte, tedy 55 až 60 cm. Oboustranný žlábek pro upevnění skla se vytvářel hoblováním. Nevíme přesně, kdy tuto pracovní techniku nahradilo tažení olova ve válcovacím strojků, ale zdá se, že to bylo asi již ve 13. století v souvislosti s technickým vývojem zlatnictví. K dělení olova sloužil nůž na olovo se silnou zahnutou čepelí, jehož základní tvar se zachoval dodnes. K pájení se používaly pájky s měděným hrotem (řemeslníci je také převzali z rané zlatnické techniky), ohřívány na malých miskovitých píčkách s dřevěným uhlím“ (LOSOS, 2006, s. 30).

3.1 Základní materiál a nářadí

Sklenářský diamant - O tom, jak se sklo řezalo před použitím diamantu, jsme si řekli. Teď tedy řekneme něco málo ke sklenářskému diamantu. K jeho výrobě se používají technické diamanty a bort, což je vlastně odpad v podobě prášku, vzniklý při zpracování diamantů do šperků. Řezák je tvořen čtyřmi částmi: 1. držadlem, 2. objímkou, v jejímž vrcholu se nachází diamantové zrno, zalité cínem, (objímka má tvar dutého kuželovitého prstence), 3. kladívkem, což je kovový hranol, nasunutý na objímce, který slouží k opoře prstů při řezání, (bývá opatřen pravoúhlými zářezy k odlamování skla) a 4. diamantem, přesněji řečeno diamantovým zrnem. Sklenářské diamanty se dělí na různé druhy podle typu a tloušťky skel, které chceme řezat, a také podle různého vedení řezu (řezy rovné, oblé), které chceme provádět (LOSOS, 2006, s. 37–38). Protože se jedná o drahé a citlivé nástroje, používá se často náhrada v podobě řezání ocelovými nebo vidiovými (slitina kobaltu, molybdenu a wolframu) kolečky. U nich je nutné vynaložit při řezu vyšší tlak. Nástroj je podobné stavby, jen hrot tvoří diamant, nýbrž tvrdé kolečko se zkosenou hranou, které je nutné v průběhu práce promazávat petrolejem. I při řezání diamantem nám práci usnadní, když se sklo nejprve potře petrolejem, v případě diamantu postačí však i voda (LOSOS, 2006, s. 49, 51).

Profily – Jedná se o olovené nuty s charakteristickým profilem ležatého písmene H, jejichž částmi jsou dřík, drážka a listy (viz Obr. 6). List je viditelná část profilu, která po osazení skla do drážek tvoří konturu (STEVENSON, 2006, s. 36). Výše jsme se dozvěděli, že dříve se profily odlévaly. Dnes se tímto způsobem připravují pouze základní odlitky, které se dále upravují v tažném stroji. Slouží k tomu válcovací stolice, ta se po sestavení uvede do chodu. Poté se do ní z jedné strany vkládají odlitky a z druhé strany můžeme odebírat hotové profily, které mohou být až 2 m dlouhé. Podle toho, jaké komponenty použijeme k sestavení stolice, můžeme určit rozměry profilů a jejich částí (LOSOS, 2006, s. 40). Dnes můžeme sehnat profily vyrobené i z jiných materiálů, např. ze zinku, mosazi a mědi. Olovo se však používá nejvíce, neboť je dobře tvárné a dobře odolává korozi (STEVENSON, 2006, s. 12).



Obr. 6: Profil olovené nuty a jeho části, (autor: Hořáková P., vytvořeno v programu malování, dle STEVENSON, 2006, s. 36)

Nůžky nebo nůž na šablony – Jedná se o nástroje se zdvojenou čepelí, které vystřihují (vyřezávají) v místech kresebných linií různě široký proužek, představující vzdálenost mezi dvěma kusy skla. Nůž je praktický tím, že si šířku odříznutého materiálu můžeme nastavit podle našeho profilu sami. Nůžky mají danou šířku 1,6 mm, což ovšem bývá nejčastější šířka dříku profilů. Vzniknou nám tedy kousky o správné velikosti, kterou potřebujeme, aby nenastaly problémy při osazování skla. Pokud bychom k rozstříhání šablony použili normální nůžky, nepodařilo by se nám vitráž sestavit v požadované velikosti, vždy by byla o několik centimetrů větší (LOSOS, 2006, s. 45–46; STEVENSON, 2006, s. 18).

Jemný pilník, karborundový brousek, popřípadě bruska – Oříznuté hrany jsou velmi ostré, proto je lepší je obrousit, aby nedošlo k našemu poranění. Pokud by byl řez hrbolatý, nešel by zasadit do olověných nut, proto je nutné jej obrousit. Používáme k tomu jemný pilník a poté karborundový brousek (LOSOS, 2006, s. 53). Dnes jsou k dostání i různé typy brusek, které nám umožní tvorbu složitějších kusů skla než jen pouhým řezem. Práce s nimi je také rychlejší.

Další nářadí a pomůcky – Pájkou (většinou slitina olova, zinku a cínu) pomocí pájecí lampy či páječky vyplníme spoje osazené vitráže (STEVENSON, 2006, s. 13). K pájení používáme stearinový olej. Dále potřebujeme nůž na olovo (montážní nůž), odlamovací a štípací kleště, mosazný kartáč pro očištění zapájených spojů a sklenářský tmel zředěný olejem a technickým benzínem, aby lépe pronikl do všech škvír mezi sklem a profilem (LOSOS, 2006, s. 58).

3.2 Postup výroby vitráže

Nejprve je třeba zhotovit si přípravnou skicu, ze které bude patrná celková kompozice vitráže. Poté následuje tvorba technického výkresu, kde je třeba zaznamenat přesné rozměry se zohledněním na velikost olověných profilů, vedení jednotlivých spojů a umístění případných výztuží či úchyťů. Musí se pamatovat především na to, že průběh olověných profilů nesmí narušit soudržnost a stabilitu hotového díla. Důležité je správné rozvedení tlaků (především u monumentálních oken), aby vitráž odolala povětrnostním vlivům i své vlastní váze, proto dnes výtvarník (pokud sám nemá dostatečné technické znalosti) obvykle konzultuje technický výkres s uměleckým sklářem, který ho může zkorigovat (LOSOS, 2006, s. 44–45).

Posledním krokem při zhotovování návrhů je tvorba šablony, nejlépe na silnější papír (karton). Šablona představuje přesný plán vitráže. Je to vlastně kopie technického výkresu, která se pomocí šablonového nože či nůžek rozřeže na jednotlivé kousky. Především je nutné mít kousky očíslované, a to jak na technickém výkresu, tak i na šabloně, abychom zvládli vitráž opět složit. Číslování na nákresu i šabloně se proto musí shodovat. Poté již následuje výběr vhodných skel. Podle šablony se z nich pomocí speciálního řezáku, (diamantu či ocelového kolečka) a různých odlamovacích kleští (viz. Základní materiál

a náradí) vyříznou jednotlivé dílky, které se následně bruskou či pilníky obrousí. Opět se nesmí zapomenout na číslování (LOSOS, 2006, s. 44–46; STEVENSON, 2006, s. 28–29). Dílky lze také obohatit malbou, po které musí následovat výpal. Jedná se o sklářské barvy vzniklé z rozemletého nízkotavitelného skla s obsahem barvicí složky, spojeného vhodnými ředidly a pojivy, jimiž jsou terpentýn a damarový lak (CABEJŠEK, 2004, s. 92–99).

Ze spisů Teofila víme, že se skleněná mozaika sestavovala na dřevěné desce, pokryté bílým křídovým povlakem. Na tuto desku se nakreslil požadovaný motiv i s různými dekory a poté se zde rozmístily jednotlivé kousky skla, rozřezané za pomoci rozpáleného železného hrotu. Jejich barva i tvar korespondovaly s nakreslenou předlohou. Díky prosvítající kresbě stačilo vzít štětec a přenést kresbu na sklo. Umělec si označil pozici jednotlivých kousků a poté se daly pomalované dílky zapéct. Následně se vitráž opět složila, tentokrát již pomocí olověných profilů (KOVÁČ a kol., 2015, s. 51).

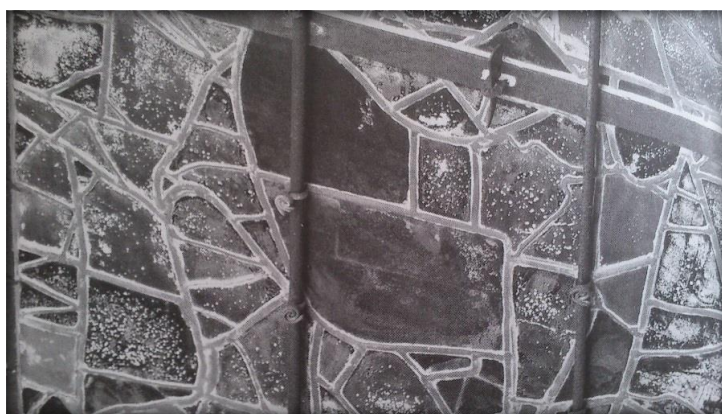
Dřevěná deska se poté mohla použít pro vznik dalšího okna tak, že se kresba jednoduše zbrousila a na plochu se nakreslila nová kompozice. Jedna taková deska z kaštanového dřeva se vzácně zachovala v katalánské Geroně ve Španělsku. Jsou na ní patrné i symboly a písmena, sloužící ke správnému rozmístění barevných skel na desce (stejně jako dnes používáme číslování). Dále na ní nalezneme malé stopy po kovových hřebících, které při sesazování fixovaly dílky skla. Některé otvory ovšem dochované kresbě zcela neodpovídají, což dokládá, že deska byla již dříve použita pro jinou vitráž (KOVÁČ a kol., 2015, s. 51–53). Dnešní způsob skládání skla do olověných profilů se příliš neliší od postupů v Teofilových spisech.

Vzhledem k tomu, že vitráž je nejvíce namáhána působením své vlastní hmotnosti, musí se spoje vést tak, aby konstrukčně a tektonicky nesly a rozváděly hmotnost skel směrem dolů (LOSOS, 2006, s. 54). Vitráž se sestavuje na dřevěném prostorném stole, na který si položíme kopii technického nákresu a jednotlivé kousky skel, které postupně zasouváme do drážek olověných profilů. Profily tvarujeme podle obrysu nařezaných skel (LOSOS, 2006, s. 54–55; STEVENSON, 2006, s. 36–38). Volné okraje dílků se zajistí podkovářskými hřebíky či ocelovými skobami. Tím zajistíme, že kusy skla budou pevně zasunuty v olovu. Při přidávání dalších skel hřebíky vytáhneme a nahradíme olověnou nutou. Aby sklo do drážek

pevně zapadlo, poklepeme ho z protější strany jemně kladívkem nebo rukojetí montážního nože. Protější volné okraje skel opět zajistíme stejným způsobem. Takto pokračujeme, dokud nebudeme mít sesazenou celou vitráž. Především je důležité, aby byla skla dobře zasunuta v drážkách. K ořezávání olověných profilů na požadovanou délku se používá montážní nůž (LOSOS, 2006, s. 54–55; STEVENSON, 2006, s. 36–38).

Nakonec se osadí vrchní a boční hrany celé vitráže do okrajových nut. Po obvodu celé vitráže si opět zatlučeme zarážky v podobě hřebíků (můžeme použít dřevěnou lištu), abychom měli jistotu, že se nám skla nikde nepohnou. Tupou stranou montážního nože zatlačíme a zahladíme všechny spoje a můžeme přejít k pájení (LOSOS, 2006, s. 54–55; STEVENSON, 2006, s. 36–38).

Každý spoj potřeme stearinovým olejem. Rozehřejeme si pájecí lampu nebo páječku a můžeme začít s pájením jednotlivých spojů. Na spoje se používá tzv. měkká pájka (40 % olova + 60 % cínu). Poté zapájená místa očistíme mosazným kartáčem a povrch celé olověné „sítě“ zapájíme čistým cínem. (Můžeme se setkat i s vitrážemi, kde jsou zapájena pouze místa spojů. Jedná se především o tvorbu zahraničních umělců. Příkladem jsou německé vitráže nebo také práce Christine K. Stevenson.) Po zapájení jedné strany panel opatrně obrátíme a celý postup zopakujeme na druhé straně. Pokud se jedná o velké okno, kde budou zapotřebí různé výztuhy a větrová železa, je třeba ještě v místech průběhu těchto výztuh naletovat úzké olověné pásky, kterými se následně vitráž k výztuhám připevní (LOSOS, 2006, s. 58). Příklad tohoto připevnění k výztuhám a větrovým železům je vidět na obrázku 7.



Obr. 7: Připevnění vitráže k výztuhám zazděným v okenním otvoru
(KOVÁČ a kol., 2015, s. 54)

Konečnou fází je tmelení. Díky němu se skla v olověných profilech definitivně zafixují. Tmel vtíráme do všech okrajů olověných nut. Máme na paměti, že na tomto posledním kroku závisí celková pevnost a vodotěsnost hotové vitráže. Po vytmelení obou stran se vitráž popráší jemnými bukovými pilinami nebo plavenou křídou a důkladně se okartáčuje. (LOSOS, 2006, s. 58; STEVENSON, 2006, s. 15).

3.3 Vitráže zhotovované technikou Tiffany

Důležitou postavou, která stojí za vznikem této techniky, je Američan Louis Comfort Tiffany (1848–1933), kterého na jeho cestách uchvátila a inspirovala vitrážová okna evropských katedrál. Díky tomu se po návratu domů začal věnovat práci se sklem. Nebyl však spokojen s hrubostí práce s olověnými profily, a proto místo nich začal používat pásy měděného plechu. Ty ohýbal podle hran skla a následně jimi sklo oblepil za pomoci včelího vosku. Takto olepené kousky poté spojil cínovou pájkou. Díky tomuto novému způsobu mohly vznikat obrazy z velmi drobných kousků, což umožnilo větší zdobnost a jemnost, která odpovídala tehdejšímu secesnímu cítění. Dnes se původní pracovní techniky ještě zjednodušily tím, že tenký měděný plech s voskem nahradila samolepící měděná páska (KREJSOVÁ a ŘEŘÁBKOVÁ, 2004, s. 10–12).

Luis Comfort Tiffany v roce 1879 založil spolu s Candace Wheeler (1827–1923), Samuelem Colmanem (1832–1920) a Lockwoodem de Forest (1850–1932) dílnu Louis Comfort Tiffany and Associated Artists. Tato společnost byla v roce 1882 vybrána pro návrh nových designů několika pokojů v Bílém domě. L. C. Tiffany si v roce 1885 založil svoji vlastní firmu s názvem Tiffany Glass Company (DE Kay, 2011, s. 5). Experimentoval s různými sklářskými technikami, v roce 1880 potom patentoval vlastní typ irizovaného skla nazvaného „Favrile“ (tj. ručně dělané). Tento typ skla se začal ve velkém prodávat od roku 1893 (MILLEROVÁ, 2004, s. 96; DE Kay, 2011, s. 5).

Postup při výrobě vitráží touto technikou je blíže popsán v praktické části.

4 Změny využití vitráží, proměny motivů a rozdíly mezi jednotlivými technikami

4.1 Vývoj motivů a užití vitráží v průběhu staletí

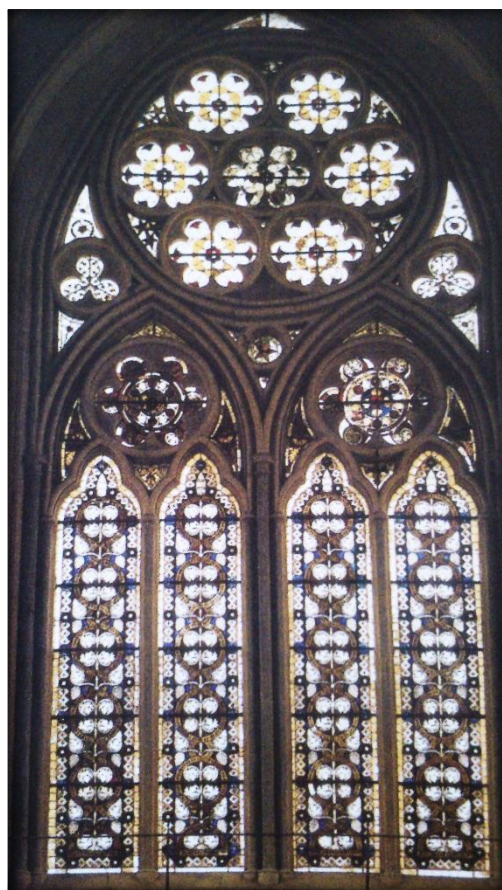
Jak již bylo řečeno v kapitole věnované historii, první funkcí a účelem vitráží bylo vytvoření okenní výplně. Vzhledem k tomu, že skláři dříve neuměli vytvořit rozměrnější tabule skel, museli jednotlivé malé kousky skládat do olova, a tak vytvořit větší plochu. První účel okna složeného jako mozaika byl tedy čistě praktický a z technického hlediska jediný možný. Z počátku se proto nejednalo o umělecký záměr. Nejprve se skla začala skládat do různých geometrických obrazců (VOLF, 1947, s. 297). Později se k těmto účelům začala používat také skla barevná. Prvním dokladem tohoto počínu je zmínka kronikáře Prudentia (4.–5. stol.) o krásných barevných oknech basiliky di San Paolo fuori le mura v Římě ze 4. století (VÁVRA, 1953, s. 83; LOSOS, 2006, s. 10). Stále se jednalo o geometrické obrazce a kobercové vzory.

Průchod světla barevným sklem vyvolával různě barevné mihotavé jiskření, které tehdejší lid přisuzoval nadpřirozeným silám a spojoval si ho s boží podstatou. Právě tento optický jev, zvaný Tyndallův efekt (jak již bylo řečeno v předešlých kapitolách), předurčil použití barevného skla pro okna chrámových prostorů. S tím neodmyslitelně souvisí i další vývoj vitráží, jelikož s vývojem architektury se měnila i podoba vitráže. S nástupem gotiky již lidem nestačila prostá mozaika z barevného skla, proto ji začali obohacovat i o konturovou malbu. Gotické okno začalo mít vedle dekorativní funkce i funkci sdělovací. Opat Suger to vyjádřil následujícími slovy: „*Obrazy chrámových oken jsou určeny v první řadě pro nejprostší, kteří neumějí číst, aby jim ukázaly základy víry*“ (LOSOS, 2006, s. 11). Ze spojení vitráží s prostory chrámů vyplývá, že hlavními motivy byly především postavy svatých a výjevy z bible. Postavy byly často velké a znázorněné vsedě či vstoje. Příklad je vidět na obrázku 8. Oblíbené byly také hojné dekorativní prvky v podobě různých květů, úponků a palmet. Toto se ovšem začalo měnit počátkem 13. století, kdy začalo dekorativních prvků ubývat (DE MORANT a GASSIOT-TABALOT, 1983, s. 286). Protipólem hojné dekorativnosti, barevnosti i používání

figurálních motivů jsou cisterciácké kláštery 12. a 13. století. Vzhledem k zákazu přílišného používání barev a znázorňování postav (více v kapitole 1) se zde opět používají jen geometrické a kobercové vzory (LOSOS, 2006, s. 12). Příklad kobercového vzoru naleznete na obrázku 9.



Obr. 8: Panna Marie trůnící s malým Kristem, 12. století, katedrála Chartres (KOVÁČ a kol, 2015, s. 193)



Obr. 9: Kobercový vzor, cisterciácký klášter Haina, poč. 14. stol. (LOSOS, 2006, obazová příloha)

Změny pokračují v průběhu 14. století, kdy postavy již začínají vykazovat první náznaky pohybu. Díky vzrůstajícímu malířskému umění a objevu nových odstínů smaltu přichází snaha o věrné zachycení lidských postav i přírody. Ve 14. století nalezneme okraje zdobené drobnými figurálními motivy. Postavy už vykazují oproti již zmíněnému zobrazení vsedě či vstoje i známky pohybu (DE MORANT a GASSIOT-TABALOT, 1983, s. 286). Malířské umění vzrůstá, ztrácí se skromnost a přichází snaha o věrné zachycení lidských postav i přírody. Díky tomu se malovaná vitráž oprostila od pomyslné nutnosti spojení s chrámovými prostory a začaly se objevovat i jiné než náboženské motivy. Díky tomu získaly krásná

barevná okna například budovy pařížského Louvru a Saint-Pol. Inspirací k motivům se stávají například romány a básně (VÁVRA, 1953, s. 91).

Díky objevení přejímaného skla (15.–16. stol.), které umožnilo do vitráží vnést více detailů, se začaly jako předlohy používat i rytiny známých umělců (MORANT a GASSIOT-TABALOT, 1983, s. 287). Vitráž se v této době osamostatňuje od architektury a vznikají její první závěsné podoby. Často se kopírují známé obrazy, a tak vznikají kopie obohacené o hru světla (LOSOS, 2006, s. 16).

Další zásadní změnu prodělaly vitráže až díky L. C. Tiffanymu, který je opět přivedl k velké oblibě. Nové postupy výroby umožnily i výrobu prostorových objektů (například lampy). Díky němu se vitráže staly nedílnou součástí secesního stylu (KREJSOVÁ a ŘEŘÁBKOVÁ, 2004, s. 10–12). Ploché sklo se tak stalo výrazným dekorativním prvkem v interiéru, můžeme ho proto běžně spatřit nejen ve výplni dveří a dělicích stěn, ale i jako součást nábytku (LOSOS, 2006, s. 17). Motivy se čerpaly především ze světa přírody, jak je u secese zvykem. Vyznačují se ladnými křivkami a různými smyčkami. Mezi nejoblíbenější motivy patří poupata, květy, klikaté kořeny a stonky, listy, křídla vážky a paví pera (MILLEROVÁ a kol., 2004, 16–17). Na obrázku 10 je vidět ukázka Tiffanyho lampy.



Obr. 10: Lampa s pavími oky ze skla „favrile“ (DE KAY, 2011, s. 85)

V druhé polovině 20. století se vitráž stala oblíbeným výrazovým prostředkem postmoderních umělců. Nyní ji řadíme mezi výtvarné techniky současného umění (LOSOS, 2006, s. 17). Technikou Tiffany se dnes běžně zhotovují drobné závěsné vitráže, stínidla lamp, dekorativní krabičky, svícny, šperky,

4.2 Rozdíly ve výrobě mezi Tiffany a původní technikou (informace vyplývají z kapitol 3 a 5)

- Při výrobě Tiffany vitráží je nutné dílky skla dokonale obrousit, protože bez toho by páska na skle nedržela a mohla by se o ostré hrany protrhnout. Naproti tomu u osazování do olověných profilů není dokonalé obroušení nutné.
- Díky měděné pásce se mohou vitráže skládat i z velmi drobných dílků.
- Měděná páska také umožňuje výrobu 3D objektů (např. různě klenutá stínidla lamp).
- Při pájení olověných profilů se používá stearinový olej, zatímco u techniky Tiffany se ke stejnému účelu používá letovací voda.
- Tmelení se užívá jen při osazování skla do olověných či jiných profilů, ale ne při použití měděné pásky.
- Vitráž zhotovená původní technikou je odolnější vůči vnějším vlivům okolí, především povětrnostním apod.
- U původní techniky je možné pájet pouze jednotlivé spoje, protože vitráž drží pohromadě olověné profily. Při použití měděné pásky se ale pájí celá vitráž, pohromadě ji drží totiž až cín.

4.2.1 Americká vitráž

Další, avšak naprosto odlišnou technikou výroby vitráží, je tzv. americká vitráž nebo také falešná vitráž. Jedná se o velké zjednodušení techniky. Úplně zde totiž odpadá řezání skla, jeho osazování i pájení. Vitráž zhotovená touto technikou se skládá z jednoho kusu obyčejného transparentního skla finální velikosti. To se do požadovaných vzorů rozčleňuje pomocí samolepící pásky, většinou stříbrné barvy. Tato páska napodobuje konturu olověných profilů či cínových spojů techniky Tiffany. Lepením pásky do různých vzorů podle předlohy, která

je stejná jako u předešlých technik, vytvoříme iluzi opravdové vitráže. K obarvení jednotlivých „dílků“, v tomto případě spíše úseků, můžeme použít barvy na sklo, prodávané v běžných výtvarných potřebách, které není třeba zapékat. Další možností je zakoupení speciálních barevných fólií, které si jednoduše nastříháme podle návrhu do požadovaných tvarů (KREJSOVÁ a ŘEŘÁBKOVÁ, 2004, s. 12). Tato technika se hodí například při práci s dětmi.

5 Praktická část: Zhotovení vlastních vitráží technikou Tiffany

Pro svou práci jsem se rozhodla vytvořit jednu vitráž s klasickým využitím, tedy jako dekoraci do okna, a dále skleněné hodiny a lampu, které budou demonstrovat příklad netradičního využití vitráží. Tyto výrobky bude spojoval stejný motiv, jehož výběr je popsán v následující podkapitole.

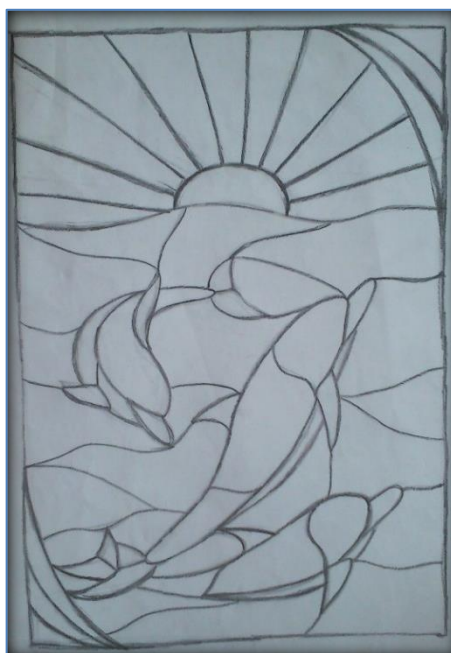
V prvním případě zhotovím vitráž s typickým využitím, od té klasické ji ale bude dělit několik odlišností, které se budou týkat především výroby, protože zde využiji techniky Tiffany. Dalším rozdílem je to, že vitráž nebude přímo součástí okna, ale bude sloužit pouze jako závěsná dekorace, a proto by v závěru mohla mít i více využití. Můžeme pověsit například stejně jako obraz na zeď, ovšem v tomto případě bychom se ochudili o hru světla, dopadajícího skrz sklo, které k vitráži neodmyslitelně patří. Dobrým řešením je zasadit vitráž do podsvíceného výklenku ve zdi, což vypadá opravdu velmi pěkně a efektně. Zvolila jsem ovšem zavěšení do okna.

5.1 Výběr motivu

Při výběru hlavního motivu pro své vitráže jsem se inspirovala v přírodě, a to zejména v její živočišné říši, vždy mě totiž fascinovala a velmi zajímala. O tom svědčí i můj druhý studijní obor - biologie. Hledala jsem takové motivy, které se často objevovaly ve známých uměleckých dílech, a to ať ve vitrážích, sochách či malbách, a které by nesly pro mě zajímavou symboliku. Nakonec jsem vybrala tři motivy, které jsem použila pro návrhy své práce. Vznikly tedy tři různé návrhy, z kterých jsem nakonec po konzultaci se svou vedoucí práce vybrala jeden, který jsem zrealizovala. K této vitráži jsem dále vytvořila hodiny se stejným motivem.

Prvním motivem byli delfíni (viz. Obr. 11), jejichž symbolika je opravdu velmi bohatá. Již v minulosti vzbuzovali velký zájem zejména pro svoji neobvyklou přichylnost k lidem a schopnost zachránit tonoucího člověka tak, že jej na svém hřbetě dopravili na břeh (o tom vypovídá pověst o Ariónovi). Díky těmto schopnostem se stal delfín symbolem náklonnosti (HEINZ-MOHR, 1999, s. 47). Byl

také považován za nejrychlejšího vodního živočicha, proto si vysloužil symboliku rychlosti. Dále také symbolizoval moudrost a vědecké umění, o čemž svědčí jeho zobrazení v Apolónově svatyni (ROYT, ŠEDINOVÁ, 1998, s. 116). Stal se atributem boha Poseidóna, jelikož mu vypátral a přivedl jeho budoucí choť Amfitrité. S delfíny bývá také velmi často zobrazována bohyně Afrodité, nejspíše díky jejímu zrození z mořské pěny (BIEDERMANN, 2008, s. 63). V křesťanství jsou delfíni považováni za průvodce zemřelých, které doprovázejí na cestě na věčnost, proto se s vyobrazením delfínů nejčastěji setkáváme na sarkofázích, epitafech a náhrobních kamenech. Pro svou schopnost a odvahu zachránit tonoucího je delfín chápán také jako symbol Krista, proto se spolu s ním často vyobrazuje kotva nebo trojzubec symbolizující kříž. Příkladem použití motivu delfína je například výjev Kristova povolání učedníků Petra a Ondřeje na mozaice v S. Apollinare Nuovo v Ravenně (HEINZ-MOHR, 1999, s. 48).



Obr. 11: Návrh s delfíny (foto: Hořáková Petra)

Jako další motiv jsem vybrala kolibříka (viz. Obr. 12), který byl důležitým symbolem zejména pro Maye, Inky a Aztéky. Kolibřík zaujme především svou schopností létat všemi směry (i pozadu), a dokonce dokáže v letu setrvat déle na jednom místě, jinak řečeno „zastavit“ se ve vzduchu. Je životně důležitý pro spoustu květin, které může opylovat jen on. Právě díky své úzké spojitosti

s květinami je symbolem plodnosti a bohatého kvetoucího rostlinného světa. Pro Aztéky byl především symbolem lásky, kterou dokázal i přivolat (OWUSU, 2004, s. 245).



Obr. 12: Návrh s kolibříkem (foto: Hořáková Petra)

Posledním vybraným motivem, který jsem nakonec i zrealizovala (návrhy viz. obr. 13 a 14, návrh lampy v další podkapitole), byl ledňáček, jenž je hlavním symbolem manželské věrnosti, štěstí a klidu. Podstatný je zde příběh o věrné manželce Alkyoné, již zdrtila zpráva o smrti jejího manžela Kéýka, který ztroskotal na lodi. Když se tuto hroznou zprávu dozvěděla, zarmoutilo ji to natolik, že se vrhla do vln oceánu (ROYT, ŠEDINOVÁ, 1998, s. 127). Zeus se nad nimi díky jejímu činu slitoval a proměnil Alkyoné i jejího manžela v ledňáčka, který od této doby symbolizuje manželskou věrnost (LURKER, 2005). Zajímavostí je, že stejný symbol nese i v Číně. Tam si ho vysloužil tím, že je často viděn létat v páru. Ledňáček obdržel od bohů také dar v podobě klidného moře v době svého hnízdění (na počátku ledna), což z něj vytváří symbol klidu. V knize *Mandus symbolicus* (1687) můžeme najít také zmínku o tom, že ledňáček značí klid, důležitý k ucelení mysli a hlubšímu poznání, proto je někdy spojován s prozíravostí (ROYT, ŠEDINOVÁ, 1998, s. 127). V křesťanství se stal symbolem Kristova zmrtvýchvstání,

protože každý rok obnovuje své peří. Často ho můžeme vidět ve spojitosti s Václavem IV., jenž si ho zvolil jako jeden ze svých dvorských symbolů. I zde nejspíše poukazuje na manželskou věrnost krále a královny. Je zde zobrazován v točenici a většinou ve společnosti lazebnice. Můžeme ho vidět například na Staroměstské mostecké věži v Praze (ROYT, ŠEDINOVÁ, 1998, s. 127).



Obr. 13: Návrh s ledňáčkem (foto: Hořáková Petra)



Obr. 14: Návrh hodin (foto: Hořáková Petra)

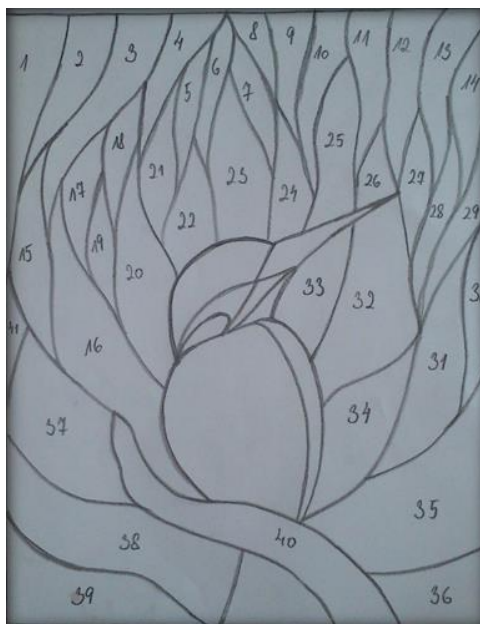
5.2 Zhotovení návrhu a šablony

Rozdíl mezi návrhem a šablonou spočívá především v tom, že návrh vytváříme jen proto, abychom si lépe promysleli celkovou kompozici a tvary jednotlivých kousků. Návrh tedy může být jen velmi malý a nemusí být nijak pravidelný či přesně proměřený. Šablona je naproti tomu vlastně finální papírová podoba vitráže. Má již přesné rozměry. Návrh si udělat můžeme, ovšem není tolik důležitý, oproti tomu vytvoření šablony je většinou zcela nezbytné (KOŠKOVÁ, 2009, s. 27).

Podobně jako u zhotovování jakéhokoli návrhu je samozřejmě podstatné promyslet si hlavní motiv a jeho kompozici. Co je ovšem u zhotovování návrhu a především šablony pro vitráž nejdůležitější? Rozhodně je nutné znát podstatu a postup výroby vitráže. Musíme totiž vědět, co je vůbec možné ze skla vyříznout a jestli je možné daný kousek obrousit (vzhledem k šířce brusného kotouče).

Pokud tedy neznáme základní zákonitosti výroby, je skoro nemožné zhotovit šablonu i návrh, které by byly z hlediska výroby reálné (KOŠKOVÁ, 2009, s. 27).

Je tedy důležité si návrh velmi dobře promyslet. Přemýšlet musíme samozřejmě nejen nad celkovou kompozicí, ale také nad každým jednotlivým kouskem. A to, jak již bylo řečeno, především nad tím, zda je možné tvar vyříznout a následně obrousit. Také je důležité promyslet si složitost návrhu a šablony, protože reálných možností může být více. Je ovšem samozřejmě lepší hledat co nejjednodušší řešení, abychom například neměli mnoho příliš malých kousků, které se nám budou špatně brousit, a podobně. Jestliže je šablona na naši vitráž tvořena z většího množství kousků, je nutné si jednotlivé díly očíslovat (viz Obr. 15), abychom vitráž nakonec dali správně dohromady. Pokud pracujeme s neprůhledným sklem, je lepší vytvořit si kopii šablony tak, že si jednu rozstříháme na jednotlivé očíslované dílky, které poté obkreslíme na sklo. Druhá nám bude sloužit jako předloha, podle které nakonec celou vitráž sestavíme. Pokud pracujeme se sklem průhledným, vystačí nám jen jedna šablona. Nemusíme ji totiž rozstříhat, ale jednotlivé dílky si na sklo jednoduše obkreslíme podle celkové šablony, kterou si položíme pod vybrané sklo (KOŠKOVÁ, 2009, s. 27).



Obr. 15: Šablona pro vitráž (foto: Hořáková Petra)

5.2.1 Zhotovení šablony pro výrobu hodin

Zde musíme samozřejmě myslet především na to, aby hodiny správně šly. U kreslení návrhu přemýšlíme nad celkovou kompozicí. S tím je spojeno i rozhodnutí, zda chci hodiny, které budou přesně ukazovat pouze čtvrt, půl, tři čtvrtě a celou, nebo takové, z kterých se dozvím i přesnější minuty. Dále si rozmyslíme tvar a celkový vzhled.

Já jsem se rozhodla pro oválné hodiny, na kterých budou čitelné i minuty (až na malý úsek, který bude vyplňovat ledňáček). Při zhotovování šablony je nutné správně vyměřit jednotlivé pětiminutové úseky. Podle mě je nejvhodnější a nejjednodušší použít úhломěr. Nejprve si v daném tvaru hodin, v tomto případě oválu, vytvoříme 2 kolmice, které ho rozdělí na čtvrtiny, poté si pomocí úhломěru vytyčíme jednotlivé pětiminutové úseky (0° = tři čtvrtě, 90° = celá a půl, 180° = čtvrt, dále si označíme 30° , 60° , 120° a 150° , ty nám vytvoří ostatní úseky). Nesmíme také zapomenout, že doprostřed hodinového ciferníku přijde hodinový strojek. Je tedy potřeba vytvořit pro něj dostatečně velký otvor, aby se tam strojek vešel a zároveň v něm dobře držel (nesmí být tedy ani příliš velký). Proto jeho velikost určíme přímo podle vybraného hodinového strojku. Dále již postupujeme stejně jako při zhotovení šablony pro vitráž, nezapomeneme určitě ani na očíslování jednotlivých dílků.

5.2.2 Zhotovení návrhu pro výrobu lampy

Zde je lepším označením návrh, protože s vytvořením přesné šablony je vzhledem k oblému tvaru klobouku lampy problém. Při zhotovování návrhu své lampy jsem postupovala následovně: Návrh jsem si nakreslila na polystyrenovou formu (viz. Obr. 16). Rozhodla jsem se, že z hlediska kompozice bude nejlepší klobouk lampy rozdělit na 3 díly, z nichž každý ponese motiv ledňáčka. Při náčrtu dílků jsem vycházela z návrhu pro vitráž. Po rozvrhnutí jednotlivých dílků na polystyrenovou formu nesmíme zapomenout na jejich očíslování.

Při samotné výrobě lampy jsem si na pauzovací papír vždy obkreslila jednotlivé dílky z předlohy a ty jsem potom přenášela na sklo. Po vyříznutí a obroušení dílků

následovalo jejich postupné špendlení na polystyrenovou formu (viz. Obr. 17). Podle potřeby jsem jejich tvar dále uzpůsobovala, aby lépe seděly a co nejlépe obkreslovaly oblý tvar formy. Ve finále se tedy tvar některých dílků v porovnání s návrhem změnil, proto zde není zcela správné použít termín šablona.

Dále je nutné pamatovat na jednotlivé komponenty potřebné k sestavení celé lampy, to znamená nohu a další díly, kterými vzniklý klobouk k noze připevníme (zakoupíme je spolu se sklem ve specializovaných prodejnách). Podobně jako u hodin nesmíme zapomenout na otvor pro hodinový strojek. Zde musíme pamatovat na kovový komponent (viz. Obr. 16 a 17), jímž nakonec stínidlo přiděláme k noze lampy. Při posledním kroku výroby se na něj jednotlivé dílky připájí. Protože tvoří jakýsi nosník celého stínidla, musíme s ním počítat i při zhotovování návrhu.



Obr. 16: Návrh klobouku lampy (foto: Hořáková Petra)

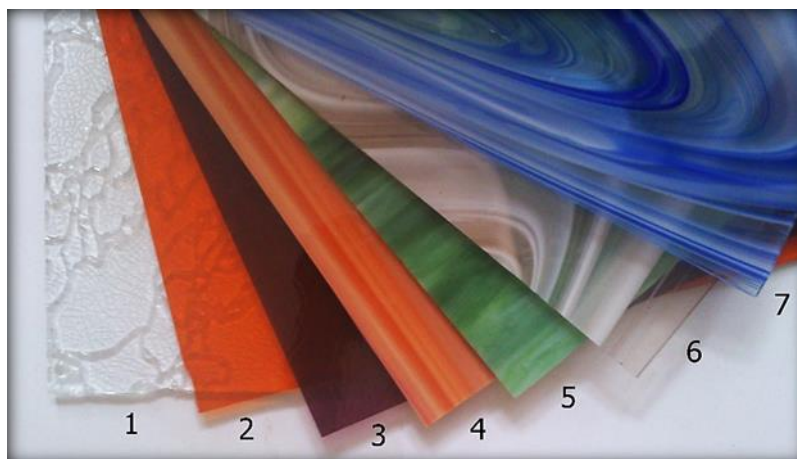


Obr. 17: Špendlení skla na polystyrenovou formu (foto: Hořáková Petra)

5.3 Výběr skla

V dnešní době máme opravdu velký výběr co do barevnosti i různé textury povrchu skla. Skla dělíme na transparentní a opálová. Do transparentních skel řadíme i ty s různou texturou, tedy i skla katedrální, která mají nepravidelně zvlněný povrch, a napodobují tak středověká skla (LOSOS, 2006, s. 33). Opály propouští světlo jen velmi málo, převládá tu rozptyl světla nad absorpcí. Jedná se o skla s různým stupněm zakalení (KOCÍK a spol., 1978, s. 56; STEVENSON, 2006, s. 8). V katalogích specializovaných prodejen naleznete širší nabídku rozdělení skel. Je také možné, že se budou názvy v jednotlivých regionech

i ateliérech lišit. Například skla s názvem barokní můžeme jinde najít pod názvem žilkovaná. Tento typ skla spojuje čiré sklo s opalizujícím za vzniku různě zvlněného pruhování (STEVENSON, 2006, s. 9–10). Na následujícím obrázku 18 můžete vidět ukázkou transparentních, opálových a barokních skel.



Obr. 18: Některé typy skel (foto: Hořáková Petra)

Legenda: 1-3 = transparentní skla (1. s reliéfem)

4, 5 = opálová skla

6, 7 = barokní skla

Při výběru skla jsem se zaměřovala především na jeho barevnost. Mám velmi ráda opálová a barokní skla, protože jsou nádherně barevná a pro oko velmi zajímavá. Na hlavní motiv, tedy ledňáčka obklopeného lístky vrby, jsem použila opálová skla, která jsou velmi výrazná a příliš nepropouští světlo. Pozadí jsem chtěla vytvořit z jednoduchého hladkého transparentního skla, které by mělo nádech do světle modré. Protože však veškerá taková skla byla až příliš sytě barevná, což by v mé kompozici působilo velmi těžce, rozhodla jsem se použít na pozadí bílé barokní sklo. U něj se mi líbí, že není zabarvená celá plocha skla, díky tomu nepůsobí tak tvrdě, a že barevné ornamenty, které jsou na každém kusu unikátní, dodávají vitrážím živelnost a zajímavost.

Vybírání vhodných kousků skel mám na výrobě vitráží asi nejraději. Vždy se soustředím na každý jednotlivý díl vitráže a hledám pro něj vhodný kousek skla, co se týče odstínu barev i jejich kresby. Ráda k sobě skládám několik různých odstínů, vitráži to totiž dodává hloubku a živelnost.

Když jsem například tvořila listový baldachýn nad ledňáčkem, použila jsem různé odstíny zelené. Opálové sklo navíc dodává díky své barevné kresbě jedinečnost každému dílku. Na pozadí jsem dílky vyřezávala tak, aby kresba barokního skla směřovala od ledňáčka do prostoru a podtrhla tak celkový důraz na hlavní motiv. U hodin jsem se snažila najít část skla, která měla pro mě nejzajímavější kresbu a která by i vzájemně korespondovala s tvarem hodin. Zde jsem nechala kresbu barokního skla na sebe plynule navazovat. Díky velké ploše ciferníku může totiž krásně vyniknout. Pro minutové úseky jsem zvolila hnědo-oranžové opálové sklo, které ladí k bříšku ledňáčka a hnědé větvi, na které sedí. U lampy jsem použila stejná skla jako u vitráže.

5.4 Postup výroby

V následujícím textu je zjednodušeně popsán postup výroby vitráží technikou Tiffany od řezání skla až po konečné spájení a chemickou úpravu. Na obrázku 19 jsou vidět nástroje a pomůcky, které jsou k výrobě zapotřebí a o kterých se budu dále zmiňovat.



Obr. 19: Nástroje a pomůcky k výrobě vitráží technikou Tiffany (foto: Hořáková Petra)

Legenda: 1 – Patina, 2 – Antioxidant, 3 – Letovací voda, 4 – Pájka, 5 – Hladítko, 6 – Samolepící měděná páska, 7 – Mozaikové kleště, 8 – Trojbodé kleště.

Řezání skla

Existuje několik druhů řezáků, jejich výběr záleží na vás. Každý se hodí pro jiné řezy, nejdůležitější však je, aby se vám s ním řezalo co nejlépe. Lze si tedy vystačit i s jedním druhem řezáku, který vám bude nejvíce vyhovovat. Nejlépe se mi osvědčil samomazný řezák, u něhož se řezací kotouč v průběhu řezání samovolně promazává. Je proto nenáročný na údržbu. (KOŠKOVÁ, 2009, s. 13)

Nejprve si na tabulku skla předkreslíme dílek vitráže a nezapomeneme si ho očíslovat (viz. Obr. 20). Při řezání musíme myslet na to, že řez lze provádět jen od kraje skla ke kraji. Po každém provedeném řezu přijdou na řadu trojbodé kleště, které nám pomohou odlomit sklo na správném místě. Na vrchní straně jejich čelistí je ryska, tu přiložíme k řezu a kleště sevřeme. Tvar jejich čelistí (oblouk) nám naříznuté sklo lehce rozlomí. Pokud máme dílek, v jehož tvaru se nachází vnitřní oblouk, nepoužijeme raději k jeho vyříznutí řezák, nýbrž mozaikové kleště (při řezání vnitřních oblouků řezákem hrozí totiž velké riziko prasknutí skla na nevhodném místě). Mozaikovými kleštěmi pak po malých částech vnitřní oblouk vyšťípeme a poté na brusce dobrousíme do požadované podoby (KOŠKOVÁ, 2009, s. 14).



Obr. 20: Předkreslení dílku na sklo (foto: Hořáková Petra)

Broušení skla

Sklo brousíme nejen proto, aby nemělo ostré hrany a my jsme se při práci neporanili, ale především proto, aby na něm dobře držela měděná páska. Používáme k tomu elektrickou brusku s diamantovým brusným kotoučem, jejíž součástí je nádoba na vodu, která je houbičkou přiváděna k brusnému kotouči. Voda zde plní chladicí funkci a zabraňuje prasknutí skla. Při broušení můžeme použít různé speciální držáky, kterými si sklo při broušení přidržíme a které brání našemu poranění (KOŠKOVÁ, 2009, s. 15–17; KREJSOVÁ a ŘEŘÁBKOVÁ, 2004, s. 30). Osobně se mi nejvíce osvědčily takové kožené náprstky (viz Obr. 21), které zabraňují pořezání a zároveň mi umožní sklo při broušení držet v ruce. Důležité je použití ochranných brýlí nebo štítu, protože při broušení odletují drobné střípky skla.



Obr. 21: Broušení (foto: Hořáková Petra)

Olepení dílků samolepící měděnou páskou

Měděnou pásku lze zakoupit v různých šířkách. Šířku volíme především podle tloušťky skla a také podle toho, jak silnou konturu cínu chceme ve spoji mít. Pásku lepíme vždy na dobře obroušené hrany umytého skla tak, že jí oblepíme obvod dílku. Začínáme vždy zhruba uprostřed jedné strany dílu a pokračujeme po jeho obvodu až k počátečnímu bodu, kde konce pásky necháme trochu překrývat, poté ustříhneme a zahladíme. Okraje pásky přehneme přes hranu sklíčka a hladítkem vše dobře zahladíme, aby páska na skle dokonale držela. Na lepení pásky si dáme záležet, protože na ní poté bude držet cín, díky kterému nakonec celá vitráž drží pohromadě (KOŠKOVÁ, 2009, s. 21; KREJSOVÁ a ŘEŘÁBKOVÁ, 2004, s. 31).

Pájení

Když máme všechny dílky opáskované, můžeme přejít k pájení. Pomocí štětce si nejprve potřeme letovací vodou pomocí štětce veškeré plochy sklíček s páskou a poté si celou vitráž sestavíme. Během toho si dáme rozehrát pájku a připravíme si pruty cínu. Když máme vše sestaveno a pájka je rozehrátá, vitráž si obodujeme (viz. Obr. 22). To znamená, že kápneme cín do každého spoje vitráže, čímž zajistíme, že se nám jednotlivá sklíčka nikde špatně nepohnou. Při pájení máme v jedné ruce pájku a v druhé prut cínu, který přikládáme k hrotu pájky a zaléváme jím spoje vitráže (viz. Obr. 23). Je třeba pájet rychle, aby se nám cín nezačal přehřívat a aby se sklo příliš nezahřálo, potom totiž cín spojem jen proteče a nevytvoří úhlednou konturu. Pokud se nám stane, že se cín táhne pomalu a tvoří hroty, znovu místo potřeme letovací vodou (KOŠKOVÁ, 2009, s. 23–26; KREJSOVÁ a ŘEŘÁBKOVÁ, 2004, s. 32–34).



Obr. 22: Obodovaná vitráž (foto: Hořáková Petra)



Obr. 23: Pájení (foto: Hořáková Petra)

Tímto postupem zapájíme celou jednu stranu vitráže, poté otočíme a celé zopakujeme na druhé straně. Před pájením druhé strany je dobré počkat, až vitráž vystydne, abychom tak zabránili protékání cínu na první, již pocínovanou stranu. Nakonec můžeme vitráž dozdobit stříbrným drátkem (KOŠKOVÁ, 2009, s. 23–26). V mých pracích jsem pomocí drátku například vytvořila ledňáčkovi oko a rozdělila pířka na křídle a ocace. Drátek je dobré také pokrýt cínem. Pokud budeme totiž vitráž patinovat, zajistíme, že drátek bude mít stejnou barvu jako cínové spoje. Z drátku vytvoříme také očka na zavěšení vitráže.

Chemická úprava vitráže

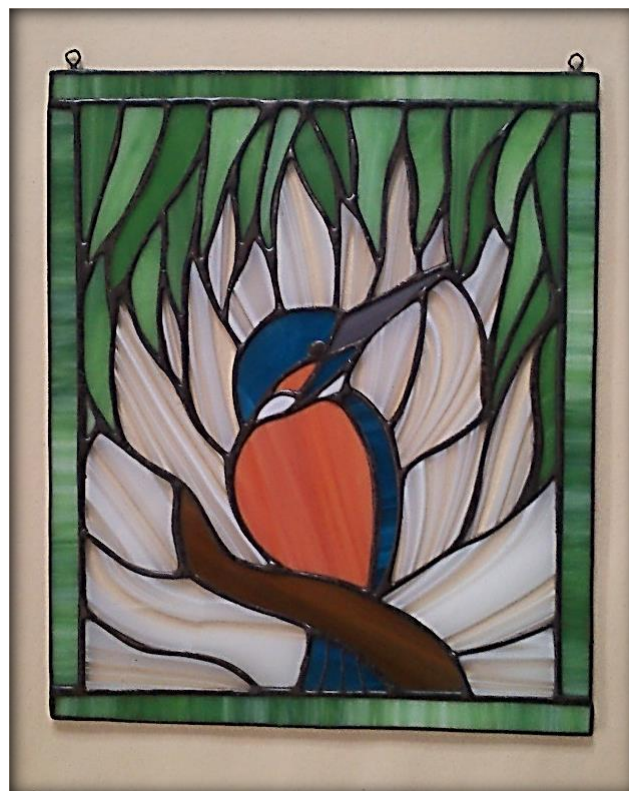
Jakmile dopájíme a jsme s výsledkem spokojeni, omyjeme vitráž důkladně vodou a usušíme. Pokud se nám líbí stříbrná barva cínu, nanese na spoje antioxidant. Navlhčíme si jím ubrousek nebo hadřík a důkladně jím cín potřeme. Necháme ho působit klidně několik dní a poté ho omyjeme. Zabrání tomu, aby cín korodoval. Pokud se nám stříbrná barva cínu do kompozice vitráže nehodí, můžeme si vybrat nějakou patinu (KOŠKOVÁ, 2009, s. 26). Já jsem použila hnědou.

Patina se nanáší štětečkem. Po kontaktu s cínem ho ihned zabarví (viz. Obr. 24). Není však nikdy zcela dané, jaký odstín barvy nám vytvoří. Dáváme pozor, aby se patina dostala do každého záhybu, protože nechceme, aby někde zůstalo stříbrné místo. Patinu necháme po nanesení na obě strany chvíli působit a poté vitráž omyjeme. Pokud se nám zdají spoje stále příliš světlé, postup zopakujeme. Jestliže jsme s barvou spokojeni, nanese, stejně jako u první varianty, antioxidant (KOŠKOVÁ, 2009, s. 26).

Hotovou vitráž, hodiny a lampu naleznete na následujících stranách na obrázku 25, 26, 27 a 28.



Obr. 24: Nanášení patiny (foto: Hořáková Petra)



Obr. 25: Vitráž s ledňáčkem (foto: Hořáková Petra)



Obr. 26: Hodiny s ledňáčkem (foto: Hořáková Petra)



Obr. 27: Lampa s ledňáčkem (foto: Hořáková Petra)



Obr. 28: Detail stínidla lampy s ledňáčkem (foto: Hořáková Petra)

Závěr

Vitráže byly vždy předmětem mého obdivu, jelikož se bezesporu jedná o velmi náročné, ovšem překrásné řemeslo s dlouholetou tradicí a bohatou historií. Díky psaní této práce se můj obdiv a respekt k zmiňované náročné a precizní práci uměleckých sklářů a umělců, věnujících se vzniku těchto světelných obrazů, ještě více prohloubil. Cílem mé práce bylo vytvořit ucelený přehled o problematice skleněných vitráží, zasadit jejich vývoj do historického kontextu, porovnat jednotlivé techniky z dob minulých s těmi současnými a v neposlední řadě také vytvořit přehled vývoje jejich použití, tedy určit, kdy se z čistě praktického a funkčního využití v podobě okenní výplně stalo umělecké dílo a kdy nastal zlom ve smyslu odpoutání vitráže od architektury jako její pevné a nedělitelné součásti.

Jak jsem řekla již úvodem, co se týče literatury k danému tématu, není spektrum nabídky příliš bohaté. Pokud bereme v potaz českou bibliografii, existuje zatím pouze jediná kniha, která předkládá komplexní pohled na toto řemeslo. Jedná se o knihu Vitráže od Ludvíka Lososa. Bylo proto náročné získat potřebné informace ke vzniku této práce. Využila jsem k tomu okrajové zmínky o vitrážích z různých knih. K pochopení technologie výroby mi velmi pomohl pan Zdeněk Henych, který má za sebou dlouholetou praxi v oboru, mnoho vitráží totiž restauroval a pracoval i na zahraničních zakázkách. Věnuje se také malbě na sklo. Provedl mě svou dílnou a vysvětlil mi jednotlivé postupy. Tato návštěva byla pro mě velmi přínosná a zajímavá, protože něco jiného je o výrobě původních vitráží číst a něco jiného je vidět tento proces na vlastní oči.

Osobně jsem získala díky psaní této práce spoustu zajímavých informací a poznatků z oblasti historie tohoto umění a také technologických postupů, týkajících se jak samotné výroby vitráží, tak i výroby a barvení plochého skla. Rozhodně si stojím za názorem, že se jedná o úžasné a velmi náročné řemeslo, které by si zasloužilo naši větší pozornost.

Seznam použité literatury

1. BIEDERMANN, Hans. *Lexikon symbolů*. 1. vyd. Praha: BETA, 2008. ISBN 978-80-7306-362-7
2. CABEJŠEK, Milan. *Zušlechťování skla*. 1. vyd. Praha: L+P Publishing, 2004. ISBN 80-239-4265-4
3. DE KAY, Charles. *Tiffany: (1848-1933)*. New York: Parkstone Press International, 2011. ISBN 978-184-4848-584
4. DE MORANT, Henry a GÉRALD GASSIOT-TALABOT. *Dějiny užitého umění: Od nejstarších dob po současnost*. 1. vyd. Praha: Odeon, 1983
5. FANDERLIK, Ivan. *Optické vlastnosti skel*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1979
6. FITZ, Herbert. *Řezání skla*. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1958
7. GEOERK, Herbert. *Tažení plochého skla*. 2. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1966
8. HEINZ-MOHR, Gerd. *Lexikon symbolů: Obrazy a znaky křesťanského umění*. 1. vyd. Praha: VOLVOX GLOBATOR, 1999. ISBN 80-7207-300-1
9. KOCÍK, Jiří. *Barvení skla*. 2. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1978
10. KOŠKOVÁ, Vendy. *Vitráže technikou Tiffany pro pokročilé: sklo a keramika*. 1. vyd. Brno: Computer press, a. s., 2009. ISBN 978-80-251-2542-7
11. KOVÁČ, Peter a kol. *Katedrála v Chartres: Francouzské umění rané a vrcholné gotiky*. 1. vyd. Praha: ARS AURO PRIOR, 2015. ISBN 978-80-904298-4-0
12. KREJSOVÁ, Hana a Helena ŘEŘÁBKOVÁ. *Vitráže technikou Tiffany*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0191-6
13. LOSOS, Ludvík. *Vitráže*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006. ISBN 80-247-1405-1
14. LURKER, Manfred. *Slovník symbolů*. 1. vyd. Praha: Euromedia Group, 2005. ISBN 80-242-1588-8
15. MILLEROVÁ, Judith. *Secese*. 1. vyd. Praha: NOXI, 2004. ISBN 80-89179-08-8
16. OWUSU, Heike. *Symboly Inků, Mayů a Aztéků*. 1. vyd. Olomouc: Fontána, 2004. ISBN 80-7336-195-7

17. POPOVIČ, Štěpán. Výroba a zpracování plochého skla. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3154-4
18. ROYT, Jan a Hana ŠEDINOVÁ. Slovník symbolů: Kosmos, příroda a člověk v křesťanské ikonografii. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 1998. ISBN 80-204-0740-5
19. STEVENSON, Christine Kellman. Vitráže: Moderní design a jednoduché techniky. 1. vyd. Frýdek-Místek: Alpress, 2006. ISBN 80-7362-243-2
20. VÁVRA, Jaroslav R. Pět tisíc let sklářského díla. 1. vyd. Praha: Orbis, 1953
21. VOLF, Miloš Bohuslav. *Sklo: podstata - krása - užití*. 1. vyd. Praha: V. Poláček, 1947

Seznam obrázků

- Obr. 1: Opat Suger předvádějící chrámové okno, Saint-Denis, r. 1144 (http://cs.historica.wikia.com/wiki/Soubor:Opat_Suger.JPG)
- Obr. 2: Madona s dítětem, opatství de la Trinité, Vendôme, r. 1150 (<http://onditmedievalpasmoyenageux.fr/la-sauvegarde-des-vitraux-pendant-la-2de-guerre-mondiale/>)
- Obr. 3: Narození Krista, kaple Notre-Dame-du-Crann u Spézetu, 16. stol. (<http://enfinlivre.blog.lemonde.fr/2015/12/21/vitrail-de-la-nativite/>)
- Obr. 4: Panna Marie, kostel Navštívení Panny Marie, Vimperk, r. 1872 (LOSOS, 2006, obrazová příloha)
- Obr. 5: Ukřižování a oběť Abrahamova, Katedrála v Remeši, r. 1974 (LOSOS, 2006, obrazová příloha)
- Obr. 6: Profil olověné nuty a jeho části (autor: Hořáková P., vytvořeno v programu malování, dle STEVENSON, 2006, s. 36)
- Obr. 7: Připevnění vitráže k výztuhám zazděným v okenním otvoru (KOVÁČ a kol., 2015, s. 54)
- Obr. 8: Panna Marie trůnící s malým Kristem, 12. století, katedrála Chartres (KOVÁČ a kol., 2015, s. 193)
- Obr. 9: Kobercový vzor, cisterciácký klášter Haina, poč. 14. stol. (LOSOS, 2006, obrazová příloha)
- Obr. 10: Lampa s pavími oky ze skla „favrile“ (DE KAY, 2011, s. 85)
- Obr. 11: Návrh s delfíny (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 12: Návrh s kolibříkem (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 13: Návrh s ledňáčkem (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 14: Návrh hodin (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 15: Šablona pro vitráž (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 16: Návrh klobouku lampy (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 17: Špendlení skla na polystyrenovou formu (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 18: Některé typy skel (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 19: Nástroje a pomůcky k výrobě vitráží technikou Tiffany (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 20: Předkreslení dílku na sklo (foto: Hořáková Petra)

- Obr. 21: Broušení (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 22: Obodovaná vitráž (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 23: Pájení (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 24: Nanášení patiny (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 25: Vitráž s ledňáčkem (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 26: Hodiny s ledňáčkem (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 27: Lampa s ledňáčkem (foto: Hořáková Petra)
- Obr. 28: Detail stínidla lampy s ledňáčkem (foto: Hořáková Petra)