



SKLO VE  
VÝTVARNÉ  
A DESIGNÉRSKÉ  
PRAXI



„Ten člověk je šťasten, jenž se neustále ocitá na blízku něčeho,  
co nemůže poznat úplně, ale co stále poznávat usiluje.“

John Ruskin

Poděkování odborníkům ze spolupracujících institucí – z Uměleckoprůmyslové Akademie Světlá nad Sázavou, UJEP Ústí nad Labem, Přírodovědecké fakulty UK Praha a VŠUP Praha za příspěvky a odborné konzultace. Umělcům a designérům děkujeme za poskytnuté fotografie.





ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

SBORNÍK KE SKLÁŘSKÉMU WORKSHOPU  
ÚPD FA ČVUT 2018

MgA. Lenka Stejskalová Skoumalová  
PhDr. Jaroslav Polanecký PhD.  
MgA. Klára Hulmáková  
MgA. Milan Krajíček  
BcA. Tereza Strachová



OBSAH



Úvod	_____	1
1	Sklo a design – slovo teoretika _____	2
2	Historie a tradice výroby skla _____	9
3	České „ateliérové sklo“ _____	16
4	Sklo v architektuře _____	21
5	Sklo v současném designu – aktuální tendence _____	26
6	Současné české sklářské firmy a designéřská studia _____	31
7	České sklářské školství _____	36
8	Technologie výroby skla – o materiálu _____	39
9	Klasické sklářské techniky _____	46
10	Nové trendy a technologie ve výtvarném zpracování skla _____	67
11	Recyklace skla / Redesign _____	72
12	Sklářský workshop ÚPD FA ČVUT ve Světlé nad Sázavou _____	77
13	Realizace návrhů designu skla studentů ÚPD FA ČVUT _____	104
Seznam literatury, zdroje a odkazy	_____	134



UJVO D





Sklo jako materiál mnoha podob je stále aktuální výzvou širokému okruhu tvůrců v oblasti architektury, designu a výtvarného umění. Zároveň je i svébytným kulturním fenoménem ve středoevropském regionu. Tato publikace vznikla pro potřeby Ústavu průmyslového designu FA ČVUT v rámci ateliérového zadání v akademickém roce 2018/19. Nyní vychází ve svém rozšířeném vydání, doplněném kapitolou o recyklaci skla a novými fotografiemi. Budoucí designéři dostávají v podobě sborníku k dispozici stručný a zároveň poměrně komplexní přehled o problematice skla. Nabízí jim teoretickou podporu pro práci s náročným, ale unikátním materiálem, který má v naší zemi historicky výjimečnou tradici.

Text nastiňuje stručnou historii i současnost designu skla, charakterizuje základní výrobní technologie a nejrůznější techniky práce se sklem, shrnuje informace o sklářských surovinách a materiálech. Zájemcům o hlubší studium tématu je v závěru knihy doporučeno množství literatury, zdrojů a odkazů na odborné sklářské instituce.

Zpracování skla je celým samostatným, složitým oborem. Neustále se vyvíjí a skutečně do něj proniknout lze jen díky mnohaleté praxi. Pro studenty oboru Design na FA ČVUT je však sklo jedním z mnoha materiálů, s nimiž se při studiu setkají. Náš sborník si proto klade za cíl být srozumitelnou, praktickou příručkou, která čtenáři pomůže rychle se v této oblasti zorientovat. Součástí publikace jsou aktuální kontakty na specifické sklářské provozy, firmy, školy a výrobce, samostatná kapitola je věnována českým designérským studiím a významným autorským osobnostem i realizacím studentů ÚPD FA ČVUT z posledních let. Množství obrazové přílohy doplňuje popis jednotlivých technik a ilustruje tak sklářskou tvorbu v celé její pestrosti.

Obsáhlá fotodokumentace je věnována sklářskému workshopu, jímž ÚPD zahájil dlouhodobější spolupráci s odbornou sklářskou školou, Uměleckoprůmyslovou akademií Světlá nad Sázavou. Přímé ověřování návrhu v materiálu a kontakt studentů s praxí se ukazuje jako velmi přínosný, konzultace s technologi a sklářskými mistry v hutí i dalších provozech je nezastupitelná.

Vlastní zkušenost volného experimentování se surovinou skla nabízí našim posluchačům velkou přidanou hodnotu k jejich studiu v ateliéru. Mají tak nejlepší příležitost, aby mohli – s nezátíženým pohledem, ale i porozuměním materiálu – překračovat zažitá stereotypy a hledat nové designérské koncepty.

# 1

SKLO A DESIGN  
- SLOVO TEORETIKA

## JAROSLAV POLANECKÝ

### Úvodem

Tento text je především úvodem k problematice designu v oblasti sklářství. Ambicí autora není podat komplexní vhled do procesu, na jehož počátku je návrh a na jehož konci je hromadně vyráběný produkt praktického použití či individuální designérská kreace s převážně vizuálním potenciálem. Následující slova budiž vnímána spíše jako příspěvek k permanentnímu diskurzu o tom, čím je sklářský design v současnosti, jaké jsou jeho kořeny a čím by mohl/měl být v budoucnosti blízké a bezprostřední, stejně jako v budoucnosti na dekády vzdálené.

### Antická předehra

Sklářství lze bez nadsázky považovat za obor, ve kterém se principy navrhování produktů a sériové výroby objevují již ve starověku. V 1. století našeho letopočtu měla sklářská výroba za sebou stovky let technologických experimentů a pozoruhodných výtvarných počínů, jejichž kořeny sahají do starověké Mezopotamie, Egypta a Fénicie (území dnešního Iráku, Egypta a Libanonu). Zdokonalení procesu tavení skla a vynález sklářské píšťaly na Blízkém východě zahájily v 1. století n. l. industrializaci výroby hutního skla a umožnily rozvoj druhotných rafinačních technik jako broušení a rytí.

Na území antické římské říše díky tomu došlo k prvnímu velkému rozmachu řady metod prvotní výroby a následného zpracování skla, které stále považujeme za aktuální. Na jedné straně šlo o hromadnou hutní

produkci užitkového skla, na straně druhé o tvorbu luxusních artefaktů a uměleckých solitérů s využitím důmyslných rafinačních postupů, které dodnes zaměstnávají historiky užitého umění a designu, technology, umělce a řemeslníky. Dějiny sklářského umění a sklářských technologií se vyplatí sledovat i dnes, neboť jde o bohatou zásobárnu skvělých vizuálních nápadů a odvážných technických objevů, přičemž mnohé inovace vznikly v utěšené symbióze řemesla, průmyslu a uměleckých intervencí. Sklářství je de facto jedním z prvních oborů, kde se uplatnily metody industrializace a designérské práce s cílem vyrobit sériový a relativně dostupný produkt. Pokud designér současnosti věnuje část svého času chápavému (a ne pouze povrchnímu) sledování trendů minulosti, otevírá se před ním nikoliv zaprášený depozitář, ale živý a inspirující odkaz generací jeho předchůdců.

### Design jako takový

Z dnešního pohledu není na škodu ujasnit si, co je ve své podstatě nejen design skla, ale design jako takový. Pokud se pracovně pokusíme o věcnou definici, pak lze za design považovat navrhování produktů, které mohou být vyráběny v industriálním prostředí sériově. Jinými slovy, jde o produkty kvalifikovaně navržené někým, kdo disponuje výtvarnými kompetencemi a zároveň je dobře obeznámen se specifickými podmínkami výroby, včetně znalostí technologických postupů. Nebo s technology a průmyslovými (a v neposlední řadě marketingovými odborníky) intenzivně spolupracuje. Návrhy jsou připraveny pro sériovou výrobu, která zaručuje, že všechny výrobky jsou na konci výrobního procesu identické a zaměnitelné. Zároveň tyto výrobky vykazují vysokou míru použitelnosti, jsou

zajímavě tvarované s ohledem na jejich praktické či reprezentativní použití a jsou v rámci možností ekonomicky dostupné širšímu okruhu uživatelů. Toto vše je v optimálním případě navázáno na sledování momentálních trendů, jejich určování a naznačování dalšího vývoje, v souladu se zásadami marketingu a ekonomickými aspekty. V dnešní době je pak nutno vzít v úvahu i aspekty ekologické, sociální, psychologické atd. Úcta k tradičním formám navrhování a způsobům výroby, respektive obchodním strategiím minulosti, může přinášet četné zdroje poučení bez ohledu na to, jak staré a zdánlivě překonané tyto postupy mohou na první pohled vypadat.

Jedním z charakteristických rysů sériové výroby založené na multiplikaci původního návrhu – designu, je skutečnost, že výsledné produkty jsou vyráběny s vysokým podílem mechanické práce v anonymním prostředí, od 19. století zahrnujícím strojovou automatizaci nebo podíl více či spíše méně kvalifikovaného personálu.

Tím se designérský postup práce navázaný na industriální prostředí a hromadnou produkci liší od řemeslného know-how, kde je tvůrce v podobě kvalifikovaného mistra často autorem návrhu a zároveň jeho vykonavatelem. To však neznamená, že řadu řemeslných postupů nelze aplikovat i v podmínkách sériové výroby. Kromě toho lze přenést praktická řešení a vizuální formy vzniklé v řemeslném prostředí do světa průmyslového designu. Jakýmsi mezistupněm je pak prostředí užitého umění, kde se oba principy prolínají. Historický vývoj designérského oboru však zahrnuje četné alternativy, které se tomuto pokusu o definici vzpírají. Do procesu navrhování sériově vyráběných produktů po staletí vstupovaly a stále vstupují osob-

nosti s uměleckými kompetencemi a ambicemi, které jsou na hony vzdáleny technologickým zákonům výroby. Na druhé straně je zde řada příkladů, kdy vynikající designérské kreace vznikly v dílnách technicky a řemeslně vybavených odborníků bez výtvarného, resp. uměleckoprůmyslového vzdělání.

Oba tyto přístupy jsou zcela legitimní a mohou přinášet zajímavé výsledky. Neortodoxní přístup progresivních výtvarníků nezatížených tradicemi byl nejednou iniciátorem významných technických inovací. A naopak. Vynikající objevy výzkumníků a technologů nabídlly umělecky vzdělaným návrhářům netušené možnosti uplatnění jejich kreativity. V neposlední řadě je zde ještě poněkud opomíjená oblast „mírného pokroku“, ve které více či méně konzervativní designéři rozvíjejí tradiční technologie a osvědčené tvarosloví, a výsledkem jsou zdánlivě nepřilíš inovativní produkty disponující však nemalou nadčasovou kvalitou z pohledu estetického i ryze utilitárního. Právě tyto mainstreamové a „průměrné“ výrobky poctivě navržené (pro neodbornou a mnohdy i odbornou veřejnost) anonymními designéry ve skutečnosti tvoří základ hmotné kultury, ve které se můžeme s jistotou pohybovat v každodenním životě. Tato linie designérské práce by rozhodně neměla být opovrhovanou popelkou.

V současnosti neexistuje jednoznačná definice designu. De facto neexistovala nikdy, což znamená, že výše uvedený pokus o zakotvení designu do širokého proudu hmotné kultury je pouhou teoretickou konstrukcí. Pojem design v angličtině neznamená nic jiného než návrh. Tento pojem na sebe od poloviny 19. století postupně nabaloval četné další významy a zároveň se díky svému šíření mimo anglicky mluvící země stával a zejména v současnosti stává stále



vágnějším slovem, které lze ad hoc použít pro téměř jakoukoliv činnost spjatou s návrhářskou a výtvarnou či řemeslnou kreativitou, bez ohledu na to, je-li spjata s průmyslovou produkcí.

V českém prostředí byl po dekádách pojem design nahrazován výrazy jako tvarování nebo navrhování průmyslových výrobků a v nečetných publikacích byl prezentován jako součást užitého umění. Teprve od 90. let 20. století se začal termín design běžně používat v obecné i odborné rovině a došlo k diverzifikaci oboru a zavádění názvosloví jako průmyslový design, produktový design, grafický design atd. Tento proces je v současnosti dále rozvíjen zaváděním pojmů jako art design, vizuální design apod. S jistou nadsázkou lze konstatovat, že o tom, co je, nebo není design, rozhoduje především sebevědomí těch, kdo se za designéry považují, a mnohdy tajuplné strategie těch, kdo design prezentují a vystavují.

Každopádně má v sobě, v současnosti nadužívané, slovo design velmi důležitý kulturní, společenský a ekonomický potenciál.

### Design skla

V případě sklářství je situace, vzhledem k výše uvedenému, charakteristická prolínáním rozmanitých sfér působení aktérů na všech myslitelných typech aktivního vstupu do procesů navrhování a realizace. Řada designů skla pocházela a dodnes pochází od umělců vzdělaných návrhářů, kteří nedisponují řemeslnými kompetencemi ani důkladnou znalostí chemické technologie. Na druhé straně se o rozvoj výtvarné složky oboru v nemalé míře zasloužily osobnosti disponující

mimořádnými technickými znalostmi bez výtvarného vzdělání. Tyto sféry se však utěšeně prolínají. Někdy jde o absolventy středních, vyšších odborných či vysokých škol se sklářskými obory, jindy o návrháře vstupující do sklářského prostředí z prostředí průmyslového designu, architektury, technických oborů nebo oblasti vizuálního umění.

Kromě toho zůstává sklářství jedním z průmyslových oborů, kde se vedle plně automatizovaných provozů i dnes prosazují elitní pracoviště zaměstnávající vysoce kvalifikované dělníky a řemeslníky. Jde o oblast vyžadující široké materiální zázemí podložené výsledky nejen staleté tradice, ale i nejaktuálnějšími výdobytky vědy a výzkumu. Opominuti by proto neměli být ani technologové schopní „vyladit“ výchozí surovinu do nejmenších detailů a výzkumní pracovníci posouvající technické hranice zpracování skla do oblastí, které by ještě před 30 lety zněly jako science fiction.

Součinnost s řemeslníky je nicméně stále aktuální, vzhledem k tomu, že řada designérských návrhů je primárně koncipována a realizována s vysokým podílem řemeslné práce. Jde o práci vysoce kvalifikovaných dělníků v hutních provozech i řemeslníků v malírnách, brusírnách a ryteckých dílnách. Někteří výrobci, jako například Moser a.s. Karlovy Vary, navíc považují „ruční“ výrobu za esenci firemního image. V českém prostředí jde o to, aby bylo pokud možno využito know-how s vysokou přidanou hodnotou, kterou je obtížné napodobit v zahraničních provozech sázejících na masovou výrobu zajišťovanou automatizací a nekvalifikovanými zaměstnanci. To však neznamená, že se i v rámci České republiky nemohou uplatnit velkovýrobci automaticky vyráběného skla disponujícího kvalitním designem. Příkladem budiž Crystalex a.s. v Novém Boru.

Ve výjimečných případech disponují designéři skla řemeslnými kompetencemi a mimořádnými znalostmi v oblasti technologie sklářské výroby. Tyto dovednosti a vědomosti však nejsou nutnou podmínkou pro vznik kvalitních návrhů. Designér nemusí nutně ovládat řemeslné postupy ani být chemikem. Jeho vklad mnohdy spočívá v neortodoxním přístupu, bez ohledu na míru vstřícnosti k zastáncům tradičních technik a technologií. Tento přístup se ostatně v minulosti nejednou osvědčil ku prospěchu nejen sklářství. Zjednodušeně řečeno, skláři se často a leckdy neochotně přizpůsobovali představám designérů. A směle uvažující designéři se naopak chtě nechtě někdy museli sklonit před reálnými možnostmi konkrétních sklářských provozů. Tato situace nemusí nutně vést k neplodné konfrontaci.

Naopak. V chápatelné součinnosti mohou výtvarník, resp. designér, architekt, technolog, řemeslník nebo kvalifikovaný dělník překračovat technické, estetické a především psychologické bariéry tradičních postupů a uměleckých kánonů. Což neznamená zavržení kořenů oboru, ale spíše jeho další růst.

Vývoj designu skla však vykazuje pozoruhodné a zdánlivě nelogické tendence. Vezměme v úvahu následující příklad. Počátkem 19. století byla vynalezena technologie lisovaného skla. Nejprve se objevila v USA a následně v Evropě. Šlo o převratný objev umožňující designérům vstup na scénu hromadně vyráběných industriálních produktů, při jejichž navrhování nebylo nutné se ohlížet na tradiční postupy a ustálený vzhled výrobků. Jedním z charakteristických paradoxů designu 19. století byl rozpor mezi progresivními technologiemi vynalezenými techniky a omezenou představivostí designérů, kteří setrvali v estetických

kánonech minulosti. V případě lisovaného skla šlo o to, že návrháři 19. století urputně prosazovali imitaci skla broušeného. Jde o stejný paradox, jako když se nakladatelé 15. století snažili, prostřednictvím tehdy hi-tech progresivního knihtisku, šířit tištěné imitace rukopisů. Nalezení nového výrazu někdy trvá překvapivě dlouho. Ve výjimečných případech naopak čeká návrhář „prorok“ na ty správné technologie, které umožní zhmotnění jeho představ.

Designér skla nemusí nutně být vizionářem, bořítelem estetických kánonů a technologických limitů. V prostředí estetického a technologického mainstreamu sklářské produkce vždy nalezne uplatnění poctivě uvažující autor návrhů nejběžnějších výrobků bez ambicí na zařazení do galerie ikon designu a prezentaci na prestižních přehlídkách a stránkách lifestyleových magazínů. V takovém případě nejde o selhání jednotlivce a tím méně systému. Ve skutečnosti je naše hmotné prostředí již po staletí formováno zdánlivě neprogresivními, nicméně permanentně kultivovanými a inovovanými profesionálně navrženými produkty využívanými technické možnosti doby, kterou zároveň nenápadně definují.

### **Role vzdělávání**

Po staletí je jasně patrná tendence posouvat sklářství (nejen) v českých zemích za horizonty momentálního stavu v oblasti technické, technologické a především estetické. Území dnešní České republiky je minimálně od 17. století jedním z významných center zásadních inovací. Není náhodou, že první sklářská odborná škola vznikla v Kamenickém Šenově již v roce 1856 na základě požadavku sklářských podnikatelů. Dnes však

nemá smysl se opájet slavnou minulostí. Podstatná je skutečnost, že současná Česká republika disponuje unikátním systémem umožňujícím sklářské vzdělávání v oblasti výtvarné i technologické na všech úrovních: od středních odborných učilišť, středních odborných škol přes střední uměleckoprůmyslové školy až po vysokoškolská pracoviště s doktorskými studijními programy.

Ačkoliv české sklářství prošlo v letech 2008 – 2010 mimořádně náročnou zatěžkávací zkouškou způsobenou celosvětovou ekonomickou krizí, počet středních odborných a vyšších odborných škol zaměřených na sklářskou edukaci v České republice zůstal stejný. Krom toho došlo v 21. století, zdánlivě paradoxně, ke vzniku nových sklářských vzdělávacích pracovišť na uměleckých fakultách českých univerzit. Sklářské vzdělávání naráží na jeden podstatný fakt. Pokud má být skutečně efektivní, vyžaduje úzkou spolupráci s materiálním a technickým zázemím nezbytným pro realizaci návrhů jakéhokoliv typu díla. V tom jsou svým způsobem zvýhodněny střední školy, které tímto zázemím zpravidla disponují, zatímco školy vysoké mají omezené realizační kapacity a musí spoléhat na vstřícnost partnerských institucí všeho druhu. Ve srovnání s jinými obory designu (nejvíce je tento kontrast patrný např. ve srovnání s designem grafickým) je adept designu skla vystaven permanentnímu shánění financí, které by mu umožnily alespoň vzorování návrhů, nebo hledání osvědčené partnerské firmy. Tím lze zdůvodnit, proč sklářské střední školy a sklářské ateliéry vysokých škol nepřitahují v současnosti takové množství uchazečů, které by bylo adekvátní uplatnění v oboru, který je nepochybně vysoce perspektivní. Zároveň tím lze vysvětlit, proč je design skla v hledáčku studentů oborů jako průmyslový design nebo architektura, kteří zákonitě vyplňují uvolněný prostor.

Česká republika má navzdory zmíněné nedávné krizi vysoce efektivní, bohatě diverzifikované a živé sklářské prostředí zahrnující firmy profilující se masovou industriální produkcí s vysokou úrovní automatizace a sofistikovanými technologiemi, firmy sázející na luxusní ruční výrobu, firmy kombinující oba postupy, a zároveň je zde pestrá škála flexibilních sklářských provozů otevřených spolupráci se studenty a školami na individuální nebo institucionální bázi.

Zde je namístě pro pořádek připomenout, že sklářské firmy zaměřené na produkci výtvarně koncipovaného a užitkového skla se na celkové sklářské produkci v rámci České republiky podílejí jen cca 20 %, zatímco většinu české sklářské produkce zabezpečují výrobci skla technického.

Řada českých výrobců skla si uvědomuje nezbytnost spolupráce se všemi typy vzdělávacích pracovišť. Sklářské firmy nabízejí stáže, organizují vlastní soutěže pro studenty (zpravidla vázané na konkrétní zadání) nebo finančně, morálně a především materiálně podporují mezinárodní a národní sklářské akce a soutěže organizované jinými subjekty. Za posledních 10 let se objevily mezinárodní soutěže Sanssouci Junior Glass Match v Karlových Varech a Junior Glass Ways v Sázavě (pro studenty středních a vysokých škol), Stanislav Libenský Award (pro absolventy VŠ), Cena Ludwiga Mosera (Moser a.s., pro studenty středních a vysokých škol), Master of Crystal (Preciosa a.s.) atp. Tyto soutěže jsou koncipovány nejen pro studenty specializovaných sklářských vzdělávacích pracovišť, což naznačuje, že zdánlivě vyhraněná sklářská komunita je ve skutečnosti otevřená vítaným podnětům ze všech stran. To je koneckonců důvod, proč přežila v obdivuhodné kondici veškerá úskalí minulosti

i současnosti. Podstatné je i to, že vítězové soutěží často získávají ceny v podobě praktické stáže ve firmách, bezplatné vzorování nebo pobyt ve sklářské škole v Pilchucku v USA (vítěz Stanislav Libenský Award).

Jaký má sklářský design význam a postavení na domácí designové scéně, je velmi dobře vidět na prezentacích jako Designblok a četné design weeky a soutěžních přehlídkách typu Czech Grand Design, kde pravidelně bodují designéři a výrobci skla, včetně skleněných svítidel, specifických instalací a hi-tech projektů do architektury a veřejného prostoru. Totéž se odehrává jednou za dva roky v rámci Národní ceny za studentský design.

### **Osobnost sklářského designéra**

Existuje pomyslný profil ideálního designéra skla? Na tuto v zásadě akademickou otázku máme jednu celkem dobrou a pohotovou odpověď. Ne. Neexistuje.

Sklářskými designéry se mohou stát lidé s velmi různorodým zázemím, v jakémkoliv věku a v jakékoliv fázi své profesionální kariéry. Jsou zde nicméně jisté vzorce:

1/ Mistr řemesla obeznámený s technikami a technologiemi, který má potřebu posouvat vizuální hranice oboru. Jde o vzácný a dějinami překonaný typ, který se občas stále vyskytuje a jehož potenciál je nevyzpytatelný a zároveň velmi cenný.

2/ Absolvent střední odborné/vyšší odborné nebo střední uměleckoprůmyslové školy sklářské disponující řemeslnými a výtvarnými kompetencemi.

3/ Absolvent sklářského ateliéru vysoké školy disponující kompetencemi jedním z dvou (případně obou) předchozích bodů.

4/ Architekt, produktový nebo interiérový designér, který zahrnuje sklo do svého portfolia. Do této kategorie spadají i univerzálně pracující designéřská studia.

5/ Osobnost překračující všechny myslitelné hranice. Sklářský designér dnes není limitován žádnými obecně závaznými vizuálními kánony a striktními požadavky na vzhled a funkci. Pohybuje se v pluralitním světě, který nabízí uplatnění talentům všeho druhu. V českém prostředí navíc disponuje světově unikátní koncentrací sklářského průmyslu a vzdělávání. Je jen na něm, zdali si zvolí cestu pokorného „dělníka designu“ navrhujícího (někdy anonymně) produkci významného výrobce nebo se pokusí v obrovské konkurenci proniknout mezi designéřské hvězdy s vlastními luxusními či extravagantními projekty. Toto jsou dvě krajní polohy, mezi kterými naštěstí leží široké pole působnosti pro každého, kdo se chce designu skla poctivě a systematicky věnovat. Nebo s ním jen občas koketovat, což rozhodně není hřích.



# 2

HISTORIE A TRADICE  
VÝROBY SKLA

Pro vynález skla nelze stanovit žádné přesné datum. Vznikalo postupně v době bronzové jako vedlejší produkt keramické výroby a jeho přímým předchůdcem byly sklovité glazury.

Sklo se ve své pravé podobě objevilo poprvé zřejmě v západní Asii, poté ve starověkém Egyptě. Nejprve to byly neprůhledné (opakní) korálky různých barev (Sýrie), následně drobné výrobky: amulety, přívěšky, lahvičky na vonné oleje a malé nádoby, číšky a misky do 10 cm velikosti (Mezopotámie). Jednalo se o sklo křemičité, sodnovápenaté, poměrně nečisté. Tvar nádobek zpočátku vznikal nabalením skloviny na hlinito-pískové jádro, které se po ztuhnutí skloviny vyškrábalo. Tato technika byla pomalá a pracná. Kolem 7. století před n. l. už se v Mezopotámii objevují i sklářské recepty na další, nové způsoby zpracování skla – vybrušování nádoby z bloku, mozaiková technika (stavování ve formě) nebo tavení skla na ztracený vosk (stará technika sochařská). Výroba skla se dále šířila do Řecka, na Krétu i na území dnešní Itálie. V egyptské Alexandrii se sklářství postupně rozvíjelo a zdokonalovalo do podoby luxusní produkce, která pak byla rozvážena dále po celém helénistickém světě. Sklo se v této době začalo řezat nebo zdobit složitými natavenými nitěmi skla, později zlatými fóliemi zatavenými mezi dvě vrstvy skloviny (např. miska z Canossy – British Museum v Londýně). Na českém území se sklo poprvé objevilo v době bronzové v podobě opakních korálků z období únětické kultury. Ještě před přelomem letopočtu sklářství naprosto změnil objev sklářské píšťaly, který se připisuje Feničanům. Píšťala umožnila výrobu dutých nádob foukáním a stala se nenahraditelným, základním nástrojem každého skláře. Tato dutá tyč, pomocí které lze sklo foukat do tenkých skořepin (bublin), sklářskou

výrobu zásadně zjednodušila a zlevnila. Foukání skla do různých forem se brzy stalo převažující technikou.



RENASANČNÍ SKLÁRNA, DETAIL DŘEVOŘEZU  
(AGRICOLA - DE RE METALLICA 1556)

Sklo se šířilo po celé římské říši, po které bylo nejen rozváženo, ale byly zde postupně zakládány další sklárny. Sklářství proniklo na území Francie, Belgie, Porýní, Nizozemska, Španělska, Švýcarska i Británie. Kromě užitkového skla se vyráběly různé malé luxusní nádoby na líčidla, parfémy nebo naopak velké nádoby na

olej a víno, často se jménem majitele či výrobce. Některé výrobky jsou příkladem až neuvěřitelného mistrovství starých sklářů (např. slavná Portlandská váza z Alexandrie). Sklovina, zpočátku neprůhledná a barevná, se postupně začala čistit do typicky průsvitné, čiré podoby, která od konce 2. stol. n. l. již převažuje. Po rozdělení římské říše ustal kontakt mezi západem a východem, což mělo vliv i na různorodý vývoj řemesel v regionech. Ve středověku byla sklářská výroba v Evropě vázána hlavně na kláštery, které uchovávaly různé technologické znalosti starověku. V této době už ale vznikaly i další recepty na výrobu skloviny a její zpracování – zajímavostí jsou různé doporučené fantastické příměsi jako dračí krev, zvířecí mléko apod. Evropské sklářství se postupně rozvíjelo mezi 12. a 13. stoletím, kdy byly po křížových výpravách obnoveny kontakty s Blízkým východem a obecně s východním světem. Stále se rozšiřovalo spektrum technik zdobení skla (nalepené dekory, detaily malované emailovými barvami). Známe je tzv. středověké rytířské sklo, různé číše, štíhlé poháry, složité džbánky. Zdobily je ornamenty, latinské nápisy nebo křesťanské motivy. Středověk objevil sklo také pro výrobu skleněných oken – mozaik a vitráží. Podle regionálních specifik a technologických možností vznikaly dva zásadní typy evropského skla: sodné sklo italské, které proslavila benátská produkce, a draselná skla ze záalpské oblasti.

## BENÁTSKÉ SKLO

V Itálii se vyrábělo sklo typické složitým tvaroslovím umožněným technologickými vlastnostmi místní skloviny. Vzhledem k tomu, že jedna ze základních surovin pro výrobu – popel, získávaný zde z mořských chaluž, obsahoval množství sody, bylo i toto sodné sklo měkké

a dlouho tvarovatelné. Itálie, kolébka renesance, měla navíc pro rozvoj sklářského umění ideální podmínky. Sklářny vznikaly v Neapoli, Florencii a u Janova, celosvětově nejproslulejším se však stalo sklo benátské. Benátky byly jednou z nejpokrokovějších oblastí své doby ve všech směrech. Výrobu a obchod s luxusním zbožím zde od počátku chránil a kontroloval stát: všechny sklárny z městského státu byly ve 13. století přesunuty na ostrov Murano, nejen z bezpečnostních důvodů, ale zřejmě i z obchodně strategických. Benátská vláda se snažila zabránit emigraci sklářů a vyzrazení unikátních výrobních postupů. Stylově se ve zdejší produkci střídaly čiré hladké nádoby s figurálními renesančními motivy (mytologickými, erotickými, portréty, medailony, heraldikou) a barevné výrobky, bohatě tvarované „za tepla“. Ve snaze napodobit čínský porcelán se objevilo bílé „mléčné“ sklo, dále sklo achátové a aventurinové, znovuobjevena byla starověká technika millerfiori (stavované řezané tyčinky barevného skla). Stále se rozvíjela typická benátská technika „nitkovaného“ skla s nalepenými skleněnými nitěmi, „krakelované“ sklo nebo malba na sklo nevypalovanými prskyřičnými barvami. Nezaměnitelné benátské sklo, typické úžasnou tvárností, vycházelo z přirozené manipulace se skleněnou baňkou a jeho proporce z estetiky vrcholné renesance a počínajícího manýrismu. Výrobky vznikaly foukáním skla do kovových forem a poté zdobením pomocí natavování různých detailů přímo u pece až do finální podoby. Vyznačovaly se výjimečnou tenkostí, křehkostí a elegancí, které ho proslavily po celém světě. Funkčnost nádoby vývojem často mizela až do podoby čistě dekorativního objektu (např. imitace ovoce). Samostatnou kapitolou jsou proslavená benátská zrcadla, vyráběná foukáním do válců, poté rozříznutých a vyrovnaných do plochy. Rámovali je sami skláři

– tak vzniklo barokní zrcadlo ve skleněném, řezaném nebo broušeném rámu. Sklo z Benátek se stalo pojmem, bylo napodobováno po celé Evropě a dalo vzniknout celému typu sklářské produkce, označované od té doby jako „sklo benátského typu“.

### ZÁALPSKÉ SKLO

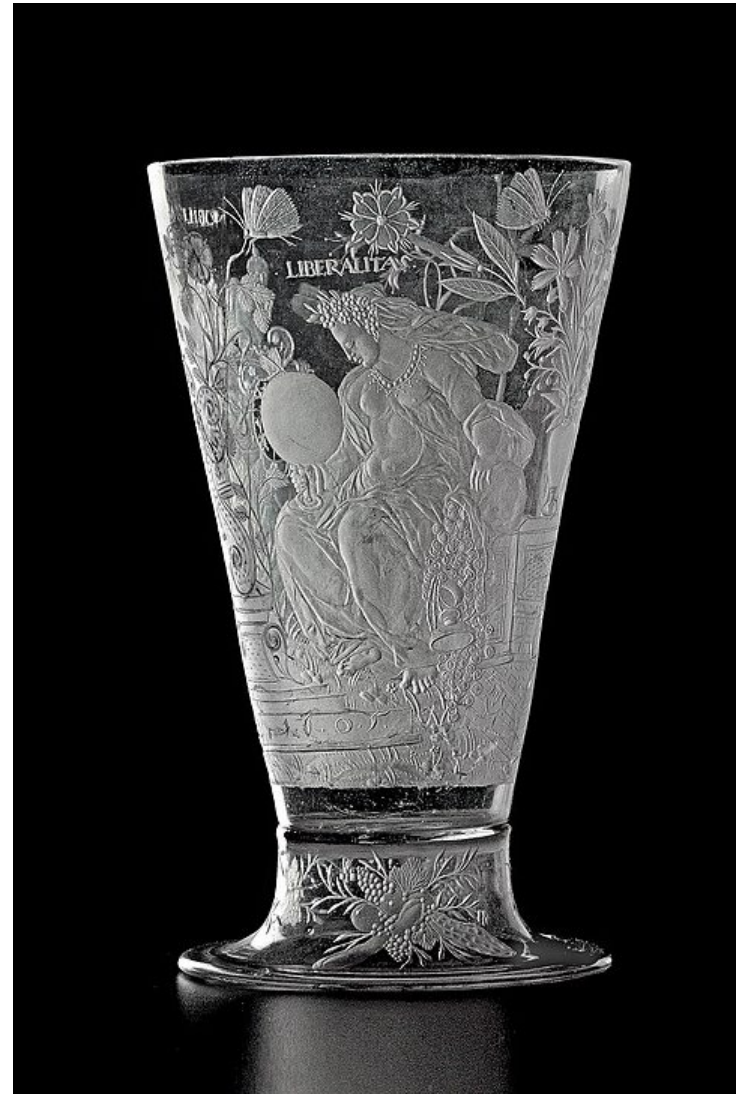
Na sever od Alp se sklo vyrábělo za použití popela (tzv. „potaše“) ze dřeva listnatých stromů, především buků. Výsledné draselné sklo, mnohem tvrdší a rychleji tuhnoucí („tzv. krátké“ sklo), neumožňovalo svými fyzikálními vlastnostmi další složitá tvarování. To byl i důvod pro vznik zcela odlišných technik zdobení: vedle malby na sklo hlavně řezání a broušení, které dalo vyniknout vysokému lesku tohoto typu skloviny. Postupem času se čirý, zářivý, řezaný a broušený křišťál stal benátskému sklu velkou konkurencí. Sklo zde nevznikalo v městském prostředí jako v Itálii, ale v „lesních“ sklárnách, jež stěhováním za dřevem a postupným kácením ovlivňovaly i proměny krajiny. Vlivem nedostatečného čištění dřevěného popela i místního křemenného písku bylo toto sklo typicky nazelenalé (dodnes je k vidění na oblíbených replikách historického skla). Ve srovnání s luxusní benátskou produkcí bylo lesní sklo mnohem levnější a praktické. Vývoj záalpského skla je typický mícháním italských renesančních impulsů s tradičními středověkými vzory. Skleněné číše pro více hodovníků obsáhly až 4 litry a měly pravidelný dekor natavených nití skla, který odměřoval množství nápoje pro každého pijáka (vítací číše „willkomm“). Postupně je nahrazovaly hutně tvarované poháry s nálepy („römer“) s typickou zvonovitou nohou, číše s prohlubněmi, kam zapadly prsty majitele, břichaté džbány, misky, barevné kulovité

láhve s vysokým štíhlým hrdlem, ze středověku přežíval specifický tvar láhve kutrolf. Některé nádoby byly doplněny cínovými částmi, uchy nebo víky a objevovaly se i žertovné sklenice ve tvaru ženské figury, zvířat, pistole, boty, trubky apod. Záalpské sklo se často zdobilo malbou emailovými barvami (inspirace Benátkami). Jejich luxusnější podoba zobrazovala erby a heraldické znaky, vzácněji i figurální výjevy jezdců nebo dam, lidovější podobu charakterizuje typický naivismus a určení pro řemeslnické vrstvy (holby na pivo, velké číše humpeny a čtyřboké lahve). Malba na sklo se rozvíjela a její témata rozšiřovala od florálních k figurálním, biblickým, alegorickým, mytologickým i historickým. Objevují se také lovecké, žánrové motivy či stylizované krajinomalby. Krásné jsou živé výjevy plné humoru (muzikanti, hráči karet, pijáci). Malované sklo bylo čiré i barevné, někdy bílé, kobaltové modré nebo purpurové. V 17. století se na sklo malovalo tzv. švarclotem, černou sklářskou olovnatou barvou, později vznikla transparentní emailová malba na sklo. Sklo se v této době už barvilo různými chemickými sloučeninami (kobaltová modř, manganově fialová, medově žlutá, opálová, bílá, temně zelená). Rubínové sklo barvené zlatem rozpuštěným v lučavce královské bylo plodem rudolfinské alchymie. Sklo střední Evropy charakterizuje především sklo řezané a později broušené, proslulost získal český křišťál. Tvrdé draselné sklo se pro dané techniky zdobení ukázalo jako ideální, vynikl totiž jeho výjimečný ostrý lesk. Vznikaly proto silnostěnné nádoby, které brusíči skla dále zpracovávali a postupně na něm vyvinuli maximální efekt brusu. Naprostý vrchol vývoje zaznamenal řezané sklo v době barokav návaznosti na techniky glyptiky a řezání drahokamů na dvoře Rudolfa II. (Miseroniové, Caspar Lehmann). Jemná řezba diamantovým hrotem za pomoci šlapacího stroju je dokladem



výjimečného mistrovství. Na skleněných nádobách z křišťálového olovnatého skla vznikaly pomocí mělkých matných plošek realistické reliéfy – krajinné i figurální výjevy, pohledy na město (ve Slezsku např. podle rytin Václava Hollara), ornamentální či rostlinné motivy, portréty, cechovní znaky, vše často až s neuvěřitelnou mírou přesnosti a citem pro detail. Na přelomu 18. a 19. století začala prudce stoupat produkce broušeného skla v Anglii a Irsku (Belfast, Dublin, Cork), kde vznikla specifická technika brusů, kombinující prvky klasicismu a empíru. Toto sklo našlo odezvu jak v USA, tak v Evropě, kde na ně reagovali francouzští, němečtí i čeští skláři. Ti od dvacátých let vyvíjeli stále složitější brus (proslavená sklárna v Harrachově). V novosvětské sklárně vznikalo sklo zdobené zatavováním inkrustací a francouzských porcelánových past. Samostatnou kapitolou je sklo formované do vícedílných, pevných kovových forem s vnitřním reliéfním dekorem. Tato velmi stará technika, pomocí které se tvarovaly hlavně dříky (nožky) pohárů, ale i lidové lahvičky na alkohol, zapustila kořeny především v USA. Ujala se ale i ve Francii, Anglii a v Čechách v Novém Světě.

Na přelomu 18. a 19. století bylo ideálem broušené sklo čiré, romantismus přinesl oblibu skla barevného. Skláři vyvíjeli zelené tóny docílené přidáním uranu, žluté pomocí antimonu, rubín barvený mědí, objevilo se neprůhledné (opakní) sklo hyalitové, zdobené zlatou malbou. Severočeský sklář, malíř a technolog Friedrich Egermann experimentoval s výrobními technologiemi míšeňského porcelánu a vyvinul červenou a žlutou lazuru, perleťový a biskvitový email, sklo achátové a známý lithyalin, sklo připomínající polodrahokam. V této době nastal velký rozvoj skla vrstveného na sebe v různých barvách, kdy následný brus efektně odhaloval spodní křišťál. V polovině 19. století s anglickým myšlenkovým



ČESKÉ ŘEZANÉ SKLO  
(POHÁR – CASPAR LEHMANN, 1605, SBÍRKY UPM PRAHA)

proudem obnovy řemesel Johna Ruskina a Williama Morrisa „Arts and Crafts“ se i sklářská produkce začala obracet ke vzorům minulosti a k historismu. Secese přinesla do sklářských dekorů japonské inspirace a odkazy na umění blízkého i dálného Východu. Sklárny také propojovaly své technologie s postupy keramiků, např. iridující povrchy a efekty stékajících glazur (francouzský keramik Eugen Rousseau, dílna Emila Gallého). Sklo tohoto období se stalo „plátnem“ pro citlivě podané přírodní motivy a především ve Francii vznikla řada malých sklářských ateliérů na výrobu uměleckého skla. Byl to počátek spolupráce sklářů a umělců, sochařů a malířů.

Sochař Henri Cros obnovil antickou techniku skla tvarovaného do formy (*pate de verre*) a použil ji ve svých částečně průsvitných reliéfech. V USA se sklářskou tvorbou proslavil malíř a návrhář Louis Comfort Tiffany, který experimentoval s kovovými reflexy ve skle, vitrážemi i mozaikami a stal se autorem řady patentů. Sklářští tvůrci začali být oceňováni na Světových výstavách. V rámci rakouské monarchie se rozvíjela spolupráce mezi sklárnami a progresivními vídeňskými umělci z okruhu uměleckoprůmyslové školy. V oblasti „užitého umění“ vládla na počátku 20. století secese a art deco, myšlenky moderního umění už ale začaly pronikat i sem. Mezi světovými válkami se rodila nová estetika a neminula ani sklářskou tvorbu, pro kterou znamenalo toto období velmi plodnou etapu. Ve Francii s lisovaným a foukaným sklem pracovala dílna zlatníka Reného Laliqua. Se sochařsky pojatým, hutně tvarovaným sklem zase experimentoval fauvistický malíř Maurice Marinot a několik jeho následovníků, např. sochař Henri Navarre. V Čechách na vídeňskou školu navázaly tradiční sklářské školy v Novém Boru a Kamenickém Šenově, působila zde i vídeňská firma



VRSTVENÉ LEPTANÉ SKLO  
(VÁZA - EMIL GALLÉ, FRANCIE, POČÁTEK 20. STOL.)

Lobmayer. Tento podnik od 20. let spolupracoval s československými výtvarníky (Jaroslav Horejc, Josef Hofman) a ve 30. letech realizoval i návrhy Adolfa Loose. Pro celý region se stal hlavním myšlenkovým proudem funkcionalismus a odkaz výmarského Bauhausu. Zajímavé impulsy přinesly i skandinávské inspirace v citlivějším a méně strohém výrazu (Alvar Aalto), v Itálii rozvíjeli moderní výtvarníci stále odvážněji staré benátské tradice barev a struktur, ve Francii zase keramicko-sochařský charakter skla. V Čechách se místní produkce začala postupně emancipovat od vídeňských vzorů. V prostředí odborných škol a spolků (Artěl, UMPRUM, škola v Železném Brodě) vznikalo mnoho návrhů pro průmyslovou produkci na vysoké výtvarné úrovni v novém, autentickém projevu. Cesta k současné sklářské umělecké i designérské tvorbě byla otevřena.

## MIMOEVROPSKÉ HISTORICKÉ SKLO

Zajímavou kapitolou sklářské historie je mimoevropská scéna, rozvíjející vlastní cesty. Ve starověké Číně se sklo vyrábělo pravděpodobně už od 2. století před naším letopočtem. Místní produkce však byla zcela odlišná od té evropské i blízkovýchodní – čínští skláři neznali foukané sklo. Vyráběli nejrůznější nádoby, perly a číše, podobné tvarům řezaným z místních vzácných drahých kamenů (například z jadeitu) technikou starou tisíc let. Jako výchozí technologii používali sklo lité do formy. Princip zdobení pak spočíval v řezání dvouvrstvého skla, kdy jádro bylo bílé a vrchní sklovina většinou červená. Dekorativní efekt této barevné kombinace vynikl zvláště na překrásných nádobách. Pro zdobení se v Číně uplatňovala i malba na sklo bílým emailem, známá z čínského transparentního

porcelánu. Číňané jsou také autory prvního optického skla, které používali při výrobě brýlí. Sklářství se během historie rozvíjelo i v islámském světě. Na území arabského chalífátu od Indie až po Egypt, severní Afriku a jižní Španělsko vznikalo pod vlivem náboženských pravidel nefigurální tvarosloví. Výjimečný rozkvět proto zaznamenalo ornamentální a kaligrafické umění a tyto prvky se uplatnily jako základní dekorativní prostředek i na skleněných výrobcích. Orientální sklo bylo většinou poměrně nekvalitní a nečisté, s drobnými bublinkami a zatavenými kamínky, a tak se jako techniky osvědčila malba a zlacení, které nedokonalosti překryly. V islámském skle Sýrie a Mezopotámie bylo kolem 13. století už dobře známé barvení i odbarvování skloviny, výroba řezaného olovnatého skla, irizování a zdobení pomocí listů (Damašek). Do Japonska se sklo dostalo z Číny v podobě skleněné frity. Později se zde začaly vyrábět skleněné korálky, číšky a misky, nejrůznější relikviáře a pohřební urny. V Indii se sklářská výroba objevuje ještě později, první nálezy (korálky, nádoby) jsou z doby kolem 5. století a skutečný rozvoj sklářství v tomto regionu se datuje až od doby vlády dynastie Mogulů v 16. století.

3

ČESKÉ „ATELIÉROVÉ SKLO“

V 60. letech se původně v USA, později pak Evropě a Japonsku začalo prosazovat hnutí Studio-Glass-Movement jako reakce na zautomatizovanou, mechanizovanou sklářskou výrobu. Nový proud brzy výrazně zasáhl celosvětovou scénu v oboru skla. Vyžadoval přímou intervenci výtvarníka u sklářské pece a kladl důraz na individuální výraz. Americký pedagog Harvey Littleton zavedl užití malé sklářské pece, kde bylo možné utavit sklovinu za nižších teplot a svobodně s ní experimentovat. Byl to počátek tzv. studiového, ateliérového skla. Littleton a jeho žáci z Wisconsinu dál rozvíjeli myšlenky volné sklářské tvorby (Dale Chihuly, Marvin Lipofsky, Sam Herman). Chihuly, který se podrobně zajímal o mistrovské techniky benátských sklářů, později sám založil v Seattlu sklářskou školu Pilchuck Glass School a tím i budoucí klíčové centrum světového ateliérového skla.

V Čechách probíhal vývoj sklářského umění odlišně a vybudovalo si i vlastní charakter. Výtvarníci navazovali na zdejší unikátní systém odborných sklářských škol a spolupracovali s profesionálními sklářskými mistry, řemeslníky, kteří byli v podmínkách málo mechanizovaných českých skláren tradičně nepostradatelní. Autorské návrhy výtvarníků se promítaly do dvou různých oblastí: volné tvorby objektů ze skla a designových návrhů pro průmyslovou výrobu. Poválečné odhodlání vybudovat novou, moderní tvář české sklářské tvorby po roce 1948 přerušil nástup komunistické diktatury. Možnost svobodné realizace byla do velké míry omezena, sklárny znárodněny a zestátněny. Kromě prostředí průmyslové velkovýroby nebo odborných sklářských škol bylo nemožné se k tak náročnému materiálu dostat. Celá československá kultura zůstala od světového dění na dlouhá léta oddělena bariérou „železné opony“. Přes tato omezení se v českém skle 20. století objevovalo mnoho progresivních

myšlenek. Sklo mělo v tomto směru štěstí, protože bylo chápáno jako materiál pro užité umění a tomu se ze strany státu dostávalo jednoznačné podpory. Ve skle byly paradoxně tolerovány i abstraktní formy, ve volném umění programově potírané státní ideologií. Úspěchů českého sklářství naopak využívala oficiální propaganda pro vlastní obraz v zahraničí. Čeští sklářští výtvarníci přesto neměli jednoduchou pozici. Stát sice vypisoval soutěže pro průmysl, ale i skvělé návrhy byly často realizovány jen v prototypch. Pro centrální masovou výrobu byly vize designérů příliš novátorské a přes veškerý mezinárodní úspěch jim režim volnou ruku nedával. Výtvarníci proto čím dál více hledali moderní výraz formou individuálních experimentů. Přerod českého skla ze sféry užité funkce do polohy umělecké tvorby se definitivně zlomil po polovině 50. let objevem tavené skleněné plastiky. Ve skle byly touto technikou vytvořeny autorské originály, první sochy ze skla – figurální i abstraktní kompozice. Některé využívaly hladký, obroušený nebo leštěný povrch, jiné kontrastní hrubou strukturu skla z formy, většinou však hrálo vždy roli světlo a jeho pronikání skrz sklovinu. V té době působil na pražské Vysoké škole uměleckoprůmyslové Josef Kaplický, který vedl Ateliér monumentální malby a skla. Jako pedagog vedl studenty k chápání skla v mnohem širších souvislostech, než bylo do té doby běžné. Vyrosla zde celá generace výtvarníků, u nichž už byla jasná orientace ne na pouhý efekt a kvalitu materiálu, ale na vyjádření hlubšího výtvarného záměru a spojení skla s ostatními obory výtvarného umění. Tendence k popření tradiční zdobnosti vedlo k abstrakci a řešení prostorových vztahů. Z těchto idejí vyšla řada významných tvůrců českého skla 20. století: zakladatelé „české sklářské školy“ Stanislav Libenský, Vladimír Kopecký, René Roubíček, Václav Cigler, ale i Bohumil Eliáš, Jiřina Žertová,

Dana Vachtová a mnoho dalších, kteří sklo osvobodili od jeho závislosti na zavedené estetice, dané tradicí i dobovou ideologií. Postavení českého skla ve světě výrazně ovlivnila naše účast na mezinárodních výstavách (EXPO 58 v Bruselu, kde Stanislav Libenský s Jaroslavou Brychtovou získali Velkou cenu Grand Prix, milánská Trienále 1957 a 1960, Montreal 1967, Ósaka 1970). Úspěchy, překračující ideologické hranice tehdejšího světa, odstartovaly sebevědomí i ekonomickou podporu českých sklářských výtvarníků, kteří se začali volnou tvorbou ve skle zabývat programově. Podle skleněné prostorové kompozice Reného Roubíčka „Sklo – umění dneška“ byl nazván i společný program českých sklářských výtvarníků, v 60. letech připomínaný na mezinárodních akcích („Glass Art of Today“). Po profesoru Kaplickém převzal vedení sklářského atelieru na UMPRUM Stanislav Libenský. Sklo etabloval jako funkční materiál, ale i autonomní prostředek pro sochařskou tvorbu a spolu s partnerkou Jaroslavou Brychtovou rozvinul technologii tavení skla ve formě. Ta umožnila pracovat se sklovinou ryze sochařskými prostředky, maximálně využít světlo a prostorové vztahy mezi plastikou a jejím okolím. Zrodila se česká sklářská škola. Mezi žáky profesora Libenského patřili mnozí tvůrci další generace: Jaroslav Matouš, Václav Machač, Aleš Vašíček, Marian Karel, Ján Zoričák, Ivo Rozsypal, Jaromír Rybák, Jan Exnar, Gizela Šabóková, Milan Handl, Stanislava Grebeníčková, Břetislav Novák ml., Ivana Šrámková, Markéta Šílená, Zdeněk Lhotský, Marian Volráb, Michal Machat a další.



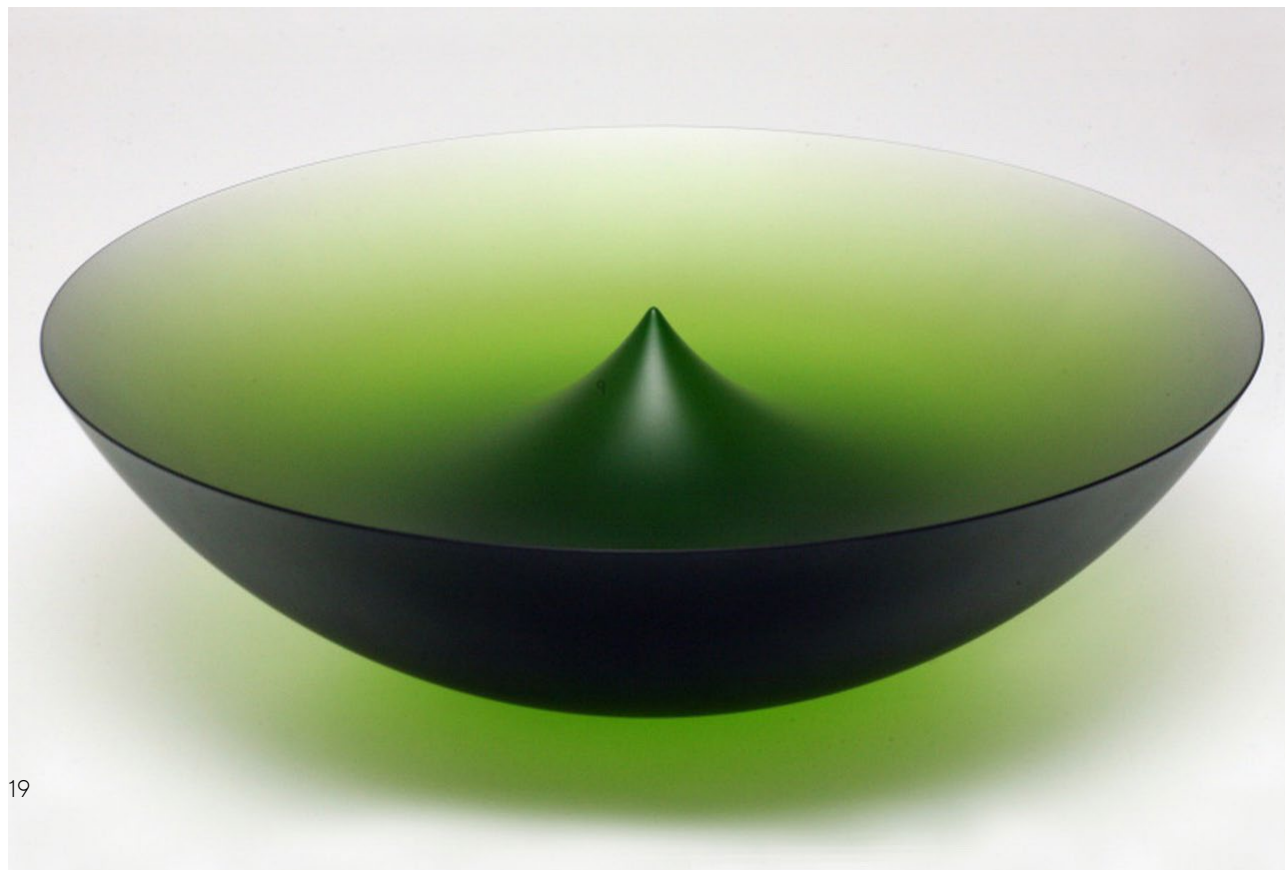
STANISLAV LIBENSKÝ A JAROSLAVA BRYCHTOVÁ,  
VELKÝ OTISK ANDĚLA II, 1999



V 60. letech se začal prosazovat nový směr práce se sklem, tzv. prismatická plastika – přísně geometrické objekty, založené na optice skla a většinou formované broušením. Experimentoval s ním především Václav Cigler, považovaný za zakladatele konceptuální polohy na pomezí sklářské a sochařské tvorby. Jeho práce je typická naprostou čistotou a důrazem na interakci mezi prožitkem diváka, prostorem a dílem. Dalšími autory, kteří se minimalistickému optickému sklu věnovali, byli v 80. letech Oldřich Plíva, Marián Karel, Aleš Vašíček, Ján Zoričák nebo Štěpán Pala. Jinou polohu v geometrii skla nacházel František Vízner, který

ponechával svým abstraktním objektům vždy i rysy určité poetičnosti. Po politickém převratu v 90. letech výtvarníci začali propojovat sklo s malířskou, grafickou nebo sochařskou tvorbou a jinými materiály (Jaroslav Róna, Zdeněk Lhotský, Ivana Šrámková, Michal Machat nebo Martin Velíšek). Ateliér skla na UMPRUM převzal v této době profesor Vladimír Kopecký. Zaměření jak na sklářskou, tak malířskou tvorbu tvoří od počátku dva odlišné póly jeho díla: přísně geometrický na jedné straně a spontánní, malířský, popírající jakoukoliv formální estetiku, na straně druhé. Jeho tzv. „ošklivé sklo“ je vlastně sklo zbavené prvoplánové, laciné

FRANTIŠEK VÍZNER, MÍSA SE ŠPIČKOU, 2009



líbivosti. Zbavuje se formální estetiky a hledá hlubší význam. Svě přísně geometrické objekty z plochého skla, často broušené, pískované nebo lepené, tvořící různé iluzivně ubíhající prostory narušuje brutálními, divokými nánosy barev a rozvíjí je do prostoru. Mimo hlavní proud se v českém ateliérovém skle objevuje i řada autonomních, nezařaditelných tvůrčích osobností, kterým je sklo jen jednou z možností uměleckého vyjádření. Mezi takové patří například Dana Zámečnicková, jež původně nevycházela z prostředí sklářských škol (studovala architekturu a jevištní výtvarnictví). Využívá skleněné desky jako nosiče určitého sdělení pomocí malby nebo tisku pro vyřezávané plochy, siluety figur nebo prostorové instalace. Zásadní je pro ni především obsah, vize, symbol.

Čeští sklářští výtvarníci si získali respekt i v zahraničí, a to nejen v okruhu světové sklářské ateliérové tvorby, označované jako „Studio-Glass-Movement“. Jejich realizace se uplatnily nejen ve sbírkách po celém světě, ale i v architektuře a instalacích ve veřejném prostoru v Německu, Belgii, Francii, USA i Japonsku. Ve sklárně AJETO, spojené se jmény skláře Petra Novotného a designéra a architekta Bořka Šípka, v devadesátých letech realizovali svá díla někteří z nejuznávanějších sklářských tvůrců z USA i západní Evropy.

Staletá tradice sklářského řemesla se definitivně spojila s volnou uměleckou tvorbou, která sklo jako materiál osvobodila od jeho užitné i dekorativní funkce. Vznikl tak nový fenomén – současné ateliérové sklo. Zahrnuje široké, mnohotvárné spektrum individuálních názorů a přístupů, stejně jako celá postmoderní umělecká scéna. Kombinuje sklo s nejrůznějšími materiály a novými technologiemi, využívá i narušuje typické vlastnosti skloviny. Podstatou kvality zde už není jen krása materiálu, ale především autorský koncept.



4

SKLO V ARCHITEKTUŘE

Sklo v architektuře vždy působilo nejen jako funkční, ale i výtvarný prvek. V gotickém chrámu vitráže dokázaly zprostředkovat obraz „ráje na zemi“ svou světelnou a barevnou magií. Barokní architektura využívala už větší plochy skla, hrou světla a stínů modelovala prostor. Historismus zájem o sklo, především v sakrální architektuře, dále rozvíjel. Ve 20. století pak moderní umělci inovovali vitráž a pozdvihli ji z její původní dekorativní role v suverénní výtvarný obor (Marc Chagall, Alfred Manessier, Jean Bazzaine, Josef Šíma). V 60. letech, době všeobecného uvolnění, dostali i čeští skláři příležitost současnou formou využít sklo v prostoru. V tomto období vznikalo v Československu množství veřejných budov (v Praze Národní shromáždění, Palác kultury, stanice metra, hotely Intercontinental a Atrium, realizace dostavby Národního divadla a Tylovo divadlo, Divadlo pracujících v Mostě i sídla ambasad v Dillí, Londýně nebo Japonsku). Své uplatnění zde našla i díla sklářských výtvarníků: objekty René Roubíčka, Pavla Hlavy, Jaroslava Štursy, Stanislava Libenského a Jaroslavy Brychtové. Prostorovým využitím optiky broušeného skla se proslavil Václav Cigler. Žáci profesora Libenského se představili na přehlídce skleněné plastiky v Coburgu a na světové přehlídce New Glass – A Worldwide Survey, pořádané v 80. letech muzeem The Corning Museum of Glass v Corningu v USA. V této době probíhaly výstavy a akce, zaměřené na sklo v propojení s architekturou a širším vztahem ke krajině. Mezi 70. – 80. lety už bylo jasné, že skleněná plastika komorních rozměrů výtvarníkům nestačí. Začala vznikat monumentální díla, založená na interakci skla a prostoru. Novátorská dvojice Libenský–Brychtová převedli do architektury princip vymezení vnitřního prostoru, kterým se předtím zabývali u svých skleněných plastik. Nešlo jen o užití techniky taveného skla, ale

o proměnu celého uvažování o materiálu skla. V centru zájmu obou autorů byly především hmoty a objemy, modelované světlem, formujícím vnitřní tvar. Za vrchol jejich tvorby spojené s architekturou jsou považovány realizace ve Svatováclavské kapli pražské katedrály, v Jiřském klášteře v kapli sv. Anny a sedm oken v gotické kapli v Horšovském Týnu. Téma moderní vitráže pak řešil Bohumil Eliáš ve své realizaci pro chrám Nanebevzetí Panny Marie na Starém Brně, kde rekonstruoval a doplnil kompozici okna nad jižním portálem. Byl to počátek jeho kompozic z horizontálně vrstvených desek plochého skla, kterou pak uplatnil v další sakrální architektuře, např. v kostele zvěstování Panny Marie v Dobrušce a barokním kostele v Bílkovicích. František Vízner se do architektury zapsal výtvarným řešením stanic pražského metra Karlovo náměstí a Jinonice (obklad lisovanými tvárniciemi). Jeho návrh je postaven na hře optiky a odlesků identických tvarů jednotlivých prvků skla a působí velmi efektně. Vízner v návrzích pro architekturu používal i hutní sklo, hlavní inspirací mu bylo ale sklo lisované, které inovativně formoval do nerotačních tvarů a pokrýval abstraktními strukturami, připomínajícími frotáž. Využití rytmu opakovaných elementů je pro Víznerovy prostorové práce typické. Návrhy do architektury se dlouhodobě zabýval i Jan Exnar, další z Libenského žáků (cyklus moderních vitráží v kostele s. Martina v Třešni a kostela sv. Markéty v Loukově na Moravě). Rovněž sklářský výtvarník, technolog a člen skupiny Tvrdohlaví Zdeněk Lhotský je autorem lehaných vitráží a architektonického řešení veřejných budov v ČR, USA i Japonsku. Sklem v sakrální architektuře se u nás od 80. let až do současnosti zabývají především Jan Jemelka (realizace v kostele sv. Barbory a sv. Michala v Kozlicích) a Karel Rechlík (vitráže v kostele Nanebevzetí Panny Marie v Brně

a další). Výjimečný přínos pro české sklo v architektuře má dílo Václava Ciglera. Od počátku se zabýval hlavně vztahy mezi objektem a proměnami krajiny. Ciglerovy práce vynikají spiritualitou, zachycením určité situace a smyslového prožitku. Vtahují diváka do nitra instalací, které lze řadit do kategorie „site specific“. Zásadním faktorem je mu přítom světlo jako zdroj rezonující energie. Broušenými hranami využívá Cigler optické vlastnosti skla, používá velké plochy tabulí, zrcadel a zrcadlících pokovených skel, které formují prostor. Vytváří tak suggestivní instalace na pomezí sochařské tvorby a architektonického řešení prostoru.

Zásadní stopou v oblasti českého skla v architektuře jsou i práce Mariana Karla – jeho objekty existují vždy v těsné souvislosti s okolním prostorem. Proměňuje ho a nově definuje, pomocí průsvitů a odrazů plochého (někdy pokoveného) skla ho násobí, objevuje nové dimenze a otevírá v něm „čtvrtý rozměr“. Instalace často propojují exteriér a interiér, sklo je kombinované s plechem či novými technologiemi. Mezi autorova nejznámější díla v ČR patří skleněná krychle ve věži schodiště Muzea Kampa v Praze (Sovovy mlýny), mnoho prací ale realizoval v zahraničí, především v USA a Japonsku. Celou tvorbu Mariana Karla definuje světlo, hmota a prostor. Svou kvalitou snese srovnání s tím nejlepším, co je k vidění na světové scéně. Prof. Marian Karel působí v současné době i jako pedagog na pražské FA ČVUT, kde vede Ústav průmyslového designu.

V mezinárodních souvislostech skla v architektuře je nutné zmínit dílo amerického konceptuálního umělce Dana Grahama. Pracuje s principy interakce v prostoru, ať už ve veřejných budovách nebo v krajině, kde pomocí polopropustných zrcadel zachycuje změny světla (Two Way Mirror Cylinder Inside Cube). Sklo ve svých monumentálních instalacích, propojených s architekturou a širokým městským prostorem, využívá i dánsko-islandský konceptualista Olafur Eliasson. Znamé jsou jeho experimentální akce s vodou nebo světlem hledající hranice lidských smyslů, zkušenosti a představitivosti. Eliasson často používá zrcadlové tabulové sklo (objekty Zrcadlový tunel a Hvězdy soumraku, expozice Contact v moderní architektuře Franka O. Gehryho La Fondation Louis Vuitton nebo rozsáhlá instalace pro renesanční architektonický prostor paláce Versailles v Paříži). Sklo, jeho odrazy a poloprůsvity v práci s prostorem používá také britský umělec Anthony Gormley (projekt Blindt Light, Glass Pool), princip zrcadlení parafrázuje v různých materiálech i britský sochař Anish Kapoor (Cloud Gate, Ski Mirror).



MARIAN KAREL, REALIZACE VE VEŘEJNÉM PROSTORU:  
ČTVEREC – OBJEKT PŘED BUDOVOU UPM V PRAZE, SKLO A KOV, 2018



VÁCLAV CIGLER, DOUBLE DISC - DIALOG, DSC GALLERY, PRAHA, 2017

# 5

SKLO V SOUČASNÉM DESIGNU  
- AKTUÁLNÍ TENDENCE

Po druhé světové válce se s novým rozvojem průmyslu začal výrazně uplatňovat design. Sériová výroba vyžadovala spojení funkčnosti, výrobní i cenově promyšlenosti a zároveň estetické přitažlivosti, která se dobře prosadí na trhu. S tímto novým apelem začal rozvoj designérské autorské tvorby i ve sklářské výrobě. Po meziválečném období, kdy vizuální estetice vládl čistý funkcionalismus, se postupně prosazovaly mnohem individuálnější, různorodé názorové proudy. Centrum moderního poválečného designu, USA, následovala Evropa. Nové trendy se objevily nejdříve u designu nábytku v podobě organických přírodních forem, které se mísily s pozdějším skandinávským novofunkcionalismem. Ve sklářské tvorbě vznikalo mnoho inovací starých technik, které výrobci převáděli do nových tvarů, barev a proporcí.

V prostředí socialistického Československa, orientovaného od počátku na průmysl, se rozvinulo mohutné sklářské odvětví. Plánované hospodářství bylo jednoznačně zaměřeno na masovou výrobu. Po roce 1989 se situace zásadně změnila – socialistický blok v celé Evropě se rozpadl a v roce 2008 zasáhla (nejen sklářskou) průmyslovou výrobu celosvětová hospodářská krize. Prim v masové produkci skla převzala Čína, české sklárny nemohly konkurovat jejím nízkým výrobním cenám a postupně krachovaly. Záchranou pro zachování značky „české sklo“ se nakonec staly menší firmy a designérská studia. Zde nyní vznikají výjimečné, luxusní výrobky, které si díky své kvalitě a originalitě opět nacházejí významné místo na světovém trhu. Úspěch na evropské scéně v designu skla dnes zaznamenávají firmy z mnoha zemí, zajímavé regionální specifiky i odlišnými strategiemi (v Maďarsku Ajka Kristaly nebo Herend, v Polsku Krosno, Polskie Fabryki Porcelany Cmielów i Chodziej,

v Rakousku Augarten či Glashütte Comploy, na Slovensku Rona, Si-Li). V ČR některé podniky navazují na svou historickou tradici a zároveň ji progresivně rozvíjejí, jiné vznikají nově. Mezi významné tuzemské výrobce skla patří Kavalier, Moser, Rückl, Preciosa, Lasvit, Bomma, Brokis, Verreum a další. Firmy, které kladou důraz na kvalitu a výjimečnost své značky, spolupracují s nejlepšími designéry – inovátory a autory nových konceptů. Spojují technologie minulosti i současnosti, stejně jako estetiku tradice a dneška. V českém prostředí se objevuje stále více sklářských designérských studií a samostatných tvůrců, mnozí jsou uznáváni i v evropském nebo celosvětovém měřítku. Přes jejich různorodé výtvarné názory a východiska je spojuje zájem o širší propojování oborů, mezinárodní kontext a významový přesah jejich návrhů. Design skla už není pouze doménou české sklářské komunity, ale i nezávislých designérů, pro které je sklo jedním z materiálů pro naplnění vlastní vize.

## ČEŠTÍ DESIGNÉŘI

LUCIE KOLDOVÁ

Lucie Koldová se vedle návrhů nábytku zaměřuje na sochařství ze skla, nadčasové světelné kolekce a „objekty touhy“. Její portfolio tvoří produkty denní potřeby, poetické galerijní objekty a limitované série, zasahuje i do konceptuálního designu a designu městského prostoru. Po stáži ve studiu Arika Levyho si založila v roce 2012 vlastní studio v Paříži. Spolupracuje i s českým tradičním výrobcem skla Brokis. Koldová kombinuje klasické řemeslo s užitím špičkové technologie, akcentuje základní materiály, jako je dřevo a sklo. Ráda



DESIGN SKLA: LUCIE KOLDOVÁ – BROKIS MACARON

pracuje s barvami, neobvyklými rozměry, kontrasty a detaily, její objekty jsou nadčasové. Čerpá z různých vlivů, inspirací a kultur, které se prolínají a mísí v prostředí Paříže. Snaží se jít na samou mez jejich proporcí, čímž dosahuje pozoruhodné jednoduchosti a elegance. V roce 2010 byla vyhlášena jako objev roku soutěže Czech Grand Design a o dva roky později vyhrála ocenění designér roku a talent roku v soutěži Elle Decoration Talent.

## OLGOJ CHORCHOJ

Studio založili už v době svých studií v roce 1990 Jan Němeček a Michal Froněk. Designéři a architekti, vedoucí pedagogové Ateliéru průmyslového designu na pražské VŠUP se věnují průmyslovému designu, návrhům nábytku i šperků, především ale návrhům a rekonstrukcím interiérů a architektury. Mimořádné jsou i jejich počiny v oblasti designu skla (dvoustěnné a nápojové sklo – Twinwall, mísy, svítidla aj.) Častou inspirací je jim snaha o oživení tradičních sklářských výrobních postupů.

## RONY PLESL

Rony Plesl je jeden z nejúspěšnějších a nejznámějších českých sklářských výtvarníků a designérů. Věnuje se tvorbě unikátních foukaných nebo tavených objektů a plastik i aktualizaci tradičních sklářských technik. Je uznávaným tvůrcem v oblasti produktového designu, ale i volné sklářské umělecké tvorby. Zabývá se také realizacemi v architektuře a designu interiérů. Rony Plesl získal množství ocenění v oboru (Designér roku 2011 – Czech Grand Design, Red Dot Design Award a Good Design Award). Spolupracuje se značkami Lasvit, Rückl, Bomma, Moser nebo Preciosa. Působí i jako pedagog – převzal po prof. Kopeckém vedení sklářského ateliéru na pražské VŠUP.

## JAN PLECHÁČ & HENRY WIELGUS

Jan Plecháč a Henry Wielgus se setkali během studia na Vysoké škole uměleckoprůmyslové v Praze, kde také začala jejich první spolupráce. Už když Jan Plecháč vystavil svou diplomovou práci na Salone Sattellite 2011, zaujal pozornost galeristů a známých výrobců. Na udělení cen Czech Grand Designu a Mezinárodní ceny Elle Décor za svou práci získal titul Objev roku. V roce 2012 oba autoři společně založili studio Jan Plecháč & Henry Wielgus. Jejich díla přesahují hranice mezi uměním, architekturou a designem. V současné době studio spolupracuje s celosvětově uznávanými galeriemi a brandy jako Rossana Orlandi Gallery, Mint shop, Luminaire, Lasvit, Cappellini nebo Menu.



### DECHEM

Designéři Michaela Tomišková a Jakub Jand'ourek založili v roce 2012 studio Dechem a postupně tak vybudovali jednu z předních českých designových značek. Sklu věnují zvláštní pozornost. Vytvářejí unikátní svítidla, světelné objekty a dekorativní předměty. Využívají tradiční české řemeslné techniky a moderním přístupem je posouvají a inovují. Kladou například důraz na minimální tvarování, často pracují s přechodem a širokým spektrem pastelových barev. Jedním z nejúspěšnějších produktů studia je kolekce váz Bandaska z roku 2015, kterou do své sbírky zahrnula i legendární francouzská společnost Ligne Roset. Studio Dechem je vítězem ceny Czech Grand Design z roku 2014.

### ZAHRAŇIČNÍ DESIGNÉŘI

Současnou mezinárodní designérskou scénu charakterizuje mezioborovost a širší přesah do dalších tvůrčích oblastí. Některé z následujícího výčtu osobností jsou dnes již designérskými klasiky, jiné výrazně překračují hranice tradičně chápaného designu. Jejich dílo je výjimečné svou progresivností a využíváním různých médií – často se pohybuje na pomezí designu, volné tvorby a architektury. Sklo se pravidelně objevuje v centru jejich zájmu.

#### ARIK LEVY

Původem izraelský umělec, technik, fotograf a designér. Je známý svou sérií „Rock pieces“, v rámci které zkoumá aplikaci abstraktních geometrických forem

v užitém i volném umění. V pařížském studiu Ldesign, které založil společně s Pippo Lionnim, vyvíjí také projekty v průmyslovém, interiérovém a grafickém designu pro evropský i mezinárodní trh. Levy spolupracuje s mnoha značkami (Vitra, Desalto, Ligne-Roset, Galleries Lafayette aj.) Ve své tvorbě se zabývá spojením moderních technologií a střídme, ale hravé výtvarné formy. Multidisciplinární práce Arika Levyho jsou k vidění v prestižních galeriích a muzeích po celém světě.

#### ZAHA HADID

Britská architektka a designérka s iráckými kořeny. Zařadila se mezi nejvýznamnější současné tvůrce ve svém oboru – charakteristické jsou její linie protínající prostor. Pracovala vždy s architekturou města jako s celkem i s jeho jednotlivými segmenty, zasáhla i do oblasti produktového designu (návrhy nábytku, svítidel, šperků, doplňků i celých interiérů). Sklo pro ni bylo častým vyjadřovacím prostředkem. Pozornost vzbudil například její skleněný stůl (Liquid Glacial Table) nebo ručně fukaná svítidla navržená pro Lasvit (Eve, Duna), která se vznášejí v prostoru v různých výškách a hrají si s geometrií světla a stínů.

#### TADAO ANDO

Světově uznávaný architekt japonského původu, známý důrazem na řemeslné postupy a koncept tzv. nezávislé architektury. Podobně i v oblasti designérské tvorby používá vždy jednoduchou geometrii a manipuluje s negativním prostorem. Vyvíjí tak princip odečítání objemu a materiálu, tvar mizí, aby se znovu objevil v nečekaném bodu, jakoby zastavený v čase a prostoru.

## KENGO KUMA

Významný japonský architekt a designér, pohybující se na mezinárodním poli. Pracuje s tradičními materiály ve spojení s novými technologiemi, jeho dílo je typické svou citlivostí, důrazem na kontext a harmonii celku. Za pozornost stojí jeho kombinace jednoduché geometrie s organickou texturou, která dává vzniknout pokaždé unikátnímu produktu. V oblasti designu skla zaujal Kuma naposledy kolekcí svítidel Yakisukgi, foukaného netradičně do suchého dřeva.

## SABINE MARCELIS

Práce nizozemské designérky Sabine Marcelis je charakterizována čistými formami, které zdůrazňují vlastnosti materiálu. Při své tvorbě s nimi experimentuje a zasahuje do samotných výrobních procesů, což jí umožňuje dosahovat nových a překvapivých vizuálních efektů. Její studio vystavovalo například v Musée des Art Décoratifs v Paříži a spolupracuje s významnými klienty jako Céline, Isabel Marant, Aesop, Burberry a Salle Privée.

## OLAFUR ELIASSON

Islandsko-dánský konceptuální umělec Olafur Eliasson, zmíněný už v předchozí kapitole, je také uznávaným designérem. Stejně jako ve volném umění, i v designu akcentuje senzorické vnímání a percepci člověka. Proslul svými velkoplošnými instalacemi, tvořenými světlem, vodou nebo dokonce teplem a zrealizoval početnou řadu významných výstav a projektů po celém světě. V roce 2003 Eliasson zastupoval Dánsko na 50. Benátském bienále s The blind pavilion a ve stejném

roce představil i jednu ze svých nejdůležitějších instalací The weather project v Tate Modern v Londýně. Za pozornost stojí i jeho zásahy do oblasti designu skla.



TADAO ANDO - VÁZA COSMOS,  
FOUKANÉ BENÁTSKÉ SKLO PRO VENINI 2017

6

SOUČASNÉ ČESKÉ SKLÁŘSKÉ FIRMY  
A DESIGNÉRSKÁ STUDIA

Současné sklárny fungují v prostředí dynamicky proměnlivých podmínek, daných historickým a společenským kontextem. Po změně režimu v roce 1989 došlo v ČR k transformaci sklářského průmyslu – sklářské firmy, dosud zvyklé na jistotu odbytu musely najednou hledat nové trhy, převážně na západě. K tomu potřebovaly změnit nebo alespoň inovovat portfolio svých produktů. Většina sklářských firem zaměstnávala své podnikové návrháře a přísunu externích spolupracovníků – designérů – se obávala. Situace se začala měnit až koncem devadesátých let. Naplno se potenciálu této spolupráce české společnosti otevřely po roce 2000, kdy se na poli designu skla etablovalo několik známých jmen (Rony Plesl, Jiří Pelcl aj.) Zásadní pro vývoj všech oblastí sklářství po revoluci byl ale až rozvoj internetu a později s ním souvisejících sociálních sítí. Mnoho firem si v současnosti automaticky zakládá své PR oddělení pro podporu značky a dělí své portfolio výroby na dvě části: jednu v podobě standardní produkce zakázek pro odběratele a druhou ve spolupráci se známým designérem. Ten vytváří „brand“ a zviditelňuje tak firmu navenek. Od roku 1989 můžeme pozorovat i změnu v nabídce sklářských firem a jejich sortimentu. Zatímco v 90. letech se většina firem zaměřovala na užitkové a dekorativní sklo, v současnosti jsou pro trh zajímavým odvětvím sklářské výroby především svítidla (Lasvit, Bomma, Brokis). Následující výčet představuje několik českých sklářských firem, které jsou otevřené spolupráci s designéry.

**Bomma, Bohemia Machine s.r.o., Zámecká 1177,  
582 91 Světlá nad Sázavou, [www.bomma.cz](http://www.bomma.cz)**

Firma má svoji sklářskou pec – vanu, kde je možné vyrábět velké kusy a vlastní několik automatů na broušení skla. Bomma produkuje i malované sklo, v poslední době se zaměřuje na výrobu vlastních značkových svítidel.

**Brokis, ev.č. 39, 58852 Horní Dubenky,  
[www.brokis.cz](http://www.brokis.cz)**

Společnost známá i pod jménem Janštejn. Vlastní sklářskou pec, kde má nataveno současně několik barev. I zde zvládají vyrábět velké kusy a firma směřuje také k produkci svítidel.

**Ajeto, Lindava 167, 471 58 Lindava,  
[www.ajetoglass.com](http://www.ajetoglass.com)**

Sklárna je dnes ve vlastnictví firmy Lasvit. Vyrábí surovinu ve vlastní sklářské peci, v několika barvách současně. Často realizuje vize a návrhy českých i zahraničních designérů a výtvarníků.

**CKV s.r.o., Provozovna Sklárna Jílek, Nová Huť 687,  
471 14 Kamenický Šenov, [www.ckv.cz](http://www.ckv.cz)**

Sklárna s dlouholetou tradicí, vlastní sklářskou pec, kde má sklovinu natavenou ve více barevných variantách zároveň. Firma je zaměřena na výrobu vlastních produktů.

**Moser**

Sklárna s úctyhodnou historií ruční výroby. Vlastní sklářskou pec, kde taví současně několik typických „moserovských“ barev. Zaměřuje se na výrobu svých tradičních, po desetiletí ověřených produktů, nicméně v poslední době nabízí i moderní „moserovský“ design. Všechny produkty se ručně brousí a leští, případně dekorují zlatem. V Moseru je kladen vysoký důraz na kvalitu suroviny i zpracování.

**Kavalier**

Sklárna známá produkcí speciálního skla Simax. Společnost vlastní sklářskou pec, i zde lze vyrábět velké tvary. V poslední době je Kavalier zaměřen na výrobu vlastních produktů podle návrhů externích designérů.

**Banasglass, Rádlo 256, 468 03 Rádlo,  
[www.banasglass.cz](http://www.banasglass.cz)**

Firma zabývající se převážně výrobou skla (suroviny) pro skleněnou tavenou plastiku. Nabízí výjimečně širokou škálu různých barev sklovin. Vlastní sklářskou pec, v poslední době se zaměřuje i na výrobu svých vlastních produktů.

**Lhotský, s.r.o., Pelechov 56, 468 22 Železný Brod,  
[www.lhotsky.cz](http://www.lhotsky.cz)**

Firma zaměřená především na produkci tavené skleněné plastiky – je zde pro ni k dispozici několik velkých pecí, které lze použít i na lehání skla. Místní provoz je

kompletně vybaven také technologiemi na broušení a leštění skla, pískování a malbu na sklo.

**POLPUR™, spol. s r.o., Kudrnáčova 1287, 511 01  
Turnov, [www.polpur.cz](http://www.polpur.cz)**

Firma vyrábí široké spektrum leštících, lapovacích a brousicích nástrojů, používaných především ve sklářském, bižuterním a strojírenském průmyslu. Zároveň disponuje dvěma CNC frézkami na sklo s CAD/CAM řízením.

**PRECIOSA, a.s., závod 4, Koňský trh 197, 511 01  
Turnov, [www.kooperace.preciosa.cz](http://www.kooperace.preciosa.cz)**

Firma, specializující se mimo jiné na pokovování (nejen) skla. K úpravě výrobků je užívána metoda vakuového napařování kovů. Ve vysokém vakuu lze nanášet velmi tenké kovové vrstvy na široké spektrum podkladových materiálů.

**Kareco, Růžová 1120/5, 466 01  
Jablonec nad Nisou, [www.kareco.eu](http://www.kareco.eu)**

Firma nabízí pokovování skla technologií vakuového napařování – prudkým zahřátím kovů nebo jeho oxidů ve vakuovém prostředí, jejich sublimací a ukládáním těchto par na skleněné předměty.

**GDS Technology s.r.o., Jiráskova 900, 757 01  
Valašské Meziříčí, [www.gds.cz](http://www.gds.cz)**

Firma nabízí materiály a stroje pro dekoraci skla plochého, nápojového, dekorativního a obalového, kompletní zajištění v oblasti pískování skla a malby na sklo pro velké firmy i jednotlivce. Zároveň nabízí technologické inovace pro široké spektrum zákazníků.

**TGK – technika, sklo a umění s.r.o., Skalice 230,  
471 17 Skalice u České Lípy, [www.tgk-cz.cz](http://www.tgk-cz.cz)**

Techniky zpracování plochého skla, jako je fusing – spékání, 2D ohyby skla, tiffany technika, lepení a pískování, jsou u této firmy velmi dobře zvládnuté po technologické i materiálové stránce. Novými trendy v ohýbání plochého skla jsou 3D ohyby, kdy TGK nabízí celou řadu technologií od výroby 3D forem pro ohyb, přes vlastní 3D tvarování a konečné sestavování 3D objektů.

**Huť František – CESTY SKLA, o.p.s., Na Kácku 218,  
285 06 Sázava, [www.cestyskla.cz](http://www.cestyskla.cz)**

Sklářské centrum s velmi dobrým zázemím pro tvorbu a realizaci výtvarných a designérských představ v individuální tvorbě skla. Centrum vlastní sklářskou pec a v poslední době je zaměřeno i na výrobu svých vlastních produktů. Je zde vybavení na broušení a leštění skla, pískování a malbu, několik pecí na lehání skla, případně na tavenou skleněnou plastiku.



SPECIÁLNÍ SKLA NA TAVENOU PLASTIKU, LEHÁNÍ A TAVENÍ SKLA VE FORMĚ (TGK)

7

ČESKÉ SKLÁŘSKÉ ŠKOLSTVÍ



Tradiční součástí českého sklářského průmyslu, který si od počátku vychovával své odborníky, jsou střední sklářské školy. Naše sklářské školství vyniká komplexností, jež nemá ve světě obdoby. Vyuvíjelo se už od roku 1856, kdy v Kamenickém Šenově vznikla škola kreslení a modelování nejen pro výchovu budoucích malířů a rytců skla, ale i pro zdokonalení vyučených sklářských tovaryšů a mistrů. Byla to první odborná sklářská škola v Evropě. Druhou se stala o čtrnáct let později škola v Novém Boru a po jejich vzoru byla založena v roce 1920 i sklářská škola v Železném Brodě. Odbornou výuku na středoškolské úrovni doplnilo ve stejném roce studium vysokoškolské – na ČVUT v Praze se začala vyučovat technologie skla a na Státní uměleckoprůmyslové škole v ateliéru prof. Josefa Drahoňovského vystudovali první sklářští výtvarníci. Později se zde sklu věnovaly ateliéry prof. Františka Kysely, prof. Karla Štipla a prof. Jaroslava Holečka a na přelomu čtyřicátých a padesátých let ateliér prof. Josefa Kaplického. Mezitím se rozvinula oblast vzdělávání sklářů i na učňovské úrovni pro potřeby sklářského průmyslu. V době politického uvolnění v 60. letech na pražské UMPRUM začali studovat ve speciálním sklářském ateliéru prof. Stanislava Libenského i první studenti ze zahraničí. To je od začátku 90. let v ČR již samozřejmostí. V rámci mezinárodních programů a projektů typu symposií se dnes vzdělávají na českých vysokých, ale i středních sklářských školách zahraniční studenti z mnoha zemí.

### **STŘEDNÍ SKLÁŘSKÉ ODBORNÉ ŠKOLY – ZAMĚŘENÍ A VYBAVENÍ**

Dnešní střední sklářské školy mají velmi dobré technologické zázemí. Většinou disponují sklářskými pecemi

pro hutní zpracování skla a vybavením podle svého zaměření – broušení a rytí skla, malbu a pískování skla nebo tvorbu vitráží. Studenti jsou zde vzděláváni kvalitními, v oboru zkušenými pedagogy, a to jak v technologii skla, tak i v řemeslné zručnosti. Jsou podporováni ve vlastní originální tvorbě, flexibilitě i teoretickém rozhledu. Nejlepší z nich pak pokračují ve studiu na vysokých školách. Střední odborné školy jsou vzhledem ke svému vybavení otevřené i pro náročnější realizace studentů designu skla škol vysokých, kam zároveň středoškoláci po maturitě často míří. Nabízí se tak oboustranně přínosná spolupráce. Následující přehled shrnuje specifika, zaměření a vybavení jednotlivých středních škol a jejich sklářských provozů.

#### **Střední uměleckoprůmyslová škola sklářská Kamenický Šenov, [www.czech-glass-school.com](http://www.czech-glass-school.com)**

Nejstarší sklářská škola v Evropě s více než 150letou tradicí. Studium probíhá v oboru Výtvarné zpracování skla a světelných objektů se zaměřením na Rytí skla, Malování skla, Broušení skla, Design světelných objektů a Sklo v architektuře. Od roku 2015 se zde vyučuje nový obor Užitá malba.

#### **Střední uměleckoprůmyslová škola sklářská Železný Brod, [www.supss.cz](http://www.supss.cz)**

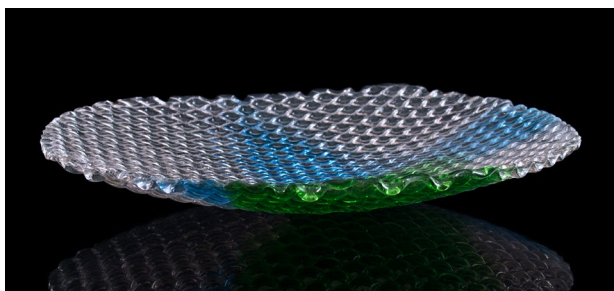
Sklářská škola s dlouholetou tradicí, kterou absolvovala řada sklářských výtvarníků a designérů. Studium je zaměřeno na Design skla, Produktový design a Technologii skla. Škola má vlastní sklářskou huť a dílny vybavené na broušení, rytí a malování skla, tavenou plastiku a další technologie.

**Vyšší odborná škola sklářská a Střední škola  
v Novém Boru, [www.glassschool.cz](http://www.glassschool.cz)**

Sklářská škola nabízí maturitní obor Uměleckořemeslné zpracování skla a VOŠ – obor Tvorba uměleckého skla zakončený titulem DiS. Škola má k dispozici sklářskou huť, dílny na broušení a rytí skla, malbu skla, vitráže, lehané a spékané sklo. Dále škola nabízí maturitní obor Design interiérů.

**Uměleckoprůmyslová akademie, Sázavská 547,  
582 91 Světlá nad Sázavou, [www.akademie-svetla.cz](http://www.akademie-svetla.cz)**

Tato škola nabízí téměř všechny typy vzdělání – od učňovského, přes řemeslné a výtvarné zakončené maturitou, vyšší odborné až po bakalářské studium Restaurování skla a keramiky. Pro své studenty má škola k dispozici vlastní sklářskou huť, dílny na broušení a rytí skla, malbu skla, vitráže, lehané a spékané sklo a tavenou plastiku. Dále škola nabízí obor Interiérový a Průmyslový design a mnoho oborů zaměřených na zpracování dalších materiálů (kámen, kov, dřevo, keramika a porcelán).



ELIŠKA BRÁCHALOVÁ, TALÍŘ, LEHANÉ SKLO, 2018  
(UMĚLECKOPRŮMYSLOVÁ AKADEMIE SVĚTLÁ NAD SÁZAVOU)

**Střední uměleckoprůmyslová škola sklářská  
Valašské Meziříčí, [www.sklarskaskola.cz](http://www.sklarskaskola.cz)**

Škola připravuje studenty pro výkon sklářských povolání v uměleckých, řemeslných i učebních oborech: Výtvarné zpracování skla a světelných objektů, Design uměleckého a užitkového skla, Sklo v architektuře – interiérový a exteriérový design skla. Praktickou přípravu zajišťuje školní sklářská huť, malířské a brusičské dílny.

**VYSOKÉ ŠKOLY S OBORY ZAMĚŘENÝMI  
NA SKLO**

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
(Prostorová tvorba, Sklářská tvorba – Věra Vejsová)  
[www.pf.jcu.cz/stru/katedry/vv/](http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/vv/)

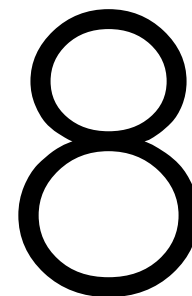
Technická univerzita v Liberci  
(Návrhářství skla a šperku – Oldřich Plíva)  
<http://www.ft.tul.cz/katedry/katedra-designu/o-katedre>

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem  
(Sklo – Marcel Mochal), [www.ujep.cz/cs/](http://www.ujep.cz/cs/)

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
(Design skla – Petr Stanický)  
[www.fmk.utb.cz/o-fakulte/zakladni-informace/ateliery-ustavy-a-kabinety/atelier-design-skla/](http://www.fmk.utb.cz/o-fakulte/zakladni-informace/ateliery-ustavy-a-kabinety/atelier-design-skla/)

Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze  
(Ateliér Skla – Rony Plesl), [www.vsup.cz](http://www.vsup.cz)

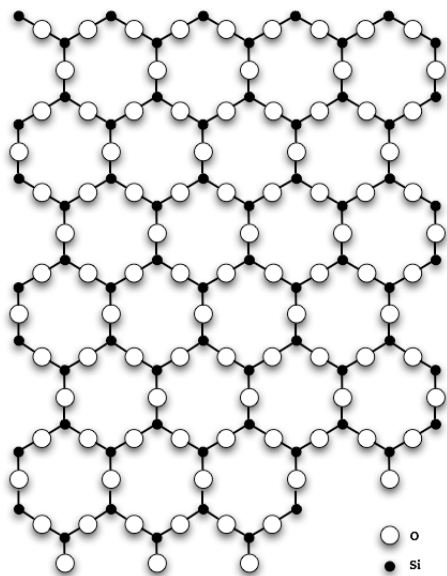
VŠCHT v Praze – Fakulta chemické technologie,  
Ústav skla a keramiky, [www.vscht.cz/sil](http://www.vscht.cz/sil)



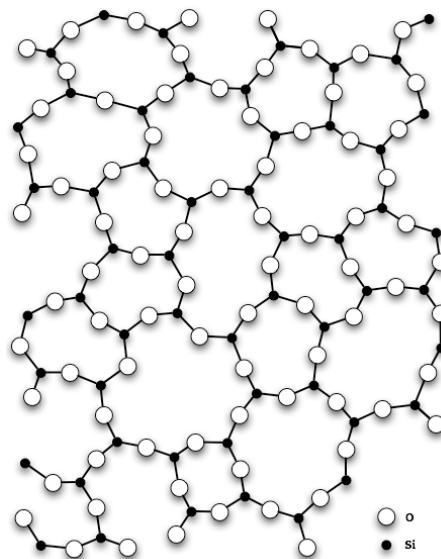
TECHNOLOGIE VÝROBY SKLA  
- O MATERIÁLU

Chemicky je sklo křemičitan. Základní technologií pro výrobu skla je tavení směsi písku a dalších přísad ve sklářské peci za pomoci alkalických tavidel (látek, které tavení usnadňují). Sklo je homogenní (nekystalická), pevná, i když křehká látka, vznikající poměrně rychlým ochlazením taveniny. Ta nestihne vytvořit klasickou krystalickou mřížku a na rozdíl od krystalických látek proto struktura skla nemá pravidelné, symetrické a periodické uspořádání.

Surovinami pro výrobu skla jsou především sklářské písky a s nimi tavené přísady (taviva): soda (uhličitan sodný), „potaš“ (uhličitan draselný), oxid vápenatý a mnoho dalších. Pro sklářský průmysl jsou vynikající surovinou písky s vysokým podílem  $\text{SiO}_2$ . Tento křemenný písek se těží v povrchových lomech, poté dále plaví, suší a upravuje. V ČR jsou dnes ložiska kvalitních sklářských písků ve Střelci u Jičína, v Provozině a v Srní u České Lípy, vhodné písky se vyskytují i v Porúří,



KŘEMEN (KRYSALICKÁ MŘÍŽKA)



SKLO

ve Francii, Belgii a Itálii. Vedle písků jsou zásadními a nezbytnými přísadami sodné a draselné sloučeniny a další důležité „sklotvorné“ prvky jako borax (zlepšuje proces tavby a odolnost skla), křemík a kryolit (obsahují fluor, který urychluje tavbu), živec a znelec (zdroje oxidů hliníku), vápenec a dolomit (zlepšují chemickou odolnost a prodlužují tvarovatelnost skla), olovnaté suroviny (změkčují sklovinu a dávají jí vysoký třpyt a vysoký index lomu světla) a barnaté suroviny (dodávají sklu pružnost a lesk). Kromě těchto zásadních

přísad se do směsi přidávají i pomocné látky, které sklo kalí, čistí, čeří, odbarvují nebo naopak barví. Velmi důležitou součástí procesu výroby skla je čeření, které zbavuje sklovinu nerozpuštěných plynů ve formě bublin: nejčastěji se používá síran sodný, popř. kombinace oxidu antimonitého s dusičnany alkalických kovů. Další pomocné látky jsou urychlovače tavení – suroviny, které již v malé koncentraci urychlují proces tavby skla. Patří mezi ně např. borité sloučeniny, chloridy, fluoridy a amonné soli.



POVRCHOVÝ LOM SKLÁŘSKÝCH PÍSKŮ VE STŘELČI – NEJVÝZNAMNĚJŠÍ LOŽISKO V ČR

### TAVENÍ SKLA

Pro kvalitu sklářského kmene (směsi pro tavbu skla) musí být jeho jednotlivé části smíchány v přesných poměrech. V případě, že součástí jsou i přidané střepy, označuje se směs jako sklářská vsázka. Zlepšuje proces tavby a vzniká tak i kvalitnější sklovina, střepy ovšem musí být čisté a mít stejné složení jako složení samotného kmene. Technologické receptury sklářského kmene jsou bohatstvím každé sklárny, která si je bedlivě střeží. V hromadné výrobě je sklářský kmen tvořen zpravidla prostou směsí základních surovin. Při výrobě menšího množství skloviny lze usnadnit tavení úpravou surovin – je to např. briketováním (kmen je připraven k tavbě lisováním do pevných kostek), fritováním (dvojí tavení), granulováním (příprava kmene za užití vody nebo roztoku vodního skla, hydroxidu sodného a vápenatého mléka: následně se tvoří pevné granule), slinováním (spékání kmene v pevnou hmotu) a mletím.

Způsob tavení se řídí typem skla a použitým tavícím agregátem. Správné tavení je vždy zásadní pro kvalitu výsledné skloviny. V současných sklárnách se běžná křemičitá skla taví a čeří při teplotách 1420 – 1470 °C. Doba tavby pak trvá podle druhu skloviny několik hodin. Následně je sklo zachlazováno a stabilizováno až na pracovní teplotu, která se pohybuje kolem 1150 °C – 1250 °C. V pánvových pecích se před začátkem zpracování skloviny odstraní (stáhnou) z hladiny vyplavené nečistoty.

### BARVENÍ SKLA

Barvení skla probíhá v samotném procesu tavby přidáváním barviv do základní směsi. Nejrozšířenější jsou

tzv. iontová barviva (např. sloučeniny Ni, Co, Fe, Mn). Zabarvení je v nich způsobeno ionty. Barevný odstín je ovlivněn pouze koncentrací iontů a oxidačně redukčními podmínkami ve sklovině. U koloidních a molekulárních barviv (např. sloučeniny Au, Ag, Se, Cd) může dojít podle stupně zahřátí a rychlosti zchlazení skloviny k výrazným barevným posunům. Bílé, tzv. opálové sklo, připomínající porcelán, objevili už benátští skláři. Dříve se vyrábělo přidáním fosforu (kostní moučky), později sloučenin fluoru do skloviny. S červenou barvou lidé experimentovali od starověku, většinou za pomoci měďnatých surovin. Výjimečně krásné červené sklo utavil poprvé Němec Johann Kunckel v 17. stol. složitým tavením s přidáním zlata (zlatý rubín). Dnes je toto sklo zpravidla zpracováváno z polotovarů ve formě tyčí nebo tzv. trychtýřů. Přímo tavený zlatý rubín je určen pouze pro nejluxusnější produkci. Světlejší, levnější červená barva vzniká přidáním selenu (české granátové sklo). Sklovina je nejdříve žlutohnědá a do červena se zbarví až po nahřátí během výroby. Selenová červená je běžně využívána pro výrobu plochého skla, stejně jako neprůhledná černá, vyráběná kombinací manganu a oxidu chromu. Fialová barva skloviny vzniká díky manganovým surovinám (burel) a je známá už z doby Římské říše. Ve spojení s chromem pak lze dosáhnout až ametystového odstínu. Modrou barvu sklu dodává užití kobaltu. Je to původní způsob barvení skla, užívaný od nejstarších dob sklářství starověkého Egypta. V Čechách má kobaltová modř tradici od 16. století. Když se k oxidu kobaltu přidají další přísady, je možné dosáhnout rozmanitých odstínů modré (akvamarín, hyacintová nebo safírová modř). Pro výrobu modrého skla jsou vhodné i další suroviny jako oxid měďnatý, síran měďnatý (modrá skalice) nebo lze modrou barvu upravit niklem, chromem či železem. Výjimečně záři-

vá modrá vzniká přidáním neodymu, jde ale o drahou a proto pouze okrajovou luxusní produkci. Šedé barvy, tzv. „kouřového skla“ hlavně pro výrobu plochého skla, se dosahuje přidáním niklu a úpravou pomocí železa, manganu a mědi. Zelená barva je sklovině vlastní, protože ji zbarvují oxidy železa přirozeně obsažené ve sklářských píscích. Prvotním cílem sklářů bylo naopak sklo tohoto nazelenalého odstínu zbarvit. Pro dosažení skutečné výrazné zelené barvy se užívá chrom, mnohem intenzivnější barvivo, než je železo. Příbuznými zelenými barvivy jsou chromité a chromové soli. V historii se experimentovalo s chromovými surovinami spolu s uranem pro dosažení opalizujícího, pastelově zelenožlutého skla. Různých odstínů zeleně lze dosáhnout také kombinacemi s mědí, kobaltem nebo železem. Pro získání čisté žluté barvy skloviny se užívá kombinace ceru a titanu, stříbra a pro výraznou žlutí uran. Žlutohnědé sklo ambrové vzniká přidáním redukčních činidel.

## ODBARVOVÁNÍ SKLA

Odbarvování je nezbytné především při výrobě luxusních křišťálů. Hlavním úkolem odbarvování je potlačení nežádoucího zabarvení skloviny barvicími oxidy (zejména železa), které jsou v určitém množství přítomny ve většině sklářských surovin. Problematiku odbarvování skla řeší už nejstarší literární prameny o sklářství (v antice Plinius, v 16. století Agricola). Renesanční skláři se sklo snažili odbarvovat burelem. Proces odbarvování spočívá v kombinaci chemického a fyzikálního působení. Železo se ve skle vyskytuje ve formě  $Fe^{+2}$  – barví modrozeleně a  $Fe^{+3}$  žlutozeleně. Podstatou chemického odbarvování je oxidace barvicích iontů ( $Fe^{+2}$  na  $Fe^{+3}$ ) na formu, ve které mají cca

10x menší intenzitu zabarvení. Účinnými látkami jsou např. čeřiva, která při rozkladu uvolňují do skloviny kyslík. Pro barevné spektrum, vzniklé rozkladem denního světla uspořádaného do kruhu platí, že protilehlé barvy se navzájem vyruší. Jejich kombinací vzniká neutrální šed, kterou v menší intenzitě nepostřehneme. A to je podstatou fyzikálního odbarvování. Chemickým odbarvováním zeslabený žlutozelený odstín se eliminuje přidáním barviva, které způsobuje fialové zabarvení skloviny (např. sloučenin Ni, Er, Se+Co). Podmínkou pro dosažení perfektní kvality odbarvení je použití kvalitních surovin s nízkou koncentrací nežádoucích příměsí.

## SKLÁRNA – SKLÁŘSKÁ PEC A CHLADÍCÍ PEC

Sklovina se taví ve sklářských pecích. Typů pecí je více, liší se podle typu taveného skla a zaměření každé sklárny. Základní princip zůstává stejný od počátku sklářství a to především u pánvové pece, která má uvnitř velkou samostatnou nádobu (pánev). Pánev se rovnoměrně ohřívá ze všech stran a horké spaliny v ní udržují sklovinu při správné teplotě. Po opotřebení lze pánev vyměnit. Naproti tomu novější typ vanové pece je pevnou součástí konstrukce. Horké spaliny zde zahřívají pouze hladinu skla, ve stěnách a na dně je teplota zajištěna akumulací schopnostmi vany, která je vyrobena z velmi kvalitního materiálu. Sklářské pece se liší i způsobem vytápění – pánvové pece se vytápějí plynem (většinou zemním) nebo elektricky. Podobně je tomu u vanových pecí s menšími tavicími výkony. Velké tavicí pece (na ploché a obalové sklo) se vytápí vždy plynem. Oba typy otopů mají své výhody a nevýhody. Elektrická energie je dražší – pece mají ale větší účinnost, lepší ekologii, snáze se ovládají, lze v nich dosáhnout



velmi vysokých teplot, potřebných například u tavby křemičitých sklovin atd. Materiál užívaný pro sklářské pece musí být mimořádně odolný tepelně i chemicky. Tradičním materiálem byly vždy keramické hlíny a šamot. Dnes jsou běžné moderní žáruvzdorné materiály jako dinas, STV, chrommagnezit, karkol, zirkozit, corhart a další. Tvarovky na stavbu pecí se vyrábí lisováním, tavením, dusáním či litím. Každá část pece je tvořena jiným materiálem podle potřebných vlastností a funkce. Plášť pece musí mít dilatační spáry a ideální roztažnost, aby vlivem vysokých teplot nepraskla. Přesto se při zahřívání musí postupovat opatrně a zahřívání je nutné provádět postupně podle správné teplotní křivky. Průmyslová sklářská produkce probíhá v poloautomatických nebo automatických provozech a užívá velké vanové tavící pece. Tavba je zde kontinuální: na jedné

straně se sklovina taví, na druhé už se průběžně vyrábí velké série výrobků (především ploché, technické, laboratorní, obalové sklo). Jinou kapitolou jsou tradiční sklářské hutě na ručně foukané sklo nebo menší ateliérové a malé domácí pisky. Mají menší objem i kratší dobu tavby, kterou lze urychlit i použitím frity nebo granulátu. Nezbytnou součástí každého sklářského zařízení je ale vždy chladicí pec (tamprovna). Principiálně platí, že pokud se sklo ochladí rychle, praskne. Je třeba ho tedy chladit pomalu, aby se minimalizovalo jeho vnitřní pnutí. Čím větší je síla skla, tím delší vyžaduje chlazení – od několika hodin až po několik dnů. Chlazení může probíhat i v pásové chladicí peci, tunelu, kde se na jedné straně výrobky vloží a na druhé vyjedou vychlazené přesně podle pečlivě nastavené chladicí křivky.



TAVENÍ SKLA VE SKLÁŘSKÉ PECI (SKLÁŘSKÁ HUŤ AKADEMIE SVĚTLÁ NAD SÁZAVOU)



## RUČNÍ VÝROBA SKLA VE SKLÁŘSKÉ HUTI

Ruční výroba skla patří mezi unikátní historická řemesla, která přetrvala až dodnes v téměř nezměněné podobě. Používaných technik a jejich kombinací je velké množství. Historicky nejstarší je ovíjení skleněných vláken kolem jádra a následné stavování dohromady. Nejznámější je foukání skla sklářskou píšťalou, které lze provádět „z volné ruky“, tedy bez formy a dotvářet výrobek následným tvarováním nebo do pevné formy, která může mít více podob a dává produktu finální tvar. Dřevěné i kovové formy, stejně jako různé raznice, znali už skláři ve starověkém Římě. Také převážná část sklářských nástrojů je známá už z antiky. Jejich názvy jsou často odvozeny z historických, původně německých slov, ze kterých vznikla dodnes používaná sklářská terminologie. Zvýšené dřevěné podium, kde skláři pracují, se nazývá „verštat“. Sklářské píšťaly, různě dlouhé, úzké kovové trubice, mají na konci tepelně izolované držadlo a vyměnitelný náústek pro přímé foukání. Opačný konec, jímž se sklo nabírá, je vyroben z kovu nereagujícího se sklem (kov jinak sklovinu zbarvuje do zelená). Kromě samotné píšťaly skláři užívají řadu dalších nástrojů. Burgulec neboli svalák je dřevěný špalík, ve kterém se tvaruje baňka ještě před vyfouknutím do formy nebo se s jeho pomocí tvaruje hutní sklo. Sklářské nůžky se vyskytují ve dvou základních typech: kulaté stříhací nůžky s ostrými hranami a nůžky rovné, pro rovné a delší stříhy. Užívají se různé pinzety, sekáčky a kleště na vytahování, vyrovnávání, přidržování, odsekávání a složité tvarování skla. V každé sklárně najdeme plechové korýtko na nohách, kde je voda, potřebná k průběžnému ochlazování píšťal i dalších nástrojů. Je zde upevněna i malá destička na rozvalování skla na píšťale a tzv. „parůžek“, vidlice, o kterou lze sklářskou píšťalu opřít a lehce

a rovnoměrně jí otáčet. Pro náročnější sklářské práce, které provádí většinou mistr, se využívá sklářská lavice s kovovými rameny („pangl“), na které je možné píšťalu položit, otáčet s ní a pracovat se skleněným výrobkem za tepla detailnějším způsobem.



TRADIČNÍ SKLÁŘSKÁ HUŤ VÍCEKOMOROVÁ  
(SKLÁRNA HARRACHOV)

# 9

KLASICKÉ SKLÁŘSKÉ TECHNIKY

Pro úspěšnou realizaci designérského konceptu je zásadní volba optimální technologie. Sklářské techniky lze rozdělit na dvě hlavní skupiny podle způsobu zpracování na „horké“ a „studené“. V oblasti průmyslového designu jsou zajímavé především výrobní postupy, které zaručují princip spolehlivé opakovatelnosti a zároveň jsou ekonomicky efektivní. Proto je už od počátku navrhování třeba uvažovat i o způsobu výroby. V individuální tvorbě nejsou faktory průmyslové produkce tak určující, jde spíše o jedinečnost výsledku i samotného procesu. Technologie se pak stává nástrojem k dosažení výtvarného výrazu i za cenu nejistého experimentu, jenž ke každé tvůrčí činnosti neodmyslitelně patří. Toto hledání často vede i k objevení nových postupů a stává se prostředkem inovací.

### HUTNĚ ZPRACOVANÉ SKLO (foukané a tvarované za horka)

Technika foukání skla spočívá ve vytvoření skleněné bubliny za pomoci sklářské píšťaly. Na prvotní malou baňku se postupně nabaluje čím dál tím větší množství horké skloviny, kterou lze neustálým otáčením udržovat na píšťale a dále ji zvětšovat a tvarovat. Na výrobek sklář může za tepla „nalepovat“ další horké části skloviny, ty pak různě vytahovat, roztáčet, obtáčet nebo detaily vpichovat dovnitř. Starou sklářskou technikou je „krakelování“, kdy se vyfouknutý výrobek ponoří za horkého stavu do vody a rychlým zchlazením vznikne na povrchu popraskaná vrstvička. Sklář potom tvar obalí další vrstvou skloviny a dekorativní struktura zůstane uvnitř. Na pevnost produktu nemá správně provedený proces žádný vliv.



KRAKELOVANÉ SKLO, LUDVIKA SMRČKOVÁ PRO SKLÁRNU RÜCKL NIŽBOR, VÁZA, 1927

Sklo se obecně fouká buď „z volné ruky“ nebo do formy, která mu dává definitivní tvar, což je ideální řešení pro větší série. Formy, vyráběné podle stříhů, mohou být několikadílné, jednotlivé části jsou pak spojeny panty. Sklářská forma má vždy držadla, jimiž se otevírá a zavírá. Může být vyrobena z různých materiálů, ty nejběžnější jsou z tvrdého dřeva (hruškového, švestkového) s vnitřním vysoustruženým tvarem. Existují i formy „optické“ s vnitřním dekorem. Ve stěnách bývají otvory na odvod páry, vznikající kontaktem horké skloviny s mokřím dřevem. Dřevěné formy se rychle vypalují a ničí, po opotřebení je tedy nutné je vyměnit. Mnohem odolnější, ale i dražší jsou formy z kovu nebo z jiných, speciálních materiálů (pecol). Pro autorskou tvorbu lze použít i formy sádrové, které musí mít otvory na odvod páry vyvrtané ve stěnách po obvodu. Sklářská výroba je týmová práce. Foukání

do formy probíhá tak, že si sklář připraví skleněnou baňku potřebné velikosti, pomocník přidrží závěrnou formu a sklář do ní může foukat. Do rotačních forem se fouká za neustálého otáčení píšťalou (směr lze střídat), do hranatých forem je nutné foukat „napevno“ a pečlivě sledovat, zda se tvar dofoukl do všech detailů, zvláště u složitých tvarů. Po vyfouknutí pomocník formu otevře a ochladí ve vodě. Samotná práce se sklem závisí vždy na zkušenosti a zručnosti skláře. Horká sklovina je málo viskózní, čím teplejší, tím i tekutější. Píšťalou je tedy třeba při práci neustále otáčet, aby tvar nespadol a držel rovnováhu ve své ose. Při foukání skla do formy vzniká nad horní hranou kupolovitý tvar skloviny (kopna), který se posléze musí odstranit přímo u pece, oddělením za horka nebo pak po vychlazení výrobku za studena (opukávání). Přímou ve sklárně za tepla je možné docílit různých barevných efektů „přejímáním“ (sklo s vrchní barevnou vrstvou) a „podjímáním“ (sklo se spodní barevnou vrstvou) nebo tzv. „obalováním“. Používá se pro ně směs drceného, mletého barevného skla v různé hrubosti. Musí mít technologicky stejné vlastnosti jako foukaná sklovina, aby vlivem odlišné teplotní roztažnosti hotový výrobek nepraskal. Barevné přetahované sklo může být transparentní nebo zcela krycí, je možné dosáhnout i efektu různých melírů. Povrch takto barveného výrobku je o něco hrubší než čistá sklovina. Do horkého skla je možné zatavovat střepy nebo keramické či porcelánové fragmenty, jemný písek, kovové piliny, fólie, slídy a skleněná vlákna nebo textilie. Některé druhy sklovin jsou tzv. „nabíhavé“: barva se u nich mění podle teploty a způsobu zpracování.



FOUKÁNÍ SKLA DO DŘEVĚNÉ FORMY  
(SKLÁRNA RÜCKL)



## KLASICKÉ SKLÁŘSKÉ TECHNIKY

Kromě foukání může sklář horkou sklovinou tzv. „hutně tvarovat“. Při něm lze sice využít předfouknutou baňku, jinak ale na samotném foukání založeno není – spočívá v ručním tvarování plné hmoty nabraného skla. Tato technika vyžaduje zkušenost, zručnost a často i určitou fyzickou sílu, protože hutně tvarovaný výrobek bývá těžší. Modelování horké hmoty skla v ruce je velmi variabilní a každý kus je originálem. Když je výrobek hotov, odnáší se stejně jako u foukaného skla na sklářské vidličce obalené izolačním materiálem do chladicí pece (tamprovny). Plný tvar hutně tvarovaného skla vyžaduje většinou delší chlazení.



HUTNĚ TVAROVANÉ SKLO, PETRA TOMIŠOVÁ – ANA SUROMAI, 2018

## LITÉ SKLO (do formy nebo na pískové lůžko)

Sklo můžeme tvarovat i litím. Sklovina se za horka lije na formu nebo do formy – kovové (hliník, litina, bronz), pískové nebo sádrové, kterou si výtvarník předem připraví podle svých představ a může tak s materiálem volně experimentovat. Na povrchu zůstává nepravidelná struktura tuhnoucí skleněné hmoty, po vychlazení lze ale tvar ještě brousit, leštit a dále s ním pracovat za pomoci různých dalších technik. Lité sklo je typické svým sochařským charakterem, zůstávají v něm stopy procesu lití, tvary jsou v detailech neopakovatelné. Pokud se sklo lije na písek nebo sádrovou formu, mohou se do skloviny otisknout a vmístit částičky sádry a písku nebo přidávat další materiály, které dále strukturují jeho povrch.

## LISOVANÉ SKLO

Technika lisování byla původně spíš okrajovou součástí výroby pro zhotovení nožek historických číší, knoflíků nebo perliček („mačkaná“ bižuterie z tyčoviny). Od začátku 19. století se už technika ale využívala i pro výrobu dutého skla a od druhé poloviny 20. stol se stala zásadní pro sériovou, automatizovanou nebo poloautomatizovanou produkci skla (lustry, technické sklo a stavební produkty, např. skleněné luxfery). Principem lisování je zpracování skloviny bez sklářské pištěly, pomocí lisu do jedno i vícedílné formy, kde tvar i dekor získává definitivní podobu. Výrobek má typický šev po stranách. Ten, stejně jako drobné nerovnosti a přelisky, se odstraňuje žářem (tzv. pálený lis), který zároveň zvyšuje i lesk skla. Lisování je technika ideální pro sériové designéřské návrhy – spojuje požadavky

na vysokou užitkovost, výtvarnou čistotu a nízkou výrobní cenu. V poválečných letech, kdy ze země odešli němečtí skláři, se v československém skle objevovaly tendence o jeho rozvoj a pozvednutí výtvarné úrovně. Na počátku lisované sklo totiž pouze imitovalo brus. Ke zrodu nové tváře lisovaného skla přispěli nejen samotní výtvarníci (Kaplický, Matura, Kotík, Štípl), ale i teoretici (Chalupecký, Adlerová, Hetteš, Lamarová), kteří si uvědomovali potenciál sériově vyráběných výrobků a jejich vliv na všeobecný vkus. V 60. letech naše lisované sklo proslavily dodnes designově aktuální práce Františka Víznera, Adolfa Maturoy, Rudolfa Jurníka, Františka Pečeného, Jiřího Brabce, Ladislava Olivy a dalších sklářských výtvarníků, kteří s ním zacházeli



LISOVANÉ SKLO, ROMAN KVITA, NACHTMAN - SPHERE, 2015

zcela originálně. Technologie lisovaného skla skýtá návrhářům obrovské pole působnosti a je v poslední době znovu v enormním centru zájmu mladých designérů navazujících na své předchůdce (Red Dot Award pro Romana Kvitu za soubor Sphere pro Nachtman). Průmyslově vyráběné, přesně lisované sklo pro technickou optiku produkuje v ČR firma EcoGlass v Mnichově Hradišti. Dekorativní designové lisované sklo vyrábí například firma Preciosa z Jizerských hor (skleněné zátky, komponenty pro výrobu lustrů aj.)

### SKLO TVAROVANÉ NAD KAHANEM

Pro ruční výrobu objektů z měkkého sodno-draselného skla lze využít techniku tvarování nad kahanem s hořákem většinou na zemní plyn. Výroba nejrůznějšího dekorativního i technického skla modelovaného nad kahanem je u nás tradičním řemeslem, které je možné provozovat nejen ve sklářských firmách, ale i v domácích podmínkách malých dílen. Na této technice stojí i oblíbená produkce skleněných figurek, již v 60. letech rozvinula do podoby originálního autorského designu řada českých výtvarníků (Věra Lišková, Jaroslav Brychta a další). Surovinou pro sklo tvarované nad kahanem jsou křišťálové i pestrobarevné tyče nebo trubice borokřemičitého skla, které se v plameni kahanu zahřejí a poté foukají a tvarují. Tímto způsobem se vyrábí technické sklo, tepelně odolné, dvojstěnné stolní a varné sklo, stejně jako svítidla, korálky a bižuterie, figurky, vodní dýmky, svícný a olejové lampy, akupresurní baňky, dekorativní nádoby a suvenýry. Techniku lze použít i pro jemné detaily v nejnáročnější designérské nebo umělecké tvorbě. Nejvýznamnějším výrobcem laboratorního, technického i varného skla v ČR, tvarovaného automatizovaně, ale stále i ručně nad ka-

hanem (složitě tvary nebo malé série) je sklárna Kavalier na Sázavě. Věnuje pozornost inovacím, pravidelně vystavuje na mezinárodních veletrzích a spolupracuje se zavedenými i mladými začínajícími designéry. Barevné i čiré skleněné tyčinky a polotovary pro práci nad kahanem vyrábí firma Preciosa Ornela z Desné v Jizerských horách.



TVAROVÁNÍ SKLA NAD KAHANEM V PLAMENI  
(FOUKÁNÍ Z TECHNICKÉ SKLENĚNÉ TRUBICE)



## TAVENÉ SKLO

První experimenty s technologií tavení skla do formy probíhaly v Československu už před polovinou 20. století v Železném Brodě na místní sklářské škole. Prvotní idea byla v uplatnění této techniky pro sériovou výrobu drobných dekorativních tvarů. Zásadní změnu v přístupu k tavenému sklu přinesla autorská dvojice Stanislav Libenský a Jaroslava Brychtová. V moderním skle to byl nejpřevratnější přínos českých tvůrců v mezinárodním měřítku. Od té doby se tzv. „tavenice“ stala dominantním způsobem ateliérové tvorby skleněných plastik. Tavené sklo může mít nejrůznější podoby – od broušených a leštěných objektů, kdy optika, barva, lesk a vnitřní struktura skla je odhalena na maximum, přes tvary jemně modelované světlem skrz matný povrch skla, až po sochařsky pojaté, brutalistní, syrově strukturované skleněné plastiky. Nová byla především možnost tvarovat základní tvar předem, ne až za horka. Model protavené sklo může být voskový nebo vytvořený klasickým modelováním v sochařské hlíně, technika umožňuje přesný otisk ve formě do nejmenších detailů. Na model je potom odlita sádrová forma. Zpevňuje se příměsí křemičitého písku, dráty či drátěným pletivem a může být pevná nebo rotační, jednoduchá i vícedílná. Kromě klasické sádry jsou dnes na trhu i speciální materiály a hmoty pro formy na tavenou plastiku (HYDRACAST CR, HYDRACAST ART, formovací vysokoteplotní beton a žarocementy, PV-NUCLEUS), různé žaroplasty na zpevnění a opravy forem i speciální hmoty na výrobu náročnějších modelů. Po vyjmutí modelu z formy se dutina vyplní drcenými střepy a vloží do sklářské pece. Skleněné střepy vložené do formy se pak taví v peci při teplotě okolo 830 °C podle konkrétní vypočítané teplotní křivky. Sklovina postupným zahřátím taje, až zateče do dutiny formy a vytvoří přesný

tvar původního modelu. Důležitá je vždy i správná křivka následného chlazení, aby utavené sklo neprasklo. Výsledný objekt se opatrně vyprostí z formy a očistí. Je možné s ním dále pracovat, například ho znovu zahřát a lehat, brousit, leštit, leptat a podobně. Ve sklovině zůstávají viditelné bubliny, jako by se proces tavby zastavil v čase. Hmotou skla proniká světlo podle jeho síly a jemnosti povrchu. Pokrok v technologii dnes umožňuje tavit i obrovské bloky skla, přesto mohou díky pronikání světla působit velmi křehce. Původní ideu Libenského a Brychtové rozpracovala řada dalších autorů – jejich přístupy se výtvarně liší a jsou naprosto různorodé. Technika taveného skla je v zásadě velice efektní. Není proto na škodu vyhnout se její prvoplánové dekorativnosti a určitému estetickému stereotypu. V jednoduchých, úsporných a čistých tvarech tavení skloviny nabízí stále široké pole pro hledání působivých výsledků.

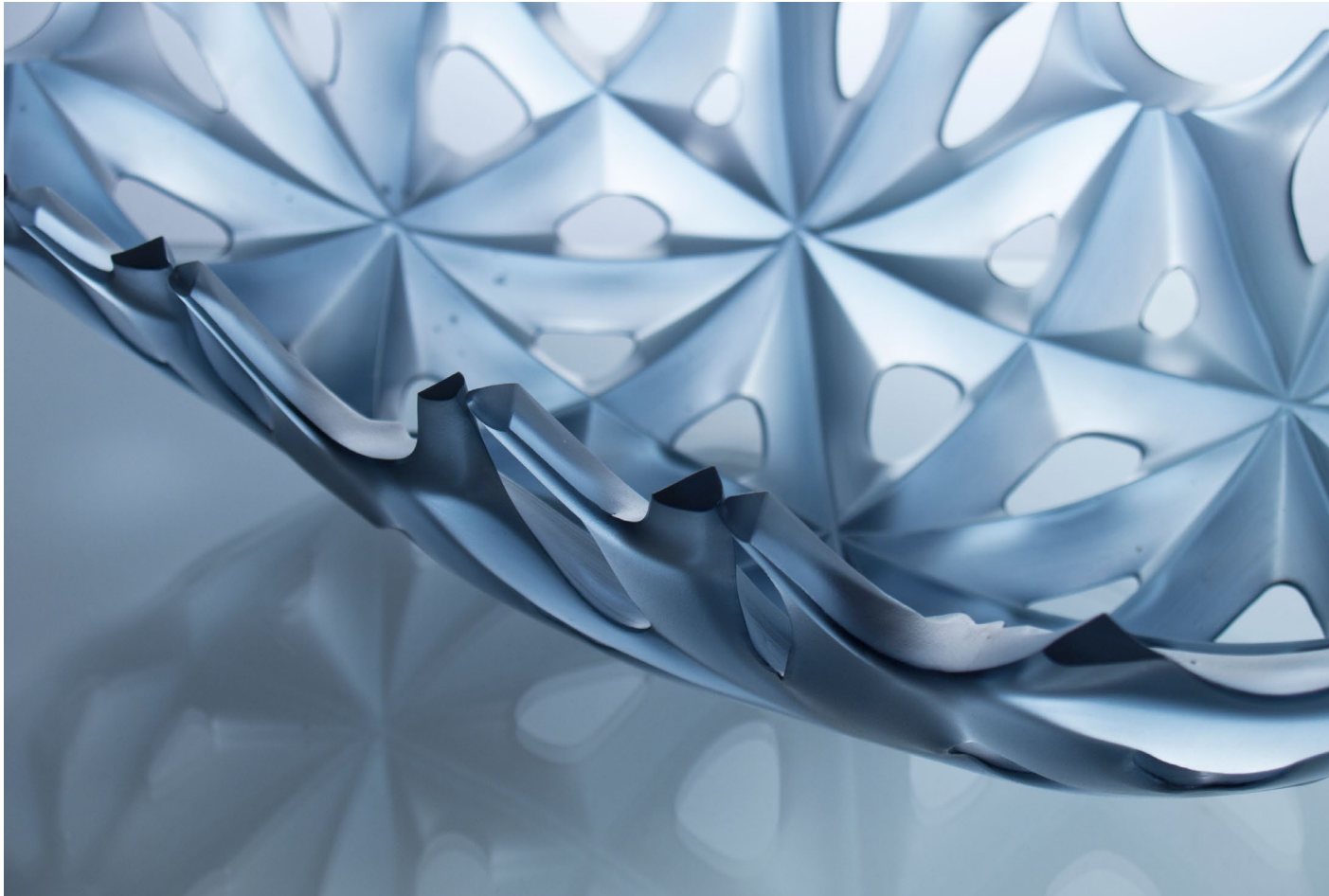
## SPÉKÁNÍ SKLA – FUSING

Spékání skla je technika známá už od starověku, v Čechách oblíbená od 13. století. Skleněná drť nebo nařezané tabulky fusingových sklíček či skleněných korálků s květinovým vzorem (millefiori) se vyskládají do formy nebo na podložku a v ní se pak vrství a taví v pecích až k prolnutí skloviny do kompaktního celku. Vznikají tak efektní dekorace do interiérů, bižuterie i drobné nádobky. Spékání je oblíbená a populární rukodělná technika také v amatérských kruzích, za pomoci malých domácích fusingových pécí (HOT POTY) je totiž možné experimentovat se spékáním skla i v improvizovaných podmínkách (např. v mikrovlnné troubě). O fusing se ale zajímají i profesionální designéři a výtvarníci, kteří hledají nové cesty v použití této prastaré technologie.



TAVENÉ SKLO, TUŠ, VENDULKA PRCHALOVÁ - SCARPA, 2016





TAVENÉ LEHANÉ SKLO, MILAN KRAJÍČEK, NEGATIVE BLUE, 2018

## LEHANÉ SKLO

Lehání skla je jednoduchá, ve své základní podobě poměrně rychlá, nenáročná a elegantní technika, dobře využitelná pro designéry. Lehání probíhá ve sklářské peci: tabule skla se položí přes formu (kovovou, keramickou, sádrovou či ze současných speciálních materiálů), kde zahřátím klesá vlastní vahou a gravitací do žádaného tvaru. Kovové formy se dříve separovaly grafitem, aby se na ni sklo nepřilepilo, dnes už pro tyto účely existuje mnoho nových materiálů. Při uvažování nad zvoleným způsobem výroby je ale vždy důležité zvážit postup – v místech dotyku skla a formy může dojít k nežádoucímu otisku. Sklo klesá do otvoru ve formě nebo přes její okraj, jindy přímo na její povrch, kde pak přebírá strukturu otisku. Každý autorský návrh si žádá vlastní, optimální způsob přípravy formy. Nepotřebné, přesahující části desky, které tvar při lehání drží, můžeme po vychlazení odříznout a hranu zabrousit. Lehnutím se sklo prohýbá a v některých místech je proto tenčí, průsvitnější a křehčí. Tento princip je možné výtvarně využít, je ale nutné počítat i s rizikem prasknutí při dalším zpracování. S leháním tvarem lze dále pracovat, brousit ho, rýt, leštit, apod. Lehát můžeme i předem utavené sklo. Technika je vhodná především pro tabulové sklo v mnoha podobách (klasický float nebo optické sklo), některé druhy pokoveného skla, speciální barevné sklo pro výtvarníky (strukturované, zrcadlové, přetahované, mozaikové). Některá skla lehát nelze nebo je jejich lehání problematické (vrstvená lepená skla s fólií, laminovaná skla, tvrzená kalená skla apod.)

## PATE DE VERRE

Další historickou technikou je způsob tavení skleněné drti ve formě, tzv. slinování, časově předcházející objev foukaného skla. Technologie byla znovuobjevena ve Francii v 19. století a je proto označována jako „pate de verre“. Umožňuje přenos tvarové informace z modelu přes formu přímo do skla. Proces probíhá tak, že se studené sklo, rozdrčené nebo rozemleté na prášek (někdy v kombinaci s pojivem ve formě arabské gumy) vkládá do ohnivzdorných forem a potom přepaluje v peci při teplotě kolem 800 °C. Směs skleněné drti lze nanášet do otevřených forem např. štětcem nebo technikou „ztraceného vosku“. Vznikají tak unikátní objekty, většinou jemné tvary se zvláštním pórovitým povrchem, připomínajícím organický sediment. Velice přesně kopírují například naturalisticky pojaté otisky přírodních struktur. Hotový výrobek lze dále vrtat, řezat a leštit.



PATE DE VERRE, SUSANNE O'SULLIVAN, OBJECT, 2018



## BROUŠENÉ A RYTÉ SKLO

Rytí a broušení patří mezi tradiční techniky rukodělného zušlechťování skla. Od 18. století se broušené sklo šířilo z Anglie po celé Evropě a český broušený olovnatý křišťál brzy dosáhl věhlasu po celém světě. Sklo se brousí pomocí drsných zrnitých materiálů – brusiv, které třením na brusném kotouči postupně odebírají hmotu skloviny. První fáze spočívá v intenzivním hrubém broušení, následuje jemnější brus, vyhlazující broušenou plochu. K závěrečné úpravě slouží leštění, které broušeným plochám vrací zpět jejich lesk a průsvit. Čím větší tlak brusič na sklovinu vyvíjí, tím rychleji je odebírána hmota skla. Broušení je proces nezbytný pro úpravu ostrých hran skleněných výrobků, vzniklých po řezání nebo „pukání“ (odstranění kopny foukaného skla). Kromě toho je broušení skla ale i svěbytnou výtvarnou technikou pro dekorativní účely. Práce probíhá ve specializované dílně – brusárně. Zde jsou instalována brusičská zařízení a stroje s brusnými kotouči, umístěné v dřevěném rámu s vanou, která zachycuje odtékající vodu s přebytečným brusivem. Voda je při práci nezbytná, protože sklovina se třením kotouče zahřívá a bez chlazení by rychle praskla. Základní druhy kotouče jsou dva: horizontálně umístěný „hladinový“ kotouč a boční, vertikální kotouč „kuličkový“, umístěný na vodorovné ose. Pro hrubé broušení se většinou používá litinový kotouč, pro jemnění kotouč z přírodního pískovce nebo ze syntetického materiálu (korund, karborund, elektrit). Pro leštění býval využíván kotouč z topolového dřeva, stažený po obvodu železnou obručí, dnes už jeho roli přebírají moderní materiály. Samotné brusivo musí být vždy tvrdší než sklo. Mezi přírodní brusiva patří křemičitý písek, smírek, korund nebo diamant, existují i brusiva umělá. Pro leštění se používá jemně drcený

křemen, pemza, tripolit a další materiály. Leštění může probíhat i chemickou cestou v bubnových leštičkách pomocí agresivního roztoku (kyselina fluorovodíková, kyselina sírová a voda), který odleptává mikroskopické nerovnosti. Takto leštěné sklo má vysoký lesk a jeho hrany zůstávají přesné a ostré.

Samotný broušený dekor vzniká vybrušováním: na stěny či dno výrobku brusič přenáší mělký nebo hlubší reliéfní vzor. Při této práci jsou mu nezbytnými nástroji různé druhy vertikálních kotoučů, připevněných na brusičském stroji, označovaném jako kuličkový stroj („kuličák“). Pokud má motiv závaznou předlohu, je třeba ji nejdříve na sklo předkreslit, většinou ručně štětcem a vodou nesmývatelnou barvou. Pro zachování přesnosti u pravidelných dekorů se užívá dělicí strojek.



SÁMOVÁNÍ HRAN

Samotné vybrušování se provádí na hraně kotouče s různým profilem podle potřeby. Hrana může být oblá i ostrá, vypouklá, asymetrická nebo jich může být i několik vedle sebe. Výsledná podoba brusu je daná vždy kombinací řady vybrušených prvků. Těch základních, tradičních je několik: nejjednodušší kulička a elipsa, jednoduchá či prořezávaná hvězda, zkřížené čočky „kozlinky“, větrník. Složitější je čtyřhránek, zoubky, různě překřížené sítě linek, osmihranné kamínky nebo typické „muřinky“. Obecně se broušené vzory dělí na klínové, rovné, oblá a hranolové. Bohatý vzor může pokrývat celou plochu výrobku nebo ho jen rafinovaně doplnit určitým detailem. S brusem lze nejrůznějším způsobem experimentovat a improvizovat, vždy je ale založen na práci se světlem, které se odráží od jednotlivých hran a vytváří tak ve sklovině zářivý ornament.

Rytí a řezání se řadí k nejnáročnějším technikám zdobení a zušlechťování skla. Jde o mechanický proces, kdy se předloha (kresba) ryje do hloubky nebo je zpracovávána reliéfně. Rytecké umění vyžaduje talent, preciznost, trpělivost a dlouhé roky praxe. Vycházelo původně z techniky řezání drahých kamenů, známé již od antiky. Plastickou rytinu k vrcholu přivedlo období baroka, kdy řezané sklo skutečně proslavilo český křišťál. Rytí a řezání skla jsou techniky v principu sochařské, vzniká vlastně klasický reliéf (většinou negativní). Lineární rytina je využívána pro písmo, „klouzavá“ rytina se používá pro odrývání tenkých vrstev skla, např. lazur (technika Egermann), „slešťovanou“ rytinou se dosahuje jemných barevných přechodů. Tradiční technikou rytí vrstveného skla, odkrývající jednotlivé barvy, je tzv. „litofanie“. Rytina do skloviny je nezaměnitelná a bez práce lidských rukou technologicky nenahraditelná, rytec ji do skloviny doslova „modeluje“. Pracuje na ryteckém stroji, který má motor mimo konstrukci,

aby se jeho chvění nepřenášelo. Ryje se za pomoci malých, otáčejících se kotoučků (měděných, karborundových, elektritových nebo diamantových), stejně jako u broušení skla ochlazovaných vodou. Na ně nanesená emulze smirkového prášku a petroleje nebo vody odebírá tenkou vrstvičku skla a vytváří postupně matné plošky. Hloubku a plastičnost získává rytina až pronikáním světla skrz hmotu skla.

### MALBA NA SKLO

Na sklo malovali už starověcí skláři, ve středověké Evropě se malba využívala na oknech románských a gotických chrámů. Na vychlazené, hotové výrobky ze skla začali malovat muránští skláři v období renesance. Od 18. století se rozšířila už celá řada nejrůznějších technik malby na sklo, především tradičními vypalovacími barvami. Jsou to vlastně jemně rozemletá, nízkotavitelná skla s přidanými tavítky a barvicími látkami. Míchají se s pojivem (damarový lak, arabská guma) a ředidlem (terpentýn, destilovaná voda). Nanášet je můžeme štětcem, stříkáním, razítkováním, tiskem, sítotiskem nebo nabalováním. Fixují se následným výpalem ve speciální vypalovací peci. Sklářských barev je široká škála: od jemných a průsvitných, přes transparentní lazury a listry (sloučeniny kovů), až po barvy krycí, plošné i reliéfní (vysoký smalt). Malířské „ledy“ vytvářejí po výpalu strukturu, malovat na sklo lze i drahými kovy, zlatem a platinou. Typ barvy a způsob jejího nanášení odpovídá vždy technice. Barvu si malíř připravuje na skleněné paletě s hrubším povrchem, kde práškové barvy tře spolu s pojivem pomocí skleněného třičce do potřebné konzistence. Krycími barvami se pokrývají hladké nestínované plochy, které výpalem

získávají vysoký lesk. Plošnými barvami lze naopak dobře stínovat. Samostatnou kapitolou je irizování skla, které vytváří efekty barevného pokovení. Provádí se za studena napařováním nebo je na horký výrobek nanесena sloučenina kovů přímo v huti ještě před vychlazením. Na sklo můžeme použít i studené nevy-palovací barvy, techniku známou už od středověku v podobě lidové malby na sklo. V současné autor-ské tvorbě se objevují nejrůznější barvy syntetické, lihové, akrylové i olejové. Na sklo je možné aplikovat i různé tisky, klasický je sítotisk. Tato tradiční techno-logie potisku funguje na principu nanесení barvy přes

sítovinu, na niž je pomocí světlocitlivé emulze nasví-cena grafika. Tisk na sklo se dnes provádí většinou na poloautomatických sítotiskových strojích. Používají se klasické barvy, které je následně třeba sušit nebo flexibilnější UV barvy. Sklo musí přitom být čisté, od-maštěné a zbavené statického náboje, který přitahuje prach. Výsledná kvalita tisku je do značné míry závislá na druhu skla a přesnosti formátu. Konvenčnímu sí-totisku dnes konkuruje keramický digitální tisk. S vel-kou přesností nanáší na sklo anorganické keramické inkousty, stále a mechanicky i teplotně odolné. Odo-lávají také vodě a UV záření.



MALOVANÉ SKLO FOUKANÉ, VYSTRÍBŘENÉ A LEPENÉ, MARIETA TEDENACOVÁ - NARCISSUS, 2018



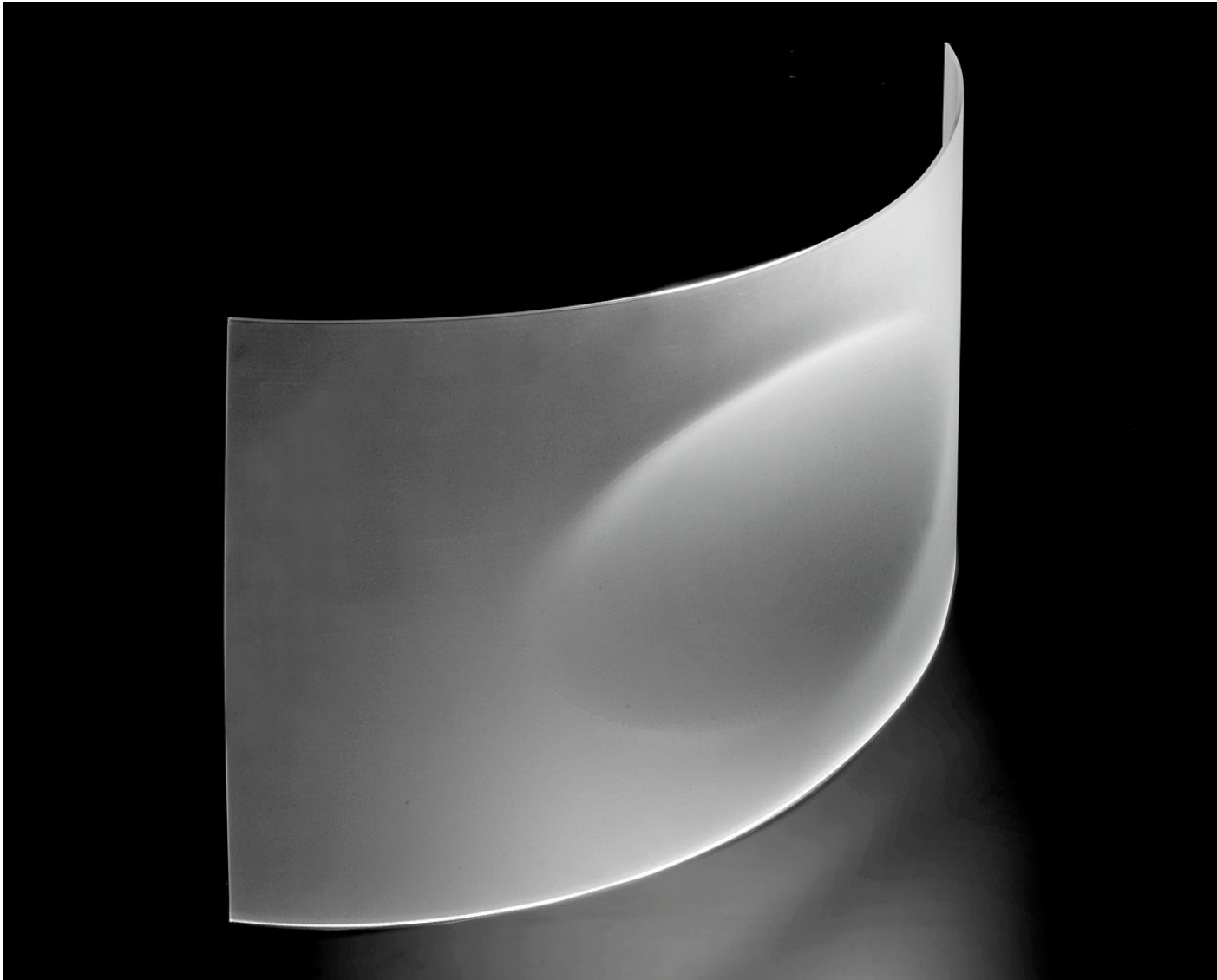


FOUKANÉ LEDOVANÉ SKLO, ANNA JOŽOVÁ – MRZLO, 2018

## PÍSKOVÁNÍ, LEDOVÁNÍ, MATOVÁNÍ A LEPTÁNÍ SKLA

Tyto techniky povrchové úpravy skla jsou využívány v sériové výrobě pro zmatnění stínidel i pro vlastní dekoraci. Klíčovou roli hrají při aplikaci grafických značek, nápisů a logotypů na sklo. Výrazně se uplatňují v architektuře a designu interiéru všude tam, kde je třeba zmatnění oken, dveří nebo dělících ploch. Matování skla lze dobře využít i pro účely náročné designérské nebo umělecké tvorby. Pískováním je možné plochu skla jemně „stínovat“ nebo vytvářet reliéfní stopy do hloubky podle hrubosti brusných zrn a doby pískování. Dokáže zjemnit povrch taveného skla nebo dekorovat sklo foukané a lisované. Pískování se provádí v boxech (tzv. „pískovačkách“) za pomoci kompresoru a pískovací pistole s tryskou. Na místa nezakrytá šablonou dopadají pod velkým tlakem brusná zrna a tím narušují a zmatňují povrch skla. Pískovaná plocha je někdy následně upravována ještě v kyselině, aby se narušená struktura skloviny uzavřela a zůstala ochráněna před vnějšími vlivy. Citlivou opískovanou plochu ale může uzavřít i zahřátí skla v peci při následném lehání.

Ledování vytváří na skle dekor podobný ledu na zamrzlých oknech. Vzniká nanesením horkého klišu na povrch skloviny: při tuhnutí se kliš smršťuje a vytrhává droboučké ploché úlomky skla. Výsledkem je typický hrubě matný povrch. Jemnější matné vrstvy lze dosáhnout chemickým matováním, kdy sklo reaguje s roztokem hydrogenfluoridů a vzniklé fluorokřemičitany rozruší povrch skloviny. Chceme-li některé plochy skla před matováním chránit, překryjí se acetonovým lakem. Leptání odebrává hmotu skla z povrchu tvaru chemickou cestou. Probíhá v bazénech s roztokem velice agresivní kyseliny fluorovodíkové,



PÍSKOVANÉ LEHANÉ SKLO, LENKA STEJSKALOVÁ SKOUMALOVÁ – NEKONEČNO, 2009, VE SBÍRKÁCH UPM

## KLASICKÉ SKLÁŘSKÉ TECHNIKY

kteřá rozpouští povrchovou vrstvičku skla a tím jí zmatňuje. Čím je lázeň koncentrovanější, tím je lept hlubší. Místa, jež mají zůstat nezasažena, se chrání krytem asfaltového laku nebo různými vosky odolávajícími kyselinám. I dnes je v některých provozech ještě k vidění využití techniky leptu pomocí historického ručně poháněného přístroje na dekorování skla, tzv. leptání pantografem (sklářny v Květné).

## POKOVENÉ A STŘÍBŘENÉ SKLO

Pokovování a stříbření vytváří na sklovině výrazné efekty a dodává jí výjimečný charakter. Odráží okolní prostor a částečně nebo zcela zneprůhledňuje povrch skla. Využití průmyslově prováděného pokovování skleněných



VYSTŘÍBŘENÉ SKLO FOUKANÉ, DAVID ČERNÝ – ŠROUBY, 2017

tabulí je běžné ve stavebnictví pro současnou architekturu (Stopsol Supersilver, Planitherm aj.). Různé typy pokovování využívají i designéři a výtvarníci jako exkluzivní technologii pro úpravu povrchů objektů, svítidel apod. Proces spočívá v nanášení různých chemikálií na povrch skla a jejich následné vypálení, při kterém se ze sloučenin redukuje kov. Pokovení může probíhat technikou vakuování nebo technologií nanotechnologického nanášení kovů (magnetronové odprašování). Proces pokovování je prováděn např. za pomoci titanu, rozprašovaném při vyšší teplotě ostřelováním iontů urychlených v elektrickém poli. Současně se do pokovovacího boxu přivádí reaktivní plyn, který se slučuje s odštěpenými částicemi kovu – vzniká tak plazma, usazující se na povrchu materiálu. Výsledkem je pouze několik mikronů tenká, kovově lesklá, tvrdá vrstva ve stříbrné, zlaté, bronzové, modré nebo zelenkavé barvě. Pro dosažení stejnoměrné vrstvy se musí pokovovaný objekt točit kolem své osy. Nezbytný je čistý, odmaštěný a neporušený povrch tvaru.

Stříbření je oblíbená tradiční technika dekorování skla už od 19. století, užívaná především pro zdobení foukaných dvoustěnných výrobků. Výchozí tvar má vždy dutinu, do které se nalije chemický roztok amoniaku a dusičnanu stříbrného a následně roztok cukru. Redukcí vyloučené stříbro se usazuje na vnitřních stěnách skleněného objektu. Po vylití zbytku roztoku se otvor do dutiny musí uzavřít, protože vrstva stříbra není chemicky stabilní. Následuje fixování závěrečnými ochrannými laky. Efekt stříbření spočívá v dosažení lesklého, zářivého povrchu, který se zrcadlí skrz skleněnou vrstvu. Speciální kapitolou pokovovaného skla je výroba zrcadel. V minulosti se v tomto oboru užívaly pro zdraví velmi rizikové materiály (olovo, rtuť). Plocha skla se nejdříve vyleštila dřevěným kotoučem s plstí,

očistila a na ni se pak pokládala olověná fólie (tenký plíšek vyváleného olova, později cínového amalgamu, slitiny cínu se rtuťí). Teprve později se ve výrobě zrcadel začaly používat méně nebezpečné látky (stříbro, zlato, platina). Od 50. let 20. stol. byly v technologii stříbření zaváděny do výroby speciální kovové a redukční zrcadlové roztoky, fluidy. Dnes výroba zrcadel probíhá výlučně průmyslovým zpracováním, procesem úpravy tabulového skla.

## **PLOCHÉ SKLO - VÝROBA, LEPENÍ A ŘEZÁNÍ**

### VÝROBA PLOCHÉHO SKLA

Tabulové sklo se ve své typické podobě objevuje od 16. století, přirozeně se stalo důležitým materiálem pro stavebnictví a tvorbu interiérů. Nepodléhá změnám, je recyklovatelné. Původní ruční výroba probíhala metodou foukání skla do válců, jejich následného rozříznutí a vyrovnaní do plochy. Toto první ploché sklo větších rozměrů mělo nepravidelný, zvlněný povrch. Stavební průmysl postupně rozvinul další metody výroby skla, především technologii tažení a plavení na cínové lázni a mechanizaci sklářské výroby tabulového skla. U nás se tato produkce soustředila od konce 19. století v severních Čechách. V současnosti je v ČR jediná sklárna na výrobu plochého skla plavením v Teplicích (AGC Flat Glass Czech Řetenice, dnes pod belgickou značkou Glaverbel AGC). Firma je největším výrobcem plochého skla a jeho aplikací ve střední a východní Evropě. Velké sklářské vany zde každý den produkují tuny skloviny pro vysoce kvalitní sklo automobilové a základní stavební sklo pro exteriér i interiér včetně výrobků z něj (zrcadla, lakovaná

a bezpečnostní skla vrstvená aj.) V Dubí funguje také sklárna Bavevka, známá tradiční výrobou „drátoskla“ a skla ornamentního (jednostranně strukturovaného) a matovaného (Matelux). Ploché sklo se vyrábí čiré i barvené ve hmotě, v mnoha variantách podle svého užití, vlastností i tloušťky.

Základním typem skla je float. Automatizovaná výrobní linka se skládá z tavící pece a cínové lázně, na které se sklo plaví a dochází zde k tvarování skloviny do pásu a tloušťky. Odtud putuje sklo do chladicí zóny, kde je zbavováno vnitřního pnutí a dále do sekce kontroly vad až ke skladovací ploše a k řezání na finální formát. Mezi žádané typy plochého skla patří sklo bezpečnostní. Je složeno z nejméně dvou tabulí s vnitřní mezivrstvou fólie, která plochy spojuje a zpevňuje. Při nárazu se sklo rozbije, ale neroztříští, jednotlivé fragmenty zůstanou nalepeny na fólii. Především pro fasády budov se vyrábí sklo s povlakem jedné či více vrstev anorganických materiálů, které zlepšují fyzikální vlastnosti skla (solární faktor a světelnou propustnost, barvu, odrazivost, tepelnou izolaci). Pro nábytek a obklady nachází uplatnění sklo lakované, jež má na jedné straně vrstvu vysoce kvalitního laku v mnoha barevných odstínech (Lacobel aj). Mezi plochá skla se řadí i zrcadla, tabulová skla opatřená reflexním povrchem stříbra s ochranným lakem (Mirox, Mirolid Morena aj.). Ploché sklo může být i jednostranně nebo oboustranně vzorované. Tento dekor vzniká přímo v procesu tažení, pouze je místo cínové lázně použito tvarování mezi dvěma válci s reliéfním povrchem (Imagin, Oltreluce). Do vzorovaného skla je možné zalisovat i drátěnou vložku, která pak tabuli dodává pevnost a zároveň soudržnost při rozbití (Imagin Wired). Tabulové ploché sklo lze zpevnit také tepelným opracováním – sklo je zahřáto na teplotu kolem 600 °C

a potom relativně pomalu chlazeno vzduchovými tryskami. Při rozbití ovšem tvoří ostré nebezpečné úlomky. Naopak tepelně tvrzené sklo bezpečnostní toto riziko eliminuje. Rozdílnou technologií je po zahřátí zchlazeno rychle. Při rozbití se roztříští na drobné neostře úlomky a brání tak možnosti poranění. Jeho využití je logické u zasklení sprchových koutů, interiérových dělicích příček apod. Dalším způsobem úpravy skleněných tabulí je chemické tvrzení, kdy sklo typu float prochází (kompresí povrchu hran) procesem iontové výměny. Dosahuje pak výjimečné odolnosti proti mechanickému i tepelnému namáhání a používá se hlavně pro speciální letecký průmysl nebo do osvětlení. Jako meziokenní parapety v pláštích budov, skleněné obklady nebo nábytkové a interiérové sklo se uplatňuje sklo smaltované, zpevněné vrstvou emailové barvy. Mezi bezpečnostní se řadí také skla protipožární, spojená mezivrstvami, které v případě požáru expandují (Pyropel, Pyropane) a tabulová stavební skla, spojená fotovoltaickými články.

### ŘEZÁNÍ SKLA

Řezání skla je pro sklářského designéra proces potřebný nejen při práci s plochými tabulemi, ale často i pro úpravu různě tvarovaných skleněných produktů. Vždy je nutné přitom dbát na opatrnost a dodržovat zásady bezpečnosti (ochranné brýle, rukavice). Sklo se řeže diamantovými a karbidovými řezáky s širokou či úzkou hlavou, dostupnými v široké nabídce na trhu. Nejdříve se na desku skla, položenou na měkký, čistý a pevný povrch, naznačí linie řezu lihovou fixou a na upevněnou tabuli se nanese ve směru řezu trochu řezacího technického oleje. Řez je třeba provést jedním pevným tahem. Přesným a jistým tlakem pak tabule



skla v žádaném směru praskne. Na odlamování skla se užívá celá řada sklenářských kleští. Vzniklá hrana je ostrá a nebezpečná, je proto nutné ji zabrousit, případně dále vyleštit. U náročných objektů, kde hrozí prasknutí nebo je nutný velmi přesný či složitý řez, se užívá k řezání vodní paprsek. Do skla je také možné vrtat různé otvory pomocí karbidových či diamantových vrtáků.

### LEPENÍ SKLA

Lepení je běžná technologie pro technické spojování skla, může být ale i základním principem samotné výtvarné práce. Dnes existuje množství speciálních lepidel i různých způsobů lepení skla. Silikonová lepidla poskytují pružný a elastický spoj, dvousložková lepidla fungují na principu vytvrzení základní hmoty s tužidlem. Lepení skla UV lepidlem umožňuje naprosto přesný, vysoce transparentní, velmi pevný spoj za pomoci ozáření UV lampy, není však elastický ani odolný povětrnostním podmínkám v exteriéru. Ve sklářské umělecké tvorbě pracovala s technikou lepeného vrstveného skla (někdy dále broušeného, písčovaného nebo malovaného) řada autorů. V českém prostředí to byli od 70. let 20. století například Pavel Hlava, Bohumil Eliáš, Vladimír Kopecký, Jiřina Žertová nebo Dana Zámečnicková. Lepení skla je aktuální i v současné designérské a volné tvorbě.



LEPENÉ, BROUŠENÉ A VYPALOVACÍMI BARVAMI  
MALOVANÉ SKLO, VLADIMÍR KOPECKÝ, MONSTRA, 2018



LEPENÉ, BROUŠENÉ A VYPALOVACÍMI BARVAMI MALOVANÉ SKLO, VLADIMÍR KOPECKÝ, MONSTRA, 2018



## VITRÁŽ/VITRAJ

Vitráž (vitrum=lat. sklo) je původní středověká technika výroby oken, vycházející z tehdejších omezených technologických možností. Vitráže nejvíce proslavila gotika a její katedrální okna, v období secese a art deca vitráž našla uplatnění nejen v architektuře, ale i v designu svítidel a interiérových doplňků. Výroba vitráží se současně stala oblíbeným lidovým řemeslem. Na přelomu století techniku oživil Francouz L. C. Tiffany, který přenesl princip vitráže do šperkařství. Ve 20. století prošla tvorba vitráží nejrůznějšími inovacemi a začali se jí věnovat progresivní umělci. Technologie vitráže spočívá v sesazování a spojení jednotlivých plátků nebo roztáčených koleček skla za pomoci letovaných cínových (dříve olověných) spojů, dnes i měděných pásků. Klasická historická technika se postupně rozvinula do mnoha podob, objevují se i různé její technologické inovace a varianty. Populární a technicky naprosto nenáročná je „tiffany technika“, kdy se pomocí elektrické pájky jednoduše spojují drobné plochy barevných sklíček. Pro spojování sklíček obalených měděnou fólií je nutná elektrická pájka, pájecí voda a pájecí cín, k rafinaci pájených spojů jsou dostupné různé druhy patin, které mění vzhled stříbrného pocínovaného povrchu na měděný nebo černý. Parafrazí techniky je tzv. „zrcadlová“ vitráž. Působí vizuálně podobně, má však odlišný technologický princip. Vzniká využitím zrcadla v kombinaci s pískováním: na ploché zrcadlo se ze strany nalepí jednoduchá linková grafika ze samolepicí fólie. Tabule se opískuje a zrcadlová plocha zmizí ze všech ploch, kromě těch, kde fólie kryje povrch skla. Z pohledové strany zrcadla jsou pak patrné zrcadlové linky na matném pískovaném povrchu. Stejný princip lze použít místo zrcadla i na čirém skle.



VITRÁŽ - DETAIL, BRONISLAV ZACHRLE, 1997

# 10

NOVÉ TRENDY A TECHNOLOGIE  
VE VÝTVARNÉM ZPRACOVÁNÍ SKLA

Vedle tradičních technik zpracování skla se stále objevuje celá řada jejich inovací i zcela nových technologických postupů. Stejně dynamicky se rozvíjí i množství sklářských materiálů a softwarů. Firmy ve vývoji spolupracují s chemickým průmyslem i vědeckými pracovišti, některé unikátní techniky jsou zase výsledkem autorských experimentů samotných výtvarníků (tzv. autorské techniky). Následující přehled shrnuje to nejzajímavější, co přinesla poslední dekáda v nabídce nových technologií pro design skla a sklářskou výtvarnou tvorbu.

### **AGC – nové typy tabulových skel**

Firma AGC je jedním z největších výrobců tabulového skla na světě, investuje do mnoha inovací a nových technologií. Pro firmu Mercedes Benz vyvinula sklo do automobilů (Wonderlite™), které se po stisknutí tlačítka během několika vteřin samo zatmaví. Inovace spočívá ve zrychlení procesu zatmavení (během několika vteřin), v rozšíření velikosti plochy (až 1,7m<sup>2</sup>) a možnosti zónového zatmavení skla podle potřeb uživatele. Využíváno bude převážně pro střechy luxusních modelů. Glassiled Uni je dvojsklo se zabudovanými monochromatickými nebo RGB diodami v distančním rámečku – dokáže nebývale homogenním způsobem osvětlit jakoukoliv fasádu budovy bez omezení barvy nebo teploty chromatičnosti. Tabule skla mohou při tom měřit až 3 x 2 m. Glassiled Motion je dvojsklo, v němž jsou zabudovány samostatně ovládané monochromatické nebo barevné LED diody. To znamená, že s příchodem noci se sklo může proměnit v obří obrazovku, vizuální interaktivní médium schopné věrně zobrazovat jakoukoliv animaci. Vzhledem k tomu, že nejsou vidět žádné kabely, zachovává si sklo z 99 % svoji transparentnost; nejsou

zde žádné LED pásy, které by zkreslovaly pohled přes sklo nebo designový záměr. V oblasti high-tech zaujala firma dotykovým sklem TIREXtreme o velikosti obrazovky až do 254 cm. V současné době vyvíjí sklo WaveThru™, které bude nositelem připojení 4G/5G sítí do všech typů přístrojů.

AGC Glass Europe Headquarters, 4 Avenue Jean Monet, 1348 Louvain-La-Neuve, Belgium  
[www.agc-glass.eu](http://www.agc-glass.eu)

### **Technologie VitruCELL**

VitruCELL představuje novou metodu tavení skla ve formě, která integruje tradiční postupy s moderními technologiemi. Unikátní plástvová struktura VitruCELLu umožňuje vzájemnou souhru formy a světla a splňuje tak nároky nejen designových a architektonických projektů, ale také originálních uměleckých vizí. Unikátnost této specifické nízkoroztažné skloviny spočívá hlavně v použití v exteriéru.

Lhotský, s.r.o., Pelechov 56, 468 22 Železný Brod,  
[www.lhotsky.cz](http://www.lhotsky.cz)

Banasglass, Rádlo 256, 468 03 Rádlo,  
[www.banasglass.com](http://www.banasglass.com)

### **Nové trendy v pískování skla**

Ještě v nedávné době nebylo možné pískování jemných rastrů a fotografií. Dnes je tato technika snadno dostupná díky použití technologie UV foto citlivé hmoty, aplikované většinou formou samolepící fólie.

GDS Technology s.r.o., Jiráskova 900, 757 01 Valašské Meziříčí, [www.gds.cz](http://www.gds.cz)

### **Nanotechnologie – laky a barvy na pískované sklo**

NANO ochranné laky a barvy na matované sklo zabráňují vzniku otisků prstů na ošetřeném skle. Ochranný lak a barvy se používají jak pro celé pískované plochy, tak i pískované motivy.

GDS Technology s.r.o., Jiráskova 900, 757 01 Valašské Meziříčí, [www.gds.cz](http://www.gds.cz)

TGK – technika, sklo a umění s.r.o., Skalice 230, 471 17 Skalice u České Lípy, [www.tgk-cz.cz](http://www.tgk-cz.cz)

### **Barvy na sklo**

Malba na sklo byla v minulosti převážně užívána hlavně k ručnímu dekorování nápojového a užitkového skla. Dekorovalo se štětcem, případně stříkáním za využití sklářských barev, vypalovaných při teplotě kolem 500 °C.

V dnešní době vzrůstá zájem o barvy na sklo v segmentu průmyslově vyráběného obalového a plochého skla. Tím se změnila i aplikace barev na sklo – nově se využívá sitotisk, rollercoater, clonové nanášení, speciální digitální tiskárny. Mění se i složení barev: jsou vodou ředitelné a neobsahují těžké kovy. Mnohé v současnosti vykazují již velmi dobré výsledky při testech odolnosti v domácích myčkách. Snižují se také náklady na výpal. Existují barvy sušené při teplotách do 190 °C nebo barvy vytvrzující při pokojové teplotě. Inovací posledních let jsou organické inkousty použitelné v digitálních

tiskárnách. Jedna z výrazných výhod digitálu je, že každý kus může být originál.

GDS Technology s.r.o., Jiráskova 900, 757 01 Valašské Meziříčí, [www.gds.cz](http://www.gds.cz)

### **CNC obrušování skla**

Technologie je obdobná CNC opracování kovů, dřeva nebo jiných materiálů. Firma disponuje CNC frézkami s CAD/CAM řízením. Pomocí nástrojů z vlastního vývoje je možno opracovat komplikované tvary v nadstandardních rozměrech až 130 x 60 x 60 cm. Takto opracované modely jsou připravené pro závěrečné ruční leštění.

Polpur, s.r.o., Kudrnáčova 1287, 511 01 Turnov, [www.polpur.cz](http://www.polpur.cz)

### **3D tisk skla**

Tato technologie kopíruje klasický 3D tisk, jen s tím rozdílem, že místo plastu se nanáší sklo. Před několika lety zveřejnil tým z několika institucí (MIT, Harvard, Pennsylvania State University) výrobu speciálně odolných materiálů např. pro letecký průmysl. Tisklo se v peci roztavené sklo, takže proces vyžadoval speciální zařízení a vysoké teploty.

Další variantou je tisk, kdy se skleněné (nano)částice rozptýlí jako suspenze ve speciálním polymeru. Po vytištění na běžné 3D tiskárně pro tisk z plastu se vytištěný předmět zahřeje v peci, čímž sklo zatvrdne a plast, eventuálně další příměsi, shoří.

### **3D lehání skla**

Velkoformátové laserování plochého skla

Velkoformátový ohyb plochého skla pro obkladové nebo fasádní použití

Novými trendy v ohýbání plochého skla jsou 3D ohyby. Firma TGK má zvládnutou technologii od výroby 3D forem, přes vlastní 3D tvarování a konečné sestavování 3D objektů. Dále TGK rozvíjí nové směry v oblasti velkoformátového laserování plochého skla se zajímavými výstupy v architektuře. Mezi poslední trendy při použití plochého skla v architektuře patří také velkoformátový ohyb plochého skla pro obkladové nebo fasádní použití. TGK je připraveno zpracovávat formáty skla do rozměrů 320 x 160 cm. Techniky zpracování plochého skla jako je fusing – spékání, 2D ohyby skla, tiffany technika, lepení a pískování jsou u TGK bez problémů realizovatelné po technologické i materiálové stránce.

TGK – technika, sklo a umění s.r.o., Skalice 230, 471 17  
Skalice u České Lípy, [www.tgk-cz.cz](http://www.tgk-cz.cz)

### **Automatické broušení skla**

I v broušení skla dochází k inovacím. Pro větší série byly vyvinuty brousící automaty BM-Jack umožňující strojové broušení až několika kusů najednou. Jednotlivé osy stroje jsou poháněny až sedmi servomotory. Brousící program se vytváří pomocí návrhového softwaru.

Bomma, Bohemia Machine s.r.o., Zámecká 1177,  
582 91, Světlá nad Sázavou, [www.bomma.cz](http://www.bomma.cz)



AUTORSKÁ TECHNIKA, KLÁRA HORÁČKOVÁ, WHITE SHOOTS, 2018

11

RECYKLACE SKLA / REDESIGN



Třídění skla probíhá v ČR poměrně úspěšně a náš průmysl tuto druhotnou surovinu umí dobře i dále zpracovat. Jedním z důvodů, proč dnes hraje recyklace skla v průmyslu velmi důležitou roli, je možnost recyklovat téměř veškeré množství surovin z prvotního výrobního procesu. Primární suroviny, zejména křemičitý písek, se proto nemusí těžit vždy znovu a dopady sklářského provozu na životní prostředí tak mohou být o to nižší. O takové technologické efektivitě se u jiných obalových materiálů dá mluvit jen s těžší. S tím souvisí také nižší celkové množství potřebné výrobní energie a produkce CO<sub>2</sub> vznikajícím při tavení skla (soda a vápenec). V současné době je z technologického hlediska nemožné nahradit tyto tradiční suroviny jinými, s ještě nižší, případně nulovou produkcí CO<sub>2</sub>. Přesto však produkce emisí se svým podílem 0,9 % patří v oblasti výroby skla k nejmenším z průmyslových odvětví a energetiky (viz. data České asociace odpadového hospodářství). Vysoké není ani množství emisí vypouštěných do vodního prostředí, přestože hospodaření s vodou je základem pro každý sklářský provoz. V České republice je totiž dobře zvládnuto čištění od brusiv, skelného prachu, olejů, organických kapalin i rozpuštěných odpadních plynů. Výchozí pozice pro recyklaci skla je tedy optimistická. Přece jen však stále zůstává určité množství skleněného odpadu, který se ukládá na skládky. Sklářský průmysl má v tomto smyslu stále své rezervy. Není využíváno dostatečné množství vytríděného materiálu, které pak zbytečně končí na skládkách komunálního odpadu a ve spalovnách. Tato praxe jinak dobré výsledky recyklace skla u nás bohužel snižuje.

Kromě individuálních spotřebitelů produkuje skleněný odpad hlavně stavební průmysl a samozřejmě také samotný sklářský průmysl, který ve velkém objemu

posílá do odpadu zmetky vyřazené z výroby. Výzvou pro ekologicky smýšlející výrobce i designéry je zásadní faktor, že sklo z recyklovaného skleněného odpadu si ponechává původní vlastnosti stejně jako má primární materiál. Nejvhodnějším sklem pro recyklaci je klasické tabulové sklo. Komplikovaněji se recyklují jiné typy skla, u nichž je použito příměsí, popřípadě jiných materiálů, které jsou se sklem pevně spjaty. Základním předpokladem úspěšné recyklace skla je tedy právě řádná separace. Při vstupu do výroby dochází k separaci za využití separačních technologií, kdy se bezpečně oddělí použitelné střepy od znehodnocených. Základní recyklační proces dále obsahuje odstraňování nečistot, netavitelných materiálů a dalších příměsí, drcení na střepy o stejné velikosti požadované normami. Vzniklý recyklát je tříděn dle kvality, kvalitní odchází do skláren na nové zpracování. Nové sklo může obsahovat až 80 % recyklátu (průměr je v České republice 60 %, viz data ČAOH). Zbytkový recyklát může být užíván k výrobě skleněných vláken, abraziv a pěnových skel.

Ta jsou využívána především jako izolační materiál ve stavebnictví, kde se díky svým vlastnostem, ke kterým patří nehořlavost, nenasákavost a vysoká nosnost, čím dál častěji užívá při výstavbě nízkoenergetických budov. Výroba pěnového skla je považována za finální recyklaci, tedy práci se zbytkovým skelným materiálem. V České republice se tímto odvětvím zabývá společnost Recifa a její produkt – pěnové sklo – má obchodní název Refaglass. Ačkoliv je technologie pěnového skla vyrobeného z odpadového materiálu stále ještě ve fázi vývoje, její výsledky se jeví jako velmi nadějně.

Dobrým příkladem snahy o recyklaci skla je i nová technologie výroby BROKIGLASS. Byla vyvinuta v české sklárně Janštejn, kde vznikají produkty z ručně foukaného skla značky Brokis, především exkluzivní řady svítidel.

Jde o designové sklo, při jehož výrobě je základem recyklace skleněných střepek. Tyto zbytky, kterých firma produkuje až dvě tuny denně, jsou odpadem po tradiční ruční výrobě. Nyní jsou tříděny, podrceny a vyčištěny a putují zpět do výrobní linky, kde je pracovníci sklárny v kovových formách v lince znovu staví a poté chladí, aby sklo nepopraskalo. Stavené střepek jsou tak přetvářeny do skleněných bloků se specifickým mramorovým vzhledem v 3D efektu a každý díl je neopakovatelným originálem. Sklo ze střepek lze řezat, ohýbat i vrtat a má tak mnoho možností dalšího designérského využití. Touto cestou se firma snaží zefektivnit průběh výrobního procesu a zužitkovat maximální množství skleněného odpadu pro vlastní výrobu – sklo je pak vlastně recyklovatelné donekonečna. BROKIGLASS šetří životní prostředí i tím, že pro tavení odpadových střepek stačí vyvinout nepoměrně nižší teplotu než je nutné při prvním tavení primárního sklářského materiálu. Díky vlastnostem získaným tepelnými úpravami skleněných střepek nabývá materiál vlastností, které ho řadí mezi plnohodnotné stavební materiály jako jsou klasické sklo nebo kámen a navíc nabízí originální výtvarný efekt. Vývoj této nové technologie nebyl jednoduchý ani levný, není zatím ještě u konce, ale už teď lze konstatovat, že rozhodně stojí za pozornost.

Ekologické tendence a snaha o redesign skla se na české scéně začíná objevovat i mezi jednotlivými sklářskými tvůrci, výtvarníky a designéry. Zajímavým podnětem reagujícím na rozvíjející se trend recyklace skla patří například Anna Jožová z Atelieru skla na pražské Vysoké škole uměleckoprůmyslové. Na jaře roku 2019 navrhla kolekci váz Eternity s využitím barevných skelných střepek, které vytřídila a připravila k dalšímu využití v hutí. Kombinací skleněných střepek a foukaného čirého skla vzniká na povrchu

nádoby jedinečná povrchová struktura. Vázy jsou vyrobeny z masivního skla, kusově zpracované technikou stříbření. Za dalším projektem ekologického přístupu k designu skla stojí mladý produktový designér Jiří Krejčířík, absolvent Univerzity Ladislava Sutnara v Plzni. Na podzim roku 2019 představil svou udržitelnou kolekci váz z recyklovaného skleněného materiálu. Zásadním tématem jeho práce se stal upcycling s prvky konceptu. Kombinuje tradiční skleněné předměty z broušeného křišťálu, děděné z generace na generaci, s ručně foukanými, současnými skleněnými tvary. Využitím předmětů ze zcela odlišných epoch a jejich kontrastem tak autor vytváří jedinečné objekty, ve kterých se snoubí současnost s minulostí. Skleněné dědictví, novou generací často degradované na obyčejný odpad, povyšuje na umělecké dílo a nabízí starému skleněnému popelníku či váze začátek jeho nového příběhu.





ANNA JOŽOVÁ, ETERNITY, 2019

# 12

SKLÁŘSKÝ WORKSHOP ÚPD FA ČVUT  
VE SVĚTLÉ NAD SÁZAVOU

V zimním semestru roku 2018 proběhl v odborné škole Uměleckoprůmyslová akademie Světlá nad Sázavou první sklářský workshop pro studenty ÚPD FA ČVUT.

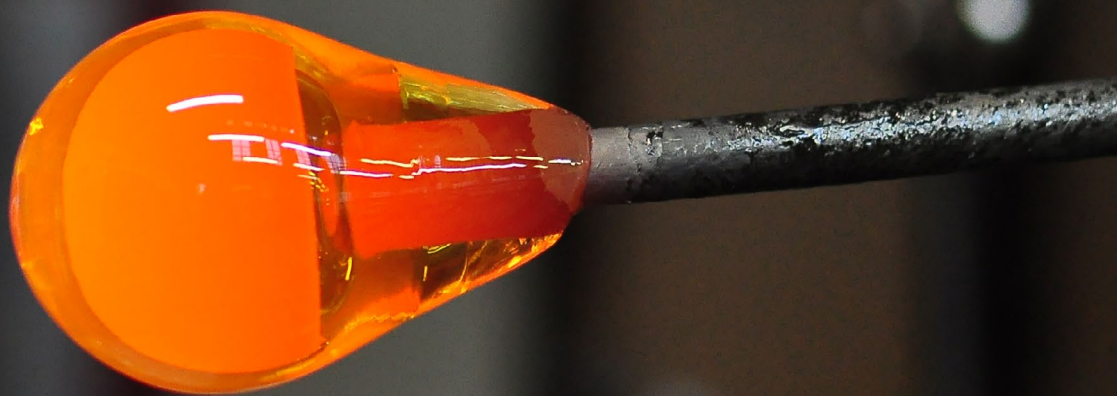
Seznámili se zde s nejrůznějšími sklářskými provozy: klasickou sklářskou hutí, brusírnou skla, vitrážnickou dílnou, sklářskou malírnou i různými menšími specializovanými pracovišti, stroji a technologiemi. Za pomoci místních odborných pedagogů a sklářských mistrů mohli studenti ČVUT po dobu několika dní experimentovat se sklem ve všech jeho podobách: s horkou sklovinou na huti, s tabulovým sklem při řezání a lepení, se skleněnými polotovary za využití technik broušení, pískování, ledování nebo malování. V pecích se učili spékat sklo do formiček a tvarovat ho leháním, úspěch měl i malý kurz výroby vitráží. Jako ideální řešení se ukázalo rozdělení studentů do menších skupinek, kde se jim zdejší pedagogové mohli maximálně věnovat. Každý z účastníků workshopu si tak mohl vyzkoušet, co ho nejvíc zajímalo a průběžně přitom svou práci konzultovat s odborníky. Zásadním přínosem pro studenty designu byl přitom fakt, že zjednodušenou formou prošli prakticky celým procesem zpracování skla od jeho základního tvarování v huti, přes různé další techniky a úpravy až po finální zabroušení skleněného produktu.

Těsný kontakt s prostředím sklárny umožnil budoucím designérům nahlédnout do celého spektra možností práce se sklem. Fascinující byla pro ně především příležitost vyzkoušet si foukání a zacházení s tvárnou hmotou horké skloviny ve sklářské huti. Někteří studenti si přivezli již předem vlastnoručně připravené formy. Byly nedokonalé, ale právě díky této zkušenosti v průběhu práce zjišťovali, jak se příště vyvarovat chyb. S pomocí sklářů do nich (a poté i do profesionálních dřevěných a kovových forem) zkoušeli foukat. Jiní sklovinu za

asistence sklářských mistrů formovali „z volné ruky“ nebo litím a kombinovali ji s různými dalšími materiály. Pozorovali, jak se s tekutou, proměnlivou hmotou skla zachází, jaké má pro designéra možnosti i limity v hledání tvaru. Při spékání, stavování a lehání skla využili možnost sami si své drobné zkoušky připravit a v průběhu zahřívání kontrolovat pohledem do žhavé pece, jak proces probíhá a jak se materiál chová. Součástí workshopu byly i instruktážní videa a technologické přednášky, které často probíhaly formou dotazů a konzultací. Během akce vznikla také řada zkoušek: základ vzorkovníku pro trvalé potřeby ÚPD. Jednotlivé typy a druhy skla i s ukázkami rozmanitých technik tak budou současným i budoucím studentům k dispozici na pražské fakultě i při promýšlení návrhů a studiu v ateliérech.

Tradiční i nové technologie ve sklárně zaujaly některé studenty natolik, že se rozhodli pokračovat v další spolupráci hned vzápětí po ukončení workshopu, který jim umožnil detailně promýšlet návrhy a vize pro další semestr. Je zřejmé, že ve zdejších provozech vznikne mnoho realizací v podobě semestrálních, bakalářských nebo diplomních prací našich posluchačů.



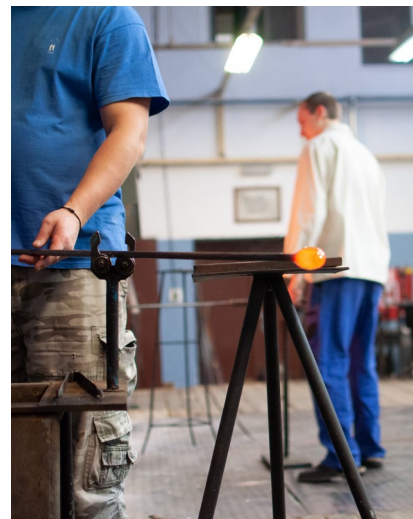




## SKLÁŘSKÁ HUŤ



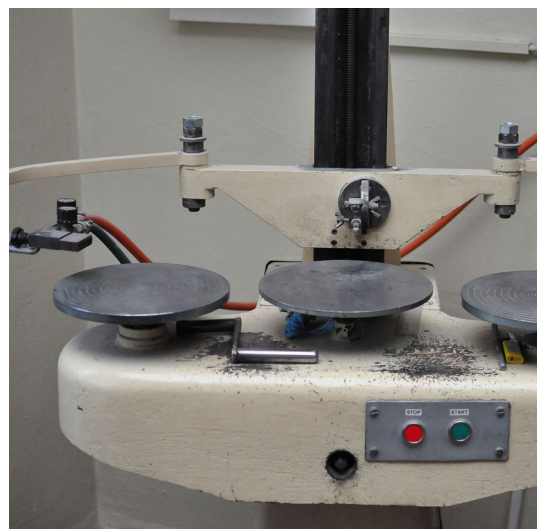
TAVENÍ SKLA V PECI, SKLÁŘSKÁ PEC, NAKLÁDÁNÍ STŘEPŮ A SKLÁŘSKÉHO KMENE DO PECE,  
POHLED NA PRACOVNÍ OTVOR PECE



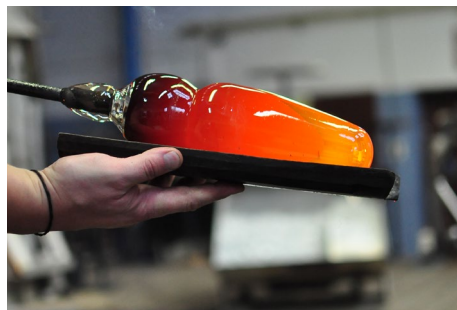
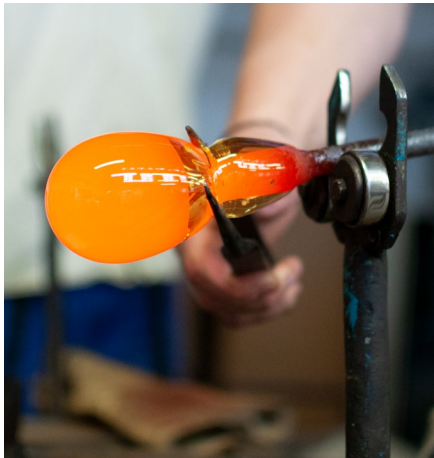
VÝKLAD A KONZULTACE NÁVRHŮ, FOUKÁNÍ SKLA DO SÁDROVÉ ROTAČNÍ FORMY



## SKLÁŘSKÁ HUŤ



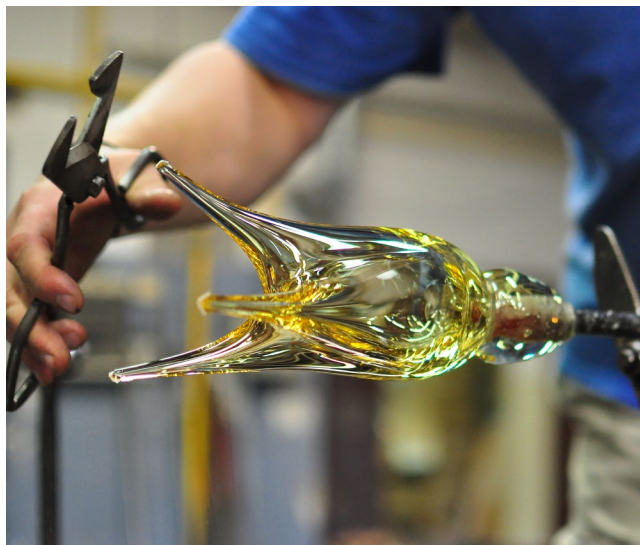
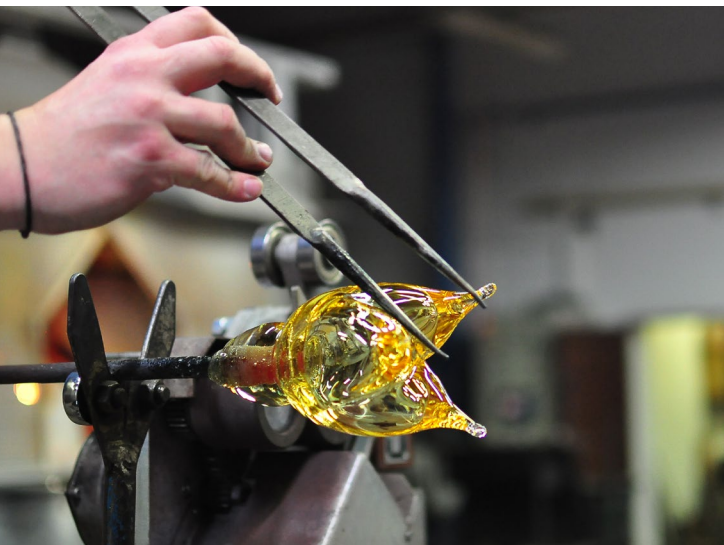
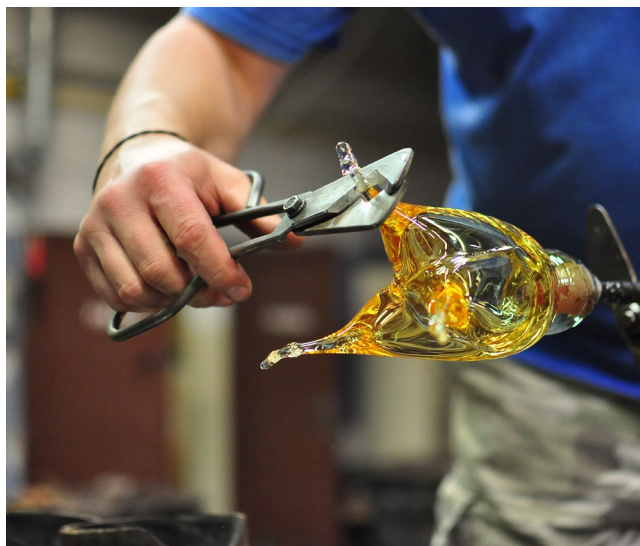
SVALÁKY A NÁSTROJE V SUDU S VODOU, SKLENĚNÉ POLOTOVARY, STROJ NA OPUKÁVÁNÍ KOPEN



ZPRACOVÁNÍ ŽHAVÉ KŘIŠTÁLOVÉ BAŇKY A BAŇKY S BAREVNÝM JÁDREM  
- POUŽITÍ SKLÁŘSKÝCH NÁSTROJŮ (PINZETY, SVALÁKU A PODVALÁKU)

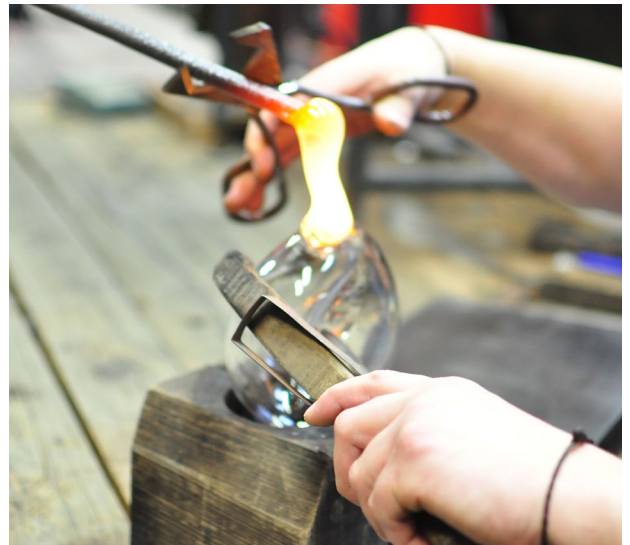
TVAROVÁNÍ BAŇKY PŘED  
FOUKÁNÍM, FOUKÁNÍ  
DO KOVOVÉ FORMY



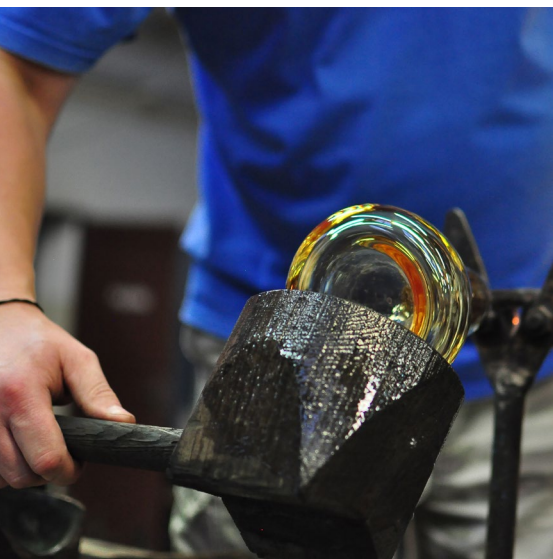
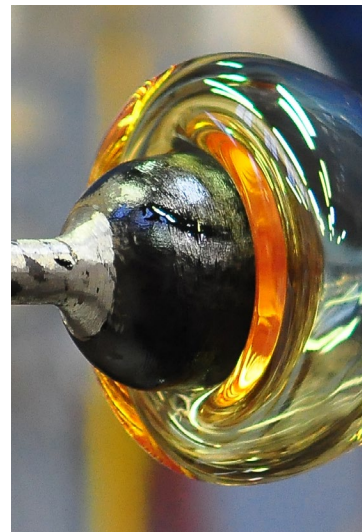
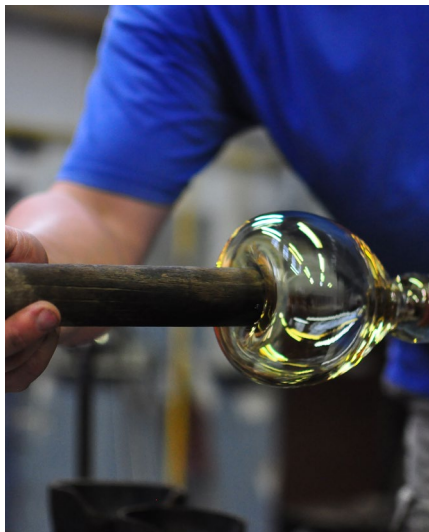
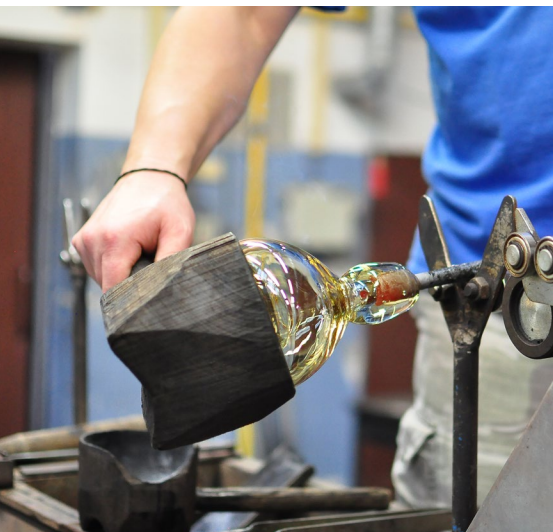


TVAROVÁNÍ BAŇKY „OD RUKY“ ZA POMOCI SKLÁŘSKÝCH PINZET A NŮŽEK





HOTOVÝ TVAR PO VYFOUKNUTÍ Z FORMY, DETAIL KOPNY, TVAROVÁNÍ SKLA VYPICHOVÁNÍM, NALEPOVÁNÍ ŽHAVÉ SKLOVINY



FORMOVÁNÍ SVALÁKEM, TVAROVÁNÍ BAŇKY POMOCÍ DŘEVĚNÉHO A KOVOVÉHO KOLÍKU





FOUKÁNÍ SKLA BEZ FORMY NA RELIÉF



VYTVÁŘENÍ OTISKU STRUKTURY DŘEVA FOUKÁNÍM NA SUCHOU SMRKOVOU DESKU





LITÉ SKLO - DETAIL



SKLO LITÉ DO SKLÁŘSKÉHO PÍSKU - RELIÉF









HRUBÉ BROUŠENÍ SKLA NA HLADINOVÉM KOTOUČI



BROUŠENÍ A SÁMOVÁNÍ HRAN NA DIAMANTOVÉM KOTOUČI





LEŠTĚNÍ NA FILCOVÉM KOTOUČI



LEŠTIVO - PEMZA



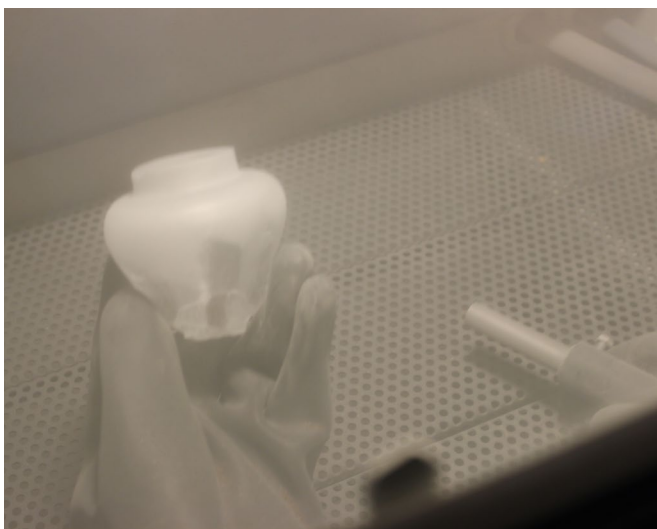




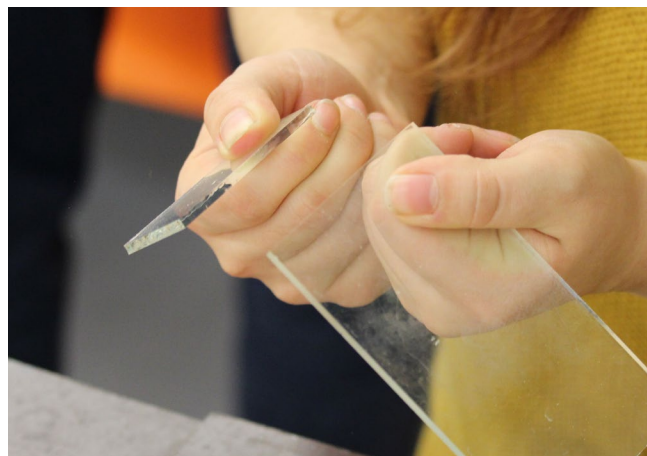
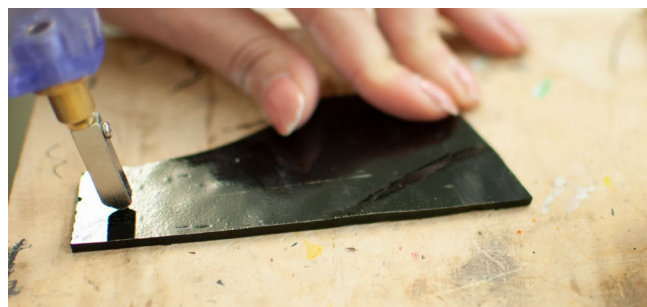
VLEVO: TŘENÍ SKLÁŘSKÉ BARVY TŘÍČEM NA PALETĚ, VPRAVO: VZORKY MALOVANÉHO SKLA



## PÍSKOVÁNÍ SKLA



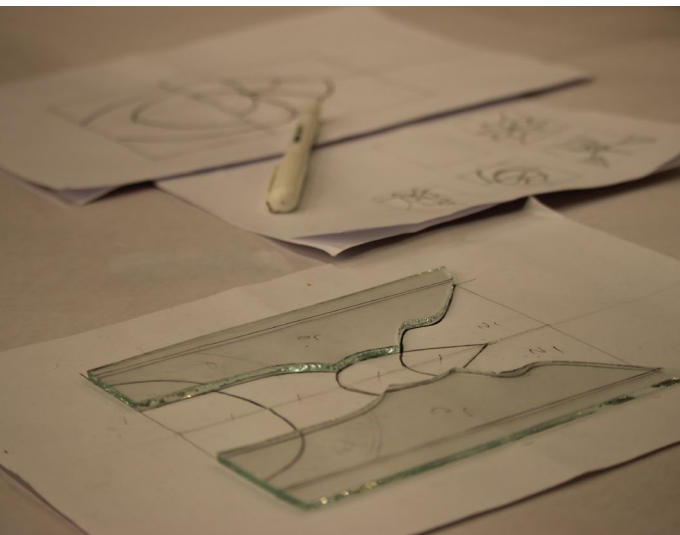
BOX NA PÍSKOVÁNÍ SKLA (PÍSKOVAČKA), PROCES PÍSKOVÁNÍ



ŘEZÁNÍ TABULOVÉHO SKLA SKLENÁŘSKÝMI ŘEZÁKY A ODLAMOVÁNÍ KLEŠTĚMI



PRÁCE S PLOCHÝM SKLEM (ŘEZÁNÍ, TIFFANY TECHNIKA, LEPENÍ)



VITRÁŽNICKÁ DÍLNA, TIFFANY TECHNIKA - PÁJENÍ

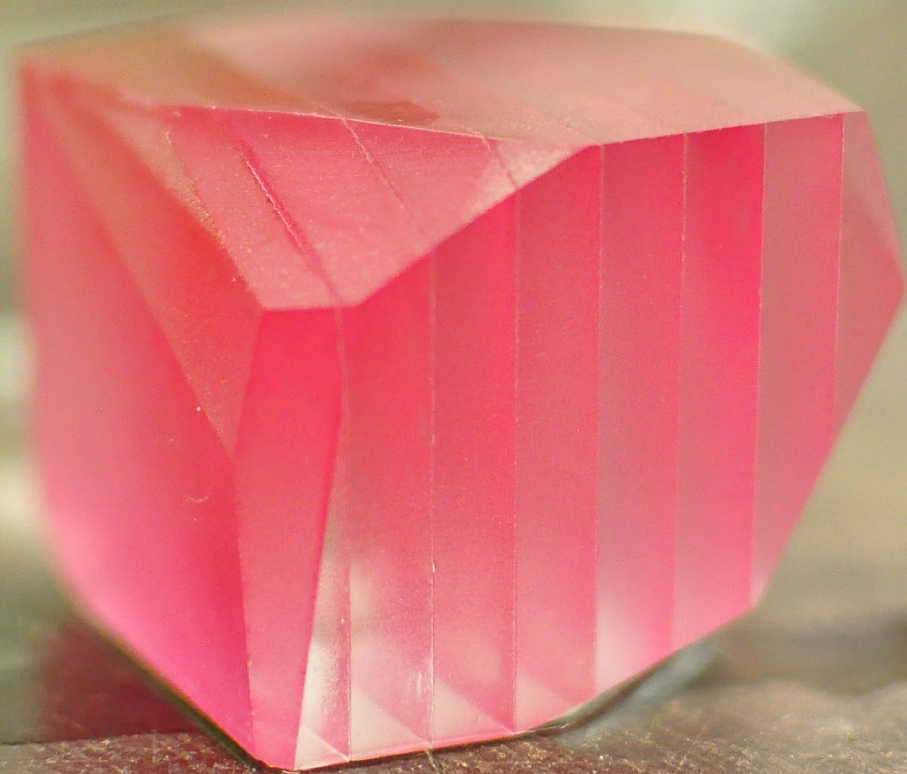


VITRÁŽNICKÁ DÍLNA, TIFFANY TECHNIKA - PÁJENÍ





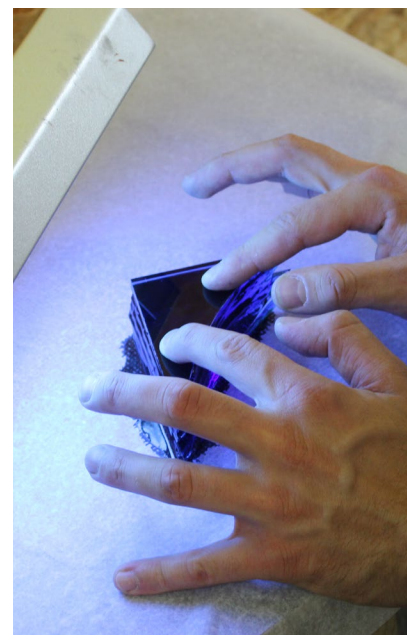
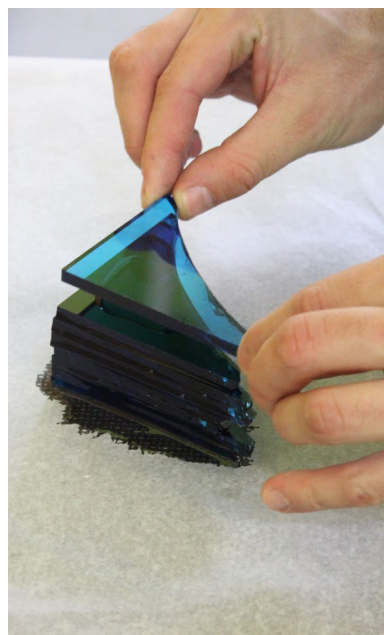
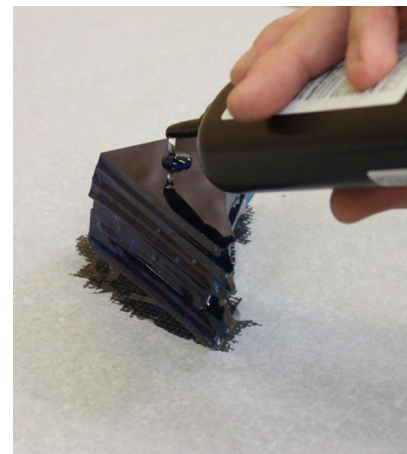
LEPENÍ UV LEPIDLEM ZA POMOCI UV LAMPY







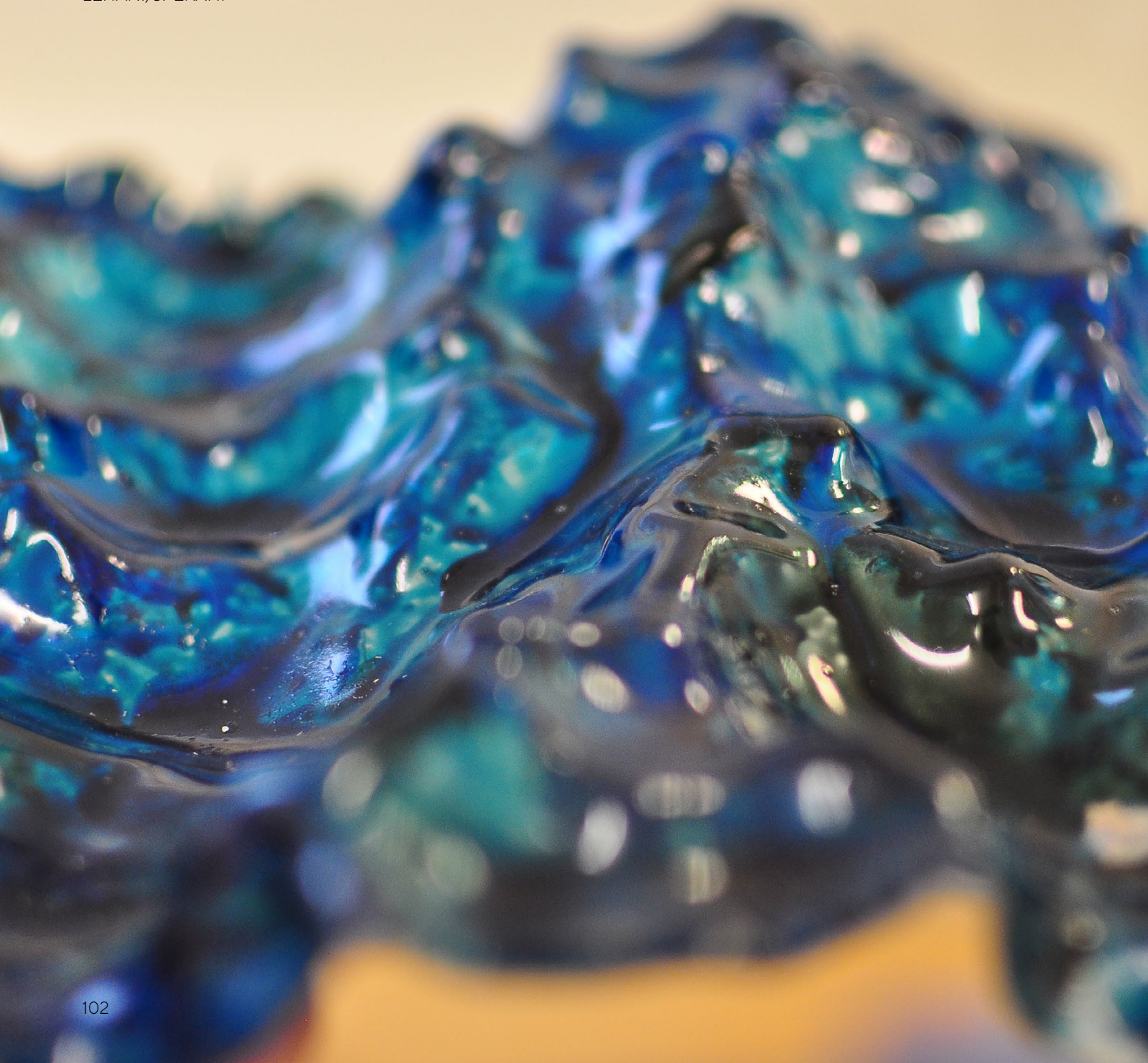
LEPENÍ UV LEPIDLEM ZA POMOCI UV LAMPY



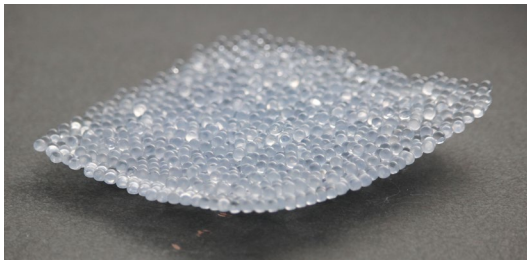
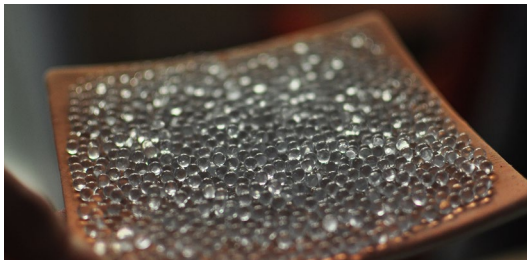
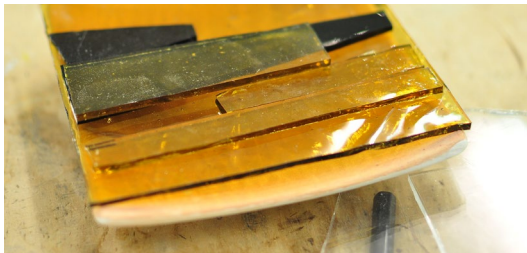
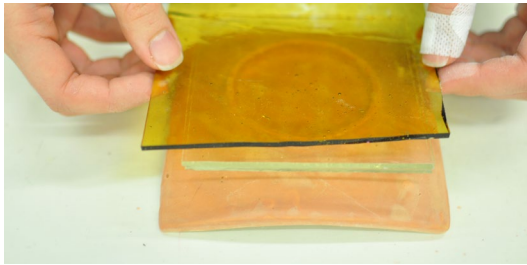
PROCES LEPENÍ TABULOVÉHO SKLA UV LEPIDLEM



LEHÁNÍ, SPÉKÁNÍ







LEHÁNÍ A SPÉKÁNÍ TABULOVÉHO SKLA  
A SKLENĚNÝCH KULIČEK



SKLÁŘSKÁ PEC NA LEHÁNÍ A SPÉKÁNÍ SKLA,  
POHLED DO PECE BĚHEM PROCESU



# 13

REALIZACE NÁVRHŮ  
DESIGNU SKLA STUDENTŮ ÚPD FA ČVUT



Ústav průmyslového designu na ČVUT připravuje flexibilní a komplexně vzdělané designéry – specialisty, kteří se orientují v podmínkách dnešních technologií a médií a jsou schopni reagovat na požadavky současného profesního trhu. Studenti navrhnou koncepty využívající tyto technologie a jsou vedeni k realizaci funkčního prototypu. Ústav nabízí pět vertikálních ateliérů s různým zaměřením (od průmyslového designu přes produktový, interiérový až po experimentální design) a dva ateliéry základů designu. Studenti si mezi nimi mohou vybírat a postupně tak vyprofilovat své zaměření v budoucí praxi.

Ústav se zaměřuje na mezioborovou spolupráci a participaci na reálných projektech ostatních fakult ČVUT. Zadání ateliérových projektů jsou obvykle přizpůsobována aktuálnímu výzkumu na partnerských pracovištích. Mezifakultní týmy dokáží pracovat velmi efektivně a spolupráce je oboustranně přínosná. Úspěšné projekty vznikají také na základě zadání vytvořených ve spolupráci s renomovanými firmami, jako jsou RWE, Sapeli, Technistone, Galavito, Tesla, Meva, Meopta, Viadrus či Lasvit. Jejich součástí jsou technologické exkurze ve výrobě a realizace vybraných studentských projektů přímo u výrobců. V umělecké činnosti se uplatňuje umělecká a designérská tvorba pedagogů, ale také prezentování studentských prací na mimoškolních výstavách, festivalech a oborových soutěžích.

Jednotlivé ateliéry mají každý své vlastní zaměření a filozofii v chápání designérské tvorby. Všechny ale kladou důraz na individuální přístup ke studentům a podpoře originality jejich uvažování, ať už ve snaze o návrh produktu čistě a maximálně funkčního nebo o jeho pojetí jako objektu v prostoru. Jedním z materiálů pro studenty zajímavých a často vyhledávaných

je i sklo. Následující kapitola se věnuje výběru ze studentských realizací ÚPD FA ČVUT, věnovaných právě tomuto tématu.

([www.fa.cvut.cz/cs/fakulta/organizacni-struktura/ustavy/224-ustav-prumysloveho-designu](http://www.fa.cvut.cz/cs/fakulta/organizacni-struktura/ustavy/224-ustav-prumysloveho-designu))

## ATELIER KAREL – ŠAFAŘÍK

LINDA VRÁNOVÁ, BIRTH OF LIGHT  
(DIPLOMOVÁ PRÁCE 2016)

Stolní lampa, dvě závěsná svítidla a mísa – technické pokovené sklo tvoří vnější část, vnitřní je řešena klasickým brusem. Všechny tvary vycházejí z archetypu vejce a fungují jednotlivě nebo jako jedinečná souprava. Ve tmě objekt zrcadlí okolí, nasává atmosféru, při rozsvícení se objeví prvek doposud ukrytý ve vnějším plášti. Soubor byl oceněn na evropské soutěži Diploma Selection / Design Block a EUNIC Cluster ČR.









MONIKA FIŠEROVÁ, ASPERGILLUS  
(SEMESTRÁLNÍ PRÁCE 2015)

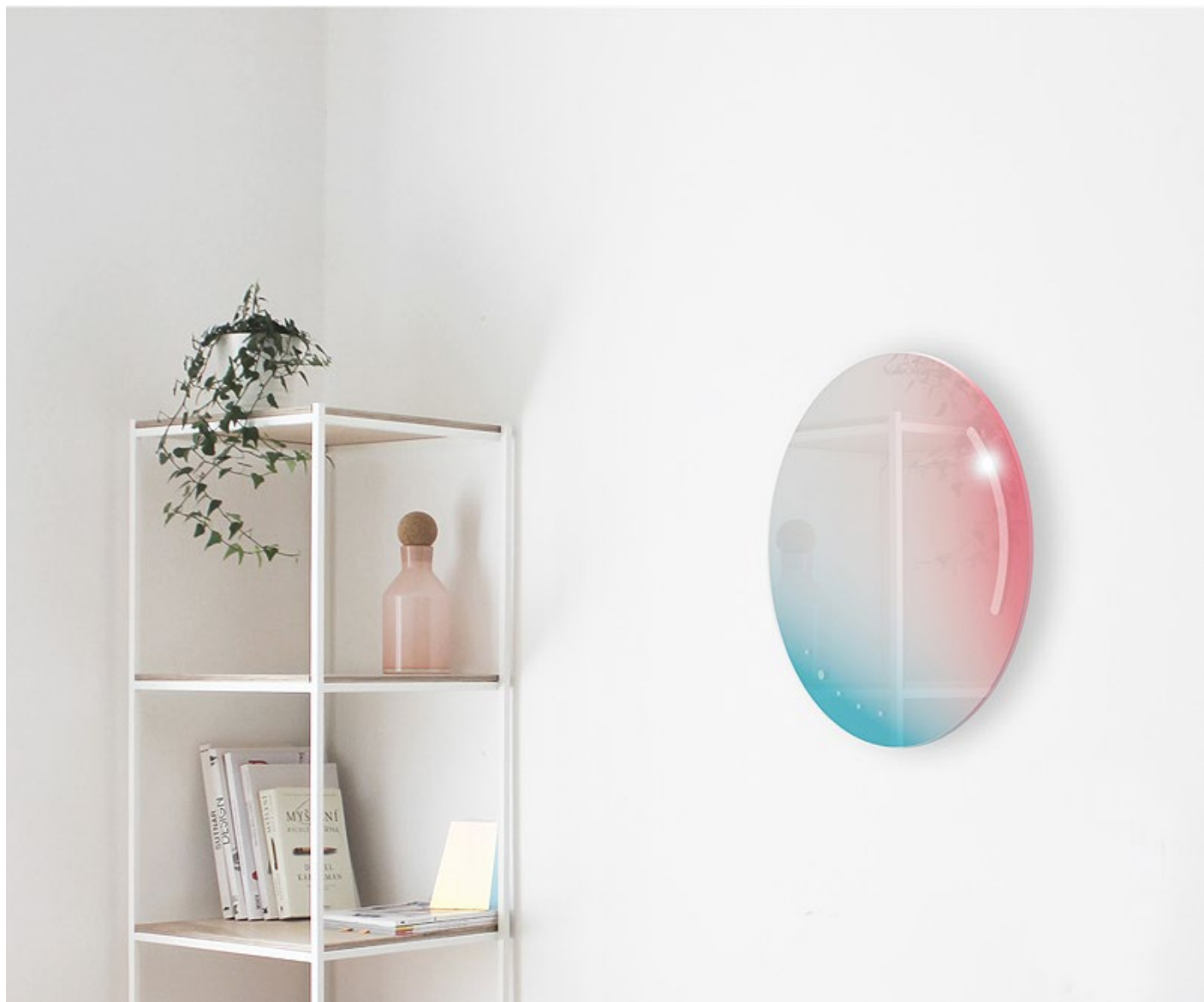
Sada tří kusů dekorativního skla, dvě mísy různé velikosti a váza. Dekor a barevnost skla jsou inspirovány plísněmi, které vznikají na potravinách: aspergillus. Fascinující strukturu mikroskopických snímků plísní ve stylizované podobě přenesla autorka, pomocí techniky pískování a broušení na všechny tři kusy. Čirá mísa má nejjasnější strukturu. V prostřední míse, která je z opálového skla, se struktura začíná ztrácet. V poslední vrstvě-váze je struktura již skoro nečitelná. Tak jako se plíseň postupně objevuje, od svého vzniku až po finální stádium, je tento časový horizont přenesen na strukturu jednotlivých váz.





JITKA FROUZOVÁ, LUNE  
(DIPLOMOVÁ PRÁCE 2018)

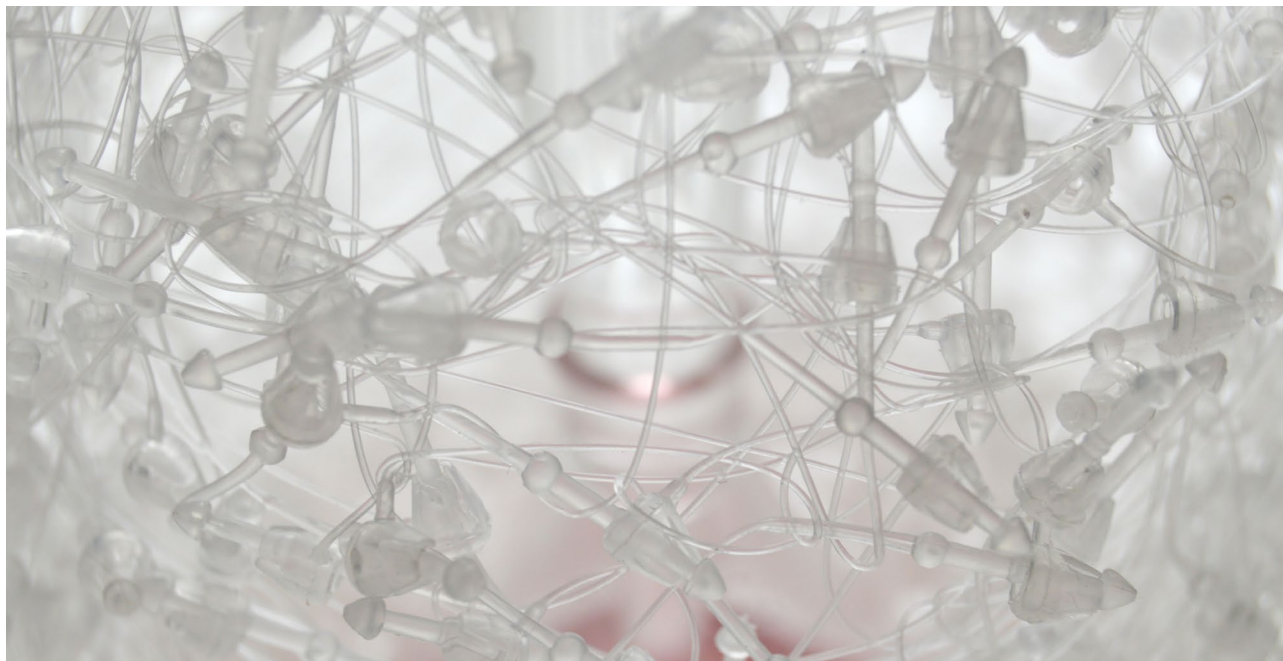
Lune je nástěnný skleněný objekt, který zobrazuje data ženského cyklu a informaci o tom, kde se uživatelka v rámci svého cyklu nachází. Lune je primárně navrženo k prevenci početí, popřípadě k plánování rodiny. Skládá se ze dvou vzájemně propojených částí. První (chytrý teploměr) je zařízení sbírající data bazální teploty a začátku menstruace. Zároveň obsahuje software, jenž na základě těchto dat predikuje cyklus uživatelky. Druhou částí je produkt – zrcadlový objekt, který pomocí světelného bodu zobrazuje informace o cyklu. Podle pozice a barvy světla je potom možné zjistit přesné údaje o menstruaci, ovulaci a plodných a neplodných dnech.





ANETA KALOUSKOVÁ, FLAKÓN NA PARFÉM JAKO OSOBNÍ OBJEKT (BAKALÁŘSKÁ PRÁCE 2017)

Návrh flakónu z borokřemičitého skla, pohybující se na pomezí designu a volného umění, se vrací ke konceptu flakónu jako osobního objektu. Staví se do opozice vůči dnešní masové a neosobní produkci a znovu objevuje parfém jako umělecké dílo a osobní rituál s ním spojený. Skleněný flakon je opatřen strukturálním polyesterovým obalem, evokujícím jemnost, hebkost a křehkost. Vážné a exaktní sklo je tak postaveno do kontrastu k materiálu působícímu jemným, organickým dojmem. Na realizaci projektu spolupracovala firma Detesk v Železném Brodě.





KATEŘINA RYDLOVÁ, LUMEN  
(SEMESTRÁLNÍ PRÁCE 2018)

Těhotenské emoční světlo se rozsvítí po rozpoznání pozitivního hormonu z těhotenského papírového testu běžně dostupného v obchodech. Tvarová i materiálová symbolika evokuje ženské tělo, počátek, zrození. Lumen bude následně svítit po dobu 9 měsíců. Ve vajíčku se objeví jemné, rozptýlené světlo, vyjadřující počátek života. Je slabé, malé jako embryo a postupně bude růst.

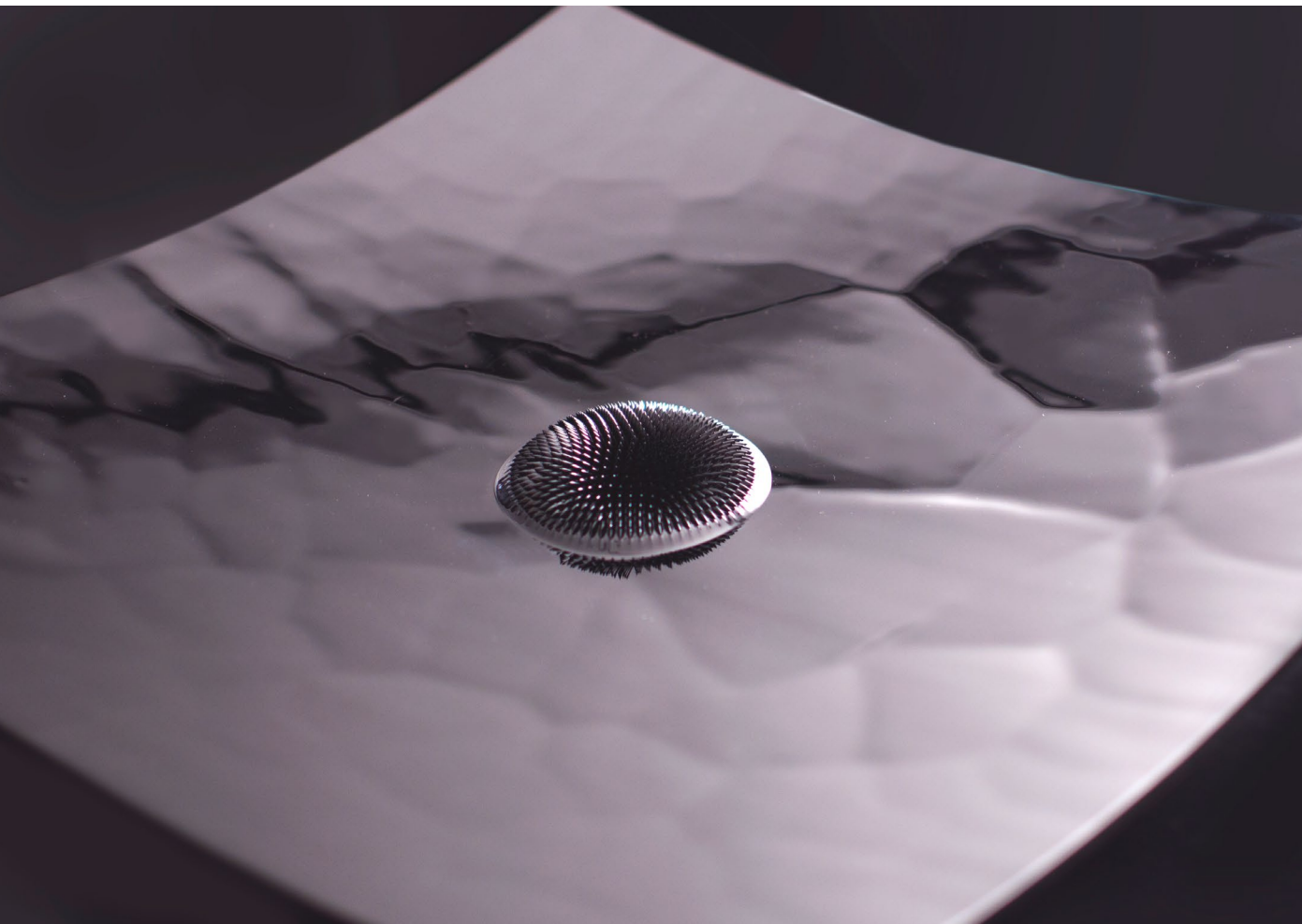


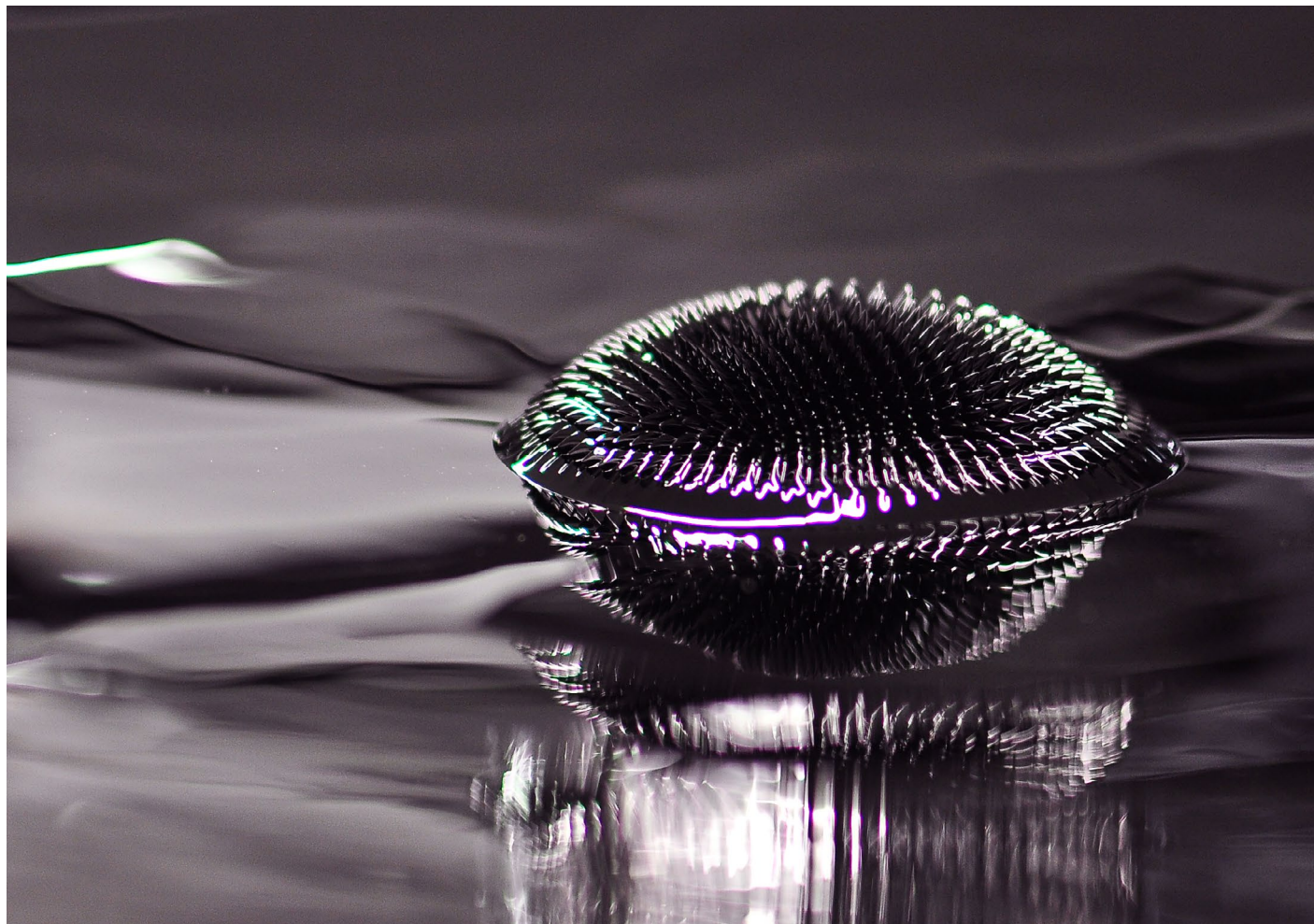
KATEŘINA RYDLOVÁ, DOTKNI SE  
(SEMESTRÁLNÍ PRÁCE 2018)

Propojení mezi instalací skleněné mísy a divákem vzniká dotykem lineárního potenciometru. Kontaktem se rozkmitá magnetická tekutina. Posunem po potenciometru lze sledovat pohyby tekutiny v srdečním rytmu nebo naladit úplný chaos. Cílem instalace je neobvyklá a hravá interakce diváka s předmětem designu. Minimalismus celé instalace je rozehrán tvarově nepravidelnými segmenty ve skleněné míse z opaxitu.







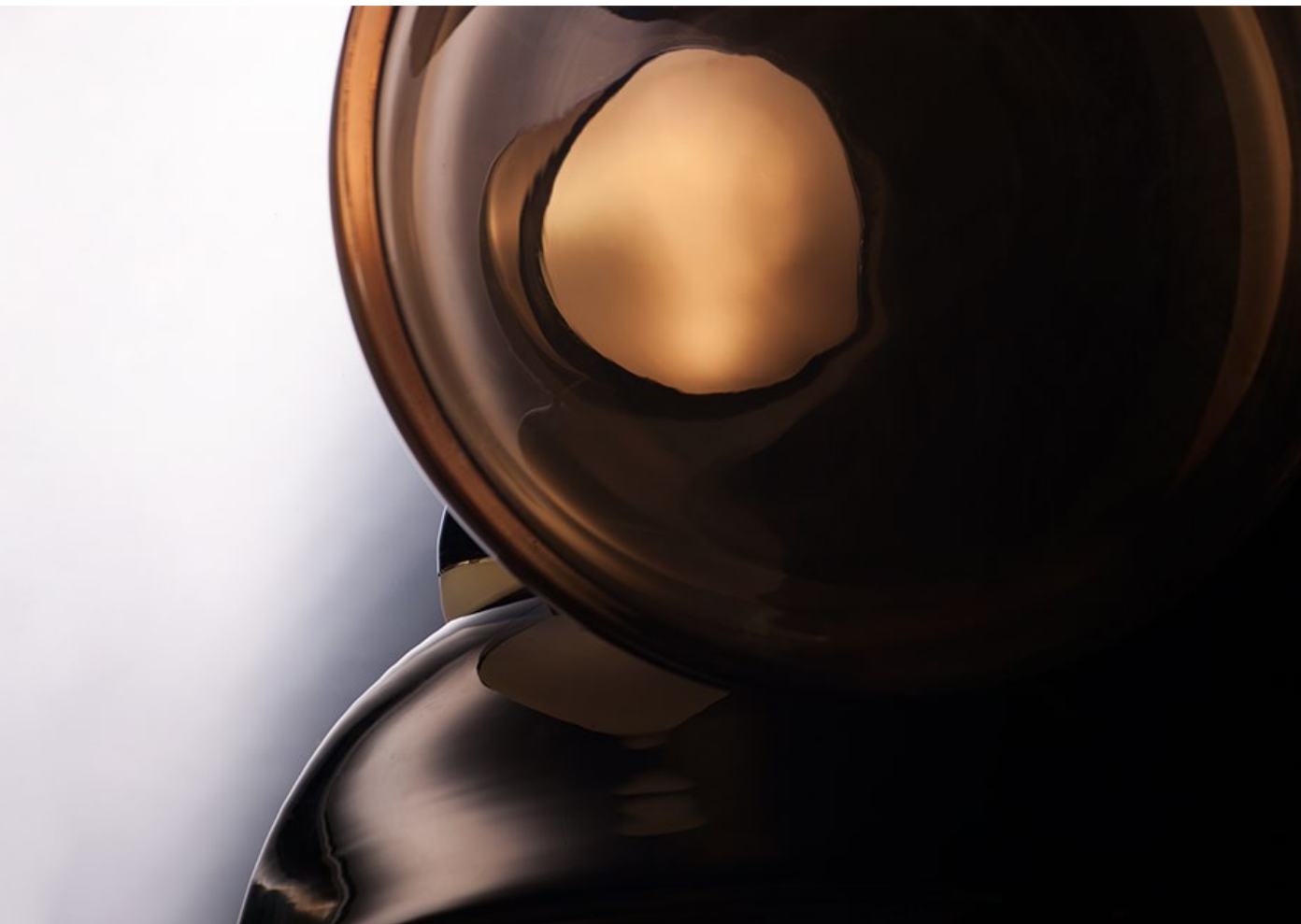


KRISTÝNA MIKOLÁŠKOVÁ, DIONE  
(BAKALÁŘSKÁ PRÁCE 2017)

Svítilno Dione je chytré emoční osvětlení, inspirované planetárními konjunkcemi a denním cyklem slunce, které svými vlastnostmi napomáhá zlepšovat psychický stav člověka. Reaguje na něj v situacích, kdy světlo nejvíce potřebujeme. Dione svého majitele probouzí, usíná s ním a vítá ho při příchodu domů. Nejedná se proto o obyčejnou lampu, ale o světelný objekt, který se stává lidským společníkem. Součástí svítidla je také mobilní aplikace. Dione bylo vystaveno na Milan Design Week 2018 v rámci Czech Design Week Selection na základě předchozího ocenění Best of Design na Czech Design Week 2017.







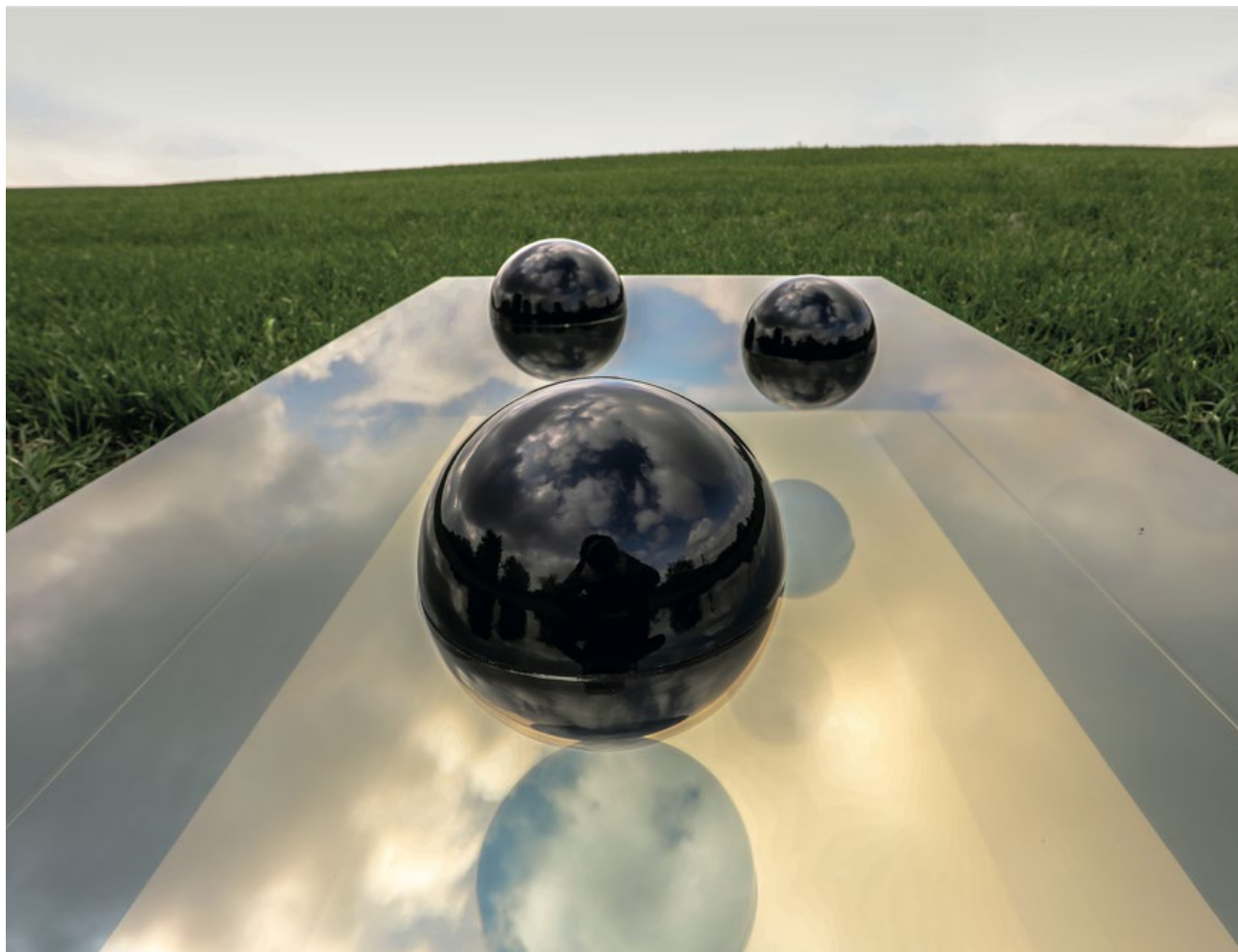


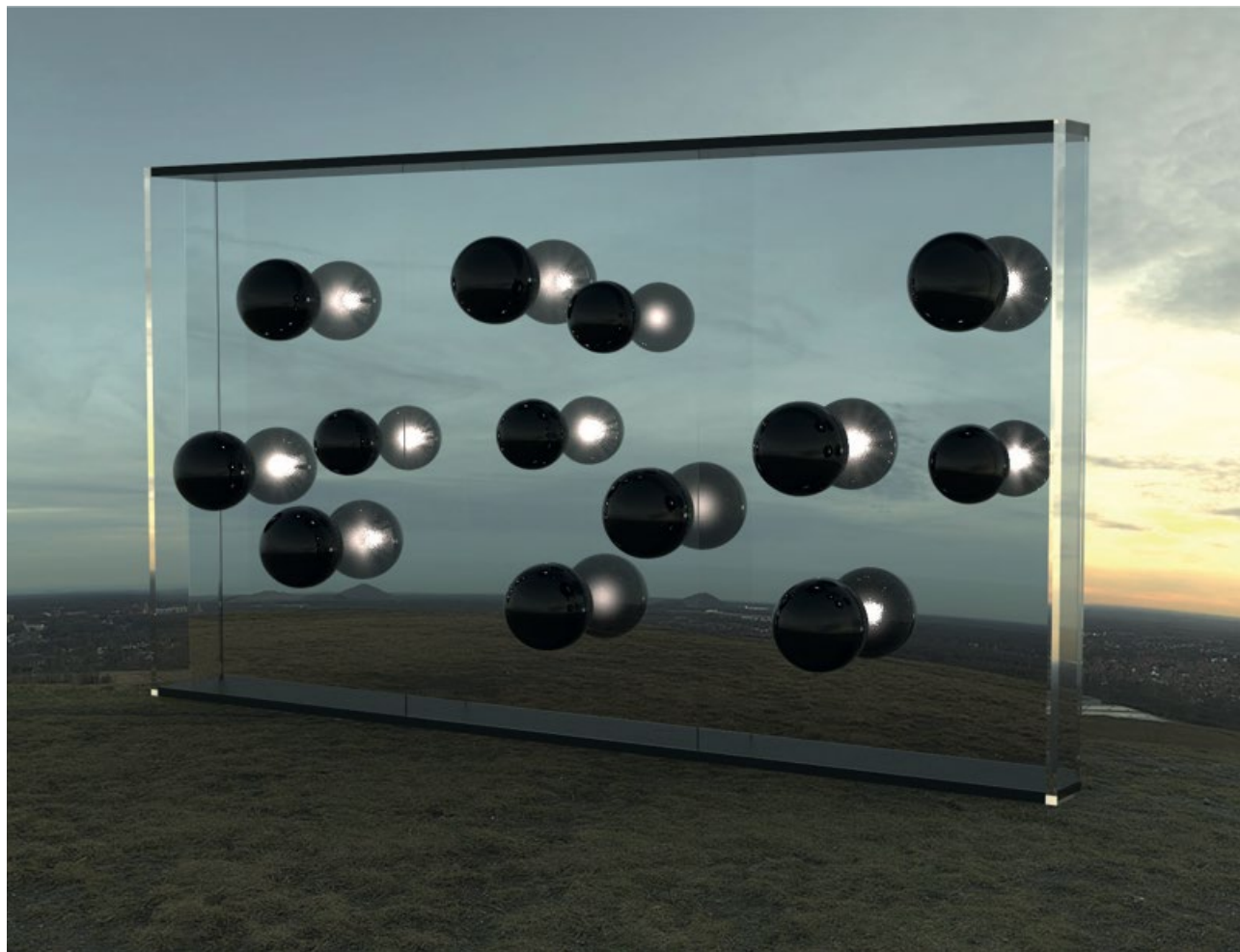
LENKA TOMANOVÁ, AETERNUM  
(DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017)

Aeternum je zcela nový druh kolumbária. Primárním tvarem je koule, která jako jediná z těles nemá žádné hrany, tudíž ani začátek a konec. Je symbolem nekonečna. Myšlenkou projektu je pomyslné rozdělení lidské identity na tělo a duši. Proto i ona koule je rozdělena na dvě poloviny, které dělí polopropustné odrazivé sklo. Vrchní polokoule vystupující ze skla je kovová – zastupuje hmotné tělo a slouží pro uložení lidského popela. Druhá, za sklem, je vytvořena z průsvitného plexiskla. To je naše druhá polovina – duše. Odrazivé sklo tak představuje jakési rozhraní mezi dvěma světy: tím hmotným, kde zůstalo tělo a druhým, nehmotným světem, kam odešla naše duše. Za polopropustným sklem je s mírným odstupem umístěno zrcadlo. Díky němu se spodní polokoule odráží a donekonečna v zrcadle násobí. To vyvolává pocit naděje. Duše nezanikla, dál existuje v myšlenkách blízkých lidí a možná bude žít dál, dalšími životy, někdy v budoucnu... Důležitým prvkem kolumbária je také lidský dotek. Pozůstalý, který přijde zavzpomínat, může dotykem své dlaně pomyslně navázat kontakt se zemřelým. Dotek dlaně na polokouli s popelem rozsvítí druhou polokouli za sklem. To efekt násobení ještě umocní.









EVA KARAIVANOVÁ, DIVERSITY  
(DIPLOMOVÁ PRÁCE 2019)

Originální nápojová kolekce skla na pivo nabízí sofistikovaný design pro servírování piva různých typů. Inspiruje se stále oblíbenějším rozšiřováním sortimentu pивních stylů a vychází vstříc potřebám pивních barů, pivoték, restauračních pivovarů a minipivovarů. Problém podávání zlatavého moku v těchto podnicích je dán fenoménem brandového skla, které je především nositelem identity výrobce. Tento zvyk je spjat s pivem jako s žádným jiným nápojem. Návrh Diversity se naopak inspiruje jednotlivými pivy jako takovými: jejich rozmanitostí, originalitou, experimentálním přístupem a místními specifiky pивní kultury. Ucelenou kolekci sklenic doplňuje degustační podnos a neutrální (neznačkové) podtácky vyrobené z mláta, odpadu vznikajícím při vaření piva. Filozofií návrhu je hravý autorský přístup a pocta lidské kreativité i důraz na ekologický design. Kolekce byla nominována na Národní cenu za studentský design v roce 2019 a v rámci soutěže byla vystavena v plzeňském kreativním prostoru DEPO2015 a v atriu FA ČVUT.









## ATELIÉR JAROŠ/GONZALEZ

TEREZA DROBNÁ, TOTEM  
(SEMESTRÁLNÍ PRÁCE 2018)

Difuzér Totem je vyroben z čirého, ručně foukaného skla s gradientem do opálové barvy. Má evokovat pocit dýmu nebo vůně, která pomalu sublimuje do ovzduší. Totem je nařezán na různé délky, aby bylo možné z nich postavit individuální vonný objekt do interiéru, který se stane dominantou interiéru a uživatel se s ním může ztotožnit.







The background of the image is a dense, intricate field of clear, faceted glass shards or crystals. These shards vary in size and orientation, creating a complex, crystalline texture. The lighting is soft and diffused, highlighting the sharp edges and facets of the glass, which catch and refract light, giving the overall appearance a shimmering, ethereal quality. The colors are primarily clear and white, with subtle variations in tone due to the play of light on the different surfaces.

# LITERATURA A PŘÍLOHY

## LITERATURA A PŘÍLOHY

## LITERATURA

- Evropské sklo, Olga Drahotová, Artia 1985
- České sklo – tradice a současnost, V. Vondruška a A. Langhamer, Crystalex Nový Bor
- 20th-Century Glass, Judith Miller, Dorling Kindersley London 2004
- Technologie skla – Karel Pryl, SNTL 1965
- Sklářství – Vlastimil Vondruška, Grada Publishing 2002
- Legenda o českém skle – Antonín Langhamer, Tigris, Zlín, 1999
- České sklo / Tradice a současnost, – A. Langhamer, V. Vondruška, Crystalex Nový Bor
- Pět tisíc let sklářského díla – J. R. Vávra, Orbis Pictus Praha, 1953
- České sklo – F. X. Jiřík, UPM 1934
- Sklo: podstata, krása, užití – M. B. Volf, Pražské nakladatelství Jiřího Poláčka, 1947
- Materiál: sklo – Muzeum skla a bižuterie v Jablonci nad Nisou, Educa, 2017
- No limits: současné umělecké sklo z ČR – Petr Nový, Suzanne Franc, Educa 1973
- České lisované sklo po roce 1945 – Klára Hegerová, VŠUP Praha 2012
- Glass – John Burton, Bonanza Books New York, 1967
- Jiřina Medková – Povídání o českém skle, SPN Praha 1979
- Carnivall Glass 7th edition – Bill Edwards, Mike Carwile, Collector Books, 2000
- The Glass of the architects Vienna 1900-1937 – Franz Rainald, MAK Wien, 2016
- COLOURS OF TRANSPARENCY – katalog VŠUP 2018
- Glasmarken Lexikon 1600–1945, Carolus Hartmann, Arnoldsche Art Publishing, 1997
- Historie sklářské výroby v Českých zemích II., Roland Kirsch a kol., Academia, 2003
- Glass, Victoria and Albert Museum – Reino Liefkes, London 1977
- Paperweights Briefbeschwerer aus Glas – James Mackay, Keyser, London, 1973
- Studio Olafur Eliasson: an encyclopedia – Taschen, 2008
- České sklo: tradice a současnost – Vlastimil Vondruška a Antonín Langhamer, vydal Crystalex Nový Bor
- České sklo, Sylva Petrová, UMPRUM 2018
- Nový Petr, Hlaveš Milan, Illo Patrik: Dva v jednom/Two as One 1918 – 2018, Design českého a slovenského skla, Muzeum skla a bižuterie v Jablonci nad Nisou, Jablonec nad Nisou 2018
- Pelcl Jiří (ed.): Design, Od myšlenky k realizaci, Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, Praha 2012
- Polanecký Jaroslav: Současnost českého designu v sociálním kontextu, In Veselá Romana (ed.): Místo sdílené uměním Fakulta umění a designu UJEP v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem 2014
- LUKÁČ, David. Life Cycle Assessment of flat glass production using float technology. Prague, 2014. Master Thesis. Institute of Chemical Technology. Faculty of Environmental Technology, Department of Environmental Chemistry.
- Dolce Vita: design, architektura, móda, umění, cestování. Shining. Praha: MAFRA, a. s., 2019, 12. ISSN 1213-7502.

## DALŠÍ ZDROJE A VYBRANÉ INTERNETOVÉ ODKAZY

- <http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/sklo.html>
- ploché sklo: <https://stavba.tzb-info.cz/podlahy-pricky-povrchy/14247-zakladni-vyrobky-z-plocheho-skla>
- <https://glassand.eu/nase-pisky/podle-druhu/sklarske-pisky>
- <https://www.eantik.cz/vaza-z-krakelovaneho-skla-ludvika-smrckova-sklarna-ruckl-nizbor-92937-p/>
- <http://ads.fmk.utb.cz/Contexts/atelier/Documents/Historie%20v%C3%BDroby%20skla.pdf>
- <http://www.schreiber-neffen.com/index.php/cz/>
- <http://www.czech-artglass.com/>
- [www.romankvita.com/SPHERE](http://www.romankvita.com/SPHERE)
- [www.davidmus.dk/en/collections/islamic/materials/glass](http://www.davidmus.dk/en/collections/islamic/materials/glass)
- [http://tel-aviv.czechcentres.cz/\\_sys\\_/FileStorage/download/2/1781/ceska-atelierova-sklarska-tvorba-ivo-kren\\_kurator.pdf](http://tel-aviv.czechcentres.cz/_sys_/FileStorage/download/2/1781/ceska-atelierova-sklarska-tvorba-ivo-kren_kurator.pdf)
- <http://www.libensky.net/glass/pages/52.html>
- <http://www.ajetoglass.com/cs/archiv/novy-bor/vernisaz-vizner/>
- <http://www.janandhenry.com>
- [www.ateliercourbet.com/collectors-editions/tadao-ando-venini-tea-red-grey](http://www.ateliercourbet.com/collectors-editions/tadao-ando-venini-tea-red-grey)
- <http://www.czechdesign.cz/temata-a-rubriky/4-cesti-sklari-v-milane>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Caspar\\_Lehmann](https://en.wikipedia.org/wiki/Caspar_Lehmann)
- [www.dorotheum.com/cz/znalci/k/bilder/kuenstler/jaroslav-horejc.html](http://www.dorotheum.com/cz/znalci/k/bilder/kuenstler/jaroslav-horejc.html)
- <http://uvcel.cz/harrachov-wellness-sklarna-a-pesky-z-ponikle-do-benesova/>
- <https://www.firmy.cz/detail/13020968-ruckl-nizbor.html>
- <http://www.luciekoldova.com/>
- <http://www.janandhenry.com/>
- <http://dechemstudio.com/>
- <https://www.ariklevy.fr/>
- <https://sabinemarcelis.com/>
- <https://www.olafureliasson.net/>
- <http://www.banasglass.com/cs/galerie-vyrobku/>
- <https://www.e-cooline.de/arbeit/branchen/glaskeramik/>
- <https://suzanneosullivan.ie/2018/04/20/pate-de-verre/suzanne-osullivan-pate-de-verre-01/>
- [www.anticstore.com/emile-galle-vase-aux-prunes-verre-grave-61669P](http://www.anticstore.com/emile-galle-vase-aux-prunes-verre-grave-61669P)
- [www.tripadvisor.cz/Attraction\\_Review-g276239-d7746111-Reviews-Glassworks\\_and\\_microbrewery\\_Novosad\\_son\\_Harrachov-Harrachov\\_Krkonose\\_National\\_Par.html#photos;aggregationId=&albumid=101&filter=7&ff=158923236](http://www.tripadvisor.cz/Attraction_Review-g276239-d7746111-Reviews-Glassworks_and_microbrewery_Novosad_son_Harrachov-Harrachov_Krkonose_National_Par.html#photos;aggregationId=&albumid=101&filter=7&ff=158923236)



- <http://dscgallery.com/umelci/vaclav-cigler-michal-motycka/>
- <https://inodpady.cz/trideni-a-recyklace-odpadoveho-skla-v-ceske-republice-ma-dlouhodobu-velmi-dobre-vysledky/>
- <https://web.archive.org/web/20120831121512/http://www.askpcr.cz/o-skle/proc-recyklovat-sklo/>
- <https://www.refaglass.cz>
- <https://askpcr.cz/o-skle/co-je-sklo>
- Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách (BAT) ve sklářském průmyslu, Směrnice o průmyslových emisích 2010/75/EU: [https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/BREF\\_Sklo\\_final.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/BREF_Sklo_final.pdf)
- [https://www.lidovky.cz/relax/design/sklarna-janstejn-zacala-delat-designove-sklo-i-ze-strepu.A180712\\_104238\\_In-bydleni\\_ape](https://www.lidovky.cz/relax/design/sklarna-janstejn-zacala-delat-designove-sklo-i-ze-strepu.A180712_104238_In-bydleni_ape)

## ČASOPISY A KATALOGY

časopis Ceramics - Silikáty

[www.ceramics-silikaty.cz](http://www.ceramics-silikaty.cz)

časopis Keramika a Sklo

[www.keramika-sklo.cz](http://www.keramika-sklo.cz)

časopis Material Times

[www.materialtimes.com](http://www.materialtimes.com)

## VÝROBNÍ FIRMY (STAVEBNÍ, OSVĚTLOVACÍ A TECHNICKÉ SKLO)

AGC Flat Glass Czech a.s.

[www.yourglass.cz](http://www.yourglass.cz)

Izolas, s.r.o.

[www.izolas.cz](http://www.izolas.cz)

RapoSklo, s.r.o.

[www.sklarny.cz](http://www.sklarny.cz)

Saint-Gobain SKLO ČR, s.r.o.

[www.saint-gobain-sklo.cz](http://www.saint-gobain-sklo.cz)

Sklárny Kavalier (Kavalierglass, a.s.)

[www.kavalier.cz](http://www.kavalier.cz)

VEHA, s.r.o.

[www.veha.cz](http://www.veha.cz)

POKOV (v Řenči u Plzně)

[www.pokov.cz](http://www.pokov.cz)

ECOGLOSS, a.s.

[www.ecoglass-optic.com](http://www.ecoglass-optic.com)

AGC FLAT GLASS CZECH

[www.agc-glass.eu](http://www.agc-glass.eu) / [www.yourglass.com](http://www.yourglass.com)

## DEKORATIVNÍ A UMĚLECKÉ SKLO

Crystalex, a.s.	<a href="http://www.crystalex.cz">www.crystalex.cz</a>
Moser, a.s.	<a href="http://www.moser-glass.com/cz">www.moser-glass.com/cz</a>
PRECIOSA, a.s.	<a href="http://www.preciosa.com/preciosa.cz">www.preciosa.com/preciosa.cz</a>
RÜCKL CRYSTAL, a.s.	<a href="http://www.ruckl.cz">www.ruckl.cz</a> , <a href="http://www.rucklglas.com">www.rucklglas.com</a>
Sklárny Bohemia, a.s.	<a href="http://www.sklarny-bohemia.cz">www.sklarny-bohemia.cz</a>
Železnobodské sklo, a.s.	<a href="http://www.zbs.cz">www.zbs.cz</a>
Bohemian Glass Loetz	<a href="http://www.loetz-bohemianglass.com/">http://www.loetz-bohemianglass.com/</a>
TGK Technika, sklo a umění, s.r.o.	<a href="https://ploche-barevne-sklo.cz/">https://ploche-barevne-sklo.cz/</a>
Glassolutions: síťotisk na sklo	<a href="https://glassolutions.cz/cs/produkty/">https://glassolutions.cz/cs/produkty/</a>
Computer Design, s.r.o. (pískování)	<a href="http://www.ornament.cz/">http://www.ornament.cz/</a>
KAVALIERGLASS, a. s.	<a href="http://www.simax.cz">www.simax.cz</a>

## MUZEA

Uměleckoprůmyslové muzeum Praha	<a href="http://www.upm.cz/">http://www.upm.cz/</a>
Muzeum Kampa	<a href="http://www.museumkampa.cz/">http://www.museumkampa.cz/</a>
Muzeum skla a bižuterie v Jablonci nad Nisou	<a href="http://www.msb-jablonec.cz/">http://www.msb-jablonec.cz/</a>
Východočeské muzeum v Pardubicích	<a href="http://www.vcm.cz/expozice-ceske-sklarske-tvorby/">http://www.vcm.cz/expozice-ceske-sklarske-tvorby/</a>
Sklářské muzeum Nový Bor	<a href="http://www.glassmuseum.eu/">http://www.glassmuseum.eu/</a>
Sklářské muzeum Kamenický Šenov	<a href="http://www.muzeumskla.cz/">http://www.muzeumskla.cz/</a>
Pavilon skla Klatovy	<a href="http://www.pask-klatovy.cz/lotz/">www.pask-klatovy.cz/lotz/</a>
Glasmuseum Passau	<a href="http://www.glasmuseum.de">www.glasmuseum.de</a>
Glasmuseum Düsseldorf	<a href="http://www.smkp.de/en/collection/collection-strengths/">www.smkp.de/en/collection/collection-strengths/</a> <a href="http://glasmuseum-hentrich.com">/glasmuseum-hentrich/</a>
Museum für Angewandte Kunst Wien	<a href="http://www.mak.at">www.mak.at</a>
Glasmuseum Frauenau	<a href="http://glasmuseum-frauenau.de/cs/">http://glasmuseum-frauenau.de/cs/</a>
Museum Karkonoskie Jelenia Góra	<a href="http://www.muzeumkarkonoskie.pl/">http://www.muzeumkarkonoskie.pl/</a>

## SKLO VE VÝTVARNÉ A DESIGNÉRSKÉ PRAXI

MgA. Lenka Stejskalová Skoumalová  
Autorka je pedagogem FA ČVUT v Praze

PhDr. Jaroslav Polanecký PhD.  
(Slovo teoretika)

MgA. Milan Krajíček  
(Nové trendy a technologie ve výtvarném zpracování skla)  
(Současné sklářské firmy, designérská studia a sklářské školy)

MgA. Klára Hulmáková  
(Realizace studentů ÚPD studentů ÚPD FA ČVUT)  
(Sklo v současném designu – aktuální tendence, spoluautorství)

BcA. Tereza Stachová  
(Recyklace skla / Redesign)

Technologické konzultace v oblasti skla: Ing. Jaroslav Novotný

## SKLO VE VÝTVARNÉ A DESIGNÉRSKÉ PRAXI

Autoři publikace: MgA. Lenka Stejskalová Skoumalová, PhDr. Jaroslav Polanecký PhD.,  
MgA. Klára Hulmáková, MgA. Milan Krajíček, BcA. Tereza Stachová

Vydalo České vysoké učení technické v Praze, zpracovala Fakulta architektury,  
Ústav průmyslového designu a Ústav výtvarné tvorby

2. rozšířené vydání, 2019

Tisk: Repro Fetterle, nám. Na Satince 2440/5, 160 00 Praha 6 – Dejvice

Grafická úprava a sazba: MgA. Kristýna Mikolášková

Autoři fotografií: Gabriel Urbánek, Tomáš Slavík, Klára Hulmáková, Miroslav Helfer,  
Štěpán Strnad, Petr Pavčo, Zdeňka Kořarová, Anna Pleslová

Autor titulní fotografie: Zdeňka Hanáková

Publikace vznikla za finanční podpory FA ČVUT v Praze

Kniha byla recenzována

ISBN 978-80-01-06676-8







ISBN 978-80-01-06676-8



9 788001 066768