

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2005

HELENA URBANOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

NA STOLE
(NA KRKU)
ON THE TABLE
(ON THE NECK)

LIBEREC 2005

HELENA URBANOVÁ

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená *diplomová (bakalářská)* práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním *diplomové (bakalářské)* práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou diplomovou (*bakalářskou*) práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o použití mé diplomové (*bakalářské*) práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným použitím mé diplomové (*bakalářské*) práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že použít své diplomové (*bakalářské*) práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

Beru na vědomí, že si svou diplomovou práci mohu vyzvednout v Univerzitní knihovně TUL po uplynutí pěti let po obhajobě.

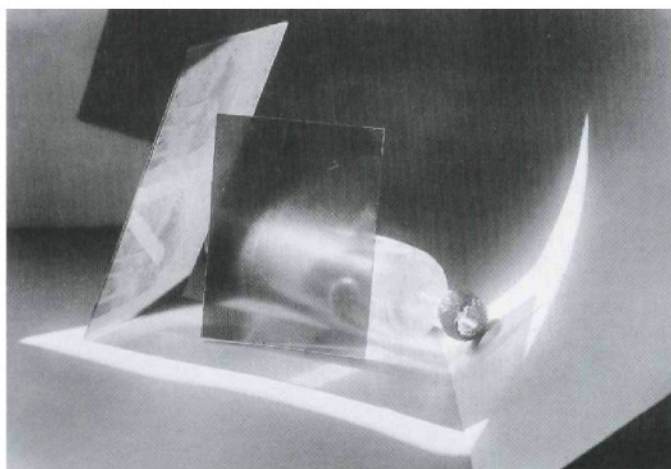
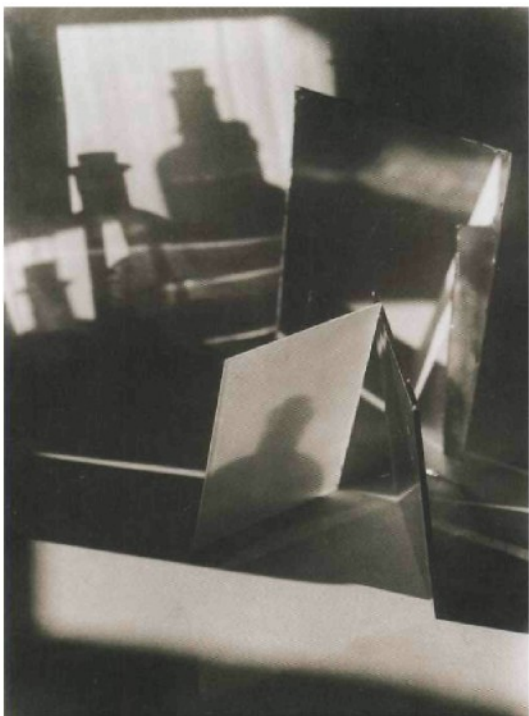
V Liberci, dne 15. května 2006

.....

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucí práce paní Dagmar Hrabánkové, panu Pavlu Macákovi, panu Jakubu Berdychovi a mistru truhlářskému panu Paurovi za pomoc a odborné vedení při zpracování mé bakalářské práce.



Jaromír Funke, Věci skleněné a obyčejné, Kompozice 1927

ANOTACE

Moje bakalářská práce se z části jmenuje „Na stole“ s podtextem objekt do exteriéru i interiéru – pojednání o materiálech vzácných i samozřejmých, vážných i nesmyslných, současných i recyklovatelných, příjemných i odpudivých... jako materiál mi posloužilo duté sklo obalové ze sklářských automatů tzv. láhve. Tento tovar má, dovolím si tvrdit, všechny jmenované přívlastky a mnohé další. Ovšem těch pár stačí k tomu, aby alespoň načrtlo ideu celé práce – tedy na chvíli povýšit něco automatického a již dlouho bez estetických adjektiv na samostatný objekt částečně zbavený funkce s individuálním konceptem. Jiný poněkud sentimentální part “počítadla” upomíná na estetickou funkci obalového skla a jisté počty... „Na krku“ – druhá a menší část práce – pojednání o materiálech vzácných i samozřejmých, vážných i nesmyslných, současných i recyklovatelných, příjemných i odpudivých... skleněné lahvičky od léků tzv. lékovky – jsou na tom stejně (výroba, prestiž, někdy barva, způsob recyklace) – tak proč to s nimi také nezkusit jinak, no ne? No ano...

FOOTNOTE

My bachelor work's name is „On the table“ with legend object in the outside and interior – treatise of rare and apparent, serious and nonsensical, contemporary and recyclable, pleasant and repellent materials... I used container glass from glass automatic machine – so-called bottles. This commodity has got all named attributes and many others. But these some are enough for sketch all work's idea – to promote something “automatic” and without aesthetical adjectives a long time to independent object with individual concept and without function only. Other a bit sentimental part “abacus” dun for aesthetical function of container glass and definite number... „On the Neck“ – the second and smaller part of my work – treatise of rare and apparent, serious and nonsensical, contemporary and recyclable, pleasant and repellent materials... phials – production, prestige, some times colour, way of recycling are same by bottles as phials, so why don't try it with them otherwise too?

KLÍČOVÁ SLOVA

objekt – interiér, exteriér; šperk – náhrdelník; sklářské automaty; láhve; lékovky;
pruban (elastický návlek na prst); skleněné miniatury;

THE KEY WORDS

object – the inside, interior; jewel – necklace; glass automatic machine; bottles;
pharmaceutical small bottles – phials; “pruban” (elastic finger cot); glass
miniatures;

OBSAH

1. Úvod.....	9
2. Co je sklo?.....	10
2.1 Znaký skla.....	11
2.2 České sklo.....	12
2.3 Historie skla.....	13
2.4 Tradice výroby skla v českých zemích v datech.....	15
3. Výroba lahví.....	16
4. Skleněná plastika	22
5. Vlastní bakalářská práce.....	23
5.1 Na stole I	25
5.2 Na stole II.....	27
5.3 Počítadlo.....	31
5.4 Pokladnička.....	35
5.5 Na krku.....	38
6. Závěr.....	40
7. Seznam literatury.....	41

1. ÚVOD

„Na stole“ objekt do exteriéru i interiéru – pojednání o materiálech vzácných i samozřejmých, vážných i nesmyslných, současných i recyklovatelných, příjemných i odpudivých...

Název (jako i ty ostatní, které jsem pro svou práci použila) vlastně nepatří na první místo – vykrytalizoval až během tvůrčího procesu, kdy se koncepce nejprve radikálně změnila a pak sjednotila – od původního záměru použít jako artefakt sám o sobě, s mnou domyšleným podstavcem neb umístěním, slisovanou krychli bižuterního odpadu od firmy Jablonex jsem upustila poté, co mi páni z vedení (nyní Jablonex Group a.s.) oznámili cenu. Rozhodla jsem se použít tedy jiný druh odpadu, mně o něco bližší a “bezcné” suroviny – sklo a to obalové – láhve. Návrhů a variant bylo mnoho, přesto jsem se snažila přidržet základního tvaru, funkce a asociací, které tento tovar má a vyvolává, zároveň měl vzniknout samostatný objekt jen částečně těchto vlastností zbavený s možností individuálního výkladu. Zásah do linie tvaru bez toho, aniž by byl nerozpoznatelný, měl jen upozornit na jinou kvalitu tohoto materiálu – na kvalitu skla skrytou v barvě, optických vlastnostech, nesouměrnosti v průřezu a možnost variability. Koneckonců je tak snad s trochou nadsázky vnímán i samotnými výrobci lahví. To, co skleněné obaly reprezentují, je především čistota – hygienická, recyklační a tvarosloví. V té myšlenkové rovině prázdná láhev evokuje cokoliv jen ne čistou hlavu... konzum – lze jej degradovat i povýšit. Tuto linii sleduje i “počítadlo”, které pokračuje v úvaze o skle, lahvích, alkoholu, konzumu a společnosti... možná tu míru mohou určit právě takové počty na první pohled trochu sentimentální a “drobné”, přesto laskavé a dostačující. Nebo byste raději volili osvědčený způsob “do špórkasy”?

„Na krku“ – druhá a menší část práce nechává vyniknout dalšímu neméně užívanému skleněnému obalu s totožnými přívlastky jen v menších rozměrech – lahvičkám od léků tzv. lékovkám. Tvarově jsou dokonalé tak jako láhve a jejich velikost jistě nebrání stejnému pitvání, přesto jsem se rozhodla nenarušovat mechanicky ani chemicky jejich stav a ponechat je volně v prostoru jen zdánlivě spojené a diagnostikující...

2. CO JE SKLO?

Sklo je všude kolem nás (okenní tabule, čočka, vázička, púllitr, zkumavka, lékovka, knoflíky, lustr, optická vlákna, bižuterie, ohnivzdomá, chemická skla).

Z původní rukodělné výroby přešlo sklářství na výrobu strojovou

a z dekorativního charakteru dal stroj sklářskému vývoji nový užitekový ráz.

Můžeme říci, že se sklářství vyvíjelo řadou náhod, zkoušení a tápání.

Až na základě požadavku výroby speciálních skel vznikla věda o skle.

Podstatou skla se jako první začal zabývat Faraday, později Zeiss, Abbé

a Schott. Původ jména sklo lze hledat ve staroslověnském slově stko,

ze kterého se ve 14. století písmeno t úplně odsunulo. Připouští se také výklad

domácí a to od slova stékati. Když jdeme dále a podrobně studujeme původ

tohoto slova, tak pravděpodobně vzniklo z gotského stikls, což byla nádoba

na pití. Zajímavé je také odvození z anglosaského Glass a německého Glas,

a to je buď z latinského názvu glacies – led nebo z názvu byliny glastum,

jejíhož popela se užívalo jako tavidla, či anglosaského gelixam – lesknouti se.

Sklo je hmota, která se vyznačuje:

- a) světelnou propustností
- b) leskem
- c) lámavostí paprsků
- d) chemickou odolností vůči účinkům tekutin
- e) malou tepelnou a elektrickou vodivostí
- f) tvrdostí
- g) užitekovostí
- h) dekorativností

Ovšem má i nežádoucí vlastnosti a to tříštitelnost a možnost rozbití na střepy. Skláři také zejména mluví o "živosti skla".

V souvislosti se sklem můžeme mluvit zejména o několika celcích a to především – sklo a světlo, protože právě sklo vnáší do prostoru čtyř stěn světlo. Dále pak sklo a síla, sklo a energie (elektrina) a konečně sklo a teplo. O všech těchto celcích se zmíním později.

2.1 ZNAKY SKLA

Soubor znaků skla je velmi složitý a je v podstatě závislý na jediné vlastnosti a to je vazkost – viskozita. Viskozita podmiňuje skoro vše, co dělá sklo sklem. Fyzikové dospěli k překvapivému zjištění, že sklo nepatří mezi látky skupenství pevného, ale musíme ho považovat za tuhou kapalinu. Pevné skupenství je totiž především určeno krystalovou strukturou, a ta má danou určitou krystalovou mřížku (taková vnitřní organizace).

Látky v pevném skupenství mají schopnost tvořit krystaly omezené plochami a vnitřními zákonitostmi (soudržnost, tvrdost, štěpnost atd.). Jejich zevní tvar se nemůže měnit a to je rozdíl od kapalin a plynů. Částice kapalin mají větší energii, jsou v neustálém chaotickém pohybu, jejich vlastnosti jsou proto ve všech směrech shodné (koule ze skla se bude teplem roztahovat ve všech směrech stejně, koule z křemene se bude deformovat podle krystalických os).

Přirovnáme-li sklo k vodě (po zvolném ochlazením ještě několik stupňů pod bodem mrazu může být voda tekutá – tzv. se přechladí, to samé je u skelné masy pod bodem tuhnutí, zvyšuje se vazkost, snižuje se teplota a masa ztuhne ve skle). U přechlazené kapaliny je charakteristické, že vysoká viskozita způsobuje tuhost hmoty.

U skla se setkáváme také s jevem, který se nazývá odskelnění. Tento jev nastane, setrvá-li sklovina delší dobu při teplotě, která je příznivá na tvorbu krystalických zárodků a jejich následného růstu (výsledné sklo bude prostoupeno zrnitím drobných krystalků a ztratí čirost).

Další odlišnost od krystalů je ta, že sklovina nemá přesný bod tuhnutí, jen s klesající teplotou se postupně stále zvyšuje viskozita. Při vysoké teplotě (u běžných sklovin nad 1400 °C) je sklovina viskózní asi jako cukr ný sirup a sklovina sbíhá ze sklářské píšťaly, což nepotřebujeme. Musíme tedy sklo nabírat při teplotě asi 1100 až 1200 °C, kdy je sklovina jako plastelína a kdy během formování na píšťalu houstne. Sklovina dále tuhne a při teplotě, která se nazývá transformační, přejde ve stav, který se vyznačuje tříštivostí.

Zde se mění některé vlastnosti skla, například křehkost (příklad jílu – vysycháním ztrácí vodu, částice se blíží k sobě, dotýkají se, ztrácí se schopnost proudění a tvárnění hmoty, dojde-li ke tlaku, sklo se roztříští.

Na základě těchto vlastností a zkoumáním struktury skloviny například i Rentgenovými paprsky se zjistilo, že každé sklo musí obsahovat součásti skelné (oxid křemičitý, oxid boritý), tavidla (oxid sodný nebo draselný) a stabilizátory (oxid vápenatý nebo olovnatý), které působí nerozpustnost křemičitanů a omezují krystalizaci skloviny. Ovšem ne každý poměr a libovolná kombinace těchto látek vedou ke sklu.

2.2 ČESKÉ SKLO

Tento pojem mění svůj obsah a rozsah podle dobové aktuálnosti, v níž je zdůrazňován ten nebo onen aspekt či aspektů několik (tvar, výroba, technologie atd.). Historické proměny, kterými české sklo prošlo, jsou tedy zároveň procesy vyjasňování samého pojmu "české sklo". Při tomto zkoumání rozeznáváme dílčí aspekty, které jsou však zároveň aspekty hodnotícími: měříme jimi oprávněnost či neoprávněnost mluvit o určitém sklu jako o sklu Českém.

- 1) Provenience – jde o běžné posuzování skla podle lokality vzniku.
- 2) Aspekt národní – Hetteš dospěl k závěru, že české sklo je "projev národního Ingenia, zakořeněného hluboce v uměleckém cítění lidu, který je vytvořil".
Aspekt programově národní – souvisí s předchozím potud, že se v programu (hlavně uměleckém) usiluje o výtvarné vyjádření toho, co i autoři pokládají za národní specifiku, nejen co se týče během vývoje vypěstovaných charakteristik českého skla a sklářství, ale že jde i o vyjádření vlastností odtažitých, jako je způsob národního cítění, způsob chápání vztahu k přírodě, názor na dekor či ornamentiku i navazování na lidové prvky.
Poněkud užší význam má "česká (sklářská) škola". Rozumí se jí obvykle úsilí českých avantgardních umělců 1. pol. 20. stol., kteří ve snaze přivést výrobu českého skla na vyšší úroveň nejen přehodnotili vývoj v zahraničí a tradici českého skla, ale vytvořili specificky nový útvar moderního českého

skla, tj. útvar, jehož tradice je vlastně živá dodnes. Objevují se u něho formulace návratu k podstatě tvaru, materiálu, výtvarnosti, úspornosti, tektoničnosti v opozici proti těm, kdo nový styl ztotožňovali s výrazem lidové tradice. Důležitou roli tu sehrála pokroková reakce na vztah výroby a umění – výrobci, kteří pojímali výrobu jako činnost zároveň kulturní a vytvářeli konkrétní podmínky pro práci a spolupráci výtvarníka a výroby, významně přispěli k tomu, že nové výtvarné tendence se mohly realizovat, tříbit a sjednocovat. V obojím odvětví v plné síle vyznívají specificky české rysy : poetizace materiálu, střídmost, strohost, myšlenkovost, citová vroucnost, ale i hravost, zručnost, noblesnost, i básnivě vyjádřená sociálnost.

- 3) Český sloh – české sklo má svůj styl, tj. "pravý organický soulad mezi hmotou a zevním tvarem i jeho dekorem". To se může dít bezděčně, ale i záměrně, když se touto vnitřní logikou, čistotou a jednotou sleduje zároveň výraz i výtvarnost.
- 4) Surovina a materiál – někdy se českým sklem rozumí prostě zvláštní kvalita suroviny, z které je vyráběno – "**cristal de Bohême**".
- 5) Způsob uměleckého zpracování skla – v tomto případě jsou specifika českého skla dána především historickými aspekty.
- 6) Aspekt obchodní – české sklo bylo a je tradičně pokládáno za výborný obchodní artikl, přinášející státu značný příjem.
- 7) K pojmu české sklo se váže i označení "český sklář" se svou řemeslnou zdatností, kázní, citlivostí, uměřeností a pochopením pro tvar.
- 8) Aspekt kvality – "České sklo" je synonymem... známkou vysoké kvality.

2.3 HISTORIE SKLA

Sklo můžeme v českých zemích ojediněle nalézt již v pravěku. Skleněné korálky napodobující perly se dovážely v době únětické kultury (ca 1500 př.n.l.) pravděpodobně z Egypta. Zato Keltové, žijící v českých zemích, již dokázali sklo zhotovovat sami, jak svědčí nálezy tavicích kelímků a pánviček. Také skleněné korálky na velkomoravských špercích z 9. století jsou alespoň zčásti domácího původu. V Nitře byly odkryty základy sklářské hutě z té doby a zlomky černého skla.

Sklo se snad mohlo v českých zemích vyrábět i v dalších staletích, i když byla střediska vyspělého řemesla po pádu velkomoravské říše rozvrácena. Mnozí řemeslníci odešli právě do Čech, i když přímé doklady o existenci skláren chybějí. Nálezy a ojedinělé zmínky v pramenech však ukazují, že alespoň nevelká domácí výroba existovala (vitráže).

Nejstarší sklárny v českých zemích se dají archeologicky doložit až ve 2. pol. 13. století a písemnými prameny teprve od počátku 14. století. Původně sklárny vznikaly v lesích mimo osídlená místa, a proto zpočátku zřejmě unikaly pozornosti těch, kteří uměli psát. Před vznikem měst se raně středověké písemnosti nezabývaly takovými pošetilostmi, jako byla řemeslná výroba.

Ani bezprostředně po vzniku cechů však není o sklárnách mnoho zpráv, protože sklářství nikdy nepatřilo do sféry městského řemesla. V předhusitské době se sice mezi pražskými měšťany uvádí 20 sklářů a sklenářů, mezi brněnskými jich působilo 14, ale v obou případech šlo zřejmě jen o nepřesné označení charakteru výroby. V blízkosti Prahy ani Brna neležely rozsáhlejší lesní celky a je nepravděpodobné, že by zde ve středověku mohla působit delší dobu větší sklářská huť. Neobstojí ani představa o pravidelném dovozu dřeva, např. plavením po Vltavě. Městské zápisy mají proto na mysli výrobu sklenářskou, tedy řemeslníky zasklívající okna skleněnými kolečky, která jinde nakupovali a dováželi.

Sklářské hutě se budovaly v lesnatých krajích, neboť k výrobě skla bylo třeba značného množství dřeva. Sloužilo nejen k vytápění pecí, ale také k získávání důležité suroviny z popelu – potaše. Podle starých pramenů bylo třeba ke zhotovení jednoho kilogramu potaše mnoha desítek kilogramů dobrého bukového či jiného dřeva. Proto byly lesy v okolí sklářských hutí záhy vymýceny. Dokud nebyla dokončena kolonizace lesnatých krajů, bývalo pro majitele levnější sklárnu zrušit a postavit novou v místech s dostatečnými zásobami, než aby dřevo dovážel z větších vzdáleností. Některé sklárny připomínaly kočovný tábor, putovaly z místa na místo, stále za dřevem, do hloubi lesů. Tím lze vysvětlit, proč neměla činnost většiny středověkých skláren dlouhého trvání.

Zásobování hrálo důležitou roli i později. Dokonce ještě v 18. století měnily některé sklárny z důvodů nedostatku dřeva své místo. Ne všechny sklárny však byly tak životně závislé na blízkosti lesů, nezbytná byla hlavně pro hutě, vyrábějící sklo jako surovinu, nikoli pro rafinovací podniky zušlechťující sklo, u nichž byla spotřeba dřeva nižší.

Diferenciace mezi hutěmi se rodila od konce 16. století, kdy již sklář v některých podnicích nezhotovoval celý výrobek sám, ale objevila se dělba – část mistrů sklo foukala a druhá ho zušlechťovala. Odtud byl jen krok k úplnému osamostatnění obou fází výroby. Již v 17. století žila v Čechách řada samostatných domácích výrobců, kteří v hutích nakupovali surovinu, zušlechťovali ji a potom prodávali. Původně tito výrobci žili v těsné blízkosti hutí či v nejbližších vsích. Postupem doby se úprava skla soustřeďovala jen do určitých oblastí, kam se sklo dováželo i ze značných vzdáleností.

2.4 TRADICE VÝROBY SKLA V ČESKÝCH ZEMÍCH V DATECH

Počátek výroby skla v Čechách byl ve 14. stol. Sklárny se vyvíjely na našem území od 15. století. Do konce 19. stol. se sklo vyrábělo výhradně ručně.

Od počátku 20. století používaly se k hromadným výrobám obalového a plochého skla sklářské stroje a automaty. Od třicátých let používají se sklářské stroje a automaty i pro výrobu technického skla. V první polovině 20. stol. využívaly se v hromadných výrobních skla v českých zemích dovážené stroje. Systémová snaha po vývoji a výrobě sklářských strojů a pecí se vytvořila ve Škodových závodech teprve po mnichovské dohodě, kdy se zde vytvořila konstrukční skupina Škoda Amco. Tato skupina vyvinula například rekuperativní vany s dvojitou klenbou, automat na výrobu lahví, automat na tvarování baněk typu AVB 1 a další. Její činnost však skončila v podstatě se znárodněním a následným zaměřováním škodovské výroby na těžký průmysl.

V rámci soustředění průmyslové výroby bývalého Rakousko-Uherska do Českých zemí a díky prozíravosti podnikatele Josefa Maxe Mühliga rozvíjela se automatická výroba obalového skla v Hostomicích u Teplic již v 1. dekádě

tohoto století. Příčinou soustředěné výstavby průmyslu včetně průmyslu skla, bižuterie (skleněného zboží) v českých zemích za průmyslové revoluce v bývalém Rakousko-Uhersku v 2. polovině 19. století byl dostatek energie z uhlí, kvalitních surovin z ložisek v západních a severozápadních Čechách a pracovních sil z transformace feudálního hospodářství do ranného kapitalismu. V tomto období byly vybudovány sklárny, keramičky, porcelánky i výroba bižuterie.

Mezi dvěma válkami vyváželo sklo pouze 5 států. Těmito státy byly Německo, Belgie, Francie, USA a ČSR. Německo, ČSR a Belgie pokrývaly tehdy přes 80% světového exportu skla a skleněného zboží. V roce 1929 a 1932 se Československo podílelo na světovém exportu z 24 – 25% a bývalo v exportu na 2. až 3. místě za Německem a případně i Belgií. Vývoz skla a skleněného zboží se podílel 3,7 – 5,7 % na celkovém exportu předválečného Československa. Po 2. světové válce objemem svého vývozu byla ČSR v roce 1954 na 6. místě za USA, Belgií, SRN, Velkou Británií a Francií.

V letech 1980 – 1989 bývala ČSFR na 8. až 12. místě v pořadí zemí vyvážujících sklo a keramiku. Podíl ČSFR na světovém trhu byl mezi 2,3 – 3%. Před změnou ekonomiky v roce 1989 byla ČSFR ve vývozu skla a jemné keramiky na 9. místě na světě. Vyvezla zboží v hodnotě 429 mil. USD a podílela se na 2,67 % světového trhu. Po roce 1990 objem vývozu poklesl.

V roce 1992 byla ČSFR ve vývozu skla a jemné keramiky podle statistiky OECD na 13. místě na světě, exportovala 403 mil. USD a podílela se na 1,75% světového exportu této komodity. Export skla a keramiky z ČR i po rozdělení ČSFR k 1. 1. 1993 v letech 1993 a 1994 podle OECD dále stoupal. Bohužel však dostupné údaje o zahraničním obchodu byly přerušeny zastavením každoročního vydávání statistiky OECD o mezinárodním obchodu (OECD – Trade by Commodities, Exports, Imports, Comodity Trade Statistic) v roce 1995. Poslední údaje jsou k dispozici za rok 1994. V roce 1994 vyvezla ČR za 593 mil. USD (index 94/93 byl 1,11) a ve vývozu byla na 12. místě, v obchodním saldu však docílila 417 mil. USD a byly na 5. místě na světě za Itálií, Japonskem, Belgií s Lucemburskem a Francií, ale před SRN a dalšími 13-ti průmyslově vyspělými státy.

Konkurenční schopnost vývozu i skla a keramiky z ČR byla podporována nižší cenou výrobků. Tu umožňoval podceněný kurs koruny, nízká úroveň mezd i nižší materiálové náklady v porovnání s konkurencí z průmyslově vyspělých států. Tím se i překonává nižší produktivita výroby ze zaostání techniky a nevybudovaného image některých komodit v zemích s tržní ekonomikou.

V roce 1996 vyvezla ČR v komoditách skla, porcelánu, bižuterie a sanitní keramiky za 22,43 mld. Kč (tj. 840 mil. USD při indexu 96/95 1,09) a v roce 1997 za 24,73 mld. Kč (při indexu 97/96 1,1).

Po 2. světové válce proniká a rozvíjí se strojní výroba užitkového skla v USA, Francii a Belgii. Od sedmdesátých let 20. stol. uplatňuje se strojní tvarování a zušlechťování i v doménách jakými jsou ruční výroby užitkového a osvětlovacího skla a výroby bižuterie v Německu, Itálii a Česku. Strojní výroba již v 1. polovině 20. stol. vytlačila ruční výrobu obalového a plochého skla.

V 2. polovině 20. století vývojem po 2. světové válce ve Francii v zemi s nejrozvinutější výrobou užitkového skla se vyrábí koncem osmdesátých ručně jen kolem 2%, výrazně byla postupně zredukována ruční výroba i v Německu a v Itálii. V Německu se již na rozhraní 80-tých a 90-tých let omezovala, až rušila výuka pracovníků – učňů pro ruční výrobu užitkového skla.

V Česku se udržovala výuka učňů ještě v devadesátých letech. Po změně režimu v roce 1989 nastal naopak v devadesátých letech překvapivý rozvoj ruční výroby užitkového skla na malých ateliérových hutích a zásluhou školních hutí zejména při průmyslových školách ve Valašském Meziříčí a v Novém Boru pokračuje výchova pracovníků na kvalifikovanější úrovni s výtvarným zaměřením i na počátku 21. století. V roce 2000 dosáhla výroba skla a jeho vývoz z Česka pravděpodobně svého maxima. V dalších letech negativně ovlivňuje výrobu skla v ČR konkurenční produkce z Číny a jihovýchodní Asie.

3. VÝROBA LAHVÍ

Ve výrobě dutého skla má vynikající účast co do množství výroba lahví. Prvním nástrojem, který umožnil tvarování skla, byla sklářská píšťala. Píšťalou se podařilo vyfukovat a vytvářet ze skla duté nádoby. Podle velikosti tvarovaného skla (balóny, válce, lahve, žárovkové baňky, lékovky...) se používal i typ píšťaly

– různá délka a průměr. Při práci s píšťalou musí sklář zachovávat určitý postup
1 – Nabere dávku skloviny. Původně foukal sklář úplně z volné ruky
bez jakýchkoliv forem či přípravků.

2 – Později však byl tento způsob zdokonalen tím, že se ochladil povrch dosud
teplého skla poválením po litinové desce. Současně sklář fouká do píšťaly,
takže vytvoří podlouhlou baňku. Ochlazením skloviny na povrchu se dosáhne
toho, že se teplota skla a tím i jeho viskozita vyrovnají. Znamená to, že jsou
stěny hotového výrobku stejně tlusté – sklo je v nich rovnoměrně rozděleno.
Baňku kmitavým pohybem protáhne do podlouhlého tvaru. Při tom se zároveň
vyrovná teplota v celém průřezu skla.

3 – Vloží baňku do otevřené formy, tu kolem ní uzavře a nechá baňku
protáhnout, až se téměř dotkne dna formy.

4 – Vyfoukne konečný tvar výrobku. Od píšťaly se sklo buď odrazí, nebo se
silným fouknutím roztrhne sklo nad formou.

5 – Ústí láhve se vytvoří tím, že se pásek žhavého skla přilepí na hrdlo láhve
předem zahřáté v pícce a zformuje se zvláštními tzv. roztáčecími kleštěmi.

Mnoho speciálních, zejména velkých lahví, se ještě dnes takto vyrábí (balóny).

Výroba láhve tímto způsobem je zdoluhavá, a proto se stále konaly pokusy,

jak ji zrychlit a později zmechanizovat. Roku 1859 získal Angličan A. Mein první
patent na takový stroj, který se však v praxi neosvědčil; se šťastnějším

výsledkem následovaly další. Z foukacích strojů na láhve pro ruční pohon je
nejvýznačnější Boucherův, vynalezený roku 1894 a zlepšený novým vzorem

roku 1901. Současně s Francouzem Boucherem sestrojil podobný stroj
Angličan Ludvík Grote a zdokonalil jej tak, že vyhovoval všem požadavkům.

Dalším strojem na láhve s ručním pohonem je přístroj Severinův, postavený
roku 1909 i ve sklárně v Hostomicích u Teplic. Severinovu podobný je

francouzský stroj Tourresův... všechny tyto stroje pro ruční pohon jsou zařízeny
na výrobu jedné láhve podle určité formy. Američan Proeger si dal roku 1902

patentovat model stroje na výrobu několika lahví najednou. Jeho vynález
zjednodušil a zlepšil němec Schiller. Poloautomat, jak se i nyní stále nazývá,

vyřešil sice technologicky vlastní výrobu, ale neodstranil práci člověka,

který musí přední formu plnit, tj. nevyřešil plnění formy. Poloautomaty patří dnes
více méně historii, pouze Schillerův stroj se dodnes používá při výrobě menších

zakázek nebo zvláštních tvarů obalového skla. Vedle těchto strojů byly činěny pokusy o postavení stroje s čistě automatickou výrobou lahví.

Teprve zmechanizováním plnění přední formy a pohybů poloautomatu se dosáhlo mechanizace výroby a mohl být zkonstruován automatický stroj na výrobu obalového skla a lahví. Základem všech strojů na jejich výrobu a obecně dutého skla se stal vynález Philipa Argobasta. Patent na tento vynález byl udělen v roce 1882. Je základem všech moderních automatů na výrobu obalového skla. Převratná myšlenka vynálezu je v tom, že ústí láhve se vytváří již v první fázi operace, nikoliv na konec, jak tomu bylo u ručního foukání. Tento vynález byl však vhodný pouze k výrobě širokohrdlého obalového skla.

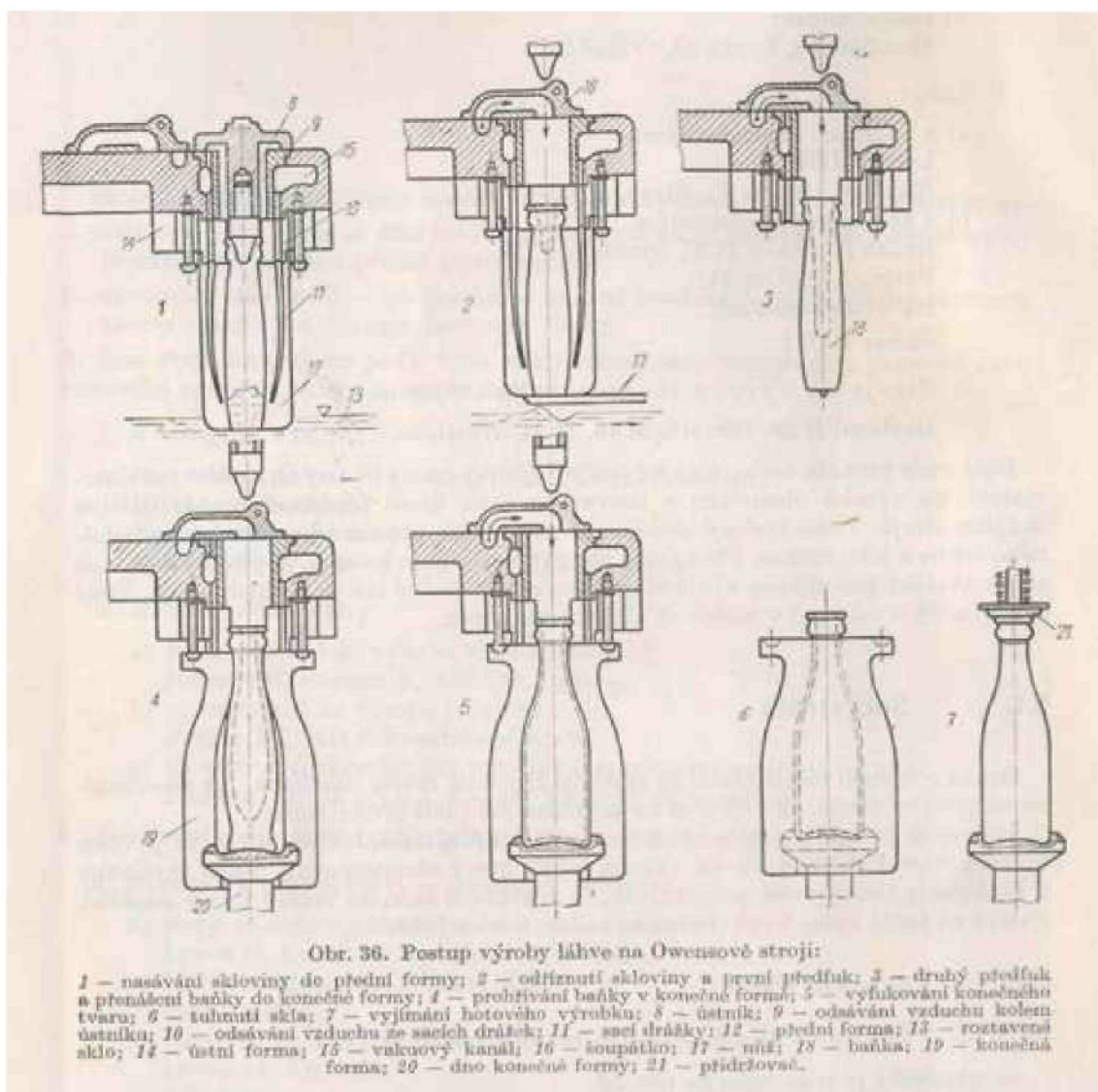
Roku 1887 si Angličan Ashley dal patentovat způsob výroby úzkohrdlých lahví – způsob dvakrát vyfukovací. Všechny úzkohrdlé výrobky (láhve) se dnes i na automatických strojích vyrábějí tímto způsobem. Na základě Argobastova i Ashleyova vynálezu bylo zkonstruováno mnoho poloautomatů a automatů.

Snaha o úplnou mechanizaci se zaměřila nejen na řešení problému, jak zmechanizovat pohyby stroje, ale zejména na problém, jak plnit přední formu. Poprvé se podařilo uskutečnit tuto myšlenku Michaelu J. Owensovi.

Na prvním úplně automatickém stroji na výrobu lahví, který zkonstruoval, použil myšlenku nasávání roztaveného skla do přední formy. Patent na tento způsob byl Owensovi udělen v roce 1899. Součástí Owensova stroje byla také chladicí pec. Owens zmechanizoval výrobu lahví tak, že se jeho stroje rozšířily po celém světě. Počátkem 20. století, od roku 1909 do roku 1930, se láhve vyráběly téměř výhradně na strojích Owens. Kromě vynálezu nasávání skloviny do přední formy pomohlo k rozšíření Owensova stroje zdolání ještě jedné potíže. Při odebírání skla ze sklářské pece se totiž sklo ochlazovalo na místě odběru tolik, že po několika nasátích ze stejného místa bylo již sklo tak tuhé, že se do formy již nenasálo. Hledaly se způsoby, jak tuto závadu odstranit, až byl tento problém vyřešen tzv. otočnou vanou. Výkon stroje Owens se zvětšoval zvyšováním počtu ramen. Tak byl zkonstruován typ deseti a patnácti-ramenný (mají některé konstrukční úpravy, které znamenají značný pokrok ve vývoji těchto strojů). Podle Owensova principu bylo zkonstruováno několik strojů s různými konstrukčními obměnami, které znamenaly buď určité konstrukční zjednodušení (Hillmann), nebo zlepšení a zvýšení výkonu stroje

(Redfern). Stroje Owens dosáhly takových výkonů, že při menších zakázkách bylo neekonomické měnit neustále výrobu, neboť tím narůstaly ztrátové časy nutné pro výměnu forem. Proto se na strojích Owens vyrábějí láhve ve větších sériích a menší série se vyrábějí na jednoramenných automatech (Roirant).

postup výroby láhve na Owensově stroji



Nejširší uplatnění nacházejí skleněné obaly v potravinářství včetně nápojového průmyslu, ale využívají se například i pro farmaceutické a chemické výrobky.

Přes silný konkurenční tlak, jenž se projevuje zejména v oblasti nealkoholických nápojů, mají skleněné obaly u spotřebitelů nezastupitelné místo. Téměř výsadní pozici si udržují například v segmentu piva, vína, lihovin a u mnohých konzervářských výrobků. Sklo je naprosto zdravotně nezávadné. Je inertní vůči obsahu, nepropustné pro jiné látky, zcela hygienické, chrání obsah. Je totiž chemicky neutrální a stabilní, takže potraviny a nápoje ve skle déle vydrží. Zejména to platí o barevné sklovině.

Je to atraktivní materiál. Výrobky v něm vypadají přirozeně, zdravě a kvalitně. Barevnost a mnohotvárnost skleněných obalů dodávají výrobkům originalitu.

Sklo je 100% recyklovatelné. Staré sklo může být libovolně často a bez ztrát na kvalitě přetavováno a použito pro výrobu nových obalů. Hlavní vstupní surovinou jsou právě skleněné střepy, jejichž podíl může v případě zelené skloviny dosahovat bezmála 100 %. Proto i díky svému původu je skleněný obal jednoznačně ekologický a přátelský k životnímu prostředí.

Různé skleněné lahvičky a nádoby používali lidé již před 3 000 lety v Alexandrii a Mezopotámii, a i přes celá tisíciletí neztratilo sklo nic na své hodnotě. Průzračnost, přírodní suroviny, z nichž vzniká, chemické složení a fyzikální vlastnosti, absolutní zdravotní nezávadnost a 100% recyklovatelnost dělají ze skla ušlechtilý obalový materiál.

V České republice je několik tradičních výrobců obalového skla: Vetropack Moravia Glass; Stölzle Union a.s.; Avirunion a.s.; Sklářny Moravia a.s.; ADPACK GROUP s.r.o.; Bricol ad.

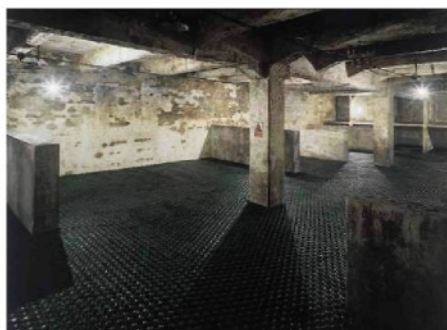


4. SKLENĚNÁ PLASTIKA

Z hlediska dějin uměleckého skla se nabízí několik přístupů k hodnocení české skleněné plastiky. Mohli bychom například sledovat souvislosti figurativního skla s vývojem sklářské formy, s technologií, a to ve dvou hlavních směrech – jednak v technikách tvarování bez formy, jednak v technikách tvarování s jejich použitím. Zejména dvacáté století přineslo nové technologické možnosti, které ovlivnily umělecké pojetí české skleněné plastiky... dalším možným přístupem k hodnocení české skleněné plastiky by mohl být estetický fenomén českého skla, kdy se zdůrazňuje kvalita suroviny. Přihlédněme tedy k technologii jako k důležitému předpokladu, avšak těžiště ponechejme v sochařské a estetické specifice. Estetika definuje sochařství (plastiku) jako druh umění, v kterém má dnes, stejně jako dříve, největší význam prostorová modelace, tj. modelace hmatatelná a hmatová. Jde o to vytvořit těleso, strukturu, tvar, které by byly objímány prostorem, a jejichž povaha by byla vnitřně spjatá s materiálem. Sochařství lze vymezit také jako umění navrhovat a vytvářet třírozměrné formy obvykle viditelné z vnějšku, vyznačující se jednou nebo všemi následujícími charakteristikami:

- a) odraz přírodních nebo představovaných objektů,
- b) představující design třírozměrných tvarů,
- c) vyjadřující obecné ideje, pocity, nebo jiné druhy zkušenosti.

Důležitý je také vnímatelův dotek materiálu. Samozřejmě, skleněná plastika má své specifické zvláštnosti, jako je například světelná kvalita, dále průzračnost, lesk, fluentnost (spřízněnost s kapalinami). Sklo jako hmota přijímá světlo, láme je, tříští, rozptyluje a zase svádí do různých drah světelných paprsků. Česká skleněná plastika se vyvíjí jako sochařský fenomén v bohaté škále estetických a názorových koncepcí, které jsou již součástí světového moderního umění.



Tomáš Ruller, Nebezpečí uklouznutí (33.000 lahví od šampaňského)

5. VLASTNÍ BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Skleněné láhve jsou materiál jednoduše dostupný, mnoha tvarových a barevných variant – jejich možnosti jsem řešila na mnoho způsobů a nebylo

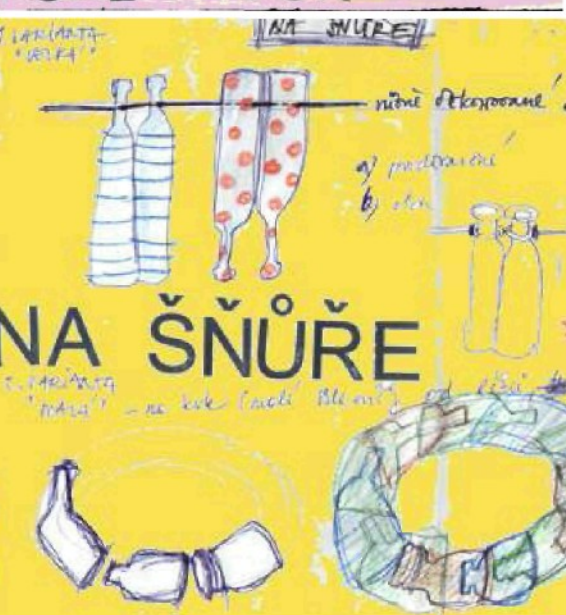
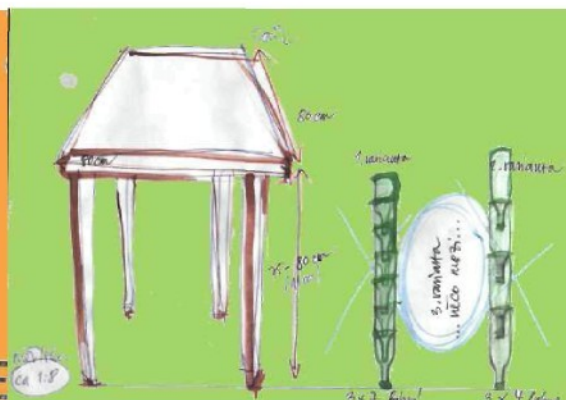
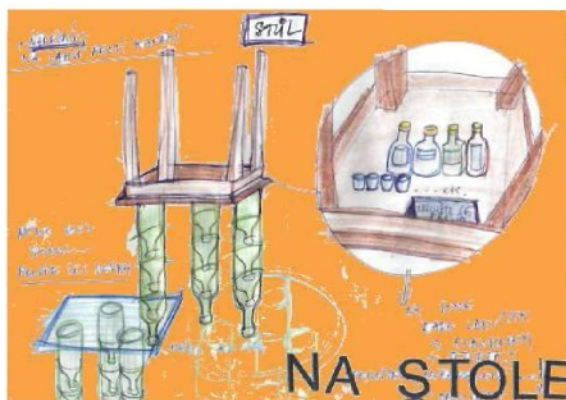
jich rozhodně málo...



nakonec jsem se soustředila na objekty kombinující sklo a dřevo, což není, může se zdát, ideální pár, a několik doplňků. Přesto představíte-li si jakoukoliv láhev, stojí většinou na stole – to je prvotní myšlenka – spojení dvou solitérů, kteří vlastně tvoří harmonickou dvojici a vtisknout jim myšlenku, která bude snad pro někoho zřejmá na první pohled. Stůl (člověk), který nestojí na svých vlastních nohách – vyprázdněné láhve navršené na sebe hrdlem dolů podpírají stůl (člověka) – mohou představovat časovou smyčku, nebo narušení stereotypu, způsob kolaborace s opojnou drogou, varhanní píšťaly chrámu hospodského, nebo jen hezkou trojnožku – zapomeňte na čtyři nohy, nedělají se tak snadno jako tři, ani nejde o odraz v zrcadle...

Pokud na stůl postavíte láhev, co se s ní stane – někdo ji vypije?! Může ubývat horizontálně nebo vertikálně, s chutí nebo bez, pomalu i rychle, částečně neb celá. Pět časových i prostorových rovin, se kterými lze manipulovat obrazně i doslova, to je pokračování série. Na stůl lze postavit i další objekt se skleněnými miniaturami – jde o úpravu kousku rodinné historie spojené s cestováním a vzpomínkou na navštívená místa (prarodiče si ji opatřili vždy na letišti nebo v tuzexu) – můžete je spočíst, po vypití určitě trochu přikrášlit... nebo si jen pohrát s lahvičkami, myšlenkami, zvukem, který vydají dvě skla při doteku. Ten drobný doplněk "pokladničky" je pak výmluvný sám o sobě. Na krku – na hrdle – náhrdelník – prvotní záměr nebyl vyrobit šperk či něco jemu podobného, ale hmatová příjemnost ještě o něco menších "miniatur" lákala nechat je dotýkat se těla, stačilo jen vybrat, kde a jak...

a tak, jako na Vás může prozradit něco značka, kterou pijete, mohou o Vás leccos říct i obaly od léků pověšené na krku. Tyto "trofeje" jsou však zbaveny bližších indicií a nechávají průchod volné interpretaci.



5.1 NA STOLE I



materiál: obalové sklo – láhve, zelené 0,7 l (15 ks)

technika: řez diamantovou pilou,

broušení, sámování, leštění

lepení (dvousložkové lepidlo značky Bison)

– nejdříve jsem lahvím odřezala dna (také jsem řešila variantu provlékání hrdel do dna s vyřezanou dírou – bohužel technicky nedořešeno) – tato operace je při mechanickém opracování skla velmi častá. Jako nástrojů se používá tenkostěnných kotoučových pil, jejichž obvod je opatřen kompaktní brusnou vrstvou nebo jednotlivými segmenty. Technologické podmínky pro řezání vycházejí z obvodové rychlosti kotouče, která se pohybuje od 25 do 30 m/s. Chlazení se provádí vodou nebo jinou řeznou kapalinou přiváděnou do místa řezu, aby chladicí účinek byl intenzívní. Všechny láhve se zarovnávaly

a výškově sjednocovaly pomocí zbroušení na hladině (rovinné – hladinářský stroj s vertikálním uložením hřídele nesoucí brusný kotouč s přívodem brusného prášku a vody) – samotné broušení skla je mechanický proces, který spočívá v povrchovém a podpovrchovém narušování soudržnosti skla volným nebo vázaným brusivem. Broušení se provádí obvykle ve dvou operacích. Při první (hrubé broušení, tzv. hrubování) je rozhodujícím kritériem rychlost snímání skla bez ohledu na hrubost vytvořeného povrchu. Při druhé (jemné broušení, tzv. jemnění) je třeba vytvořit povrch s minimální drsností, který je možno leštit. Podle způsobu použití se brusiva dělí na volná (brusné prášky – přírodní a syntetické) a vázaná (brusné nástroje – přírodní neb syntetické kotouče). Po hrubování následovalo sámování (zbroušení ostrých hran v místě řezu a brusů na kuličském stroji s horizontálním uložením hřídele a vhodným profilem brusného kotouče – to je potřeba udělat před leštícím procesem, aby během něho nedocházelo k jejich mechanickému narušování...) a leštění – mechanické leštění povrchu má za účel odstranit reliéfní i zápraskovou vrstvu a dát skleněnému výrobku vysoký lesk. Leštění skla je složitý proces, na němž se podílí mechanický účinek zrn leštiva, chemické působení vody a leštiva a tepelné vlivy umožňující tečení povrchových vrstev skla. Po přípravě dostatečného množství lahví bez dna jsem je začala skládat na sebe tak, abych měla tři přibližně stejně dlouhé a do sebe dobře pasující skleněné nohy s návazností švů (nic jednoduchého vzhledem k nepravidelnosti vnitřního průměru láhve). Lepení probíhalo postupně, protože použité lepidlo schne 24 hodin. Nakonec jsem je dodatečně vyrovnala a ukončila korkovými špunty, jak se na láhve sluší. Všechny tři jsou pak přilepeny ke skleněné desce ca 70*70 cm (stejně lepidlo), kdy společně ponesou dřevěný stůl obrácený vzhůru nohama.

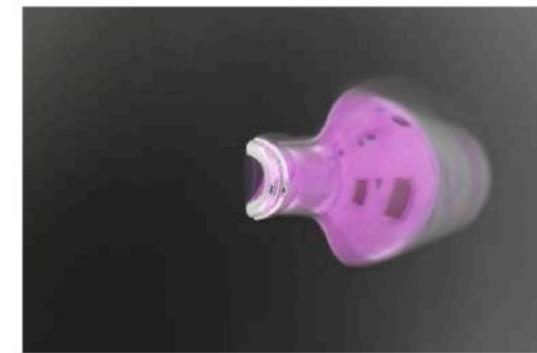
5.2 NA STOLE II



materiál: obalové sklo – láhve, zelené 1 l (5 ks)

technika: řez diamantovou pilou,
broušení, sámování, leštění;

– částečně měřením a částečně odhadem odřezal se různý díl z litrové láhve tak, aby postupně ubývala. Jako nástrojů se používá tenkostěnných kotoučových pil, jejichž obvod je opatřen kompaktní brusnou vrstvou nebo jednotlivými segmenty. Chlazení se provádí vodou nebo jinou řeznou kapalinou přiváděnou do místa řezu, aby chladicí účinek byl intenzivní. Všechny láhve se pak začíšťovaly broušením na hladině (rovinné – hladinářský stroj s vertikálním uložením hřídele nesoucí brusný kotouč s přívodem brusného prášku a vody). Broušení se provádí obvykle ve dvou operacích. Při první (hrubé broušení, tzv. hrubování) je rozhodujícím kritériem rychlost snímání skla bez ohledu na hrubost vytvořeného povrchu. Po hrubování následuje sámování (zbroušení ostrých hran v místě řezu a brusu na kuličském stroji s horizontálním uložením hřídele a vhodným profilem brusného kotouče – to je potřeba udělat před leštícím procesem, aby během něho nedocházelo k mechanickému narušování hran...) a leštění – mechanické leštění povrchu má za účel odstranit reliéfní i zápraskovou vrstvu a dát skleněnému výrobku vysoký lesk.







5.3 POČÍTADLO



materiál: skleněné miniatury,

korpus dřevěného počítadla s kovovými tyčkami;

technika: vytvoření protilehlých kruhových otvorů

na provlečení kovové tyčinky vrtáním;

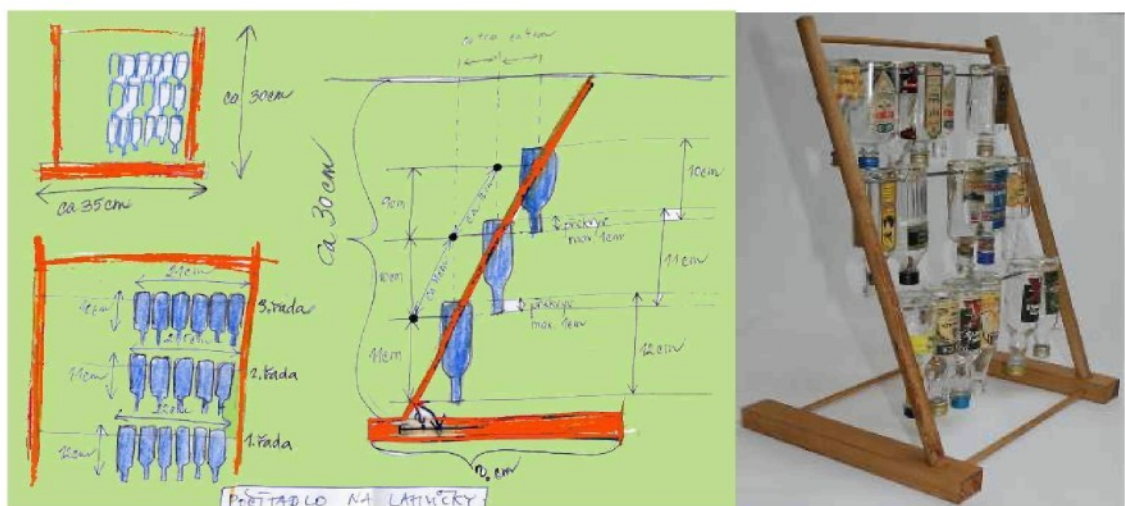
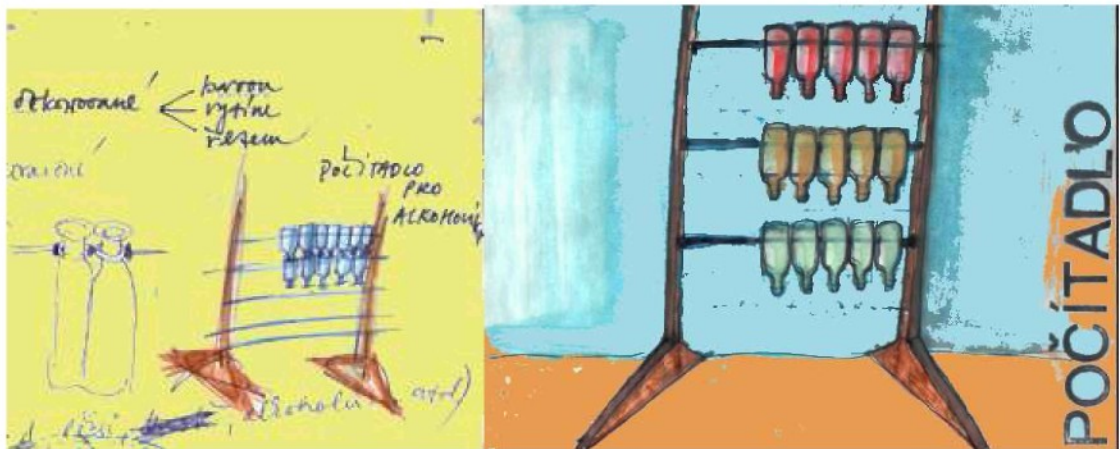
– vrtání skla nástroji s vázaným diamantovým brusivem představuje vlastně vybrušování mezikruží, jehož šířka odpovídá tloušťce aktivní vrstvy dutého trubkového nástroje. Aktivní část nástroje, stejně jako u kotoučových pil, je tvořena sintrovanou vrstvou kovového pojiva, obvykle na bázi bronzu, obsahujícího stejnoměrně rozptýlená diamantová zrna. Koncentrace diamantu je volena v rozmezí 50% – 100%, diamantové trubkové vrtáky jsou vyráběny v průměrech od 2 do 120 mm (v tomto případě je průměr děr 40 mm).

Jako řezné kapaliny se používá nejčastěji vody, přiváděné do místa řezu pod tlakem dutým vřetenem vrtačky a dutinou nástroje. Tímto způsobem je zajištěno intenzivní odvádění tepla i odbroušeného materiálu z místa řezu.

Po vyvrtání otvorů a očištění miniatur přišlo na řadu správné seřazení, tak aby se přibližně shodovala zabraná délka tyčinky a celkově lahvičky působily tvarově, barevně i uzavřením jako chtěný harmonický celek.

Samotné počítadlo bylo vytvořeno na zakázku mistrem truhlářským podle mého návrhu a výpočtu s přispěním jeho zkušeností – po krátké úvaze a díky dobře odvedené práci jsem se rozhodla nechat počítadlo jako rozložitelný artefakt kvůli křehkosti lahviček a praktičnosti v rámci manipulace a samotnému faktu, že sedí a drží velmi dobře i bez fixace.

Původní záměr vytvořit větší objekt s klasickým počtem desíti miniatur na desíti tyčkách jsem opustila pro opakování a zjednodušený výklad tématu. Také jsem nechtěla vytvářet velikostně konkurenta pro objekt "Na stole I".





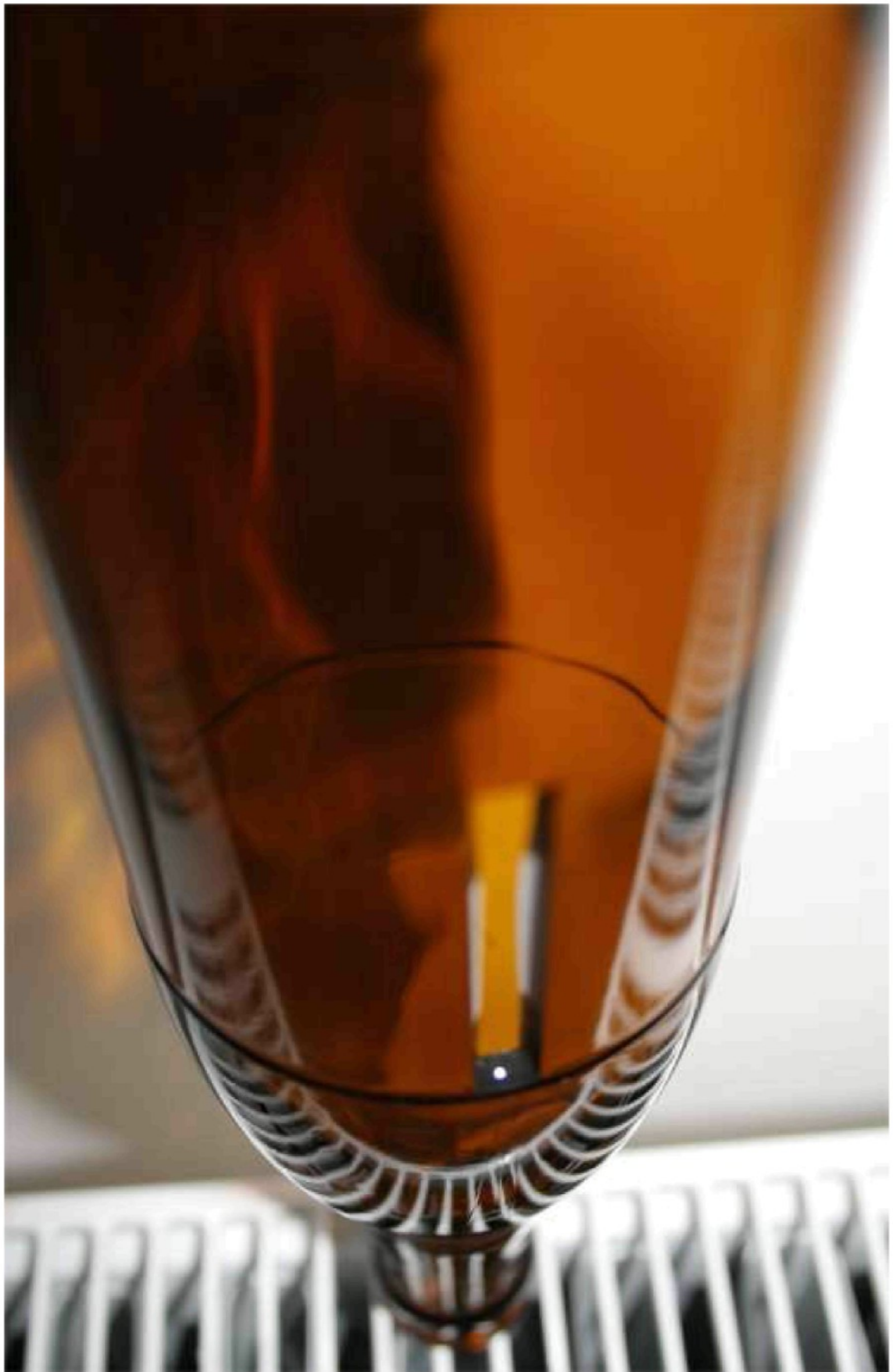


5.4 POKLADNIČKA



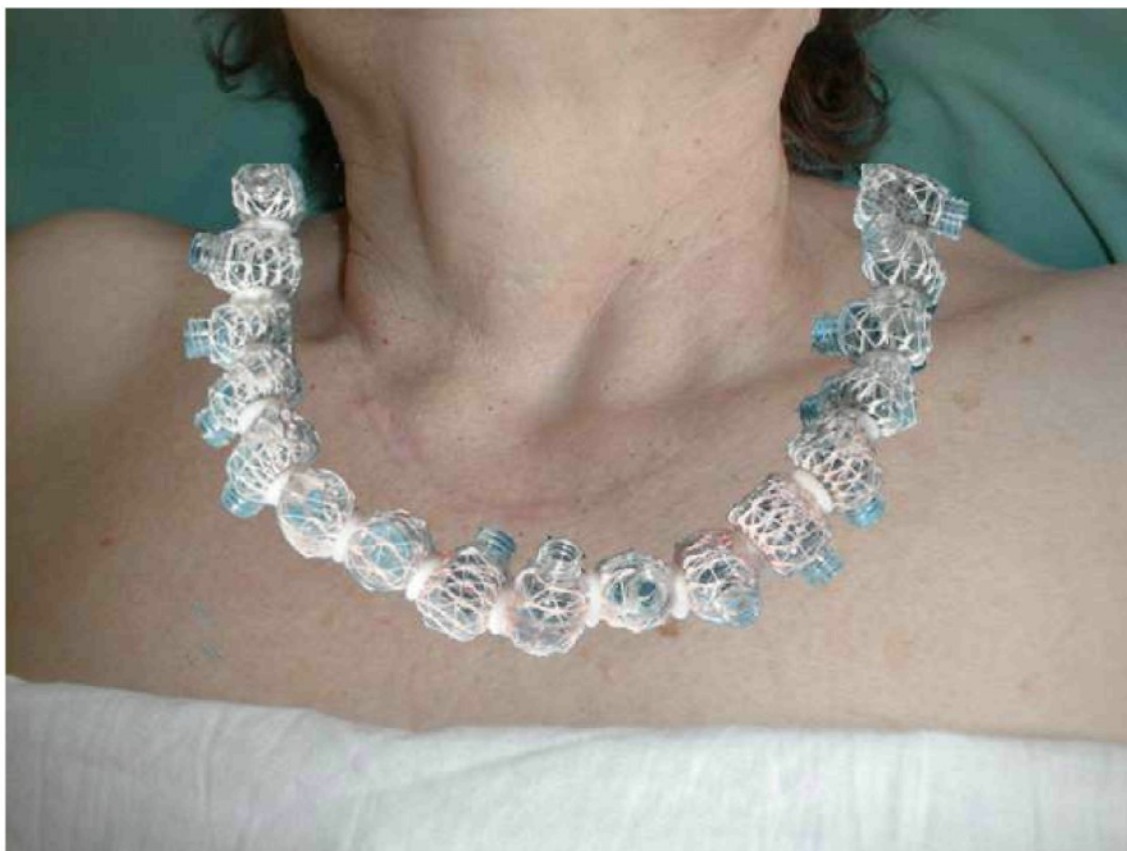
Materiál se nemění, jsou to skleněné láhve různé velikosti a barvy. Pro vizáž a funkci “pokladničky” bylo potřeba vytvořit dostatečný otvor ať na bankovky nebo mince. Možnost probroušení, která se téměř automaticky nabízí, nebyla vhodná – nevzniklo by kýžené vytvarování čtyřhranného trychtýře (nevhodné kotouče – velikost, tvar), tedy padl návrh zkusit jej vypískovat. Při pískování dochází k narušování skla zrnky brusiva, čímž vzniká hrubě matový až drsný povrch, který způsobuje snížení světelné propustnosti o více než 10%. V mém případě jsem se dostala zpět na 100% světelnou propustnost, protože došlo k úplnému narušení skla alias propískování – jako brusivo se používá písek, syntetický korund nebo siliciumkarbid s různou zrnitostí, jejichž zrna jsou strhávána proudem vzduchu – nejčastěji se používá

pneumatických zařízení (injektorové tryskové zařízení, přetlakové zařízení nebo podtlakové tryskové zařízení), případně zařízení mechanických. Díky rozptýlu a směru brusiva z trysky se podařilo dosáhnout téměř dokonalého vytvarování. Na druhou stranu bylo ovšem i handicapam pro rovnoměrné propískování celé délky otvoru a jeho hladkých stran. Další háček, který jsem řešila, byl průchod brusiva ještě značně pod tlakem na protější stranu vnitřní stěny láhve a její opískování. Plnila jsem tedy láhve před pískováním stejným brusivem a vytvořila tak clonu. Při pískování velmi záleží na tloušťce a tvrdosti skla. Velmi důležité je také při této technologii dodržování hygieny pracovního prostředí.



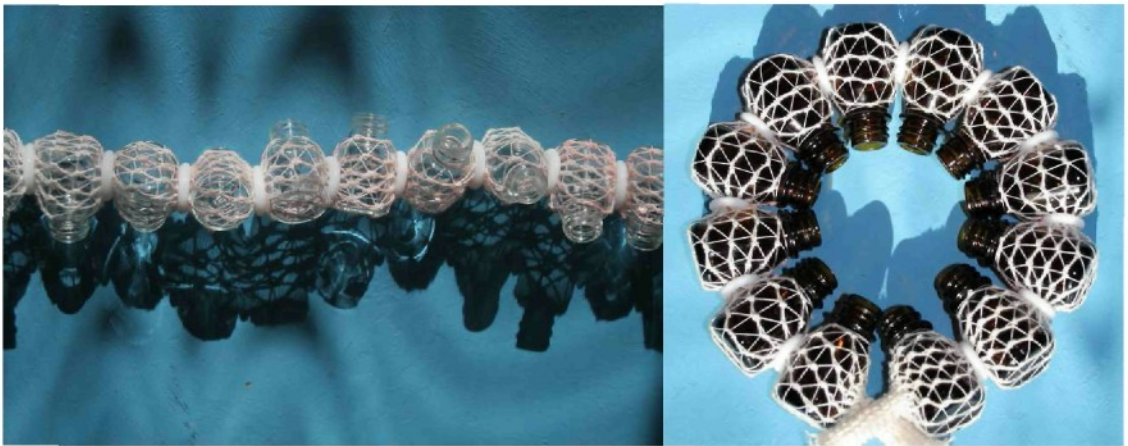
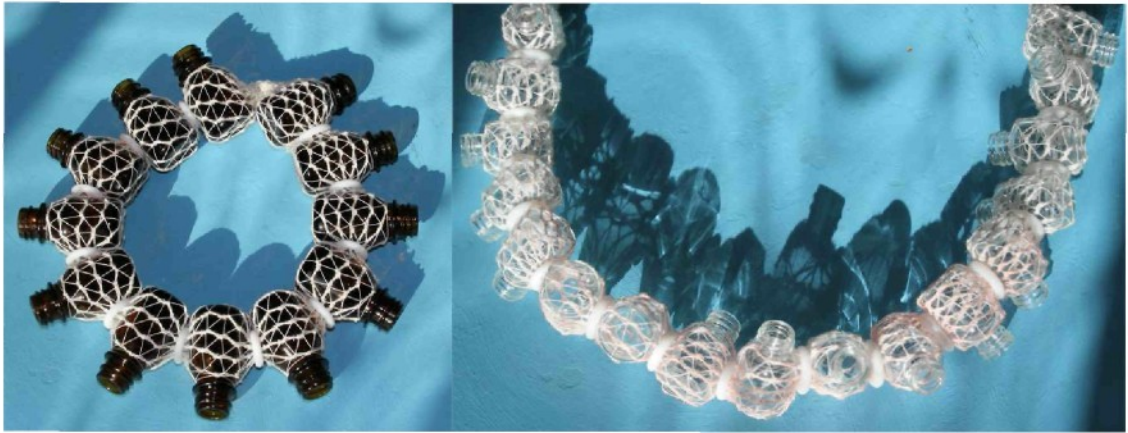


5.5 NA KRKU



materiál: skleněné obaly od léků (stejná technologie výroby jako u lahví...),
skleněné korálky,
pruban,
septonex (zabarvení);
technika: navlékání – vnitřní a vnější,
barvení septonexem ve spreji;

– v této části měl být mechanický zásah minimální nebo nulový, čehož se docílilo pomocí prubanu – elastického návleku na jeden a více prstů, také velmi příjemného na dotek, který nechává lékovky volně v prostoru, částečně deformuje tvar podle pozice a spirálovitě je stáčí, nebo jen nese, zároveň umožňuje navlékání zvnějšku skleněných korálků či kroužků s větším vnitřním průměrem – s odkazem na náplň lékovek. „Alergik, diabetik, astmatik, epileptik, revmatik, hemofilik, anorektik ...alkoholik, fetišák.“



6. ZÁVĚR

Moje práce odkazuje na závislost jako fenomén několika posledních generací – jistě namítnete, že závislosti existují, co je lidstvo; jsou osobnostní výbavou člověka, přesto je pro mne asi nejdůležitější současný stav a v něm její stupňování a není to jen úzce profilovaná záležitost drog ve společensky přijatelné podobě – jde o tak triviální přednes jako „Všechno se vším souvisí“ – někdo to prohlášení může chápat osudově jiný jako matematickou závislost... já si myslím, že existují vztahové záležitosti, které lze ovlivnit a jiné bohužel nikoliv. Vždycky mi velmi vadila lidská omezenost a nedokonalost, konkrétně neschopnost představit si hranice vesmíru, vůbec jeho rozpětí – vždy se v něm ztratím obrazně i doslova. A to platí částečně i o mé bakalářské práci; širší tématu, který jsem si zvolila a určitým způsobem ztvárnila, je opravdu nedozírná, přestože to nemusí být moře, ale jen rybník Svět... v tomto měřítku jsem ten člověk, co stojí na břehu a má možnost půjčit si také loďku...

7. SEZNAM LITERATURY

1. Petrová, Sylva. České sklo. V Praze: Gallery, 2001.
2. Klivar, Miroslav. Česká skleněná plastika. Břeclav: Moraviapress, 1999.
3. Langhamer, Antonín. Legenda o českém skle. Zlín: Tigris, 1999.
4. Vondruška, Vlastimil. Sklářství. Praha: Grada, 2002.
5. Fanderlík, Ivan. Vlastnosti skel. Praha: Informatorium, 1996.
6. Klebsa, Vladimír. Technologie skla a keramiky. Liberec: VŠST, 1981.
7. Staněk, Jaroslav. Výroba na sklářských automatech. Praha: SNTL, 1962.
8. Bradáč-Nežárecký, Josef. Sklo – dějiny, výroba a zpracování. Praha: Prometheus, 1945.
9. Špírk, Ludvík. Zuzitkování odpadových surovin: v průmyslu, řemeslech a zemědělství. Praha: Orbis, 1944.
10. Glassrevue: časopis pro design a umění. (č. 24/2003)
11. Ars & Antique: časopis pro design a umění. (duben 2006)