



PODPORA PROFESNÍHO ROZVOJE UČITELŮ V POČÁTEČNÍM VZDĚLÁVÁNÍ



Klíčová aktivita 02

Podpora profesního rozvoje učitelů MŠ v oblasti podpory polytechnického vzdělávání

MODERNÍ MATERIÁLY A NOVÉ TECHNIKY V POLYTECHNICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ V MŠ

Mgr. Irena Hralová

Ing. Tomáš Hrala

Mgr. Jan Janovec, Ph.D.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obsah

1	Kovy, dřevo, papír a techniky práce s nimi	3
1.1	Práce s kovem – vytlačovací kovová fólie	3
1.1.1	Technika práce s vytlačovací fólií	4
1.1.2	Výrobek z vytlačovací fólie – Domeček na čajovou svíčku	4
1.2	Práce se dřevem – dýhy	5
1.2.1	Obrázek z dýhy – jednoduchá intarzie	6
2	Teplem tvrditelné termoplasty	8
2.1	Modelovací hmoty	8
2.1.1	Druhy modelovacích hmot	8
2.2	Práce s modelovacími plasty	10
2.2.1	Přidavné materiály	10
2.2.2	Pomůcky	10
2.3	Korále z polymerové hmoty s gepardím vzorem	12
3	Pěnové plastové materiály	15
3.1	Pěnová pryž – moosgummi	15
3.1.1	Peněženka z pěnovky	15
3.1.2	Obal na mobil	16
3.1.3	Motýlci	17
3.1.4	Stromeček	18
3.1.5	Taška pro parádnice	19
4	Licí techniky	21
4.1	Licí hmoty	21
4.1.1	Licí plasty	21
4.2	Zhotovování pružných forem a otisků	22
4.2.1	Příprava modelů	22
4.2.2	Výroba jednodílné silikonové formy	22
4.2.3	Výroba dvoudílné silikonové formy	23
4.3	Výroba mýdla dle vlastního modelu	25
5	Vakuové lisování plastů	26
5.1	Technologie vakuového tvarování plastových desek	26
5.1.1	Formy – materiály a tvary	26
5.1.2	Plastový polotovár	27
5.1.3	Fáze vakuového lisování	28
5.2	Plastová maska dle vlastní formy	29
6	Seznam vyobrazení	30
7	Použité zdroje	32
8	Seznam příloh	34

1 Kovy, dřevo, papír a techniky práce s nimi



Vytlačovací kovová fólie, její použití a techniky zpracování, nástroje a nářadí pro práci s kovem, práce s drobným dřevěným materiálem, řezání a stříhání dýhy, broušení a povrchová úprava dýh, vodou ředitelné transparentní a krycí laky, technika intarzie, lepidla na dřevo, lepení dýh, návrh a výroba vlastních výrobků.

1.1 Práce s kovem – vytlačovací kovová fólie

Kovy nejsou pro práci v MŠ příliš častým materiálem. Nároky na zpracování rozměrově a objemově větších kusů kovových materiálů mnohonásobně překračují možnosti preprimárního vzdělávání, a to jak po stránce schopností a zkušeností dětí, tak i po stránce materiálního vybavení škol. I využitelnost jednoho ze základních kovových polotovarů – drátu – je omezená. Děti by pravděpodobně zvládly práci s některými tenčími dráty z měkkých kovů, jako je měď a mosaz, u kterých by je lákala i jejich estetická stránka – líbivost lesklých barevných kovů, ale především bezpečnostní stránka práce s drátem správně pedagogicky od tohoto záměru odrazuje.

Jedna výjimka přece jenom existuje, a to kovový materiál vytažený do takové tloušťky, která již zabezpečí dostatečnou měkkost polotovaru, a tím výrazně sníží rizika úrazů i při práci ve větších skupinách. Obecně je takový polotovar dobře znám a v potravinářství i domácnostech bohatě využíván. Jedná se o alobal, tzn. tenký plát hliníku o tloušťce cca 10–15 μm . Z něj je možné pouhým mačkáním a dalším tvarováním modelovat postavy, zvířata apod. Z metodického hlediska ovšem tato činnost nepřináší mnoho jiného než modelování pomocí plastelíny, modelovací hlíny a dalších podobných hmot. Jediný výrazný rozdíl spočívá ve vzhledu konečného výrobku, který je stříbřitě lesklý, čehož lze u zmíněných modelovacích hmot dosáhnout jen těžko.

Pokud je ale tloušťka kovové vrstvy větší, přestane se fólie ve vertikální poloze samovolně bortit – drží tvar, ale zanechá si vlastnost relativně bezpečného materiálu a navíc je získána další možnost jejího tvarování, a to vytlačování.



Obr. 1 Vytlačovací fólie – archy



Obr. 2 Vytlačovací fólie – role

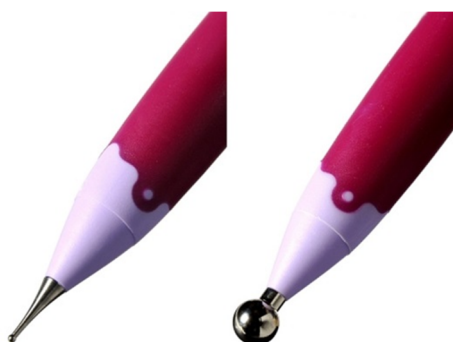
Vytlačování kovů není nová technika ani ve výrobě, ani ve školství. Dříve se ve školách používaly silnější hliníkové fólie přibližně o tloušťce 50 až 100 μm , které učitelé získávali z jednorázového hliníkového nádobí. To bylo poměrně nepraktické a navíc tato hliníková fólie byla pouze v jedné (stříbřité) barvě s ne příliš vzhledným, matným

povrchem. Dnes se již dá tato fólie v různých tloušťkách zakoupit ve formě role jako obalový materiál a krycí fólie např. pro rožnění selat, nicméně její estetické vlastnosti zůstaly víceméně stejné.

Na trh v minulých letech přišel materiál nový, přímo určený pro kreativní činnost s kovovými materiály. Jedná se o vytlačovací kovovou fólii o tloušťce 70 μm , která se dodává ve formátu např. 18,5 \times 29,5 cm, tedy přibližně A4 (obr. 1), nebo v rolích např. o šířce 50 cm a délce 5 m. Výhodou je, že nové fólie se dodávají nejenom v barvě hliníku, ale také v základních barvách ostatních kovů, zlaté a měděné, a dokonce v dalších barvách, červené, modré, žluté a zelené (obr. 2).

1.1.1 Technika práce s vytlačovací fólií

Vytlačování kovových fólií je poměrně jednoduchá technika, přestože výrobky mohou působit jako složitější. Nejdůležitějším nástrojem je rydlo, kterým se vytlačuje reliéf. Jeho základní hrot má tvar kuličky, která může mít různé velikosti, od několika desetin milimetru až po jeho jednotky. Zakoupit lze specializované nástroje (obr. 3, 4), na kterých je průměr kuličky a dalších tvarů vyznačen, pro prvotní seznámení s činností ale bohatě postačí vypsaná náplň kuličkového pera. Pro vytlačování je dále možné použít jakékoli další tvary, které mohou otisknout předměty z našeho okolí.



Obr. 3 Rydla – kulička, 1 a 6 mm



Obr. 4 Rydlo hvězdička a ozubené kolečko

Poměrně důležitou úlohu hraje při vytlačování kovových fólií podložka, která leží při vytlačování pod fólií. Především na její tuhosti závisí ostrost vytlačovaného reliéfu, nicméně je nutné zohlednit její tloušťku a velikost hrotu nástroje. Obecně lze tedy říci, že čím menší hrot, tím tvrdší a tenčí podložka, ale toto pravidlo neplatí zcela a je nutné je na zkušebních vzorcích ověřovat. Jako podložky je možné použít různé měkké povrchy, plastové a pryžové fólie a desky, ale i vrstvy papíru, které je možné libovolně kombinovat. V praxi se pak osvědčují různé podložky pod myš nebo silikonové vály na těsto a řada dalších povrchů a materiálů.

1.1.2 Výrobek z vytlačovací fólie – Domeček na čajovou svíčku

Využití

Dekoratивní předmět z kovu, využívající jeho lesku a přirozené odolnosti vůči vyšším teplotám. Vhodné pro předvánoční a vánoční období.

Materiál

Vytlačovací kovová fólie zlatá, bronzová nebo stříbrná cca formátu A4, lepidlo, tenký drát o průměru cca 0,4 mm.

Nástroje, nářadí a pomůcky

Nůžky, odlamovací nůž, jehla, sešívačka, děrovací a vytlačovací nástroje.

Pracovní postup

Fólii, položenou našíř, rozdělíme rydlem na čtyři stejné části, ale nezapomeneme na záhyb široký přibližně 1 cm na vnějším okraji první nebo poslední stěny domku. Ten bude sloužit pro následné lepení. Do budoucích stěn, štítů a střech domku vytlačíme nejprve obrysy dveří, oken a pak další prvky domu dle vlastní fantazie a dle vytlačovacích nástrojů, které máme k dispozici.



Obr. 5 Vytlačování fólie



Obr. 6 Vystříhnutí fólie

Po vytlačení reliéfu vyřízneme nebo vystříhneme otvory dveří a oken. Pokud u obdélníkových otvorů vyřízneme pouze 3 ze 4 stran, můžeme dveře pouze „pootevřít“, u oken tak získáme efekt „okenic“. Následně vystříhneme či vyřízneme konečný tvar nesloženého domku, přičemž opět nesmíme zapomenout na záhyby pro lepení. Po vystřížení domek složíme a slepíme.



Obr. 7 Svítící domečky

Zde je nutné zvážit, jak vysoké teplotě bude vystaven. Pro nižší teploty je možné využít tavné lepidlo, které by ovšem při vyšším zahřátí domku mohlo tát a ze spoje vytéct. Pro vyšší teploty je možné využít dvousložkové epoxidové lepidlo anebo lepení opustit a pomocí sešívačky nebo tenkého drátu a jehly spoje sešít.

1.2 Práce se dřevem – dýhy

Dřevo určité kvality a vybraných druhů dřevin se zpracovává na tzv. dýhy, což jsou tenké pláty dřeva (obr. 1). Dříve se používaly proto, aby se šetřilo se vzácnými dřevy. Vyrábějí se řezáním, krájením nebo loupáním z výřezů kvalitního dřeva. Používají se jako vrchní dekorativní vrstva.

Jsou výchozím polotovarem pro výrobu překližek a tzv. sesazenky (dýhy vzájemně spojené bočními plochami) slouží hlavně k polepování velkoplošných desek v nábytkářském průmyslu.



Obr. 8 Dýhy



Obr. 9 Příklad výrobku

Dýha je kvalitní přírodní a přirozený materiál, který se používá přibližně 3 tisíce let a vždy do interiéru přinášel kvalitu neopakovatelných přírodních dekorů. Intarziemi z dýh, ebenového dřeva a slonoviny byla např. vyzdobena vnitřní část Tutanchamona trůnu. Řemeslníci ve starém Egyptě uměli vyrobit za pomoci bronzových nožů listy dýhy o tloušťce asi dvou milimetrů a úspěšně je používat při výrobě nábytku. Co se týká přesného zpracování, s dnešními dýhami se tehdejší dýha srovnávat nemohla, řemeslně však byla velmi vkusně pojata a na nábytku byla kvalitně upevněna, proto se dochovala až do dnešních dní.

Ve středověku se díky zájmu středomořských států o mořeplavectví, v rámci obchodu i rozvoje dopravy, poznatky o dýze šířily do dalších oblastí i do střední Evropy.

Od 19. století se objevují první strojně vyráběné dýhy. Používání tohoto materiálu se pak masově rozšířilo nejen v nábytkářství a architektuře, své využití našla dýha i jako designový prvek v interiéru dopravních prostředků, automobilů, železničních vagónů nebo i říčních a zaoceánských plavidel.

Své největší využití má ale dodnes v nábytkářském průmyslu, při výrobě dveřních křidel a dalších předmětů denní potřeby. Lze konstatovat, že se jedná o skutečně tisíciletími prověřený materiál, který nikdy nezklamal a pro své designové i technické vlastnosti nebude dlouho ničím nahrazen.

Navíc při dotyku dýhy je možné cítit příjemné teplo a jemnost dřeva, což umělý materiál dokáže navodit jen stěží. Práce s dýhou je pro děti nejen zdrojem technického poznání, ale i příležitostí seznámit se s příjemnými vlastnostmi dřeva a dřevěných dýh, a v konečném důsledku tak možná zabránit nadbytečnému užívání přírodních materiálů a jejich nahrazování umělými.

1.2.1 Obrázek z dýhy – jednoduchá intarzie

Využití

Dýhovaný výrobek lze použít jako samostatný dekorativní předmět, dárek nebo po zasklení a zarámování jako skutečný obraz na stěnu. Při nalepení výrobku na papírovou podložku vhodného tvaru vznikají pěkná přání. Při použití např. překližky nebo korkové destičky jako podkladové vrstvy mohou vzniknout podložky (tácky) pod nápoje nebo přívěsky apod.

Materiál

Různě barevné druhy dřív s co nejmenší tloušťkou (cca 0,6 mm), karton (čtvrťka) formátu A4.

Nástroje, nářadí a pomůcky

Nůžky, pastelky, lepidlo na dřevo a papír.

Pracovní postup

Na čistý papír předkreslíme budoucí obrázek. Můžeme využít i obrázek vytištěný z počítače na tiskárně (obr. 10). Dle schopností dětí zvážíme, popř. necháme děti rozhodnout samostatně, jaké prvky obrázku budou z dříví a jaké vybarvíme pastelkami, příp. necháme volné.



Obr. 10 Materiál a pomůcky



Obr. 11 Stříhání paprsků

Začínáme jednoduššími operacemi, z dříví s pruhovanou texturou vystříháme tenké pruhy, budoucí sluneční paprsky (obr. 11). Nastříhané proužky přilepíme do obrázku na vyznačené místo paprsků kolem slunce (obr. 12). Z ostatních tří zbylých plátů dříví vystříháme postupně obdélníček místo okna a dveří. Pro střechu je vhodná např. červená dříví Padouk.



Obr. 12 Nalepené paprsky



Obr. 13 Konečný výrobek

Vystřížené tvary vlepíme do obrázku a po nalepení dříví obrázek dokončíme vybarvením pastelkami (obr. 13), tj. vybarvíme všechna zbylá bílá místa v obrázku, omítku domku, vnitřek slunce atd. Dřevěné plochy obrázku je možné opatřit bezbarvým nátěrem vodou ředitelného laku, získají tak hloubku a vyniknou jejich barvy a textura.

2 Teplem tvrditelné termoplasty



Modelovací hmoty – druhy a principy jejich zpracování, základní techniky tvarování modelovacích hmot, technika mozaiky, extrudér a jeho použití, využití doplňkového materiálu, vytvrzování modelovacích hmot, návrh a výroba vlastního výrobku.

2.1 Modelovací hmoty

Modelovací hmoty jsou charakterizovány následujícími vlastnostmi:

- jedná se o velmi snadno tvárné plastické materiály;
- jsou trvale tvárné, nebo tvárné pouze v určitých fázích zpracování;
- široké zastoupení mají nejen ve výtvarném umění, v technice, ale i v dalších oblastech.

Modelovací hmoty lze rozdělit podle možnosti opětovné zpracovatelnosti na hmoty definitivní a nedefinitivní.

Definitivní hmoty

Definitivní hmoty jsou hmoty, u nichž po skončení technologie zpracování nelze už hmotu uvést zpět do původního tvárného stavu. Jde o vypálenou modelovací hlínu, keramickou pálenou hlínu, sádku, cement, modelovací reaktoplasty (Modurit, Modelit, FIMO, dvou nebo vícesložkové hmoty na bázi epoxidů nebo polyesterů), tepelně zpracované hmoty živočišného nebo rostlinného původu (bílkovinná a moučná těsta) apod.

Nedefinitivní hmoty

Nedefinitivní hmoty jsou hmoty, které jsou buď trvale tvárné, nebo je lze uvést do tvárného stavu např. přidáním rozpouštědla, teplem apod. Jedná se např. o plastelínu, vosk, některé termoplasty, nevypálené jíly, modelovací hlíny apod.

2.1.1 Druhy modelovacích hmot

Modelovací hlína

Můžeme ji zařadit jak mezi definitivní, tak i mezi nedefinitivní hmoty. Záleží pouze na tom, zvolíme-li tepelnou úpravu (vypálení), či necháme výrobky pouze vyschnout. Do obchodů je modelovací hlína dodávána ve formě prášku. Příprava hlíny z prášku je jednoduchá, vyžaduje však pečlivost a trpělivost. Prášek rozsypáváme po povrchu vody v nádobě tak, aby se zcela promočil a nevytvořily se hroudy. Vzniklou kaši necháme mírně vyschnout a pak ji po částech hněteme tak dlouho, dokud nedosáhneme optimální vláčnosti a hustoty. Kvalitně propracovaná hlína je vláčná, lehce spojitelná a přijímá ostře každý tvar. Při válení se nelepí na pokožku ani na podložku. Stočíme-li váleček do kroužku, nepoláme se ani nepopraská. Rozdělanou hlínu můžeme uchovávat v nekorodujících nádobách překrytých folií polyethylenu. Výrobky, které nejsou určeny k vypálení, rozbijeme na malé kousky, pokropíme vodou, necháme dobře provlhnout (nejlépe přikryté folií) a opět prohněteme.

Keramická hlína

Keramická hlína patří mezi definitivní modelovací hmoty, protože se nepředpokládá jiné než tepelné zpracování, většinou spojené i s glazováním. Výchozí surovinou při výrobě keramické hlíny jsou opět jíly. Důležitými složkami, jejichž správný poměr ovlivňuje jakost výrobku, jsou tzv. ostřiva (křemen), která způsobují tvarovou stálost, a taviva, která zlepšují soudržnost. Při přípravě hlíny je opět velice důležité správné míšení s vodou a důkladné prohnětení. Výrobky z keramické hlíny mají po vypálení drsný povrch a propouštějí vodu. Nepropustnosti a hladkosti můžeme dosáhnout tzv. glazováním. Glazura, jejíž hlavní složkou je prášková sklovina, způsobí po vypálení lesklý povrch výrobku. Práce s keramickou hlínou je obdobná jako s modelovací hlínou, nezbytná je však fáze vypálení (okolo 1 000 °C), což omezuje její rozšíření ve školské praxi.

Plastelína

Patří mezi nedefinitivní modelovací hmoty. Vzhledem k jednoduchému způsobu zpracování je používána v mateřských školách a jeslích. Základem této hmoty je zemní vosk (ozokerit, parafin) zušlechtný příměsí zvláčňovadla (lůj, glycerín, ricinový olej) a terpentýnového balzámu. Tyto přísady činí hmotu plastickou, soudržnou, vazkou a měkkou. Při míšení minerálních solí je možno dosáhnout rozmanitých barevných odstínů. Proti modelovací hlíně má výhodu, že nereaguje na vlhko ani sucho, tvárností a ostrostí tvaru se však hlíně nevyrovná. Reaguje výrazně na změny teploty. Při zvýšené teplotě měkne a lepí se, v chladu tuhne a křehne.

Modelovací plasty

Rozvoj technologií výroby plastů se významně projevil i v oblasti modelovacích hmot. Stále více designérů zařazuje mezi využívané materiály syntetické pryskyřice, nanášecí (kašírovací) plasty, teplem tvrditelné hmoty nebo termoplasty. Jedním z nejčastěji používaných představitelů modelovacích plastů je teplem tvrditelná hmota.

Představiteli modelovacích plastů, které se na českém trhu vyskytují několik desetiletí, jsou Modurit a Modelit. V obou případech se jedná o zdravotně nezávadnou hmotu bílou nebo v základních barvách, která je zařazována mezi definitivní modelovací hmoty. Proti klasickým modelovacím hmotám je méně vláčná, hůře spojovatelná a pružnější. Tepelně se vytvrzuje vařením nebo pečením. Tvrdně však i při nižších teplotách, doba tvrdnutí je pak ale podstatně delší. Dlouhým pobytem při teplotách okolo 20 °C postupně ztrácí tvárnost a po několika měsících je prakticky nezpracovatelná.

Barevných odstínů hmoty lze dosáhnout různými způsoby. Jednak zanesením barviva (nejčastěji temperových barev) do hmoty při hnětení, dále smícháním různě zbarvených hmot, eventuálně barvením až po vytvrzení, které lze provádět běžnými nátěrovými hmotami. Velké množství vmíchaného barviva do hnětené směsi ale ovlivňuje výslednou tvrdost a pevnost výrobku.

Modurit a Modelit jsou v poslední době jak z trhu, tak z dílen a výuky vytlačovány modelovací hmotou FIMO. Přestože se považuje za nový materiál, opak je pravdou. Historie materiálu začíná už v roce 1939, kdy se předchůdce této hmoty neukázal jako vhodný pro výrobu panenek v německé firmě paní Kaethe Kruse. Její dcera si ale materiál oblíbila a experimentovala jak s jeho tvarováním, tak barvením. Hmota dostala název FIMOIK podle dceřiny přezdívky Fi-fi, slova MOdelovat a konce slova mosAIK. Mozaika byla dceřinou oblíbenou technikou a je u tohoto materiálu obecně oblíbenou dodnes.

V roce 1966 byla vylepšena receptura výroby, rozšířil se sortiment barev na 15 a hmota byla přejmenována na současný název FIMO.

Dnes je k dispozici 72 barev, některé se zvláštními (např. kovovými a transparentními) efekty, laky, prášky, závěsy pro výrobu šperků, formami, řemeslnými sady apod.

Základní hmoty FIMO se vytvrzují v elektrické troubě bez změny tvaru či barvy při teplotě 110 °C po dobu 30 min, existuje ale i hmota FIMO Air, kterou lze vytvrzovat v mikrovlnné troubě nebo nechat ztvrdnout na vzduchu.

2.2 Práce s modelovacími plasty

2.2.1 Přídavné materiály

Tekutá polymerová hmota

Liquid neboli tekutá polymerová hmota je tekutina, která pečením zprůhlední a ztvrdne. Tekutinu lze použít také pro přenos obrázků z tiskáren, dá se míchat s barvami, třpytkami apod. Další použití tekuté polymerové hmoty je ve funkci lepidla. Vyrábíte-li výrobek, který vícekrát pečete, je před spojením dobré upečenou hmotu potřít slabou vrstvou liquidu a teprve potom ji přitisknout ke hmotě syrové. Obě části se tak lépe spojí.

Pudry, barvy, inkousty

Barevné prášky a pudry mohou výrobkům dodat punc originality. Zdobit jimi lze hmotu hlavně před pečením. Pokud se šperky zdobí pudry, je dobré je nalakovat, aby se prášek neodíral. Některé pudry ale obsahují částičky pryskyřice, a díky tomu se při pečení s hmotou pevně spojí a není již nutné výrobek lakovat.

Pro úpravu povrchu se používají barvy akrylové, jejichž výhodou je, že rychle zasychají a jsou zdravotně nezávadné. Barvy se dají použít například u povrchu, který má texturu. Barvy nanese do prohlubní a utkvělou barvu na výstupcích případně jednoduše obrousíte. U hlubších textur můžete jemně prsty nanášet barvu jen na výstupky, a zvýrazníte tak plastičnost.

Inkousty jsou taktéž výbornou pomůckou pro dotváření povrchu hmoty. Na trhu je můžete nalézt ve formě podušek, napuštěných inkoustem, či v lahvičkách. S inkousty a pomocí jakýchkoliv gumových razítek můžete na hmotu tiskát, obarvovat ji atd.

Kovové plátky

Tenké plátky kovu jsou vhodným doplňkem a spolu s Fimem vytvářejí hlavně na špercích zajímavé efekty. Plátky kovů je možné použít ke zdobení, pokrýt jimi povrch hmoty a jejím následným rozválením vytvořit efektní praskliny. Na našem trhu jsou dostupné stříbrné, zlaté, měděné a pestrobarevné kovové plátky a vločky.

2.2.2 Pomůcky

Podložka

Pro práci s polymerovou hmotou budete potřebovat dostatečně velkou podložku, která je bez pórů, a tudíž nenasákavá. Podložkou může být např. sklo, keramická dlaždice či kuchyňská deska. Keramická dlaždice je vhodná tehdy, když je třeba výrobek přenést do trouby bez zbytečné manipulace, peče se tedy na podložce, na které byl vyroben, a jeho spodní plocha pak zůstane rovná a hladká. Sklo je použitelné jako varianta dlaždice, navíc lze díky průhlednosti kontrolovat kvalitu povrchu výrobku.

Strojek na těstoviny

Strojek na těstoviny (lépe strojek na úpravu polymerové hmoty) je základní pomůckou. S jeho pomocí lze upravit tuhou polymerovou hmotu do vláčné a lehké zpracovatelné formy, samozřejmě slouží k přípravě plátků o tloušťce 1 až 4 mm pro další použití. V neposlední řadě je strojek na těstoviny velmi platný při přípravě hmot s barevným přechodem, tzv. blendovaných hmot.



Obr. 14 Strojek na těstoviny



Obr. 15 Extruder

Váleček

Váleček je užitečná pomůcka, nicméně je nahraditelný jakýmkoliv kulatým předmětem, jehož povrch není pórovitý. Proto se k tomuto účelu nehodí běžný dřevěný váleček používaný v kuchyni, ale spíše nekónická sklenice či láhev. Váleček může sloužit jako doplněk strojku, lze jím uválet hmotu o větší tloušťce.

Nože

Nože slouží nejen k dělení hmoty, ale i k tvarování. Sady nožů, které se pro práci s polymerovou hmotou prodávají, obvykle obsahují pevný, pružný a vlnkovaný plátek. Výhodou sady je, že je použitelná pro různé typy řezů, s rovným plátkem lze uříznout rovnou plochu, s pružným pravidelný oblouk a s vlnkami lze vyrobit barevné struktury. Nejen pro začátek ale postačí kuchyňský nůž s rovným a tenkým ostřím nebo odlamovací nůž, který má tu výhodu, že čepel lze po vyjmutí ze střenky používat samostatně.

Extruder

Extruder (obr. 15) je válec z plastu či kovu, který je opatřen na jedné straně pístem a na druhé zakončen výměnnými disky, které mají různě tvarované otvory (např. čtverec, ovál, trojúhelník apod.). Extruder připomíná strojek na výrobu vánočního cukroví, kdy se na jeho výstup nasazují různě tvarované otvory a těsto se jimi protlačuje. Pokud jsou do extrudéru vloženy hmoty více barev, lze na řezu vystupujících tvarů získat zajímavé barevné efekty.

Pečicí trouba

Pro běžnou potřebu plně postačuje klasická pečicí trouba, zcela zásadní ale je, aby byla vybavena přesnou regulací teploty (kvalitním termostatem). Pro kontrolu teploty je vhodné při pečení hmoty používat teploměr a kvalitu termostatu při prvních pečeních v dané troubě ověřit.

Další pomůcky

Z dalších pomůcek, které je většinou možné zakoupit jako přímo určené pro práci s polymerovými hmotami, příp. je možné použít domácí alternativy, jmenujme následující: jehlice na propichování korálek, vrtačky a vrtáky, formy, vykrajovátka, tvořítka, návlekový materiál na šperky, latexové rukavice atd.

2.3 Korále z polymerové hmoty s gepardím vzorem

Materiál

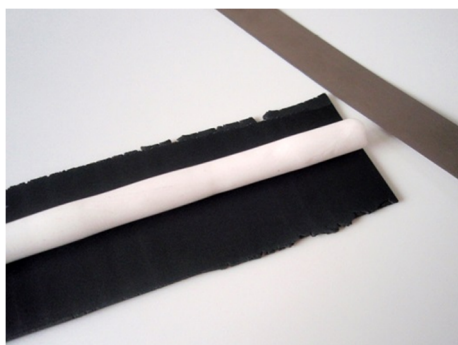
Polymerová hmota – alespoň tři barvy, malé korálky, návlekový materiál, lak.

Nástroje, nářadí a pomůcky

Strojek na těstoviny, váleček, nůž, pravítko, jehlice.

Pracovní postup

Z bílé barvy vyválíme na podložce pomocí prstů delší váleček. Zahřejeme černou hmotu, poválíme akrylovým válečkem a projedeme strojkem na střední nastavení. Černým plátem ovineme bílý váleček, vznikne základní váleček, býčí oko, který rozřízneme na dvě stejně dlouhé části.



Obr. 16 Korále – základní váleček

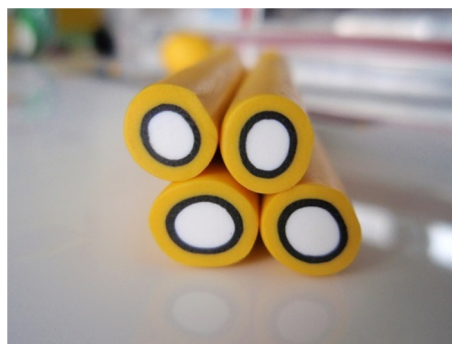


Obr. 17 Korále – býčí oko

Žlutou barvu také zahřejeme, poválíme akrylovým válečkem a vyválíme plát s nejširším nastavením strojku. Musí být výrazně širší než předešlý černý plát. Oba válečky ovineme žlutými pláty.



Obr. 18 Korále – princip dělení I



Obr. 19 Korále – skládání tvaru I

Válečky přiložíme k sobě a oba rozřízneme na poloviny. Vzniknou čtyři stejně dlouhé kusy, které opět položíme vedle sebe a znova rozřízneme napůl.



Obr. 20 Korále – princip dělení II



Obr. 21 Korále – skládání tvaru II

Vznikne osm válečků, které naposledy přiložíme k sobě a rozřízneme, abychom získali šestnáct krátkých válečků. Ty přiložíme k sobě tak, aby se celkový tvar co nejvíce podobal válci.



Obr. 22 Korále – válec

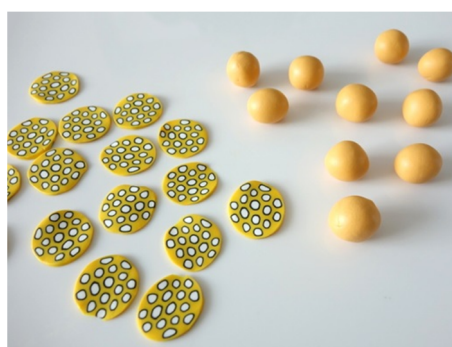


Obr. 23 Korále – barevné variace

Ze zbytku žluté hmoty vyválíme váleček, který rozřežeme na části a doplníme jimi zbylá okrajová místa tak, aby se výsledný profil vznikajícího válce blížil kružnici. To dále zaručí hezký okraj výsledného válce i to, že očka uvnitř nebudou deformovaná. Válec dle libosti mezi prsty mačkáním a válením zredukujeme na požadovanou délku a šířku a poté jej ostrým nožem nakrájíme na tenké plátky.

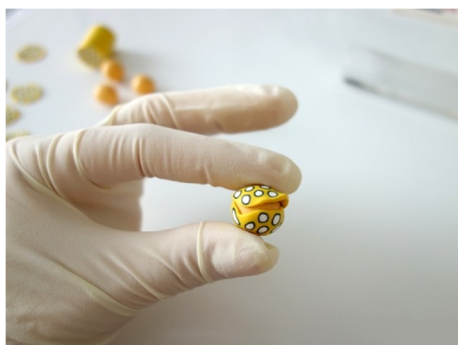


Obr. 24 Korále – krájení



Obr. 25 Korále – velikost základu

Základ korálku vyrobíme ze zbytkové hmoty, jeho velikost volíme s ohledem na nakrájené plátky se vzorem. Dále je třeba si uvědomit, že obalením se korálek ještě zvětší.

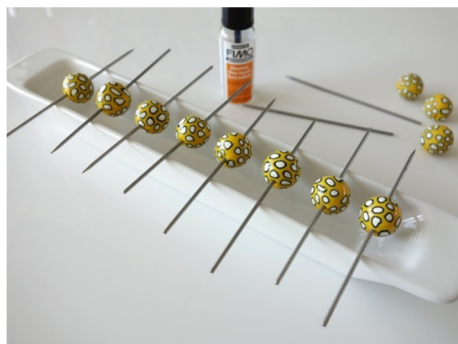


Obr. 26 Korále – pokrývání základu



Obr. 27 Korále – hotové kuličky

Pokud máme správně naměřenou velikost korálku úměrně plátku se vzorem, můžeme korálek začít oblepovat, přičemž na jeden korálek jsou potřeba dva plátky. Nejprve nalepíme jednu polovinu, poté druhou tak, aby spoje navazovaly. K zaválení je vhodné použít hladké rukavice bez sebemenší textury. Pokud druhý plátek zcela nepřiléhá k první polovině (spoje se nedotýkají), lze plátek opatrně rozválet akrylovým válečkem, čímž se natáhne, zvětší. Pokud se spoje dotýkají, lze korálek rozválet v dlaních (jak již bylo řečeno, nejlépe v rukavicích).



Obr. 28 Korále – lakování



Obr. 29 Korále – výsledek

Korálky můžeme nechat na vzduchu několik hodin odležet (nebo 30 min v lednici), tím docílíme zvýšení tuhosti hmoty, a zabráníme tak jejich deformování při napichování na šperkové jehlice. Korálky na jehlicích vytvrdíme v elektrické troubě při 110 °C po dobu 30 minut.

Hotové korálky lze lakovat lesklým nebo pololesklým lakem určeným na polymerové hmoty. Korálky je možné dle libosti kombinovat s dalšími korálky a jinými komponenty.

3 Pěnové plastové materiály



Pěnová EVA pryž – Moosgummi, techniky dělení pěnové pryže, lepení a šití pěnové pryže, návrh a výroba vlastního výrobku.

3.1 Pěnová pryž – moosgummi

Měkká mechová/pěnová guma neboli moosgummi má v kreativní tvorbě široké uplatnění. Prodává se také pod názvem mechová pryž.

Vhodná je na šperky, ozdoby, sponky, magnetky, razítka a využijeme ji na dekorace v dětském pokoji i ostatních místnostech bytu, na výzdobu dětských prostor, roztomilá zvířátka.

Ve tvořivé činnosti s dětmi je velmi oblíbená pro svou poddajnost, snadno se stříhá, je měkká, teplá, příjemná na omak.

Na trhu je k dostání v arších, v arších se samolepící vrstvou, s povrchem hladkým, strukturovaným nebo třpytivým, jako směs různých tematických výseků, metráž či v kreativních sadách – polotovarech, určených k rychlé tvorbě.

Lepí se obyčejným disperzním lepidlem nebo s použitím tavné pistole, ale vzhledem k tomu, že je měkká a poddajná, lze ji i sešívát.

3.1.1 Peněženka z pěnovky



Obr. 30 Peněženka – výrobek



Obr. 31 Peněženka – pomůcky

Pomůcky a materiál na výrobu peněženky z pěnovky moosgummi

Pěnová guma (barvy dle libosti), výsek z moosgummi (např. zvířátko), tužka, nůžky, bavlnka, pravítko, lepidlo nebo tavná pistole.

Postup

- Připravíme si šablonu peněženky a naznačíme tužkou nebo fixem přehyby.
- Šablonu tužkou překreslíme na pěnovou gumu a pečlivě ji vystříháme.
- Uprostřed uděláme zářez, čímž vytvoříme zavírání peněženky.
- Peněženku složíme do požadovaného tvaru.
- Na jehlu navlékneme bavlnku, na konci uděláme uzel, aby se nám dobře šilo a bavlnka se z jehly nevyvlékala.
- Na obou stranách peněženky pěnovou gumu sešijeme.

- Pomocí pravítka a nůžek vytvoříme v horní části peněženky zářez v místě, kde je přehyb, ale ne hluboko, abychom gumu neprořízli.



Obr. 32 Peněženka – šablona



Obr. 33 Peněženka – vystřižený tvar



Obr. 34 Peněženka – složený tvar



Obr. 35 Peněženka – šití I



Obr. 36 Peněženka – šití II



Obr. 37 Peněženka – konečný tvar

- Nyní zbývá udělat peněženku veselejší a ozdobit ji výsekem z pěnové gumy, např. zvířátkem, a obloukem z pěnové gumy v kontrastní barvě.

3.1.2 Obal na mobil

Materiál a pomůcky

Pěnová guma, sekundové lepidlo nebo tavná pistole, nůžky, výkres, pravítko, tužka, jehla, pevná bílá nit, suchý zip.

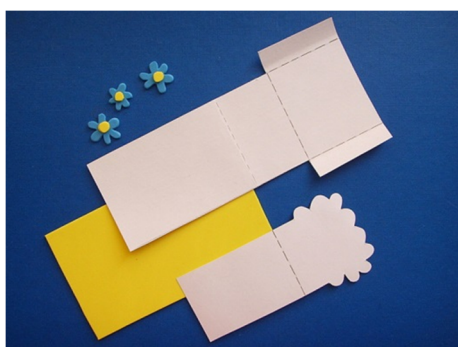
Postup

- Na výkres pomocí pravítka předkreslíme šablonu obalu (v úvahu bereme rozměry vlastního telefonu).

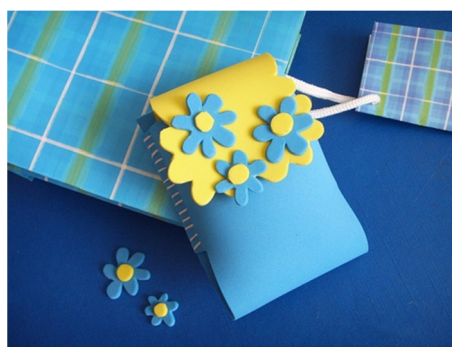


Obr. 38 Obal na mobil – hotové výrobky

- Hotovou šablonu vystříháme.
- Vystříhnutou šablonu překreslíme na pěnovou gumu a pečlivě vystříháme.



Obr. 39 Obal na mobil – šablony



Obr. 40 Obal na mobil – zdobení

- Boky obalu dle ukázky sešijeme (doporučujeme šít dvojmo a nit příliš neutahovat, mohla by gumu přetrhnout).
- Konce nití pevně uvážeme.
- Zevnitř obalu přilepíme zavírací část.
- Vystříháme kytičky.
- Dle fantazie kabátek na mobilní telefon dozdobíme.

3.1.3 Motýlci

Pomůcky a materiál

Pěnová guma, tavná pistole, nůžky, výkres, pravítko, tužka, jehla, měděný drátek, špejle.

Postup:

- Na pěnovou gumu dvou barev si zakreslíme pruhy šíře 1 cm, které vystříháme (např. červené pruhy 2 ks 20 cm dlouhé a 2 ks 15 cm; modré pruhy 1 ks 20 cm a 3 ks 9 cm).
- Jednotlivé modré pruhy určené na tělo motýla stočíme do ruličky a zalepíme. Jednotlivé ruličky slepíme dohromady tak, že největší je na kraji (tvoří hlavu motýla).
- Červené pruhy určené na křídla motýla stočíme vždy ve dvou smyčkách, jedné větší a druhé menší, a slepíme je.



Obr. 41 Motýlci

- Smyčky z delších pruhů gummy tvoří horní křídla, smyčky z kratších pruhů pak křídla dolní.
- Křídla přilepíme k tělu motýla.
- Tělo motýla upevníme na špejli s ostrým zakončením.
- Z kousků měděného drátku vytvoříme tykadla tak, že jeden konec drátku zatočíme a druhý zapíchneme do hlavičky.

3.1.4 Stromeček

Materiál a pomůcky:

Zelená pěnová guma, pruh barevné gummy a různobarevné odstřížky, sekundové lepidlo nebo tavná pistole, nůžky, šablona, pravítko, tužka, jehla, ploché korálky, flitry, třpytivé gelové fixy.



Obr. 42 Stromeček

Postup:

- Podle šablony vystříháme ze zelené gummy 2 kusy tvaru stromu (mohou být různé odstíny).
- Jeden z dílů nastříháme ve směru kmene do půlky zezdola, druhý seshora.
- Jednotlivé díly stromů ozdobíme polepením flitry, kamínky či ozdobami z odstřížků gummy, popř. je pomalujeme třpytivými fixy. Díly sesadíme dohromady.
- Ze dvou pruhů gummy různé šířky a jiné barvy vytvoříme stočením květináč pro strom. Pruhy slepíme lepidlem nebo tavnou pistolí.
- Tavnou pistolí přilepíme strom do květináče.

3.1.5 Taška pro parádnice

Materiál a pomůcky:

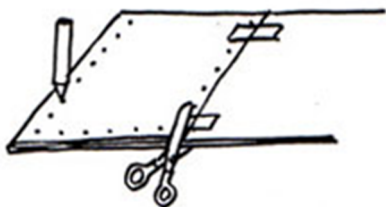
Děrovačka, pár nůžek, papír a tužka, 5 archů moosgummi 20 × 30 cm: 1 růžový, 1 fialový, 2 oranžové, 1 červený, 1 cívka oranžového lýka, lepidlo bez rozpouštědel, lepicí páska, 1 samolepicí arch (plastický, třpytivý na dozdobení), šablony (viz Seznam příloh).



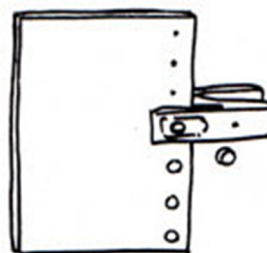
Obr. 43 Taška pro parádnice

Postup

- Vystříhnete vzory a nakopírujete vyřezáním drážek:
 - 2× vzor A, B a tělo motýla,
 - 4× vzor D a křídla motýla,
 - 1× vzor C.
- Přilepte lepicí páskou vzory A a D na jednu oranžovou moosgummi desku, B a D na jednu fialovou moosgummi desku, C a D na jednu růžovou moosgummi desku, D na jednu červenou moosgummi desku.
- Obkreslete dobře ořezanou tužkou na papír.
- Vystříhnete vzniklý tvar vzoru.



Obr. 44 Taška – postup I



Obr. 45 Taška – postup II

- Špičkou tužky udělejte stopu (značku), na rubové straně použijte děrovačku, způsobem po rubu se objeví značka tužkou.

Spojení dívčí tašky s květy a motýlky

- Ustříhnete 6 pramenů vlákna cca 1 m.
- Na jednom konci vlákna udělejte uzel.
- Položte vedle sebe rovně A a B.
- Provlékněte vlákno, začínejte od základu bokem.
- Uzel dejte dovnitř tašky.
- Postupujte stejným způsobem ke spojení 2 různých boků A a B.
- Postupujte stejným způsobem, až získáte spojení 2 bloků.
- Postupujte stejným způsobem ke spojení dna C s celým celkem.



Obr. 46 Taška – postup III

- Ustříhnete 5 kousků vlákna asi 10 cm.
- Pro vytvoření ucha (držadla) spojte 4 kousky D kouskem vlákna.
- Položte dovnitř konec ucha, odzdoła nahoru jedním směrem.
- Navlékněte vlákno do díry a zavažte zvenku.
- Přikročte stejně ke spojování dalších konců uch sáčku.



Obr. 47 Taška – postup IV



Obr. 48 Taška – postup V

- Slepte lepicí páskou vzor E a stuhu motýla na plátek moosgummi, měňte barvy.
- Vystříhnete tvar.

Konečná úprava dívčí tašky s květy a motýlky.

- Přilepte květiny na sáček a nazdobte lepicí fólií.
- Přiložte křídla motýla bok po boku.
- Přilepte tělo motýla navrch, aby společně držely.
- Ustříhnete kousek vlákna asi 2 cm.
- Vystříhnete a slepte dvě tykadla.
- Nalepte motýla na tašku a ozdobte samolepicí ozdobnou páskou.

4 Licí techniky



Materiály užívané pro lití – formovací a licí elastomery a pryskyřice, tvorba modelů pro lití, technologie zaformování modelu a lití forem, vakuování formy a odlitku, alternativní užití mýdlové hmoty pro odlitky, probarvování aromatizace licích materiálů, návrh a výroba vlastního výrobku.

4.1 Licí hmoty

4.1.1 Licí plasty

Tyto druhy hmot pro svou nižší viskozitu nepatří přímo mezi hmoty modelovací, je vhodnější je označovat za hmoty licí, eventuálně kaširovací. Některé z nich však lze pomocí plniva zahustit tak, že z nich lze do jisté míry i modelovat. Častěji ale využíváme jejich licích schopností, tzn. dobrého vyplňování formy, vytvrnutí během několika desítek hodin v libovolné tloušťce stěny a malého smrštění vytvrzeného výrobku. Svým chováním je lze zařadit mezi hmoty definitivní, většinou se jedná o reaktoplasty s výjimkou např. metakrylátových hmot (Dentacryl). Nejběžnějšími zástupci licích plastů jsou epoxidové pryskyřice, polyesterové pryskyřice, fenolformaldehydové hmoty, metakrylátové hmoty a silikonové pryskyřice. Většinou se jedná o dvou i vícesložkové hmoty, kde vzájemným smícháním přesných podílů kapalných nebo práškových složek dostaneme novou látku, která většinou za normální teploty a tlaku vytvrdne na tuhou hmotu.

Epoxidy

Epoxidy se vyrábí jako dvousložkové hmoty. Vlastní pryskyřice je svým vzhledem i viskozitou podobná medu. Druhá složka – tužidlo – je čirá kapalina. Pryskyřice se míchá s tužidlem u běžných epoxidů v poměru 100 hmotnostních dílů pryskyřice a 6,5 až 7 dílů tužidla. Směs je nutno do 2 hodin zpracovat. Vlastní tvrdnutí trvá při teplotě 20 °C okolo 48 hodin, při teplotě 100 °C se snižuje až na 1 hodinu. K pryskyřici můžeme při přípravě přimíchat až 50 % plnidel (kovový prášek, skelný prášek apod.), aniž dojde k výrazným změnám mechanických vlastností.

Silikonové elastomery (kaučuky)

Jsou vhodné pro zhotovování pružných forem, jsou schopné reprodukovat jemné detaily, mají dobré separační vlastnosti, malé smrštění a vynikající tepelnou odolnost. Po smíchání pasty s katalyzátorem dochází během několika desítek minut k vulkanizaci v celé hmotě za tvorby silikonové pryže, která nemá adhezi k podkladu.

Silikonové elastomery slouží zejména k výrobě forem pro zhotovování otisků pro odlévání epoxidů a dalších syntetických pryskyřic, sádry, vosku, mýdlové hmoty, betonu, nízkotajících kovů (cín a jeho slitiny). Dále se používají k výrobě těsnění pro tepelná zařízení, vakuová zařízení, chladicí agregáty apod. Protože je řada silikonových elastomerů zdravotně nezávadná a některé z nich mají atestaci pro užití v potravinářství, využívají je např. cukráři pro výrobu forem na cukrové ozdoby dortů.

Při přípravě kaučuku se potřebné množství promíchané pasty odváží do přiměřeně velké (nejlépe) plastové nádoby a smíchá se s předepsaným množstvím katalyzátoru. Směs se dokonale rozmíchá plochou stěrkou, zejména na dně a v rozích nádoby, ale tak, aby

nedošlo k vmíchání vzduchu do hmoty. Doba zpracovatelnosti směsi je podle druhu kaučuku 10 až 60 min. K eliminaci vzduchových bublinek lze směs po zamíchání vakuovat. Po promíchání se hmota pomalu lije tenkým proudem na místo určení tak, aby nedošlo ke vzniku bublin. Doba tvrdnutí směsi je různá, ale obvykle po 24 hodinách lze již ztuhlý kaučuk zatěžovat.

4.2 Zhotovování pružných forem a otisků

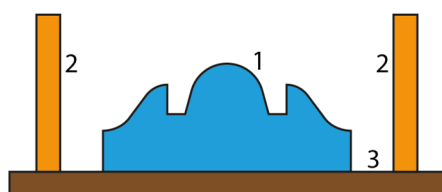
4.2.1 Příprava modelů

Model může být zhotoven ze dřeva, kovu, plastické hmoty, keramiky, sádry, vosku, papíru, mramoru, kamene nebo jílu. Na jeho povrchu musí být odstraněny povrchové vady, není-li úmyslem tyto nerovnosti dále reprodukovat.

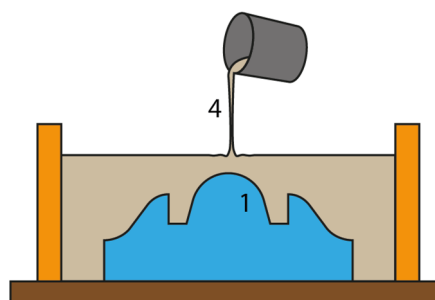
Povrchy modelů porézniích materiálů musí být utěsněny lakovými nátěry. Pokud je požadován vysoký lesk odlitků z forem, doporučuje se opatřit povrchy modelů voskovými nátěry.

K dosažení dobré separace se doporučuje potříit povrch modelů slabou vrstvičkou separačního prostředku. Po jeho zaschnutí je možno provést odlití.

4.2.2 Výroba jednodílné silikonové formy

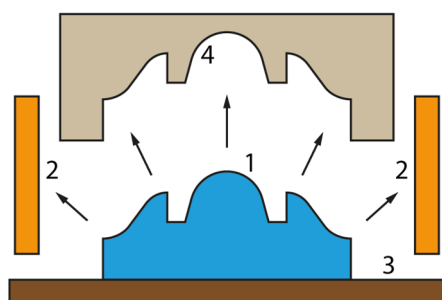


Obr. 49 Výroba jednodílné formy I

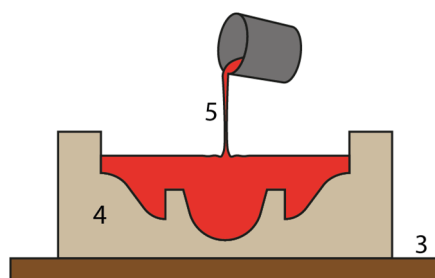


Obr. 50 Výroba jednodílné formy II

Model (obr. 49-1) se umístí do pomocné nádoby nebo boxu zhotoveného z hradítek (obr. 49-2) na rovnou podložku, nejlépe ze skla nebo tvrdého plastu (obr. 49-3). Model se k podložce na okrajích přilepí nebo utěsní plastelínou, aby kaučuková směs nezatékala pod model. Rovněž rámeček je třeba utěsnit. Připravená kaučuková pasta (obr. 50-4) se lije slabým proudem tak, aby se vyloučilo tvoření vzduchových bublinek a rozrušily se bublinky vzniklé již při zamíchání katalyzátoru. Mechanická odolnost formy může být zvýšena síťovými tkaninami, např. gázou, hedvábím, pytlouvinou nebo silonovým pletivem.

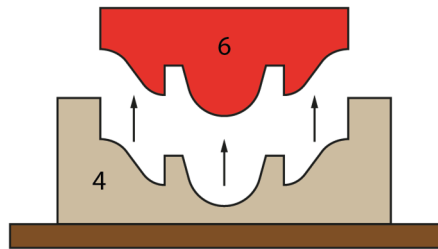


Obr. 51 Výroba jednodílné formy III



Obr. 52 Výroba jednodílné formy IV

Po vytvrdnutí silikonového elastomeru, které obvykle nastává po 24 hodinách, se odstraní hradítka a forma se sejme z modelu (obr. 51). Otřepy, které na formě vzniknou, lze velmi jednoduše odříznout např. odlamovacím nožem.

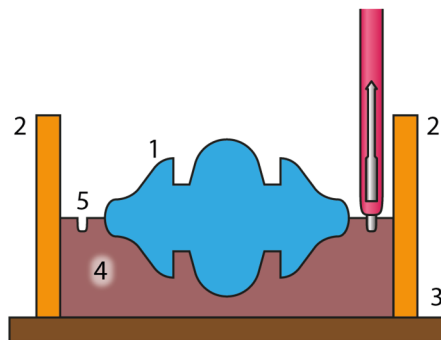


Obr. 53 Výroba jednodílné formy IV

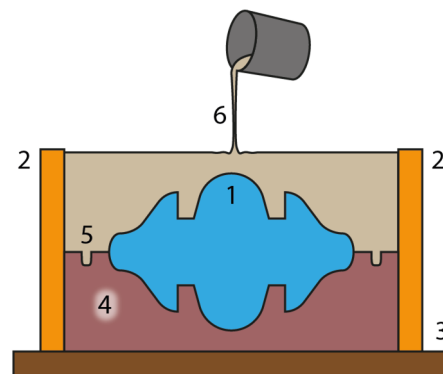
Do vzniklé formy je možné ihned lít výše zmíněné materiály (obr. 52), a získat tak výjimečně přesný otisk původního modelu (obr. 53).

4.2.3 Výroba dvoudílné silikonové formy

K odlévání forem z členitých a zejména větších a komplikovanějších modelů je vhodné použít dvou nebo vícedílnou formu.

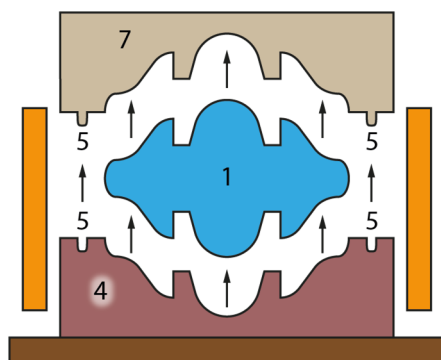


Obr. 54 Výroba dvoudílné formy I

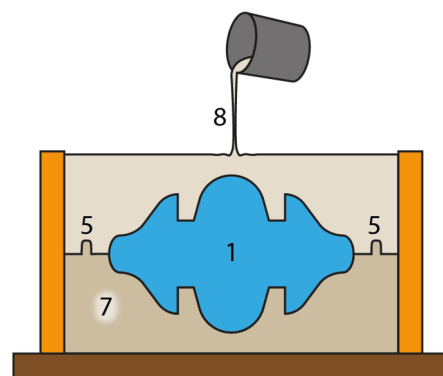


Obr. 55 Výroba dvoudílné formy II

Podobně jako u jednodílné formy obestavíme připravený model hradítka, která přilepíme vzájemně a k podložce. Na modelu vyznačíme tzv. dělicí rovinu, tzn. místo, kde předpokládáme hranici mezi dvěma částmi formy.

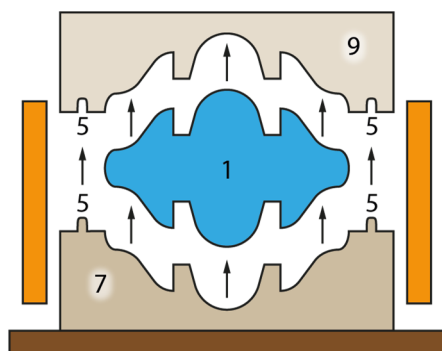


Obr. 56 Výroba dvoudílné formy III

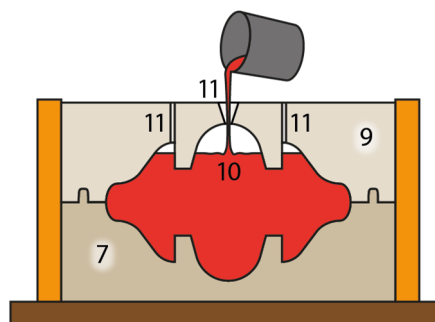


Obr. 57 Výroba dvoudílné formy IV

Spodní polovinu liciho prostoru vyplníme nedefinitivní modelovací hmotou (plastelínou) a model do ní vložíme tak, aby byl až po vyznačenou dělicí rovinu plastelínou obklopen (obr. 54-4). Předmětem s válcovým zakončením v plastelíně vyznačíme tzv. zámky (obr. 55-5). Ty budou sloužit k vzájemné fixaci obou dílů formy. Po pokrytí modelu separačním prostředkem odlijeme první část formy (obr. 55) a po jejím vytvrzení sestavu rozebereme (obr. 56).

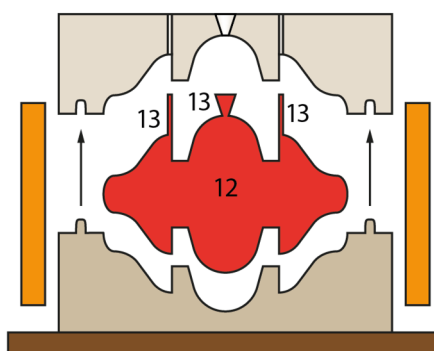


Obr. 58 Výroba dvoudílné formy V



Obr. 59 Výroba dvoudílné formy VI

Nyní vložíme první díl formy na podložku (obr. 57-7), do formy vložíme model a opět lici prostor obklopíme a utěsníme pomocí slepených hradítek. Sestavu lze nyní zalít tekutým elastomerem (obr. 57-8) a po ztuhnutí a rozebrání sestavy získáme dvoudílnou silikonovou formu (obr. 58-7, 9).



Obr. 60 Výroba dvoudílné formy VII

Zhotovenou formu je třeba před litím opatřit tzv. vtokovou soustavou (obr. 59-11). Jedná se o otvory pro liti materiálu a odvod vzduchu z formy, které nevzniknou přirozeně jako u formy jednodílné. U složitých forem je nutné vtokovou soustavu vymodelovat a spojit s modelem, u jednodušších lze vtokovou soustavu vyříznout nebo vyvrtat. Šířka vtokového otvoru se volí v závislosti na budoucím materiálu liti, tedy obvykle širší, zatímco u otvorů odvádějících vzduch je důležité, aby byly průchozí, a šířky v řádech milimetrů zcela postačují.

Po složení obou dílů forem a po opatření jejich povrchů separačním prostředkem lze lít výše zmíněné lici materiály. Protože je forma zcela uzavřená, kontrolu hladiny litého materiálu (obr. 59-10) je možné provádět pouze u otvorů pro odvod vzduchu. Liti by mělo ustát až po jejich naplnění z prostoru formy (zespodu).

Po rozebrání formy je nutno tvary vytvořené vtokovou soustavou z odlitku odstranit.

4.3 Výroba mýdla dle vlastního modelu

Materiál

Samotvrdnoucí modelovací hmota, dvousložkový silikonový elastomer, tavné lepidlo, mýdlová hmota, aroma a barvy do mýdlové hmoty.

Nástroje, nářadí a pomůcky

Podložka, hradítka, odlamovací nůž, tavná pistole, váhy, nádoba na míchání silikonu, hrnec, vařič.



Obr. 61 Odformování mýdla



Obr. 62 Vyrobené mýdlo a forma

Pracovní postup

- Na podložce vytvoříme model ze samotvrdnoucí modelovací hmoty reprezentující budoucí tvar mýdla. Model by měl větší částí k podložce přisedat a svým tvarem musí umožňovat jeho vyjmutí z budoucí formy. Model necháme vytvrdnout.
- Dle výše zmíněného postupu vytvoříme jednodílnou silikonovou formu.
- Mýdlovou hmotu opatrně rozejdeme to tekutého stavu. Teplota nesmí překročit 100°C, hmota by se zakalila.
- Po rozejdání lze hmotu probarvit a provonět. Použit lze rovněž usušené bylinky nebo např. mletou kávu.
- Probarvenou a provoněnou hmotu lijeme do silikonové formy.
- Doba tvrdnutí mýdlové hmoty se pohybuje v rozmezí od 30 minut do 3 hodin. Po uplynutí této doby mýdlo opatrně z formy vyjmeme.

5 Vakuové lisování plastů



Materiály vhodné pro tvorbu modelů a pro lisování, tvorba modelu a jeho příprava na lisování, technologie vakuového lisování plošných plastových polotovarů, opracování výlisků a jejich kolorování, návrh a výroba vlastního výrobku.

5.1 Technologie vakuového tvarování plastových desek

V současné době existuje řada metod pro zpracování plastů ve formě desek. Řada z nich je poměrně složitých a pro využití ve školních podmínkách nevhodných z mnoha hledisek. Jednou z těchto technologií je vakuové lisování. Používá se pro výrobu obalů, jednorázového nádobí, krytů nebo střešních boxů automobilů. Vakuové lisování je ale vhodné i pro výrobu menšího počtu výlisků.

Požadovaného tvaru výlisku je dosaženo ohřevem polotovaru v podobě tenké desky, která je následně vytvarována pomocí formy a podtlaku vzduchu. Principiálně se tedy jedná o poměrně jednoduchý proces, který dle zkušeností autorů chápou i předškolní děti a ke kterému jsou zapotřebí pouze vakuový lis (obr. 64), forma a materiál v podobě tenké plastové desky.

5.1.1 Formy – materiály a tvary

Formy používané při vakuovém lisování jsou jedním z nejdůležitějších prvků celého procesu. Na rozdíl od jiných technologií zpracování plastů, jako je například vstřikování, zde není za potřebí vysokých tlaků, což umožňuje vyrábět formy velice levnými způsoby z různých, i méně odolných materiálů, které lze navzájem kombinovat.

Materiály na výrobu forem

Modelářská hlína, samotvrdnoucí modelářské hmoty a sádra jsou ideálními materiály pro výrobu forem ve školním prostředí. Jsou to levné a rychlé metody, které prakticky nijak neomezuji kreativitu tvůrce. Je ale třeba počítat s tím, že i přes případné vypálení hlíny v peci bude forma použitelná jen pro několik málo výlisků.

Velmi často se vyrábějí modely ze dřeva. Jejich velkou výhodou je nízká cena. Model se vytváří klasickými dřevoobráběcími metodami. Má delší životnost než sádra a forma má trvanlivost i přes 500 výlisků. Dřevěná forma může být povrchově upravena lakem, který zvýší její trvanlivost a zlepši kvalitu povrchu. Ve školních podmínkách lze výhodně kombinovat přířezy ze dřeva s modelovacími hmotami.

Formy vyrobené z licích plastů jsou v porovnání s předchozími materiály trvanlivé a dosahuje se jimi dobré kvality povrchu. Samotná výroba této formy by ale byla natolik komplikovaná, že pryskyřice, stejně jako kovy nelze jako materiál forem pro školní podmínky doporučit.

Technologie forem

Níže zmíněná pravidla týkající se technologie forem jsou ideálním stavem, kterého při práci s dětmi nelze vždy dosáhnout. V mnoha případech to také není nutné, materiál formy i malé tloušťky lisovaných desek je umožňují do jisté míry porušovat. Přesto by je učitel i děti měli mít na zřeteli.

Stejně jako všechny ostatní formy i formy na vakuové lisování musí být navrženy tak, aby se z nich dal hotový výrobek vyjmout. Proto musí mít stěny ležící ve směru vyjímání výlisku z formy úkosy. Na rozdíl od lití do silikonových forem, zde není forma pružná, proto musí být úkos vždy pozitivní. To znamená, že směrem, kterým se z formy bude snímat výlisek, se musí materiál formy zužovat.

Další technologickou nutností je zaoblení nebo alespoň sražení hran, rohů a koutů. Zaoblení má tři hlavní důvody, mezi které patří usnadnění vyjímání výlisku, lepší vzhled a vyšší pevnost výlisku. Nejmenší velikosti zaoblení jednotlivých částí by měly být: pro hranu rovné tloušťce stěny, pro rohy rovné dvojnásobku tloušťky a pro kouty dokonce trojnásobku.

Velmi důležitým prvkem formy jsou odvzdušňovací průduchy a jejich umístění na formě, umožňující odsátí vzduchu mezi formou a zahřátým polotovarem. Vhodné umístění je tam, kde se polotovar dotkne formy naposled, jako jsou dutiny a vnitřní rohy. Všechna tato místa musí být odvzdušněna pro dosažení správného tvaru výlisku. Počet děr a jejich velikost závisí na typu materiálu a tvaru formy. Obecně platí, čím je jich více, tím lépe. Velikost musí být však jen taková, aby se to neprojevilo na povrchu hotového výrobku. Průměr otvoru by neměl být větší než polovina tloušťky polotovaru nebo 0,5–1 mm.

5.1.2 Plastový polotovar

Jako polotovar se používají plastové desky. Pokud není požadovaná velikost doručena dodavatelem, je nejprve nutné dostupnou velikost upravit vzhledem k rozměrům lisu. K dělení lze používat pily, ale ty tvoří mnoho pilin a prachu. Proto je vhodnější polotovar dělit nůžkami (nebo si ho nechat nařezat např. laserem).

Pro vakuové lisování se užívají termoplastické desky. Termoplasty jsou polymery, které při ohřevu přecházejí do plastického stavu, což umožňuje jejich zpracování. Při ohřevu se nemění jejich chemická struktura, proto je lze opakovaně zahřívat a tvářet.

Mezi nejčastěji používaný a pro školní podmínky nejvhodnější materiál patří tzv. houževnatý polystyren (nikoli pěnový). Je bez zápachu a není toxický, což umožňuje jeho použití v potravinářském průmyslu, tedy i ve školních podmínkách. Má dobrou rozměrovou stálost při změně teploty a také elektroizolační vlastnosti. Může být transparentní i jakkoliv barevný (obr. 63).



Obr. 63 Houževnatý polystyren

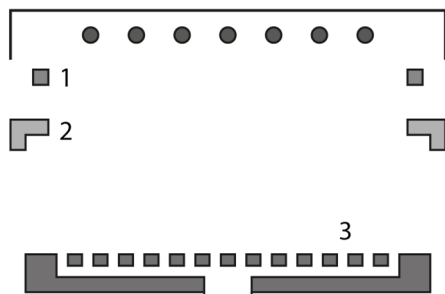


Obr. 64 Vakuový lis

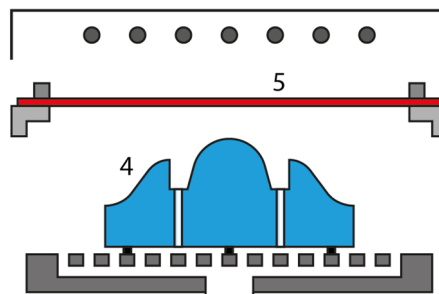
Dalším pro školy vhodným a mezi dětmi oblíbeným materiálem je syntetický polymer polymethylmetakrylát neboli tzv. plexisklo. Má nízkou chemickou odolnost, odolnost proti povětrnostním vlivům je dobrá. Také odolnost proti nárazům je velkou výhodou. Jelikož je měkký, dojde u něj lehce k poškrábání. Používá se jako náhražka skla, ale je lehčí a levnější, dá se tvarovat.

5.1.3 Fáze vakuového lisování

Po odříznutí polotovaru vhodné velikosti se termoplastická deska v nezahřátém stavu (obr. 66-5) vloží do pracovního prostoru lisu na nosný rám (obr. 65-2) a přichytí rámem upínacím (obr. 65-1).

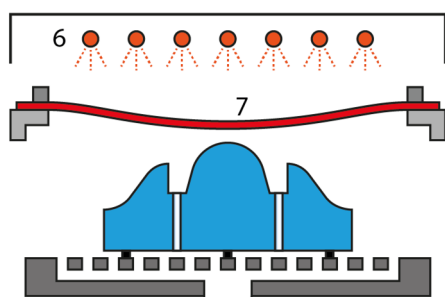


Obr. 65 Prázdný vakuový lis

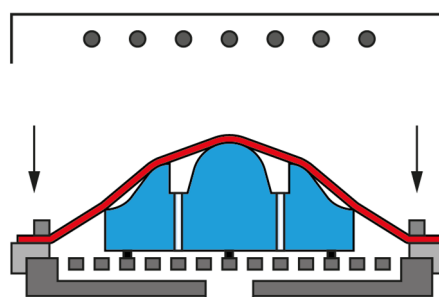


Obr. 66 Vložení formy a desky

Zároveň se na pracovní plochu lisu (obr. 65-3) umístí forma (obr. 66-4), která může být pro lepší obklopení formy materiálem podložena distančními podložkami. Ty také mohou zlepšit odvod vzduchu při vakuování, zvláště u forem s odvzdušňovacími průduchy.

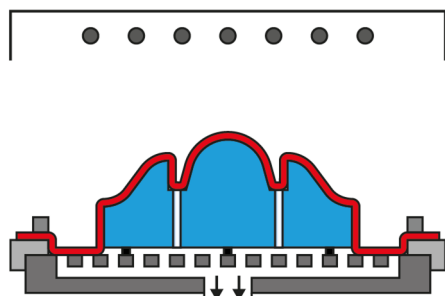


Obr. 67 Zahřátí desky

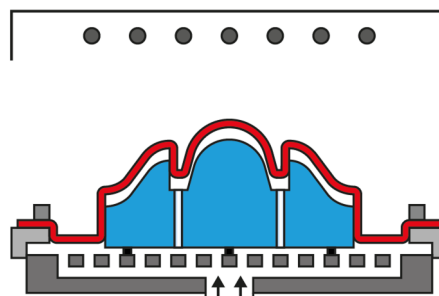


Obr. 68 Spuštění rámu

Následuje ohřev do požadované tvarovací teploty pomocí topných těles (obr. 67-6), který se projeví zplastičením desky a jejím výrazným prohnutím (obr. 67-7). Poté je dle konstrukce lisu buď vysunuta forma, umístěná ve spodní části zařízení, do zahřátého polotovaru, nebo naopak rám s deskou spuštěn na formu (obr. 68).



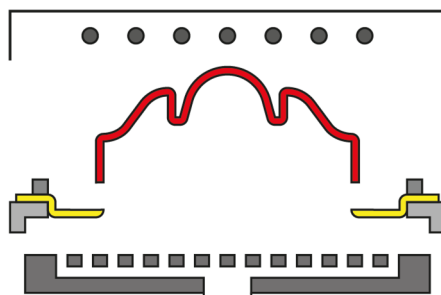
Obr. 69 Vakuování výlisku



Obr. 70 Odvuk výlisku

Vzduch mezi formou a termoplastickou deskou je pomocí vývěvy systému lisu odstraněn a dojde k přisátí plastu na formu, a tedy ke kopírování tvaru formy a částečně také tvaru pracovní plochy lisu (obr. 69). Po ochlazení se naopak pomocí přetlaku odlepí vytvořený výrobek od formy i od pracovní plochy (obr. 70).

Závěrečnou fází zahajuje vysunutí rámu, či spuštění formy. Následuje vyjmutí formy z výlisku, ze kterého je rovněž odstříhnut či odřezán přebytečný materiál, tedy okraje původní desky, za které byla přichycena, a otisk pracovní plochy (obr. 71).



Obr. 71 Výlisek

Výlisek je dále možno běžnými způsoby opracovávat, řezat jej, vrtat, brousit a leštit. Zároveň je možné jej opatřovat krycími laky, u průhledných výlisků, např. z plexiskla, je možné používat krycí laky i z vnitřní strany výlisku, a dosahovat tak velmi zajímavých efektů.

5.2 Plastová maska dle vlastní formy

Materiál

Samotvrdnoucí modelovací hmota, deska bílého houževnatého polystyrenu tloušťky cca 1 mm, akrylové krycí a transparentní laky, tkaloun.

Nástroje, nářadí a pomůcky

Vakuový lis, podložka, modelovací nástroje, odlamovací nůž, nůžky, malá ruční pila (čepovka, ocaska), pilník, brusný papír, vrtáčka a malý vrták, štětce, nádoby na míchání barev.

Pracovní postup

- Na podložce vytvoříme formu ze samotvrdnoucí modelovací hmoty reprezentující budoucí tvar masky obličeje. Téma masky je zcela libovolné, od zvířátek až po sci-fi. Důležité je, aby forma spodní stranou k podložce zcela přiléhala a svým tvarem umožňovala vyjmutí z budoucího výlisku. Formu necháme vytvrdnout.
- Dle výše zmíněného postupu pomocí vakuového lisu vyrobíme plastový otisk formy představující masku.
- Polotovár pomocí nůžek, nože nebo pily zbavíme přebytečných okrajů desky, vyvrtáme a vyřízneme otvory pro oči, příp. ústa a nos, a dva otvory po stranách pro tkaloun na přichycení k obličeji.
- Otřepy a ostré hrany zapilujeme a zabrousíme.
- V připravených nádobách si dle vlastní fantazie a v souladu s předlohou namícháme požadované odstíny barev.
- Masku nabarvíme krycími laky a po jejich zaschnutí je možné pro delší trvanlivost i pro zlepšení jakosti povrchu aplikovat lak transparentní.

6 Seznam vyobrazení

- Obr. 1 Vytlačovací fólie – archy, zdroj: Prägefolie metallifolio. *Manner* [online]. [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <http://netmanner.fi/PublishedService?file=page&page-ID=9&item-code=530nro>.
- Obr. 2 Vytlačovací fólie – role, zdroj: Kovová folie. *Kreativáček* [online]. [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <http://www.velkoobchodkreativacek.cz/velkoobchodkreativa-cek/eshop/7-1-Vse-pro-kreativitu-materialy/37-2-Alu-folie-vytlacovaci-folie/-5/2573-Kovova-folie-70-50-cm-x-10-m-role>.
- Obr. 3 Rydla – kulička, 1 a 6 mm, zdroj: *Craftworld Direct* [online]. 2010 [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <http://www.craftworlddirect.com/>.
- Obr. 4 Rydla – hvězdička a ozubené kolečko, zdroj: tamtéž.
- Obr. 5 Vytlačování fólie, zdroj: VLASTA. Svítící domečky. In: *Cestičky sem a tam...* [online]. 2012 [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://sem-tam.blog.cz/1211/svitici-domecky>.
- Obr. 6 Vystřihnutí fólie, zdroj: tamtéž.
- Obr. 7 Svítící domečky, zdroj: tamtéž.
- Obr. 8 Dýhy, zdroj: autoři.
- Obr. 9 Příklad výrobku, zdroj: FÍHA – DÝHA!. *Sapeli* [online]. 2013 [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: <http://www.sapeli.cz/cs/o-spolecnosti/novinky/fiha-dyha-novy-detsky-projekt-dyha-do-skol--w9fCYKpIF5.html>.
- Obr. 10 Materiál a pomůcky, zdroj: Návod na výrobu obrázku s jednoduchou intarzií. *Fíha – dýha!* [online]. 2013 [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: <http://www.fiha-dyha.cz/Documents/navod-na-vyrobu-obrazku-ms.pdf>.
- Obr. 11 Stříhání paprsků, zdroj: tamtéž.
- Obr. 12 Nalepené paprsky, zdroj: tamtéž.
- Obr. 13 Konečný výrobek, zdroj: tamtéž.
- Obr. 14 Strojek na těstoviny, zdroj: ATLAS 150 Marcato-Küchenprofi Strojek na těstoviny - 0801571200. KRULA, Stanislav. FABRICA.CZ. *Kuchyňské doplňky* [online]. 2011 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://www.kuchynske-doplanky.cz/kuchynske-nacini/nacini-na-testoviny/atlas-150-marcato-kuchenprofi-strojek-na-testoviny-0801571200-12584.htm>.
- Obr. 15 Extrudér, zdroj: Náramky na plechovce. *Potvor.cz* [online]. 2012 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://stary.potvor.cz/?pl=clanky&c=492>.
- Obr. 16 Korále – základní váleček, zdroj: Fimo váleček: Gepard. *I-creative.cz* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.i-creative.cz/2013/06/06/fimo-valecek-gepard/>.
- Obr. 17 Korále – býčí očko, zdroj: tamtéž.
- Obr. 18 Korále – princip dělení I, zdroj: tamtéž.
- Obr. 19 Korále – skládání tvaru I, zdroj: tamtéž.
- Obr. 20 Korále – princip dělení II, zdroj: tamtéž.
- Obr. 21 Korále – skládání tvaru II, zdroj: tamtéž.
- Obr. 22 Korále – válec, zdroj: tamtéž.
- Obr. 23 Korále – barevné variace, zdroj: Fimo korálky: Gepardí vzor. *I-creative.cz* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.i-creative.cz/2013/06/24/fimo-koraliky-navod/>.
- Obr. 24 Korále – krájení, zdroj: tamtéž.
- Obr. 25 Korále – velikost základu, zdroj: tamtéž.
- Obr. 26 Korále – pokrývání základu, zdroj: tamtéž.
- Obr. 27 Korále – hotové kuličky, zdroj: tamtéž.
- Obr. 28 Korále – lakování, zdroj: tamtéž.
- Obr. 29 Korále – výsledek, zdroj: tamtéž.
- Obr. 30 Peněženka – výrobek, zdroj: Moosgummi nápady: Peněženka. *I-creative.cz* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.i-creative.cz/2012/04/19/moosgummi-napady/>.
- Obr. 31 Peněženka – pomůcky, zdroj: tamtéž.
- Obr. 32 Peněženka – šablona, zdroj: tamtéž.
- Obr. 33 Peněženka – vystřižený tvar, zdroj: tamtéž.
- Obr. 34 Peněženka – složený tvar, zdroj: tamtéž.

- Obr. 35 Peněženka – šití I, zdroj: tamtéž.
- Obr. 36 Peněženka – šití II, zdroj: Moosgummi nápady: tamtéž.
- Obr. 37 Peněženka – konečný tvar, zdroj: tamtéž.
- Obr. 38 Obal na mobil – hotové výrobky, zdroj: Obal na mobil. I-creative.cz [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.i-creative.cz/2007/08/15/obal-na-mobilni-telefon/>.
- Obr. 39 Obal na mobil – šablony, zdroj: tamtéž.
- Obr. 40 Obal na mobil – zdobení, zdroj: tamtéž.
- Obr. 41 Motýlci, zdroj: Moosgummi-motylik. *Sme* [online]. 2012 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://artmama.sme.sk/vsetko-ostatne/moosgummi-motylik>.
- Obr. 42 Stromeček, zdroj: Moosgummi Bastel-Set. Amazon [online]. 2014 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.amazon.de/Moosgummi-Bastel-Set-3D-Weihnachtsbaum-St%C3%BCck/dp/B00F8HXH46>.
- Obr. 43 Taška pro parádnice, zdroj: Sac mousse fleurs et papillons. *Blue Marguerite* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.bluemarguerite.com/Loisirs-creatifs/tuto-46-sac-mousse-fleurs-et-papillons.deco>.
- Obr. 44 Taška – postup I, zdroj: tamtéž.
- Obr. 45 Taška – postup II, zdroj: tamtéž.
- Obr. 46 Taška – postup III, zdroj: tamtéž.
- Obr. 47 Taška – postup IV, zdroj: tamtéž.
- Obr. 48 Taška – postup V, zdroj: tamtéž.
- Obr. 49 Výroba jednodílné formy I, zdroj: autoři.
- Obr. 50 Výroba jednodílné formy II, zdroj: autoři.
- Obr. 51 Výroba jednodílné formy III, zdroj: autoři.
- Obr. 52 Výroba jednodílné formy IV, zdroj: autoři.
- Obr. 53 Výroba jednodílné formy V, zdroj: autoři.
- Obr. 54 Výroba dvoudílné formy I, zdroj: autoři.
- Obr. 55 Výroba dvoudílné formy II, zdroj: autoři.
- Obr. 56 Výroba dvoudílné formy III, zdroj: autoři.
- Obr. 57 Výroba dvoudílné formy IV, zdroj: autoři.
- Obr. 58 Výroba dvoudílné formy V, zdroj: autoři.
- Obr. 59 Výroba dvoudílné formy VI, zdroj: autoři.
- Obr. 60 Výroba dvoudílné formy VII, zdroj: autoři.
- Obr. 61 Odformování mýdla, zdroj: Výroba mýdla od prototypu k produkci. MAŠEK, Jaroslav. *Silikony a odlévací materiály* [online]. 2015 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: http://www.silikonycz.cz/index.php?section=clanky&material=jak_vytvorit_formu_na_odlevani_mydla_od_prototypu_k_produkci.
- Obr. 62 Vyrobene mýdlo a forma, zdroj: tamtéž.
- Obr. 63 Houževnatý polystyren, zdroj: Houževnatý polystyren HPS – desky a fólie. *OMNIPLAST* [online]. 2013 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.omniplast.cz/244/houzevnaty-polystyren-hps-desky-a-folie-2/>.
- Obr. 64 Vakuový lis, zdroj: Vakuový lis VF500. *Ohýbačky plastů, vakuové lisy, odlévání plastů*. [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.ohybplastu.cz/vf500.html>.
- Obr. 65 Prázdný vakuový lis, zdroj: autoři.
- Obr. 66 Vložení formy a desky, zdroj: autoři.
- Obr. 67 Zahřátí desky, zdroj: autoři.
- Obr. 68 Spuštění rámu, zdroj: autoři.
- Obr. 69 Vakuování výlisku, zdroj: autoři.
- Obr. 70 Odfuk výlisku, zdroj: autoři.
- Obr. 71 Výlisek, zdroj: autoři.

7 Použité zdroje

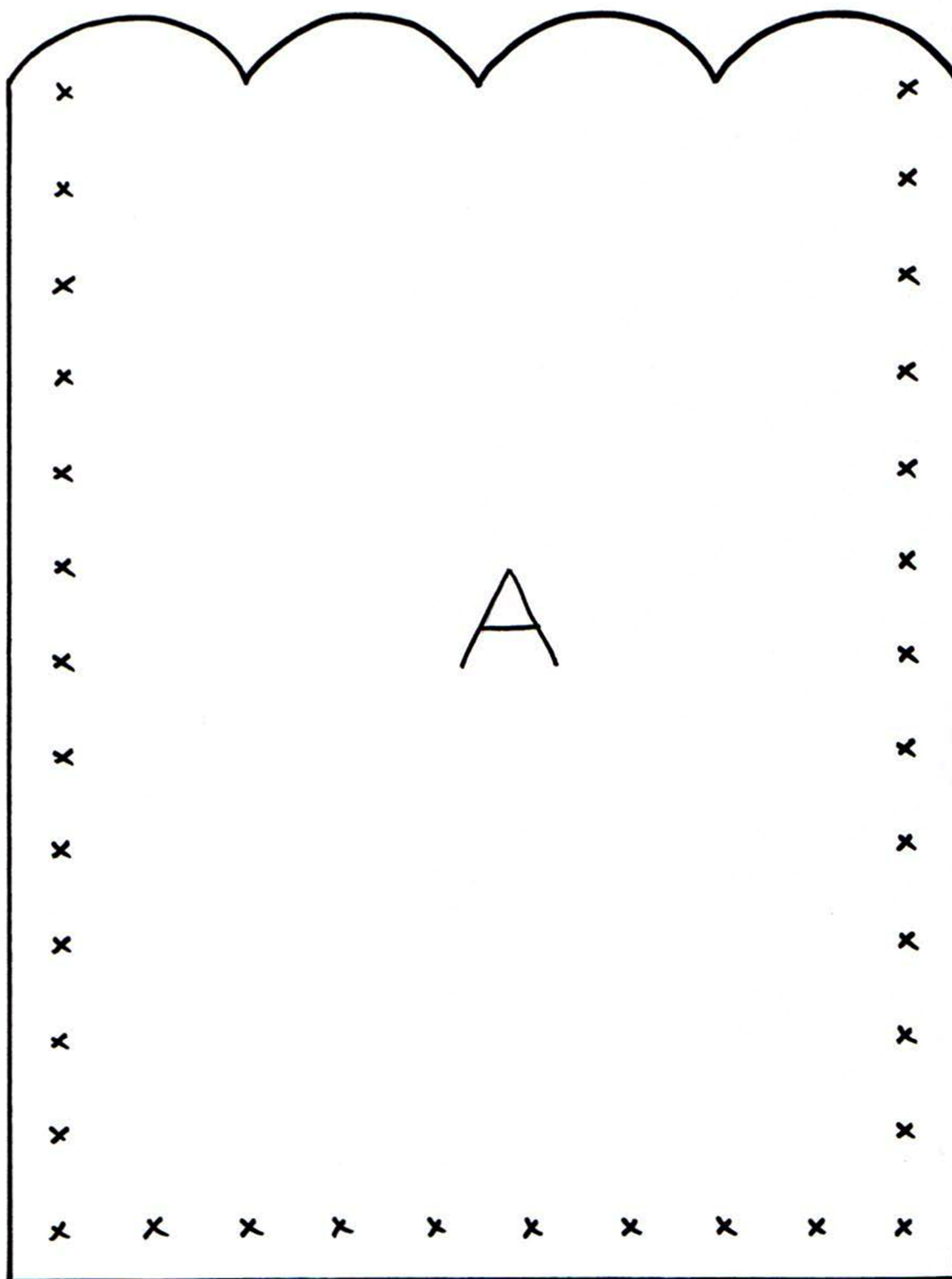
- [1] ATLAS 150 Marcato-Küchenprofi Strojek na těstoviny – 0801571200. KRULA, Stanislav. FABRICA.CZ. *Kuchyňské doplňky* [online]. 2011 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://www.kuchynske-doplňky.cz/kuchynske-nacini/nacini-na-testoviny/atlas-150-marcato-kuchenprofi-strojek-na-testoviny-0801571200-12584.htm>.
- [2] *Craftworld Direct* [online]. 2010 [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <http://www.craftworlddirect.com/>.
- [3] FÍHA – DÝHA!. *Sapeli* [online]. 2013 [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: <http://www.sapeli.cz/cs/o-spolecnosti/novinky/fiha-dyha-novy-detsky-projekt-dyha-doskol--w9fCYKpIF5.html>.
- [4] Fimo korálky: Gepardí vzor. *I-creative.cz* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.i-creative.cz/2013/06/24/fimo-koraliky-navod/>.
- [5] Fimo váleček: Gepard. *I-creative.cz* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.i-creative.cz/2013/06/06/fimo-valecek-gepard/>.
- [6] Houževnatý polystyren, zdroj: Houževnatý polystyren HPS – desky a fólie. *OMNIPLAST* [online]. 2013 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.omniplast.cz/244/houzevnaty-polystyren-hps-desky-a-folie-2/>.
- [7] CHLUP, P. *Konstrukce zařízení pro vakuové lisování plastů*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2009. 78 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Daniel Koutný, Ph.D.
- [8] JANOVEC, Jan. *Technické materiály v primárním a preprimárním vzdělávání*. Ústí nad Labem: UJEP, 2013. ISBN 978-80-7414-596-4.
- [9] Kovová folie. *Kreativáček* [online]. [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <http://www.velkoobchodkreativacek.cz/velkoobchodkreativa-cek/eshop/7-1-Vse-pro-kreativitu-materialy/37-2-Alu-folie-vytlacovaci-folie/-5/2573-Kovova-folie-70-50-cm-x-10-m-role>.
- [10] Moosgummi Bastel-Set. Amazon [online]. 2014 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.amazon.de/Moosgummi-Bastel-Set-3D-Weihnachtsbaum-St%C3%BCck/dp/B00F8HXH46>.
- [11] Moosgummi-motylik. *Sme* [online]. 2012 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://artmama.sme.sk/vsetko-ostatne/moosgummi-motylik>.
- [12] Moosgummi nápady: Peněženka. *I-creative.cz* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.i-creative.cz/2012/04/19/moosgummi-napady/>.
- [13] Náramky na plechovce. *Potvor.cz* [online]. 2012 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://stary.potvor.cz/?pl=clanky&c=492>.
- [14] Návod na výrobu obrázku s jednoduchou intarzií. *Fíha – dýha!* [online]. 2013 [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: <http://www.fihadyha.cz/Documents/navod-na-vyrobu-obrazku-ms.pdf>.
- [15] NEMRAVOVÁ, Petra. *Fimo: šperky z polymerové hmoty*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 112 s. Výtvarný kurz. ISBN 978-802-4733-128.
- [16] Obal na mobil. *I-creative.cz* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.i-creative.cz/2007/08/15/obal-na-mobilni-telefon/>.
- [17] Prägefolie metallifolio. *Manner* [online]. [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <http://netmanner.fi/PublishedService?file=page&page-ID=9&item-code=530nro>.

- [18] Sac mousse fleurs et papillons. *Blue Marguerite* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.bluemarguerite.com/Loisirs-creatifs/tuto-46-sac-mousse-fleurs-et-papillons.deco>.
- [19] STAEDTLER FIMO: The history. *Staedler* [online]. [cit. 2012-10-08]. Dostupné z: http://fimo.com/FIMO_history?ActiveID=136842.
- [20] Vakuový lis VF500. *Ohýbačky plastů, vakuové lisy, odlévání plastů*. [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.ohybplastu.cz/vf500.html>.
- [21] VEČEŘA, Zdeněk. *Chemie pro všechny*. Vyd. 1. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1990, 651 s. ISBN 80-030-0500-0.
- [22] VLASTA. Svítilí domečky. In: *Cestičky sem a tam...* [online]. 2012 [cit. 2015-02-24]. Dostupné z: <http://sem-tam.blog.cz/1211/svitici-domecky>.
- [23] Výroba mýdla od prototypu k produkci. MAŠEK, Jaroslav. *Silikony a odlévací materiály* [online]. 2015 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: http://www.silikonycz.cz/index.php?section=clanky&material=jak_vytvorit_formu_na_odlevani_mydla_od_prototypu_k_produkci.

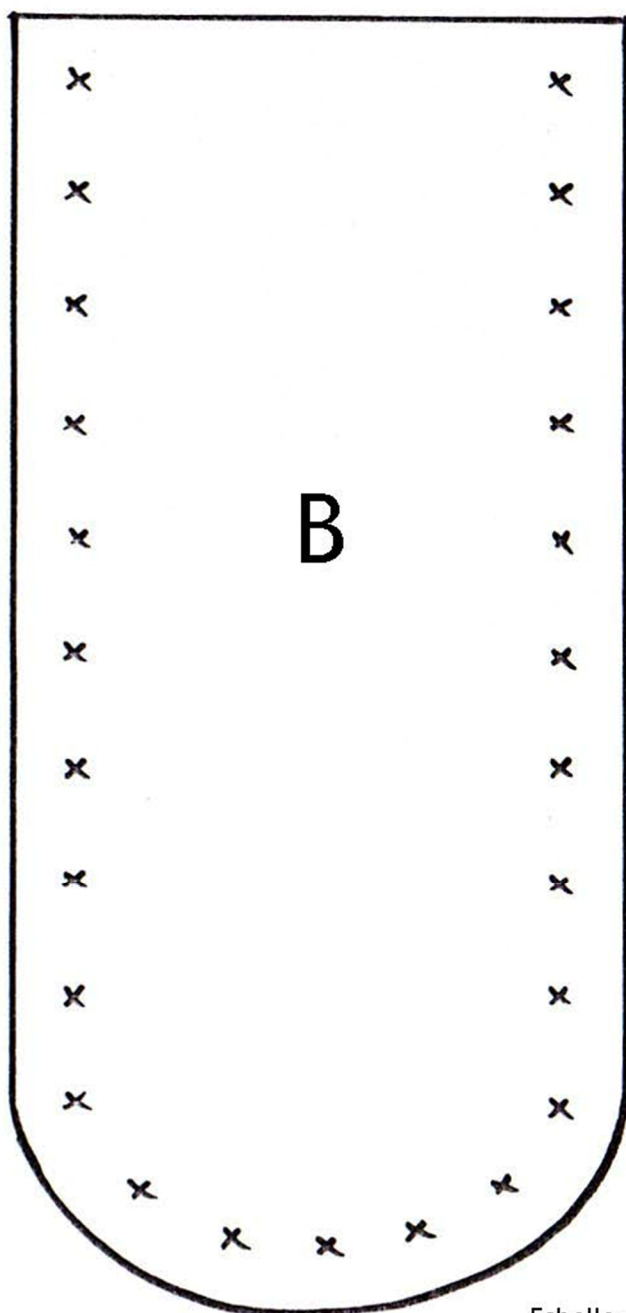
8 Seznam příloh

Příloha I.	Taška s květinami a motýlky, vzor A
Příloha II.	Taška s květinami a motýlky, vzor B
Příloha III.	Taška s květinami a motýlky, vzor C
Příloha IV.	Taška s květinami a motýlky, vzor D
Příloha V.	Taška s květinami a motýlky, vzor E
Příloha VI.	Vzor – motýl

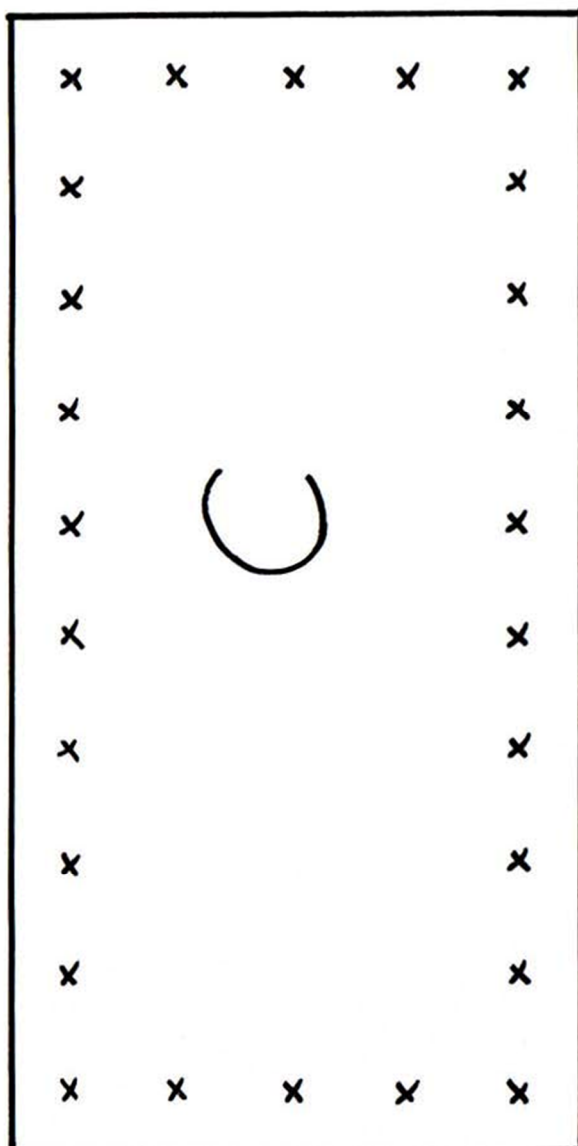
Příloha I. Taška s květinami a motýlky, vzor A



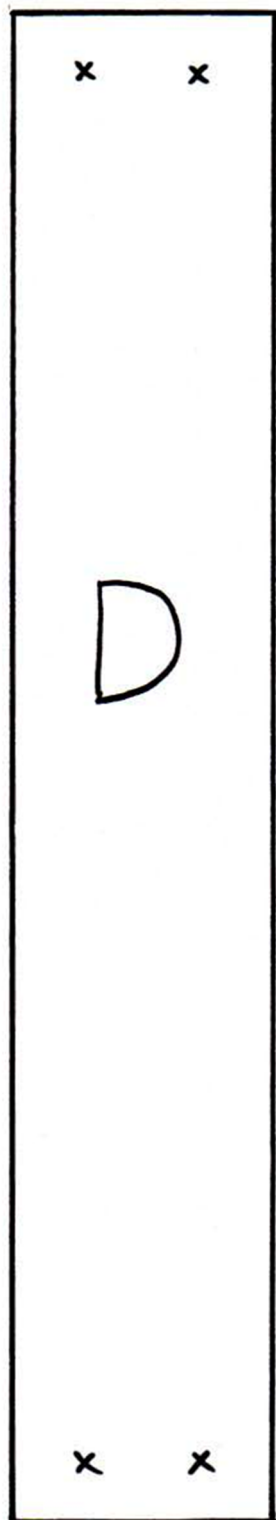
Příloha II. Taška s květinami a motýlky, vzor B



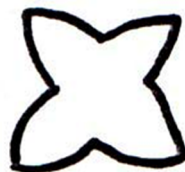
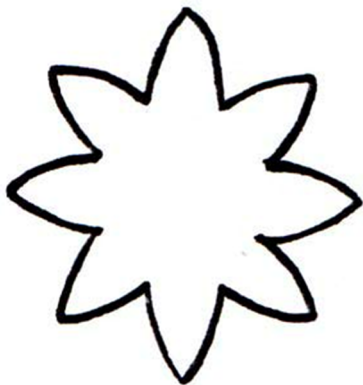
Příloha III. Taška s květinami a motýlky, vzor C



Příloha IV. Taška s květinami a motýlky, vzor D



Příloha V. Taška s květinami a motýlky, vzor E



Echelle 1

Příloha VI. Vzor – motýl



Corps



Aile

Echelle 1