

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta

## **Bakalářská práce**

2020

Mílová Terezie

Univerzita Hradec Králové  
Pedagogická fakulta  
Katedra technických předmětů

## **Přírodní materiály v technických předmětech**

Bakalářská práce

Autor: Mílová Terezie

Studijní program: B7507 Specializace v pedagogice

Studijní obor: Výtvarná tvorba se zaměřením na vzdělávání

Základy techniky se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Mgr. et. Mgr Marie Hubálovská, Ph.D.

Oponent práce: Mgr. Štěpán Major, Ph.D.



## Zadání bakalářské práce

<b>Autor:</b>	<b>Terezie Mílová</b>
Studium:	P17P0525
Studijní program:	B7507 Specializace v pedagogice
Studijní obor:	Výtvarná tvorba se zaměřením na vzdělávání, Základy techniky se zaměřením na vzdělávání
<b>Název bakalářské práce:</b>	<b>Přírodní materiály v technických předmětech</b>
Název bakalářské práce AJ:	Natural materials in technical subjects

### **Cíl, metody, literatura, předpoklady:**

Tato bakalářská práce se bude zabývat různými přírodními materiály a jejich následným možným využitím v technické oblasti nebo technických předmětech na školách. Práce se bude zabývat zpracováním materiálů jako je papír a dřevo. Dále bude popsáno získávání těchto materiálů a jejich mechanické i chemické vlastnosti. Tyto vlastnosti jsou nezbytnou součástí při následném využití v technických předmětech, ale také třeba ve stavebním průmyslu. Klíčová slova: přírodní materiály, technické předměty, dřevo, papír, vlastnosti materiálu, zpracování dřeva.

POŽGAJ, Alexander. Náuka o dreve: metody zisťovania mechanických vlastností dreva a drevných veľkoplošných materiálov. 2. vyd. Zvolen: Vysoká škola lesnícka a drevárska, 1982, 170 s.  
DOUBEK, František. Technologie dřeva a papíru: určeno pro posluchače fakulty výrobně ekonomické. Praha: SPN, 1958, 335 s. Učební texty vysokých škol. GREGOR, Radomil. Materiály a technologie: dřevo a materiály ze dřeva. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989, 196 s.  
JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernd WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010, 333 s. Průvodce truhláře. ISBN 978-80-247-2961-9.

Garantující pracoviště: Katedra technických předmětů,  
Pedagogická fakulta

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Marie Hubálovská, Ph.D.

Oponent: Mgr. Štěpán Major, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 30.4.2019

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a s použitím všech uvedených zdrojů.

V Hradci Králové dne

## **Anotace**

MÍLOVÁ, Terezie. *Přírodní materiály v technických předmětech*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové. 2020. 103 s. Bakalářská práce

Tato bakalářská práce zabývá různými přírodními materiály a jejich následným možným využitím v technické oblasti nebo technických předmětech na školách. Práce se zabývá zpracováním materiálů jako je papír, textil, přírodniny a dřevo. Dále je popsáno získávání těchto materiálů a jejich mechanické i chemické vlastnosti. Znalost vlastností přírodních materiálů je nezbytnou součástí při následném využití v technických předmětech, ale také v dalších oblastech, jako například ve stavebním průmyslu.

## **Klíčová slova**

Přírodní materiály, technické předměty, dřevo, papír, vlastnosti materiálu, zpracování dřeva

### **Annotation**

MÍLOVÁ, Terezie. *Natural materials in technical subjects*. Hradec Králové: Faculty of Education, University Hradec Králové. 2020. 103 s. Bachelor thesis

This bachelor thesis contains information about natural materials and their subsequent possible use in the technical field or technical subjects in schools. The works process materials such as paper, textile, natural products and wood. Next, the acquisition of these materials and their mechanical and chemical properties will be described. These properties are an essential part in the subsequent use in technical subjects, but also in other areas, such as the construction industry.

### **Keywords**

Natural materials, technical objects, wood, paper, material properties, wood processing

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že diplomová práce je uložena v souladu s rektorským výnosem č. 13/2017 (Řád pro nakládání s bakalářskými, diplomovými, rigorózními, disertačními a habilitačními pracemi UHK).

## **Poděkování**

Ráda bych především poděkovala vedoucí mé práce Mgr. et. Mgr. Marii Hubálovské Ph.D. za skvělé vedení, cenné rady a vstřícný přístup při psaní této práce. Dále bych chtěla poděkovat svému tátovi za korekturu práce a svému příteli Vojtěchu Grametbauerovi za pomoc a trpělivost při zhotovování dílčích výrobků.



# Obsah

Úvod.....	12
1 Technická výchova .....	13
1.1 Historie.....	13
1.2 Současnost .....	15
2 Dřevo .....	16
2.1 Vlastnosti dřeva.....	17
2.1.1 Fyzikální vlastnosti .....	17
2.1.2 Mechanické vlastnosti.....	18
2.2 Výběr dřeva.....	18
2.2.1 Struktura dřeva.....	19
2.2.2 Vady dřeva.....	21
2.3 Nejvyužívanější materiály.....	22
2.3.1 Jehličnaté stromy .....	22
2.3.2 Listnaté stromy .....	24
2.4 Obrábění dřeva .....	26
2.4.1 Řezání .....	26
2.4.2 Hoblování.....	26
2.4.3 Pilování .....	26
2.4.4 Vrtání .....	27
2.4.5 Broušení .....	27
2.5 Využití dřeva v pracovní výchově .....	27
3 Papír.....	30
3.1 Vlastnosti papíru .....	30
3.2 Rozdělení papíru .....	31
3.3 Využití papíru v pracovní výchově.....	31
4 Textil.....	34

4.1	Vlastnosti textilních vláken.....	34
4.2	Vlákna rostlinného původu .....	34
4.3	Vlákna živočišného původu .....	38
4.4	Anorganická vlákna .....	41
4.5	Využití textilií v pracovní výchově.....	41
5	Přírodniny .....	43
5.1	Plody a semena.....	43
5.1.1	Skořápkové plody .....	44
5.1.2	Zemědělské plodiny .....	46
5.1.3	Plody keřů a stromů .....	48
5.2	Části stromů a rostlin .....	49
5.2.1	Využívané části stromů.....	49
5.2.2	Využívané rostliny .....	52
5.3	Další materiály .....	55
5.4	Využití přírodnin v pracovních předmětech .....	57
6	Přírodní barviva .....	59
6.1	Barvení textilu.....	59
6.2	Moření dřeva .....	61
	Praktická část .....	63
7	Hodiny .....	63
8	Hra .....	68
9	Pytlíček .....	73
10	Skládačka .....	77
11	Rámeček.....	81
12	Model .....	85
13	Věšák .....	88
	Závěr .....	92

Citace .....	93
Seznam a citace obrázků .....	97

# Úvod

V současné době se neustále řeší problém s nedostatkem kvalitních řemeslníků, a to především zedníků, truhlářů, elektrikářů. Zájem o výuční obory klesá. Jedním z mnoha faktorů je i to, že se žáci na základních školách dostatečně neseznámí se základními dílenskými dovednostmi. Díky tomu potom nemají zájem své studium dále zaměřit na řemeslné práce.

Pracovní činnosti známé jako dílny se s postupem času dostaly do nepovinné části a každá škola se může sama rozhodnout, zda bude tento předmět vyučovat či nikoli. Po určité době jsme se dostali do situace, kdy řemeslníků ubývá. Je to přirozený proces, lidé stárnou a odcházejí do důchodů. Nyní ale nemají své nástupce. Nově od roku 2022 budou opět pracovní činnosti povinně zařazeny do osnovy základních škol.

V mé bakalářské práci se budu zabývat hlavně přírodním materiálem, se kterým by se žáci mohli setkat v předmětech pracovních činností. V teoretické části je důraz kladen na materiálové vlastnosti, které jsou nejdůležitějším kritériem při volbě materiálu pro zadaný výrobek. Hlavním přírodním materiálem zde je dřevo. S tím souvisí jeho získávání, vlastnosti a také následné využívání dřeva jako hlavní suroviny k dalšímu zpracovávání.

V praktické části si názorně ukázaná práce s materiálem a využívání jednotlivých technik při zpracovávání materiálu. Zde je důležitý postup práce a pomůcky, které k vytvoření hotového výrobku budeme potřebovat. Výrobky jsou konstrukčně jednoduché tak, aby ho zvládli sami navrhnu a realizovat žáci na druhém stupni základní školy.

# **Teoretická část**

## **1 Technická výchova**

Slovo technika pochází z řeckého slova techné = umět. Dnes je technika brána jako souhrn rozvíjejících se lidských činností, výrobních prostředků a pracovních způsobů, které se s průběhem historie vyvíjejí. Díky tomu člověk uplatňuje svou výjimečnou schopnost přizpůsobovat si své životní prostředí ke svým potřebám.

Tato výchova se realizuje na základních školách i středních školách a napomáhá žákům osvojit si základní technické myšlení. Na základních školách to jsou například pracovní činnosti nebo dílenské práce. Na středních školách je tento směr více zaměřený na konkrétní úkony. Zde to mohou být předměty jako technické kreslení, základy elektrotechniky, mechatronika nebo jiné. V nich získají znalosti o technice, budou si rozvíjet technickou gramotnost a technické dovednosti a tvořivost. Dále také přispívá k rozvoji psychického potenciálu a manuální zručnosti a přiblíží žákům technické profese. Ten je velmi důležitým faktorem při žakově následné volbě střední školy a budoucího povolání. Zároveň je to proces formování osobnosti jedince tak aby získal správné postoje k technice a jejímu využívání v běžném životě.

### **1.1 Historie**

Už od nejstarších dob lidstva pozorujeme součást pracovní výchovy ať už v rodu nebo kmeni. Ve starých dobách se jednalo především o zručnost a dovednost ve věcech nezbytných k přežití. Mladí tak byli díky různým obřadům, při kterých svou zručnost dokazovali, přijímáni mezi dospělé. (Mošna, 1991)

V antické společnosti nemáme žádnou zmínku, která by nám potvrdila, že uvažovali o práci a vedení k ní jako o výchově. To se ale začíná měnit ve středověku kolem 6. století. Zde se v jednom z klášterů začíná uznávat potřeba fyzické práce, a tudíž i začínají uvažovat, jakou cenu má výchova k práci. Zde se již velmi hojně zpracovávalo dřevo, kovy, vlna nebo se obdělávala pole. Zkušenosti a dovednosti se předávali hlavně v rodině. (Mošna, 1991)

I v období renesance, kdy převládal humanismus a ideál člověka se práci nepřikládal důležitý charakter. Dokonce se fyzická práce považuje za nedůstojnou. Ruční práce připadala lidem v nejnižší společnosti. Vykonávali fyzickou práci, protože neměli

předpoklady na vyšší postavení. I tak by se ale společnost bez těchto lidí neobešla. S tímto soudobým názorem nesouhlasil Thomas More. Ten považoval práci jako hlavní zdroj společenského bohatství a podle něj by se jí měli věnovat všichni. Ideálně by se tedy všichni měli věnovat zemědělství a k tomu by měl každý člověk ovládat nějaké řemeslo. Stále se zde vyučuje otcovské řemeslo (řemeslo předávané z otce na syna), ale je možné se vyučit i jakémukoli jinému řemeslu. V Morově spise můžeme také vidět, jak jako první v historii uvažuje o fyzické práci jako o tvůrci hodnot, která dává výchově k práci větší hodnotu. (Mošna, 1991)

Velmi významným činitelem v pracovní výchově byl i Jan Amos Komenský. Jeho cílem výchovy je pravý člověk, to znamená člověk, který je mravný, rozumný a zbožný. Právě pod pojmem rozumným si představuje znát řemesla, dovednosti nebo umění. Znat řemeslo je chápáno jako znát co vyrábím, jaký materiál a nástroje volím či jaké jsou při jeho výrobě vykonávány činnosti. Je velmi důležité dokázat o řemesle mluvit a umět ho vykonávat – tím projevujeme svoje dovednosti.

V dalším období, především v době, kdy probíhala anglická revoluce, se tato výchova mění s vývojem společnosti. Anglický filozof a pedagog John Lock pojímá pracovní výchovu odlišně pro různé vrstvy lidí. Jeho žáci by si měli vybrat dvě řemesla, které by se měli naučit a poté umět realizovat. Schopnosti a dovednosti mohou muži využít při řízení svého podniku. Proto doporučuje, aby se tito žáci zajímali i o účetnictví. Pro žáky chudší vrstvy obyvatel je pracovní výchova především nácvik pracovních úkonů a je brána jako příprava na činnost, jež bude hlavním zdrojem jeho obživy, často již ve velmi raném věku. Naopak Jean Jacques Rousseau princip předávání znalostí pracovní výchovy bere odlišně. Ten zastává myšlenku, že by se všichni žáci měli učit řemeslo stejně. Nespolehá na stálost společenského postavení, a tak k přípravě člověka na práci přistupuje se vši vážností. Člověk nikdy netuší, kdy by se právě fyzická práce mohla stát jeho hlavním zdrojem obživy. (Mošna, 1991)

S postupem času a změnami, které kladla společnost na člověka se pohled na fyzickou práci mění. Přes veškerý rozkvět společnosti je její nezbytnou součástí fyzická práce, která se také mění a mění se i charakter znalostí, které tito lidé musejí znát, aby mohli tuto práci kvalitně zastávat. Zlepšuje se propracovanost i kvalita přípravy dětí na budoucí možnou práci. Zavádějí se různé hodiny, kdy si zkoušejí konkrétní činnosti.

Později už jsou činnosti rozdělené zvlášť pro chlapce a zvlášť pro dívky. Chlapci se učí fyzické práci a dívky se učí vařit.

Až v 19. století se objevují první zmínky o filosofii práce a sní související pracovní výchovy. Hledá smysl práce a sní spojený cíl pracovní výchovy. Zde již tato výchova nemá pouze za cíl připravit člověka k fyzické práci, ale připravit jej i na duševní práci. To znamená vybudovat v člověku lásku a úctu k práci. Ušinskij<sup>1</sup>, který byl jedním z významných pedagogů, tvrdil, že nejtěžší je práce duševní. Člověk by se měl naučit mít k práci takový vztah, aby se bez ní nudil, a tudíž ji přirozeně nalézal. (Mošna, 1991)

I Dewey zastával názor, že v pracovní výchově by se měl učit člověk o různých materiálech, nástrojích a činnostech. Ne však ale proto, aby z těchto prvků vytvořil hmotný objekt, ale aby díky nim našel cestu svého řešení a došel tak k vytouženému cíli. Tato myšlenka se ovšem razantně mění v Rusku. Zde se vrací materiální hodnota věci. Člověk je zde vychováván opět k fyzické práci a tak, aby výsledek jeho díla měl největší uplatnění pro současnou společnost. Lidé se zde učí, jak si podmanit přírodu, aby sloužila lidským potřebám. Blonskij proto zakládá pracovní školu, kde se připravují na práci. Funkci této školy poté převezme průmyslový podnik. Průmyslová výroba je podle něj největší výhra nad přírodou a proto chce, aby se každý seznámil s mnoha odvětvími. Také zde uplatňuje teorii, že by žáci měli ve škole projít zkráceně celým vývojem lidstva.

V meziválečném období se pracovní výchova dostává do učebních plánů po celém světě a stává se tak samostatným předmětem. Náplň předmětu se zde lišila pro chlapce a dívky. Po 2. světové válce se do školy zavedl princip polytechnizace. Žáci zde byli v pracovní výchově připravováni na práci v průmyslu. (Dostál, 2011; Mošna, 1991)

## 1.2 Současnost

Po sametové revoluci měl dopad na pracovní výchovu ruský režim s jejich polytechnickou výchovou. Ta se postupem času ze kol začala vytrácet a začala být nahrazována jiným zaměřením. S technickým pokrokem se školy začaly zaměřovat na výpočetní techniku, později na informatiku a pracovní činnosti byly odsouvány do

---

<sup>1</sup> Konstantin Dmitrijevič Ušinskij – ruský pedagog 19. století

požadí. V roce 2004 Rámcový vzdělávací pokrok umožnil ještě větší volnost. (Mošna, 1991)

V dnešní době se v technické výchově, nebo také pracovních činnostech pracuje ve školních dílnách. Ty jsou již moderně vybavené potřebným nářadím pro práci s různými druhy materiálů. Vyučuje se podle stanov Rámcového vzdělávacího programu pro základní školy. Na základě něj si každá škola sestaví svůj Školní vzdělávací plán, kde je přesně konstruovaná osnova Teoretické výchovy. (Dostál, 2011)

Na druhém stupni základních škol je tato výchova rozdělena do osmi tematických kruhů a to: Práce s technickými materiály, design a svět konstruování, pěstitelské práce a chovatelství, provoz a údržba domácnosti, příprava pokrmů, práce s laboratorní technikou, využití digitálních technologií a jako poslední, svět práce. Každá škola si může vybrat některé okruhy, které chce vyučovat. Důležité ale je zvážit za jde škola schopná dané okruhy vyučovat, a to hlavně ze strany zajištění materiálu a potřebného zázemí. (MŠMT)

## 2 Dřevo

Dřevo je velmi využívaný materiál v technických předmětech. Žáci se s ním setkávají již na 1. stupni základní školy. Později se učí dřevěný materiál detailněji opracovávat a vytvářet z něj konkrétní věci. Tyto dílenské činnosti jsou připravovány především pro chlapce. Díky svým vlastnostem si ně něm můžeme demonstrovat celou řadu úkonů, od řezání, broušení moření, lakování až po náročnější frézování nebo soustružení.

Jde o organický materiál rostlinného původu, který má většinu svého pletiva zdřevnatělou. Tu vytvářejí buňky, které se od sebe liší stářím, tvarem, fyziologickou funkcí nebo také svým umístěním v jeho orgánech. Přesto si jsou tyto buňky velmi podobné, protože všechny vznikly postupným dělením jedné, prvotní, buňky.

Dřevo obsahuje kambium. To je dělivé pletivo, které se nachází mezi dřevem a lýkem. Po odstranění kůry bude vytvářet kambium na povrchu dřeva sliz. Základem jeho chemického složení jsou polymery. To je především celulóza, hemicelulóza a lignin. Nejrozšířenější je celulóza, která tvoří podstatnou část buněčných stěn buněk. Má velmi široké využití. Ze dřeva se získává celulóza na výrobu buničiny, která následně slouží pro



výrobu papíru, lepenky nebo kartony. Druhou nejvíce zastoupenou složkou je hemicelulóza. Ta ovlivňuje chemické a fyzikální vlastnosti dřeva. To můžeme pozorovat především při technologických procesech jako je sušení, lisování dřeva, paření nebo vaření. Jisté druhy se dají používat na výrobu rozpouštědel, pryskyřic, lepidel nebo dalších plastických hmot. Poslední složkou, která je zastoupená nejméně, je lignin. Ten je po celulóze nejdůležitější polymer dřeva a dodává dřevu specifické vlastnosti. Snižuje propustnost dřeva, zvyšuje jeho mechanickou pevnost v tlaku, ohybu a houževnatosti a plní i funkci ochranou proti průniku mikroorganismů.

Součástí jsou i doprovodné složky dřeva, jejichž látky jsou organického nebo jsou různého chemického původu. Ve dřevě jsou zastoupeny pouze malém množství nebo se v některých druzích nemusejí vyskytovat vůbec. Tyto látky mají vliv především na barvu dřeva, vlastnosti, opracování, trvanlivost, povrchovou úpravu a další.

## **2.1 Vlastnosti dřeva**

Tyto suroviny mají v různých směrech řezu odlišné vlastnosti. Zjišťují se především mechanické a fyzikální vlastnosti, které jsou nejdůležitější pro následné stavební účely. Ty se nejvíce odlišují ve směru nebo napříč dřevných vláken. U dřeva určujeme tři směry řezu, a to axiální směr, radiální směr a tangenciální směr řezu. Nejlepší vlastnosti má dřevo ve směru vláken, tedy v axiálním směru řezu. (Šlezingerová, Gandelová, 2002)

### **2.1.1 Fyzikální vlastnosti**

Fyzikální vlastnosti materiálu lze zkoumat bez narušení jeho celistvosti. Můžeme zde sledovat změnu hustoty dřeva na základě jbobtnání, kdy do sebe dřevo nasaje vodu, nebo naopak sesychání, kdy se dřevo dokonale vysuší. Dále můžeme sledovat barvu, kresbu nebo vůni dřeva.

Nejdůležitější je vlhkost dřeva. Je to proces, kdy se jednotlivé buňky dřeva nasycují vodou. Voda se ve dřevě vyskytuje ve třech formách, a to jako chemicky vázaná voda, ta je součástí chemických sloučenin a nelze ji odstranit. Dále je zde hydrokopicky vázaná voda, která se vyskytuje v buněčných stěnách. Poslední je voda volná a vyplňuje mezibuněčné prostory.

S vlhkostí úzce souvisí bobtnání a sesychání. Při bobtnání dřevo přijímá vodu a zvětšuje tak svoje lineární, objemové a plošné rozměry. To se určuje změnou k původnímu podílu vody. Dřevo při bobtnání přijímá hydrokopicky vázanou vodu. Opakem bobtnání je sesychání. Je to proces ztráty vázané vody a v důsledku toho dřevo mění svoje objemové a lineární vlastnosti.

Jako fyzikální vlastnost se bere hustota dřeva. Ta je ze všech fyzikálních vlastností pro dřevo nejdůležitější. Jde o podíl hmotnosti a objemu při určité vlhkosti. U dřeva rozlišujeme tři stupně hustoty, a to dřeva s nízkou, střední a vysokou hustotou. Hustota nevíce ovlivňuje mechanické vlastnosti dřeva. Zpravidla platí, že čím má dřevo větší hustotu, tím se stává pevnějším. Dřevo s velkou hustotou považujeme za těžké dřevo a naopak duhy, které mají hustotu nižší považujeme za dřevo lehké. (Šlezingerová, Gandelová, 2002; Kavina, 1932)

## **2.1.2 Mechanické vlastnosti**

Mechanické vlastnosti jsou především vlastnosti odolávat účinkům sil, které na dřevo mohou působit. U všech materiálů je důležitá pevnost v tahu a tlaku, smyku nebo hybu. U dřeva je tomu stejně. Důležitými vlastnostmi jsou tvrdost dřeva, jeho pevnost a pružnost, houževnatost nebo štípatelnost. Všechny tyto faktory musíme brát v úvahu při další práci se dřevem ať už ve stavebnictví, kde jsou nároky na dřevo podstatně vyšší než pro menší výrobky tvořené v dílnách. Jsou ovlivňovány několika faktory, jako například teplotou, vlhkostí dřeva, hustotou, vadami dřeva, konstrukčním rozměrem nebo způsobem, dobou a rychlostí zatěžování. Na základě těchto faktorů může mít každý kus dřeva stejného druhu odlišné mechanické vlastnosti. (Šlezingerová, Gandelová, 2002; Kavina, 1932)

## **2.2 Výběr dřeva**

Správný výběr materiálu je velmi důležitý krok při navrhování výrobku. Pokud nechceme výrobek nějak speciálně povrchově upravovat nebo natírat, je potřeba vybírat dřevo s určitými potřebnými vlastnostmi. Mezi ně patří například struktura, textura nebo barva dřeva. Dále bychom měli vybírat dřevo bez vad, mezi které patří nejčastěji suky, trhliny, deformace dřeva jako křivost, točivost nebo mechanické poškození dřeva a také by dřevo nemělo být napadeno plísněmi, houbami nebo jinými škůdci.

### 2.2.1 Struktura dřeva

Vzhled dřeva určuje makroskopická struktura. Je to soubor určitých morfologických znaků, které tvoří kresbu (texturu) na povrchu dřeva. Mezi hlavní znaky struktury patří letokruhy, suky, dřevné paprsky, pryskyřičné kanálky nebo cévy. Tyto znaky dohromady utváří v různých řezech texturu, které je charakteristická pro každou dřevinu zvlášť. (Šlezingerová, Gandelová, 2002)

Nejvíce viditelné jsou letokruhy. Jeden letokruh se vytvoří během jednoho vegetačního období a značí nový přírůst dřeva za toto období. Skládá se ze dvou barevně odlišných druhů a někdy i strukturou odlišného dřeva – letního a jarního. Letokruhy tvoří v tangenciálním řezu různé zvlněné elipsy, v řezu radiálním pak vytváří rovnoběžné pásy a v příčném řezu vytváří koncentrické vrstvy. Za určitých podmínek může dojít k tomu, že se letokruh nevytvoří vůbec nebo se vytvoří jen v části kmene. Většinou je způsobeno poraněním kmene, koruny nebo kořenů. (Šlezingerová, Gandelová, 2002; Kavina, 1932)

Dřevné paprsky jsou ve všech dřevinách. Tvoří seskupení směřující od středu směrem ven. Tvoří zde horizontální pohyb organických látek a vody (pouze u živého stromu). Můžeme je rozdělit na široké, nepravé, úzké a velmi úzké dřevné paprsky. Každý z těchto druhů je typický pro určitý druh dřeva. Ovlivňují fyzikální a mechanické vlastnosti v radiálním a tangenciálním směru řezu. (Šlezingerová, Gandelová, 2002)

Pryskyřičné kanálky shromažďují a vylučují pryskyřici. Nemají je ale všechny dřeviny, a to například jedle, tis nebo jalovec. Pryskyřice má pro strom ochranou a impregnační vlastnost. Vytéká při poranění stromu a ovlivňuje některé vlastnosti dřeva. Vertikální pryskyřičné kanálky jsou orientovány svisle a jsou důležitým faktorem při makroskopickém určování dřeva. Naopak horizontální pryskyřičné kanálky jsou uloženy kolmo k podélným buňkám a jsou okem nepostřehnutelné. (Kavina, 1932)

Cévy se vyskytují pouze u listnatých dřevin. Jejich úkolem je vést vodu od kořenů celým stromem až do koruny a v jádrovém dřevě cévy představují zásobárnu vody. Okem jsou vidět pouze velké cévy a u každé dřeviny se může lišit jejich velikost, četnost nebo rozmístění. To tak můžeme rozdělit na tři typy, a to kruhovitě pórovité, polokruhovitě pórovité nebo roztroušené. I cévy ovlivňují fyzikální a mechanické vlastnosti kde především snižují pevnost. (Šlezingerová, Gandelová, 2002)

Suky jsou pozůstatky živých větví, které uhynuly nebo byly jinak odstraněny. V různých řezech jsou odlišné. V tangenciálním řezu mají oválný tvar a v radiálním směřují ke středu kmene. Rozměry závisí na umístění v kmeni. Ve spodní části kmene se nacházejí menší zarostlé suky, ve střední části jsou to pak větší zarostlé suky a v horní části kmene suky vycházejí na povrch. Mají tmavší barvu, což je způsobeno hustšími letokruhy. Zvýrazňují tím však celkovou kresbu dřeva, a proto jsou žádané v nábytkářství nebo při obložení stěn. Suky však negativně ovlivňují mechanické a fyzikální vlastnosti dřeva. Kvůli těmto vlastnostem jsou považovány za vadu dřeva. (Šlezingerová, Gandelová, 2002)

Barva dřeva je fyzikální vlastnost a závisí tak na spektrálním složení odražených paprsků do našeho oka. Určuje tedy povrchové ale i estetické vlastnosti dřeva. Barvu dřeva ovlivňují složky jako jsou celulóza, hemicelulóza, lignin a další organické a anorganické látky. Ke změně barvy dřeva dochází stárnutím dřeva, tzv. fotooxidační reakcí. Stárnutí dřeva je pak ovlivněno okolním prostředím jako je vlhko, teplota nebo světlo. Nejrychleji dřevo koroduje vlivem slunečního záření a vody. K dalším barevným změnám pak dochází pomocí chemické úpravy dřeva, jako je paření, moření nebo při jiných povrchových úpravách. Barevná škála dřevin je velmi různorodá, od světlých odstínů, kdy má dřevo bělavou až lehce nažloutlou barvu (smrk, jedle, lípa atd.) přes tmavší odstínů, kdy má dřevo skořicově hnědou barvu (jilm, atd.) až po šedohnědou až hnědou barvu (ořešák, dub, atd.). Barvy se mohou ale lišit i u stejné dřeviny. Jsou zde další faktory, které barvu ovlivní a pro určení dřeva je tedy potřeba brát v potaz i jiné makroskopické vlastnosti. (Kavina, 1932)

Textura dřeva je viditelná po jeho řezu. Odlišuje se podle určitého řezu a určitého druhu dřeviny. Textura je ovlivněna především makroskopickými znaky. Nejvíce ji ovlivňují letokruhy, dřeňové paprsky, pryskyřičné kanálky, suky, velký kontrast jarního a letního dřeva, cévy, kontrast jádra a bělí a jiné faktory, které jsou mnohdy okem nepostřehnutelné. Máme několik druhů textur, které jsou velmi vyhledávané pro jejich typické rysy. Očková kresba patří mezi nejvyhledávanější texturu dřeva. Jsou zde zarostlá očka (pupeny), které po rozřezání dřeva vytváří velmi oblíbenou kresbu, která je velmi oblíbená v nábytkářství. Další je svalovitost, která se projevuje zvlněním dřevitých vláken. V podélném řezu se svalovitost projevuje lesklými a matnými odlesky a jsou využívány na dýhy. Tato růstová odchylka se u nás objevuje nejčastěji u jilmu, jasanu nebo javoru. Právě javor je v této podobě velmi vyhledávanou texturou a využívá se

například na výrobu spodní stranu houslí, ale hojně se využívá i v nábytkářství. Lískovcové dřevo tvoří neobvykle zvlněné letokruhy. Opět je považována za růstovou odchylku genetického původu. Textura se projevuje v příčném řezu, kde můžeme vidět vlnění letokruhů. Vzácně se objevuje u jedle, buku nebo jiných dřevin. Využívá se na výrobu rezonančních hudebních nástrojů. Reakční dřevo vzniká kvůli mechanickému namáhání větru, ledovky nebo třeba sněhu. Dochází zde tedy k posunu letokruhů, kde rozlišujeme tlakové a tahové dřevo. Reakční dřevo je považováno za vadu. (Šlezingerová, Gandelová, 2002)

### 2.2.2 Vady dřeva

Projevují se úpravou struktury dřeva. Zpravidla se zhoršují vlastnosti a kvalita dřeva což vede k ovlivnění dalšího technologického zpracování. U dřeva se mění vzhled i anatomická struktura. Nastává zde narušení celistvosti pletiv ale i narušení struktury buněk. Další vady mohou být způsobené biotickými činiteli, jako jsou houby, hmyz nebo ptactvo nebo abiotickými činiteli jako nízká teplot, vítr nebo sníh a ledovka. (Kavina, 1932)

Suky se vyskytují velmi často. Je to již zaniklá část větve, která je později obrostlá dřevem kmene. Sukovitost patří k vadám dřeva, které se dají částečně ovlivnit drobnými zásahy při růstu dřeviny. Při zarůstání suků se odklání letokruhy a vzniká zde menší vyvýšenina. Suky mají za příčinu různorodost struktury dřeva a způsobují určitou deformaci dřevních vláken a letokruhů. Působí negativně především na mechanické vlastnosti dřeva. Rozlišujeme suky u jehličnatých a listnatých stromů. (Kavina, 1932)

Dalším důležitým faktorem jsou trhliny. Trhlina je rozdělení dřeva podél dřevných vláken a vznikají při růstu dřeviny nebo následně při těžbě a manipulaci se dřevem např. z důvodu sesychání dřeva. Rozlišujeme trhliny podle jejich umístění na čelní a boční trhliny. Čelní trhlina je na čele kulatiny a mnohdy může pokračovat dále kulatinou jako trhlina boční. Boční trhlina se pak projevuje na oblé straně kulatiny. Trhliny zhoršují kvalitu materiálu, avšak musíme zde brát v potaz umístění trhliny, její velikost a způsob vzniku. (Šlezingerová, Gandelová, 2002)

Točitost se může projevit u všech dřevin, nejčastěji však u starších stromů. Projevuje se spirálovitým průběhem dřevních vláken, které byli původně podélné a odchýlili se tak od osy kmene. Rovněž snižuje fyzikální a mechanické vlastnosti. Velký vliv má na pevnost dřeva a zvyšuje i jeho sesychání. (Kavina, 1932)

Reakční dřevo vzniká v důsledků mechanického namáhání kmene. Rozlišujeme zde tlakové dřevo, které se vyskytuje u jehličnatých dřevin a tahové dřevo u listnatých dřevin. Tlakové dřevo může vrátit větev nebo mladý kmen do původní polohy, jestliže byla dřevina ohnuta nebo poškozena například větrem nebo sněhem. V příčném řezu je značně viditelné tmavě zbarvená část letokruhů, kde převládá letní dřevo. Toto dřevo má vyšší hustotu než dřevo ve zbytku kmene a způsobuje tak rozdílné sesychání mezi těmito odlišnými částmi. Tahové dřevo vzniká v důsledku zemské přitažlivosti nebo jako reakce na možný stres. V řezu jej můžeme pozorovat jako bílou lesklou plochu, pokud je dřevo dobře vyvinuté. Tahové dřevo bývá oproti normálnímu dřevu tvrdší a hustší. Přírodně vysušené dřevo má vysokou pevnost v tahu. (Šlezingerová, Gandelová, 2002)

Hojně zastoupenými jsou i houby. Zdrojem potravy jsou části stromu s živými buňkami a bělová část dřeva. Rozlišujeme je podle míry účinku na dřevo na dřevokazné houby, dřevozbarvující houby a plísňe. Dřevozbarvující houby se projevují tmavými skvrnami, avšak nijak nesnižují fyzické ani mechanické vlastnosti dřeva. Pouze snižují jeho estetickou hodnotu. Naopak dřevokazné houby napadají dřevo agresivněji a narušují buněčné stěny, což způsobuje rozsáhlé škody jak na rostoucí dřevině, tak v kulatině nebo hotových výrobcích. Toto narušení buněčných stěn způsobuje změnu struktury a s tím způsobené snížení fyzikálních a mechanických vlastností. (Šlezingerová, Gandelová 2002)

## **2.3 Nejvyužívanější materiály**

### **2.3.1 Jehličnaté stromy**

#### **Smrk**

Smrkové dřevo je nejběžnější jak ve stavebnictví, tak v truhlářství. Je velmi dobře dostupné a cenově příznivé. Jeho vlastnosti dřevu umožňují rychle vysychat. Je velmi pevné a houževnaté, přesto se dobře opracovává. Pro smrk je charakteristická smetanově bílá až nahnědlá barva dřeva. Je hojně využíváno pro výrobu nábytku, podlahy, střešní konstrukce, nebo bednění, které je potřeba pro lití betonu. S tímto dřevem se setkáme ve všech školních dílnách. (Duše dřeva)



*Smrkové dřevo (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 1)*

## **Borovice**

Dřevo borovice je relativně pružné, měkké a pevné. Barva dřeva je smetanově bílá a často přechází až do okrové a má velmi dobře viditelné letokruhy. Dřevo obsahuje velký podíl pryskyřice. Díky tomu je dřevo velmi odolné a hojně se využívá pro venkovní využití. Pro její velkou sukovitost se nevyužívá ve velkých konstrukcích. (Duše dřeva)



*Borovicové dřevo (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 2)*

## **Modřín**

Toto dřevo je polotvrdé, tedy tvrdší než borovice a smrk. Pro jeho relativní tvrdost se využívá na výrobu masivního nábytku, schodů nebo třeba jako obklad stěn. Modřínové dřevo se dobře napouští nebo natírá. Barva dřeva je žlutohnědá s tmavším jádrem. Po napuštění nebo natření dřevo tmavne do červenohněda. (Duše dřeva)



*Modřínové dřevo (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 3)*

## 2.3.2 Listnaté stromy

### Dub

Dub má pevné dřevo, které je těžké a velmi pružné. Vyrábí se z něj především velmi kvalitní a pečlivé stavebně truhlářské vlysy. Jeho výborná vlastnost je stálost ve vodě, díky tomu bylo dřív dubové dřevo využíváno i k vodnímu stavitelství. Při stálém pobytu ve vodě začne mít dřevo vlastnosti kamene, avšak po vyndání z vody na vzduch se pak začne rychle rozpadat. Barva dřeva je světle hnědá. (Duše dřeva)



*Dubové dřevo (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 4)*

### Buk

Buk je z listnatých stromů velmi hojně využívaný. Jeho dřevo je méně pružné, tvrdé a velmi pevné. Dřevo je světle hnědé a obsahuje velký počet pryskyřičných kanálků, díky nimž má specifickou texturu dřeva. Využívá se v nábytkářství nebo na výrobu dýh. (Duše dřeva)



*Bukové dřevo (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 5)*



## **Třešeň**

Dřevo třešně má velmi výrazné letokruhy. Je tvrdé, pevné, houževnaté a pružné. Jádro je načervenalé, běl smetanově žlutá. Na vzduchu dřevo časem červeneá a tmavne. Často se využívá pro umělecké řezbářství, truhlářství, na výrobu stolků, židlí nebo kazetových stropů. (Duše dřeva)



*Dřevo třešně (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 6)*

## **Ořech**

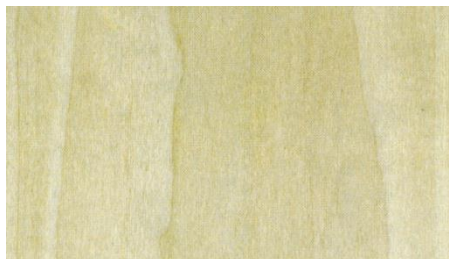
O kvalitní staré dřevo je veliký zájem. Běl je šedobílá, jádro tmavě hnědé a často bývá černě ohraničeno. Je pevné a tvrdé, dobře se ohýbá a obrábí a je poměrně trvanlivé. Používá se na intarzování a dýhování. (Duše dřeva)



*Dřevo ořešáku (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 7)*

## **Lípa**

Dřevo je sametově bílé až žlutě zbarvené pevné, měkké dřevo. Není příliš trvanlivé. Je velmi vyhledávaným materiálem pro řezbáře díky jejímu snadnému opracování. (Duše dřeva)



*Dřevo lípy (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 8)*

## 2.4 Obrábění dřeva

Dřevo je důležitá stavební surovina. Je nutné ji ale umět dobře zpracovat. Dřevo se zpracovává a používá jako stavební materiál od pravěku. Od té doby se výrazně změnil způsob pracování. Zpracování se liší podle účelů dalšího použití dřeva. Liší se při stavbě domů, výrobě papírů, dých nábytku nebo hudebních nástrojů.

### 2.4.1 Řezání

Řezání je jedna ze základních operací při práci se dřevem. Díky řezání můžeme rozdělit materiál na více částí. Při této operaci vzniká prořez a jako vedlejší produktu piliny. K řezání se používají především pily. Jde o nástroj, který má ozubený list. Pily můžeme rozdělit na ruční a elektrické pily. K elektrickým patří například kotoučová pila nebo přímočará pila. K ručním pak můžeme zařadit děrovka, čepovky, ocaska nebo ruční rámcová pila, oblouková pila či lupénková pila.

Strojní řezání se používá hlavně při řezech větších rozměrů a při větším počtu kusů. K tomu jsou vhodné velkoformátové pily. Ruční řezání se používá pro menší rozměry a pro řezání jednotlivých částí obrobku. (Kadleček, 1989)

### 2.4.2 Hoblování

K hoblování se využívají hoblíky. Ty mají dřevěné tělo složené z několika částí. Hoblík dokáže udělat povrch dřeva dokonale hladký. Povrch dřeva se obrábí pomocí hoblovacího nože, který ubírá materiál. Hoblování u dřeva zvýrazní jeho kresbu, na rozdíl od broušení, které jeho kresbu potrhá a zmatní. Ručně hoblované dřevo je velmi ceněno. Použit můžeme ruční nebo elektrické hoblíky.

Elektrické hoblíky mají širší využití. Dřevo opracovávají párem nožů na rotujícím bubínku. Dokáží odebrat materiál 0 až 2 mm silný. Mohou se použít na srážení hran nebo vytváření falců. Jsou vhodné na rozměrnější plochy. Ruční hoblíky mají pouze jeden nůž, který je uchycen v těle hoblíku. Tělo hoblíku může být z kovu nebo ze dřeva a může být různě tvarováno. Ruční hoblíky dokáží odebrat pouze tenké množství materiálu. (Kadleček, 1989)

### 2.4.3 Pilování

Pilování nebo rašplování nám dotváří konečný tvar výrobku. Pilník nebo rašpli volíme podle potřeby odebraného materiálu. Pro odebrání více materiálu volíme rašple,

pro jemnější práce preferujeme pilníky. Pro různé účely se vyrábí pilníky a rašple s různými tvary těla a s různou hrubostí. Hrubost pilníků se udává počtem seků na cm délky, u rašplí je to potom počet zubů na cm délky. (Kadleček, 1989)

#### **2.4.4 Vrtání**

Vrtání je způsob pronikání nástroje do materiálu (dřeva nebo kovu) za účelem vytvořit v tomto materiálu otvor. Využít k tomu můžeme ruční vrtačku nebo strojní stojanovou vrtačku či soustruh. Běžně se k vrtání užívají vrtáky se středícím hrotem. Z méně běžných to jsou pak hadovité vrtáky, forstnerův vrták, ploché vrtáky a mnoho dalších. (Kadleček, 1989)

#### **2.4.5 Broušení**

Jde o konečnou úpravu výrobku, kdy je z povrchu odebíráno velmi malé množství materiálu v podobě třísek. Odebírání je prováděno nástrojem obsahující velké množství drobných zrn, které umožňují rovnoměrné odebírání drobného materiálu. Zrna jsou spojena pojivou, která jsou pro daný materiál odlišná. Rozlišujeme například pojiva pryžová, šelaková, z umělé pryskyřice a mnoho dalších. Broušení můžeme provádět pomocí brusných kotoučů nebo brusných papírů. Dle platné normy ČSN ISO 525 jsou rozlišena velikosti zrna, a tedy i jemnost brusných nástrojů, kdy nejhrubší jsou např. 4, 5, 12 až po velmi jemná, kdy se hrubost zrn pohybuje kolem 1000 až 1200. (Tajbrová, 2019; Kadleček, 1989)

### **2.5 Využití dřeva v pracovní výchově**

Využívání dřeva je odlišné na 1. stupni a 2. stupni základní školy. Vychází to také z dosavadních zkušeností a zručností žáků. Na nižším stupni jsou používány nejčastěji dřevěné špejle, dřívka, kůra stromů nebo další drobný materiál. V dílně se mohou zabývat jednoduchými operacemi jako je broušení nebo zatloukání hřebíčku. Ze špejlí se mohou vytvářet jednoduché konstrukce, např. geometrických tvarů jako je jehlan nebo krychle. Mohou se také kombinovat s dalším materiálem jako je papír nebo textil a vytvářet tak nepřeberné množství výrobků.

Na 2.stupni se práce se dřevem více konkretizuje. Výuka je především v dílnách, které jsou vybaveny potřebným materiálem jako je například svěrák, pily, rašple, smirkové papíry, kladiva, hřebíky, metr, posuvné měřítko a mnoho dalších. Žáci také

poznávají činnosti nejen při výrobě, ale také prvotnímu návrhu a s tím spojeným technickým výkresem. Zde se učí zobrazení jednoduchých těles v několika pohledech.

Velmi oblíbeným výrobkem je ptačí budka. Provedení může mít mnoho podob. Je především na zadávajícím, jak náročné budou požadavky. Nejčastěji však bývá zhotovena ze čtyř bočnic stojící na spodní základně. Střecha bývá zešikmená, aby dobře odváděla vodu. V jedné z bočnic je otvor, obvykle kulatého průřezu. Jednotlivé části mohou být k sobě přichyceny hned několika způsoby. Mohou být spojeny hřebíky, vruty nebo slepeny speciálním lepidlem na dřevo. Můžeme si vybrat z velkého množství lepidel, které se specializují na interiér nebo exteriér a mohou být jednosložkové nebo více složkové.



*Ptačí budky (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 9)*

Dalším podobným výrobkem je dřevěné autíčko. Žák si šablonu obkreslí na dřevěnou desku, ze které poté pilou vyřeže dané tvary. Následně je důležité pečlivě obrousit povrch dřeva, aby nebylo nepříjemné na omak. Jednotlivé díly můžeme opět spojit hřebíky nebo lepidlem, které je estetičtější. Povrch můžeme nalakovat bezbarvým lakem, nebo nabarvit barvami podle vlastního vkusu. Autíčko se může skládat z jednoho kusu dřeva, nebo může být doplněno čtyřmi koly, které budou připevněny z obou stran auta. Auto s koly je o něco náročnější, zato má lepší stabilitu při postavení. Velmi blízkou podobou autíčka může být letadlo nebo lodička.



*Dřevěné autíčko (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 10)*

Kuchyňské prkénko je také vhodným výrobkem pro žáky základní školy. Každý si může tvar nebo velikost upravit podle svých potřeb. Oblíbenými tvary je například klasický obdélník s úchytkou, elipsa, tvar prasete, hrušky a mnoho dalších. Opět je vhodné vytvořit nejprve šablonu, kterou následně obkreslíme na připravený kus dřeva. Pilou vyřízneme tvar a důkladně celý povrch prkénka obrousíme. Hotové prkénko nelakujeme, pouze ho natřeme minerálním olejem<sup>2</sup> na dřevo, který splňuje schválený certifikát NSF 139484. Prkénko je tak chráněno před vnikání vlhkosti, praskáním a dodává mu větší životnost.



*Kuchyňské prkénko (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 11)*

Námětů na zpracování dřeva ve školních dílnách je opravdu velké množství. Dalšími výrobky vhodné do hodin pracovních činností na základní školu může být například stojánek na ubrousky, háček, hlavolam, pod tácek, hrací kostka a mnoho dalších.

---

<sup>2</sup> minerální olej – pochází z ropy, je složený z alkanů a cyklických parafinů a je velmi příbuzný s vazelínou

## 3 Papír

Papír je běžnou součástí v lidském životě. Setkáváme se s ním skoro všude, a v současné době je hojně používán jako náhrada za plastové obaly, protože je ekologičtější. Jeho původ pochází z Číny, kde vznikl před 3 tisíci lety před naším letopočtem. V té době se vyráběl z konopí. Další historickou obdobou papíru je papyrus, který pochází ze starověkého Egypta a používán byl až do roku 1100 našeho letopočtu. Pro výrobu papyru byla hlavní surovinou stébla rostlina Šáchoru papírodárný. Způsob vyrábění papyru nebyl zachován, tajemství jeho výroby bylo zapomenuto a dodnes se nepodařilo vyrobit papyrus natolik kvalitní, aby se vyrovnal tomu ze starověkého Egypta.

Současná výroba papíru je však o dost známější. Současný papír je vyráběn zhutněním vláknů. Nejčastěji se k výrobě používá buničina ze stromů (nejčastěji smrku), které obsahují celulózu, která je pro výrobu papíru důležitá. Vše vzniká z dřevných štěpků, ze kterých je získávána buničina. Podle typu papíru se směs upravuje mechanicky nebo chemicky. Vláknitá suspenze poté natéká na nekonečné síto, kde je směs odvodňována. Následně přichází na řadu papírový lis, kde je směs lisována několika válci za sebou a odstraní se zde další voda. (Zuman, 1983)

### 3.1 Vlastnosti papíru

U papíru se rozlišují optické a fyzikální a mechanické vlastnosti. Mezi optické vlastnosti patří bělost papíru, která je dána množstvím oxidu hořečnatého. Nejbělejší papíry obsahují 80-90% bělosti. Dále se určuje průsvitnost a neprůhlednost. Neprůsvitnost zajišťuje, aby tištěný text nebyl viditelný na druhé straně. Průhlednost se zkoumá při pohledu proti světlu. papír by zde měl být rovnoměrně průhledný. Důležitým faktorem je i lesk papíru. Závisí na optické hladkosti, která se dosáhne leštěním. (Korda, 1992)

Dále jsou pak zkoumány fyzické a mechanické vlastnosti papíru. Zkoumáme zde plošnou hmotnost, která se udává jako hmotnost v gramech  $1 \text{ m}^2$  ( $\text{g}/\text{m}^2$ ). Tloušťka papíru je ovlivněna tlakem při lisování, plošnou hmotností nebo způsobem mletí. Měří se mikrometry, ale pro porovnání nám postačí zrak nebo omak papíru. Formát papíru je poměr stran mezi šířkou a délkou, který vychází z poměru strany čtverce k jeho úhlopříčce. Tento systém se ujal již v roce 1929. Základní formát je A0, následně každá další velikost je polovinou předešlého formátu. Běžně jsou používány formáty A0 až A7,

ve výjimečných případech i A8, A9 nebo A10. Vedle řady formátu A je i řada B, ta se ale nevyužívá tak hojně a je brána pouze za řadu doplňkovou. Dalšími vlastnostmi jsou například savost a nasákavost, pevnost, tuhost, stupeň klížení, odolnost proti přehybu nebo zkoumání podélného a příčného směru vláken. Ty jsou však pro běžné užívání méně postřehnutelné. (Zuman, 1983)

### **3.2 Rozdělení papíru**

Rozdělení je hned několik druhů. Můžeme rozlišovat papír podle hladkosti, použití, povrchové úpravy, vláknitého složení nebo podle gramáže. Nejběžnější dělení je však podle způsobu použití. Eviduje se přibližně 720 druhů papíru, 100 druhů kartonu a 180 druhů lepenek.

Nejčastější papír, se kterým se můžeme setkat, je papír biblový. Je bezdřevý, málo průsvitný a určený především k tištění knih a slovníků. Další velkou skupinou jsou tiskové papíry. Ty jsou specifické v ostrém mletí papíroviny a následném přidávání plnidel a barviv. Tiskový papír se vyrábí z dřevoviny a musí být hladký, pórovitý a měkký. Hlubotiskový papír musí být hladký a používá se pro publikaci časopisů. Častěji využívaný je i křídový papír, který má na sobě nátěr minerálních látek. Může být s leskem nebo bez lesku a je určen pro jednobarevný nebo i vícebarevný tisk.

Velkou skupinou jsou také kreslicí a psací papíry. Zde je nejběžnější bílý kancelářský papír. Také sem patří sešitový papír pro výrobu sešitů, náčrtkový papír na výrobu skicáků a náčrtníků nebo strojové papíry, které jsou především pro psaní na psacím stroji. Jejich spotřeba je však v současnosti snižuje.

Papír je velmi často využíván i jako obalový materiál. V potravinářském průmyslu se využívá hlavně na výrobu ubrousků, svačinových sáčků nebo dortových obalů. Využívá se také na balení květin v květinářství, k výrobě dekorativních předmětů jako jsou papírové čepice, girlandy nebo balící papír. (Korda, 1992; Zuman, 1983)

### **3.3 Využití papíru v pracovní výchově**

Papír je nejvíce využíván na 1. stupni základní škol, kdy si žáci při vyrábění procvičují jemnou motoriku. Nejběžnější činností je stříhání od jednoduchých úkonů po složitější tvary s otvory, kdy je potřeba velká pečlivost a vytrvalost žáka. Nejběžněji žáci pracují s kancelářským papírem nebo čtvrtkou formátu A4 a A3. Na 2. stupni základní

školy se papír používá spíše při tvorbě modelů nebo při modelaci náročnějších papírových výrobků. Používá se také širší množství materiálu jako jsou kartony, lepenky, speciálně upravené vlnité kartony nebo krabicový kraton. Při práci se silnějšími materiály nepostačí nůžky, ale například pro řezání používáme nože nebo řezačku.

Jednou z velmi využívaných technik zpracování papíru je tvorba origami. Jde o skládání papíru, z něhož vznikají nejčastěji objekty připomínající zvířata. Tato technika pochází z Japonska, ale svou tradici má i v Koreji a Číně. Nejprve mělo origami duchovní a náboženský účel spojený s různými rituály, až od 17. století je origami rozšířeno jako druh zábavy. Existuje tisíce různých návodů na skládání. Nejoblíbenější se stal papírový jeřáb, který symbolizuje dlouhověkost. Skládání origami vychází ze čtvercového papíru různých velikostí. (Smithová, 2007)



*Origami, jeřáb (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 12)*

Výroba ručního papíru. Vhodným papírem pro tuto činnost je kancelářský papír novinový papír nebo můžeme použít karton od vajec. Papír nastříkáme nebo natrháme na kousky, vložíme do nádoby a zalijeme vodou. Můžeme přidat trochu tapetového lepidla, hotový papír bude více pevný. Papír se nechá nabobtnat, poté se celá směs rozmixuje a vloží na síto, díky kterému odteče přebytečná voda. Hustou kaši rozprostřeme na látku do požadovaného tvaru a tloušťky 3-5 mm. Přiložíme látku i se shora a stlačením vytlačíme vodu do látky. Tento proces několikrát zopakujeme a zbytek hmoty necháme doschnout na vzduchu. Suchý papír sundáme z látky a můžeme jej dozdobit. (Korda, 1992)





*Obrázek 13 Ruční papír*

Nejen v technické výchově, ale i v jiných předmětech nebo oborech jsou výbornou pomůckou modely. Nejjednodušeji se sestavují právě z papíru, nebo z jakéhokoliv tvrdšího kartonu. Modely mohou mít různou náročnost. Jednoduché papírové modely vychází již v časopisech pro děti předškolního věku. Modely jsou jednoduché, praktikuje se zde nejčastěji kombinace stříhání, ohýbání papíru a lepení. S postupem se však můžeme dostat až k detailním modelům architektonicky zajímavých budov nebo precizní modely letadel či aut. K tomu se často využívají pinzety a lupy pro perfektní zasazení jednotlivých drobných komponentů do modelu. Námět modelu může být velmi rozličný. Je zde ovšem důležité zohlednit dosavadní zručnost a zkušenost žáků s materiálem.



*Papírový model hradu Křivoklát (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 14)*

## 4 Textil

Výroba textilních materiálů patří k jedné z nejstarších činností lidstva. Jejich hlavním cílem bylo skrýt části těla před nepříznivým počasím. Látky se zpracovávali z přírodních materiálů, různými způsoby, a to hlavně v různých podnebních pásech, kde se textil vytvářel hlavně z rostlin, který příroda nabízela a také před čím člověk potřeboval být chráněn.

V pracovní výchově se textilními materiály zabývají především dívky. Poznávají základy šití, ať již v ruce nebo na šicím stroji. Učí se několik různých druhů stehů, přišít knoflíky nebo zašívát díry. Je proto vhodné seznámit je i s hlavními vlastnostmi jednotlivých materiálů a sdělit i něco o původu. Textilní materiály se ale dají kombinovat i s ostatními materiály a různými technikami. Při tvorbě se nejčastěji kombinují s papírem, dřevem nebo plody.

### 4.1 Vlastnosti textilních vláken

Vlastnosti se liší podle jednotlivých druhů textilních vláken. Hodnotí se například jemnost a stejnoměrnost jemnosti, pevnost vláken na tah do přetržení a stejnoměrnost pevnosti, délka vláken a stejnoměrnost délky. Většinou vycházíme z hustoty vláken. Ta vyjadřuje hmotnost vlákna v kg na 1 m<sup>3</sup> objemu.

Tloušťku vláken nám udává jemnost. Zpravidla platí, že čím jsou vlákna delší, tím mají vyšší jemnost. Průřez vlákna v mikrometrech se udává pouze u vlasů a vln, protože mají kruhový průřez. Běžně se uvádí jemnost vláken titrem v jednotkách tex nebo den, anebo číslem. Důležitá je u pevnost v tahu, která je potřebná pro technologické postupy, ale také pro samotný výrobek. Rozeznáváme i tažnost a pružnost vláken, kdy se při namáhání vlákna ve směru podélné osy vlákno natahuje až do jeho přetržení. Stejnoměrnost jemnosti, délky, pevnosti a tažnosti jsou podstatnými ukazateli kvality vláken a následné dobré kvality výrobků. (Hladík a spol., 1984)

### 4.2 Vlákna rostlinného původu

#### **Bavlna**

Patří k nejstarším přírodním zdrojům získávání vláknitých materiálů. Než na řadu přišla výroba chemických vláken, tvořilo množství výrobků z bavlny až 85 % z celkové výroby. Rozlišujeme několik druhů bavlny, kdy každý druh dává vláknům určitou

charakteristiku. Můžeme proto rozlišovat krátkovlákné (22,2 mm), středněvlákné (22,22,5 až 28,57 mm), dlouhovlákné (29 až 35 mm) a zvlášť dlouhá vlákna (nad 35 mm).

Pěstování bavlníku je vhodné především v subtropickém podnebí, kde jsou pravidelné roční deště. Vzrostlý bavlník může dosahovat výšky 75 cm. Bavlna, kterou sklízíme, vzniká po odkvetení květů v tobolce, která po nich zůstane. Ta po čase praskne a z jejího povrchu rostou bavlněná vlákna. Tobolky dozrávají postupně, sklízí se proto ve 3 cyklech po dobu 3 až 4 měsíců. Sklizeň probíhá nejčastěji v září a říjnu. (Hladík a spol., 1984)

Bavlna se po sklizení musí očistit od semen a nečistot. Vlákna se poté třídí podle jejich délky. Nejvyšší vlákna dosahují délky až 60 mm, naopak z velmi krátká vlákna se používají na výrobu vláken z regenerované celulózy.

Nejvíce se používá pro výrobky osobní potřeby, jako je spodní prádlo, šátky, obleky, ručníky, přehozy, různé druhy pláten, triček nebo kapesníky. Hojně se využívají v bytovém textilu na záclony, krajky nebo jako potahové tkaniny. Bavlna se také používá na výrobu filtrů, jako izolační materiály, popruhy, šicí nitě nebo příze galanterií. Bavlna se často mísí s viskóзовými a syntetickými vlákny. (Hladík a spol., 1984)



*Bavlna v tobolce bavlníku (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 15)*

## **Len**

Len se používal k výrobě textilií již v době kamenné. Pro textilní zpracování se běžně využívá Len přadný. Využívá se jeho dlouhý a málo rozvětvený stonek. Pěstuje se i v našich podmínkách.

V příčném řezu se při velkém zvětšení pod mikroskopem objeví řada tkání, vnitřní-dřeň, střední-dřevovina, vnější-kůra. Právě kůra je pro získávání textilních vláken nejdůležitější. Stonky se při sklizni vytrhají ze země. Poté se len suší sestavený do stříšek nebo jsou stonky zavěšeny na drát. V dalším kroku se máčí nebo vlhčí, následně se stonky lámou a rostlina je zbavována semen. Stonky putují do potěracích strojů, kde se rozvolňují a vzniká třený len. (Hladík a spol., 1984)

Len se dá zužitkovat s minimálním odpadem. Hlavní získávaný produkt je přadné vlákno na výrobu přízí. Ze semen se lisováním získává lněný olej, který se používá ve farmacii, potravinářství ale i v chemickém nebo obuvním průmyslu. Zbylá vylisovaná semena slouží jako krmivo pro zvěř. Pazdeří, vznikající jako odpad při zpracovávání stonků se využívá na výrobu lisovaných desek nebo izolačních hmot a hrubého papíru.

Hlavním sortimentem lněných tkanin jsou ubrusy, dekorační látky, ložní prádlo nebo látka na letní šaty. Velmi často se využívá kombinace lnu a bavlny. Lněné látky mají velkou pevnost a jsou dobře odolné vůči oděru. (Hladík a spol., 1984)



*Nebělený len (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 17)*



*Len přadný (setý) (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 16)*

## **Juta**

Je získávána ze stonků jutovníku, který pěstovaný v tropických oblastech. Délka vláken běžně dosahuje délky 150 až 250 cm. Pevnost jutových vláken je o něco menší, než u konopných nebo lněných vláken. To je zapříčiněno větší dřevnatostí. Jutová vlákna jsou v surovém stavu světlá, bílá až nažloutlá. S působením vlhkého ovzduší se mohou vlákna zbarvit až do tmavě hnědé. Změnou barvy klesá u juty i pevnost vláken. Pro jutu

je typické prášení, kdy se uvolňují krátká vlákna v důsledku působení okolních jevů jako je světlo, teplo, vlhko nebo různých povětrnostní jevy.

Juta je velmi cenově dostupná a nejčastěji se používá v neběleném stavu na výrobu pytloviny nebo obalových prostředků pro bavlnu, kávu, vlnu a jiné. Odpad, který juta vyprodukuje, se využívá pro výrobu papíru. (Hladík a spol., 1984)



*Tkanina juty (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 18)*

## **Konopí**

Konopí se pěstuje ze semen a je to pouze jednoletá rostlina. Na plantážích se vedle sebe vyskytují samčí a samičí rostliny. Nejvíce vláken lepší kvality poskytují rostliny samčí. Vlákna se ze stonků uvolňují máčením v přírodních vodách nebo v máčírkách. Poté se usuší a potěráním se z něj uvolňují vlákna. Ta jsou dlouhá od 50 do 200 cm a kvůli jejich příliš dlouhé délce bývají trhána na 2 až 3 části.

Vlastnosti jsou velmi oceňovány hlavně pro stálost za vlhka a mokra a vůči povětrnostním podmínkám. Jsou tedy využívány k výrobě popruhů, obalových tkanin, dopravních pásů, tkanin pro koberce. Konopná vlákna se také využívají jako těsnění spojů u vodovodního potrubí. (Hladík a spol., 1984)



*Tkanina z konopí (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 19)*

## **Další materiály**

Kapok má bílou až nažloutlou barvu. Jeho nejcennější vlastností je velká hřejivost. Používá se proto jako vycpávkový materiál. Dalším jeho kladem je, že na vodě dokáže unést až několiknásobek své váhy. Z tohoto důvodu se využívá jako výplňkový materiál do záchranářských člunů.

Ramie je teplomilná rostlina. Vlákna se získávají ze stonků při odloupení kůry a následným sedřením vláken nožem. Barva surových vláken je nažloutlá, nahnědlá nebo zeleně šedá. Vlákna mají nízkou izolačně tepelnou vlastnost a u nás se nezpracovávají.

Sisal se získává z dužinatých stonků agáve a sklízí se několikrát ročně. Barva vláken je bílá až světle hnědá. Složením a vlastnostmi se sisalová vlákna velmi podobají vláknům lýkovým. Používají se při výrobě provazů, koberců. Sisal se často barví a používá se k dekorativním účelům v aranžování. (Korda, 1922)

## **4.3 Vlákna živočišného původu**

### **Vlna**

Ovcí vlna je jednou z nejstarších textilních surovin získávanou ze zvířat. Z ovcí se nevyužívala se z nich pouze srst, ale byly a jsou chovány i kvůli mléku a masu. Ovce se stříhají jednou až dvakrát ročně po 6 až 9 měsících. Odstřižené rouno se nechává nějakou dobu odvětrat, aby neplesnivělo. Poté se se zabalí do balíků, které mají od 95 do 450 kg. Surová vlna obsahuje mnoho nečistot jako jsou exkrementy, zbytky rostlin, písek, tuk. Z různých druhů ovcí získáváme hrubou nebo jemnou vlnu. Jemná vlna má lepší tepelné vlastnosti. (Hladík a spol., 1984)

Vlnu můžeme rozdělit podle původu, způsobu získávání rouna, stáří a pohlaví ovce, stavu zpracování, jemnosti nebo účelu použití. Složení vláken se skládá ze tří složek, pokožky, kůry a dřene. Pokožka je průhledná a k pevnosti vlákna nijak nepřispívá. Zato ovlivňuje tření vláken a polaritu statického náboje. Jádro vlasu tvoří kůra, která také tvoří většinu části vlasu. Kůra ovlivňuje mechanické vlastnosti jako jsou pevnost, tažnost a pružnost. Poslední částí je dřev, která se nachází pouze u hrubých vln. Je tmavší než kůra. Svou pružnost vlas ztrácí, je-li dřev příliš silná. (Hladík a spol., 1984)

Pevnost vlny je v porovnání s ostatními vlákny daleko menší, a ještě více se snižuje za mokra. Za tepla a se stoupající vlhkostí se zvyšuje tažnost vlákna. Šupinky na povrchu vlákna, které dodávají vlně vlastnosti lišící se od ostatních vláken. Jedním z nich

je tření nebo také plstění. Vlna také dokáže dobře přijímat vodu, kde jí dokáže pojmou až 100 %, vlna bobtná a vlákna tak zvětšují svůj průřez. Výrazně však vlnu poškozuje teplá voda nad 100 °C a světlo. Materiál velmi rychle ztrácí svou pružnost, pevnost i tažnost a dochází tak k rychlejšímu rozkladu vláken. (Hladík a spol., 1984)

Využití vlny je opět v několika oblastech, a to v oděvnictví, bytovém textilu a užitkovém textilu. Nejčastěji se používá na šatovou látku, na výrobu pánských obleků, šátků a různých pletených výrobků. V nábytkářském průmyslu se vlna používá především jako potahová textilie nebo jako dekorační tkaniny. Využívaná je i při výrobě kobereců menších i velkých rozměrů. Z užitkového textilu jsou to především technická sukna, obuvnické tkaniny nebo se také vlna používá na výrobu žíněnek a vložek. Často se vlna mísí s rostlinnými vlákny nebo s chemickými tkaninami. (Korda, 1992)



*Vlákna vlny (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 20)*

## **Hedvábí**

Původem z Číny, kde se hedvábí získávalo již před 3 tisíci lety před naším letopočtem. Číňané chovali bource morušového a odvíjeli hedvábí z jeho kokonů. Bourec morušový je noční motýl, který má čtyři stadia svého vývoje, a to vajíčko, housenka, kukla a motýl. Využívá se i hedvábí od jiných druhů bourců (ricinového, dubového japonského, dubového čínského), to je však považováno za hedvábí nepravé. Hedvábí je získáváno právě z kukly, které vytvoří housenka během svého zakuklování. Jako odpad se považuje vnější krusta a úplný vnitřek kokonu. Při odvíjení se používá hned několik kokonů najednou a z různých částí (začátek, střed nebo konec kokonu), tím se dosáhne vyšší stejnoměrnosti hedvábné nitě. (Hladík a spol., 1984)

Délka vlákna bývá ovlivněná velikostí zámotku, obvykle to bývá 400 až 900 m. Pružnost a pevnost vlákna je poměrně velká. Hedvábí je za suchého stavu o trochu odolnější než vlna. začne se však poškozovat při vystavení vysoké teplotě, a to při teplotě nad 170 °C. Stejně tak na něj má špatný vliv sluneční světlo, kdy hedvábí žloutne a ztrácí svou pružnost a pevnost. (Hladík a spol., 1984)

Využití hedvábí je hlavně v oblasti oděvního průmyslu. Používá se na šátky, dámské šaty, kravaty, šály a další módní doplňky. Cena hedvábí je poměrně vysoká, především kvůli tomu, že je to dovážené zboží.



*Kokony hedvábí (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 21)*

### **Další živočišná vlákna**

Jedním z dalších zvířat pro získávání živočišných vláken je angorská koza. Z její srsti se vyrábí textilie zvaná mohér. Ten se využívá na výrobu koberců, jemných dekoračních tkanin nebo plyše. Obdobně se získává kašmír z kozy kašmírové. Oproti mohéru je mnohem jemnější a kvůli velmi malé produktivitě je kašmír jednou z nejdražších textilních surovin. Využíván je pro výrobu kvalitních šatů nebo jemných šátků. (Hladík a spol., 1984)

Dalším využívanými zvířaty je skupina velbloudovitých. Ze srsti velbloudů se vyrábí lehká a teplé příkrývky nebo příze do pletárny. Lama a alpaka se velmi podobá velbloudí srsti. Využívají se například pro výrobu ponožek, které mají velkou výhřevnost.



## 4.4 Anorganická vlákna

### Azbest

Obvykle je uložen v nosné hornině, a to ve tvaru žil. Rozlišujeme azbest chrysotilový a amfibolový. Chrysotilový azbest tvoří více než 90 % veškerého zpracovaného azbestu. Je odolný vůči vysokým teplotám, a to až do teploty 1 500 °C. Amfibolový azbest je více odolný vůči chemikáliím, zato jeho bod tání je o něco menší, a to 1 150 °C. Při zpracování se nejdříve hornina nadrtí, vodou se odplaví zbytek hornin a čistý azbest se chytá do sít. Třídí se podle délky, z krátkých vláken se vyrábí azbestocementové desky, z dlouhých vláken se spřádají příze. Při likvidaci se s ním nakládá jako s nebezpečným materiálem.

Pro textilní využití se používají pouze dlouhá vlákna. Vyrábí se z nich pomůcky, které jsou odolné vůči vysokým teplotám. Tkaniny se používají jako ochranné oděvy, zástěry, rukavice, návleky. Mají i technické využití, a to jako tepelněizolační elektroizolační materiály, filtrační tkaniny nebo pro výrobu ucpávkových šňůr pro laboratoře a chemický průmysl. (Pakostová, 2010)



*Azbestové vlákno (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 22)*

## 4.5 Využití textilií v pracovní výchově

K práci s textilním materiálem jsou vedeny převážně dívky. Učí se základy šití jak na šicím stroji, tak šití v ruce. Pro 1. stupeň je práce s textilem spíše dekorativní. Volí spíše lehčí pracovní úkony, ale i zde je na místě seznámení s jehlou a vyzkoušení jednoduchých stehů. Textilní materiály zde můžeme vystřihovat do různých tvarů a

sestavovat z něj koláže. Velmi vyhledávané je využívání již hotových textilních výrobků (látkové tašky, zástěry, trička) a kreativně je dozdobit.

Na vyšším stupni základní školy je práce s textilem zaměřená na šití a výrobky s šitím spojené. Dívky se seznamují s šicím strojem, jeho vlastnostmi a správným zacházením. Také se věnují ručnímu šití s jehlou a nití, kdy se učí praktickým činnostem, například zašívání ponožek nebo jiných děr, přišití knoflíku a další.

Nápadů na tvorbu z textilu je velké množství. Jedním z možností je plyšák z ponožek. Poslouží k tomu dvě ponožky dle vlastního výběru. Tvar plyšáka může mít několik podob – pes, kočka, myš nebo cokoli jiného. Dle vytvořené šablony se nastříhnou nohy. Po obvodu se plyšák sešije a nechá zde malá mezera na vyplnění plyšáka. K tomu může být použita obyčejná vata, vatelín nebo jakýkoli jiný vycpávkový materiál. Následně se přišíje ocas a hlava k tělu. Plyšáka můžeme dozdobit podle svého například šálou, přišít oči nebo pusou.



*Plyšák z ponožek (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 23)*

Dalším výrobkem mohou být šité kytičky. Metoda výroby látkových kytiček pochází z Japonska a nazývá se Kanzashi. Zhotoví z šesti stejně velkých koleček látky, která se přeloží do tvaru trojúhelníku. Spodní nezarovnané strany se prošíjí a všech šest trojúhelníků se stejným způsobem spojí. Zatáhnutím za konec nitě se prošívané části nakrabadí a stočí do kruhu. Poslední a první list květu se pevně sešije k sobě a střed se může dozdobit korálkem, knoflíkem nebo menší kytičkou.



Látková kytička (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 24)

Práce s textilem není jen o šití, ale i o dekoraci a kreativnosti. Jednou z takových činností je právě malba na textil. Používají se na to speciálně vytvořené barvy, které jsou ředitelné vodou a práce s nimi je velmi podobná malování s temperami, nebo se používají fixy na textil. Malovat tak můžeme na trička, látkové tašky, povlaky na polštáře nebo si můžeme dozdobit kuchařskou zástěru.



Malovaná zástěra (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 26)



Malované triko (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 25)

## 5 Přírodniny

### 5.1 Plody a semena

Do této skupiny patří velmi široký seznam materiálů od zemědělské plodiny jako jsou brambory a kukuřice přes veškeré plodiny, které člověk běžně konzumuje až po

konečné plody. Plody můžeme rozdělit do několika kategorií. Dělíme je na plody suché a dužnaté, které dále dělíme na pukavé, nepukavé, lámavé a potivé. Práce s těmito materiály je velmi častá, a to převážně na 1. stupni základní školy. Nejčastějším příkladem jsou podzimní plodiny, které žáci nosí do škol a následně z nich tvoří své výrobky.

### 5.1.1 Skořápkové plody

Skořápkové plodiny můžeme rozdělit na pukavé a nepukavé. Pukavé plody po svém dosažení bodu zralosti puknou a z plodu se uvolní semena. Tento plod neodpadává celý. Naopak nepukavé plody zůstávají i po dosažení bodu zralosti jako celek a nedochází zde tak k uvolňování semen.

#### **Kaštany**

Kaštany jsou plodem jírovce maďalu. Jírovec je hojně pěstován v parcích a v alejích. Jeho listy, kůra a slupky plodů se používali k barvení látek. Plod je uvolňován na podzim od září do října z ostnaté tobolky. (Mikula, 1989a)



*Kaštany (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 27)*

#### **Bukvice**

Další velmi známým plodem, který se na podzim s oblibou sbírá jsou bukvice. Pochází z buku lesního, který je hojně rozšířen po celé Evropě. Bukvice jsou trojboké nažky v ostnaté číšce a jsou jedlé, při nadměrné konzumaci jsou však lehce toxické kvůli nadměrnému obsahu tříslovin. (Mikula, 1989a)



*Bukvice (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 28)*

## **Žaludy**

Žaludy jsou plodem dubu, který má mnoho druhů. Nejznámější je však dub letní. Na rozdíl od kaštanu nebo bukvice je žalud nepukavý suchý plod, který je nejedlý. Existují však i duby, které mají své žaludy jedlé, jako například dub indický, dub cesmínový nebo dub íránský. Využití mají například v podobě mouky nebo jako náhražka kávy. (Mikula, 1989a)



*Žaludy (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 29)*

## **Ořechy**

Ořechů je celá řada a mnoho z nich se využívají k tvorbě v pracovních předmětech. Mezi nejznámější patří kokosový ořech, vlašský ořech, muškátový ořech, lískový ořech, makadamový ořech, burský ořech a mnoho dalších. Běžně se používají ke konzumaci a mají mnoho potřebných vitamínů a živin. Mimo to jsou velmi často užívány do různých dekorací nebo například z kokosového ořechu můžeme vyrobit krmítko pro ptáky. (Mikula, 1989a)



*Kokosový ořech (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 31)*



*Vlašský ořech (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 30)*

## 5.1.2 Zemědělské plodiny

### **Brambory**

Jde o hlíznatou rostlinu z čeledě lilkovité, která se nejběžněji využívá v potravinářském průmyslu, a to jako přílohy k hlavním chodům. Smaží se z nich brambůrky, hranolky nebo se z nich získává bramborový škrob. Pracovat s nimi ale můžeme i jako s materiálem, který je poměrně měkký a velmi dobře se do něj řeže. To je potřebné například při výrobě bramborových tiskátek. (Bláha, 1986)



*Brambory (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 32)*

## **Kukuřice**

Další velmi často pěstovanou rostlinou je kukuřice setá. Opět se kukuřice používá v gastronomii. Zde se může využít jak samotný klas kukuřice nebo sušené listy.



*Kukuřice (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 33)*

## **Mák**

Mák setý je pěstován hlavně pro užití užitkového máku v potravinářství. V hodně zemích Evropy je pěstování máku zakázáno, kvůli omamné látce, kterou obsahují stonky nezralých makovic. Česko je tak jednou z největších pěstitelských zemí světa. Zralé makovice se velmi často používají pro letní nebo podzimní dekorace. (Mikula, 1989a)



*Makovice máku setého (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 34)*

### 5.1.3 Plody keřů a stromů

#### Jeřabiny

Plody stromu jeřábu ptačího velmi chutnají ptákům, kterým jsou pro ně na podzim potravou. Jeřáb je převážně pěstovaný jako okrasná dřevina. Plody se využívají při výrobě kompotů, jako náhražka brusinek, sirupu nebo jeřabinového vína. (Mikula, 1989a)



*Jeřabiny (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 35)*

#### Šípky

Obecně je šípek označován jako plod růže. Ne však všechny druhy jsou určeny ke konzumaci. Pro nás je nejznámější růže šípková. Její plody se na podzim sbírají na přípravu čajů nebo k sušení. Plod má červenou barvu a obsahuje velké množství vitamínů, především vitamínu C, A, B1, B2, B3 a další. (Mikula, 1989a)



*Šípky růže šípkové (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 36)*



## Jablka

Jablka jsou plodem jabloní a patří k malvicím. Nejznámější druhy jabloní jsou ty, jejichž plody se běžně konzumují a mají nasládlou chuť. Využít ale můžeme i jablka jabloní okrasných. Jejich plody nejsou určeny ke konzumaci a velikostí dosahují pouze několika málo centimetrů. Tyto druhy se hojně využívají k dekoracím. (Mikula, 1989a)



*Okrasná jablka (viz Seznam a citace obrázků Obrázek 37)*

## 5.2 Části stromů a rostlin

### 5.2.1 Využívané části stromů

#### Borka

Často bývá označovaná jako kůra. Jde o povrchovou vrstvu, která je tvořená z odumřelých buněk. Síla borky je u každého stromu jiná, může se pohybovat od pár milimetrů až po několik centimetrů. Velmi nápadnou kůru mají stromy buku, břízy a platanu. Jejich borka je tenká a velmi málo brázditá. Naopak borka ořešáku, borovice nebo dubu je silná, špatně se odlupuje a má velmi výraznou strukturu. Borka se využívá například pro výrobu lodiček.



*Kůra borovice (viz Seznam a citace obrázků Obrázek 38)*



*Kůra platanu (viz Seznam a citace obrázků Obrázek 39)*



*Kůra břízy (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 40)*



*Kůra dubu (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 41)*

## Šišky

Slouží k rozmnožování nahosemenných rostlin. Běžně je mívají jehličnaté dřeviny. Každá dřevina má šištice odlišné od jiných dřevin, mohou být tedy jedou z charakterizujících prvků při určování druhu dřeviny. Šišky mohou mít tedy různou



*Šiška borovice (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 392)*



*Šiška sekvojovce (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 383)*

velikost i tvar. Nejmenší šišky mají druhy cypřišů, ty se pohybují velikostí v rozmezí 3-8 mm, naopak mezi největší se považují šišky borovice druhu *Lambertova* rostoucí v Severní Americe, které dosahují délky 50-80 cm. Mezi esteticky zajímavé šišky můžeme zařadit šišky modřínu, olše, borovice, sekvojovce. Využití šišek bývá převážně dekorativní a využívají se nejvíce na podzim, především na podzimní, zimní nebo dušičkové dekorace.

## Větve

K práci a tvorbě můžeme využívat i větve stromů a keřů. Mezi nejběžněji využívané patří větve vrby, které jsou na jaře velmi měkké a dobře ohebné. Používají na výrobu velikonočních pomlázek nebo se splétání košíků a ošatek. Dále pak můžeme využívat i jiné větve, které nám budou plnit hlavně dekorativní funkci jak pro prostorové, tak pro plošné výrobky. Nejzajímavější jsou větve s netypickým vzhledem kůr, tvarem

větví a velmi často většina větví jehličnanů, jako jsou například větve břízy, jalovce, tují, borovice, modřínu a mnoho dalších.



*Větve břízy (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 414)*



*Větev modřínu (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 405)*

## Listy

V přírodě nás listy obklopují ze všech stran, ať už jsou to listy trávy, stromů, keřů nebo pokojových rostlin. Jejich hlavním cílem je fotosyntéza, výměna plynů s okolím a odpařováním vody. Listy mohou být různých tvarů a velikostí se pohybují od několika milimetrů až po 2 m<sup>2</sup>. Postavení listu na stonku je přeslenité, střídavé nebo vstřícné. Své využití nachází v suchém nebo čerstvé podobě v potravinářství nebo například v zahradnictví. Na podzim se nejčastěji sbírají spadané listy javoru a následně se mohou voskovat, sušit nebo využít pro tvorbu a dekoraci výrobků a herbářů.



*Podzimní list javoru (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 436)*



*Listy zimostrázu (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 427)*

## 5.2.2 Využívané rostliny

### Mech

Jejich hlavní schopností je zadržování vody. Vyskytují se převážně na vlhkých a stinných místech. V minulosti se mechy používali jako tepelná izolace nebo sloužili jako výplňkový materiál polštářů. (Kalina, Váňa, 2005)



*Mech (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 448)*

### Seno

Senem je sušená zelená píce. Ta se využívá jako krmivo pro zvířata hospodářská i volně žijících v lesích. Senem je však označován pouze první senoseč, druhý senoseč se nazývá otava, která má oproti senu jemnější stébla. Práce se senem je různorodá, nejčastější jsou rukodělné lidové činnosti, kdy jsou splétané různé ozdoby, nejčastěji velikonočních a vánočních motivů. (Bláha, 1986)



*Seno (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 459)*

..

## Sláma

Slámou jsou myšlena vymlácená a seschlá stébla obilovin. Používají se jako krmivo, ale i jako biopalivo v podobě briket nebo pelet. Dříve se sláma používala jako výplň do matrací nebo polštářů. Práce se slámou je obdobná jako u sena. Díky silnějším a pevnějším stéblům jsou ze slámy vytvářeny drobnější ošatky a košíky.



*Sláma (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 50)*

## Obilí

Obilí je zemědělská plodina určená k dalšímu zpracování a následné konzumaci. U nás je nejčastěji pěstována pšenice, žito, ječmen, oves nebo kukuřice. Převážně se k práci využívají stonky, popřípadě listy obilí. Jak je již výše zmíněno, můžeme stonky využít jako slámu nebo jednotlivá sklizená zrna či celé klasy. Často se také využívají seschlé listy kukuřice (také jako kukuřičné šustí) jako další prvek pro tvorbu lidových ozdob. (Bláha, 1986)



*Kukuřičné šustí (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 461)*



*Klasy pšenice (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 52)*

## Lýko

Lýko se získává ze stromů. Nachází se pod kůrou a plní důležitou zásobovací funkci, jenž rozvádí živiny po celé rostlině. Během přirozeného růstu stromu se z lýka postupně stává dřevo, které tvoří z většiny již odumřelé cévní svazky. Přirozeně má lýko světlou barvu dřeva a vytváří se z něj různě silné provázky. Nejběžněji se používá v aranžování, ať už přírodní nebo barvené nebo může sloužit k drobnějším výpletům nábytku.



*Přírodní lýko (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 473)*

## Orobinec

Rostlina potřebuje dostatečnou vláhu pro svůj růst, a proto se vyskytuje hlavně v bažinách, kolem rybníků nebo jiných vod. Nejznámější je plodenství orobince, který připomíná doutník. Je využíván do okrasných zahrad, nejčastěji k umělým jezírkům, nebo se pro dekorování využívá samotné plodenství. (Orobinec, Wikipedie)



*Plodenství orobince (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 484)*

## 5.3 Další materiály

### Nerostný materiál

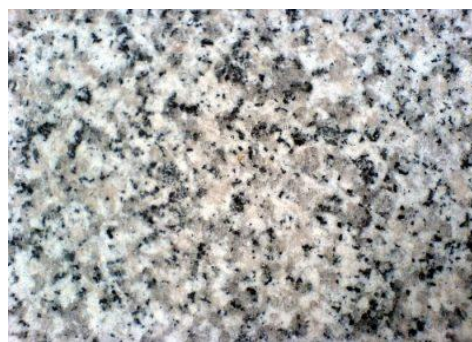
Nerostné bohatství dělíme na rudy a nerudy. Rudy vznikají krystalizací horkých vodných roztoků, které vyplňují pukliny hornin a nerostů, a vznikají zde tak rudné žíly. Těží se především v hlubinných dolech. Z rudy se následným zpracováním získávají kovy jako zlato, stříbro, galenit, sfalerit, chalkopyrit, magnetit, měď a další. Pro prvky získávané z rudy je především charakteristický kovový lesk.

Nerudy jsou získávány těžbou v lomech. Nejsou používány k výrobě kovů, ale především jako stavební materiál, dekorační kameny nebo pro další průmyslové zpracování. Pro stavební průmysl těžíme žulu, pískovec, vápenec a mramor, které jsou velmi často vyhledávané jako stavební i dekorační kámen. Dále jsou těženy jílové sedimenty, čedič, sádrovec a další. Pro sklářský a keramický průmysl jsou těženy křemeny, křemenné písky a živec. V chemickém průmyslu se běžně zpracovává chlorid sodný, fluorid, baryt nebo apatit.

V běžném životě se s nerostným materiálem denně setkáváme, ať už venku s kameny či pískem, tak s kovy v domácnosti, kdy využíváme plechy, dráty, otvíráky, naběračky a další. V technické praxi je využívání nerostných prvků velice časté, pro práci na školách pak především s kovovými materiály. Kov můžeme využívat v podobě drátů nebo celých plátů, které je nutné nastříhat. Z drátů můžeme vytvořit zajímavě provedené háčky nebo můžeme užít techniku s velmi dlouhou tradicí – drátování, kdy je různými dráty oplétána nádoba nebo jiný předmět. Z plátů plechu můžeme vytvořit různé věšáky, krabičky, pouzdra, stojánky a další.



*Galenit (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 505)*



*Žula (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 496)*

## Včelí vosk

Vzniká jako vedlejší produkt při tvorbě medu, který je výsledkem činnosti včel opylující pyl z rozkvetlých rostlin. Po odstranění medu z plástve zbyde čistý včelí vosk. Samotný vosk má nažloutlou barvu, která dlouhodobějším působením slunečního záření bledne. Využívá se hlavně při výrobě kosmetiky, kdy je včelí vosk přidáván do krémů, šampónů, balzámů a mnoha dalších produktů. Včelí vosk má na lidské tělo blahodárný účinek, kde tělo hydratuje a dokáže jej ochránit před vysušením. Další oblast, kde se vosk využívá, je potravinářství. Jde o zvláštní tuk, jehož molekuly nejsou tělu nijak užitečné, a proto je vhodný z dietního hlediska. Můžeme s ním vymazat plech na pečení nebo na něm dokonce smažit. Mimo potravinářství a kosmetiku se vosk používá jako ochranný prvek proti rezivění a při smíchání tekutého vosku s minerálním olejem jím lze skvěle vyleštit i nábytek nebo promazat skleněné dveře či zásuvky.

V oblibě je i kreativní tvorba, a to především v podobě svíček. Využívají se k tomu celé pláty, do kterých se umístí knot. Ten už pak stačí jen srolovat. Vosk je velmi dobře tvarovatelný, proto se může v ruce různě tvarovat nebo z něj vykrajovat obrazce. Svíčky z včelího vosku mají při zapálení příjemnou vůni a díky speciálnímu složení vosku i dlouho hoří. (Přidal, 2007)



*Včelí vosk (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 517)*

## Pryskyřice

Přírodní pryskyřice je produkována pryskyřičnými kanálky stromů. Její funkcí je chránit strom při poranění před hmyzem a škůdci, dokáže tedy dobře konzervovat. Každý strom obsahuje pryskyřici v různém množství a s odlišnými vlastnostmi. Tvrdé



pryskyřice se používají na výrobu lepidel a laků. Tou je například kopál, který se dříve používal jako přísada do houslařských laků, který nástroji dodává tvrdý a lesklý vzhled. Další využívanou pryskyřicí je kalafuna, které je při pokojové teplotě nerozpustná ve vodě. Ovšem při zahřátí na teplotu 200 °C dokáže skoro okamžitě roztavit tenké vrstvy oxidů. Používá se jako tavidlo nebo při pájení. Známou pryskyřicí je i jantar, který je často řazený k minerálům, a to kvůli tomu, že je to již fosilizovaná pryskyřice stará 50. až 320 milionů let.

Dnes se používají i syntetické pryskyřice, které se vyrábí polymerací nebo kopolymerací. Mají stálé vlastnosti a lépe odolávají vlivu okolí. Patří mezi ně například epoxidová pryskyřice, silikonová pryskyřice, fenolická pryskyřice známá jako bakelit, nebo polyesterové pryskyřice. (Pryskyřice, Wikipedie)



*Pryskyřice stromu (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 528)*

## **5.4 Využití přírodnin v pracovních předmětech**

Využití drobných větví a listů je velmi časté pro podzimní dekorace. Zde se větve využili k výrobě rámečku, ve kterém může být jakékoli přírodní plošné i prostorové aranžmá, nebo střed můžeme doplnit fotkou či malým obrázkem. Podkladem může být karton či jiný tvrdý papír, pro náročnější využívání je vhodné volit dřevěnou překližku či jiný pevný materiál. Připevnění větví může být lepidlem či při volbě dřevěné podložky můžeme vhodně využít drobné hřebíčky, které zde mohou tvořit esteticky zajímavý prvek.



*Rámeček z větví (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 59)*

Jinou prací může být výroba dekorativního věnce. Zde můžeme využít nepřeberné množství materiálu. Větve jehličnanů, mech, větve listnatých keřů, plody, šišky a mnoho dalšího. Základ tvoří slaměná podložka ve tvaru kruhu, na kterou umístíme pomocí lepidla či drátu nejrůznější přírodní materiál. Věncem můžeme situovat do každého ročního období vhodným výběrem materiálů.



*Věncem (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 60)*

Zastoupení anorganické části přírodnin jsou kameny. Z těch si můžeme vytvořit velmi vkusnou, přitom účelnou předložku ke dveřím, či v menší velikosti poslouží jako podložka do kuchyně na horké nádoby. Jako základ nám poslouží obyčejná rohožka z textilu, slámy či gumy. Kameny volíme podle naší představy velikostně i barevně. Pro upevnění nám poslouží speciální lepidlo na kameny. Podložka může být různých tvarů a velikostí.



*Kamenná podložka (viz Seznam a citace obrázků  
Obrázek 61)*

## 6 Přírodní barviva

Přírodní barviva se používala již ve staré Číně, kdy již 3 tisíce před naším letopočtem barvili látky. Postupně se barvení rozšířilo i do Starověkého Egypta, Indie nebo Říma a Řecka. Přesná doba příchodu barvířství k nám není známa, ale přetrvává až do 18. století. (Krejčířová, 2010) Barvíři u nás byli rozděleni na černobarvíře a krasobarvíře. Černobarvíři barvili látky na černo, zato krasobarvíři využívali barvu červenou, zelenou a žlutou. Přírodní cestou však můžeme docílit nejen obarvení textilií, velikonočních vajec či papíru, ale můžeme tak namořit i dřevo.

Barevné pigmenty neobsahují pouze části rostlin, ale také koření, které používáme běžně v kuchyni. Mezi nejvýraznější patří kurkuma či kari, které podle množství dokáže obarvit od světle žluté až po velmi sytě žluto-hořčicovou. Dalším podobným barvivem je červená paprika. Její odstíny se pohybují od světle oranžovo-růžové až po sytě červeno-oranžovou barvu. Červenou či růžovou můžeme získat i z červené řepy. Tyto materiály však nezaručují svou stálost, k barvení textilu jsou tedy nevhodné. Je možno s nimi však barvit povrchy, u kterých není nutná dlouhodobá stálost, či povrchy, které můžeme zafixovat některými laky nebo postřiky. Týká se to například barvení velikonočních vajíček, kdy se obarví skořápka, která díky předpokládané konzumaci uvařeného vejce nepotřebuje dlouhou konzervační dobu.

### 6.1 Barvení textilu

K obarvení textilních látek se nejčastěji používají části rostlin. Mezi ty nejnámější patří světlice barvířská. Její květy obsahují červené a žluté barvivo. Žluté barvivo se z květů uvolňuje ve vodě a k ustálení nejsou za potřeby žádná mořidla. Další

rostliny zbarvující žlutou barvou jsou například měsíček lékařský nebo vlastovičnick větší. Obě rostliny potřebují kamenec jako mořidlo pro ustálení uvolněného barviva. Oranžových odstínů dosáhneme díky plodům jeřábu obecného nebo slupek cibule kuchyňské. Taktéž je v obou případech použít kamence jako mořidla.

Pro oranžové odstíny můžeme vybírat z velké škály rostlin, například mořena barvířská, plody jeřábu obecného, kručinka barvířská, šťovík alpský, rýt barvířský nebo například dřevo olše lepkavé a tisů obecného. Nejvyužívanějším mořidlem je i zde kamenec, až na výjimky u šťovíku a kručinky, zde je mořidlem dvojchroman draselný.

Červená barva se získává pouze z několika málo rostlin, ještě vzácnější je však barva modrá, které v přírodě nabízí ještě méně možností. V přírodě se nachází velmi malé množství rostlin, které by kvalitně a dlouhodobě dokázali obarvit vlákna. Dodnes se u některých druhů ani pomoci šlechtěním nepodařilo dosáhnout odstínu modré či modro-fialové. Pro získání červené barvy nám poslouží rostliny jako je již zmíněná světllice barvířská, kde je barva získávána z květů díky lihovému roztoku. Další je mořena barvířská, ze které jsou využívány kořeny. Ty se nejprve suší, suché se rozemelou na prášek a ten je následně louhován v barvířské lázni, kde se uvolňuje barvivo. Nejznámějším zdrojem modré barvy je indigo, které pochází ze stejnojmenné rostliny u nás známý jako indigovník nebo modřil barvířský. Původem pochází z Indie a Afriky (vždy se jedná od odlišnou odrůdu). Pro účely barvení se využívají listy nebo celá nat' rostliny. Indigo je využíváno již od 3. tisíciletí před naším letopočtem, a to právě v Indii. Brzy se indigo rozšířilo i do Egypta, kde se našla látka obarvená kolem 2500 před naším letopočtem. V současné době jsou textilní látky barveny především syntetickým indigem, které je o poznání levnější. Dalšími rostlinami, používané k barvení jsou například boryt barvířský, ze kterého jsou využívány listy z listové růžice. Dále nat' z brusnice borůvky, květy z chrpy modráku nebo plody trnky obecné. Všechny rostliny kromě borytu barvířského využívají při barvení mořidlo – kamenec. Právě s borytem dobře reaguje thiosíran.

Pro fialové odstíny jsou velmi málo udržitelné, časem šednou nebo blednou. Pro barvení jsou využívány rostliny jako je ostružiník, z něhož jsou využívány plody a jeho mořidlem je rebarbora nebo kamenec. Právě s ním jsou barvy nejstálejší. Dále také bez černý, kde jsou taktéž využívány plody, jeho mořidlem je kamenec. Rebarboru jako mořidlo také můžeme použít s líčidlem americkým.

Srovnatelně se zastoupením rostlin pro získávání žlutých tónů tomu je i u zelené barvy. Využit můžeme listy břechťanu popínavého, kdy nám k ustálení barvy poslouží jako mořidlo síran mědnatý. Stejně jako břechťan využíváme síran mědnatý i při barvení ze dřeva mahonie cesmínové. U velkého množství rostlin, ze kterých získáváme právě zelenou barvu, se často používá kombinace dvou mořidel, a to kamence a síranu mědnatého. Jde například o krásnoočko barvířské nebo vratič obecný, kde využíváme jejich kvetoucí nať, nebo listy kopřivy dvoudomé a břízy bělokoré.

Hnědá a černá barva se využívají v menší míře oproti jiným barvám. Hnědou barvu získáme především z kůry nebo dřeva. Využit k tomu můžeme krušinu olšovou, střemchu obecnou, trnku obecnou nebo listy nebo oddenky a slupky ořešáku královského. Mořidlem je zde kamenec nebo se vůbec nepoužívá. Černá barva se z přírodních zdrojů nevyrovná dnešní syntetické černé. Přírodní černá má spíše šedivý nádech, nebo působí dojmem černé velmi tmavé a syté odstíny barev jako je hnědá, zelená nebo modrá. Pro získání černé nám poslouží rostliny jako kontryhel obecný, kde využíváme nať, listy medvědice lékařské, kořen tužebníku jilmového. Šedivý odstín získáme z jehličí jedle bělokoré nebo z jehličí smrku ztepilého. U všech těchto rostlin je důležité použít síran mědnatý jako mořidlo. (Bidlová, 2005; Smržová 2008)

## 6.2 Moření dřeva

Přírodním mořením dřeva můžeme dřevu dodat velmi netradiční odstín, a to bez použití chemických či syntetický prostředků. Použít proto můžeme třeba kávu či černý čaj, ze kterých vytvoříme velmi silný odvar. Ten pak vtíráme štětcem nebo hadříkem do dřeva. Při větším množství odvaru v něm lze dřevo namáčet či louhovat. Dřevo má poté hnědý až načernalý nádech.

Oranžové až načervenalé či narůžovělé nádechy můžeme dostat z červené řepy nebo slupky z červené cibule. Opět povaříme a využíváme odvar. Obdobně nám poslouží červené víno. Díky plodům ostružin získáme tmavě fialový odstín. Rozdrcené plody smícháme s vodou a poté nanášíme na dřevo. Mořidlo z ostružin je dobré používat pouze pro dřevo do interiéru. Na slunci totiž rychle bledne. Oranžovou barvu nám poskytne mrkev. V syrovém stavu ji rozmixujeme s vodou a vtíráme do dřeva.

Hnědé a nahnědlé tóny získáme z dubové kůry či skořápek vlašských ořechů. I ty nejprve povaříme a hotový, vychladlý nálev použijeme k tónování dřeva. Ke skořápkám z ořechů můžeme přidat i zelené slupky, získáme tak intenzivnější barvu.

Barevné pigmenty lze využít i z koření, čímž například kurkuma, kari nebo červená paprika. Lze je jen smíchat s vodou, ale sytějších odstínů dosáhneme, vytvoříme-li si nálev. Po jeho vychladnutí nanášíme na dřevo. (Přírodní mořidla na dřevo, 2017)

# Praktická část

## 7 Hodiny

### - List pro učitele

**Téma:** Práce se dřevem

**Námět:** Hodiny

**Ročník:** 8. – 9. ročník

**Časová dotace:** 2 x 90 minut

**Forma výuky:** práce ve dvojicích

**Vazba na RVP:** PRÁCE S TECHNICKÝMI MATERIÁLY – organizace práce, důležité technologické postupy

**Materiál:** deska (dřevo, překližka), epoxidová pryskyřice, přírodní materiál – plody, kůra, koření, větvičky, káva

**Pomůcky:** ruční pila, smirkový papír, vrtačka, miska, špejle nebo dřívko, mikrotenový sáček, metr, lepidlo, ochranné rukavice a brýle

**Postup:** Z desky vyřízneme požadovaný tvar, nejlépe pravidelný (čtverec, kruh...). Povrch a hrany zbrousíme tak. Vytvoříme ciferník hodin z nachystaného materiálu. Povrch mezi můžeme rovněž dozdobit. Použít proto můžeme přichystané přírodniny, které upevníme pomocí lepidla. Uprostřed necháme prostor o velikost strojku hodin. Následně vytvoříme kolem okraje „bednění“ které nám zabrání vytečení pryskyřice mimo plochu. Střed rovněž vypořádáme. V nádobě smícháme pryskyřici s tvrdidlem ve správném poměru a pomalu nanášíme na vytvořené hodiny. Pryskyřici je nutné nechat vytvrdnout alespoň 24 hodin. Po vytvrdnutí se odstraní hrazení a okraje se jemně zbrousí do hladka. Pozor však na prach a drobné části, který se broušením uvolňují. Snažme se, abychom je nevdechli ani se nám nezapíchlí do kůže.

**Cíl práce:** Funkční hodiny můžeme umístit kdekoli na zeď, kde je potřeba zezadu připevnit háček, nebo je umístit kamkoli, kde mohou plnit svou estetickou i praktickou funkci. Mohou posloužit ale i jako dárek.



# Hodiny – list pro žáky

## Co jsem se naučil/a?

### Práce s materiálem

Při práci s epoxidovou pryskyřicí si musíme dát pozor na *správný poměr pryskyřice a tvrdidla / aby nepřišla do kontaktu se dřevem*. Po skončení práce s rašplí je očistíme mokrým *hadříkem / smetáčkem*, aby v záhybech nezůstal žádný odpadový materiál. Odpadový materiál v podobě třísek vzniká při *řezání / pilování*. V případě, že máme před prací mastný pilník, je třeba ho vyčistit *petrolejem / kalafunou*.

### Spoj činnosti se správným náradím

BROUŠENÍ

ŘEZÁNÍ

PILOVÁNÍ

VRTÁNÍ

HOBLOVÁNÍ



### Poznámky:

---

---

---

---



## Pracovní postup – hodiny

Použijeme prkno z borovice s původními rozměry 40 x 80 cm. To upravíme na tvar čtverce o rozměrech 40 x 40 cm. Metrem vyznačíme střed čtverce a pomocí úhlopříček vyměříme rohy, které odstraníme. Vznikne tvar pravidelného osmiúhelníku (*obrázek I*).

Povrch zbrousíme smirkovým papírem do hladka a rašplí lehce srazíme hrany. Povrch očistíme od všech jemných částic. Pomocí akrylových barev desku barevně nabarvíme, tak aby barvy ladily k odstínům koření. Štětcem nanese lepidlo do předem určených míst v různých tvarech. Tyto místa posypeme kořením. Nakonec si ze zrnek kávy vytvoříme číslice hodin a vše necháme důkladně zaschnout (*obrázek II*).

Okraje oblepíme páskou, díky které pryskyřice nebude moct vytéct. Do středu umístíme strojek hodin, který obalíme mikrotenovým sáčkem, který zajistí, abychom strojek po zatvrdnutí pryskyřice mohl vyndat (*obrázek III*). V plechovce si připravíme směs epoxidové pryskyřice s tvrdidlem, které budeme postupně nanášet na desku hodin (*obrázek IV*). Tu pak umístíme na rovný povrch a necháme pryskyřici vytvrdnout.

Po vytvrdnutí odstraníme pásku a zbrousíme zbytky lepidla stejně jako nerovný povrch (*obrázek V, VI*). Na konci broušení pracujeme s velmi jemným smirkovým papírem. Výsledkem jsou originální hodiny (*obrázek VII*)



Obrázek LIII



*Obrázek LIV*



*Obrázek LV*



*Obrázek LVI*



*Obrázek LVII*



*Obrázek LVIII*



*Obrázek LIX*

## 8 Hra

### - List pro učitele

**Téma:** Práce se dřevem

**Námět:** Hra s čísly

**Ročník:** 6. – 7. ročník

**Vazba na RVP:** PRÁCE S TECHNICKÝMI MATERIÁLY – technické náčrty a výkresy, technické informace, návody, pracovní pomůcky, nářadí a nástroje pro ruční opracování

**Časová dotace:** 2 x 90 minut

**Forma výuky:** práce jednotlivců

**Materiál:** dřevěné latě čtvercového průřezu (ideálně 20 x 20 mm), tenká deska (dřevo, překližka, sololit), hřebíčky, lak na dřevo

**Pomůcky:** ruční pila, metr, smrkový papír, štětec, ředidlo 6006, kladivo

**Postup:** Latě si naměříme na 15 stejně velkých dílů. Šíře jednoho dílu by měla být stejná jako síla latě (po uříznutí vznikne pravidelná krychle). Ze zbylých latí vytvoříme čtverec takové velikosti, aby vnitřní strana odpovídala čtyřem krychlím. Spojíme hřebíčky k sobě. Z desky vyřízneme čtverec stejné velikosti jako je čtverec z latí. Několika hřebíčky připevníme desku k latím. Vyřezané krychle i vytvořenou krabičku zbrousíme do hladka. Všechny části nalakujeme lakem (bezbarvým či barevným). Po zaschnutí na kostičky napíšeme čísla od 1 do 15.

**Cíl práce:** Vznikne nám hlavolam, který je známý z mobilních her. Kostičky naskládáme čísla nahoru. Cílem je, sestavit čísla tak, aby šla vzestupně od 1 do 15 při pohledu z leva do prava, a to pomocí jednoho volného pole, ve kterém můžeme kostky libovolně přesouvat vždy o jedno pole.



# Hra – pracovní list pro žáky

## Co jsem se naučil/a?

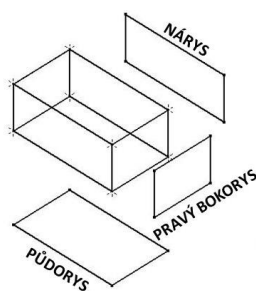
### Práce s materiálem

Při broušení se nejdříve používá smirkovým papírem hrubostí okolo 40 / 400, díky kterému získáme hrubé opracování. Nakonec se povrch dobrousí do konečného stavu papírem hrubosti 40 / 400. Při nanášení laku štětcem je důležité nanášet lak *rovnoměrně v tenkých vrstvách / na spodek výrobku*. Po skončení lakování je nutné umýt štětec *pod teplou vodou / v ředidle*.

### Technický výkres

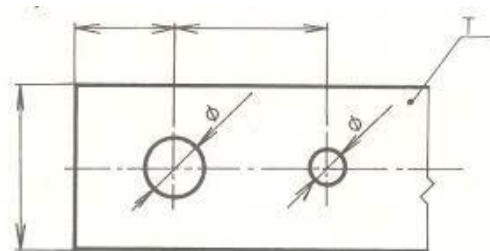
Na čistý papír vytvoř technický výkres výrobku z pohledů:

- Nárýs
- Bokorys
- Půdorys



příklad

K pohledům nezapomeňte doplnit kóty s rozměry výrobku, které se uvádí vždy v milimetrech.



příklad

### Poznámky:

---

---

---

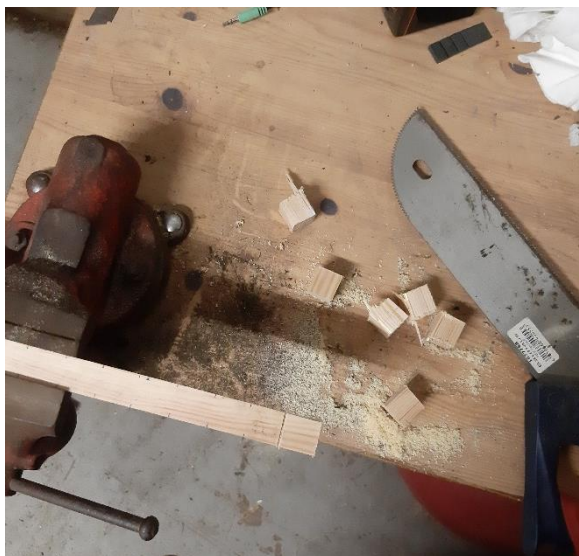
---

## Pracovní postup – hra

Výchozím materiálem je lat' čtvercového průřezu o délce 2 m a stranách 20 x 20 mm. Metrem si vyměříme 16 dílů, kdy jeden bude měřit 22,5 mm. Lat' upevníme do svěráku a pilou řežeme ve vyznačených místech (*obrázek VIII*). Výsledkem bude 16 dílů připomínající krychle (*obrázek IX*). Některý materiál se odstraní při řezání a průměrně bude strana každé kostky delší o 1 mm, který ručně zbrousíme pomocí rašple (*obrázek X*).

Dále si připravíme desku z borovicového dřeva (může být jakékoli jiné) o rozměrech 20 x 20 cm kterou si nařezeme z desky o původních rozměrech 20 x 70 cm. Ze zbylé části latě naměříme čtyři kusy o délkách 10 cm a nařezeme je (*obrázek XI*). Hrany a ostré výčnělky výrobku zbrousíme smirkovým papírem. Části latí si sestavíme tak, aby vytvořili čtverec, který připevníme přibitím hřebíčků ze spodní strany (*obrázek XII*). Do takto vytvořeného rámečku budou následně vloženy kostky.

Kostky si natřeme bílou barvou a po zaschnutí vždy na každou napíšeme černé číslo. Po zaschnutí barvy se nalakují jak kostičky tak i připravený rámeček díky čemuž se nejen zachová materiál a barva, ale umožní nám to i lepší manipulaci kostičkami při hře (*obrázek XII*).



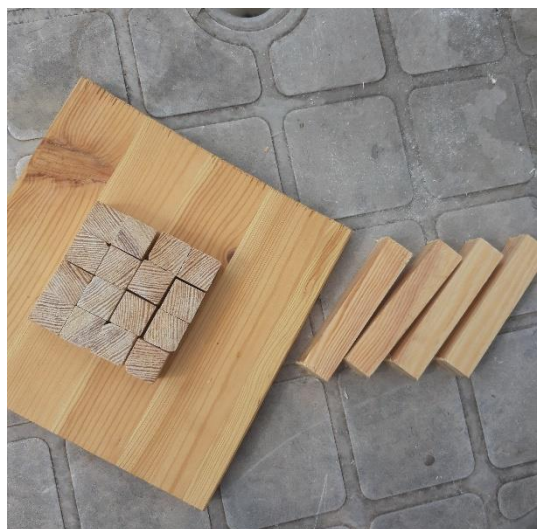
Obrázek LX



*Obrázek LXI*



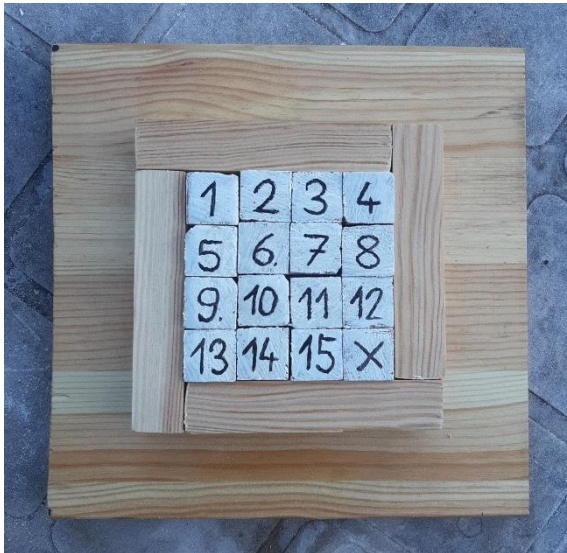
*Obrázek LXII*



*Obrázek LXIII*



Obrázek LXIV



Obrázek LXV



## 9 Pytlíček

### - List pro učitele

**Téma:** Šití drobných věcí

**Námět:** Pytlíček

**Ročník:** 6. – 9. ročník

**Vazba na RVP:** PRÁCE S DROBNÝM MATERIÁLEM – vlastnosti materiálu (přírodniny, modelovací hmota, papír a karton, textil, drát, fólie aj.)

**Časová dotace:** 90 minut

**Forma výuky:** práce jednotlivců

**Materiál:** látka (bavlna, vlna...), provázek

**Pomůcky:** jehla, nit, nůžky, metr, křída na textil, špendlíky

**Postup:** Látku naměříme, případně na ni křídou načrtne požadovaný tvar a vystříháme. Přehneme tak, aby rub látky byl nahoře a po krajích sešijeme. Ústí sáčku přehneme, aby nám vznikl tunýlek na provázek a rovněž sešijeme. Látku přetočíme a nastříháme otvor pro provázek, který protáhneme celým obvodem.

**Cíl práce:** Vznikne pytlíček vhodný pro všestranné použití.



# Pytlíček – list pro žáky

## Co jsem se naučil/a?

### Práce s materiálem

Textil, se kterým jsem pracoval/a byl *pružný / pevný* a je z *jednoho / více* druhů materiálů. Textilní materiály *lze / nelze* třídit podobně jako je tomu například u skla, papíru či plastů. Při výrobě oblečení se spotřebuje velké množství vody, na jedno tričko je to až 2 500 / 300 litrů vody. Odpadový materiál negativně působí na životní prostředí, a to i přírodní vlákna, která při rozkladu uvolňují *škodlivé barvivo / amoniak, skleníkové plyny, metan*.

### Spoj, co k sobě patří

VLNA

HEDVÁBÍ

BAVLNA

LEN

KONOPI

MOHÉR



### Poznámky:

---

---

---

---

## Pracovní postup – pytlíček

Pro tvorbu pytlíčků si zvolíme barevný úplet, který je ze 100% bavlny. Můžeme vybrat i jakoukoli jinou látku, nejvhodnější je bavlna nebo len. Naše látka je poměrně pružná, měkká a příjemná na omak. Zvolíme si rozměry pro větší i menší pytlíček.

Látku si rozložíme rubovou stranou nahoru a křídou si načrtne nebo obkreslíme obdélník, tady o velikosti 60 x 20 cm (*obrázek XIV*). Ten si vystříháme a přehneme tak, aby rubová strana byla směrem nahoru. Po obvodu si látku přichytíme špendlíky 1 cm od okraje. Na jehlu si navlékneme nit a sešijeme látku k sobě po obou stranách pomocí zadního stehu.

U otvoru pytlíčku si vezmeme přibližně 2 cm látky, kterou si přehneme tak, aby byla lícová strana nahoru (*obrázek XIV*). Tím si vytvoříme tunýlek pro provázek. Zde prošijeme látku po celém obvodu zhruba 1,5 cm od horního okraje opět zadním stehem. Dbáme na to, aby hezčí strana stehu vedla uvnitř (na lícové straně) látky. Po prošití obrátíme pytlíček lícovou stranou nahoru (*obrázek XVII*).

Na čelní straně si vytvoříme nůžkami v tunýlku malý otvor. Zastrčíme provázek dovnitř a pomocí zapínacího špendlíku ho postupně protahujeme celým obvodem. Výhodné je, když si na konci provázku vytvoříme malý uzel. Po protažení provázku si provázek stáhneme, čímž si pytlík uzavřeme a zavážeme (*obrázek XVIII*).



*Obrázek LXVI*



*Obrázek LXVII*



*Obrázek LXVIII*



*Obrázek LXIX*

## 10 Skládačka

### - List pro učitele

**Téma:** Práce s papírem

**Námět:** Papírová skládačka

**Ročník:** 6. – 7. ročník

**Vazba na RVP:** PRÁCE S TECHNICKÝMI MATERIÁLY – pracovní pomůcky, nářadí a nástroje pro ruční opracování, jednoduché pracovní operace a postupy

**Časová dotace:** 90 minut

**Forma výuky:** práce jednotlivců

**Materiál:** silný karton

**Pomůcky:** lepidlo, tužka, pravítko, nůžky, barvy, vytištěná hexagonová pole, řezák

**Postup:** Z předtištěného pole si vystříháme tvar hexagonu dle potřeby (ideálně, aby jedna jeho strana obsahovala 3 díly). Ten obkreslíme na karton a doplníme jeho jednotlivá pole. Opakujeme podle síly kartonu 2-3 x. Tvar rozstříháme na různé tvary o 3-4 polích. Podle síly kartonu rozstříháme další hexagon na totožné tvary a slepíme je tak, aby byly pevnější. Tvary můžeme barevně odlišit. Nakonec si hexagon obkreslíme i na karton ve tvaru čtverce, který poslouží jako podložka a předloha, jaký tvar má vzniknout.

**Cíl práce:** Vznikne nám skládanka, kdy je cílem všechny vystřižené tvary opět složit do vytvořeného otvoru. Inspirací je například hra Ubongo.



# Skládačka – list pro žáky

## Co jsem se naučil/a?

### Práce s materiálem

Papír *patří / nepatří* k produktům obnovitelných zdrojů. Z jednoho stromu se může vytvořit až *80 tisíc / 3 tisíce* archů o velikosti A4. Česká republika má několik známých papíren, ty první byly zakládány od roku *1499 / 1687*. Také u nás průměrně připadá *130 / 65* kg papíru a ostatních papírových produktů ročně.

### Zakroužkuj, z čeho se dá vyrobit papír

PAMPELIŠKA      SLONÍ TRUS      KAMENY      STROMY      VLASY  
PAPÍRENSKÁ MORUŠE      BAVLNA      LÝKO      KUKUŘICE  
ŠÍŠKY      SKELNÁ DRŤ      ROPA      BUNIČINA      KONOPI

### Očísluj, v jakém pořadí jdou jednotlivé úkony při výrobě papíru

VLÁKNITÁ SUZPENZE      FORMOVÁNÍ DO ARCHŮ      BUNIČINA  
SUŠENÍ      ODSTRANĚNÍ VODY      NEKONEČNÉ SÍTO

### Poznámky:

---

---

---

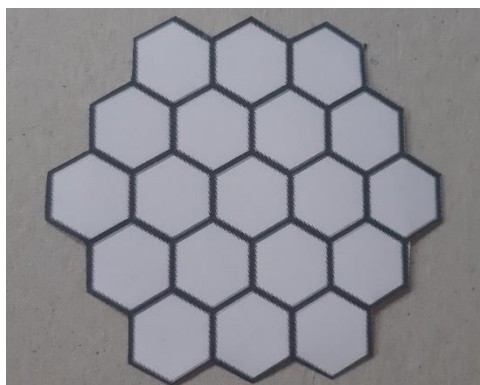
---

## Skládačka – pracovní postup

Z papíru si přichystáme hexagon o několika polích. Ten můžeme narýsovat, nebo si jej jako šablonu vytisknout. Tu velmi pečlivě vystříhneme, aby všechny kraje byly totožné (*obrázek XVIII*). Šablonu rozstříháme na různé tvary s počtem jednotlivých polí od 3 do 4 (*obrázek XIX*). Ty pak jednotlivě obkreslíme na karton a vystříhneme (*obrázek XX*). Takto celý proces opakujeme ještě jednou, aby bylo možné stejné tvary slepit k sobě a zesílit tak karton, aby byl dostatečně pevný a při manipulaci se neponičil. Při velké tloušťce kartonu volíme řezák místo nůžek.

Po vystříhnutí lepíme stejné tvary k sobě lepidlem na papír. Pro lepší a preciznější slepení necháme tvary schnout zatížené, nejlépe nám k tomu poslouží kniha. Mezitím si stejně velký tvar hexagonu obkreslíme na karton ve tvaru čtverce. I zde můžeme spojit dva čtverce na sebe, pro zlepšení pevnosti kartonu (*obrázek XXI*).

Po zaschnutí lepidla můžeme jednotlivé tvary pomalovat či nabarvit ať už všechny stejně, nebo každý odlišně. Barevné odlišení tvarů se nám lépe uloží ve vizuální paměti při opakovaném skládání (*obrázek XXII*).



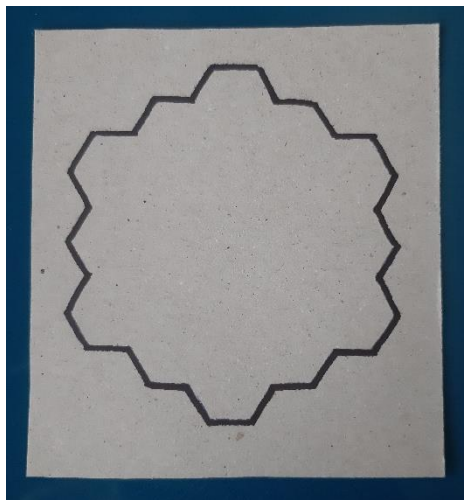
Obrázek LXXI



Obrázek LXX



*Obrázek LXXII*



*Obrázek LXXIII*



*Obrázek LXXIV*



# 11 Rámeček

## - List pro učitele

**Téma:** Práce se dřevem

**Námět:** Rámeček na fotku

**Ročník:** 6. – 9.

**Vazba na RVP:** PRÁCE S TECHNICKÝMI MATERIÁLY – jednoduché pracovní operace a postupy, organizace práce, důležité technologické postupy

**Časová dotace:** 90 minut

**Forma výuky:** práce jednotlivců

**Materiál:** dřevěná latka různého průřezu, silný karton

**Pomůcky:** lepidlo – chemopren, smirkový papír, štětec

**Postup:** Lat' si naměříme a nařežeme na potřebné velikosti. Pro jednu fotku stačí 4 kusy, pro více fotek je potřeba nejprve rozvrhnout okénka a napočítat přesnou délku a počet potřebných kusů. Jednotlivé části se poskládají do čtverce (může být s přesahem či bez) a na stýkající se plochy nanese se lepidlo, které necháme chvíli větrat. Plochy přiložíme k sobě a necháme zaschnout. Rámeček můžeme nabarvit či nalakovat. Na zadní stranu můžeme či nemusíme připevňovat záda rámečku se stojánkem. Rámeček je možné jakkoli dozdobit.

**Cíl práce:** Vznikne rámeček na jednu nebo několik fotek. Umístění může být na zdi či na poličce.



# Rámeček – list pro žáky

## Co jsem se naučil/a?

### Práce s materiálem

Pro dělení dřevěných materiálu se nejčastěji využívají *pily / hoblíky*, u kterých platí, že velké zuby na listu nám umožní *jemný a čistý / rychlý a hrubý* řez, zato jemné zuby právě naopak. Pro broušení můžeme využít rašple, které mají *větší / menší* zářezy než u pilníku, které jsou oproti rašplím *hrubší / jemnější*.

### Spoj, co k sobě patří

RUČNÍ NÁŘADÍ

NÁŘADÍ SE  
SPALOVČÍM  
MOTOREM

ELEKTRICKÉ  
RUČNÉ NÁŘADÍ

- vrtačka
- benzínový křovinořez
- šroubovák
- kladivo
- dřevěný hoblík
- pilník
- páječka
- frézka
- motorová pila
- smirkový papír

### Poznámky:

---

---

---

---

## Pracovní postup – rámeček

Výchozím materiálem je laťka obdélníkového průřezu 15 x 20 mm. Metrem si naměříme a označíme požadované rozměry dílčích kusů, které budou pro čtvercový rámeček po 20 cm, které následně nařežeme (*obrázek XXIII*). Hrany zbrousíme tak, aby byly všechny v pravém úhlu (*obrázek XXIV*). Na rovné ploše si sestavíme rámeček a vyznačíme místa, kde se jednotlivé kusy budou slepit k sobě (*obrázek XXV*).

Tyto plochy natřeme lepidlem, které necháme 10 minut větrat. Poté plochy přilepíme k sobě a silně přitiskneme. Toto provedeme ve všech lepených místech. Lepidlo necháme zaschnout 2 hodiny. Následně si povrch rámečku nalakujeme lakem na dřevo ve spreji. Můžeme i dozdobit nebo nabarvit. Nyní stačí ze zadní strany přilepit fotku (*obrázek XXVI*).



*Obrázek LXXV*



*Obrázek LXXVI*



*Obrázek LXXVII*



*Obrázek LXXVIII*

## 12 Model

### - List pro učitele

**Téma:** Práce s papírem

**Námět:** Model hrací kostky

**Ročník:** 5. ročník

**Vazba na RVP:** PRÁCE S TECHNICKÝMI MATERIÁLY – jednoduché pracovní operace a postupy, technické náčrty a výkresy, technické informace, návody

**Časová dotace:** 90 minut

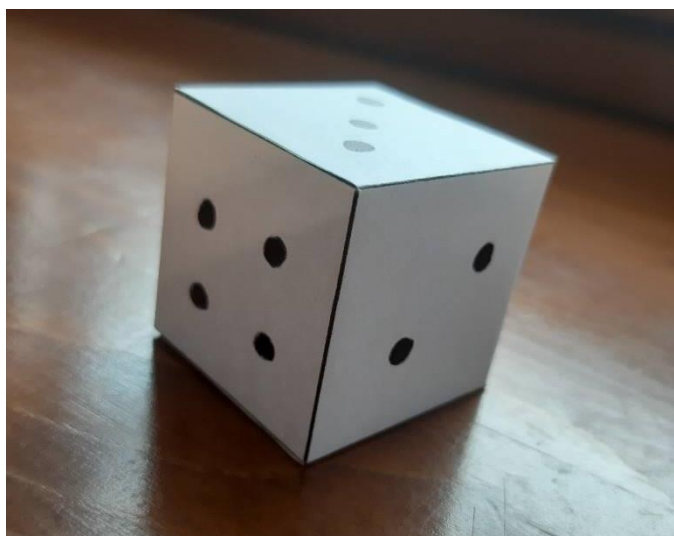
**Forma výuky:** práce jednotlivců

**Materiál:** tvrdý papír

**Pomůcky:** lepidlo, pravítka, tužka, nůžky

**Postup:** Žák sám nebo podle předlohy narýsuje plochy kostky se správným počtem záhybů pro lepení. Do každého čtverce můžeme znázornit jedno číslo z hrací kostky. Obrazec se vystříhne a po všech čarách přehne. Na spoje nanese lepidlo a slepíme ve správných místech.

**Cíl práce:** Vznikne model hrací kostky. Žáka si prohloubí myšlení pro sestavování 3D objektů.



## Model – list pro žáky

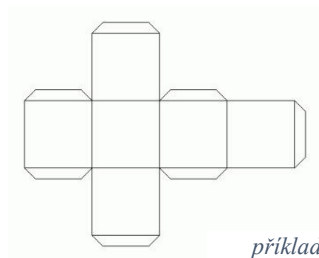
### Co jsem se naučil/a?

#### Práce s materiálem

Po hliněných destičkách, využívaných v Mezopotámii přišel na řadu papyrus, který pochází z *Číny / Indie*. Zhruba ve stejné době se v řecko-latinském světě využíval pergamen, který byl tvořen ze *stonků rostlin / zvířecí kůže*.

#### Vytvořte náčrt šablon stejného principu pro jehlan a kvádr

- Krychle



- Jehlan

- Kvádr

#### Poznámky:

---

---

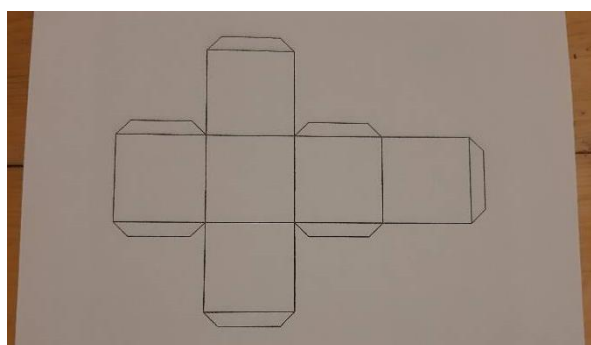
---

---

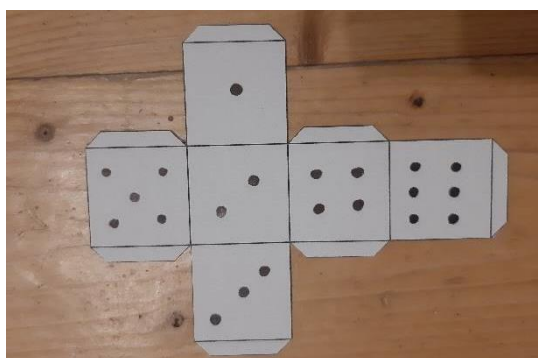
## Pracovní postup – model

Na papír velikosti A4 si narýsuje pomocí tužky a pravítka plášť krychle i s postranními křídélky (*obrázek XXVII*). Trojúhelníkem s ryskou kontrolujeme, zda každý roh svírá pravý úhel.

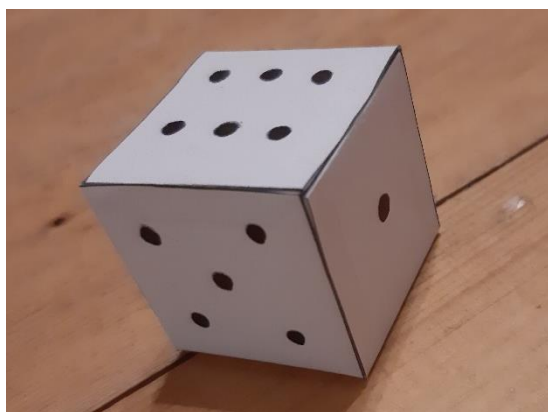
Na narýsovaný plášť si nakreslíme čísla jako na hrací kostce a obrazec vystříhneme (*obrázek XXVII*). Nyní je potřeba na plášti vytvarovat záhyby, které jsem provedeme ve všech čarách. Na přečnávající křídélka si nanese lepidlo a postupně jsem slepujeme sousedící strany k sobě až nám vznikne ucelená kostka (*obrázek XXIX*).



Obrázek LXXIX



Obrázek LXXX



Obrázek LXXXI

## 13 Věšák

### - List pro učitele

**Téma:** Práce se dřevem

**Námět:** Věšák na klíče

**Ročník:** 8. – 9. ročník

**Vazba na RVP:** PRÁCE S TECHNICKÝMI MATERIÁLY – jednoduché pracovní operace a postupy, technika a volný čas

**Časová dotace:** 90 minut

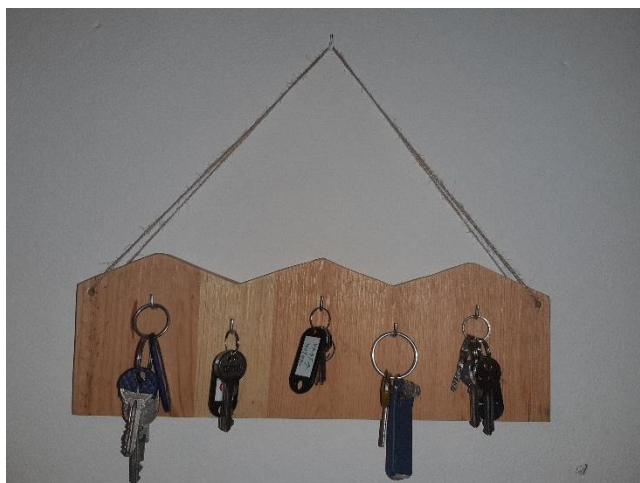
**Forma výuky:** práce jednotlivců

**Materiál:** provázek, dřevěná deska, háčky s vruty

**Pomůcky:** metr, přímočará pila, smirkový papír, lak na dřevo, vrtačka

**Postup:** Z dřevěné desky si naměříme požadovaný rozměr. Ideální je okolo 30 x 10 cm, ale může být i jiný. Do desky vyřežeme předem určený tvar. Poté zbrousíme nerovnosti a povrch do hladka. Nalakujeme či natřeme barvou. Můžeme dozdobit i jiným materiálem. Na stranách vyvrtáme otvory pro pověšení na háček či na provázek.

**Cíl práce:** Vznikne tvarově originální deska, která poslouží k zavěšení klíčů či jiných drobností.





# Věšák – list pro žáky

## Co jsem se naučil/a?

### Práce s materiálem

Stromy jsou v přírodě velmi důležitým prvkem a na Zemi je více než 8 000 / 23 000 druhů. Jejich různorodost je opravdu veliká. Jednou takovou, které si všimneme na první pohled je odlišná výška stromu. Nejvyšší stromy dosahují až 50 / 100 m, naopak nejmenší stromy 10 / 50 cm. Pro svůj růst získávají 10 / 90 % živin z půdy a 10 / 90 % ze vzduchu.

### Poznej stromy podle šišek

SMRK

BOROVICE

MODŘÍN

JEDLE



### Poznámky:

---

---

---

---

## Pracovní postup – věšák

Na desku smrkového dřeva si narýsuje obdélník o rozměrech 36 x 12 cm a pomocnou čáru 2 cm od okraje, která nám bude určovat hloubku vyřezávaných zubů (*obrázek XXX*). Tvar vyřezeme pomocí přímočaré pily (*obrázek XXXI*). Povrch zbrousíme smirkovým papírem (*obrázek XXXII*).

Ometeme všechnen drobný prach z povrchu. Po stranách vyvrtáme otvory pro možnost zavěšení (*obrázek XXXIII*). Výrobek můžeme nabarvit, namořit nebo pouze nalakovat bezbarvým lakem, díky kterému výrobku zůstane charakteristika dřeva. Na čelní stranu našroubujeme háčky na pověšení klíčů (*obrázek XXXIV*).

Do otvorů po stranách výrobku provlékneme přírodní provázek, který svážeme a bude tak možné věšák zavěsit na zeď k jednomu úchytnému bodu (*obrázek XXXV*).



*Obrázek LXXXII*



*Obrázek LXXXIII*



*Obrázek LXXXIV*



*Obrázek LXXXV*



*Obrázek LXXXVI*



*Obrázek LXXXVII*

## Závěr

Tvorba bakalářské práce mě obohatila o mnoho zkušeností, především v oblasti přípravy a navrhování výrobků do hodin pracovních činností především pro žáky 2. stupně základní školy. Výběr materiálů i výrobků je založen na jejich dostupnosti pro běžného žáka základní školy, běžné výbavě školních dílen a žakově schopnosti samostatně pracovat s nářadím a nástroji.

V teoretické části jsem se seznamovala s mnoha druhy přírodního materiálu, který lze využít, jak v technických předmětech jako jsou školní dílny či jakákoli jiná technická práce s materiálem, tak ho můžeme využít i v pracovních činnostech na prvním stupni, kde se žáci věnují spíše rukodělným pracím. Práce tedy může být inspirací pro užití právě tohoto materiálu v pracovních činnostech, ale i rukodělných kroužcích či ve výtvarné výchově.

Praktická část bakalářské práce je založena na konkrétní demonstraci vybraných výrobků obsahující alespoň jednu část výše zmíněných materiálů. Zde jsem vytvářela nejen výrobky, které jsou žáci na základní škole schopni vyrobit sami pod odborným dohledem, ale i naučné pracovní listy, díky kterým se žáci dozví další informace o materiálu, nástrojích a nářadí. Účelem těchto pracovních listů je především hlubší proniknutí do tématu a umět se tak orientovat v materiálech a prostředí, které žák bude využívat během své tvorby. Následně pak bude žák moci využít své dosavadní zkušenosti praktické i teoretické z oblasti techniky při výběru střední školy či výběru povolání.

## Citace

Barvení přírodními materiály. *Chytré pletení* [online]. [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: [https://www.chytrepleteni.cz/Barveni\\_priroda.htm](https://www.chytrepleteni.cz/Barveni_priroda.htm)

BIDLOVÁ, V. Barvení pomocí rostlin. Praha: Grada, 2005.

BLÁHA, Jan. Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha : Vysoká škola zemědělská v Praze, 1986. str. 70–71.

DOSTÁL, Jiří a Veena PRACHAGOOL. TECHNOLOGY EDUCATION AT A CROSSROADS – HISTORY, PRESENT AND PERSPECTIVES. *Journal of Technology and Information Education*. 2016, **2016**(2), 20. DOI: 10.5507/jtie.2016.006. ISSN ISSN 1803-537X

DOSTÁL, Jiří. *Teoretické základy technických předmětů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2826-0.

*Duše dřeva* [online]. [cit. 2020-07-28]. Dostupné z: <http://www.dusedreva.cz/index.php/vse-o-dreve>

HERYNEK, Petr. *Lidová tvorba: návody, recepty, tradice a zvyky, dárky a výrobky*. Olomouc: Rubico, 2019. Dovedné ruce. ISBN 978-80-7346-261-1.

HLADÍK, Vladimír, Tomáš KOZEL a Zdeněk MIKLAS. *Textilní materiály*. 2. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1984, 225 s.

KADLEČEK, František. *Ruční obrábění dřeva*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1989, 151 s. ISBN 80-03-00008-4.

KALINA, Tomáš; VÁŇA, Jiří. *Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii*. Praha: Karolinum, 2005. 606 s. [ISBN](#) 80-246-1036-1.

KAVINA, Karel. *Anatomie dřeva*. V Praze: Ministerstvo zemědělství, 1932, 296 s. Publikace ministerstva zemědělství RČS.

KORDA, Josef a kol. Papírenská encyklopedie. Oborové encyklopedie. 1. vyd. Praha: SNTL, 1992. 469 s. ISBN 80-03-00647-3.

KOŠUTOVÁ, Zuzana. 15 zajímavostí, které jste možná nevěděli o dřevu. *Milujeme dřevo* [online]. 2016, 28.9.2016 [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: <https://milujemedrevo.cz/zajimavosti/15-zajimavosti-ktere-jste-mozna-nevedeli-o-drevu/>

KREJČÍŘOVÁ, Karolína. *Barvení látek v antice*. Praha, 2009. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Doc. PhDr. Iva Ondřejová, CSc.

KROPÁČ, Jiří. *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. ISBN 80-244-0848-1.

KYBAL, Jan. *Naše a cizí koření*. Ilustroval Jiřina KAPLICKÁ-FLOROVÁ. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1988. Rostlinná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy: Dokument ke stažení: RVP ZV\_2017\_cerven.pdf [online]. ©2013–2019 [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>

MIKULA, Alois. *Plody parkových a planých rostlin*. Ilustrace Přemysl Vanke. Praha: SPN, n.p., 1989. 288 s. [ISBN](#) 80-04-23826-2.

MIKULA, Alois. *Plody planých a parkových rostlin: kapesní atlas : pomocná kniha pro biologické zájmové kroužky na školách, v Domech pionýrů a mládeže a ve Stanicích mladých přírodovědců*. 2. vyd. Ilustroval Přemysl VANKE. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. *Obrazové atlasy (Státní pedagogické nakladatelství)*. ISBN 80-04-23826-2.

MORAVCOVÁ, DRAŠAR, LAPČÍK, *Biologicky aktivní přírodní látky*. [s.l.]: VŠCHT Praha, 2006. 108 s

MOŠNA, František. *Didaktika základů techniky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1991. ISBN 80-7066-271-9.

MRÁZ, Ing. Vojtěch. *Bezpečná práce při práci v dílně* [online]. In: . 4. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2010, s. 11 [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: <https://mapis.vubp.cz/PR/ShowDokument.aspx?guid=55270f28-df10-4d89-8f4c-d0bf73eb625a>

MŠMT ČR: Vzdělávací program Základní škola. Praha: Fortuna, 1998. 336 s. ISBN 80-7168-595-X

Orobinec. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-07-28]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Orobinec>

PAKOSTOVÁ, Ing. Věra. *Textilní vlákna: Text k semináři 2010, Masarykova univerzita* [online]. In: . s. 28 [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1431/jaro2017/C5985/um/Textilni\\_vlakna-text\\_k\\_prednasce.pdf](https://is.muni.cz/el/1431/jaro2017/C5985/um/Textilni_vlakna-text_k_prednasce.pdf)

PROCHÁZKA, Stanislav a kol. *Botanika: morfologie a fyziologie rostlin*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1998. 242 s. ISBN 80-7157-313-2.

PŘIDAL, Antonín. Včelí vosk - složení a využití. *Moderní včelař* [online]. 2007, **2007**(5), 2 [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: <https://www.vcelarinejdek.cz/www/vcelarinejdek/fs/vceli-vosk.pdf>

*Přírodní mořidla na dřevo* [online]. 2017 [cit. 2020-06-19]. Dostupné z: <http://www.chytre-bydleni.cz/prirodni-moridla-na-drevo-inspirujte-se-u-nasich-predku-a-vyuzijte-prirodni-pigmenty>

Prispěvatelé Wikipedie, *Orobinec* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, c2020, Datum poslední revize 31. 03. 2020, 10:03 UTC, [citováno 28. 07. 2020] <<https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Orobinec&oldid=18333544>>

Prispěvatelé Wikipedie, *Pryskyřice* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, c2020, Datum poslední revize 12. 06. 2020, 18:28 UTC, [citováno 28. 07. 2020] <<https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Prysky%C5%99ice&oldid=18691088>>

*Recyklujeme textil: Životní cyklus textilu* [online]. [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: <https://www.recyklujemetextil.cz/proc-recyklovat>

SINKULOVÁ, Lenka. [online]. In: . Základní škola Stáž, Tachov, s. 12 [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: [https://www.zsstraz.cz/eupes/32\\_04\\_pr/VY\\_32\\_INOVACE\\_04.17\\_suroviny\\_obnovitelne\\_zdroje.pdf](https://www.zsstraz.cz/eupes/32_04_pr/VY_32_INOVACE_04.17_suroviny_obnovitelne_zdroje.pdf)

SMITHOVÁ, Soonboke. *Origami pro radost*. Praha: Euromedia Group, 2007. 104 s. ISBN 975-80-249-0827-4.

SMRŽOVÁ, Bc. Lenka. *Barvířské rostliny. Možnosti produkce rostlinných barviv*. České Budějovice, 2008. Diplomová práce. Jihočeská Univerzita. Vedoucí práce prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

STOFFA, Ján. *Terminológia v technickej výchove*. 2., opr. a dopl.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2000. ISBN 80-244-0139-8.

ŠLEZINGEROVÁ, Jarmila a Libuše GANDELOVÁ. *Stavba dřeva*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2002. ISBN 80-7157-636-0.

TAJBROVÁ, Lenka. *Které ruční nářadí potřebujete pro snadné opracování dřeva*. *Český kutil* [online]. 2019, 13.9.2019 [cit. 2020-07-22]. Dostupné z: <https://ceskykutil.cz/clanek-96692-opracujte-drevo-rucnim-naradim>

TICHÁ, I, TICHÝ, L. *Barvy z rostlin*. 1. vyd. Brno : Rezekvítek

VEČEŘA, Štěpán. *Tvorba didaktického materiálu pro práci s kovem na ZŠ*. Brno, 2019. Bakalářská práce. Masarykova Univerzita. Vedoucí práce Ing. Zdeněk Hodis, Ph.D.

ZUMAN, F.: *Papír. Historie řemesla a výrobní techniky*. Praha: Svaz průmyslu papíru a celulózy. 1983.

WOOD, Dorothy. *Výrobky z přírodních materiálů: doplňky z přírodnin pro radost : [více než 25 nápaditých dekorací]*. V Praze: Ikar, 2006. ISBN 80-249-0711-9.



## Seznam a citace obrázků

Obrázek č. 1 – Smrkové dřevo

[https://www.admonter.cz/fileadmin/\\_processed\\_/csm\\_lam\\_elements\\_nadelholz\\_fichte\\_a92746b47a.jpg](https://www.admonter.cz/fileadmin/_processed_/csm_lam_elements_nadelholz_fichte_a92746b47a.jpg)

Obrázek č. 2 – Borovicové dřevo

[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcS0sDnyFN3L3fLSrBOqYQCKuLkQ4nXxeV-wx52TmxE1Mq7kj\\_P&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcS0sDnyFN3L3fLSrBOqYQCKuLkQ4nXxeV-wx52TmxE1Mq7kj_P&usqp=CAU)

Obrázek č. 3 – Modřínové dřevo

[https://www.tfdesign.cz/docs\\_cs/konstrukce/drevo/textury/hi-res/modrin.jpg](https://www.tfdesign.cz/docs_cs/konstrukce/drevo/textury/hi-res/modrin.jpg)

Obrázek č. 4 – Dubové dřevo

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcSM6ZgRSOzbfNc6Wu1onIbMSylcj0j1lM6-AiqIlgAXonGkPSpa&usqp=CAU>

Obrázek č. 5 – Bukové dřevo

[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcS5fQ\\_3MnyH6MXA1OITnzKVhbe5tmQ3Jap-HK-ciRgxkxDu\\_RF8&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcS5fQ_3MnyH6MXA1OITnzKVhbe5tmQ3Jap-HK-ciRgxkxDu_RF8&usqp=CAU)

Obrázek č. 6 – Třešňové dřevo

<https://drevo.celyden.cz/images/tresen-ptaci-02.jpg>

Obrázek č. 7 – Dřevo ořešáku

<https://lesy.cz/wp-content/uploads/2018/05/orech-04-300x200.jpg>

Obrázek č. 8 – Dřevo lípy

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/KZFsHrV\\_E92DcckS21oAjepDOEsOC1SnrSv9nwUhPRZhW66XZoyA3\\_cJXRGo10HArSf829fGZS\\_GofDf5bFDX1olH\\_uXLUm0obufNwvGCCzu8ooULP2aViTJJSIsZx056cY0WsdSdIThsw4ao3JZfrszQPVK3A](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/KZFsHrV_E92DcckS21oAjepDOEsOC1SnrSv9nwUhPRZhW66XZoyA3_cJXRGo10HArSf829fGZS_GofDf5bFDX1olH_uXLUm0obufNwvGCCzu8ooULP2aViTJJSIsZx056cY0WsdSdIThsw4ao3JZfrszQPVK3A)

Obrázek č. 9 – Ptačí budka

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/JAou1TiDA3bmwwWfUWXrmc79aaC9zcuOWXcA0tI8u-ZJ6\\_Rw\\_3\\_Y2Z5dM3xwLJVuIjZezwg35GPR7aaNhnfKT6DbucmGcKi7Enh7MQC5](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/JAou1TiDA3bmwwWfUWXrmc79aaC9zcuOWXcA0tI8u-ZJ6_Rw_3_Y2Z5dM3xwLJVuIjZezwg35GPR7aaNhnfKT6DbucmGcKi7Enh7MQC5)

Obrázek č. 10 – Dřevěné autíčko

<https://www.dobrodej.cz/deploy/img/products/369/369.jpg>

Obrázek č. 11 – Kuchyňské prkénko

<http://pracovnicinnosti.unas.cz/img/hruska.jpg>

Obrázek č. 12 – Origami, jeřáb

[https://cdn.pixabay.com/photo/2019/03/22/21/11/origami-4074201\\_960\\_720.jpg](https://cdn.pixabay.com/photo/2019/03/22/21/11/origami-4074201_960_720.jpg)

Obrázek č. 13 – Ruční papír

[https://www.vsur.cz/foto/remesla/11007\\_2.jpg](https://www.vsur.cz/foto/remesla/11007_2.jpg)

Obrázek č. 14 – papírový model hradu Křivoklát

<https://region.rozhlas.cz/sites/default/files/images/03397889.jpeg>

Obrázek č. 15 – Bavlna v tobole bavlníku

<https://data.modnipeklo.cz/modnipeklo/images/400x300/5359.jpg?1>

Obrázek č. 16 – Len nebělený

<https://www.atelierjohanna.cz/wp-content/uploads/2019/01/lennatural.jpg>

Obrázek č. 17 – Len přadný

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/27/Linum\\_usitatissimum\\_L\\_ag1.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/27/Linum_usitatissimum_L_ag1.jpg)

Obrázek č. 18 – Tkanina z juty

<https://www.bds-materialy.cz/jutova-tkanina-420-s-100cm/>

Obrázek č. 19 – Tkanina z konopí

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/R4ysAMHAn0nArtVXxvFg0e7YdUjGeJdlfq7Tdn5ZQprXjB-UwUPTXsEFtcTzTwSD6btt219\\_DKjKjQhgrc7y0nHr7o46iwDBUn2FzjqmpI-SnDqWrJ5uU7kZFyJRSDC6GgEFJ-j\\_FnETHvLqYmT7qHyFlSifldOoDjUDlIuEMdba622pBGMS](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/R4ysAMHAn0nArtVXxvFg0e7YdUjGeJdlfq7Tdn5ZQprXjB-UwUPTXsEFtcTzTwSD6btt219_DKjKjQhgrc7y0nHr7o46iwDBUn2FzjqmpI-SnDqWrJ5uU7kZFyJRSDC6GgEFJ-j_FnETHvLqYmT7qHyFlSifldOoDjUDlIuEMdba622pBGMS)

Obrázek č. 20 – Vlákna vlny

<https://www.rajvlny.cz/obr/velke/c/i/cista-prirodni-vlna-kremova-2.jpg>

Obrázek č. 21 – Kokony hedvábí

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/Kokon\\_1.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/Kokon_1.jpg)

Obrázek č. 22 – Azbestové vlákno

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b7/Asbestos\\_fibres.jpg/800px-Asbestos\\_fibres.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b7/Asbestos_fibres.jpg/800px-Asbestos_fibres.jpg)

Obrázek č. 23 – Plyšák z ponožek

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/0\\_vo3Yo2r\\_ys9u7aLMSZrplIy3dzFUktLS88K5KQNxmI-x3SqLfAvfHDKx-jPjIPFEnHD5mxy-qnUfwq374oAYJITdUeUP1O9ge7macY-ZZG5cxV77kNtdvu](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/0_vo3Yo2r_ys9u7aLMSZrplIy3dzFUktLS88K5KQNxmI-x3SqLfAvfHDKx-jPjIPFEnHD5mxy-qnUfwq374oAYJITdUeUP1O9ge7macY-ZZG5cxV77kNtdvu)

Obrázek č. 24 – Látková kytička

<https://lasicka.estranky.cz/img/mid/1397/latkove-kytickyy---na-celenky--kabelky-a-tak.jpg>

Obrázek č. 25 – Malovaná zástěra

<https://www.promaminky.cz/uploads/photos/howto/kvetinove-zastery-4764/medium/img-2698-wd-pt-95712.jpeg>

Obrázek č. 26 – Malované triko

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/2zGn0aF\\_tto69cNjXM2F8pYCIQgYDpWEqA51P4jU\\_3rB\\_RWue3k49tAVELWV294bRaAlEaPWWnty39xZCra5XAAQ5tDskW\\_BIiYHb3Jvqx5FcMeo8h8OMm52T6-R36hGK8JBQ](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/2zGn0aF_tto69cNjXM2F8pYCIQgYDpWEqA51P4jU_3rB_RWue3k49tAVELWV294bRaAlEaPWWnty39xZCra5XAAQ5tDskW_BIiYHb3Jvqx5FcMeo8h8OMm52T6-R36hGK8JBQ)

Obrázek č. 27 - Kaštany

<https://bylinkydnes.cz/wp-content/uploads/2016/09/kastany.jpg>

Obrázek č. 28 - Bukvice

[https://www.uspza.cz/obrazky5/14-buk\\_13\\_big.jpg](https://www.uspza.cz/obrazky5/14-buk_13_big.jpg)

Obrázek č. 29 – Žaludy

<https://bylinkydnes.cz/wp-content/uploads/2017/09/zaludy.jpg>

Obrázek č. 30 – Vlašský ořech

<https://www.magazinzdravi.cz/image/articles/2371/676/365/crop>

Obrázek č. 31 – Kokosový ořech

<https://instory.cz/content/images/5c/07/5c07edd1dc9ba-2885.jpg>

Obrázek č. 32 - Brambory

<https://nasregion.cz/wp-content/uploads/2017/09/brambory-e1550643112854.jpg>

Obrázek č. 33 – Kukuřice

[https://img.blesek.cz/img/1/gallery/3621467\\_kukurice-v0.jpg?v=0](https://img.blesek.cz/img/1/gallery/3621467_kukurice-v0.jpg?v=0)

Obrázek č. 34 – Makovice máku setého

[https://ct24.ceskatelevize.cz/sites/default/files/styles/node-article\\_horizontal/public/images/2325557-f201606271428601.jpeg?itok=wEuO8vjx](https://ct24.ceskatelevize.cz/sites/default/files/styles/node-article_horizontal/public/images/2325557-f201606271428601.jpeg?itok=wEuO8vjx)

Obrázek č. 35 - Jeřabiny

<https://zahradkaruvrok.cz/wp-content/uploads/2017/09/jerabiny.jpg>

Obrázek č. 36 – Šípky růže šípkové

<https://www.spektrumzdravi.cz/w/spektrumzdravi/files/sipky-13.jpg>

Obrázek č. 37 – Okrasná jablka

<https://temata.rozhlas.cz/sites/default/files/images/02748776.jpeg>

Obrázek č. 38 – Kůra borovice

[https://cdn.pixabay.com/photo/2015/10/08/16/14/bark-978021\\_960\\_720.jpg](https://cdn.pixabay.com/photo/2015/10/08/16/14/bark-978021_960_720.jpg)

Obrázek č. 39 – Kůra platanu

[https://www.taggmanager.cz/poi\\_images/2405/3894\\_platan\\_kur.jpg](https://www.taggmanager.cz/poi_images/2405/3894_platan_kur.jpg)

Obrázek č. 40 – Kůra břízy

[https://img.pixers.pics/pho\\_wat\(s3:700/FO/11/05/51/96/700\\_FO11055196\\_4b8c4737ed1e7867bbab09580d506fe1.jpg,700,469,cms:2018/10/5bd1b6b8d04b8\\_220x50-watermark.png,over,480,419,jpg\)/fototapety-kura-z-brizy.jpg.jpg](https://img.pixers.pics/pho_wat(s3:700/FO/11/05/51/96/700_FO11055196_4b8c4737ed1e7867bbab09580d506fe1.jpg,700,469,cms:2018/10/5bd1b6b8d04b8_220x50-watermark.png,over,480,419,jpg)/fototapety-kura-z-brizy.jpg.jpg)

Obrázek č. 41 – Kůra dubu

[https://cdn.pixabay.com/photo/2015/04/06/21/44/oak-710110\\_960\\_720.jpg](https://cdn.pixabay.com/photo/2015/04/06/21/44/oak-710110_960_720.jpg)

Obrázek č. 42 – Šiška borovice

[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcSjyz2JqLJ\\_yKYIDnBIaPYilrmNMZRM79QdF9hS9lq6YWUBXnsM&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcSjyz2JqLJ_yKYIDnBIaPYilrmNMZRM79QdF9hS9lq6YWUBXnsM&usqp=CAU)

Obrázek č. 43 – Šiška sekvojovce

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/nqFA08CniysrV9OJRyKnjViYbXYizbAxIS0tGKsBC\\_zkwwF5U1Ecb0HAM06up5zaGfJtwopQiicBYNkXw3BkZOEfeQQTtoIJRvps\\_SNFoKS3HP\\_LTxjK\\_4c0\\_Fek0](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/nqFA08CniysrV9OJRyKnjViYbXYizbAxIS0tGKsBC_zkwwF5U1Ecb0HAM06up5zaGfJtwopQiicBYNkXw3BkZOEfeQQTtoIJRvps_SNFoKS3HP_LTxjK_4c0_Fek0)

Obrázek č. 44 – Větve břízy

<https://4.bp.blogspot.com/-elyMJ3Ov5P0/VJNcy8oSASI/AAAAAAAAANDQ/e0AraOuJYdM/s1600/vetev.png>

Obrázek č. 45 – Větev modřínu

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/Yu62uMQYxNV\\_c3bb\\_Qu3B1GRav2DG2kLcBd8VoqyRixFRTXVq0PWR\\_zMqDdCDlRBrd1dOOnt6JaEhW8Vyt-LUDwDm-KR2a39T1NExhk-H5\\_aE5iDYJPmbiBiQqnpcOvR7w](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/Yu62uMQYxNV_c3bb_Qu3B1GRav2DG2kLcBd8VoqyRixFRTXVq0PWR_zMqDdCDlRBrd1dOOnt6JaEhW8Vyt-LUDwDm-KR2a39T1NExhk-H5_aE5iDYJPmbiBiQqnpcOvR7w)

Obrázek č. 46 – Podzimní list javoru

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/HURjEi2fgm70W4yKRPgwdtaKK42VX0FUkfDKW9-z3IK8CbBmEB1kTmzRmKBU4x\\_f1eoT0DS2gQT3akuHJQU41h2JGvnJCd1NeAnwt4](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/HURjEi2fgm70W4yKRPgwdtaKK42VX0FUkfDKW9-z3IK8CbBmEB1kTmzRmKBU4x_f1eoT0DS2gQT3akuHJQU41h2JGvnJCd1NeAnwt4)

Obrázek č. 47 – Listy zimostřázu

<https://prima-receptar.cz/wp-content/uploads/2018/12/skudce-na-buxusu.jpg>

Obrázek č. 48 – Mech

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cc/Moos\\_5769.jpg/1200px-Moos\\_5769.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cc/Moos_5769.jpg/1200px-Moos_5769.jpg)

Obrázek č. 49 – Seno

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/HqV-QAjl0B3tsOKQWKU4f\\_NYOXMGyAvPXES3alj44JsS2NZCgCKmFdJ8ZO6hz4eJmbo5F0\\_6JE82RAhCO3LFt\\_5IQ](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/HqV-QAjl0B3tsOKQWKU4f_NYOXMGyAvPXES3alj44JsS2NZCgCKmFdJ8ZO6hz4eJmbo5F0_6JE82RAhCO3LFt_5IQ)

Obrázek č. 50 – Sláma

[https://cdn.pixabay.com/photo/2019/08/26/15/12/straw-4432020\\_960\\_720.jpg](https://cdn.pixabay.com/photo/2019/08/26/15/12/straw-4432020_960_720.jpg)

Obrázek č. 51 – Klasy pšenice

[https://cdn.pixabay.com/photo/2015/07/15/17/36/wheat-846729\\_960\\_720.jpg](https://cdn.pixabay.com/photo/2015/07/15/17/36/wheat-846729_960_720.jpg)

Obrázek č. 52 – Kukuřičné šustí

<https://www.zahrada-centrum.cz/images/illustrations/slider/000998.jpg>

Obrázek č. 53 – Přírodní lýko

[https://images.obi.cz/product/CZ/1500x1500/458514\\_1.jpg](https://images.obi.cz/product/CZ/1500x1500/458514_1.jpg)

Obrázek č. 54 – Plodenství orobince

<https://www.zahradnictvi-flos.cz/admin/upload/images-cache/47227/fit300x260.jpg?v=2b3ed58347e925fa>

Obrázek č. 55 – Galenit

[https://www.artselect.cz/fotky65037/fotos/\\_vyr\\_84\\_img\\_2202.jpg](https://www.artselect.cz/fotky65037/fotos/_vyr_84_img_2202.jpg)

Obrázek č. 56 – Žula

<https://www.kamenosocharstvinovak.cz/wp-content/uploads/2018/04/pink-mountain-400x284.jpg>

Obrázek č. 57 – Včelí vosk

<https://www.domacimed.cz/vyuziti-vceliho-vosku/vceli-vosk.jpg>

Obrázek č. 58 – Priskyřice

<https://instory.cz/content/images/5e/4d/5e4d08d8181a4-4405.jpg>

Obrázek č. 59 – Rámeček z větvi

WOODOVÁ, Dorothy. *Výrobky z přírodních materiálů*.3340.2006, s.61.ISBN 80-249-0711-9.

Obrázek č. 60 – Věvec

[https://c1.primacdn.cz/sites/default/files/0/60/4475639-dsc\\_1290.jpg](https://c1.primacdn.cz/sites/default/files/0/60/4475639-dsc_1290.jpg)

Obrázek č. 61 – Kamenná podložka

<https://www.living.cz/wp-content/uploads/uploads/galerie/admin3/2012-06-06/predlozka2-728x409.jpg>