



Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu "Rovné příležitosti ve výuce pro všechny" registrační číslo projektu-CZ 1.07/1.2.05/03.0010



X 3-6:32

Název: technologická příprava výroby
 Téma: teorie sušení dřeva, způsoby sušení dřeva, hydrotermická úprava dřeva, ohýbání dřeva
 Předmět: technologie
 Ročník: 1. truhlářská výroba
 Klíčová slova: hrábě, psychrometr, komorová sušárna, BNV, kornatění, voda volná, vázaná, plastifikace, pásnice, Thonet
 Autor: Vladimír Šťastný
 Škola: SOU Hluboš

10 3-21:18

1. TECHNOLOGICKÁ PŘÍPRAVA DŘEVA

9 10-14:44

1.1 ORGANIZACE PRÁCE PŘI PŘÍPRAVĚ DŘEVA

Organizaci práce při přípravě dřeva uvažujeme o takových pracovních procesech a postupech, je-jichž výsledkem bude dřevo, jako stavební materiál, připravené pro další možné zpracování v hotový výrobek.

1. Těžba dřeva - vytěžené dřevo se rozdělí dle jakosti a rozměrů na kulatinu a tyčovinu, zbaví se kůry a provede se svoz z lesa na pilu.
2. Příprava dřeva - na pile se vhodná kulatina rozřeže na:
 - řezivo deskové (prkna, fošny)
 - řezivo hraněné (hranolky, hranolky)
 - řezivo polohraněné (trámy, polštáře).
3. Další úprava dřeva - připravené dřevo je nutno dále upravit tak, aby se řezivo dalo zpracovat a použít na výrobu jednotlivých dřevěných prvků (lešení, bednění, stropy, podlahy, schodiště, krovy, nábytek atd.). V této závěrečné úpravě se především snažíme odstranit ze dřeva vodu, která dřevo znehodnocuje a je hlavním původcem všech závad a kazivosti dřeva.

1 17-18:34

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Co si představujete pod pojmem organizace práce?
2. Zopakujte si s učitelem jaký je rozdíl mezi kulatinou a tyčovinou.
3. Proč nesmíme používat mokré dřevo?

1 17-18:34

1.2 ÚPRAVA VLHKOSTI DŘEVA

Každá rostlina potřebuje ke svému růstu velké množství vody, stejně tak i stromy přijímají kořeny vodu, která je jednou ze základních živin rostoucího stromu. Čerstvě poražený strom obsahuje 50-100 % vody, přesněji vlhkosti. Množství vlhkosti se u jednotlivých stromů liší podle toho, jak jsou stromy staré, v jakých polohách rostly a v neposlední řadě záleží na druhu dřeva. Voda dřevo znehodnocuje, dochází ke vzniku trhlín, dřevo se bortí, krouží a vlhké dřevo je přímo živnou půdou pro napadení houbou. Čerstvě poražené a nařezané dřevo je nevhodné k okamžitému použití, tím, že z něj odstraníme vlhkost docílíme:

- zvýšení pevnosti dřeva
- snížení objemové hmotnosti
- zlepšení izolačních vlastností
- zlepšení schopnosti přijímat impregnační látky
- zvýšení přilnavosti nátěrů a dalších konečných úprav dřeva.

Dřevo používané ve stavebnictví a nábytkářství musí být trvanlivé, pevné, musí mít malou hmotnost a musí se dobře opracovávat. Všechny těchto vlastností dosáhneme jednoduše a to zbavením vlhkosti dřeva, nebo-li vysušením.

1 17-18:35

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Kolik procent vlhkosti obsahuje čerstvě poražený strom?
2. Čeho docílíme u čerstvě poražených stromů odstraněním vlhkosti?
3. Jaké požadavky klademe na dřevo používané ve stavebnictví a nábytkářství?

1 17-18:35

1.3 SUŠENÍ DŘEVA

Správné vysušení dřeva je velmi důležité. Pokud by dřevěný materiál obsahoval více vlhkosti, než je povoleno, stalo by se, že na místě použití (např. v krovu) by dřevo seschlo, naopak, pokud bychom použili velmi hodně vysušené dřevo do vlhkých prostorů, mohlo by dřevo nabobtnat.

Je proto nutné, abychom dřevo vysušovali podle toho, v jakém prostředí budeme dřevo později používat.

1 17-18:35

Vlhkost dřeva je množství vody obsažené ve dřevu. Vyjadřujeme ji v procentech hmotnosti zcela vysušeného dřeva.

Dřevo upravujeme sušením, tj. snižováním vlhkosti na požadovanou hodnotu (viz výše uvedená tabulka). Vlhkost dřeva měříme:

- a) hmotnostní zkouškou
- b) elektrickým a elektronickým vlhkoměrem.

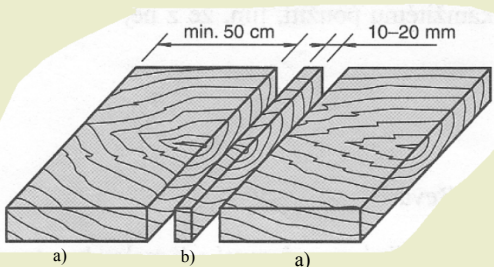
1 17-18:36

Hmotnostní zkouška

Z prkna se odebere (odříznutím) ve vzdálenosti min. 50 cm od čelního konce několik vzorků o délce asi 10-20 mm. Konce vzorků očistíme např. brusným papírem. Poté je zvážíme a zapíšeme jejich váhu. Při teplotě 100-115° C vzorky sušíme tak dlouho, dokud se hmotnost nepřestane snižovat. Po vysušení opět vzorek zvážíme a výpočtem (podle vzorce) zjistíme vlhkost vzorku.

V současné době se spíše používá zkouška elektrickým a elektronickým vlhkoměrem.

1 17-18:36



a) deska, b) vlhkostní vzorek

Hmotnostní zkouška vlhkosti dřeva

1 17-18:36

Elektrický a elektronický vlhkoměr

Při elektrickém—měření vlhkosti používáme elektrického vlhkoměru, který má dvě elektrody. Tyto do dřeva zapíchneme nebo zašroubujeme; využíváme elektrické vodivosti dřeva. Velikost proudu se mění podle vlhkosti dřeva, která se nám zaznamená digitálně nebo klasicky - vychýlením ručičky na vlhkoměru.

Elektronickým vlhkoměrem zjistíme vlhkost dřeva okamžitě pouze přiložením pružných měrných elektrod na měřené řezivo.

1 17-18:37



<http://geotcam.cz>

digitální



analogový

Elektrické vlhkoměry

1 17-18:37

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Kdy dochází k procesu bobtnání a kdy k sesychání dřeva?
2. Porovnejte jednotlivé požadované vlhkosti dřeva a následné použití dřevěného materiálu.
3. Vymenujte jednotlivé zkoušky vlhkosti dřeva.

1 17-18:37

1.4 PŘIROZENÉ SUŠENÍ

O přirozeném sušení dřeva hovoříme tehdy, sušíme-li dřevo volně v

prostranství, kdy využíváme těchto atmosférických podmínek:

- teplotu okolního vzduchu
- relativní vlhkost vzduchu
- přirozeného proudění vzduchu.

Jednou ze základních výhod přirozeného sušení je úspora energie.

Při přirozeném sušení dřeva není vzduch uměle upravován jako u umělého sušení, řezivo je vystaveno v průběhu roku všem povětrnostním podmínkám a doba sušení je mnohem delší, než u sušení umělého, zpravidla jeden rok.

1 17-18:38

Dřevo sušíme v tzv. hraních.

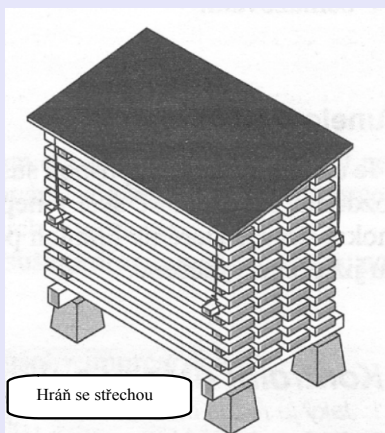
Plocha pod hraněmi musí být suchá, rovná, mnohdy využíváme asfaltového nebo betonového podkladu. Hráň má stát tak, aby řezivem (v podélném řezu) proudil vzduch od západu k východu. Dřevo musí být pečlivě uloženo a zakryto (stříškou, nemělo by se používat překrytí igelitovou fólií).

První vrstva dřeva musí být uložena dostatečně vysoko od země, doporučená výška podkladu je asi 40-60 cm.

Řezivo prokládáme proklady, což jsou latě, které umožňují proudění vzduchu hráni. Tyto musí ležet vždy svisle nad sebou ve vzdálenosti 50-100 cm, dle tloušťky řeziva. Sušíme-li fošny, pak je povoleno rozpětí prokladů 130-150 cm.

Při ukládání řeziva dbáme na ochranu přečnávajících čel prken, či fošen. Jedna z možností zabezpečení je proložení prokladem tak, aby část prokladu vyčnívala přes čela prken. Tím je dosaženo i ochrany přímého slunečního záření.

1 17-18:38



Hráň se střešou

1 17-18:43

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Co je to přirozené sušení dřeva a jakých atmosférických podmínek při sušení využíváme?
2. Jaké výhody má přirozené sušení dřeva?
3. Dle obrázku vysvětlíte postup stavby hraně.

1 17-18:43

1.5 UMĚLÉ SUŠENÍ

Při umělém sušení dochází k odpařování vody ze dřeva pomocí tepla. Podle způsobu přívodu tepelných zdrojů rozdělujeme sušení na:

- komorové sušení
- kondenzační sušení
- vysokofrekvenční sušení
- vakuové sušení.

Umělým sušením zkracujeme dobu sušení na několik dnů, dokonce i hodin.

Nejčastěji používané sušení dřeva se u nás provádí v teplovzdušných komorových nebo tunelových sušárnách.

1 17-18:43

komorové sušárny

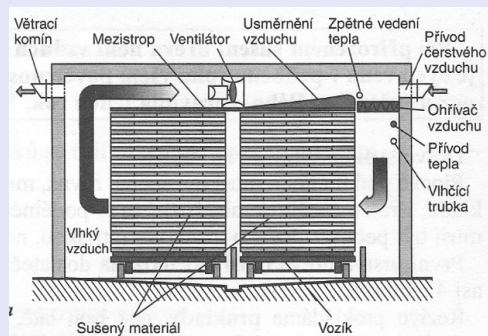
Jsou to ocelové, hliníkové, nebo zděné tepelně odizolované komory, ve kterých dochází k proudění teplého vzduchu, který dřevo vysušuje.

Vhánění teplého vzduchu je zajištěno ventilátory, dřevo se počiná sušit, dochází k uvolnění vlhkých par, které jsou odváděny ze sušáren pomocí komínů.

1 17-18:43

Sušení v komorové sušárně probíhá v pěti fázích:

- ohřátí vzduchu
- prohřátí dřeva
- vlastní proces sušení
- nastavení klimatizace na konečnou vlhkost
- ochlazování.



Komorová sušárna

1 17-18:46

1 17-18:47

Tunelová sušárna

Je další z možných způsobů sušení dřeva. Jedná se o podobný princip jako u sušárny komorové s tím rozdílem, že dřevo se suší nepřetržitým provozem. Z jedné strany se do sušárny po kolejkách naváží mokré dřevo, které na hraních pomalu postupuje tunelem druhou stranou opouští tunelovou sušárnu již dřevo vysušené.

1 17-18:47

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaký je rozdíl mezi sušárnami přirozenými a umělými?
2. Jaké druhy sušáren znáte?
3. Popište způsoby sušení dřeva v komorové a tunelové sušárně.

1 17-18:48

1.6 HYDROTERMICKÁ ÚPRAVA A OCHRANA DŘEVA

Pod pojmem hydrotermická úprava a ochrana dřeva rozumíme ošetření dřeva při společném působení tepla a vody (přesněji vodní páry). Surové dřevo si uchovává svou kvalitu po celé teplé období roku udržováním původní vlhkosti, stejnou jakou mělo při těžbě a to především mokřím způsobem ochrany.

1 17-18:48

Ochranu dřeva můžeme provádět:

a) postřikem - trvalé vlhčení skládky dřeva umělým deštěm, který vytvoří uvnitř skládky optimální mikroklima a vysokou vlhkost okolního vzduchu.

b) ponořením dřeva do vody, kdy dochází k trvalému obalení dřeva vodním pláštěm bez přístupu vzduchu.

c) hydrotermickou úpravou dřeva, nebo-li pařením a vodním ohřevem dřeva.

Pařením dřeva nebo vodním ohřevem dřeva dosáhneme změkčení a plastifikace dřeva a tím zlepšení technologického postupu při loupání a krájení při výrobě překližek, dýh, pro zlepšení postupu výroby ohýbaného nábytku a sportovního nářadí. Zároveň dosáhneme rovnoměrného zbarvení dřeva v celém průřezu a zničení případných zárodků hub, plísní a živočišných škůdců.

I 18-9:56

Paření dřeva provádíme v:

- pařících komorách
- autoklávách.

Dřevo se napařuje působením pařící teploty (90-100 °C) a pařícího času (od 12 do 48 hodin). Pařením v autoklávách působíme navíc na paření dřeva atmosférickým tlakem, takže dřevo je po tomto zásahu velmi plastické a můžeme jej při výrobě nábytku ohýbat až do velmi malých poloměrů.

1 17-18:49

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Co rozumíme pod pojmem hydrotermická úprava dřeva?
2. Jaké výhody má hydrotermická úprava dřeva?
3. Kde provádíme paření dřeva, najděte si ve slovníku cizích slov heslo AUTOKLÁVA.

1 17-18:50

Význam impregnace dřeva

Impregnace je jedním ze základních činitelů ochrany dřeva. Účelem ochrany dřeva je zabránit nežádoucímu rozkladu dřevěné hmoty v průběhu skladování, zpracování, ale zejména již hotových dřevěných výrobků. Užitím ochranných prostředků prodloužíme jejich životnost.

Proti rozkladu dřevní hmoty používáme ochranu fyzikální (to je sušení dřeva, máčení dřeva, po-střik a nátěr) nebo způsob chemický tzv. impregnace.

Podle možnosti a praktických potřeb rozeznáváme tři základní způsoby impregnace dřeva:

- beztlakové postupy (máčení, nátěr, postřik, ponoření)
- tlakové postupy (impregnace dřeva s vysokým obsahem vlhkosti)
- ostatní druhy impregnace (pomocí vrtů, vpichů, zaplynování).

1 17-18:50

Účelem impregnace je:

a) vpravit do dřevní hmoty nebo nanesení na povrch dřeva určité množství ochranného prostředku

b) dosažení potřebného rozložení ochranného prostředku po celé ploše dřevěného materiálu.

Požadavky kladené na ochranu dřeva

- dostatečná jedovatost přípravku (ovšem za účinného působení proti škůdcům dřeva, negativně nepůsobit na lidský organismus, zvířata a rostliny)
- snadné vnikání do dřeva
- nesnižit fyzikálně mechanické vlastnosti dřeva
- i po nanesení impregnace nesnižit možnost lepení a další práci se dřevem
- zabezpečení trvanlivosti dřeva.

1 17-18:53

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaký je rozdíl mezi ochranou dřeva fyzikální a chemickou?
2. Co je účelem impregnace?
3. Jaké jsou požadavky kladené na ochranu dřeva při impregnaci?

1 17-18:53

1.8 ROZDĚLENÍ IMPREGNAČNÍCH LÁTEK

Podle účelu použití dělíme impregnační látky na:

FUNGICIDNÍ PŘÍPRAVKY	Proti bakteriím, dřevokazným houbám, plísním
INSEKTICIDNÍ PŘÍPRAVKY	Proti dřevokaznému hmyzu
PYRORETARDACNÍ PŘÍPRAVKY	Proti ohni

1 17-18:53

Způsob chemické ochrany

Dřevo určené k impregnaci je nutno nejprve řádně očistit, zbavit prachu, popř. starých nátěrů, odstranit mastné skvrny ředidlem.

1. Ochrana nátěrem - ochranný prostředek nanášíme ve dvou až třech nátěrech, vždy po zaschnutí nátěru předchozího.
2. Ochrana postřikem - používáme na rozměrné nebo špatně dostupné konstrukce.
3. Ochrana ponorem - je smáčení dřeva v roztoku ochranné látky, které může trvat několik minut, ale i dní.
4. Ochrana injektáží - do dřeva provádíme pravidelné vývrty, které vyplňujeme pomocí injektáže ochranným prostředkem. Vysokotlaká injektáž se provádí v tlakových kotlích (komorách), kde můžeme impregnovat celý dřevěný prvek pomocí tzv. zaplynování.

1 17-18:54

Ochranné prostředky musí být ekologicky nezávadné, nesmí zbarvovat dřevo. Přípravky musí být schváleny hlavním hygienikem ČR a na každém obalu musí být přesný popis použití.

1 17-18:54

Druhy impregnačních prostředků

Název	Druh	Použití
Aqanyl plus V1405	Napouštědlo s fungicidy	Exteriér
Arbezol	Impregnace, ochrana proti vodě	Interiér, exteriér
Boronlt	Impregnace	Interiér
Funglstop V1404	Napouštědlo s fungicidy	Exteriér
Insektisol V 1407	impregnace proti hmyzu a plísním	Interiér, exteriér
Insektstop	Impregnace proti hmyzu	Interiér, exteriér
Mycostop	Impregnace proti plísním	Interiér, exteriér
Soudal	Impregnace proti houbám, plísním, hmyzu	Interiér, exteriér

1 17-18:54

V současné době je český trh dostatečně zásoben velkou spoustou jak fungicidních, tak insekticidních ochranných prostředků. Ve výše uvedené tabulce je pouze malá část impregnačních přípravků. Dnes jsou již tak dokonalé, že jeden výrobek není určen pouze pro jeden druh ochrany, ale nátěrem, či nástřikem docílíme jak ochrany proti hmyzu, tak ochrany proti plísním, či dřevokazným houbám.

1 17-18:55

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jak dělíme podle účelu impregnační látky?
2. Popište ochranu dřeva nátěrem, nástřikem, ponorem, či injektáží.
3. Navštivte nejbližší prodejnu, která se zabývá prodejem ochranným impregnačních prostředků a doplňte si tabulku o nové přípravky.

1 17-18:56

1.9 IMPREGNAČNÍ LÁTKY SNÍŽUJÍCÍ HOŘLAVOST DŘEVA
Dřevo svým složením (50 % uhlíku, 6 % vodíku, 42 % kyslíku) patří mezi hořlavý materiál.

Teploty působící na dřevo

Teplota do 100 °C	Nepovažujeme za nebezpečnou
Teplota do 130 °C	Dřevo se začíná vysoušet
Teplota nad 300 °C	Dřevo hoří plamenem
Teplota nad 450 °C	Dřevo uhelnatí a žhne

1 17-18:56

U výrobků ze dřeva lze zvýšit požární odolnost vhodným konstrukčním řešením (např. neukládat stropní trámy do komínového zdiva, dřevěný materiál, který by mohl být vystaven ohni obkládáme nehořlavým materiálem apod.), nebo použitím chemických ochranných prostředků proti ohni.

Užitím chemických ochranných prostředků tzv. pyroretardační přípravky (na českém trhu k do-stání PYRONIT), zvyšujeme požární odolnost až o 30 minut. Je však nutno dbát přesně pokynů výrobce. Při práci nesmíme pít, jíst, kouřit. Pyroretardační látku nanášíme dle návodu (dřevo očistíme od starého nátěru a zbavíme prachu), poté nanášíme látku válečkem, štětcem, nebo nástřikem. Při správném dodržení technologického postupu se zvyšuje životnost chemického ochranného nátěru proti ohni na 3-5 let.

1 17-18:56

1.10 BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Chemické látky pro ochranu dřeva jsou látky jedovaté a hořlavé. Je proto nutné při manipulaci, skladování a přípravě látek dodržovat bezpečnostní předpisy stanovené výrobcem. Je nutné dodržovat hygienická opatření a používat předepsané ochranné pracovní pomůcky:

- ochranné pryžové rukavice
- brýle, popř. štít na obličej
- obuv a oděv
- respirátor.

Při práci s impregnačními látkami nesmíme jíst, pít, kouřit. Nespotebované zbytky impregnačních látek se musí před likvidací (vypuštění do kanálů, či veřejných toků) zneškodnit.

Skladování musí být zabezpečeno v uzamykatelných, suchých a větraných skladistiích. Impregnační látky jsou jedovaté a zároveň mnohé i hořlavé, je proto nutné dodržovat předpisy o skladování hořlavin a jedovatých látek.

1 17-18:57

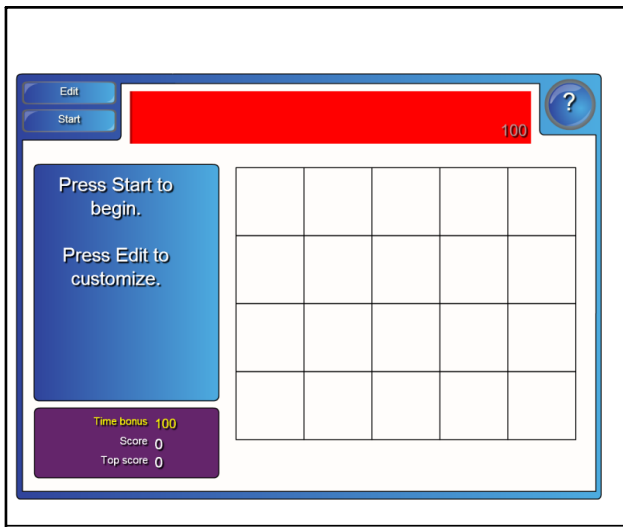
Kontrolní otázky a úkoly:

1. Vysvětlete jednotlivé teploty a jejich působnost na dřevo.
2. Čím vším můžeme zvýšit protipožární odolnost dřeva?
3. Co je to pyroretardační přípravek a jak jej používáme?
4. Jaké vlastnosti mají chemické ochranné látky?
5. Vymenujte jednotlivé předepsané ochranné pracovní pomůcky.
6. Co je to respirátor a kdy se používá?
7. Jak musí být zabezpečeno skladování impregnačních látek?

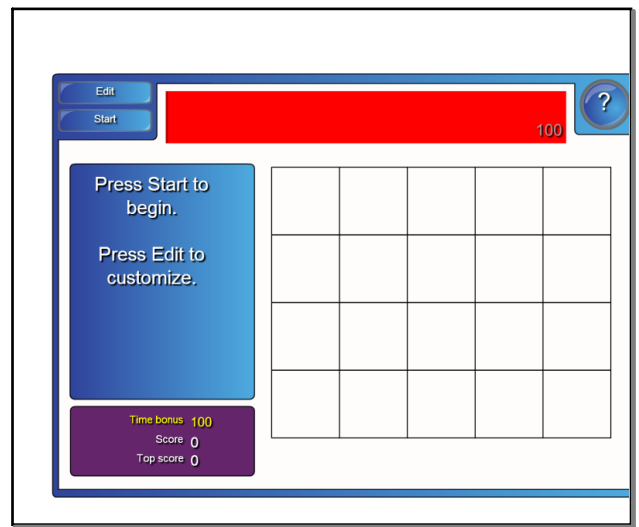
1 17-18:57

Seznam literatury:
Novotný, M., Kulišánek, J.: Truhlářské práce- technologie 1. ročník, PARTA, 1. vydání, Praha 2001
Liška, J.: Truhlářské práce- technologie 2-3 ročník, PARTA, Praha 2003
Kaděra, V.: Truhlářské práce-materiály, PARTA, 1. vydání, Praha 2003

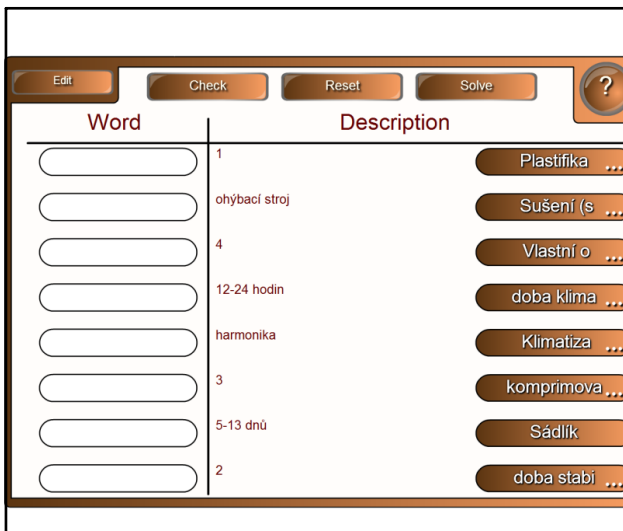
10 4-18:31



II 3-10:31



II 3-10:32



II 3-10:44

prezentace projektu 201130 0800.wmv