Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

MPSV

Mistr řemesla v oboru Tesař
Obsahový rámec zadání

npi | Mistrovská zkouška systém

Mistr řemesla v oboru Tesař (kód: …)

Obsahový rámec zadání

Kvalifikační úroveň EQF:

Název	Úroveň
1 Oblast kompetencí pro Všeobecnou část Mistrovské zkoušky	5
2 Oblast kompetencí Teoreticko-odborných	4
2.1 Skupina kompetencí Orientace v odborných základech oboru	
2.1.1 Orientace v technologických postupech a technologiích	
2.1.2 Orientace v materiálech a surovinách	
2.1.3 Orientace v nástrojích, nářadí, pracovních pomůckách, strojích a strojních zařízeních	
2.1.4 Orientace v BOZP a PO	
2.1.5 Orientace v legislativě a technických normách oboru	
2.1.6 Orientace v nakládání s odpady	
2.1.7 Řešení zvlášť složitých problémů v oboru	
2.2 Skupina kompetencí Realizace modelové zakázky	
3 Oblast kompetencí pro Mistrovskou úroveň řemeslné práce	5
3.1 Skupina kompetencí Návrh mistrovského díla	
3.2 Skupina kompetencí Realizace mistrovského díla	

Platnost standardu

Standard je platný od:

Autoři:

Jiří Langner, KROLAN, s.r.o., majitel a jednatel, Šestajovice

Jiří Vrňata, Střechy Vrňata & Žáčik, s. r. o., spolumajitel a jednatel společnosti, Průhonice

Luboš Jirků, KROVYS, s.r.o., majitel a jednatel, Telč

Ladislava Kašpárková Dudková, tajemnice, Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, spolek, Praha

Ing. Miroslav Vrabec, CSc., člen pracovní skupiny (metodik – posuzovatel, externí garant), Mnichovice

Obsah

2.1 Skupina kompetencí Orientace v odborných základech oboru 7
2.1.1 Orientace v technologických postupech a technologiích....7
a) Provést matematické výpočty ploch rovinných geometrických obrazců a trojrozměrných těles. 7
b) Prokázat znalosti základních a odvozených měrných a elektrických jednotek SI nutné pro obor. ..7
c) Číst stavební výkresy (ČSN 01 3420). 8
d) Orientovat se v prováděcí dokumentaci tesařských konstrukcí sklonitých střech. 9
e) Popsat základní požadavky na sklonité střechy. 10
f) Vyjmenovat základní tvary sklonitých střech a vikýřů, rozdělení střech podle sklonu, nakreslit náčrt střech. 10
g) Vysvětlit základní pojmy (názvosloví) konstrukcí sklonitých střech.... 13
h) Popsat a předvést teoretické řešení sklonitých střech. 14
i) Popsat základní typy vázaných konstrukcí krovů sklonitých střech, popsat prvky krovu a jejich funkci.... 16
j) Popsat varianty vazníkových soustav krovů. 24
k) Vysvětlit statiku a zatížení střešních konstrukcí. 24
l) Popsat složení a prvky střešního pláště jedno a víceplášťových sklonitých střech a jeho funkci. 26
m) Popsat nosnou konstrukci střešní krytiny (podklad pod krytinu). 29
n) Popsat účel doplňkových hydroizolačních vrstev (DHV) střešního pláště sklonitých střech. 30
o) Popsat účel parotěsných a vzduchotěsných vrstev střešního pláště sklonitých střech. 30
p) Popsat účel tepelné izolace střešního pláště sklonitých střech.... 31
q) Popsat stavební klempířské konstrukce související se zastřešením.... 31
r) Popsat měření a orýsování materiálů. 32
s) Popsat tesařské spoje. 32
t) Popsat spoje spojovacími prostředky. 34
u) Stanovit rozměry valbové nárožní a námětkové krokve vynášením na pracovním stole nebo výpočtem.... 34
v) Stanovit rozměry úžlabní krokve.... 35
w) Vysvětlit vztah konstrukce krovu ke zděným konstrukcím budovy. 35
x) Popsat zaměření a kontrolu stavu stavby před montáží tesařských konstrukcí. 36
y) Navrhnout pracovní postup montáže vaznicového krovu na stavbě. 37
z) Popsat konstrukční řešení střešních vikýřů. 38
aa) Popsat použití střešních oken ve sklonité střeše.... 41
bb) Vyjmenovat kontrolované parametry tesařských konstrukcí, popsat způsob kontroly. 43
cc) Popsat způsob dopravy materiálu na střechu, uložení a zajištění materiálu na střeše.... 44
dd) Vysvětlit použití cenové soustavy ÚRS při tesařských pracích. 44
ee) Předvést práci s počítačem, operační systém, soubory, adresářová struktura, souhrnné cíle – práci se standardním aplikačním programovým vybavením. 45
2.1.2 Orientace v materiálech a surovinách 45
a) Prokázat znalost dřevěných materiálů pro tesařské konstrukce. 45
b) Prokázat znalost fyzikálních vlastností dřeva. 46
c) Prokázat znalost mechanických vlastností dřeva. 47
d) Prokázat znalost třídění stavebního dřeva. 49

e) Popsat velkoplošné konstrukční a lepené materiály pro tesařské konstrukce. 50
f) Popsat Osvědčení pro stavbu a Prohlášení o vlastnostech. 51
g) Vyjmenovat kontrolované parametry kvality konstrukčního (stavebního) dřeva. 52
h) Posoudit kvalitu konkrétního materiálu prostředky, které má pracovník běžně k dispozici (smyslovými vjemy, jednoduchými měřidly), posudek odůvodnit. 52
i) Popsat účinky klimatu na dřevěné konstrukce, způsoby ochrany, používané ochranné prostředky a způsoby jejich aplikace. 52
j) Popsat vliv biotických škůdců na dřevěné konstrukce, způsoby ochrany, používané ochranné prostředky a způsoby jejich aplikace. 54
k) Orientovat se v druzích střešních krytin. 56
l) Orientovat se v doplňkových konstrukcích střech. 56
m) Popsat způsoby skladování a manipulace s materiály pro tesařské konstrukce. 57
2.1.3 Orientace v nástrojích, nářadí, pracovních pomůckách, strojích a strojních zařízeních 57
a) Popsat opracování dřevěných materiálů ručním nářadím. 57
b) Popsat opracování dřevěných materiálů ručními dřevoobráběcími stroji. 58
c) Popsat BOZP při opracování dřevěných materiálů ručním nářadím a ručními dřevoobráběcími stroji. 59
d) Popsat strojní obrábění dřevěných materiálů. 60
2.1.4 Orientace v BOZP a PO 61
a) Popsat základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků obecně. 61
b) Popsat povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance v oblasti BOZP, PO a hygieny práce. 62
c) Popsat základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce s technickými zařízeními. 63
d) Popsat podmínky BOZP při montáži tesařských konstrukcí na střechách, práce ve výškách. 63
e) Vyjmenovat zásady požární ochrany při skladování a manipulaci s hořlavými látkami. 67
f) Popsat činnosti při pracovním úrazu. 69
g) Popsat systém proškolování BOZP a PO zaměstnanců. 70
2.1.5 Orientace v legislativě a technických normách oboru 70
a) Orientovat se v zákonu č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a vyhlášce č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. 70
b) Orientovat se v ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části. 72
c) Orientovat se v ČSN 01 3487 Výkresy stavebných konštrukcií. Výkresy drevených stavebných konštrukcií. 72
d) Orientovat se v ČSN 73 1901 Navrhování střech - Základní ustanovení. 72
e) Orientovat se v ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce. 73
f) Orientovat se v ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. 74
g) Orientovat se v ČSN 73 2824-1 Třídění dřeva podle pevnosti – Část 1: Jehličnaté řezivo. 74
h) Orientovat se v ČSN EN 14081-1 Dřevěné konstrukce – Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu tříděné podle pevnosti – Část 1: Obecné požadavky. 74
i) Orientovat se v ČSN EN 338: Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti. 2010. 75
j) Orientovat se v ČSN EN 384 Konstrukční dřevo – Stanovení charakteristických hodnot mechanických vlastností a hustoty. 75
k) Orientovat se v ČSN EN 336 Konstrukční dřevo – Rozměry, dovolené odchylky. 76

l) Orientovat se v ČSN EN 15228 Konstrukční dřevo – Konstrukční dřevo impregnované proti biologickému napadení. ... 76
m) Orientovat se v ČSN 73 3150 Tesařské spoje dřevěných konstrukcí. Terminologie třídění. ... 76
n) Orientovat se v ČSN EN 14545 Dřevěné konstrukce – Spojovací prostředky – Požadavky. ... 77
o) Orientovat se v ČSN EN 26891 Dřevěné konstrukce. Spoje s mechanickými spojovacími prostředky. Všeobecné zásady pro zjišťování charakteristik únosnosti a přetvoření. ... 77
p) Orientovat se v ČSN EN 912 Spojovací prostředky pro dřevo – Specifikace pro speciální hmoždíky pro dřevo. ... 78
q) Orientovat se v ČSN EN 14592+A1 Dřevěné konstrukce – Kolíkové spojovací prostředky – Požadavky. ... 78
r) Orientovat se v ČSN EN 14250 Dřevěné konstrukce – Požadavky na prefabrikované nosné prvky s kovovými styčníkovými deskami s prolisovanými trny. ... 79
s) Orientovat se v Pravidlech pro navrhování a provádění střech, vyd. Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, Praha 2014. ... 79
2.1.6 Orientace v nakládání s odpady ... 80
a) Orientovat se v zákonu č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. ... 80
b) Orientovat se ve vyhlášce č. 83/2016 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. ... 81
c) Vysvětlit pojem „bezpečnostní list". ... 81
2.1.7 Řešení zvlášť složitých problémů v oboru ... 82
a) Popsat a vysvětlit namáhání částí krovu. ... 82
b) Vysvětlit a popsat sejímání (grádování) nárožní a úžlabní krokve. ... 83
c) Popsat pracovní postup při ručním tesání trámů. ... 86
d) Popsat a nakreslit způsob výměny poškozeného zhlaví vazného trámu. ... 88
e) Vysvětlit princip jednoduchého a dvojitého věšadla a působení sil. ... 89
f) Vysvětlit princip vzpěradla. ... 90
g) Popsat tesařskou konstrukci vikýře ve tvaru volské oko. ... 91
h) Popsat tesařskou konstrukci věžové střechy. ... 93
i) Popsat tesařskou konstrukci cibulové střechy. ... 95

2.1 Skupina kompetencí Orientace v odborných základech oboru

2.1.1 Orientace v technologických postupech a technologiích

Kompetence	*Způsob ověření*
a) Provést matematické výpočty ploch rovinných geometrických obrazců a trojrozměrných těles.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vypočtěte plochu rovinného geometrického obrazce (čtverec, obdélník, trojúhelník, šestiúhelník).	2
Vzorová odpověď Uchazeč vypočítá plochy rovinných geometrických obrazců.	
Klíčová slova:	*geometrie, rovinné obrazce*

Hodnoticí kritérium	Body
Vypočtěte plochu pláště trojrozměrného tělesa (hranol, jehlan, kužel).	2
Vzorová odpověď Uchazeč vypočítá plochy plášťů trojrozměrných těles.	
Klíčová slova:	*geometrie, trojrozměrná tělesa*

Kompetence	*Způsob ověření*
b) Prokázat znalosti základních a odvozených měrných a elektrických jednotek SI nutné pro obor.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte základní a odvozené měrné a elektrické jednotky SI používané v oboru.	2

Vzorová odpověď

Soustava SI (Mezinárodní systém jednotek) je mezinárodně domluvená soustava jednotek fyzikálních veličin, která se skládá ze sedmi základních jednotek, odvozených jednotek a dekadickými předponami tvořených násobků (např. „kilo“ – tisícinásobek) a dílů (např. „mili“ – tisícina) jednotek.

Základní jednotky SI			
Fyzikální Fyzikální veličina	**Označení**	**Název Název jednotky**	**Značka**
Délka	l (malé l)	metr	m
Hmotnost	m	kilogram	kg
Čas	t	sekunda	s
Elektrický proud	I (velké i)	ampér	A
Doplňkové jednotky SI			
Rovinný úhel	X°	úhlový stupeň	°
Odvozené jednotky SI			
Plošný obsah	m^2	metr čtverečný	m^2

	Objem	m^3	metr kubický	m^3	
	Hustota	$kg.m^{-3}$		ρ	
	Síla	F	newton	N	
	Tlak, napětí	p	pascal	Pa	
	Výkon	P	watt	W	
	Elektrické napětí	U	volt	V	
	Vedlejší jednotky SI				
	Teplota	T	Celsiův stupeň	°C	
	Objem	l (malé l)	litr	l (malé l)	
Klíčová slova:	*měrné jednotky SI, elektrické veličiny,*				

Kompetence	*Způsob ověření*
c) Číst stavební výkresy (ČSN 01 3420).	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte druhy stavebních výkresů používané v oboru.	2
Vzorová odpověď Pro účely této zkoušky je důležité ustanovení vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, zejména § 3 Projektová dokumentace pro provádění stavby. Výkresová část - výkresy půdorysů nosných konstrukcí v měřítku 1 : 50, výjimečně 1 : 100, včetně sklopených řezů; odpovídající řezy, pohledy a podrobnosti s potřebnou přesností zobrazení; z výkresů musí být jasně identifikovatelný tvar konstrukce, všech konstrukčních prvků a podrobností; výkresy detailů v měřítku 1 : 20 nebo 1 : 10 nebo 1 : 5. Stavební výkresy pro návrh řešení šikmé střechy kryté skládanou krytinou: • půdorys podstřešního podlaží včetně stavebních konstrukcí (komíny, ventilační průduchy, vikýře), • půdorys a svislý řez konstrukcí krovu, • půdorys střechy s průniky stavebních konstrukcí a řešení odvodnění střechy, • výkres střešního pláště (půdorys, řezy, detaily).	
Klíčová slova:	*stavební výkresy*

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete pojem „měřítko výkresu“.	2
Vzorová odpověď Měřítko je poměr mezi rozměry obrazu na výkresu a rozměry skutečného předmětu. Vhodným měřítkem lze zmenšit obraz rozměrného a jednoduchého předmětu, nebo naopak zvětšit obraz předmětu příliš drobného. Kromě kreslení ve skutečné velikosti (M 1 : 1) jsou preferována následující měřítka: • pro zmenšení – 1: 2; 1 : 5; 1 : 10; 1 : 20; 1 : 50; 1 : 100, • pro zvětšení – 2 : 1; 5 : 1; 10 : 1.	
Klíčová slova:	*stavební výkresy měřítko*

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete značení hmot a konstrukcí ve stavebních výkresech.	2
Vzorová odpověď Uchazeč vysvětlí značení hmot a konstrukcí ve stavebních výkresech dle ČSN 01 3420.	
Klíčová slova:	*stavební výkresy značení hmot*

Hodnoticí kritérium	Body
Čtěte výkres půdorysu a řezu podlaží souvisejícího se střešní konstrukcí.	4
Vzorová odpověď Uchazeč čte výkres půdorysu a řezu podlaží souvisejícího se střešní konstrukcí.	
Klíčová slova:	*stavební výkresy sklonitých střech*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Orientovat se v prováděcí dokumentaci tesařských konstrukcí sklonitých střech.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište druhy technické dokumentace tesařských konstrukcí sklonitých střech, vysvětlete jejich význam pro provádění tesařských prací.	4
Vzorová odpověď Stavební výkresy sklonité střechy kryté skládanou krytinou: • půdorys podstřešního podlaží včetně stavebních konstrukcí (komíny, ventilační průduchy, vikýře), • půdorys, svislý příčný a podélný řez konstrukcí krovu, • půdorys střechy s průniky stavebních konstrukcí a řešení odvodnění střechy, • technická zpráva.	
Klíčová slova:	*sklonitá střecha, technická dokumentace tesařských konstrukcí*

Hodnoticí kritérium	Body
Předveďte použití technické dokumentace při provádění tesařských konstrukcí, při návrhu a zhotovení mistrovského díla a řešení modelové zakázky.	4
Vzorová odpověď Uchazeč předvede použití různých druhů technické dokumentace při provádění tesařských konstrukcí sklonitých střech, při návrhu a zhotovení mistrovského díla a při řešení modelové zakázky.	
Klíčová slova:	*sklonitá střecha, technická dokumentace tesařských konstrukcí*

Hodnoticí kritérium	Body
Čtěte výkresy tesařských konstrukcí.	4
Vzorová odpověď Uchazeč čte výkres tesařských konstrukcí.	
Klíčová slova:	*sklonitá střecha, výkresy tesařských konstrukcí*

Kompetence	*Způsob ověření*
e) Popsat základní požadavky na sklonité střechy.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište základní požadavky na sklonité střechy.	4
Vzorová odpověď Střecha musí splňovat požadavky stavebně fyzikální: • ochranu proti vnějším vlivům (vlhkost, teplota, vítr, sluneční záření, hluk, blesk), • zabezpečení tepelně technické funkce střechy – nejnižší povrchová teplota konstrukce a teplotní faktor – součinitel prostupu tepla - zkondenzované množství vodní páry uvnitř konstrukce ČSN 73 0540 části 1–4, • zabezpečení požadované hodnoty hluku – omezení šíření hluku do objektu zvenku a naopak, • zajištění denního osvětlení podstřešních prostor, • větrání víceplášťové střechy, • požadavky požární bezpečnosti, • trvanlivost střešní konstrukce, • ovlivňuje architekturu budov. Požadavky na krytiny, hydroizolační vrstvy, tepelně izolační vrstvy, doplňkové materiály jsou specifikovány pro široké spektrum materiálů ČSN a technickou dokumentací výrobců.	
Klíčová slova:	*sklonitá střecha, střešní plášť, požadavky na střechy*

Kompetence	*Způsob ověření*
f) Vyjmenovat základní tvary sklonitých střech a vikýřů, rozdělení střech podle sklonu, nakreslit náčrt střech.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte základní tvary sklonitých střech, nakreslete náčrt.	2
Vzorová odpověď	

1.4.2.1 Rovinné střechy

A. Pultová

- tvořena z jedné střešní roviny, která je ohraničena okapem, hřebenem a dvěma štíty;
- nejčastěji se používají u objektů při hranici pozemku, pro zastřešení přístavků a jednoduchých staveb;
- dnes typická pro nízkoenergetické domy.

B. Sedlová

- se skládá ze dvou střešních rovin, které se protínají v hřebeni;
- ohraničena je dvěma okapy a dvěma štíty;
- nejvíce rozšířené, zejména v řadové zástavbě.

C. Valbová (sedlová s valbou)

- tvořena ze čtyř střešních roviny;
- skládá se z hřebene a čtyři nároží, střešní roviny jsou skloněné ke čtyřem okapům;
- trojúhelníkové střešní roviny se nazývají valby;
- nejvyšší bod se nazývá sběžiště.

D. Stanová

- je složena z více střešních rovin, které se sbíhají ve vrcholu;
- ohraničena je čtyřmi a více okapy.

E. Polovalbové

- jsou střechy u kterých valba nesahá od vrcholu až k okapu;
- okap polovalby bývá ukončen v horní polovině výšky štítu, štít je lichoběžníkový.

F. Křížová

- vzniká ze dvou střech sedlových;
- hřebeny a okapy jsou ve stejné výšce;
- střechy mají stejný sklon → jsou stejné i délky štítových zdí.

G. Polokřížová

- vzniká ze dvou střech sedlových;
- okapy jsou ve stejné výšce;
- hřebeny jsou v různých výškách;
- střechy mají stejný sklon → jsou různé délky štítových zdí.

H. Věžová

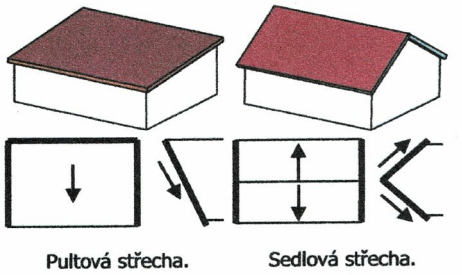
- je strmá stanová střecha.

I. Mansardová

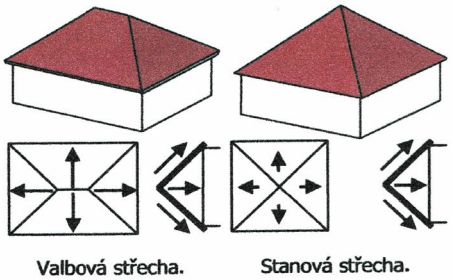
- realizovaná ze dvou dvojic střešních rovin nestejného sklonu;
- nejvhodnější střecha pro vytvoření podkroví X složitá konstrukce (volný prostor);
- ohraničena je dvěma okapy a dvěma štíty.

J. Schedová (pilová) střecha

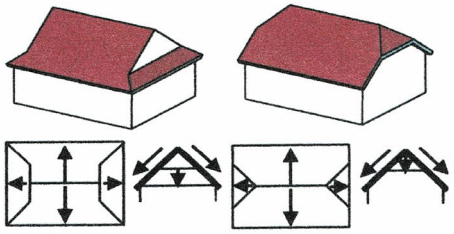
- dříve se používaly na zastřešení jednopodlažních průmyslových hal.



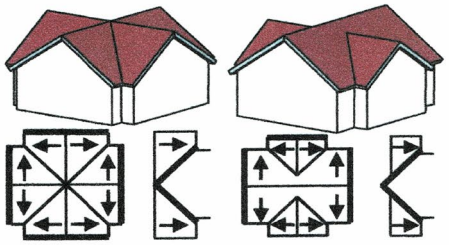
Pultová střecha. Sedlová střecha.



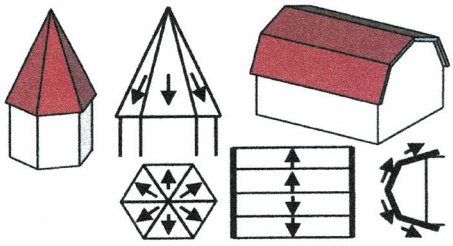
Valbová střecha. Stanová střecha.



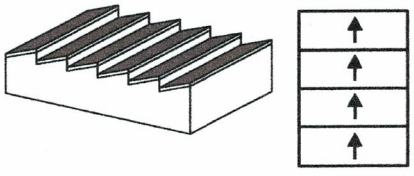
Polovalbové střechy.



Křížová střecha. Polokřížová střecha.



Stanová střecha. Mansardová střecha.



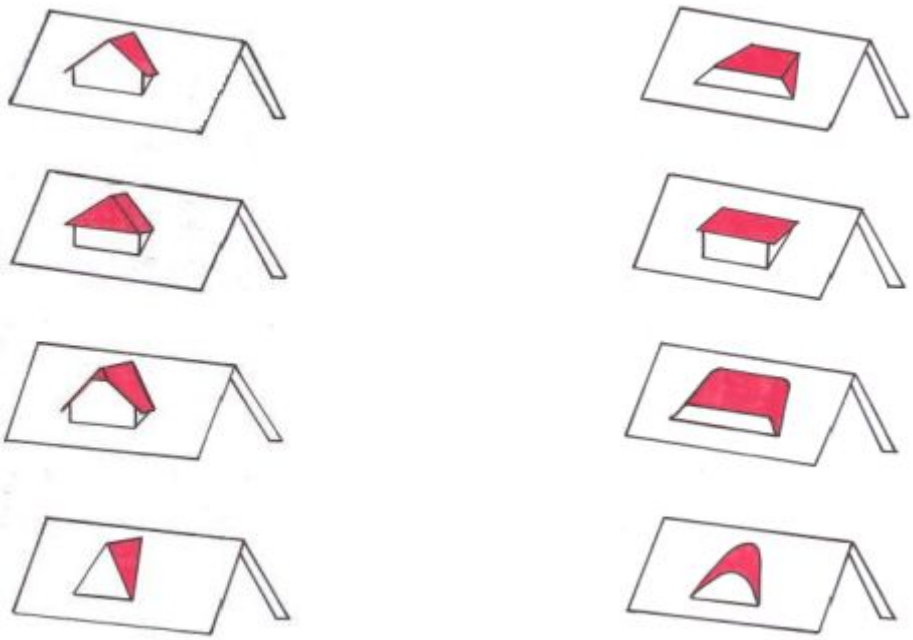
Šedová (pilová) střecha.

Zdroj: Internet: www.skola-stavarina.cz: 08 Zastřešení staveb – poznámky z pozemního stavitelství

Klíčová slova:	*sklonitá střecha, tvar střechy*

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte rozdělení střech podle sklonu.	2
Vzorová odpověď Sklony střech: • ploché – sklon střešních rovin 0–5°, • sklonité, - šikmé – sklon střešních rovin do 45°, - strmé – sklon střešních rovin nad 45°. Doporučené sklony střech pro jednotlivé druhy krytin jsou uvedeny v *ČSN 73 1901-1 Navrhování střech – Část 1: Základní ustanovení* a v technických podmínkách výrobců krytin.	
Klíčová slova:	*sklonitá střecha, sklon střechy*

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete účel střešních vikýřů, vyjmenujte tvary, nakreslete náčrt.	4
Vzorová odpověď Vikýř je nadstřešní konstrukce, která slouží k prosvětlení a provětrání prostoru pod střechou. Z toho důvodu mají vikýře u obytných domů obvykle okno. Vikýře mohou současně zvětšovat použitelný obytný prostor pod střechou. Mají také význam estetický. Nosná konstrukce vikýřů se provádí tesařsky. Stěny vikýře je možné dozdít nebo provést jako montované z dřevěných lisovaných desek (OSB desky apod.). Důležité je provedení dostatečného zaizolování stěn a střechy vikýře, provedení parozábrany v interiéru, naopak difuzní folie směrem v exteriéru. Pro správnou funkčnost vikýře z hlediska tepelných ztrát je nutné správně provést všechny detaily např. napojení izolace a folií na tyto vrstvy v ploše střechy. Důležité je správné provedení oplechování vikýře – stěny, úžlabí. Střešní krytinu na vikýři navrhujeme v souladu s uvažovaným sklonem střechy vikýře a samozřejmě ve shodě se střešní krytinou, která je provedena v ploše střechy. Pokud sklon střechy vikýře vyhoví předepsanému dovolenému sklonu pro střešní krytinu, která je použita na střeše, je to optimální řešení. Častým problémem je nízký sklon, v případě taškových krytin je nutné zvolit alespoň takový sklon, který umožňuje položení střešních tašek s tzv. těsným nebo vodotěsným podstřeším. V případě sklonů 10°a méně je vhodné použití falcovaných plechů – měď, titanzinek, povlakované plechy, hliník (možnost použití od 3°sklonu) nebo technologie na plochou střechu, např. asfaltové pásy, PVC folie. Příklady tvarů vikýřů	



Sedlový
Valbový
Polovalbový
Štítový

Trapézový
Pultový
Napoleonský klobouk
Volské oko

Vikýř pultový je konstrukčně nejjednodušší, je méně vzhledný. Na rohy vikýřového rámu jsou osedlané námětkové krokve lípnuté na střešní krokve.
Vikýř sedlový a valbový jsou používané častěji. Krokve vikýře jsou osedlané na vikýřové vaznice, které tvoří vodorovný rám nasazený na vikýřové sloupky a přilehlé krokve.
Vikýř volské oko je sestaven z ramenátů, které jsou nasazeny na krokve. Ramenáty vytvářejí tvar vikýře, jsou sbíjené z několika vrstev prken. Pro pokrývání vikýře skládanou krytinou je třeba dodržet geometrické charakteristiky popsané v Pravidlech pro navrhování a provádění střech s. 176-7, 294-5.

Zdroj:
JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, *s. 161*
KOLEKTIV, 2014*: Pravidla pro navrhování a provádění střech. 2. upravené a doplněné vydání.* Praha: Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, spolek
Internet

Klíčová slova:	*střešní vikýře*

Kompetence	*Způsob ověření*
g) Vysvětlit základní pojmy (názvosloví) konstrukcí sklonitých střech.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete názvosloví konstrukcí sklonitých střech.	4

Vzorová odpověď

Střešní konstrukce sklonitých střech tvoří:
- krov – nosná konstrukce střechy tesařsky vázaná nebo vazníková (podle materiálu dřevěná, ocelová nebo betonová),
- střešní plášť:

- střešní skládaná krytina pálená, betonová, vláknocementová, přírodní břidlice, plechová,
- bednění nebo laťování včetně kontralatí (provětrávací mezera),
- doplňková hydroizolační vrstva,
- tepelná izolace,
- podhled.

- části střechy:
  - hřeben – vodorovná průsečnice střešních ploch, od které střešní plochy sestupují,
  - nároží – sklonitá průsečnice, od níž střešní plochy sestupují,
  - úžlabí – sklonitá průsečnice, ke které střešní plochy sestupují,
  - štít – sklonitý okraj střechy mezi hřebenem a okapem; též část svislé stěny pod tímto okrajem,
  - okap – nejnižší vodorovný okraj střešní plochy; nesprávně se tak označuje i žlab odvádějící ze střechy vodu,
  - valba – sklonitá střešní plocha na kratší straně střechy, zabírá místo štítu,
  - polovalba – sklonitá střešní plocha nad štítem,
  - vikýř – krytý střešní výstupek se svislým oknem nebo toto okno samo,
  - střešní okno – okno vsazené do sklonité střešní roviny bez krytého výstupku.

Uchazeč na předloženém výkresu nebo modelu pojmenuje části střechy.

Klíčová slova:	*sklonitá střecha, nosná střešní konstrukce, části střechy*

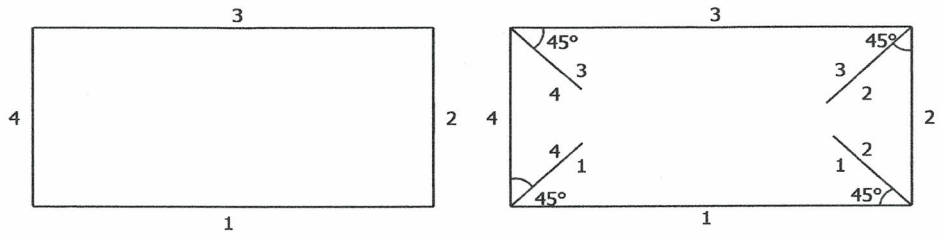
Kompetence	*Způsob ověření*
h) Popsat a předvést teoretické řešení sklonitých střech.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete teoretické řešení střech.	4
Vzorová odpověď	

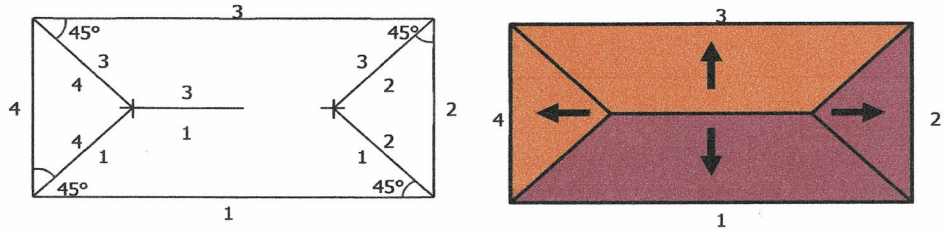
- řešit střechu znamená sestrojit střešní roviny a jejich průsečnice tak, aby voda ze střechy odtékala;
- střecha je dána půdorysem okapů (okap – nejnižší vodorovný okraj střechy);
- při řešení budeme předpokládat:
  - všechny okapy jedné budovy leží v jedné výšce;
  - roviny střechy mají stejný spád;
  - každým okapem prochází jedna rovina střechy;
  - hrany, přes které nesmí odtékat voda (štíty), vyznačujeme dvojitou čarou.

A. Řešení jednoduché střechy:

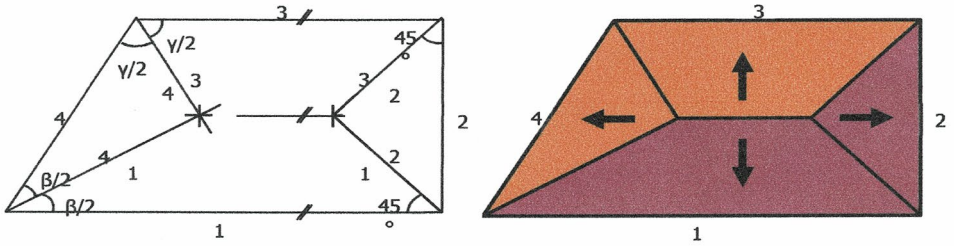
- očíslujeme jednotlivé roviny;
- průmět dvou nerovnoběžných rovin o stejném spádu půlí úhel stop těchto rovin (vzniklá hrana je nároží nebo úžlabí);



- kontrola 1 – tři roviny mají společný jeden bod – pro náš případ 14, 34, 13;
- kontrola 2 – rovina má po svém „okraji" stejné číslo;

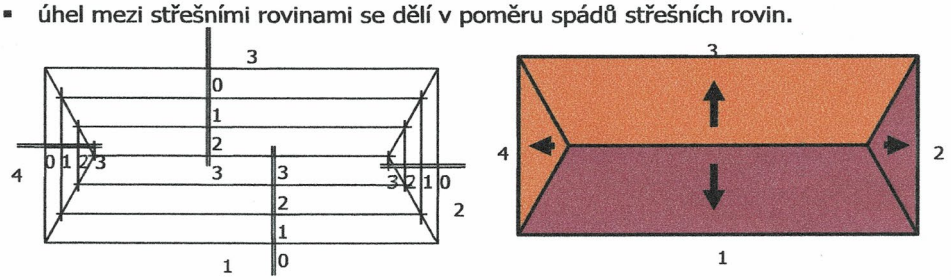


- postup platí i pro nepravoúhlý půdorys – průsečnice rovin půlí úhel.



B. Nestejný spád střešních rovin

- úhel mezi střešními rovinami se dělí v poměru spádů střešních rovin.



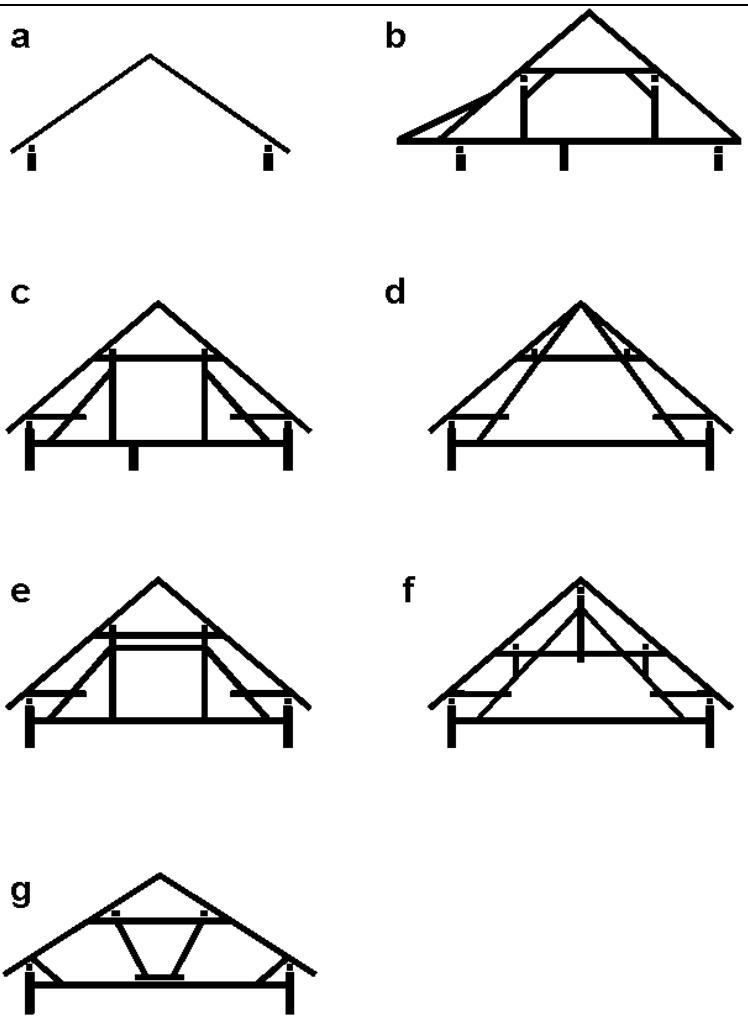
Zdroj:
JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, s. 120*
Internet: www.skola-stavarina.cz: 08 Zastřešení staveb – poznámky z pozemního stavitelství

Klíčová slova:	*sklonitá střecha, teoretické řešení střech*

Hodnoticí kritérium	Body
Vyřešte valbovou střechu nad zadaným obdélníkovým půdorysem, okapy leží v jedné rovině a střešní roviny mají stejný spád.	4
Vzorová odpověď Uchazeč vyřeší valbovou střechu nad zadaným obdélníkovým půdorysem a vysvětlí pravidla řešení. *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, s. 120*	
Klíčová slova:	*sklonitá střecha, teoretické řešení střech*

Kompetence	*Způsob ověření*
i) Popsat základní typy vázaných konstrukcí krovů sklonitých střech, popsat prvky krovu a jejich funkci.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte základní typy vázaných konstrukcí krovů sklonitých střech.	4
Vzorová odpověď Klasické vázané konstrukce krovů se zhotovují v soustavách: • krokevní (krokvové), • hambalkové, • vaznicové.	



Schémata základních typů klasických krovových soustav:
a – krokevní soustava,
b – hambalková soustava,
c – vaznicová soustava – stojatá stolice,
d – vaznicová soustava – ležatá stolice,
e – věšadlo,
f – vzpěradlo,
g – ležatá stolice bez vazného trámu

Uchazeč na předloženém výkresu nebo modelu identifikuje soustavu krovu.

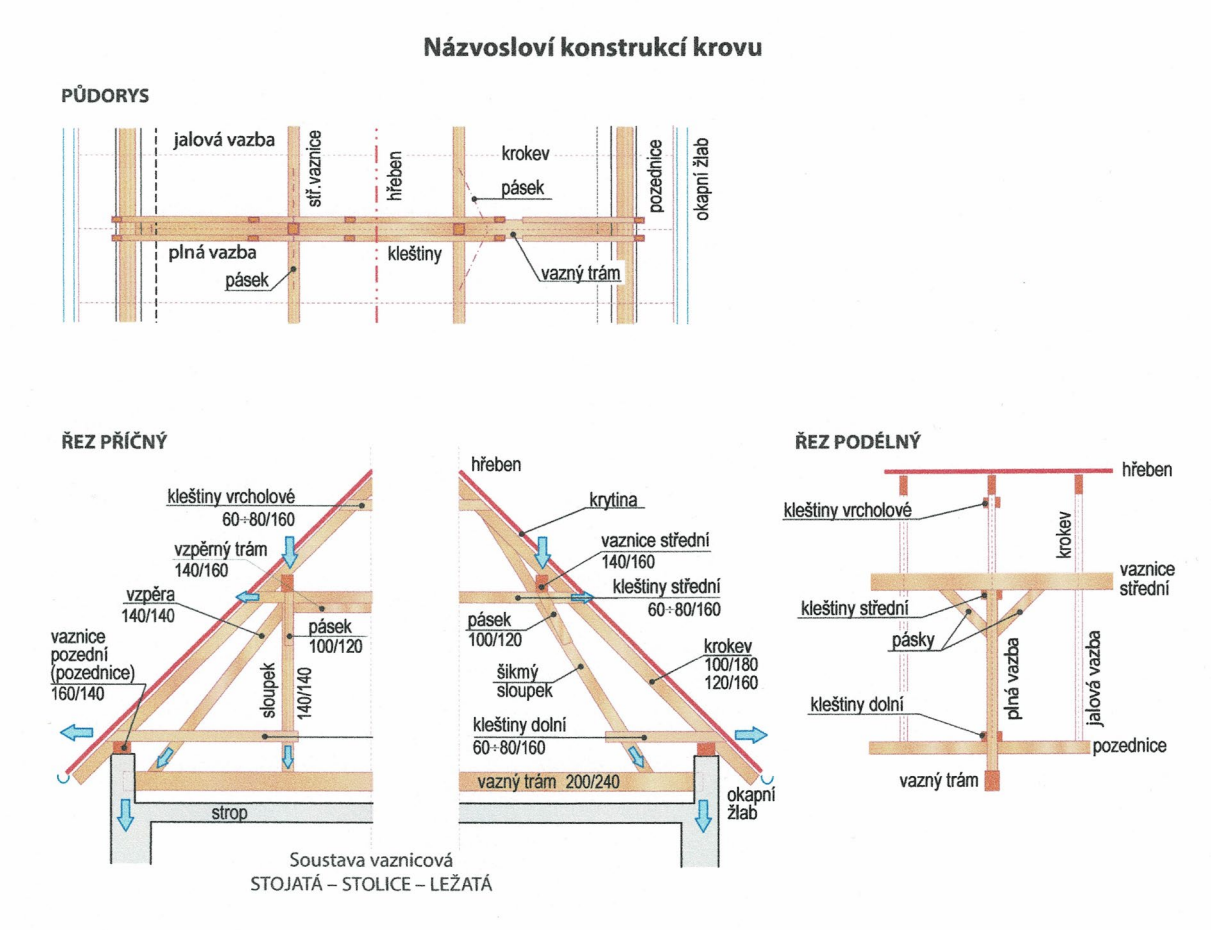
Zdroj:
JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4*
Internet, Poznámky z pozemního stavitelství, autor neuveden.

Klíčová slova:	*tesařské konstrukce vázaných krovů*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište prvky krovů a jejich funkci.	4
Vzorová odpověď Základními prvky vázaných krovů jsou krokve, vaznice, pozednice, vazní trám, vzpěry, kleštiny a pásky. • krokve přenášejí zatížení od střešního pláště na pozednice a vaznice; osazují se v osových vzdálenostech 0,8 až 1,2 m,	

- vaznice přenášejí zatížení z krokví prostřednictvím sloupků nebo štítových zdí; pro malá rozpětí má krov jen vrcholovou vaznici, pro rozpětí 8 až 11 m dvě vaznice střední,
- pozednice přenášejí zatížení z krokví na zdivo půdní nadezdívky; pozednice jsou kotveny do železobetonového pozedního věnce nebo do stropu,
- vazní trám přenáší zatížení ze střechy do spodní stavby (obvodových nebo středních zdí),
- vzpěry spoluvytvářejí v plných vazbách krovu tvarově tuhé trojúhelníky zachycující síly vznikající v krovu od působení vodorovných sil kolmých na hřeben střechy; staticky účinná je jen vzpěra namáhaná tlakem,
- kleštiny zajišťují polohu vaznic a pozednic proti posunutí; osazují se ve dvojicích nad pozednice a pod vaznice, kříží sloupky vzpěry a krokve; jsou kampovány jednostranným kampem se sloupky a vzpěrami, kampy se zajišťují se svorníky,
- pásky jsou umístěné pod vaznicí po obou stranách sloupků a zajišťují stabilitu krovu ve směru podélném (rovnoběžném s hřebenem); zkracují rozpětí ohybem namáhané vaznice; s vaznicemi a sloupky svírají úhel 45°.

Uchazeč na předloženém výkresu nebo modelu popíše části krovu.



Zdroj:
JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4*
HLAVÍN, Jan, JIRKA Vladimír, 2021. *Pozemní stavitelství II – cvičení*. Praha: FSv ČVUT
Elektronická učebnice pro obor vzdělání 36-64-H/01: Tesař 2. Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015

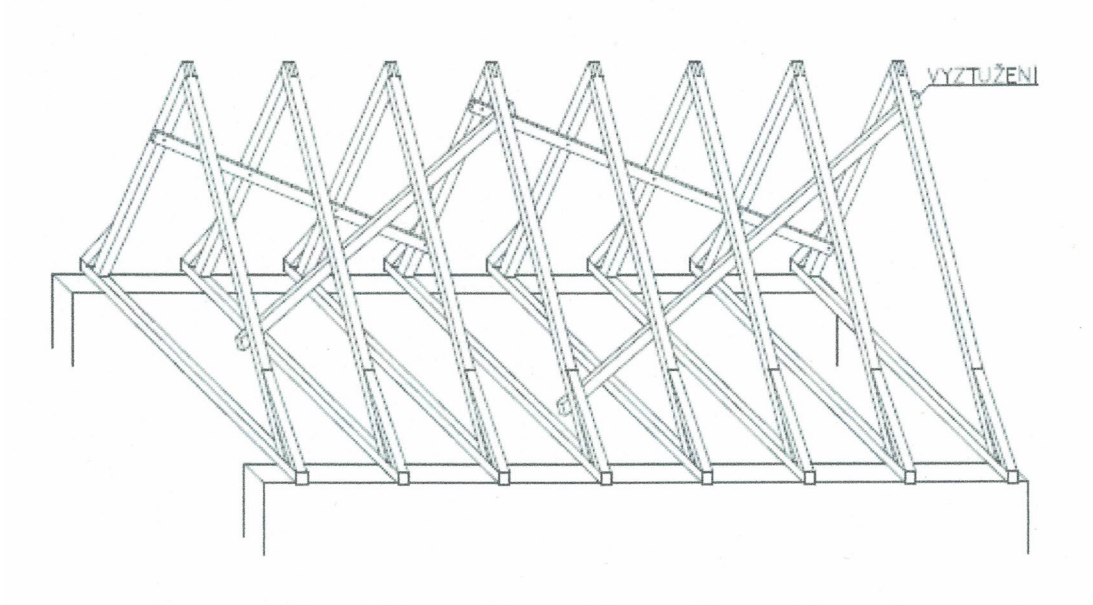
Klíčová slova:	*Prvky krovů, krovy, funkce krovů*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište základní typy krokevních soustav.	4

Vzorová odpověď

Krokevní soustava

- je nejjednodušší provedení krovu,
- nosnou konstrukci tvoří jen dvojice krokví,
- používá se pro malá rozpětí do 7 m,
- krokve mají být dobře zavětrovány zespodu šikmo přibytými prkny,
- stropní trámy plní funkci vazného trámu,
- krokve jsou do stropnic začepovány, případné námětky jsou na krokve lípnuté,
- při osazení krokví na pozednici jsou na ni osedlány.



Krokevní krov na stropnicích

Uchazeč na předloženém výkresu nebo modelu identifikuje soustavu krovu.

Zdroj:
JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4*
Elektronická učebnice pro obor vzdělání 36-64-H/01: Tesař 2. Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015

Klíčová slova:	*tesařské konstrukce vázaných krovů*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište základní typy hambalkových soustav.	4

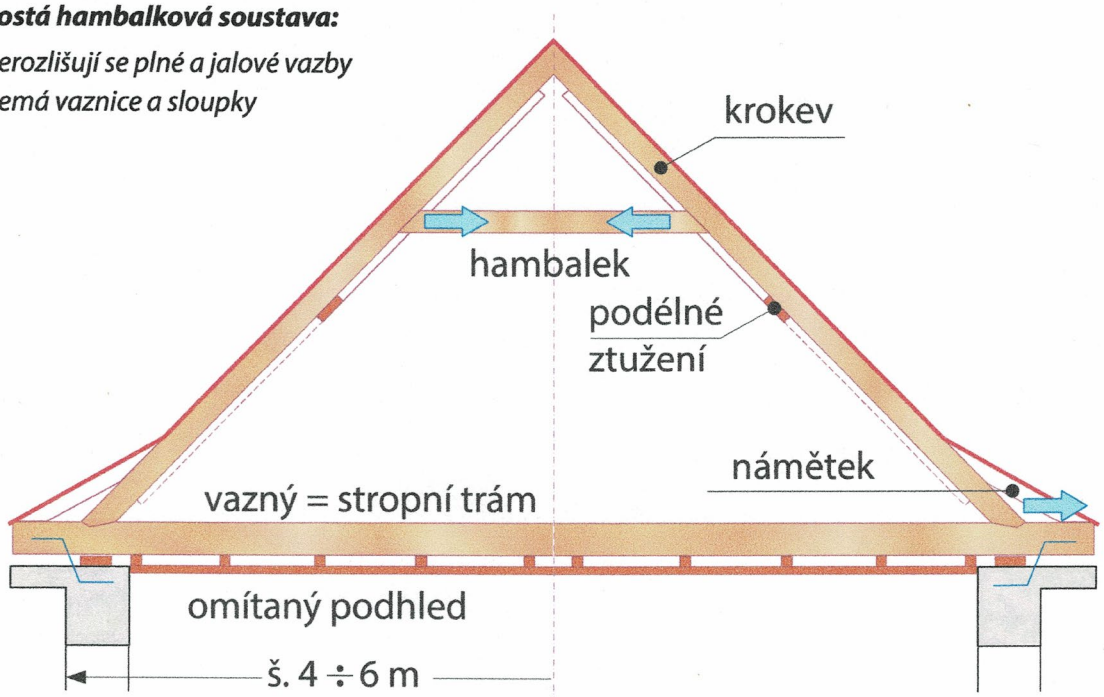
Vzorová odpověď

Hambalková soustava

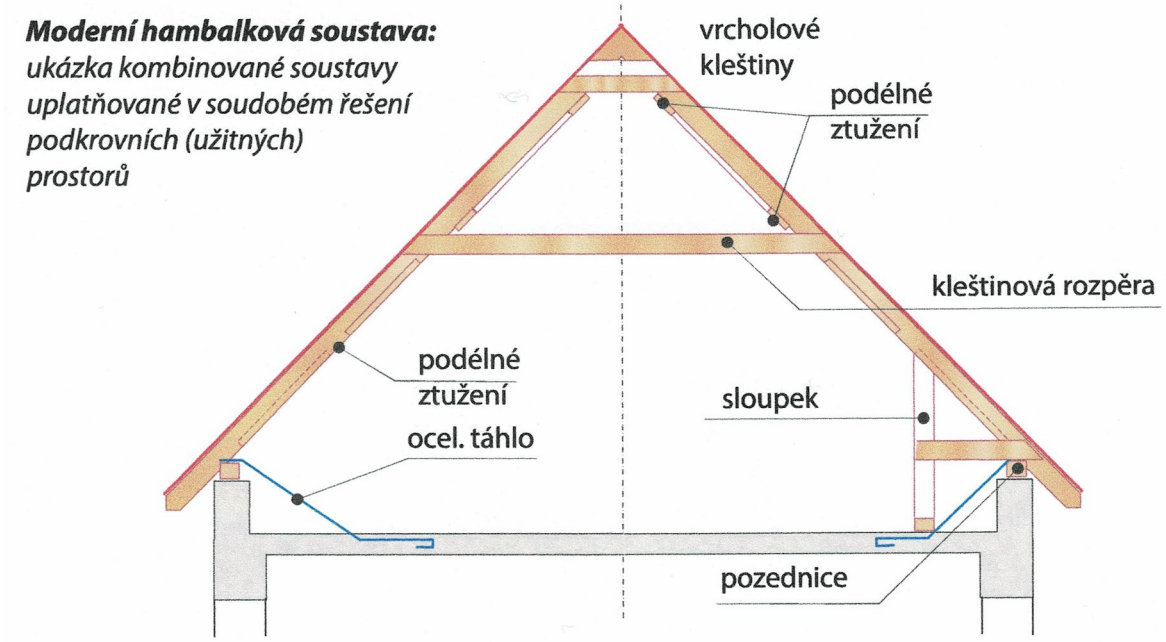
- tvoří ji „trojúhelníky“ skládající se z krokví a vodorovných výztuh – hambalků,
- vzdálenost vazeb 0,9 – 1,2 m, každá vazba je vazbou plnou,
- podélné ztužení tvoří ztužidla v rovině střešního pláště – šikmo přibitá prkna,
- průřez hambalku je stejný nebo větší než průřez krokve,
- při rozpětí do 7 m nemá hambalkový krov sloupky,
- u této soustavy je důležité zachycení značných vodorovných sil v místě osedlání krokví nad stěnou: Ocelové kotvení, v případě užití stropnice tesařskými spoji.

Prostá hambalková soustava:

– nerozlišují se plné a jalové vazby
– nemá vaznice a sloupky



Moderní hambalková soustava:
ukázka kombinované soustavy uplatňované v soudobém řešení podkrovních (užitných) prostorů



Uchazeč na předloženém výkresu nebo modelu identifikuje soustavy krovů a popíše jejich konstrukci.

Zdroj:
JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT, ISBN *80-86364-98-4*
Elektronická učebnice pro obor vzdělání 36-64-H/01: Tesař 2. Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015

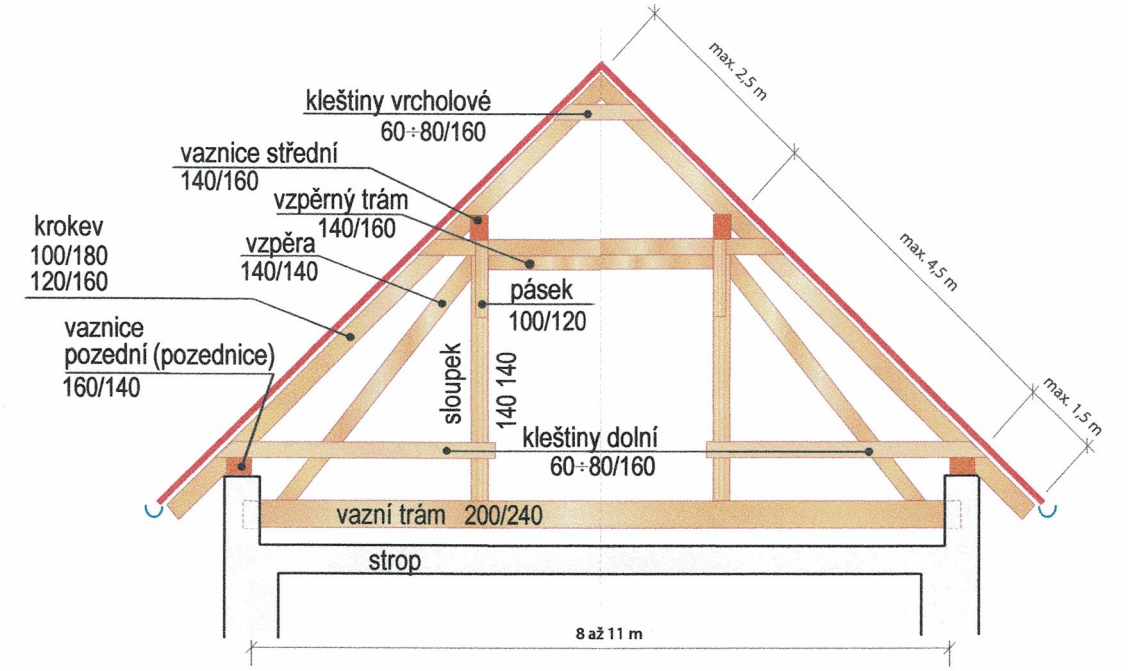
Klíčová slova:	*tesařské konstrukce vázaných krovů*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište základní typy vaznicových soustav.	4

Vzorová odpověď

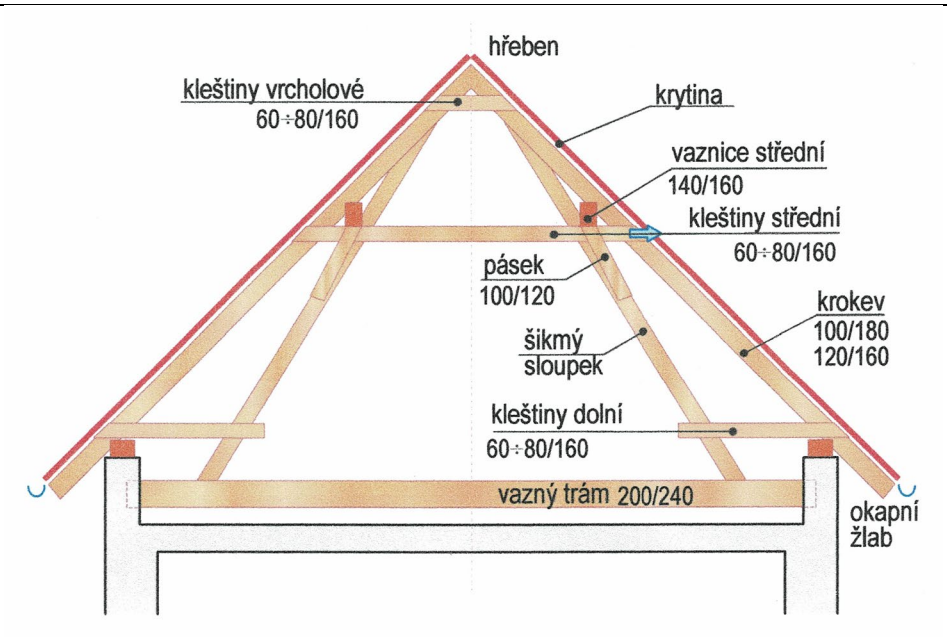
Konstrukce plných vazeb soustavy vaznicové:

- stojatá stolice,
- ležatá stolice,
- věšadlo,
- vzpěradlo,
- ležatá stolice bez vazného trámu (kozová).



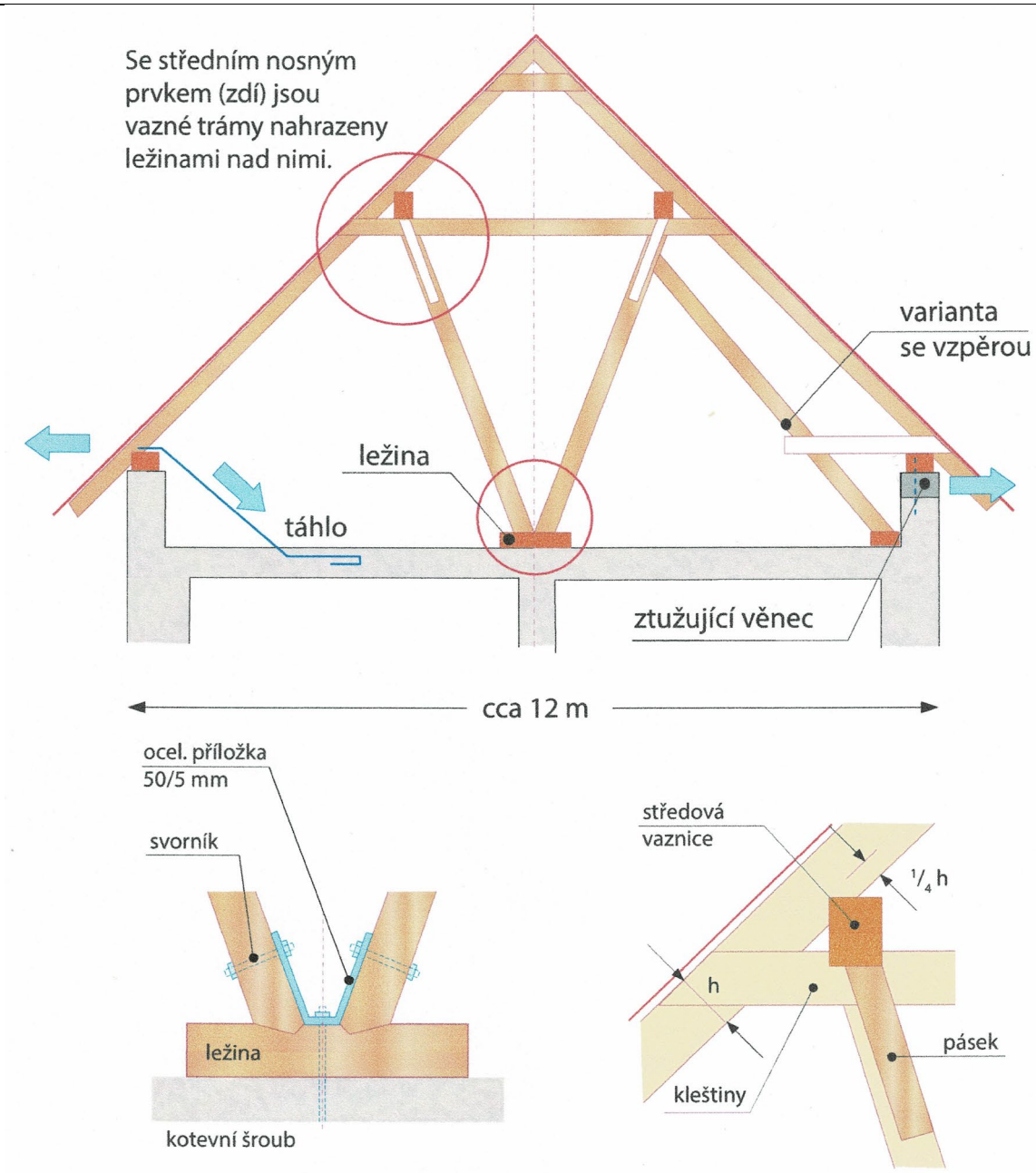
Vaznicový krov – stojatá stolice

- tíha střechy je přenášena z vaznic do stojatých sloupků podporovaných vazným trámem, který při délce větší než 6 m musí být podporován např. na střední zdi posledního nadzemního podlaží,
- vaznice jsou podepřeny ve vzdálenostech max. 4000 až 4500 mm sloupky v tzv. plných vazbách
- stabilitu krovu zajišťují pásky, kleštiny a vzpěry,
- nevýhodou stojaté stolice je zaplnění podstřešního prostoru konstrukcí krovu,



Vaznicový krov – ležatá stolice

- tíha střechy je přenášena od vaznic do vazných trámů prostřednictvím šikmých (ležatých) vzpěr připojených k vaznému trámu blízko jeho podpory, takže nemusí být podepřen,
- vzpěry jsou s vazným trámem spojeny čepem se zapuštěním,
- výhodou ležaté stolice je uvolnění půdního prostoru, nevýhodou její složitější výroba s pracnějšími tesařskými spoji a složitější stavbou krovu.



Ležatá stolice bez vazného trámu

- vzpěry krovu jsou uloženy na tzv. ležině (bačkoře), která musí být dobře zakotvena do stropu nad nosnou zdí,
- tuto konstrukci lze ji využít, pokud má budova jednu nebo dvě nosné zdi v posledním nadzemním podlaží – není nutno použít vazné trámy,
- nevýhodou je zaplnění půdního prostoru konstrukcí krovu.

Uchazeč na předloženém výkresu nebo modelu identifikuje soustavy krovů a popíše jejich konstrukci.

Zdroj:
JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4*
KOLÁŘ, Radim, 2014. Přednáška 11. Šikmé střechy. Brno: VUT
Elektronická učebnice pro obor vzdělání 36-64-H/01: Tesař 2. Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015

Klíčová slova:	*tesařské konstrukce vázaných krovů*

Kompetence	*Způsob ověření*
j) Popsat varianty vazníkových soustav krovů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte varianty vazníkových soustav krovů, identifikujte varianty.	4

Vzorová odpověď

Vazníkové krovy se zhotovují ve variantách:
- plnostěnné nosníky a vazníky,
- trámové rošty,
- lepené lamelové nosníky,
- sbíjené nosníky (spojovací prostředky).

Řešeny jsou v mnoha konstrukčních, materiálových a technologických variantách. Pro jejich konstrukci je nezbytný statický výpočet vyhotovený autorizovaným projektantem (statikem).
Skladba střechy s vazníky – nosná konstrukce z vazníků a střešní plášť.

Uchazeč na předloženém výkresu nebo modelu identifikuje varianty vazníkového krovu.

Zdroj: JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, kap. 6 a 7*

Klíčová slova:	*krovy vazníkové*

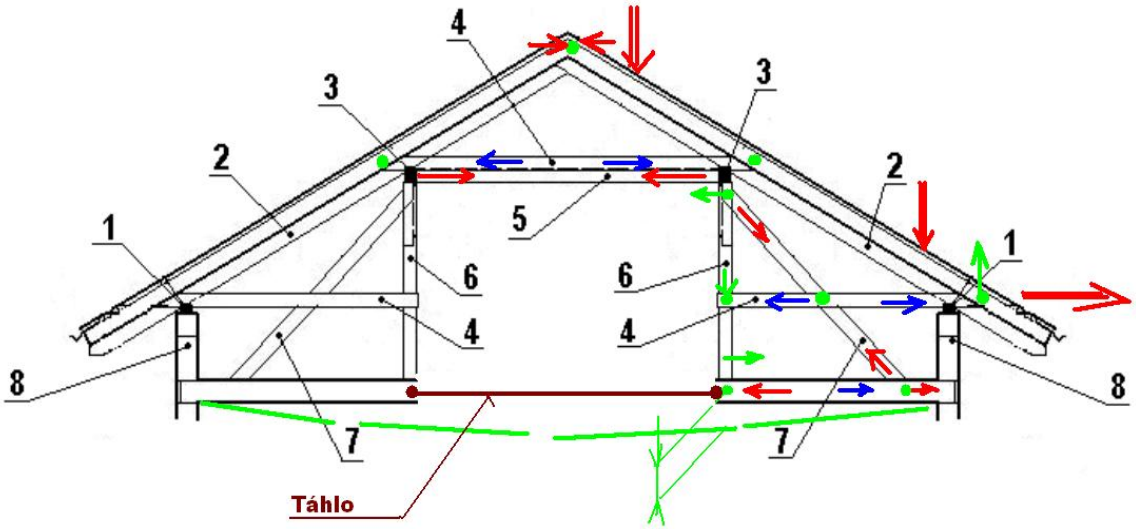
Kompetence	*Způsob ověření*
k) Vysvětlit statiku a zatížení střešních konstrukcí.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete mechanické namáhání střech.	4

Vzorová odpověď

Mechanické namáhání střech zahrnuje vliv vlastní tíhy střešních konstrukcí, tíhy konstrukcí na střeše, provozní zatížení, zatížení v procesu výstavby – tíha skladovaného materiálu, zatížení pracovníky.
Zatížení střech řeší ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.
Zatížení střech:
- stálé (vlastní tíha konstrukce střechy),
- nahodilé (užitné) zatížení (sníh, vítr).

Schéma působení sil v krovu



Legenda: 1 pozednice, 2 krokev, 3 vaznice, 4 kleštiny, 5 hambalek, 6 sloupek, 7 vzpěra, 8 půdní nadezdívka

Zdroj:
JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*,
ISBN *80-86364-98-4*
Internet

Klíčová slova:	*střecha, nosná střešní konstrukce, zatížení střech*

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete namáhání střechy povětrnostními vlivy.	4

Vzorová odpověď

Na střechu a její konstrukci působí vlivy následujících klimatických zatížení a účinků: déšť, sníh, námraza, vítr, sluneční záření, vlhkost, teplota, ale také prach, biologické vlivy, chemické vlivy ze srážek a ovzduší a nebezpečí mechanického poškození.
Klimatické vlivy:

- Účinky vody – srážkovou vodu ze šikmé střechy odvádíme odvodňovacími sestavami do nadokapních nebo podokapních žlabů a dále svislými svody do terénu nebo kanalizace. Pozornost je třeba věnovat správnému návrhu rozměrů žlabů a svodů, aby spolehlivě odvedly vodu ze střechy.
- Účinky sněhu – na střechy a budovy jsou v České republice dány normami. Ty určují podle dlouhodobých měření výšky sněhové pokrývky místní hodnoty zatížení sněhem, které jsou pro návrh střechy použity. Pro velkou část území republiky lze počítat se základní tíhou sněhu na zemi s hodnotou 0,70 kN/m², tak jak určuje od roku 2010 platná česká a evropská norma s označením *ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem.* Větší zatížení od sněhu působí ve vyšších nadmořských výškách a v horských oblastech. Při návrhu střechy musí být brána do úvahy možnost navátí sněhu v úžlabích, za stěnami, atikami a světlíky. Dalším možným navýšení vrstvy sněhu je případný pád sněhu z výše umístěných částí zastřešení. Stanovení zatížení sněhem a ověření konstrukce je prací stavebního projektanta nebo statika, nejlépe s odbornou autorizací ČKAIT.
- Účinky větru – na plochou střechu působí dva možné účinky od větru. Jde o tlak shora při vcelku výjimečném tlakovém účinku vzdušného proudu a běžné sání směrem vzhůru při vodorovném vzduchovém proudu obtékajícím střechu a stavbu.
  Proti sání větru, které by mohlo způsobit poškození krytiny nebo i její strhnutí, se chrání střecha následujícími úpravami: zatížením, resp. přitížením násypem, lepením krytiny a mechanickým kotvením.
  Při mechanickém kotvení se zachycuje povlaková krytina a vrstva lehké tepelné izolace kotvami k nosné konstrukci střechy nebo střešního pláště. Jde např. o přibití bitumenových pásů hřeby

s plochou hlavou do dřevěného bednění nebo přichycení hmoždinkami se samořeznými šrouby do profilovaných plechů. Důležité pro velikost zatížení větrem je také výška objektu. S výškou objektu se zvyšuje účinek větru. Nejnižší účinky jsou do 10 m výšky, většina objektu se pohybuje do 20 - 30 m výšky.

- Účinky prostředí – účinky UV záření, vlhkosti, změn teplot, kyselin a ozónu v ovzduší způsobují intenzivnější stárnutí krytin. Látky obsažené v některých impregnačních látkách na dřevo mohou poškozovat tenké fólie pro DHV. Prach a nečistoty umožňují růst mechů a lišejníků na krytinách.

Zdroj: Internet

Klíčová slova:	*sklonitá střecha, nosná střešní konstrukce, zatížení střech*

Hodnoticí kritérium	Body
Kdo je oprávněn provádět statický výpočet krovu?	2

Vzorová odpověď

Výpočet dřevěných stavebních konstrukcí je oprávněn provádět autorizovaný projektant nebo statik. Statický výpočet se provádí podle ČSN 73 1701 Navrhování dřevěných stavebních konstrukcí. Výpočtem se posoudí schopnost konstrukce odolat zatížení, která se mohou během jejího používání vyskytnout. Přitom se musí vzít v úvahu nejnepříznivější kombinace zatížení.

Klíčová slova:	*střecha, nosná střešní konstrukce, statický výpočet*

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete návrh rozměrů prvků vaznicového krovu podle empirických vzorců.	4

Vzorová odpověď

Rozměry prvků krovu lze navrhnout podle empirických vzorců. Takto stanovené průřezy jsou obvykle nehospodárné (předimenzované).
Uchazeč navrhne rozměry krokve, vaznice, sloupku a kleštiny krovu dle zadání.

Zdroj: JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, s. 126.*

Klíčová slova:	*sklonitá střecha, nosná střešní konstrukce, statický výpočet*

Kompetence	*Způsob ověření*
I) Popsat složení a prvky střešního pláště jedno a víceplášťových sklonitých střech a jeho funkci.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište střešní plášť sklonité střechy, vysvětlete jeho funkci.	4

Vzorová odpověď

Střešní plášť tvoří:

- střešní krytina,
- laťování (latě a kontralatě), bednění,
- krokve,
- kontaktní difuzní hydroizolační fólie,
- hlavní tepelná izolace,
- přídavná tepelná izolace,
- parozábrana,
- podhled u obytných místností (sádrokarton aj.) montovaný na rošt.

U obývaného podkroví je důležitým parametrem střešního pláště hodnota tepelného odporu na R = 9,9 m^2K/W (*ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Požadavky*). Při zhotovování střešního pláště je třeba eliminovat tepelné mosty.

Konstrukce střešních plášťů.

1. Jednoplášťová konstrukce sklonité střechy neobsahuje ve své skladbě žádnou vzduchovou mezeru, a jednotlivé vrstvy střešního pláště jsou tedy na sobě uloženy kontaktně. Konstrukce krovu tvoří nosnou konstrukci střechy a skládaná krytina se svou podpůrnou konstrukcí (laťováním) vytváří jeden střešní plášť (*ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení*).
   Nejjednodušší variantou je střecha nad půdou bez tepelné izolace, kdy střešní plášť obsahuje pouze krytinu na laťování. Jedná se spíše o konstrukci nad doplňkovým prostorem, který nevyžaduje vodotěsnost konstrukce.
   Základní skladby jednoplášťových šikmých střech:
   - střecha bez tepelné izolace opatřena pouze krytinou uloženou na bednění nebo laťování
   - střecha s tepelnou izolací skladba s nadkrokevní tepelnou izolací (bez provětrávané mezery pod krytinou).
2. Dvouplášťová konstrukce sklonité střechy obsahuje ve své skladbě jednu větranou vzduchovou mezeru, obvykle umístěnou mezi střešní krytinou a pojistnou hydroizolací střechy.
   Nejjednodušší variantou je nezateplený střešní plášť se skládanou krytinou na laťování (latě a kontralatě) s pojistnou hydroizolací. Pojistná hydroizolace u dvouplášťových střech může vytvářet buď samostatný střešní plášť, nebo je součástí tepelněizolačního pláště, například pokud je kontaktně položena na tepelné izolaci.
   Jednou z variant této konstrukce je střecha s krytinou kladenou na bednění opatřené hydroizolační vrstvou, kdy se může větraná mezera nacházet i pod pojistnou hydroizolační vrstvou (např. u plechové falcované krytiny).
   Variantou jsou tzv. difuzně otevřené střešní konstrukce s absencí pojistných hydroizolací i parozábran, které se vyznačují skladbou podporující prostup vodních par do odvětrávané vzduchové mezery a použitím tepelných izolací plnících zároveň funkci odvodu kapalné vody pod krytinou. Správná funkčnost této skladby je podmíněna využitím a správným uspořádáním vhodných materiálů ve skladbě střechy a detailním tepelně-technickým posouzením včetně kritických detailů.
   Použitá pojistná hydroizolace je u těchto konstrukcí kladena obvykle kontaktním způsobem na bednění nebo tepelnou izolaci, kdy se pro realizaci používají tzv. difuzně otevřené fólie. Prostup vodních par skrz střešní plášť pak není pod odvětrávanou vzduchovou mezerou zastaven nepropustným materiálem a na druhou stranu plní pojistná hydroizolace svoji hlavní funkci – brání vniku kapalné vody z exteriéru do konstrukce.
   Oproti jednoplášťovým skladbám jsou dvouplášťové šikmé střechy hojně používané, zejména kvůli nesporným výhodám, které přináší provětrávaná vrstva. Zásadní význam má tato skladba z hlediska difuze vodní páry, kdy se prostupující vodní pára konstrukcí dostává pomocí mezery účinněji a rychleji do vnějšího prostředí. Dále je konstrukce výhodnější z hlediska tepelné stability vnitřního prostředí v zimě i v létě. V zimě nedochází k výraznějšímu ochlazení interiéru a v létě k přehřívání vnitřního prostředí. Střecha s větranou mezerou má větší využitelnost s ohledem na různé možnosti okrajových podmínek, využívá se také nad prostředími s vyšší relativní vlhkostí vzduchu, a dále zde funguje oproti jednoplášťové variantě účinněji odtok vody po hydroizolační vrstvě (pokud je nad PHI právě vzduchová mezera).
   Mezi nevýhody patří obvykle složitější realizace oproti jednoplášťovým skladbám, systémové tepelné mosty u konstrukcí se zabudovanými dřevěnými prvky v tepelné izolaci a častým problémem
   je nedostatečná funkčnost větrané mezery (malá výška mezery, nevhodné dimenze přívodních a odvodních otvorů apod.). Další nevýhodou je snížení neprůzvučnosti střechy, kdy se hluk z venkovního prostředí dostává do vzduchové mezery a následně jeho šíření stojí v cestě pouze lehká konstrukce střešního pláště.
3. Tříplášťová konstrukce sklonité střechy obsahuje ve své skladbě dvě větrané vzduchové mezery, obvykle umístěné nad a pod vrstvou pojistné hydroizolace střechy. Uplatnění této konstrukce je u objektů s využívaným podstřešním prostorem, nejčastěji v případech, kdy je tepelná izolaceve střešním plášti umístěna mezi a pod krokvemi. Nadkrokevní izolace není u těchto konstrukcí vhodná.
   Plášť je složen z podhledové části, parozábrany, tepelné izolace (vhodné jako výplň roštu a mezer mezi krokvemi), 1. větrané vzduchové mezery, doplňkové vodotěsnicí vrstvy (volně uložené nebo na bednění), 2. větrané vzduchové mezery mezi kontralatěmi a krytiny na latích nebo bednění.

Vodotěsnicí vrstva na bednění nemusí být vždy vytvořena difuzně otevřenou fólií právě z důvodu odvětrání vodních par v rámci 1. větrané vzduchové mezery – volba pak záleží zejména na materiálu bednění. Spodní plášť střechy může být opět navržen i ve formě difuzně otevřené konstrukce, tj. bez parozábrany a s aplikací a vrstvením vhodných materiálů. Díky spodní větrané mezeře je tak rozšířena možnost využití tříplášťové konstrukce i nad prostory s vyšší relativní vlhkostí vzduchu v interiéru. Větrání střechy má kladný vliv také na tepelnou stabilitu vnitřního prostředí v podkroví jak v letním, tak v zimním období. Opět je potřeba zajistit odvod vzduchu ze spodní vzduchové vrstvy u vrcholu střechy, čímž je podpořeno také odvětrání obvykle nezateplené části střechy pod hřebenem. Nevýhodou této varianty střechy je zejména složitost provádění, nižší neprůzvučnost a častým problémem je právě nedostatečně zaručené odvětrání vzduchových mezer. Nutný je proto odborný návrh a správné provedení vzduchových mezer a větracích otvoru. Větrání spodní vrstvy a zajištění těsnosti doplňkové vodotěsnicí vrstvy je komplikovaně realizovatelné u složitějších tvarů střešních konstrukcí, například u konstrukcí členěných vikýřů, častými prostupy, střešními okny nebo u střech navazujících na svislé konstrukce.	
Klíčová slova:	*sklonitá střecha střešní plášť*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište složení střešního pláště nezateplené střechy s pojistnou hydroizolační vrstvou, vysvětlete jeho funkci, nakreslete schéma.	4

Vzorová odpověď

Střešní plášť tvoří:

- střešní krytina,
- laťování, bednění,
- krokve,
- kontaktní difuzní hydroizolační fólie.

Střešní krytina odvádí vodu ze střechy. Pokud není vodotěsná, doplňuje se pojistnou hydroizolační vrstvou (fólií). Krytina je uložena na podkladním laťování nebo bednění, které je uloženo na nosné konstrukci krovu (krokvích, vaznících).
Uchazeč nakreslí schéma střešního pláště.

Klíčová slova:	*sklonitá střecha, střešní plášť*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište složení střešního pláště zateplené střechy, vysvětlete jeho funkci, nakreslete schéma.	4

Vzorová odpověď

Střešní plášť tvoří:

- střešní krytina,
- laťování,
- krokve,
- hlavní tepelná izolace,
- přídavná tepelná izolace,
- parozábrana,
- doplňková hydroizolační vrstva,
- podhled u obytných místností (sádrokarton aj.) montovaný na rošt.

Střešní krytina odvádí vodu ze střechy. Pokud není vodotěsná, doplňuje se pojistnou hydroizolační vrstvou (fólií). Krytina je uložena na podkladním laťování nebo bednění, které je na nosné konstrukci krovu (krokvích, vaznících). Tepelná izolace omezuje úniky tepla z interiéru do exteriéru a zajišťuje tepelné podmínky uvnitř střechy, které neumožní kondenzaci vzdušné vlhkosti. Tepelná izolace z polystyrénu se umísťuje mezi krokve, na krokve nebo pod krokve, izolace z minerální vlny mezi krokve. Parozábrana z různých druhů paronepropustných fólií omezuje nebo zabraňuje pronikání vodní páry obsažené ve vzduchu do střešního pláště, kde by pára kondenzovala a snižovala účinnost tepelné

izolace a poškozovala dřevěné části střechy. Parozábrana musí být provedena souvisle, jinak pára pronikne neuzavřenými otvory, spoje se proto přelepují vzduchotěsnou páskou. Doplňková hydroizolační vrstva zajišťuje těsnost střechy proti vzlínající vodě, polétavému sněhu a větrem hnanému dešti. Zhotovuje se ze syntetických fólií, asfaltových pásů nebo stavebních desek. Fólie a pásy musí být trvale vodotěsně spojitelné. U obývaného podkroví je důležitým parametrem střešního pláště hodnota tepelného odporu na R = 9,9 m^2.K/W (ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Požadavky). Při zhotovování střešního pláště je třeba eliminovat tepelné mosty.
Klíčová slova: *sklonitá střecha, střešní plášť*

Kompetence	*Způsob ověření*
m) Popsat nosnou konstrukci střešní krytiny (podklad pod krytinu).	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište nosnou konstrukci střešní krytiny – bednění a laťování s náčrtem konstrukce.	4
Vzorová odpověď Nosnou konstrukci krytiny tvoří bednění nebo laťování. Rozměry laťování jsou závislé na druhu použité krytiny a způsobu krytí. Způsoby zhotovení podkladu jsou uvedeny v technických podkladech výrobců krytiny. Pro bednění střech používáme převážně smrkové dřevo min. tloušťky 24 mm (silnější tloušťky prken se použijí tam, kde se předpokládá větší zatížení střechy např. sněhem), šířka prken nebo fošen bednění by měla být cca 100 až 160 mm, u zakřivených střešních ploch je vhodné použít užší prkna. Bednění se klade kolmo na směr krokví. Rozměry laťování jsou závislé na druhu použité krytiny a způsobu krytí. Způsoby zhotovení podkladu jsou uvedeny v technických podkladech výrobců krytiny.	
Klíčová slova:	*sklonitá střecha, střešní plášť, nosná konstrukce krytiny*

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte požadavky na podklad a materiál v závislosti na pokládané krytině.	4
Vzorová odpověď Dle druhu krytiny lze pokládat na bednění nebo laťování. Je nutné dodržet rovinnost a přesnost (zejména rozteč latí pro daný druh krytiny). Zajistit dostatečné přikotvení a dodržet správný rozměr (profil) pro danou krytinu.	
Klíčová slova:	*střešní skládané krytiny podkladní konstrukce*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište způsob ochrany nosné konstrukce krytiny proti povětrnostním vlivům a biotickým škůdcům.	2
Vzorová odpověď Výrobky ze dřeva používané v exteriéru se chrání povrchovými nátěrovými látkami, které obsahují toxické fungicidní látky, aby odolávaly rozkladnému působení mikroorganismů (především účinkům dřevokazných hub, plísní, bakterií) a účinné látky, které chrání výrobky ze dřeva proti vlivu povětrnosti. Tyto prostředky se aplikují na výrobky ze dřeva natíráním, máčením nebo stříkáním ručně nebo strojně (navalování). Dřevěné stavební konstrukce lze proti vlivu povětrnosti chránit konstrukčními opatřeními, tj. zabudováním dřeva tak, aby se zabránilo jeho opakovanému navlhání vnější nebo kondenzovanou vlhkostí. Ve střechách vkládáme do střešního pláště hydroizolační vrstvy a parotěsné zábrany.	

Ochranné prostředky na dřevo, které mají deklarovanou ochranu dřeva proti biologickému napadení, ohni, povětrnosti atd., podléhají „prokázání shody“, tj. certifikaci tzv. autorizovanou osobou (státní zkušebny, např. 222 – VVÚD Praha) ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb. a jeho prováděcí vyhlášky č. 178/1997 Sb. K ochraně dřeva by proto měly být používány pouze přípravky, které mají „českou značku shody“, certifikát (osvědčení shody příslušnou autorizovanou osobou) a další náležitosti dle *ČSN 49 0600-1 Ochrana dreva. Základné ustanovenia. Chemická ochrana*. Při profesionální ochraně stavebního řeziva jde především o vakuo-tlakovou impregnaci, máčení, injektáž, nátěr a postřik. Výsledky těchto způsobů impregnace jsou výrazně ovlivněny vlastnostmi dřeva.	
Klíčová slova:	*střešní skládané krytiny nosné podkladní konstrukce*

Kompetence	*Způsob ověření*
n) Popsat účel doplňkových hydroizolačních vrstev (DHV) střešního pláště sklonitých střech.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište účel DHV střešního pláště sklonitých střech.	4
Vzorová odpověď Skládané střešní krytiny nejsou těsné vůči vzlínající vodě, polétavému sněhu a větrem hnanému dešti. Střešní plášť se proto opatřuje doplňkovými hydroizolačními vrstvami (DHV) - *ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení.* Pro DHV se používají fólie lehkého typu (*ČSN EN 13859-1 Hydroizolační pásy a fólie – Definice a charakteristiky pásů a fólií pro skládané střešní krytiny a pro stěny - Část 1: Pásy a fólie pro skládané střešní krytiny*), syntetické těžké fólie, asfaltové pásy lehké (*ČSN 73 0606 Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení*, *ČSN EN 13859-1 Hydroizolační pásy a fólie – Definice a charakteristiky pásů a fólií podkladních a pro pojistné hydroizolace - Část 1: Pásy a fólie podkladní a pro pojistné hydroizolace pro skládané krytiny*, *ČSN EN 13707 Hydroizolační pásy a fólie - Vyztužené asfaltové pásy pro hydroizolaci střech - Definice a charakteristiky*), asfaltové pásy těžké. DHV se ukládají na bednění ze dřeva nebo tepelné izolace. Upevňují se upevňovacími prostředky (sponkami nebo hřebíky) s protikorozní úpravou.	
Klíčová slova:	*sklonitá střecha, střešní plášť, doplňkové hydroizolační vrstvy*

Kompetence	*Způsob ověření*
o) Popsat účel parotěsných a vzduchotěsných vrstev střešního pláště sklonitých střech.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište účel parotěsných a vzduchotěsných vrstev střešního pláště sklonitých střech.	4
Vzorová odpověď Parotěsnící vrstva (parozábrana) je spojitá vrstva omezující prostup vodních par. Každá parotěsnící vrstva je současně vrstvou vzduchotěsnící, opačně to však neplatí automaticky. Propustnost pro vodní páru – čím je propustnost menší, tím je výrobek vhodnější jako parotěsnící (pojmy: ekvivalentní difúzní tloušťka, faktor difúzního odporu). Parozábrany ve střechách mají nezastupitelnou úlohu z hlediska funkčnosti zateplených střech (u nezateplených konstrukcí parozábrana nemá smysl). Primárním účelem parozábrany je zabránit nebo zbrzdit pronikání vodních par do tepelné izolace tak, aby v ní nekondenzovaly vodní páry vůbec, nebo jen v minimální míře. Zavlhnutí tepelných izolací totiž dramaticky snižuje jejich funkčnost. Voda je velmi dobrý vodič tepla a každé procento zavlhnutí sníží účinek některých tepelných izolací až o 30 %.	

Materiály používané pro parotěsnící vrstvy jsou definovány v ČSN EN 13970 Hydroizolační pásy a fólie Asfaltové parozábrany – Definice a charakteristiky nebo v ČSN EN 13984 Hydroizolační pásy a fólie – Plastové a pryžové parozábrany - Definice a charakteristiky. U šikmých střech jsou nejvíce využívány parozábrany na bázi například polyolefínové fólie vyztužené mřížkou. Dále se u šikmých střech používají parozábrany opatřené z jedné strany (interiérové) tenkou kovovou fólií. Tento typ parozábrany funguje částečně i jako „zrcadlo" odrážející část tepla zpět do interiéru. Vzduchotěsnící vrstva je spojitá vrstva omezující proudění vzduchu skladbou nebo pláštěm střechy mezi vnějším prostředím a vnitřním chráněným prostředím. Každá parotěsnící vrstva je současně vrstvou vzduchotěsnící, opačně to však neplatí automaticky. *Zdroj:* KOLEKTIV, 2014. *Pravidla pro navrhování a provádění střech, CKPT ČR, spolek, 2014, s. 137-143.*

Klíčová slova:	*sklonitá střecha, střešní plášť, parotěsnící vrstvy*

Kompetence	*Způsob ověření*
p) Popsat účel tepelné izolace střešního pláště sklonitých střech.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište účel tepelné izolace střešního pláště sklonitých střech.	4
Vzorová odpověď Tepelně izolační vrstvy střechy omezují prostup tepla mezi exteriérem a interiérem budovy. Požadavky na maximální hodnotu součinitele prostupu tepla stanovuje ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Návrh tepelně izolačních vrstev střechy je předmětem projektu. Izolace se umísťují nad nosnou střešní konstrukci, mezi nosné prvky (krokve) nebo pod nosné prvky. Tepelně izolační vrstva musí být: • v celé ploše ochlazované konstrukce spojitá • chráněna proti vlhkosti a proudění vzduchu např. difúzně otevřenou folií • řešena bez tepelných mostů • chemicky neutrální ve vztahu k doplňkovým hydroizolačním vrstvám. Tepelné izolace se zhotovují z minerálních vláken, expandovaného (EPS) nebo extrudovaného (XPS) polystyrenu, polyisokyanurátu (PIR), foukané nebo sypané celulózové z minerálních vláken. Volně sypané izolační materiály musí být chráněny proti transportu proudícím vzduchem. *Zdroj:* KOLEKTIV, 2014. *Pravidla pro navrhování a provádění střech, CKPT ČR, spolek, 2014, s. 121-134.*	
Klíčová slova:	*sklonitá střecha, střešní plášť, tepelná izolace střech*

Kompetence	*Způsob ověření*
q) Popsat stavební klempířské konstrukce související se zastřešením.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište klempířské konstrukce sklonitých střech.	4
Vzorová odpověď Klempířské konstrukce šikmých střech: • odvodnění – okapní žlaby a svody, • oplechování okapů, úžlabí, štítů, hřebene,	

• lemování průniků stavebních konstrukcí. *Zdroj:* KOLEKTIV, 2020. *Pravidla pro navrhování a provádění klempířských konstrukcí. 2. upravené a doplněné vydání.*

Klíčová slova:	*klempířské konstrukce sklonitých střech*

Hodnoticí kritérium	Body
Čtěte výkres klempířských konstrukcí sklonité střechy.	4
Vzorová odpověď Číst a vysvětlit výkresy odvodnění, oplechování a lemování šikmých střech krytých skládanou krytinou: • odvodnění střechy, • oplechování úžlabí, nároží, okapu a hřebene, • lemování stavebních konstrukcí (komíny, ventilační průduchy, vikýře).	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce šikmých střech*

Kompetence	*Způsob ověření*
r) Popsat měření a orýsování materiálů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište měření a orýsování materiálů a potřebné pracovní pomůcky.	2
Vzorová odpověď Měření je porovnávání délky nebo úhlu s odpovídajícím měřidlem. Pomocí měření zjišťujeme délku, výšku a tloušťku měřeného předmětu. Pomůcky pro měření: pro měření délek používáme ocelové měřítko, svinovací metr, skládací metr, měřící lať, měřící pásmo, digitální měřící pásmo, laserový dálkoměr, posuvné měřidlo k měření tlouštěk, vnitřních i vnějších rozměrů a hloubek, úhelníky pro měření pravých úhlů, pokosníky pro měření libovolných úhlů, olovnice, vodováha bublinková, vodováha laserová, vodováha hadicová, sklonoměr, elektronický úhloměr, tesařské pravítko. Orýsování je přenesení velikosti délkového rozměru nebo úhlu na dřevo. Pomůcky pro orýsování: značkovací inkoustová šňůra, značkovací křída, děrovadlo (šídlo), úhelník, jehla odpichovací kružítko, kloubové kružidlo, tesařská tužka, tesařský stupňový úhelník, tesařský pravoúhlý úhelník, rejsek, čepová měrka, stavitelný pokosník, stavitelný pokosník na ozubové spoje, úhloměr velký, dělitel úhlů.	
Klíčová slova:	*měření a orýsování*

Kompetence	*Způsob ověření*
s) Popsat tesařské spoje.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište obecně tesařské spoje.	4
Vzorová odpověď Tesařské spoje přenášejí obvykle vnější zatížení z jednoho prvku na druhý tlakem. Styčné plochy musejí na sebe doléhat v celé ploše. Při sestavování mají do sebe jednotlivé prvky lehce a těsně zapadat.	

Únosnost spojů je vždy třeba prokázat statickým výpočtem, únosnost prvků, které jen zajišťují spoj se neuvažuje. Navrhování tesařských spojů dřevěných konstrukcí se provádí podle Eurokódu 5. Nevýhodou tesařských spojů je oslabení spojovaných dřev. Spoje se provádějí ručně pilami a dláty nebo strojně. *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, s. 11*
Klíčová slova: *tesařské spoje*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište tesařské spoje vazby podélné (srazy, spoje s příložkami, plátování), vysvětlete jejich účel a provedení, identifikujte druh spoje.	4
Vzorová odpověď Tesařské spoje vazby podélné spojují vzájemně rovnoběžná dřeva. Uchazeč identifikuje druh spoje, vysvětlí jeho účel, vlastnosti a provedení. *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4.*	
Klíčová slova:	*tesařské spoje podélné*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište tesařské spoje vazby příčné (lípnutí, zapuštění, čepování, přeplátování, kampování, osedlání), vysvětlete jejich účel a provedení, identifikujte druh spoje.	4
Vzorová odpověď Tesařské spoje vazby příčné spojují vzájemně kolmá nebo šikmá dřeva. Uchazeč identifikuje druh spoje, vysvětlí jeho účel, vlastnosti a provedení. *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4.*	
Klíčová slova:	*tesařské spoje příčné*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište rozšiřující spoje z deskového řeziva (prostý a šikmý sraz, překládání, drážkování, spoj s vloženým perem, svlakování), vysvětlete jejich účel a provedení, identifikujte druh spoje.	4
Vzorová odpověď Vazby rozšiřující z deskového řeziva se používají pro zhotovování záklopu a podbíjení stropů, bednění střech a dřevěné obklady. Uchazeč identifikuje druh spoje, vysvětlí jeho účel, vlastnosti a provedení. *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4.*	
Klíčová slova:	*tesařské spoje rozšiřující*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zajištění tesařských spojů, vysvětlete jeho účel a provedení, identifikujte způsob zajištění spoje.	4
Vzorová odpověď Tesařské spoje se zajišťují dubovými kolíky, stavebními hřebíky, speciálními hřebíky (konvexní, kroucené), tesařskými skobami, svorníky, vruty do dřeva a třmeny. Uchazeč identifikuje způsob zajištění spoje, vysvětlí jeho účel, vlastnosti a provedení. *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4*	
Klíčová slova:	*tesařské spoje, zajištění*

Kompetence	*Způsob ověření*
t) Popsat spoje spojovacími prostředky.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište spoje spojovacími prostředky, nakreslete schéma.	4
Vzorová odpověď Spojovací prostředky: Hmoždíky, svorníky, hřebíky, vruty, kolíky, styčníkové desky z prolisovaného plechu, tvarové součásti z ocelového plechu (úhelníky do nároží a úžlabí, L profily, trámové botky, bobo plechy), lepené spoje. Speciální systémy: 1. Systém Greimbau spočívá ve spojení prvků pomocí vložení ocelového plechu a hřebíku. Ocelové plechy jsou tenké s tloušťkou 1 až 1,75 mm. Hřebíky jsou o průměru 3 mm a probíjí se prvkem z obou stran. Do spojovaných prvků se vytvoří zářezy, do kterých se vloží plechy a následně probijí hřebíky. Většinou se provádí dvě a více drážek na jeden spoj. Rozmístění a počet hřebíků se musí staticky dokládat. 2. Vlepované závitové tyče. 3. Vložené třmeny. 4. MKD systém (z německého Multi Krallen Dübel) nachází své uplatnění u příhradových vazníků, kde jsou pruty tvořeny alespoň dvěma prvky vedle sebe. Spoj probíhá přes styčníkové desky z ocelového plechu, na kterém jsou navařeny hřebíky. Desky se vloží mezi prvky a hydraulickým lisem se hřebíky zatlačí do obou profilů. 5. Rybinové zámky. Spojování rybinovými zámky je hojně používáno. Spojovacím prvkem jsou dva plechy, které jsou opatřené vzájemnými zámky různorodých tvarů. Na každý spojovaný prvek se musí přesně připevnit jeden plech. Nakonec se prvky do sebe přes zámky zaklapnou. Důležitou roli hraje absolutní přesnost při provedení spoje. Výhodou spoje je snadná rozebíratelnost rozpojením zámků. Mechanické spojovací prostředky vytvářejí spoje poddajné, lepené spoje jsou nepoddajné. Spojovací prostředky se ve spoji rozmísťují souměrně vzhledem k těžišťové ose spojovaného prvku. Spolupůsobení spojovacích prostředků lze uvažovat jen tehdy, mají-li stejnou poddajnost. Únosnost spoje je třeba prokázat výpočtem podle Eurokódu 5 (ČSN EN 1995-1-1) a ČSN 73 1702 (modifikovaná DIN 1052:2004). *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, s. 30*	
Klíčová slova:	*spoje dřev spojovacími prostředky*

Kompetence	*Způsob ověření*
u) Stanovit rozměry valbové nárožní a námětkové krokve vynášením na pracovním stole nebo výpočtem.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Stanovte rozměr valbové nárožní krokve graficky nebo početně dle zadání.	4
Vzorová odpověď Uchazeč stanoví rozměr valbové nárožní krokve graficky nebo početně dle zadání. *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, s. 151*	
Klíčová slova:	*valbová nárožní krokev rozměry*

Hodnoticí kritérium	Body
Stanovte rozměr valbové námětkové krokve graficky nebo početně dle zadání.	4
Vzorová odpověď Uchazeč stanoví rozměr valbové námětkové krokve graficky nebo početně dle zadání. *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, s. 151*	
Klíčová slova:	*valbová námětková krokev rozměry*

Kompetence	*Způsob ověření*
v) Stanovit rozměry úžlabní krokve.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Stanovte rozměr úžlabní krokve graficky nebo početně dle zadání.	4
Vzorová odpověď Uchazeč stanoví rozměr úžlabní krokve graficky nebo početně dle zadání. *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, s. 156*	
Klíčová slova:	*úžlabní krokev rozměry*

Kompetence	*Způsob ověření*
w) Vysvětlit vztah konstrukce krovu ke zděným konstrukcím budovy.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište způsoby kotvení konstrukce krovu k budově, nakreslete schéma.	2
Vzorová odpověď Při stavbě krovu je třeba řešit vztah konstrukce krovu a navazujícího zdiva budovy. Pro pevné spojení obou konstrukcí se dřevěné konstrukce kotví ke zdivu nebo betonu pomocí kotev z ploché oceli průřezu 5/25 až 10/50 mm nebo kotevních šroubů z kruhové oceli průměru 10 až 25 mm. Kotvit lze také ke stropu podstřešního podlaží. Nakreslit tvar kotev. *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, s. 29 a 140.*	
Klíčová slova:	*kotvení konstrukce krovu k budově*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište řešení styku dřevěné konstrukce se zdivem, nakreslete schéma řešení krovu v okolí komína.	4
Vzorová odpověď Vzdálenost dřevěných krokví a trámů od komínového pláště řeší *ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv.* V příloze G „Konstrukční zásady pro styk	

dřevěných konstrukcí se zdivem a komínovým zdivem“ se upravují zásady pro navrhování a provádění styku dřevěných konstrukčních prvků se zdivem a komínovým zdivem. U prvků uložených do komínového zdiva norma ukládá, že dřevěné konstrukční prvky (stropní trámy apod.) nesmějí být zazdívány těsně do zdiva. Trám se uloží na podložku do „kapsy“, jejíž rozměry jsou takové, aby kolem celého zhlaví byla vzduchová mezera nejméně 50 mm. Podložka má přesahovat úložnou plochu zhlaví na všechny strany nejméně 30 mm. Podložka na bázi dřeva (tvrdého nebo vodovzdorné překližky) i zhlaví trámu musí být impregnovány chemickými ochrannými prostředky proti vlhkosti a dřevokazným houbám. Podložky mohou být i z jiných odolných materiálů (např. plast, pryž apod.). Nevyžaduje-li se ze statických důvodů větší délka uložení stropních trámů, má být uložení do zdiva pro světlé rozpětí: • do 2 m nejméně 100 mm, • do 4 m nejméně 150 mm, • do 6 m nejméně 200 mm, • do 8 m nejméně 250 mm. Dle čl. 6.5.5. je nejmenší vzdálenost od komínového zdiva 50 mm, u systémových komínů požaduje, aby nejmenší vzdálenost od hořlavých materiálů (čl. 4.5 b) deklaroval výrobce, podle příslušných norem výrobků apod. Změna normy doplňuje do stávajícího znění novou normativní povinnost. Dřevěné nosníky uložené do komínového zdiva s komínovými průduchy musí být osazeny tak, aby vzdálenost bočního povrchu nosníku od vnitřního líce komínového průduchu byla nejméně 300 mm. Nelze-li tuto podmínku dodržet, je nutné nosník směřující do komínového zdiva osadit na komínovou výměnu. V nutných případech (např. při větší délce výměny) se dovoluje osadit dřevěný nosník, který směřuje do komínového zdiva s komínovými průduchy, na ocelovou konzolu, zakotvenou do zdiva mezi komínovými průduchy. Vnější líc ocelové konzoly musí být ve vzdálenosti nejméně 50 mm od vnitřního líce komínového průduchu. Komínový průduch musí být osazen ochranným pouzdrem, které musí přesahovat výšku konzoly na obě strany nejméně o 200 mm (pouhé vybetonování v místě uložení konzoly bez použití ochranného komínového pouzdra se nedovoluje). Nakreslit schéma řešení krovu v oblasti komína (komínová výměna). *Zdroj:* JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, s. 121, 123*

Klíčová slova:	*vzdálenost dřevěných prvků krovu od zdiva*

Kompetence	*Způsob ověření*
x) Popsat zaměření a kontrolu stavu stavby před montáží tesařských konstrukcí.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište kontrolu stavu stavebních konstrukcí (částí stavby) navazujících na tesařské konstrukce – kontrola rovinnosti, tvaru, provedení a souladu s projektovou dokumentací nosných konstrukcí podpírajících tesařské konstrukce (zejména podezdívky, zední věnce, ocelové vaznice).	4
Vzorová odpověď Uchazeč čte stavební výkresy pozemních staveb (ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části) a výkresy tesařských konstrukcí (ČSN 01 3487 Výkresy stavebných konštrukcií. Výkresy drevených stavebných konštrukcií). Uchazeč popíše kontrolu rozměrů stavebních konstrukcí navazujících na tesařské konstrukce. Provede kontrolu při realizaci mistrovského díla.	
Klíčová slova:	*kontrola stavu stavby před montáží tesařských konstrukcí*

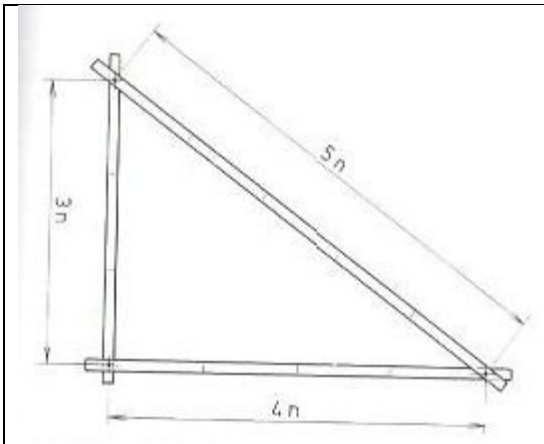
Kompetence	*Způsob ověření*
y) Navrhnout pracovní postup montáže vaznicového krovu na stavbě.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Navrhněte postup montáže vaznicového krovu na stavbě.	6

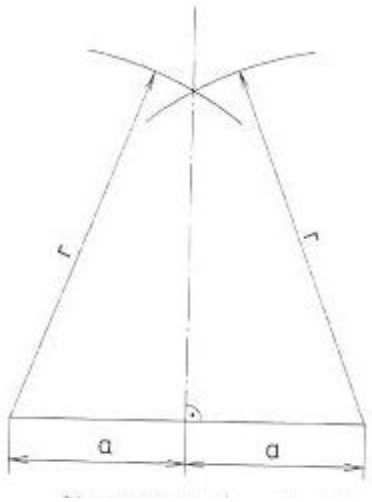
Vzorová odpověď

Před zhotovením krovu na stavbě je třeba:
1. Přeměřit nosné konstrukce, na které bude krov uložen.
2. Upřesnit výkresovou dokumentaci podle hodnot naměřených na stavbě.
3. Zhotovit prvky konstrukce krovu (na stavbě nebo lépe v dílně). Krov se nakreslí na pracovní podlahu v měřítku 1: 1 (tzv. figura, profil). Z figury se obkreslí (přenesou) délky krokví, kleštin, nárožních a úžlabních krokví, prvků vikýřů, na které se obkreslí také úřezy, osedlání, čepování, přeplátování kampování. Pro větší počet prvků se zhotoví šablony.
   Vhodnější je zhotovení krovu na dřevoobráběcí lince CNC, která umožňuje přenášet parametry krovu z dat kreslících systémů přímo do obráběcí linky.
   Montáž krovu se provádí v pořadí: pozednice (včetně ukotvení do zdiva objektu), sloupky, vaznice a pásky (spojení a zakotvení), nárožní a úžlabní krokve (zakotvení hřebíky), kleštiny (připevnění svorníky). Jako poslední se montují konstrukce vikýřů.

Založením profilu rozumíme narýsování plné vazby ve skutečné velikosti, v měřítku 1: 1. Postupujeme takto:
Vyhledáme dostatečně velké rovné místo pro provizorní pracovní podlahu položenou na polštáře z trámů. Pro jednoduchý krov sedlové střechy lze prkennou podlahu zhotovit z prken položených pod příští prvky profilu krovu. Prkna však musí být řádně zajištěna proti posunutí, nejlépe kolíky zaraženými do země.
Na tuto pomocnou konstrukci se tužkou přesně narýsují všechny konstrukční prvky krovu. Začínáme zpravidla od vazního trámu. Na pomocné prkno narýsujeme horní hranu vazního trámu a jeho délku; skutečné rozměry si předem ověříme přímo na stavbě. Na prkně vyznačíme i obvodní zdi, vyložení římsy, střední zdi a střed stavby.
K vyznačenému středu položíme prkno kolmo k prknu s vyznačeným vazním trámem a na něm vztyčíme kolmici, která má probíhat středem prkna. Kolmici vztyčíme buď tzv. paterkou - trojúhelníkem sbitýmz latí, o stranách v poměru 3: 4 : 5 (obr. 1), nebo pomocí průsečíků kružnice (obr. 2). Na této kolmici vyznačíme výšku hřebene.
Pak na pomocná prkna narýsujeme krokve (zpravidla stačí vrchní hrana), dále pozednice a vaznice. Na pomocná prkna pod vaznicemi se narýsují sloupky a konečně vzpěry. Po přiložení řeziva se nakreslené obrysy zakryjí, proto je nutné všechny čáry přetahovat, aby se mohly řádně opsat.
Po zakreslení obrysů musíme znovu zkontrolovat správnost rozměrů a teprve potom opíšeme jednotlivé dílce konstrukce. I zde platí zásada "dvakrát měř a jednou řež".
Mají-li jednotlivé dílce stejné rozměry, opíšeme ze šablony pouze jeden dílec, podle kterého opíšeme a opracujeme ostatní.
Při opisování musíme na dílce přenést všechna sedla, čepy, dlaby apod. Části dřeva, které se mají odříznout, se ihned zašrafují (obr. 3).
Po zaříznutí horního konce krokve se musí ještě doplnit opsání spoje na ostřih. Šířka krokve se rozdělí na tři díly a pomocí úhelnice se doplní šířka čepu. Ostřih se sesadí ještě na šabloně dohromady, vyvrtá se v něm otvor a zarazí se kolík. Potom se na krokve narýsují sedla pozednic a vaznic a průsečíky kleštin. Při taškové krytině narýsujeme na vrchní hranu krokví rozdělení latí.
Plnou vazbu, tj. vazní trám se stolicí, opisujeme stejným způsobem.



„Paterka" pro vytyčení pravého úhlu



Vytyčení pravého úhlu kružnicemi
Sloupky položíme pod vaznice, opíšeme čepy do vaznice a do vazního trámu a dlaby pro vzpěru. Kleštiny se do sloupků zapouštějí zpravidla kampem; proto se musí vždy přikládat, aby kamp správně sedl. Vazní trámy přiřízneme a provedeme na nich dlaby pro sloupky a vzpěry. Pak vyhloubíme na sloupcích čepy, ve vzpěrách šikmé čepy rovnočelné se zapuštěním. Nakonec celou stolici sesadíme a případné nedostatky opravíme.
Všechny krokve a všechna dřeva plných vazeb označíme římskými číslicemi a pravé krokve označíme ještě zvláštní značkou, např. křížkem. Očíslováním jednotlivých prvků si usnadníme a urychlíme montáž krovu.
Po dokončení plných vazeb provedeme vazbu v podélném směru. Do vaznic upravíme dlaby pro čela sloupků a dlaby pro pásky. V páscích provedeme čepy. Sloupky je třeba s vaznicí vždy správně svázat, aby svíraly vzájemně pravý úhel.
Pásky musí svými čely dobře dosedat do dlabu, poněvadž tvoří důležité podélné zavětrování stavby.

Klíčová slova:	*montáž krovu na stavbě*

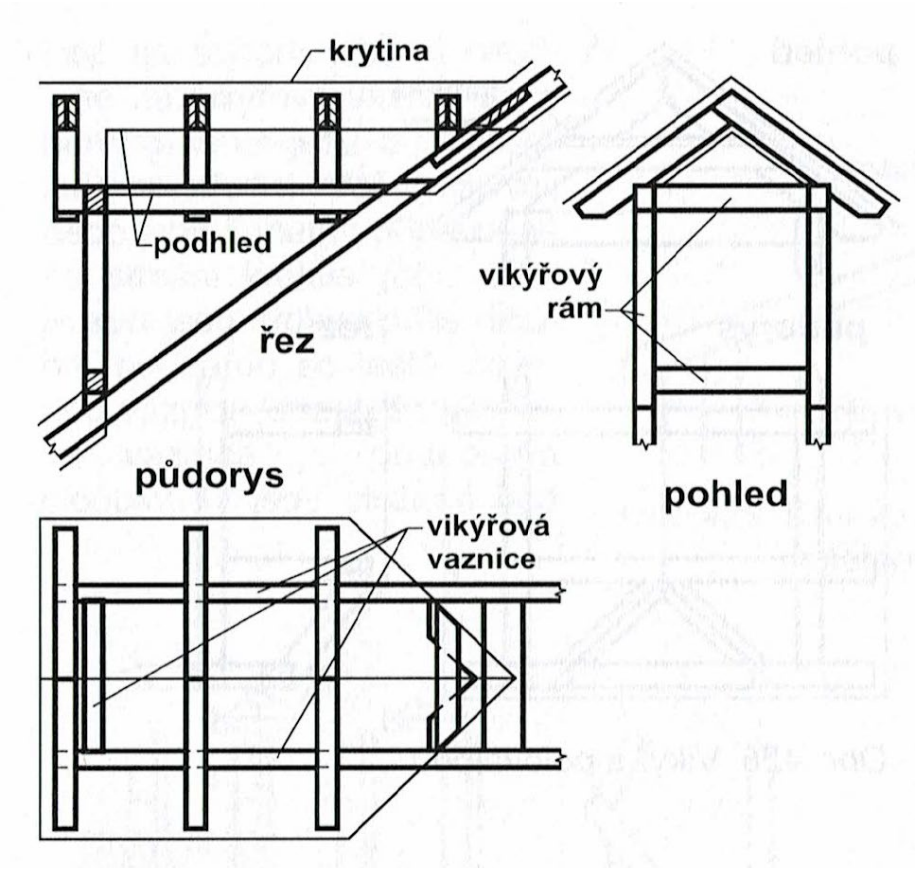
Kompetence	*Způsob ověření*
z) Popsat konstrukční řešení střešních vikýřů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište konstrukci střešních vikýřů tvaru pultové, sedlové a valbové střechy a vikýře tvaru volského oka.	6

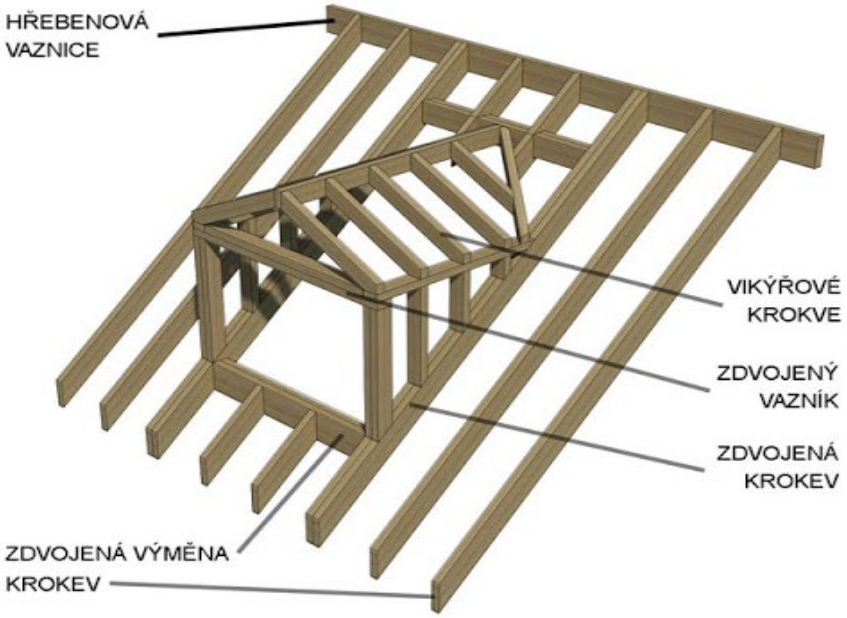
Vzorová odpověď

Vikýře jsou střešní nástavce, do kterých se montují svislá okna.
Vikýř pultový je konstrukčně nejjednodušší, je méně vzhledný. Na rohy vikýřového rámu jsou osedlané námětkové krokve lípnuté na střešní krokve.
Vikýř sedlový (obr. 1 a 2) a valbový (obr. 3) jsou používané častěji. Krokve vikýře jsou osedlané na vikýřové vaznice, které tvoří vodorovný rám nasazený na vikýřové sloupky a přilehlé krokve.
Vikýř volské oko (obr. 4) je sestaven z ramenátů nasazených na krokve. Ramenáty vytvářejí tvar vikýře, jsou sbíjené z několika vrstev prken. U pokrývání vikýře skládanou krytinou je třeba dodržet geometrické charakteristiky popsané v: KOLEKTIV, 2014: Pravidla pro navrhování a provádění střech. 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, spolek, s. 176-7, 294-5.

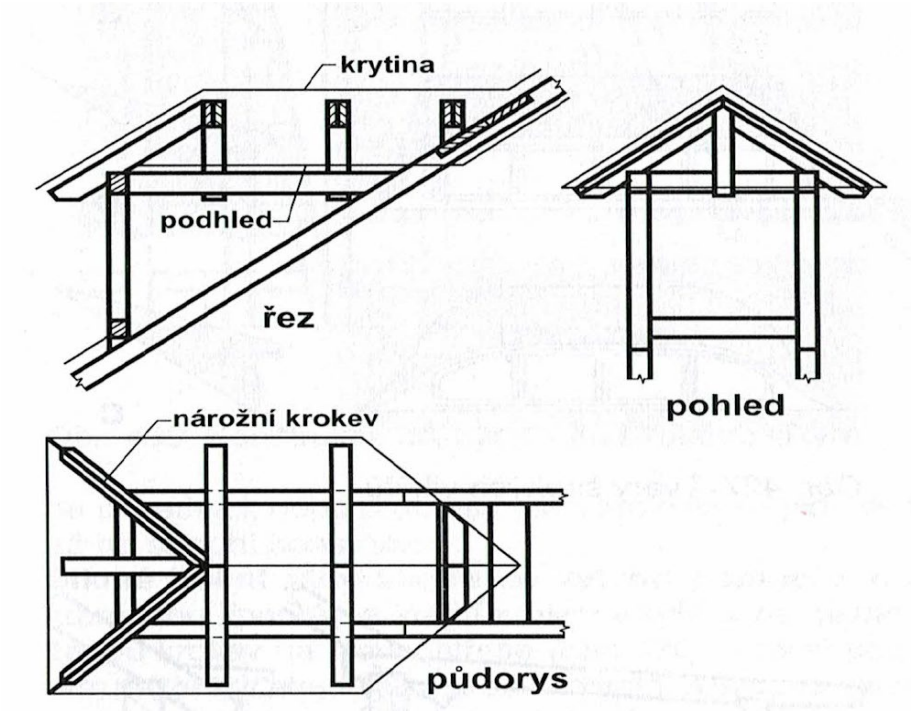
Obr. 1 Vikýř sedlový



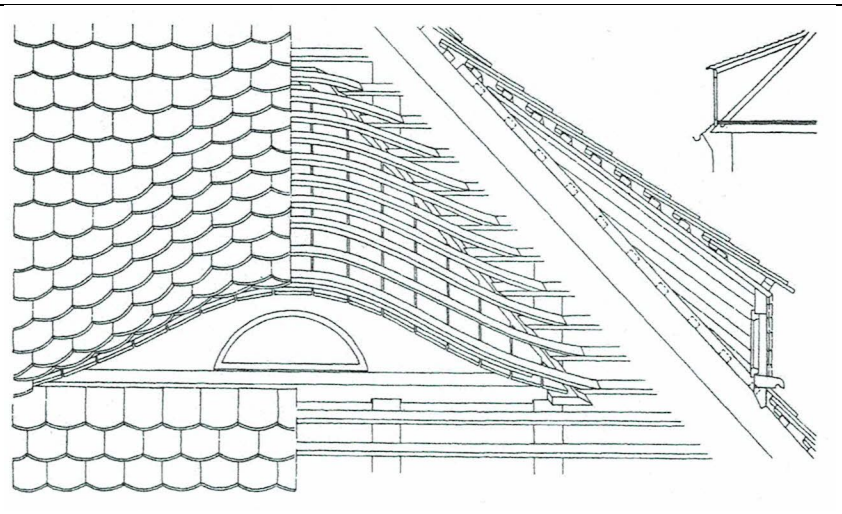
Obr. 2 Vikýř sedlový

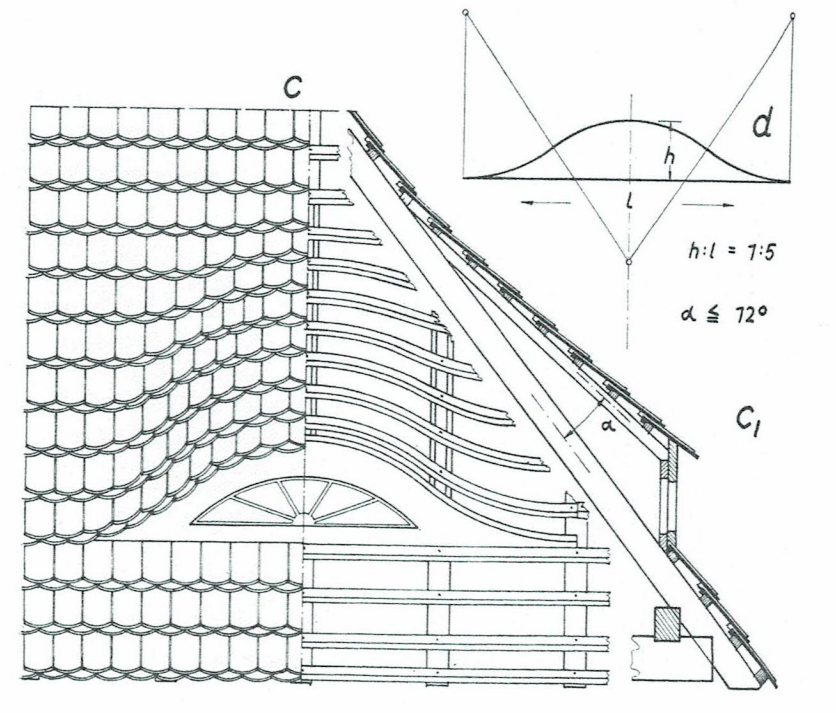


Obr. 3 Vikýř valbový



Obr. 4 Volské oko





Zdroj:
JELÍNEK, Lubomír, 2003. *Tesařské konstrukce.* Praha: ČKAIT *2003*, ISBN *80-86364-98-4, s. 161*
*Kulhánek****....***

Klíčová slova:	*střešní vikýře*

Kompetence	*Způsob ověření*
aa) Popsat použití střešních oken ve sklonité střeše.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište účel použití střešních oken ve střeše nad obytným prostorem.	4
Vzorová odpověď	

Střešní okna jsou důležitým stavebním prvkem sloužícím k osvětlení a větrání podstřešních prostor nebo jako výlezy na střechu. Střešní okna poskytují za stejných podmínek nejméně dvakrát více světla než svislá okna stejných rozměrů a třikrát více světla než vikýře stejných rozměrů. Střešní okno dále umožňuje větší variaci intenzity osvětlení. Požadavky na denní osvětlení vnitřních prostor budov uvádí ČSN 730580-1:2007+Z1:2011, Denní osvětlení budov. Část 1. Základní požadavky. Jejich instalaci je třeba věnovat maximální pozornost, pokud nemá dojít ke znehodnocení pláště střechy a vzniku závad, které negativně ovlivní vnitřní prostředí budovy spojené s okny.

Klíčová slova:	*střešní okna*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište druhy střešních oken.	4

Vzorová odpověď

Střešní okna se vyrábějí v široké škále tvarů, obvykle ze dřeva, plastů a jejich kombinací.
Bezúdržbová střešní okna mají dřevěné jádro, které se vyznačuje vysokou pevností materiálu, tuhostí profilu a nízkou teplotní délkovou roztažností. Jsou potažena polyuretanovou vrstvou, která chrání jejich povrch a zajišťuje jejich tvarovou stálost na mnoho let. Polyuretan je odolný vůči vlhkosti, a proto zabraňuje vzniku nepříjemných plísní.
Dřevěná střešní okna – jsou méně používána z důvodu degradace profilu vlivem vlhkosti a slunečního záření. Většina moderních střešních oken se vyrábí z lepených hranolů tzv. "Europrofilů", které zaručují dobrou stabilitu konstrukce okna. K povrchové úpravě se používají většinou ekologické akrylové nebo polyuretan-akrylové laky.
Plastová střešní okna – jsou dnes masivně používaná. Plastové profily střešních oken jsou velmi podobné profilům, ze kterých se vyrábí fasádní plastová okna. Standardně jsou uvnitř vyztužena pozinkovou výztuhou. Někteří výrobci plní profil izolační pěnou nebo polystyrenem pro zlepšení izolačních vlastností. PVC profily je možné recyklovat.
Pro zlepšení tepelně-technických vlastností oken někteří výrobci vyplňují profily rámu termoizolačním materiálem.
Bezúdržbová střešní okna mají dřevěné jádro, které se vyznačuje vysokou pevností materiálu, tuhostí profilu a nízkou teplotní délkovou roztažností. Jsou potažena polyuretanovou vrstvou o tloušťce 3 až 5 mm, která chrání jejich povrch a zajišťuje jejich tvarovou stálost na mnoho let. Polyuretan je odolný vůči vlhkosti, a proto zabraňuje vzniku nepříjemných plísní. Výhodou je podobně jako u fasádních plastových oken snadná údržba, odolnost proti napadení plísněmi a houbami.
Plasto-hliníková okna jsou vyrobena z vícekomorových PVC profilů s hliníkovým opláštěním.
Zasklení je možné v řadě variant – standardní izolačními dvojskla, trojskla, skla bezpečnostní a nízkoenergetická, pasivní čtyřskla, zasklení proti hluku aj. Okna lze opatřit stínící technikou a dálkovým ovládání.

Klíčová slova:	*střešní okna*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište montáž střešních oken.	4

Vzorová odpověď

Montáž střešního okna do střechy je velmi náročná operace a z toho důvodu ji provádějí specializované montážní firmy. Jednotliví výrobci vydávají montážní příručky.
Střešní okna lze osazovat v ploše šikmé střechy, u hřebene, na přechodu (lomu) mezi šikmou částí střechy a částí svislou (mansardová střecha), nebo mezi střechou a svislým zdivem. Pro všechny varianty umístění oken poskytují výrobci montážní doplňkové prvky a návody k montáži.
Pro osazení střešních oken je třeba upravit konstrukci krovu osazením montážních latí a při osazování oken širších, než je vzdálenost mezi krokvemi, meziokenních krokví (výměn).
Při montáži střešního okna je nutno zajistit izolaci kolem jeho rámu, aby nebyla narušena izolace střechy jako celku. K tomu účelu dodávají výrobci střešních oken zateplovací sady.
Střešní krytina určuje typ lemování okolo střešního okna pro zajištění vodotěsné montáže.

Je-li ve střešní konstrukci použita hydroizolační fólie, je nutno zajistit dokonalý spoj mezi fólií a rámem okna, aby dovnitř nemohla pronikat voda, proudící vzduch nebo sníh. Velmi důležité je napojení parotěsné fólie střešní konstrukce na střešní okno. Dále je nutno zajistit napojení rámu na vnitřní strop místnosti, a to buď s použitím stejného materiálu, který je použit v místnosti, nebo např. s použitím ostění dodávaného výrobci oken. Nejdříve je nutné instalovat rám okna, upevnit a vyrovnat. Zde se setkáváme s častou chybou, kdy rám je upevněn pouze na slabou střešní lať. Musí být vždy použita montážní lať, která zajistí správné uchycení okna a celý rám okna zpevní. Abychom docílili maximální těsnosti okna, použijeme montážní příložníky. Dalším krokem je napojení pojistné hydroizolace na odvodňovací žlábek nad oknem. Tato kombinace zajišťuje odtok srážkové vody, a tudíž chrání tepelnou izolaci kolem okna proti provlhnutí. Přesný technologický postup uvádí v manuálu k výrobku výrobce. <u>Montáž střešních oken</u> 1. Upevnění a vyrovnání rámu okna – rám okna se upevňuje pomocí montážních úhelníků na pomocné montážní latě. Vzhledem k faktu, že střešní latě nezaručují dokonalé připevnění rámu okna ke konstrukci střechy, je nutné pomocí úpravy krovu (výměna, příložka) a dlouhých vrutů rám okna zpevnit. Přesné vyrovnání rámu je důležité pro zajištění těsnosti okna, kterou udává koeficient spárové průvzdušnosti. Doporučená vzdálenost mezi rámem okna a krokví umožňuje účinnou izolaci kolem oken. 2. Napojení pojistné hydroizolace/podstřešní fólie na rám okna – vodotěsné napojení podstřešní fólie na rám okna plní dvě základní funkce: ve spojení s instalací odvodňovacího žlábku nad oknem zajišťuje odtok srážkové vody mimo okno a zároveň chrání tepelnou izolaci kolem okna a udržuje ji v suchém, a tedy plně funkčním stavu. 3. Umístění tepelné izolace a parotěsné fólie kolem rámu okna – většina montážních vad se projevuje zejména v zimním období, kdy při nedodržení zásad výstavby podkroví dochází vlivem rozdílu teplot ke kondenzaci vzdušné vlhkosti v konstrukci střechy. Platí to zejména pro nedostatečné zateplení okna a chybné napojení parotěsné zábrany na rám okna. Této situaci lze předejít použitím prefabrikovaných výrobků instalovaných v průběhu montáže střešního okna. Jedná se zejména o izolační rám a parotěsnou fólii.
Klíčová slova: *střešní okna montáž*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište předložený detail osazení střešního okna do střechy ve střeše se zatepleným střešním pláštěm se skládanou pálenou krytinou.	4
Vzorová odpověď Uchazeč popíše předložený detail osazení střešního okna do střechy.	
Klíčová slova: *střešní okna*	

Kompetence	*Způsob ověření*
bb) Vyjmenovat kontrolované parametry tesařských konstrukcí, popsat způsob kontroly.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte kontrolované parametry tesařských konstrukcí střech.	4
Vzorová odpověď Kontrolované parametry a povolené odchylky tesařských konstrukcí jsou stanoveny *ČSN 73 3150 Tesařské spoje dřevěných konstrukcí. Terminologie třídění* a *ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění*. Je třeba ověřit soulad provedených tesařských konstrukcí s projektovou dokumentací (zejména tvar a rozměry konstrukce, rozměry prvků). Kontroluje se soulad s technickou dokumentací tesařských konstrukcí.	
Klíčová slova:	*kontrolované parametry tesařských konstrukcí*

Kompetence	*Způsob ověření*
cc) Popsat způsob dopravy materiálu na střechu, uložení a zajištění materiálu na střeše.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte dopravní prostředky vhodné pro dopravu tesařských materiálů na střechu.	2
Vzorová odpověď Pro dopravu tesařských materiálů na stavbě se používají dopravní prostředky pro svislou a vodorovnou dopravu – stavební vrátky, výtahy a jeřáby a speciální šikmé stavební výtahy, materiál se přepravuje i ručně.	
Klíčová slova:	*doprava tesařských materiálů na střechu*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište způsob ukládání tesařských materiálů na střeše.	2
Vzorová odpověď Tesařské materiály lze ukládat na konstrukci střechy nebo na strop podstřešního podlaží. V obou případech je třeba respektovat únosnost konstrukce. Vhodným řešením je doprava materiál po částech.	
Klíčová slova:	*ukládání tesařských materiálů na střeše*

Kompetence	*Způsob ověření*
dd) Vysvětlit použití cenové soustavy ÚRS při tesařských pracích.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete použití cenové soustavy ÚRS při tesařských pracích.	4
Cenová soustava ÚRS (CS ÚRS) je ucelený systém informací, metodických návodů a postupů pro stanovení ceny stavebního díla. Všechny informace jsou integrovány do strukturované multimediální databáze. CS ÚRS pomáhá investorům, projektantům i dodavatelům ve všech fázích výstavby – při přípravě stavby i její realizaci. Slouží jako zdroj informací o cenách materiálů, výrobků, stavebních prací. *Uchazeč předvede praktické použití katalogu PSV tesařských prací (obor TSKP 762 - Konstrukce tesařské) při návrhu mistrovského díla.*	

Klíčová slova:	*cenová soustava ÚRS*

Kompetence	*Způsob ověření*
ee) Předvést práci s počítačem, operační systém, soubory, adresářová struktura, souhrnné cíle – práci se standardním aplikačním programovým vybavením.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Předveďte využití počítače v praxi – operační systém, soubory, adresářová struktura, odborný SW.	4
Vzorová odpověď Uchazeč předvede práci s počítačem v rozsahu potřebném pro výkon povolání tesař.	
Klíčová slova:	*počítačové dovednosti*

2.1.2 Orientace v materiálech a surovinách

Kompetence	*Způsob ověření*
a) Prokázat znalost dřevěných materiálů pro tesařské konstrukce.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte druhy dřeva pro tesařské účely.	2
Vzorová odpověď Základní druhy dřeva: • dřevo jehličnatých dřevin – smrk, jedle, borovice, modřín, douglaska, jalovec, tis, • dřevo listnatých dřevin – buk, dub, jasan.	
Klíčová slova:	*materiály pro tesařské konstrukce*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište složení dřeva.	2
Vzorová odpověď Složení dřeva: • chemické – celulóza (40–50 %), lignin (20–30 %), hemicelulózy (20–30 %), doprovodné složky další organické látky (1–3 %, u tropických dřevin až 15 %): terpeny, tuky, vosky, pektiny, třísloviny (pouze u listnáčů), steroly, pryskyřice, anorganické látky (0,1–0,5 %, u tropických dřevin až 5 %) – po spálení tvoří popel, voda v různém množství (podle ročního období, stupně vyschnutí dřeva atd.), • vnitřní (mikroskopické, úroveň buněk), • vnější (makroskopické, vše, co lze pozorovat pouhým okem, případně pomocí zvětšovacího skla).	
Klíčová slova:	*složení dřeva*

Hodnoticí kritérium	Body
Jak ovlivňují vlastnosti dřeva jeho použití ve stavebnictví?	2
Vzorová odpověď	

Při využití dřeva ve stavebnictví je třeba vzít v úvahu jeho: • hygroskopicitu (schopnost látek pohlcovat vlhkost) a s ní spojené možné změny rozměrů při změně vlhkosti, • nehomogenitu (různorodost struktury, kvality a vlastností), • anizotropii (nestejnoměrnost vlastností v různých směrech – mechanické vlastnosti v podélném směru několikanásobně převyšují vlastnosti v příčném směru), • nízkou odolnost proti otevřenému ohni.
Klíčová slova: *vlastnosti dřeva*

Kompetence	*Způsob ověření*
b) Prokázat znalost fyzikálních vlastností dřeva.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište fyzikální vlastnosti dřeva – vlhkost a její měření, hustota, tepelné vlastnosti, elektrická vodivost, hořlavost, odolnost proti biotickým škůdcům a povětrnosti.	4

Vzorová odpověď

Dřevo je anizotropní materiál, což znamená, že se v závislosti na orientaci jeho vláken mění i jeho vlastnosti. Při popisu vlastností dřeva udáváme, zda se určitá hodnota vztahuje pro směr rovnoběžný s vlákny, či kolmo na ně.

Fyzikální vlastnosti:

- Objemová hmotnost je hmotnost 1 m^3 dřeva při určité vlhkosti; uvádí se v $kg.m^{-3}$ s vlhkostí v %. Největší objemovou hmotnost má čerstvé pokácené dřevo. Průměrná objemová hmotnost smrku při 15% vlhkosti je 500 $kg.m^{-3}$, buku 720 $kg.m^{-3}$, borovice 600 $kg.m^{-3}$.
- Vlhkost: dřevo je navlhavé, vyrovnává svou vlhkost s okolním prostředím; vlhkost se udává v procentech, ve dřevě existuje jako voda volná (kapilární) uložená v mezibuněčném a buněčném prostoru, vázaná (inhibiční) obsažená v buněčných stěnách, která významně ovlivňuje vlastnosti dřeva a molekulární, která je součástí chemické struktury dřevních vláken. Dřevo obsahuje asi 50 hmotnostních procent vlhkosti vzhledem k hmotnosti sušiny. Dřevo je třeba před použitím vysušit na takovou vlhkost, kterou lze očekávat v zabudovaném stavu. Sušení probíhá přirozenou cestou (uložení dřeva na vzduchu) nebo umělým vysoušením. Vlhkost má velký význam pro zpracování dřeva. Vlhkost dřeva se stanovuje vysoušecím procesem (laboratoř) nebo vlhkoměry měřícími elektrický odpor mezi dvěma elektrodami umístěnými v dřevě. Se stoupající vlhkostí do meze hygroskopicity se pružnostní a pevnostní vlastnosti dřeva snižují. Dřevěné konstrukce jsou během své životnosti často vystaveny různým povětrnostním podmínkám a rovnovážná vlhkost se pohybuje v rozsahu 9 až 22 %.
  Pokud dřevo pohlcuje vodu z okolního prostředí (absorpce), dochází k jeho bobtnání, pokud vodu ztrácí (desorpce), sesychá a zmenšuje své rozměry. Pro technické a technologické zpracování dřeva je třeba s těmito změnami počítat. Dřevo sesychá (nebo bobtná) jinak ve směru vláken, jinak v radiálním a tečném směru. Tyto nestejnoměrné tvarové změny mohou způsobit vznik trhlin a deformací dřevěných prvků a konstrukcí.
  Se změnou vlhkosti se mění také hustota dřeva, která se u běžně používaných druhů dřeva pohybuje od 800 $kg.m^{-3}$ (smrk, borovice) do 1100 $kg.m^{-3}$ (dub, habr) v syrovém stavu (při vlhkosti kolem 80 %). Pro vysušené dřevo (vlhkost dřeva kolem 13 %) jsou hodnoty výrazně nižší, od 480 $kg.m^{-3}$ (smrk, borovice) do 800 kg. m^{-3} (dub, habr).
- Tvrdost dřeva – závisí na druhu dřeviny, obsahu libriformních vláken, hustotě dřevních vláken a také na anatomické stavbě; měkké dřevo se snáze opracovává, pochází většinou z jehličnatých stromů (z listnatých například lipové, topolové, vrbové a další), tvrdé dřevo se získává hlavně z listnatých stromů (z jehličnatých stromů považujeme za tvrdé dřevo borovice, douglasky, tisu). Kromě několika výjimek měkká dřeva podléhají hnilobě snáze než tvrdá. Tento jev však lze omezit pomocí vhodného ošetření dřeva.
- Pružnost: je definována jako schopnost dřeva dosahovat původní tvar a rozměry po ukončení působení vnějších sil. Pružnost dřeva je určena hodnotou modulu pružnosti (E), uváděnou v MPa, která vyjadřuje poměr napětí vznikajícího ve dřevě při zatěžování k vznikající deformaci dřeva. Čím

je modul pružnosti větší, tím je potřebné větší napětí (síla) na vyvolání deformací. Modul pružnosti dřeva v ohybu je nejčastěji používaným údajem při dimenzování stropů, krokví a jiných vodorovných nosníků. Modul pružnosti dřeva v ohybu se nejčastěji značí zkratkou MOE z anglického Modulus of Elasticity. Pružnost se zvětšuje s hustotou, a naopak snižuje se s vlhkostí. Mezi pružná dřeva můžeme zařadit dub, jasan, smrk a modřín s dlouhými vlákny.

- Technologické vlastnosti: ohýbatelnost, štípatelnost nebo schopnost držet spojovací prostředky.
- Tepelná vodivost: určuje izolační a akumulační schopnost pro posouzení tepelných vlastností dřeva. Čím větší je pórovitost a objemová hmotnost dřeva, tím je také vyšší tepelná vodivost; vlhké dřevo má vyšší tepelnou vodivost než suché dřevo. Dřevo je dobrým tepelným izolantem. Součinitel tepelné vodivosti (λ) je vyjádřen ve wattech na metr krát kelvin λ= W/(mK). Tepelná vodivost běžného měkkého dřeva je 0,18 W/(mK). Oproti tomu beton dosahuje hodnot λ okolo 1,2 W/(mK). V tomto porovnání dřevo jednoznačně vítězí, má téměř 6krát menší tepelnou vodivost. Dřevo má oproti silikátovým materiálům malou akumulační schopnost. Suché smrkové řezivo tloušťky 8 cm
při vlhkosti 10 % tepelně izoluje stejně jako cihlová zeď o tloušťce 67 cm.
- Elektrická vodivost: dřevo považujeme za polovodič díky vysokému odporu. Při působení vnějšího elektrického pole se dřevo v celém rozsahu vlhkosti chová jako dielektrikum – je izolantem v suchém stavu a polovodičem při w>MH. Při zvyšování vlhkosti dochází ke zmenšení odporu.
- Požární odolnost: dřevo může splňovat podmínky požární ochrany budov stejně dobře jako jiné stavební materiály. Dřevo vzplane při teplotě 180 až 275°C, hoří při teplotě 260 až 290°C a plyny uvolněné vlivem rozkladu dřeva v důsledku vysokých teplot se při dodání kyslíku vznítí při teplotě 330 až 520°C. Spálením 1 kg suchého dřeva získáme přibližně 18 MJ tepla (tzv. výhřevnost). Hořlavost zmírňujeme ochrannými nátěry (roztoky kamence, zelené skalice, vodního skla s přísadou plavené křídy apod.).
- Trvanlivost: nejčastěji používané dřeviny, a to smrk či jedle, mají co do trvanlivosti nejnižší hodnoty, naopak borovice, modřín či douglaska jsou dřeviny trvanlivější. Netrvanlivějším listnatým dřevem je dub, přičemž i buk jako tvrdé a otěru odolné dřevo se využívá na vysoce namáhaná místa, jako jsou například schody.
  Nevýhodou dřeva je jeho náchylnost ke hnilobám; je vhodnou živnou půdou pro dřevokazné houby. Proti nim můžeme dřevo chránit použitím různých impregnačních prostředků. Dnes používáme nejčastěji sublimát (chlorid rtuťnatý, chlorid zinečnatý a modrou skalici).

Zdroj:
- *https://www.drevostavitel.cz/clanek/suseni-dreva-1-dil-jak-moc-drevo-susit-a-co-pak-s-nim*
- *https://www.drevostavitel.cz/clanek/mechanicke-vlastnosti-dreva-domacich-drevin*
- *https://www.mezistromy.cz/slovnik/fyzikalni-vlastnosti-dreva*
- *https://www.mezistromy.cz/vlastnosti-dreva-a-drevostaveb/vlastnosti-dreva*

Klíčová slova:	*dřevo fyzikální vlastnosti*

Kompetence	*Způsob ověření*
c) Prokázat znalost mechanických vlastností dřeva.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište mechanické vlastnosti dřeva – pevnost v tlaku, tahu, ohybu, vzpěru, smyku a krutu.	4

Vzorová odpověď

Dřevo je výborný konstrukční materiál, je lehce opracovatelné, malá objemová hmotnost usnadňuje montáž prvků a dílů konstrukce. Vyniká zejména pevností v tlaku a v ohybu. Pevnost je závislá na kvalitě dřeva, tj. na jeho struktuře, na skladbě vláken a na sukovitosti, na druhu dřeva a jeho hustotě, tj. objemové hmotnosti, vlhkosti a směru působícího zatížení vzhledem k vláknům (po vláknech nebo napříč vláken). Čím je stavba dřeva pravidelnější a s menším počtem vad, čím je vlákno rovnější a objemová hmotnost suchého dřeva vyšší, tím je pevnost dřeva větší.

Dřevo je rozdělováno do tříd pevnosti – jehličnaté C14 až C50, listnaté D30 až D70. Jako běžné konstrukční dřevo se používá třída pevnosti C24. Takovéto označení se používá při strojovém třídění. U nás se však strojové třídění téměř nepoužívá a řezivo je tříděno vizuálně. Dřevo je pak zařazeno do vizuálních tříd S7 (odpovídá C16), S10 (C24), S13 (C30). K hlavním parametrům (kritériím) třídění patří rozsah suků, odklon vláken, trhliny a jiné vady řeziva. Pokud navíc půjde o konstrukční dřevo viditelné v interiéru či exteriéru, jsou na něj kladeny i estetické požadavky.
Dřevo je anizotropní materiál – v závislosti na orientaci jeho vláken mění i jeho vlastnosti. Při popisu vlastností dřeva udáváme, zda se určitá hodnota vztahuje pro směr rovnoběžný s vlákny či kolmo na ně.
Mechanické vlastnosti určují schopnost dřeva vzdorovat účinkům vnějších sil.

- Pevnost: charakterizuje odolnost dřeva proti jeho trvalému porušení a je obvykle uváděna v MPa. Pevnost se vyjadřuje napětím, při kterém dochází k porušení vnitřní struktury (zlomu) dřeva, a které je charakterizováno velikostí maximální síly, kterou je možné působit na plochu zatěžovaného materiálu. Pevnost dřeva je významně závislá na soudržnosti molekul dřevní hmoty, na atomické stavbě dřeva a na jeho zdravotním stavu.
  Rozlišujeme tyto druhy statické pevnosti:
  - Pevnost v tlaku – tlak, při kterém se dřevo drtí, činí 40 až 70 MPa. Se stoupajícím obsahem vody pevnost v tlaku klesá a u syrového dřeva je pouze 20 MPa. Pevnost dřeva v tlaku se liší podle směru působícího zatížení, ve směru vláken nebo kolmo na vlákna; pevnost dřeva v tlaku ve směru podél vláken (podélná) je 10 až 20krát vyšší než v tlaku kolmo na vlákna (příčná), pevnost v tahu rovnoběžně s vlákny je asi 40krát větší než pevnost v tahu kolmo k vláknům.
  - Pevnost v tahu – pevnost dřeva v tahu ve směru vláken je v porovnání s ostatními vlastními pevnostmi největší a průměrná hodnota tahové pevnosti ve směru vláken pro všechna naše dřeva se udává 120 MPa. Porušení tělesa při namáhání v tahu se projevuje roztrhnutím buněk dřevav pracovní části tělesa. Velká pevnost v tahu podél vláken je dána především vláknitým tvarem buněk a strukturou buněčných stěn. Na tah bývá dřevo namáháno např. v některých prvcích krovových konstrukcí. Největší pevnost v tahu má dřevo ve směru vláken. Bývá několikanásobkem pevnosti napříč vláken; např. u dřeva smrkového je výpočtové namáhání v tahu rovnoběžném s vlákny 10 MPa, ale kolmo k vláknům jen 0,2 MPa. Dřevo zatěžované tahem napříč vlákny vykazuje naopak jednu z nejmenších pevností vůbec.
  - Pevnost v ohybu – je jednou z nejdůležitějších mechanických vlastností. U dřeva rozlišujeme dva způsoby pevnosti v ohybu s ohledem na průběh vláken, a to pevnost v ohybu, kdy vlákna probíhají rovnoběžně s podélnou osou tělesa a síla působí napříč vlákny v radiálním nebo tangenciálním směru a pevnost v ohybu, kdy vlákna probíhají kolmo na podélnou osu tělesa, kdy příčný řez je orientován ve směru působící síly nebo kolmo k působící síle. Zpravidla se sleduje a používá pevnost dřeva v ohybu napříč vlákny. Při zkoušení dřeva se orientují zkušební tělesa obvykle tak, aby zatížení působilo napříč vlákny v tangenciálním směru (tangenciální ohyb). Větší rozdíly mezi pevností dřeva v ohybu v radiálním a tangenciálním směru byly zjištěny jen u dřeva jehličnatých dřevin (mez pevnosti v tangenciálním směru je o 10 až 12 % větší než v radiálním směru). U listnatých dřevin jsou hodnoty meze pevnosti dřeva při statickém ohybu v obou směrech prakticky stejné (rozdíly maximálně 2 až 4 %). Při zatížení tělesa vzniká v jeho horní části napětí v tlaku a ve spodní části v tahu. Nedeformovatelná část v tělese bez normálového napětí se označuje jako neutrální osa. Mezi tahovým a tlakovým napětím je smykové napětí. Vzhledem k tomu, že tlaková pevnost dřeva podél vláken je mnohem menší než tahová pevnost, začíná porušení tělesa při ohybu v tlakové zóně vybočováním vláken, což je málokdy pozorovatelné pouhým okem. Konečné porušení tělesa probíhá v tahové zóně, kdy po překročení meze pevnosti dojde nejdříve k odštěpení krajních vláken a potom k úplnému zlomení tělesa. Dřevo křehké a málo pevné má zlom téměř hladký. Houževnaté, pevné dřevo má zlom vláknitý nebo třískovitý. Mez pevnosti v statickém ohybu (napříč vlákny) je průměrně 100 MPa. Hodnoty ohybové pevnosti dřeva leží mezi hodnotami tahové a tlakové pevnosti dřeva ve směru vláken. Mez úměrnosti při statickém ohybu je průměrně 70 % meze pevnosti.
  - Pevnost ve vzpěru (vzpěrném tlaku) – závisí na štíhlosti konstrukční součásti, která je poměrem mezi délkou prvku a nejmenším rozměrem jeho průřezu. Čím větší je štíhlost, tím menší je pevnost ve vzpěru. V praxi zvyšujeme vzpěrnou pevnost tím, že zkracujeme volnou délku prvku vložením postranních šikmých vzpěr nebo příčným vyztužením.
  - Pevnost ve smyku – odpor proti vnější síle, která se snaží posunout jednu část materiálu proti jiné na ploše. Pevnost ve smyku je podélná a příčná. Při překročení meze pevnosti ve smyku dojde

k odštípnutí části dřevěné konstrukce silou působící ve směru vlákna. Pokud působí síla kolmo na vlákna, uplatňuje se pevnost v tlaku. Výpočtové namáhání jehličnatého dřeva ve smyku podle *ČSN 73 1701 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby* je 1 MPa, působí-li síla rovnoběžně s vláknem. S pevností dřeva ve smyku se setkáváme především u krovových konstrukcí, u čepů, per apod. Dřevo má ve směru vláken poměrně malou smykovou pevnost.

- Pevnost v krutu – odpor dřeva proti ukroucení okolo podélné osy vláken.

Dále je definována dynamická pevnost – rázová, únavová, štípatelnost, tvrdost, pevnost při vytahování a plastičnost.
Pevnost a pružnost dřeva závisejí na vlhkosti. S rostoucí vlhkostí v oblasti vázané vody (0 až 30 %) mechanické vlastnosti významně klesají.

Zdroj: https://www.mezistromy.cz/slovnik/fyzikalni-vlastnosti-dreva
Zdroj: https://www.mezistromy.cz/vlastnosti-dreva-a-drevostaveb/vlastnosti-dreva

Klíčová slova:	*dřevo mechanické vlastnosti*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Prokázat znalost třídění stavebního dřeva.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište třídění stavebního dřeva.	4

Vzorová odpověď

Pro sortimenty surového dříví platí ČSN 48 0050 Surové dříví. Základní a společná ustanovení.
Třídění řeziva je uvedeno v *ČSN 49 0002 Názvosloví v dřevařském průmyslu. Názvosloví pilařské výroby*. Dílčí operace při výrobě řeziva, spočívající v rozdělování jednotlivých kusů řeziva podle určitých rozlišovacích znaků do stanovených tříd. Rozlišuje se třídění řeziva podle rozměrů (*ČSN EN 1313-1 Kulatina a řezivo – Dovolené úchylky a přednostní rozměry – Část 1: Jehličnaté řezivo a třídění podle jakosti*), které se rozděluje na třídění nekonstrukčního řeziva a třídění konstrukčního řeziva s nosnou funkcí, při kterém se jakost řeziva posuzuje se zřetelem na jeho mechanické vlastnosti.
Vizuální třídění podle pevnosti je proces, kterým je dřevo vizuální kontrolou a posuzováním zatříděno do tříd, ke kterým mohou být přiřazeny charakteristické hodnoty pevnosti, modulu pružnosti a hustoty. Při vizuálním třídění konstrukčního řeziva podle vizuálně zjistitelných znaků se rozlišují tři třídy: S 7, S 10 a S 13. K hlavním parametrům (kritériím) třídění patří rozsah suků, odklon vláken, trhliny aj. vady řeziva. *ČSN 73 2824-1 Třídění dřeva podle pevnosti – Část 1: Jehličnaté řezivo.*
Vizuální třídění konstrukčního dřeva je složitým a málo přesným postupem s omezenými možnostmi zdokonalení, realizace tohoto třídění v praxi je pro jeho komplikovanost často problematická.
Základní požadavky pro vizuálně a strojně tříděné konstrukční dřevo s obdélníkovým průřezem opracované řezáním, frézováním nebo jinými způsoby stanovuje *ČSN EN 14081-1 Dřevěné konstrukce – Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu tříděné podle pevnosti - Část 1: Obecné požadavky.*
Strojní třídění podle pevnosti je proces, kterým je dřevo tříděno nedestruktivním strojním snímáním jedné nebo více vlastností dřeva strojem při nutné vizuální kontrole do tříd, ke kterým lze přiřadit charakteristické hodnoty pevnosti, modulu pružnosti a hustoty. Při strojním třídění je parametrem zpravidla hodnota modulu pružnosti řeziva v ohybu.
Hlavním parametrem strojního třídění podle průhybu je hodnota modulu pružnosti řeziva v ohybu E. Strojním tříděním se odhaduje pevnost řeziva nepřímo na základě měření jeho tuhosti. Řezivo prochází plynule strojem a měřením velikosti průhybu při určitém zatížení (případně velikosti zatížení při určité průhybu) se nedestruktivním způsobem posuzuje únosnost každého prvku. Řezivo se zpravidla zatěžuje ve směru menšího rozměru průřezu, tj. tloušťky.
Třídění podle druhu dřeviny: dřevo jehličnaté (nejčastěji smrk, borovice, modřín), listnaté tvrdé (nejčastěji dub, buk) či listnaté měkké.
Třídění podle tvaru: řezivo deskové, hraněné, polohraněné, eventuálně jiné (speciální výřezy, například sloupy, piloty).

- deskové řezivo, tloušťka do 100 mm, přitom šířka je větší nebo rovná dvojnásobku tloušťky: prkna, tloušťka do 40 mm, fošny, tloušťka 40 až 100 mm,
- hraněné řezivo, průřez pravoúhlý, šířka je menší než dvojnásobek tloušťky: hranoly – příčný průřez větší než 100 cm^2, hranolky – příčný průřez 25–100 cm^2, latě - příčný průřez 10 - 25 cm^2, lišty - příčný průřez menší než 10 cm^2,
- polohraněné řezivo: dvoustranně řezané, šířka je menší než dvojnásobek tloušťky, polštáře – tloušťka max. 100 mm, trámy – tloušťka větší než 100 mm.

U deskového řeziva se vyskytuje též třídění podle způsobu výroby, a to na neomítané/nesámováné (neořezané boky), omítané/sámované a jinak upravené (získané orientovaným pořezem). Pokud bylo řezivo zkráceno na požadovanou délku, mluvíme o kapovaném řezivu.

Jakostní třídy dřeva

Nepoužívají je žádné pevně dané interní předpisy, jde spíš o zaběhlé názvy jednotlivých výrobců, které následně přejímají i obchodníci se dřevem. Nejčastěji se setkáte se třemi jakostními třídami: I, II, III.

První jakostní třída bývá v sortimentu omezeně (např. jde jen o středové hranoly). Dřevo v první jakostní třídě je zdravé, pouze s přirozenými vadami a v malé míře. Většina sortimentu spadá do třídy II/III. Třetí třída obsahuje řezivo s přirozenými vadami bez omezení počtu či rozsahu, může být i napadené brouky či hnilobou. Hodí se tedy na podřadné konstrukce – například bednění.

Klíčová slova:	*stavební dřevo, třídění dřeva, označování dřeva*

Kompetence	*Způsob ověření*
e) Popsat velkoplošné konstrukční a lepené materiály pro tesařské konstrukce.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište druhy velkoplošných materiálů a jejich možnosti použití v tesařských konstrukcích.	4

Vzorová odpověď

Materiály na bázi dřeva překonávají nehomogenitu přírodního dřeva a s ní související proměnné mechanické vlastnosti.

Dřevo je materiál tvořený z vláken, který sesychá/bobtná pouze ve směru kolmém na vlákna, lze rozměrové změny materiálů na bázi dřeva minimalizovat vhodným konstrukčním řešením, například tzv. křížovým lepením (lepením materiálu tak, že směry vláken jednotlivých lepených vrstev jsou na sebe kolmé). Při výrobě aglomerovaných materiálů se dřevo nejdříve dezintegruje na drobné části a tyto drobné části se následně spojují do jednoho celku s uspořádáním podle požadavků na konečný produkt. Tímto výrobním postupem lze dosáhnout nízké vlhkostní roztažnosti.

Na mechanicko-fyzikální vlastnosti (a na způsoby aplikace) materiálů na bázi dřeva mají výrazný vliv téměř všechny výrobní parametry. Mezi nejpodstatnější se obvykle uvádí: velikost, geometrie, orientace, formování a kvalita dřevních částí, typ a množství použitého lepidla a přídavných látek a lisovací faktory, které vzájemnou interakcí v průběhu lisování třískového koberce usměrňují zejména tvorbu hustotního profilu charakterizující rozložení hustoty v deskách.

Druhy velkoplošných materiálů:

- Spárovka je lepená deska z masivního dřeva. Desky se skládají z jednotlivých dřevěných lamel, které se vzájemně lepí vedle sebe.
- Překližovaná deska je deskový materiál tvořený souborem tří nebo více vrstev navzájem slepených dýh (tenkých vrstev dřeva), přičemž směry vláken sousedních vrstev jsou zpravidla na sebe kolmé; někdy se pro zvětšení pevnosti do středu překližky vkládá kovová vložka.
- Dřevotřísková deska je deskový materiál z dřevěných částic (dřevěných třísek, hoblin, pilin, lamel apod.) nebo jiných celulózových částic (lněné a konopné pazdeří, bagasa) s přídavkem lepidla vyrobený lisováním za tepla.
- Dřevoštěpková deska z orientovaných plochých třísek (OSB – Oriented Strand Boards) je vícevrstevná deska z dřevěných třísek a lepidla. Třísky mají přesně stanovený tvar a tloušťku.

Ve vnějších vrstvách jsou orientovány rovnoběžně s délkou nebo šířkou desky a lamely ve vnitřní vrstvě jsou orientovány zpravidla v kolmém směru ke třískám vnější vrstvy.
Ve stavebnictví nahrazují překližku. Vyrábí se lisováním několika vrstev velkoplošných třísek spojovaných pojivem z umělé pryskyřice. OSB desky mají výborné mechanicko-fyzikální vlastnosti, dají se použít i ve vlhkém prostředí (OSB-3), jsou zdravotně nezávadné (emisní třída E1). Tyto materiály jsou velice dobře opracovatelné, bez problémů je lze řezat, frézovat, vrtat i přibíjet. Desky OSB jsou základním konstrukčním materiálem dřevostaveb.

- Cementotřískové desky (Cetris) - deska vyráběná lisováním dřevěných nebo jiných rostlinných částic pojených hydraulickým cementem, který může obsahovat různé přísady.

Velkoplošné materiály se využívají v konstrukci nosníků a střešních vazníků, k opláštění venkovních a vnitřních stěn, podhledů a podlah. Vzhledem k jejich rozměrové stálosti a lepší rovinnosti povrchu se jeví jako velmi vhodné pro bednění střech pod povlakové krytiny, asfaltové šindele, živičné pásy apod.

Klíčová slova:	*dřevo, dřevěné velkoplošné materiály*

Kompetence	*Způsob ověření*
f) Popsat Osvědčení pro stavbu a Prohlášení o vlastnostech.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete pojem „Osvědčeno pro stavbu“ výrobků ve smyslu zákona č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu a dalších technických předpisů ČR a zákona 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, v platném znění.	4

Vzorová odpověď

„Osvědčeno pro stavbu v ČR“ – certifikační systém pro udělování značky shody „Osvědčeno pro stavbu“ je koncipován jako dobrovolný otevřený certifikační systém stavebních výrobků, v rámci kterého je posuzována vhodnost stavebních výrobků ve smyslu zákona č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu a dalších technických předpisů ČR. Certifikační systém je provozován jako nediskriminační systém otevřený stavebním výrobkům bez ohledu na jejich původ (ČR, státy EU, třetí země) a bez ohledu na to, zda se jedná o stanovený nebo nestanovený stavební výrobek.
Stavební výrobky jsou ve smyslu zákona 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky, v platném znění tzv. „stanoveným výrobkem“ a jejich uvádění na trh Evropské unie a zemí ESVO je regulováno technickými předpisy, z nichž vyplývají pro výrobce, dovozce, autorizované zástupce a distributory konkrétní povinnosti.

Klíčová slova:	*certifikace a prokazování vlastností materiálů*

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete pojem „Prohlášení o vlastnostech“ podle Nařízení vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE.	4

Vzorová odpověď

Prohlášení o Vlastnostech výrobku (PoV), Declaration of Performance (DoP) je dokument, ve kterém výrobce uvádí ověřené vlastnosti typu výrobku, které chce publikovat. Výrobce je povinen poskytnout odběrateli prohlášení o vlastnostech v elektronické podobě, například na svých webových stránkách, na vyžádání musí prohlášení dodat s výrobkem v tištěné podobě. Jaké zkoušky a činnosti musí výrobce zajistit, aby mohl prohlášení vypracovat a tím řádně výrobek označit CE a prodávat, stanoví příslušná harmonizovaná norma výrobku. Obsah prohlášení o vlastnostech a pravidla jeho poskytování stanoví Nařízení (EU) č. 305/2011.
Podle nařízení vlády 215/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů, musí být všechny stavební výrobky, na které se vztahuje harmonizovaná norma, nebo které jsou v souladu s evropským technickým posouzením (ETA) pro ně vydaným, při uvedení na trh opatřeny značením CE, prohlášením o vlastnostech a podrobnou technickou dokumentací.
Pokud pro stavební výrobek harmonizovaná norma neexistuje (ani se nepřipravuje) nebo pokud by se výrobek od ní podstatně odchyloval a výrobce by chtěl opatřit výrobek označením CE, může požádat

subjekt pro technické posuzování (TAB) o vydání evropského technického posouzení (ETA). Pokud výrobce nepožádá o vydání ETA, posuzuje výrobek podle nařízení vlády č.163/2002 Sb. v platném znění, vydává prohlášení o shodě a neoznačuje produkt značením CE. Seznam stavebních výrobků, u kterých výrobce musí provést posouzení a ověření stálosti vlastností, stanovení typu výrobku, vypracovat prohlášení o vlastnostech a označit výrobky CE, stanoví Úřední věstník Evropské unie (OJEU) formou odkazů na evropské harmonizované normy.	
Klíčová slova:	*certifikace a prokazování vlastností materiálů*

Kompetence	*Způsob ověření*
g) Vyjmenovat kontrolované parametry kvality konstrukčního (stavebního) dřeva.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte kontrolované parametry kvality konstrukčního (stavebního) dřeva (ČSN EN 336 Konstrukční dřevo – Rozměry, dovolené odchylky).	4
Vzorová odpověď ČSN EN 336 stanovuje dvě třídy dovolených odchylek od požadovaných rozměrů pro konstrukční dřevo jehličnatých a listnatých dřevin. Norma také stanovuje, jaký referenční obsah vlhkosti se musí použít pro měření rozměrů, a udává průměrné hodnoty změn rozměrů účinkem změn obsahu vlhkosti. Norma platí pro omítané konstrukční řezivo s obdélníkovým průřezem a rovnoběžnými hranami, které má řezanou tloušťku nebo šířku větší než 6 mm. V porovnání s EN 336:2003 byly provedeny tyto změny: a) v předmětu normy je zrušeno omezení na 300 mm, takže norma je platná pro velké průřezy; b) minimální rozměr je změněn z 22 mm na 6 mm; c) v článku 4.2 jsou uvedeny změny rozměrů účinkem změn vlhkosti pro listnaté druhy dřeva; d) v článku 4.3 jsou uvedeny dovolené odchylky průřezu pro tloušťky a šířky větší než 300 mm; e) v kapitole 5 je měření vlhkosti v souladu se třemi částmi EN 1318.	
Klíčová slova:	*konstrukční dřevo parametry kvality*

Kompetence	*Způsob ověření*
h) Posoudit kvalitu konkrétního materiálu prostředky, které má pracovník běžně k dispozici (smyslovými vjemy, jednoduchými měřidly), posudek odůvodnit.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Posuďte kvalitu tesařského materiálu na základě podmínek stanovených ČSN nebo technickými podklady výrobců.	4
Vzorová odpověď Uchazeč posoudí kvalitu tesařských materiálů při realizaci mistrovského díla.	
Klíčová slova:	*konstrukční dřevo parametry kvality*

Kompetence	*Způsob ověření*
i) Popsat účinky klimatu na dřevěné konstrukce, způsoby ochrany, používané ochranné prostředky a způsoby jejich aplikace.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište klimatické vlivy a jejich negativní působení na dřevo.	4
Vzorová odpověď	

Atmosférická koroze: dřevo vystavené povětrnostním vlivům podléhá atmosférické korozi, která zahrnuje kombinaci chemických a mechanických vlivů (voda ve všech skupenstvích a vodné roztoky chemikálií, kyslík, agresivní plyny, písek a prach) za současného působení tepelné a světelné energie, případně energie proudění pevných látek a kapalin ve styku se dřevem. Nejvyšší vliv na atmosférickou korozi dřeva má voda a sluneční záření. Změny vlhkosti způsobují bobtnání a sesychání dřeva. V důsledku toho se na povrchu dřeva vytvářejí trhlinky, které se postupně rozšiřují a prohlubují (často s výrazným kolísáním teploty). Trhlinky tvoří vhodné prostředí pro změny zabarvení dřeva, později pak pro vznik plísní a následně rozvoj dřevokazných hub. Ze širokého elektromagnetického spektra slunečního záření je z hlediska zvětrávání dřeva nejúčinnější ultrafialové záření (UV). UV paprsky, působící na povrch neošetřeného dřeva, fotochemicky přeměňují jednu ze základních složek dřeva – lignin na vodorozpustné látky, které jsou následně vymývány deštěm. Povrch dřeva pak dostane typickou plastickou texturu. Zároveň dochází ke změně barvy povrchu dřeva – zprvu k zežloutnutí a posléze k zhnědnutí a nakonec povrch dřeva zešedne. Chemická koroze: nastává při styku dřeva s agresivními chemickými látkami, především kyselinami, zásadami a oxidanty.
Klíčová slova: *účinky klimatu na dřevěné konstrukce*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište možnosti chemické ochrany dřeva proti klimatickým vlivům.	2
Vzorová odpověď Výrobky ze dřeva používané v exteriéru se chrání povrchovými nátěrovými látkami, které obsahují toxické fungicidní látky, aby odolávaly rozkladnému působení mikroorganismů (především účinkům dřevokazných hub, plísní, bakterií) a účinné látky, které chrání výrobky ze dřeva proti vlivu povětrnosti. Tyto prostředky se aplikují na výrobky ze dřeva natíráním, máčením nebo stříkáním ručně nebo strojně (navalování).	
Klíčová slova: *účinky klimatu na dřevěné konstrukce*	

Hodnoticí kritérium	Body
Popište možnosti konstrukční ochrany dřeva proti klimatickým vlivům.	4
Vzorová odpověď Konstrukční ochrana dřeva je základní ochranou dřeva v objektech a zahrnuje následující opatření: • výběr vhodného druhu dřeva a materiálů na bázi dřeva, • tvarovou optimalizaci výrobků – spoje musí být sestaveny tak, aby případná zatékající voda mohla dostatečně rychle odtékat; toho lze dosáhnout například pomocí ocelových spojovacích prvků. Horní plochy dřevěných prvků, na které prší nebo sedá sníh, je nutné krýt krytkami nebo okapničkami, případně je opracovat tak, aby voda rychle odtékala, • izolaci dřevěných konstrukcí od degradujících vlivů – hydroizolace, vzduchová izolace mezi dřevem a ostatními materiály, hydroizolace střešního pláště, zabránění navlhání dřevěných stavebních prvků, • vytvoření klimatu v objektu, které zabrání škodlivému působení abiotických a biotických vlivů. Konstrukce a jednotlivé prvky je také možné chránit voděodolnými nátěry (krycí laky, lazury), které mohou obsahovat účinné látky proti dřevokazným škůdcům nebo mohou být aplikovány na preventivně ošetřené dřevo. Součástí konstrukční ochrany je také pravidelná kontrola a údržba celých konstrukcí i jednotlivých prvků. Konstrukční ochrana dřeva skrytého povětrnosti: Ochrana proti zatékání vody do konstrukce – dřevěné prvky uložené na zdivo nebo podél zdiva (pozednice, vaznice, volné délky stropních a vazních trámů), dřevěné prvky zazděné do zdiva (zhlaví stropních a vazních trámů). U trámů zazděných do zdiva dochází k častému napadení dřeva dřevokaznými houbami v důsledku promrzání zdiva a následně ztíženému vysušení dřeva. Jednou z možností konstrukční ochrany jsou vzduchové mezery (ideálně tři až pět centimetrů) mezi trámy a zdivem. V případě trámů položených na	

zdivo se vzduchová mezera zajistí pomocí dřevěných podložek nebo klínů, pro které se používá dřevo odolné dřevokazným škůdcům (hlavně dřevokazným houbám) a vlhku (odolnost dřevin klasifikuje norma *ČSN EN 350 Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva – Zkoušení a klasifikace odolnosti dřeva a materiálů na bázi dřeva proti biologickým činitelům*). Vedle vytvoření vzduchových mezer je nutné v konstrukci zajistit trvalé a přirozené proudění vzduchu, tedy nevyzdívat okapový prostor krovu a zajistit provětrávaný hřeben střechy. Zvýšenou pozornost je také potřeba věnovat úžlabím, hlavně pravidelné kontrole stavu střešní krytiny v úžlabí a okapových systémů. Dřevěné prvky zabudovaných konstrukcí, u kterých lze předpokládat časté zvyšování vlhkosti dřeva, je možné chránit povrchovými vodoodpudivými nátěry. Konstrukční ochranu dřeva lze také doplnit o preventivní chemickou ochranu zdiva, nejlépe krystalickým fungicidem na bázi kyseliny borité, který se aplikuje do předvrtaných otvorů v okruhu jeden až dva metry od dřevěného prvku. Při projektování nových dřevěných konstrukcí je nutné volit dřevo vysušené na hodnoty, které nejsou příznivé pro dřevokazné škůdce a které budou odpovídat předpokládané vlhkosti interiéru, pro který je konstrukce určena. Tyto hodnoty lze vyčíst z diagramu rovnovážné vlhkosti.
Klíčová slova: *účinky klimatu na dřevěné konstrukce*

Kompetence	*Způsob ověření*
j) Popsat vliv biotických škůdců na dřevěné konstrukce, způsoby ochrany, používané ochranné prostředky a způsoby jejich aplikace.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte biotické škůdce dřeva a jejich vliv na dřevo.	2
Vzorová odpověď Biologickou korozi dřeva způsobují biotičtí škůdci – živé organismy, za určitých podmínek parazitující na dřevě: • plísně, • dřevokazné houby, • dřevokazný hmyz, • dřevozbarvující houby, • hlodavci, • bakterie, • ptáci (např. agresivní exkrementy holubů). Plísně způsobují hlavně estetické škody, pokles pevnosti dřeva nastává pouze výjimečně. Často se však vyskytují bezprostředně před napadením dřeva nebezpečnějšími dřevokaznými houbami. Dřevozbarvující houby a plísně rozkládají hlavně průvodní látky ve dřevě (cukry, pektiny, a jiné), nemají však schopnost rozkládat makromolekulární složky buněčných stěn. Proces napadení plísněmi lze zastavit odstraněním podmínek k jejich životu – je třeba dřevo vysušit a zajistit větrání. Dřevokazný hmyz poškozuje dřevo tím, že se živí dřevní hmotou – ve dřevě vytváří chodbičky různé velikosti a tvaru. Pevnost dřeva při neměnném objemu významně klesá. Dřevo mezi chodbičkami nemění své vlastnosti.	
Klíčová slova: *vliv biotických škůdců na dřevěné konstrukce*	

Hodnoticí kritérium	Body
Popište způsoby ochrany dřeva proti biotickým škůdcům.	2
Vzorová odpověď Ochranné prostředky na dřevo, které mají deklarovanou ochranu dřeva proti biologickému napadení, ohni, povětrnosti atd., podléhají „prokázání shody“, tj. certifikaci tzv. autorizovanou osobou (státní zkušebny, např. 222 – VVÚD Praha) ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb. a jeho prováděcí vyhlášky č. 178/1997 Sb. K ochraně dřeva by měly být proto používány pouze přípravky, které mají „českou	

značku shody“, certifikát (osvědčení shody příslušnou autorizovanou osobou) a další náležitosti dle *ČSN 49 0600-1 Ochrana dreva. Základné ustanovenia. Chemická ochrana.* Při profesionální ochraně stavebního řeziva jde především o vakuo-tlakovou impregnaci, máčení, injektáž, nátěr a postřik. Výsledky těchto způsobů impregnace jsou výrazně ovlivněny vlastnostmi dřeva:

Způsob chemické ochrany dřeva volíme podle:

1. Třídy ohrožení dřeva dle *ČSN EN 335-1 Trvanlivost dřeva a materiálů na jeho bázi. Definice tříd. Ohrožení biologickým napadením. Část 1: Všeobecné zásady:*
   - třída použití 1: dřevo (nebo materiál na jeho bázi) je pod střechou zcela chráněno před povětrností, není vystaveno působení vlhkosti (vlhkost dřeva max. 20 %) – neklimatizované suché interiéry (půdní prostory, krovy), příklad použití: střešní řezivo, podlahová prkna, lišty,
   - třída použití 2: dřevo (nebo materiál na jeho bázi) je pod střechou zcela chráněno před povětrností, ale vysoká vlhkost okolního prostředí nebo kondenzace par může vést k občasnému, ne však k trvalému zvýšení vlhkosti dřeva nad 20 % – neklimatizované interiéry s relativní vlhkostí vzduchu (sklepy, prádelny), příklad použití: konstrukční řezivo, obklady, střešní řezivo se zvýšeným rizikem kondenzace vodních par,
   - třída použití 3: dřevo (nebo materiál na jeho bázi) je nezakryto, ale bez styku se zemí je nepřetržitě vystaveno působení povětrnosti nebo je proti ní chráněno, ale je vystaveno opakované zvýšené vlhkosti nad 20 % (venkovní obklady a konstrukce), příklad použití: exteriérové řezivo, podhledy, obvodové konstrukce, střešní šindele, zábradlí, plotové desky,
   - třída použití 4: dřevo (nebo materiál na jeho bázi) je ve styku se zemí nebo sladkou vodou a vystaveno působení vlhkosti (vlhkost dřeva je trvale vyšší než 20 %) příklady použití: sloupy elektrického vedení, zvukové bariéry, dřevěné základy, dětská hřiště, pilíře, mostní konstrukce, pražce.
2. Odolnost dřeva
   Odolnost běžně používaných dřevin (smrk, borovice, jedle, modřín, dub, buk) proti dřevokazným houbám není velká, pouze dub je klasifikován jako trvanlivý, ostatní dřeviny jsou středně nebo slabě trvanlivé. Proto je potřebné dřevo chránit před dřevokaznými houbami a dřevokazným hmyzem tak, aby pro ně nebyly vytvořeny vhodné podmínky pro napadení dřeva.
3. Druhy ohrožení dřeva
   Nebezpečí ohrožení dřeva hmyzem může nastat již při vlhkosti dřeva nad 10 % a teplotě nad 10 °C, tzn. ohroženo je i dřevo velmi dobře vysušené. Nebezpečí ohrožení dřeva houbami třídy Basidiomycetes nastává tehdy, když vlhkost dřeva (i pouze přechodně) překračuje 20 %, houbami způsobujícími měkkou hnilobu, když je dřevo v trvalém styku se zemí a vodou nebo je dřevo zabudováno ve venkovním prostředí a v jeho trhlinách a spárách se usazují nánosy špíny. Nebezpečí ohrožení dřeva houbami způsobujícími modrání nastává tehdy, když je vlhkost povrchu dřeva vyšší než přibližně 22 % (např. jako důsledek vysoké relativní vlhkosti vzduchu nebo kondenzující vodní páry). Optimální teplota pro rozvoj hub je 22 – 25 °C. Nebezpečí ohrožení dřeva plísněmi nastává, pokud je vlhkost povrchu dřeva vyšší než 25 %.
4. Požadované trvanlivosti chráněného dřeva v konkrétních podmínkách
   Životnost provedené ochrany je závislá na druhu chemického přípravku. Pro dřevo použité v interiéru se udává jako časově neomezená, u dřeva v exteriéru minimálně 10 let (s krycím nátěrem). Poté je doporučeno provést kontrolu stavu ochrany (ideálně ve dvouletých intervalech). Je nutné také pamatovat na následné ošetření příčných řezů, zářezů, plátování a jiných druhů spojů provedených až po impregnaci, protože právě tato místa jsou škůdci a houbami ohrožena nejvíce, tam prakticky vždy destrukční proces začíná.

Klíčová slova:	*vliv biotických škůdců na dřevěné konstrukce*

Hodnoticí kritérium	Body
Co ovlivňuje účinnost ochrany proti biotickým škůdcům?	2

Vzorová odpověď

Účinnost impregnace ovlivňuje:

- vlhkost dřeva – čím více vody dřevo obsahuje, tím méně je schopno pojmout impregnační roztok,
- hustota dřeva – čím je dřevo hustší, tím obsahuje méně pórů pro pronikání impregnačního roztoku,

• hrubost opracování povrchu – do hoblovaného dřeva vsakuje impregnační roztok hůře než do nehoblovaného, • koncentrace aplikačního roztoku – optimální koncentrace je doporučena výrobcem, • doba kontaktu pracovního roztoku se dřevem: Obecně platí, čím je kontakt se dřevem delší, tím je příjem roztoku vyšší, • režim vakuo-tlakové impregnace nebo vhodný pracovní tlak při injektáži (pro dosažení hluboké penetrace impregnačního roztoku do dřeva).
Klíčová slova: *vliv biotických škůdců na dřevěné konstrukce*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište rizika použití chemických prostředků na ochranu dřeva proti povětrnostním vlivům a biotickým škůdcům.	2
Vzorová odpověď Ochranné prostředky proti biotickým škůdcům a povětrnostním vlivům mohou patřit mezi látky ohrožující zdraví a životní prostředí. Je třeba s nimi nakládat podle pravidel uvedených v kapitole 2.1.6 Nakládání s odpady.	
Klíčová slova: *chemické ochranné prostředky nebezpečný odpad*	

Kompetence	*Způsob ověření*
k) Orientovat se v druzích střešních krytin.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište druhy skládaných střešních krytin.	4
Vzorová odpověď Skládané krytiny se vyrábějí jako keramické pálené, betonové, vláknocementové, z přírodní břidlice, plechové, asfaltové šindele, plastové a spalné (došky a šindel). Detailní popis jednotlivých výrobků je uveden v technických listech výrobců a ČSN. Technický list střešní krytiny obvykle obsahuje: • základní technické údaje, • rozměry krytiny, • povrchovou úpravu krytiny, • doplňky krytiny a jejich umístění na střeše, • rozměření a rozpočítání krycí šířky a krycí délky (laťování), • příslušenství – odvětrání, sněhový a pochůzné systém, doplňky pro větrání střechy, • specifické detaily, • řešení doplňkových hydroizolačních vrstev a jejich příslušenství, • doplňky – větrání hřebene, nároží a okapu, • příchytky a držáky.	
Klíčová slova: *střešní krytiny skládané*	

Kompetence	*Způsob ověření*
l) Orientovat se v doplňkových konstrukcích střech.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište doplňkové konstrukce střech.	2

Vzorová odpověď Součástí střešní konstrukce jsou doplňkové konstrukce (hromosvody, solární panely). Pro jejich instalaci na střeše je třeba vytvořit speciální podmínky (konstrukce). Nezbytná je spolupráce tesaře s odborníky instalujícími tyto konstrukce. Konstrukce střechy a provedení krytiny musí umožňovat osazení, kontrolu a údržbu doplňkových konstrukcí. *Zdroj: Pravidla pro navrhování a provádění střech, CKPT ČR, 2014, s. 246*.

Klíčová slova:	*střecha, střešní plášť, doplňkové konstrukce střech*

Kompetence	*Způsob ověření*
m) Popsat způsoby skladování a manipulace s materiály pro tesařské konstrukce.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište způsob skladování a manipulace s materiály tesařské konstrukce.	2
Vzorová odpověď Stavební řezivo vlivem nevhodného skladování je velmi náchylné k poškození (křivost, deformace, zamodrání, plísně, hniloba). Řezivo se skladuje v hráních, které jsou založeny na vyvýšených a vyrovnaných patkách nad zemí (30 cm). Řezivo je proloženo cca. po 0,5 m proložkami, vytvářejícími mezi jednotlivými vrstvami mezery umožňující prodění vzduchu. Hráně se dělají do šíře 1 m a výšky cca 1 m, kvůli manipulaci a převozu. Při dlouhodobém skladování je nutno řezivo chránit před povětrnostními vlivy. Sušené řezivo (např. hranoly KVH, BSH, palubky) je nutno skladovat pod přístřešky nebo v hale. Manipulace řeziva je možná vysokozdvižným vozíkem a převoz nákladním automobilem. K výškové manipulaci se používají jeřáby.	
Klíčová slova:	*skladování a manipulace s tesařskými materiály*

2.1.3 Orientace v nástrojích, nářadí, pracovních pomůckách, strojích a strojních zařízeních

Kompetence	*Způsob ověření*
a) Popsat opracování dřevěných materiálů ručním nářadím.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte ruční nářadí pro opracování dřeva při tesařských pracích řezáním, hoblováním, dlabáním, vrtáním a broušením	4
Vzorová odpověď Tesařské kladivo, tesařská sekera, dláta k dlabání, ruční pily, ruční hoblíky, nástroje a nářadí k vrtání, pilníky a rašple, nářadí k ručnímu broušení.	
Klíčová slova:	*ruční nářadí pro opracování dřeva*

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte pracovní operace při opracování dřeva ručním nářadím	4
Vzorová odpověď <u>Opracování dřeva ručním nářadím</u>: • ruční řezání a vyřezání, • hoblování, srovnávání,	

• vrtání a vykružování, • sekání, • dlabání, • pilování a rašplování, • broušení, • kartáčování.	
Klíčová slova:	*ruční nářadí pro opracování dřeva*

Kompetence	*Způsob ověření*
b) Popsat opracování dřevěných materiálů ručními dřevoobráběcími stroji.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte ruční dřevoobráběcí stroje pro tesařské práce.	4
Vzorová odpověď Ruční dřevoobráběcí stroje s pohonem elektrickým nebo spalovacím motorem: • ruční elektrické kotoučové pily, • ruční elektrické hoblíky, • ruční elektrické a motorové řetězové pily, • elektrické přímočaré pily, • ruční elektrické srovnávací frézky, • ruční elektrické sedlové frézky, • ruční elektrické vrtačky, • ruční elektrické řetězové dlabačky, • ruční elektrické pásové brusky, • ruční elektrické vibrační brusky, • sponkovací pistole, • hřebíkovací pneumatické pistole, • elektrické úhlové brusky s fíbrovým kotoučem, • elektrické vrtačky s vrtákem ke dlabání. Pracovní pomůcky: • tesařský vrtací stojan, • upevňovací prostředky (sklíčidla, svěrky), • pracovní stůl.	
Klíčová slova:	*ruční dřevoobráběcí stroje*

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte pracovní operace při opracování dřeva ručními dřevoobráběcími stroji.	4
Opracování dřeva ručními dřevoobráběcími stroji: • řezání, • frézování, • vrtání a vykružování, • dlabání, • broušení, • sponkování, • hřebíkování.	
Klíčová slova:	*ruční opracování dřeva, strojní obrábění dřeva*

Kompetence	*Způsob ověření*
c) Popsat BOZP při opracování dřevěných materiálů ručním nářadím a ručními dřevoobráběcími stroji.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete pravidla BOZP při ručním opracování dřeva ručním nářadím a ručními dřevoobráběcími stroji při tesařských pracích.	4

Vzorová odpověď

- Všeobecné bezpečnostní předpisy pro práci s ručními dřevoobráběcími stroji:
  - elektrické kabely se nesmějí nacházet v blízkosti stroje, a zejména ne v předpokládaném směru chodu stroje,
  - dbáme na dokonalé upnutí materiálů, aby se při práci nechvěly a samovolně neměnily polohu,
  - používáme pouze stroje správně seřízené, zakrytované a se spolehlivě upnutými nástroji, vodítky a dorazy,
  - ruční nástroje se mohou přenášet nebo odkládat jen po vypnutí motoru a zastavení stroje,
  - stroje musí být vybaveny spolehlivými ochrannými kryty, které chrání všechny pohybující se části (převody, nástroje) a současně usměrňují odvádění odpadu vznikajícího při obrábění,
  - dřevní odpad se může ručně odstranit až po ukončení pracovní operace a zastavení stroje.
- Elektrická kotoučová pila: provádět kontrolu pilových kotoučů, jejich správné uložení na hřídeli a dotažení, identifikovat vadné zuby; dbát zvýšené opatrnosti při řezání a manipulaci, nepřidržovat sklopný kryt rukou při náběhu pily při začátku řezání.
- Elektrická přímočará pila: dbát zvýšené pozornosti na upevnění řezaného materiálu a kontakt s pohybujícím se nástrojem.
- Tesařská elektrická řetězová pila: nařezávat do materiálu až při dosažení dostatečné řezné rychlosti; dbát zvýšené pozornosti na upevnění řezaného materiálu a kontakt s řetězovou lištou.
- Ruční motorová řetězová pila:
  - používat OOPP (ochranná přilba se štítem, neprořezný oděv, obuv a antivibrační rukavice)
  - dbát na stabilní polohu pracovníka při práci
  - zákaz práce s pilou na žebříku
  - vyvarovat se při řezání kontaktu řetězu s cizorodými látkami (kámen, kovy)
  - řezat především spodní stranou lišty s plným řezným výkonem; při kontaktu špičky pilové lišty se dřevem může dojít ke zpětnému rázu pily na pracovníka nebo přihlížející osobu
  - při práci s řetězovou pilou je třeba respektovat NV č. 339/2017 Sb., o bližších požadavcích na způsob organizace práce a pracovních postupů při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru (staveništi), ve znění pozdějších předpisů, definující způsobilost obsluhy řetězové pily.
- Ruční elektrická srovnávací frézka: dbát na maximální možnost úběru třísky a nepřekračovat ji; neposouvat frézku při frézování zpět, pouze vpřed, hrozí riziko zpětného rázu frézky.
- Ruční elektrická sedlová frézka: dbát doporučeného maximálního úběru při frézování; volit menší rychlost frézky a pravidelně provádět kontrolu stavu frézovacích nožů (míra otupení a pevnost upevnění).
- Ruční elektrická vrtačka (pistolová): nedotýkat se sklíčidla za jeho chodu; otáčky vrtání volit vzhledem k vrtanému materiálu a velikosti vrtáku; při průběžném vrtání dbát na umístění vhodné podložky pod místem předpokládaného otvoru.
- Ruční elektrická řetězová dlabačka: posouvat řetězovou lištu do záběru při dosažení maximálních otáček.
- Ruční elektrická pásová bruska: používat odsávací nebo sběrné zařízení pro brusný prach; nemanipulovat se zapnutou nebo zcela nezastavenou bruskou.
- Ruční elektrická vibrační bruska: dodržovat přestávky při práci, vhodné je použití antivibračních rukavic a odsávacího zařízení.
- Sponkovací pistole: při manipulaci s pistolí používat bezpečnostní pojistku proti samovolnému vystřelení sponky; nepřidržovat spojovaný materiál v blízkosti úderníku; používat chrániče sluchu.

• Hřebíkovací pneumatická pistole: při manipulaci s pistolí používat bezpečnostní pojistku proti samovolnému vystřelení hřebíku; nepřidržovat spojovaný materiál v blízkosti úderníku; používat chrániče sluchu. *Zdroj: Učebnice Tesař 1. ročník, Vydala jako elektronickou učebnici v roce 2015 Střední škola stavebních řemesel Brno-Bosonohy, Pražská 38b, Brno-Bosonohy*	
Klíčová slova:	*BOZP při ručním opracování dřeva*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Popsat strojní obrábění dřevěných materiálů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte strojní zařízení pro obrábění dřeva řezáním, frézováním, dlabáním, vrtáním a broušením při tesařských pracích.	4
Vzorová odpověď Strojní zařízení zahrnuje: • kotoučové, pásové a rámové pily, • srovnávací a tloušťkovací frézky, • stolní vrtačky, • vrtací dlabačky, • řetězové dlabačky, • vysukovačky, • brusky, • kartáčovací stroje.	
Klíčová slova:	*strojní zařízení pro obrábění dřeva*

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete pravidla BOZP při strojním obrábění dřeva.	4
Vzorová odpověď Problematika je řešena v Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí a příloze č. 1. Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců a příloze č. 2 Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen a dále v návodech pro obsluhu strojů a strojních zařízení dodaných výrobcem. Všeobecné bezpečnostní předpisy pro práci na dřevoobráběcích strojích • provoz a údržbu dřevoobráběcích strojů nesmějí vykonávat mladiství, • při práci na strojích je nutné nosit přiléhavé oblečení; dále se nesmějí nosit prsteny a náramkové hodinky; dlouhé vlasy je nutné zakrývat vhodnou pokrývkou hlavy, • je nutné používání prostředků na ochranu sluchu, • při pracích, při kterých vznikají třísky nebo jiskry, je nutná ochrana zraku ochrannými brýlemi nebo ochranným štítem, • je zakázáno požívání alkoholu a jiných omamných prostředků, • před započetím práce je třeba zkontrolovat bezpečnost strojů a jejich nástrojů; nalezené závady okamžitě nahlásit, • kdo uvede stroj do chodu nebo na něm pracuje, nesmí svým konáním ohrožovat jiné osoby, • osoby pracující na stroji se nesmějí oslovovat nebo rušit, dokud samy neukončí práci, • rotující nástroje musí být vybaveny údaji o oblasti povolených otáček a označení výrobce; výjimku tvoří frézy s průměrem stopky do 16 mm a vrtáky, • stroje, které nejsou připraveny k provozu, je třeba označit a odpojit ze sítě,	

• volné třísky a úlomky je třeba odstraňovat pouze za klidu stroje vhodnými pomůckami a prostředky, • nástroje dřevoobráběcích strojů musí být bezpečně nasazeny, vedeny a upnuty, • volné konce obráběných materiálů je nutné podepírat stojanem, prodlouženými stoly nebo jinými prostředky, • pohybující se části strojů je nutno chránit proti neúmyslnému dotyku, všechny převody, řemenice a řemeny, které leží v pracovní a přepravní oblasti, musí být ochráněny krytem, • před opuštěním obslužného místa, odstraněním závad i před údržbou a čištěním stroje je třeba vypnutí stroje a kontrolování doběhu nástroje až do jeho úplného zastavení, • zapojení elektroinstalace, její změnu a údržbu smí provádět pouze odborný elektrikář, • na pracovišti se nesmí vyskytovat dřevěný nebo jiný odpad, třísky a piliny je zakázáno ručně odstraňovat z blízkosti pohybujících se nástrojů, musí být zajištěna dostatečná volnost pohybu obsluhy stroje. *Zdroj: Učebnice Tesař 2. ročník, Vydala jako elektronickou učebnici v roce 2015 Střední škola stavebních řemesel Brno-Bosonohy, Pražská 38b, Brno-Bosonohy*

Klíčová slova:	*BOZP při strojním opracování dřeva*

2.1.4 Orientace v BOZP a PO

Kompetence	*Způsob ověření*
a) Popsat základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků obecně.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků (zákon č. 262/2006 Sb., zákon č. 258/2000 Sb., zákon č. 309/2006 Sb.).	2

Vzorová odpověď

Základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků řeší:

- *zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce*: řeší problematiku BOZP v části Bezpečnost a ochrana zdraví při práci §§ 101-108 zahrnující: předcházení ohrožení života a zdraví při práci, povinnosti zaměstnavatele, práva a povinnosti zaměstnance, osobní ochranné pracovní prostředky, pracovní oděvy a obuv, mycí, čisticí a dezinfekční prostředky a ochranné nápoje, povinnosti zaměstnavatele při pracovních úrazech a nemocech z povolání, práva a povinnosti zaměstnance, účast zaměstnanců na řešení otázek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- *zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů*: DÍL 6 Ochrana před hlukem, vibracemi a neionizujícím zářením, § 30 Hluk a vibrace, DÍL 7 Ochrana zdraví při práci § 37 Kategorizace prací, DÍL 8 Nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky.
- *zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci),* zejména: § 2 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí, § 3 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi, § 4 Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení, § 5 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy, § 6 Bezpečnostní značky, značení a signály, § 7 Rizikové faktory pracovních podmínek a kontrolovaná pásma, § 8 Zákaz výkonu některých prací, § 9 Odborná způsobilost, § 14 až 18 Další úkoly zadavatele stavby, jejího zhotovitele, popřípadě fyzické osoby, která se podílí na zhotovení stavby, a koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.

Klíčová slova:	*BOZP obecná pravidla*

Kompetence	*Způsob ověření*
b) Popsat povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance v oblasti BOZP, PO a hygieny práce.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance v oblasti BOZP, PO a hygieny práce (NV č. 178/2001 Sb.; NV č. 101/2005 Sb.; NV č. 495/2001 Sb;, NV č. 201/2010 Sb.; NV č. 591/2006 Sb.).	4

Vzorová odpověď

Povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance v oblasti BOZP, PO a hygieny práce řeší:

- *NV č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci,* zejména*:* § 4 Tepelná zátěž, zátěž chladem a minimální opatření k ochraně zdraví zaměstnanců, § 5 Ochranné nápoje, § 6 Větrání pracoviště, § 7 Fyzická zátěž a prostorové požadavky související s fyzickou zátěží, § 8-9 Zdravotní rizika a opatření k ochraně zdraví při ruční manipulaci s břemeny. Podrobnosti jsou uvedeny v přílohách k NV.
- *NV č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, zejména § 3.*
- *NV č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků,* zejména § 2-5.
- *NV č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu*, zejména §§ 2-10.
- *NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*, ve znění pozdějších předpisů navazuje na zákon č. 309/2006 Sb., který v §§ 1-8 vymezuje požadavky na BOZP na staveništích.

Klíčová slova:	*BOZP povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance*

Kompetence	*Způsob ověření*
c) Popsat základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce s technickými zařízeními.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce s technickými zařízeními (NV č. 378/2001 Sb.).	4
Vzorová odpověď V souladu s NV je třeba zajistit: • průvodní dokumentaci obsahující návod výrobce pro montáž, manipulaci, opravy, údržbu, výchozí a následné pravidelné kontroly a revize zařízení, jakož i pokyny pro případnou výměnu nebo změnu částí zařízení, • provozní dokumentaci obsahující průvodní dokumentaci, záznam o poslední nebo mimořádné revizi nebo kontrole, stanoví-li tak zvláštní právní předpis, nebo pokud takový právní předpis není vydán, stanoví-li tak průvodní dokumentace nebo zaměstnavatel, • místní provozní bezpečnostní předpis zaměstnavatele upravující zejména pracovní technologické postupy pro používání zařízení a pravidla pohybu zařízení a zaměstnanců v prostorech a na pracovištích zaměstnavatele, • respektovat minimálními požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení v závislosti na příslušném riziku vytvářeném daným zařízením dle § 3 NV.	
Klíčová slova:	*BOZP práce s technickými zařízeními*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Popsat podmínky BOZP při montáži tesařských konstrukcí na střechách, práce ve výškách.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Jaké právní předpisy řeší problematiku pádu z výšky nebo do hloubky?	4
Vzorová odpověď Problematiku pádu z výšky nebo do hloubky řeší: • *NV č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.* • *ČSN 73 8106 Ochranné a záchytné konstrukce.* • *ČSN EN 517 – Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny – Bezpečnostní střešní háky.* • *ČSN EN 795 Prostředky ochrany osob proti pádu – Kotvicí zařízení.* • *ČSN 73 8101 Lešení – Společná ustanovení a ČSN 73 8106 Ochranné a záchytné konstrukce.*	
Klíčová slova:	*nebezpečí pádu z výšky, předpisy, ČSN*

Hodnoticí kritérium	Body
Jaké jsou důvody pádu pracovníka z výšky?	4
Vzorová odpověď Pád z výšky hrozí při práci a pohybu pracovníků na střechách. Jsou to práce tesařské, pokrývačské, klempířské, montážní, hromosvodářské, udržovací apod. Tuto problematiku řeší NV 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, ve znění pozdějších předpisů.	

Častým zdrojem úrazů při klempířských pracích je propadnutí pracovníka neúnosnou krytinou resp. střešní konstrukcí, sklouznutí pracovníka z plochy střechy, propadnutí a následným pád pracovníků otvory na střeše (o šířce více než 25 cm), propadnutí a pád osob po zlomení, uvolnění, zborcení střešních konstrukcí a prvků, pád předmětů a materiálů. Rizikem je i práce na žebříku, který je nestabilní konstrukcí. Předejít pádu je možné zajištěním pracovníka proti pádu nebo technickými opatřeními, jako jsou ochranná zábradlí a ohrazení, poklopy, lešení a pracovní plošiny. Pracovník, který provádí klempířské práce, musí být chráněn před pádem ze střešního pláště zejména z jeho volných okrajů nebo do světlíků.
Klíčová slova: *nebezpečí pádu z výšky*

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte technické prostředky proti pádu pracovníka.	4

Vzorová odpověď

Při práci na střechách musí být pracovníci chráněni od výšky 1,5 metru:

1) Proti pádu z volných okrajů střechy. Ochrana proti pádu z volných okrajů střechy se zajišťuje:
   - prostředky kolektivní ochrany, tj. ochrannými nebo záchytnými konstrukcemi (např. ochranná zábradlí, ochranná ohrazení, záchytná lešení, sítě) a dočasné stavební konstrukce (např. lešení, pracovní plošiny); uplatní se nad místy s velkým pohybem osob, nad pěšími zónami, nad úzkými uličkami, v centrech měst apod.,
   - osobním zajištěním,
   - kombinací kolektivního a osobního zajištění.
2) Proti propadnutí střešní konstrukcí v případě pohybu a provádění prací na neúnosné střešní konstrukci.
   Zajištění proti propadnutí se musí provést na všech střešních pláštích, kde je půdorysná vzdálenost mezi latěmi nebo jinými nosnými prvky střešní konstrukce větší než 0,25 m a není zaručeno, že jednotlivé střešní prvky jsou bezpečné proti prolomení zatížením pracovníky, případně není toto zatížení vhodně rozloženo pomocnou konstrukcí (pracovní nebo komunikační podlaha, pokrývačský žebřík apod.).
3) Proti sklouznutí (sesutí) z plochy střechy při jejím sklonu nad 25°.
   Zajištění proti sklouznutí je splněno použitím žebříků nebo pomocných konstrukcí, upevněných v místech práce a v potřebných komunikacích, případně použitím ochranné konstrukce nebo osobního zajištění proti pádu jednotlivých pracovníků.
   Někdy se u šikmých střech k tomuto účelu používají pomocné trubkové nebo dřevěné konstrukce, které se v horní části zachytí za hřeben střechy. Při použití žebříků, jako zajištění proti sklouznutí, u střechy se sklonem nad 45° od vodorovné roviny musí být použito ještě osobní zajištění pracovníků proti pádu. Při pokrývačských a klempířských pracích na šikmých střechách se používá dřevěná „montážní lávka“, která se zavěšuje (váže) na dvě textilní lana, přičemž horní konce lan se připevňují na tzv. „úvazový hák“.
   Tento hák se zhotovuje z ocelové kulatiny nebo pásoviny a podle způsobu upevnění ke konstrukci krovu může být:
   - zatloukací s hrotem na horním konci pro zatlučení do krovu,
   - závěsný, který je na horním konci vhodně vytvarovaný pro uchycení za konstrukci krovu,
   - s otvory pro 2 až 3 vruty (o průměru 8 mm, délce 100 mm) k připevnění do konstrukce krovu.
4) Ochrana proti pádu do světlíků a jiných otvorů (např. instalačních nebo technologických) se zajišťuje instalací ochranné, případně záchytné konstrukce nebo používáním osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu.
5) Pracovník, který provádí klempířské práce na střeše, musí být chráněn před sklouznutím (sesutím) z plochy střechy při jejím sklonu větším než 25 stupňů. K zabránění sklouznutí se používají pomocné konstrukce nebo žebříky upevněné v místě kladení střešní krytiny.
6) U střech se sklonem větším než 45 stupňů je třeba vždy použít kromě žebříků ještě osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu.

7) K zajištění bezpečného pohybu pracovníků po střeše se používají bezpečnostní střešní háky podle *ČSN EN 517 – Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny – Bezpečnostní střešní háky.* Střešní háky jsou upraveny tak, aby mohly být upevněny do nosných prvků krovu (např. krokví). Bezpečnostní střešní háky se montují podle návodu pro montáž a údržbu.
8) Pro trvale připevněné žebříky platí *ČSN EN 12951 – Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny – Trvale připevněné žebříky – Specifikace výrobku a zkušební metody*. Výrobce musí k trvale připevněným střešním žebříkům dodat návod pro jejich montáž, údržbu a skladování. Návod pro montáž musí obsahovat požadavky na nosnou střešní konstrukci, do které bude trvalý žebřík upevněn. Musí v něm být popsán způsob, jakým se upevňovací systém zakotví do nosné konstrukce. Dále zde musí být uveden typ střešní krytiny a sklon střechy, pro kterou je žebřík určen. Žebřík může používat pouze jedna osoba s hmotností včetně nářadí maximálně 150 kg.
9) Ochranné a záchytné konstrukce

Ochranná zábradlí, ochranná ohrazení, lešení, záchytná ohrazení, záchytná lešení, záchytné sítě musí být dostatečně pevné a odolné vůči vnějším silám a nepříznivým vlivům a upevněny tak, aby bezpečně unesly předpokládané namáhání. Pro navrhování, konstrukční provedení, montáž, demontáž, používání a údržbu prozatímních ochranných a záchytných konstrukcí platí *ČSN 73 8101 Lešení – Společná ustanovení a ČSN 73 8106 Ochranné a záchytné konstrukce.* Na střechách s velkým sklonem musí být kolektivní zajištění i podél hrany pádu ve směru sklonu. Kolektivní zajištění pomocí technických konstrukcí, tj. ochranných, příp. záchytných konstrukcí, poskytuje účinnější ochranu proti pádu z výšky nežli osobní zajištění. Toto zajištění chrání všechny pracovníky na střeše, požadované ochranné funkce se dosáhne bez ohledu na lidského činitele, a je-li zřízena pracovní podlaha ve vhodné pracovní výšce u okapu, je umožněno bezpečné a snadné provádění klempířských i jiných prací ve fyziologicky vhodné poloze.
Ochranné a záchytné konstrukce lze používat jen po jejich úplném dokončení a vybavení. Před použitím musí být předány a převzaty do užívání zápisem do stavebního deníku nebo do jiného provozního dokladu. Nevýhodou tohoto způsobu zajištění je větší pracnost, časová i finanční náročnost a většinou i nutnost kvalitní technické přípravy, včetně zpracování technické dokumentace, případně i statického výpočtu.
V praxi se k ochraně pracovníků proti pádu z výšky nejčastěji uplatňují tyto druhy ochranných a záchytných konstrukcí:

- lehké řadové dílcové nebo trubkové lešení (postavené na terénu od paty budovy na její vnější straně až po okap, kde je zřízena pracovní podlaha),
- vysunuté ochranné lešení s pracovní podlahou,
- s podepřením na vodorovných nosnících (vysunutých trámcích),
- s podepřením na zalomeném nosníku,
- na vodorovných ocelových nosnících I 80 nebo I 100 se zaklínováním ke kotvicím třmenům,
- konzolové dílcové vysunuté lešení na konzolách s uchycením na konzolové háky,
- se závěsným upevňovacím třmenem na krokvi s bezpečnostním hákem a zajišťovacím lanem upevněným jednak ke konzole a jednak k pevné konstrukci krovu,
- dílcové ochranné zábradlí zřizované na volných okrajích střechy, upevněné speciálními příchytkami na dřevěných trámcích položených na střešní krytině nebo na kovových nosnících připevněných ke střešní konstrukci,
- dílcové systémy ochranného střešního zábradlí se speciálním příslušenstvím s opěrnými, střešními a komínovými žebříky a svěrnými hřebenovými nůžkami (tzv. „rychlolešení“).

Budování kolektivního zajištění splňujícího přísné požadavky uvedené ve státní normě bývá časově, ekonomicky i technicky náročné. Proto v případech, kdy se jedná zejména o krátkodobé práce, práce prováděné nízkým počtem pracovníků, údržbářské práce apod., se k zajištění proti pádu z výšky, do hloubky, propadnutí nebo sesutí používá osobní zajištění.

Zdroj: BOZPinfo.cz

Klíčová slova:	*ochrana proti pádu pracovníků z výšky*

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu pracovníka.	2

Vzorová odpověď

Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky, systémy zachycení pádu:
Bezpečnostní zachycovací postroj:
Tento bezpečnostní zachycovací postroj musí splňovat požadavky ČSN EN 361 – Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky.
Tato norma musí být vyznačena u schvalovací značky CE na postroji. S postrojem musí být dodán návod k použití v českém jazyce. Postroje musí být pravidelně dodavatelem resp. výrobcem kontrolovány (lhůta 12 měsíců). Uživatel musí být z používání postroje pravidelně ve lhůtě 12 měsíců školen, prakticky zaučen a prokazatelným způsobem musí být ověřeny jeho znalosti. Před každým použitím postroje je povinen se vizuálně přesvědčit o jeho kompletnosti, provozuschopnosti a bezzávadném stavu. Zachycovací postroje mají omezenou životnost, která je uváděna v dokumentaci dodávané s postroji. Pro provádění školení není předepsána speciální kvalifikace školitele.
Bezpečnostní polohovací pás:
Bezpečnostní polohovací pás neslouží k zachycení pádu, ale pouze k zajištění polohy.
Při jeho použití proto musí pracovník pracovat s přídavným lanem přichyceným ke dvěma upevňovacím bodům na pase. Polohovací pás musí splňovat požadavky *ČSN EN 358 Osobní prostředky pro pracovní polohování a prevenci proti pádům z výšky. Pracovní polohovací systémy.* Některé zachycovací postroje jsou schváleny i podle této normy a lze je používat i jako polohovací pás.
Při použití prostředků osobního zajištění se musí toto použití stanovit v technologickém nebo pracovním postupu. Tento postup musí obsahovat vhodný prostředek osobního zajištění a místo jeho upevnění resp. ukotvení. Pokud se jedná o jednoduché, přímo řízené práce, určí místo ukotvení pracovník, který práce ve výškách řídí. Místo upevnění či ukotvení musí odolat ve směru pádu minimální síle 15 kN (tj. síla od břemene o hmotnosti 1 500 kg).
Délka pádu při použití bezpečnostního postroje bez tlumiče pádu může být nejvýše 1,5 m. Při použití tlumiče pádu dle ČSN EN 355 je možnost volného pádu až 4 m, samozřejmě při dodržení podmínek stanovených výrobcem, tzn., že pod místem práce je dostatečný volný prostor (6 m) prostý konstrukcí a překážek, o které by se padající pracovník mohl vážně zranit.
Pro zajištění pracovníků při práci a pohybu ohrožených pádem z výšky, do hloubky, propadnutím nebo sesutím se používají další prostředky osobního zajištění, které tvoří s postroji systém zachycení pádu - *ČSN EN 363 Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky - Systémy zachycení pádu*.
Prostředky pro zachycení pádu:

- *pohyblivé zachycovače pádů* na pevném a poddajném zajišťovacím vedení (*ČSN EN 353-1 a ČSN EN 353-2)*. Zachycovací postroje mají omezenou životnost, která je uváděna v dokumentaci dodávané s postroji. Pro provádění školení není předepsána speciální kvalifikace školitele,
- *zatahovací zachycovače pádu* (*ČSN EN 360),*
- mezi další prostředky, které se používají pro zachycení pádu, patří různá kotvící zařízení, která musí splňovat požadavky *ČSN EN 795 - Prostředky ochrany osob proti pádu – Kotvicí zařízení; ČSN EN 362 Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Spojky; ČSN EN 354 Prostředky ochrany osob proti pádu - Spojovací prostředky.*

Zdroj: BOZP info.

Klíčová slova:	*osobní ochranné prostředky proti pádu z výšky*

Hodnoticí kritérium	Body
Jaká opatření proti pádu předmětů a materiálu z výšky nebo do hloubky se používají?	4

Vzorová odpověď

Materiál, nářadí a pomůcky musí být uloženy, případně skladovány na střechách a jiných místech ve výškách tak, aby byly po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození větrem během práce i po jejím ukončení. Pracovní nářadí nesmí pracovníci zavěšovat na části oděvu, pokud k tomu není upraven nebo pokud pracovník nepoužije vhodné výstroje (pás s upínkami, brašny, kapsáře, pouzdra aj.). Konstrukce pro práce ve výškách se nesmí přetěžovat. Hmotnost materiálu, zařízení, pomůcek, nářadí včetně počtu osob nesmí přesahovat povolené normové nahodilé zatížení konstrukce.

Prostory, nad kterými se pracuje, musí být vždy bezpečně zajištěny, aby nedošlo k ohrožení pracovníků a zájmu jiných osob • vyloučení provozu, • použití ochranné konstrukce v úrovni práce ve výšce nebo použití záchytné konstrukce ohrazení dvoutyčovým zábradlím minimální výšky 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou, • pro krátkodobé práce s jednoduchým nářadím a pracovními pomůckami, pokud nepřesáhnou pracovní rozsah jedné směny, postačí vymezit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě lanem upevněným ve výšce 1,1 m. *Zdroj: BOZP info.*

Klíčová slova:	*ochrana proti pádu předmětů z výšky*

Hodnoticí kritérium	Body
Definujte „ochranné pásmo“.	4
Vzorová odpověď Ochranné pásmo vymezuje ohrazením ohrožený prostor – musí mít šířku od okraje pracoviště nebo pracovní podlahy nejméně: • 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m včetně, • 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m včetně, • 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m včetně, • 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m. Při práci na plochách se sklonem větším než 25° se zvětšuje každé pásmo o 0,5 m. Šířka pásma se vytyčuje od paty kolmice, která prochází vnější hranou volného okraje místa práce ve výšce. *Zdroj BOZP info.*	
Klíčová slova:	*ochranné pásmo*

Kompetence	*Způsob ověření*
e) Vyjmenovat zásady požární ochrany při skladování a manipulaci s hořlavými látkami.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte požární rizika při skladování hořlavých látek a manipulace s nimi.	2
Vzorová odpověď Hořlavé látky (hořlavé hmoty, materiálny apod.) jsou dle ČSN 73 0802 látky, které jsou schopny (bez ohledu na způsob zapálení) uvolňovat při požáru teplo. Dle skupenství je můžeme rozdělit na hořlavé látky: • tuhé – čisté chemické látky (např. fosfor, síra, naftalen), směsi a vícefázové soustavy (např. uhlí, pryž, sláma, dřevo), • kapalné – čisté chemické látky (např. metanol, etanol, toluen), směsi (např. benzín, petrolej, ropa, dehtové oleje), • plynné – čisté chemické látky (např. vodík, metan, etan, propan, butan, eten), směsi (např. svítiplyn, vodní plyn, zemní plyn). Požární ochrana obecně definuje skladování hořlavých a požárně nebezpečných látek ve vyhlášce č. 246/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, § 44: • hořlavé kapaliny, hořlavé a hoření podporující plyny se skladují pouze v prostorách, které jsou k tomuto účelu určeny, • hořlavé kapaliny nelze ukládat ve společných a ve sklepních prostorách bytových domů nebo ubytovacích zařízení s výjimkou hořlavých kapalin potřebných k vytápění těchto objektů v maximálním množství 40 litrů v nerozbitných přenosných obalech pro jeden tepelný spotřebič,	

- v jednotlivých a řadových garážích lze ukládat nejvýše 40 litrů pohonných hmot pro osobní automobily a 80 litrů pohonných hmot pro nákladní automobily v nerozbitných přenosných obalech a nejvýše 20 litrů olejů na jedno stání. V hromadných garážích se pohonné hmoty ani oleje neukládají, s výjimkou provozních náplní a záložního paliva, které jsou součástí vozidel,
- nádoby s hořlavými nebo hoření podporujícími plyny (např. lahve, sudy, kontejnery, nádrže) se umísťují na snadno přístupných a dostatečně větraných a proti nežádoucím vlivům chráněných místech. Tyto nádoby nelze nikdy ukládat v prostorách pod úrovní okolního terénu, ve světlících, v garážích, kotelnách, místnostech určených ke spaní, ve společných prostorách bytových domů a ubytovacích zařízení.

Zaměstnanci, kteří manipulují s hořlavými látkami, musí být seznámeni s jejich bezpečnou manipulací a skladováním a musí dodržovat výše uvedené zásady. Zaměstnavatel musí zajistit jejich školení, při kterém jsou informováni o nebezpečných vlastnostech dané látky, o podmínkách manipulace a skladování, o způsobu poskytování první pomoci, o způsobech hašení, o likvidaci v případě úniku atd. Hořlavé kapaliny se nesmí vystavovat slunci a vysokým teplotám – hrozí riziko vzplanutí a následný požár. Je třeba důsledně dodržovat zásady požární ochrany v blízkosti hořlavých kapalin a plynů – zejména nekouřit, nerozdělávat oheň, nepoužívat otevřený oheň a vzít v úvahu možné jiskření elektrických zařízení.

Mladistvým zaměstnancům jsou zakázány práce s hořlavými kapalinami kategorie 1 nebo 2 s větami H224 nebo H225, hořlavými plyny kategorie 1 nebo 2 s větou H220 nebo H221. Informace, zda daná kapalina nebo plyn splňuje požadavky výše uvedené, je uvedena v bezpečnostním listu, což je soubor informací (bezpečnostních, ekologických, toxikologických, právních) pro nakládání s nebezpečnými látkami/směsmi.

Pro zajištění bezpečné manipulace a skladování hořlavých látek je nutné zajistit:

- proškolení zaměstnanců z BOZP a PO, nenechat s určitými hořlavinami uvedenými výše manipulovat mladistvé a neproškolené zaměstnance,
- dodržování zákazu kouření a manipulace s otevřeným ohněm,
- skladování hořlavých kapalin, hořlavých a hoření podporujících plynů pouze v k tomu určených prostorách,
- nenechávat hořlavé chemické látky a směsi u zdroje tepla a vždy dodržovat skladovací podmínky,
- eliminovat zdroje zapálení (jiskry, kouření, zápalky, otevřený oheň, horké povrchy) při práci s hořlavými a vysoce hořlavými látkami,
- s hořlavými látkami a plyny pracovat v dobře větraném prostoru,
- hořlavé kapaliny a plyny nevystavovat slunci a vysokým teplotám,
- hořlavé kapaliny neukládat ve společných a ve sklepních prostorách bytových domů nebo ubytovacích zařízení,
- sklady s hořlavinami označit dle platné legislativy,
- v garážích skladovat jen povolené množství pohonných hmot a olejů,
- nikdy neskladovat nádoby s hořlavými nebo hoření podporujícími plyny ve společných prostorách bytových domů a ubytovacích zařízení, v kotelnách,
- neukládat hořlaviny v blízkosti komínů a komínových těles.

Klíčová slova:	*skladování hořlavých látek PO*

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte protipožární prostředky použitelné při tesařských činnostech.	2

Vzorová odpověď

Jednotlivé druhy hasicích přístrojů je možné použít na požáry různých látek.
Za tímto účelem se požáry dělí do následujících tříd:
Třída A – požáry pevných látek (např. dřevo, uhlí, textil, papír, sláma, seno, plasty), jejich hoření je zpravidla doprovázeno žhnutím. Pro tuto třídu požáru jsou vhodné hasicí přístroje vodní a pěnové.
Třída B – požáry kapalin nebo látek, které přecházejí do kapalného skupenství (např. barvy a laky, benzin, nafta, dehet, oleje, ředidla, aceton, vosky, asfalt, pryskyřice, mazadla). Pro tuto třídu požáru jsou vhodné hasicí přístroje pěnové, práškové a halonové.

Třída C – požáry plynů (např. zemní plyn, propan-butan, vodík, svítiplyn, acetylen, metan). Pro tuto třídu požáru jsou vhodné hasicí přístroje práškové nebo plynové hasicí přístroje s náplní CO2 (oxidu uhličitého). Třída D – požáry lehkých alkalických kovů (např. hořčík a jeho slitiny s hliníkem). Při hoření těchto kovů dochází k vývinu obrovských teplot, hašení takovýchto požárů vyžaduje použití speciálních suchých hasiv nebo speciálně upravených prášků. Třída F – požáry rostlinných nebo živočišných olejů a tuků používaných v kuchyňských spotřebičích. Na tento typ požárů lze použít speciální hasicí přístroje.
Klíčová slova: *protipožární prostředky*

Kompetence	*Způsob ověření*
f) Popsat činnosti při pracovním úrazu.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Jaké předpisy upravují problematiku pracovních úrazů?	2
Vzorová odpověď Problematika pracovních úrazů je řešena v právních předpisech, zejména v zákonu č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů a v nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, ve znění pozdějších předpisů: • § 105 zákoníku práce – povinnosti zaměstnavatele při pracovních úrazech a nemocech z povolání, • § 106 zákoníku práce – povinnosti zaměstnance, • § 105 zák. práce a § 2 nařízení vlády č. 201/2010 Sb. - kniha úrazů, • § 105 zák. práce a § 5 nařízení vlády č. 201/2010 Sb. - záznam o úrazu, • § 2 nařízení vlády č. 201/2010 Sb. odst. 1: Zaměstnavatel je povinen vést evidenci o úrazech v knize úrazů v elektronické nebo listinné podobě, • § 4 nařízení vlády č. 201/2010 Sb. – ohlašovací povinnost pracovního úrazu.	
Klíčová slova: *pracovní úraz*	

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte základní povinnosti zaměstnance a zaměstnavatele při pracovním úrazu.	4
Vzorová odpověď V případě úrazu je třeba poškozenému poskytnout neodkladnou pomoc a v případě potřeby zajistit pomoc lékařskou. Zaměstnavatel, u něhož k pracovnímu úrazu došlo, je povinen objasnit příčiny a okolnosti vzniku tohoto úrazu za účasti: zaměstnance, pokud to jeho zdravotní stav dovoluje, svědků, za účasti odborové organizace, pokud u zaměstnavatele působí, zástupce pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Bez vážných důvodů nesmí měnit stav na místě úrazu do doby objasnění příčin a okolností vzniku pracovního úrazu. V případě, že se jedná o zaměstnance jiného zaměstnavatele, musí bez zbytečného odkladu tohoto jiného zaměstnavatele o úrazu uvědomit, umožnit mu účast na objasnění příčin a okolností vzniku pracovního úrazu a seznámit ho s výsledky tohoto objasnění. Záznam o úrazu vyhotovuje zaměstnavatel úrazem postiženého zaměstnance neprodleně, nejpozději však do 5 pracovních dnů ode dne, kdy se o úrazu dozvěděl. Záznam o úrazu předá zaměstnavatel bez zbytečného odkladu oprávněným osobám.	
Klíčová slova: *pracovní úraz, povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance*	

Kompetence	*Způsob ověření*
g) Popsat systém proškolování BOZP a PO zaměstnanců.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Jaké jsou povinnosti zaměstnavatele v oblasti BOZP?	4
Vzorová odpověď Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, § 103, odst. 2 ukládá zaměstnavateli povinnost zajistit zaměstnancům školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které doplňují jejich odborné předpoklady a požadavky pro výkon práce, které se týkají jimi vykonávané práce a vztahují se k rizikům, s nimiž může přijít zaměstnanec do styku na pracovišti, na kterém je práce vykonávána, a soustavně vyžadovat a kontrolovat jejich dodržování. Školení podle věty první je zaměstnavatel povinen zajistit při nástupu zaměstnance do práce, a dále: a) při změně pracovního zařazení a druhu práce, b) při zavedení nové technologie nebo změny výrobních a pracovních prostředků nebo změny technologických anebo pracovních postupů, c) v případech, které mají nebo mohou mít podstatný vliv na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.	
Klíčová slova:	*BOZP povinnosti zaměstnance*

2.1.5 Orientace v legislativě a technických normách oboru

Kompetence	*Způsob ověření*
a) Orientovat se v zákonu č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a vyhlášce č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete ustanovení zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů potřebné pro obor.	2
Vzorová odpověď Zákon upravuje: • ve věcech územního plánování zejména cíle a úkoly územního plánování, soustavu orgánů územního plánování, nástroje územního plánování, vyhodnocování vlivů na udržitelný rozvoj území, podmínky pro výstavbu, rozvoj území a pro přípravu veřejné infrastruktury, evidenci územně plánovací činnosti a kvalifikační požadavky pro územně plánovací činnost, • ve věcech stavebního řádu zejména povolování staveb a jejich změn, terénních úprav a zařízení, užívaní a odstraňování staveb, dohled a zvláštní pravomoci stavebních úřadů, postavení a oprávnění autorizovaných inspektorů, soustavu stavebních úřadů, povinnosti a odpovědnost osob při přípravě a provádění staveb, • podmínky pro projektovou činnost a provádění staveb, obecné požadavky na výstavbu, účely vyvlastnění, vstupy na pozemky a do staveb, ochranu veřejných zájmů a některé další věci související s předmětem této právní úpravy. Pro činnosti v povolání tesař jsou důležitá ustanovení zákona uvedená v: • § 153 Stavbyvedoucí a stavební dozor, • § 156 Požadavky na stavby, • § 157 Stavební deník, • § 159 Projektová činnost ve výstavbě, • § 160 Provádění staveb.	
Klíčová slova:	*zákon č. 183/2006 Sb., vyhláška č. 499/2006 Sb.*

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete ustanovení vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů potřebné pro obor.	2

Vzorová odpověď

Podrobnosti stanovuje vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb zejména v § 3 Projektová dokumentace pro provádění stavby a v příloze č. 13 Rozsah a obsah projektové dokumentace pro provádění stavby.
Dokumentace obsahuje části:
A. Průvodní zpráva
B. Souhrnná technická zpráva
C. Situační výkresy
D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení
Projektová dokumentace se zpracovává v podrobnostech umožňujících vypracovat soupis stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr.
Projektová dokumentace obsahuje též technické charakteristiky, popisy a podmínky provádění stavebních prací.
Výkresy podrobností (detailů) zobrazují pro dodavatele závazné nebo tvarově složité konstrukce (prvky), na které klade projektant zvláštní požadavky a které je nutné při provádění stavby respektovat.
Stavebně konstrukční řešení obsahuje dokumenty:
a) Technická zpráva
b) Podrobný statický výpočet
c) Výkresová část - výkresy půdorysů nosných konstrukcí v měřítku 1 : 50, výjimečně 1 : 100, včetně sklopených řezů; odpovídající řezy, pohledy a podrobnosti s potřebnou přesností zobrazení; z výkresů musí být jasně identifikovatelný tvar konstrukce, všech konstrukčních prvků a podrobností; detaily jsou v měřítku 1 : 20 nebo 1 : 10 nebo 1 : 5.

Klíčová slova:	*vyhláška č. 499/2006 Sb.*

Hodnoticí kritérium	Body
Jak upravuje stavební zákon povolování staveb?	2

Vzorová odpověď

Stavební zákon dělí stavby na:

- stavby, terénní úpravy, zařízení a udržovací práce nevyžadující stavební povolení ani ohlášení (§ 103),
- jednoduché stavby, terénní úpravy a udržovací práce, u kterých postačí ohlášení (§ 104),
- stavby vyžadující stavební povolení, které se vyžaduje u staveb všeho druhu bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, účel a dobu trvání, nestanoví-li tento zákon nebo zvláštní právní předpis jinak (§ 108).

Ve stavebním povolení stavební úřad stanoví podmínky pro provedení stavby, a pokud je to třeba, i pro její užívání. Podmínkami zabezpečí ochranu veřejných zájmů a stanoví zejména návaznost na jiné podmiňující stavby a zařízení, dodržení obecných požadavků na výstavbu, včetně požadavků na bezbariérové užívání stavby, popřípadě technických norem. Podle potřeby stanoví, které fáze výstavby mu stavebník oznámí za účelem provedení kontrolních prohlídek stavby; může též stanovit, že stavbu lze užívat jen na základě kolaudačního souhlasu.
Kolaudace (§119)
Dokončenou stavbu, lze užívat pouze na základě kolaudačního souhlasu, nebo kolaudačního rozhodnutí. Kolaudační souhlas nebo kolaudační rozhodnutí vydává ten stavební úřad, který vydal povolení stavby. Vlastník stavby je povinen uchovávat po celou dobu trvání stavby ověřenou dokumentaci odpovídající jejímu skutečnému provedení podle vydaných povolení.

Klíčová slova:	*stavební zákon, ohlášení stavby, povolení stavby, kolaudace*

Kompetence	*Způsob ověření*
b) Orientovat se v ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4

Vzorová odpověď

Norma stanoví všeobecné požadavky na úpravu a tvorbu výkresové dokumentace používané ve stavebnictví, jako jsou měřítka, kótování, popisové pole, označování odkazů, zpracování seznamu částí apod. V návaznosti na tyto základní požadavky norma sjednocuje zásady zobrazování a způsobu kreslení výkresů stavební části objektů pozemních staveb, kterými jsou výkresy výkopů, základů, svislých konstrukcí, schodišť, stropů, podlah, střech apod. Norma sjednocuje zásady kreslení výkresů hrubé a konečné úpravy terénu, související s výstavbou pozemních stavebních objektů. Text normy je doplněn rozsáhlým počtem obrázků, které jako příklady dokumentují způsob kreslení výkresů, nebo grafické úpravy tabulek seznamu částí.

Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.

Klíčová slova:	*ČSN 01 3420*

Kompetence	*Způsob ověření*
c) Orientovat se v ČSN 01 3487 Výkresy stavebných konštrukcií. Výkresy drevených stavebných konštrukcií.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4

Vzorová odpověď

Norma platí pro kreslení výkresů dřevěných stavebních konstrukcí všech druhů staveb. V normě jsou zapracovány údaje ST SEV 4409-83 JSKD RVHP Výkresy v stavebnictve. Kreslenie výkresov drevených konštrukcií. Rozsáhlá projekční – ale spíše stavebnětechnická norma obsahuje především slovní požadavky na kreslení a nákresy. Jsou normalizovány všeobecné požadavky, výkresy prvků (dílů), konstrukcí, kotvení a další.

Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.

Klíčová slova:	*ČSN 01 3487*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Orientovat se v ČSN 73 1901 Navrhování střech - Základní ustanovení.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4

Vzorová odpověď

ČSN 73 1901-1
Norma uvádí základní ustanovení pro všechny typy a sklony střech, bez rozdílu použité střešní krytiny. Platí pro střechy, střešní terasy, balkony, lodžie, přístřešky, markýzy, koruny atik a zdí, římsy a navazující vodorovné konstrukce pod úrovní přilehlého terénu, shora ohraničující podzemní části budovy. Pro památkově chráněné budovy a změny dokončených staveb platí norma přiměřeně.
Norma neplatí pro střechy s textilní krytinou, nafukovací haly, skleníky, průsvitné a průhledné konstrukce částí střech, fasády a výplně otvorů ve střechách a pro střechy a přístřešky, které jsou nedílnou součástí technických a technologických zařízení.
ČSN 73 1901-2
Norma stanoví specifické požadavky pro navrhování střech, pokud jejich skladba obsahuje skládanou střešní krytinu, a pro navrhování souvisejících konstrukcí. Pro stavební úpravy střech se skládanou střešní krytinou platí tato norma jen v částech, kterých se přímo tyto činnosti týkají.
Norma přiměřeně platí i pro opravy střech památkově chráněných objektů.
Tato norma neplatí pro střechy s povlakovou hydroizolací, textilní krytinou, nafukovací haly, skleníky, střechy vytvářené z prosklených konstrukcí a střechy, které jsou součástí technologických zařízení.

Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.

Klíčová slova:	*ČSN 73 1901*

Kompetence	*Způsob ověření*
e) Orientovat se v ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4

Vzorová odpověď
Norma stanovuje požadavky pro výrobu, montáž, kontrolu a údržbu dřevěných stavebních konstrukcí, pro jejichž navrhování platí ČSN 73 1702 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Ustanovení této normy lze přiměřeně použít pro konstrukce kombinované z materiálů na bázi dřeva a nedřevěných materiálů.
Norma mimo jiné požaduje:

- ve výrobní dokumentaci dřevěné konstrukce mají být uvedeny, kromě jiných, technologický (pracovní) postup montáže, odpovídající požadavkům bezpečnosti práce a stupeň hořlavosti použitých konstrukčních materiálů,
- použití konstrukce (podmínky provozu) se nesmějí měnit proti předpokladům projektu bez dodatečného posouzení,
- z použitých materiálů i z výsledné dřevěné konstrukce nesmějí unikat škodliviny v nadměrné výši podle příslušných hygienických požadavků,
- v místech spojů má být dřevo pokud možno bez trhlin, suků, oblin aj. vad, které by mohly nepříznivě ovlivnit spolehlivost spoje,
- otvory pro svorníky, kolíky, vruty apod. a zářezy pro vkládané hmoždíky se provedou až po úplném sestavení konstrukčního prvku (dílce) na pracovní podlaze (včetně případného nadvýšení), pokud se nezabezpečí stejná přesnost jiným způsobem,
- popis technologického postupu montáže, postup montáže musí být navržen tak, aby stabilita a bezpečnost montované konstrukce byla zajištěna v celém průběhu montáže,
- technologický postup montáže má obsahovat i zásady bezpečnosti práce v souladu s příslušnými předpisy pro stavební a montážní práce, popř. dalšími předpisy,
- pokud není technologický postup montáže speciálních konstrukcí součástí konstrukční dokumentace, má být projednán a odsouhlasen s jejím zpracovatelem,

• při návrhu technologického postupu montáže se má v případě potřeby uvážit způsob ochrany dílců popř. nezastřešené stavby proti mimořádným nepříznivým povětrnostním vlivům v průběhu montáže (např. u montovaných domů na bázi dřeva), • součástí výrobní (technické) dokumentace dřevěné konstrukce je kontrolní plán, který stanovuje kontrolu výroby a provádění konstrukce ve výrobním závodě i na staveništi a kontrolu po dokončení montáže konstrukce. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*

Klíčová slova:	*ČSN 73 2810*

Kompetence	*Způsob ověření*
f) Orientovat se v ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4
Vzorová odpověď Norma platí pro navrhování pozemních a inženýrských staveb ze dřeva nebo konstrukčních výrobků na bázi dřeva, spojovaných pomocí lepidel nebo mechanických spojovacích prostředků. Zahrnuje zásady a požadavky na bezpečnost a použitelnost konstrukcí a základy navrhování a posuzování podle teorie mezních stavů. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*	
Klíčová slova:	*ČSN EN 1995-1-1*

Kompetence	*Způsob ověření*
g) Orientovat se v ČSN 73 2824-1 Třídění dřeva podle pevnosti – Část 1: Jehličnaté řezivo.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4
Vzorová odpověď Norma platí pro jehličnaté řezivo určené pro nosné prvky, které se dimenzují podle únosnosti. Norma stanovuje znaky třídění, třídy a kritéria pro vizuální třídění a základní požadavky, doplňující vizuální kritéria a třídy pro strojní třídění jehličnatého řeziva s nosnou funkcí. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*	
Klíčová slova:	*ČSN 73 2824-1*

Kompetence	*Způsob ověření*
h) Orientovat se v ČSN EN 14081-1 Dřevěné konstrukce – Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu tříděné podle pevnosti – Část 1: Obecné požadavky.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4
Vzorová odpověď Norma stanovuje požadavky na vizuálně a strojně tříděné dřevo s obdélníkovým průřezem, opracované řezáním, frézováním nebo jinými způsoby, jehož odchylky od jmenovitých rozměrů odpovídají *EN 336 Konstrukční dřevo – Rozměry, dovolené odchylky*. Norma zahrnuje konstrukční dřevo s obdélníkovým průřezem, neošetřené nebo ošetřené proti biologickému napadení. Norma nezahrnuje dřevo ošetřené ochrannými prostředky proti ohni ani dřevo nastavované zubovitým spojem. Norma stanovuje v příloze *A* jako minimum charakteristiky, které mají být omezeny v pravidlech vizuálního třídění. V příloze *B* jsou stanoveny kódy označení pro jednotlivé dřeviny a v příloze *C* je stanovena Eurotřída reakce na oheň. V další příloze této harmonizované normy jsou ustanovení týkající se směrnice EU pro stavební výrobky. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*	
Klíčová slova:	*ČSN EN 14081-1*

Kompetence	*Způsob ověření*
i) Orientovat se v ČSN EN 338: Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti. 2010.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4
Vzorová odpověď Norma stanovuje systém tříd pevnosti dřeva pro použití v normách pro navrhování. Určité třídě pevnosti mohou vyhovovat různé druhy a jakosti dřeva a je tak možná jejich zaměnitelnost. V normě jsou stanoveny třídy pevnosti pro jehličnaté dřevo (a topol) a pro listnaté dřevo, s hodnotami jejich charakteristických pevností, modulů pružnosti a hustoty. V informativní příloze jsou vztahy pro výpočet charakteristických hodnot na základě pevnosti v ohybu, průměrného modulu pružnosti v ohybu a hustoty. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*	
Klíčová slova:	*ČSN EN 338*

Kompetence	*Způsob ověření*
j) Orientovat se v ČSN EN 384 Konstrukční dřevo – Stanovení charakteristických hodnot mechanických vlastností a hustoty.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4
Vzorová odpověď Norma stanovuje metodu pro zjišťování charakteristických hodnot mechanických vlastností a hustoty pro určitý základní soubor dřeva s vizuálními nebo strojními třídami pevnosti. Je rovněž uvedena	

metoda pro ověření pevnosti výběru porovnáním s předepsanou hodnotou pevnosti. Hodnoty mechanických vlastností a hustoty, stanovené podle této normy, jsou vhodné pro přičlenění jakostních tříd a druhů dřeva ke třídám pevnosti podle *ČSN EN 338 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti.* 2010. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*

Klíčová slova:	*ČSN EN 384*

Kompetence	*Způsob ověření*
k) Orientovat se v ČSN EN 336 Konstrukční dřevo – Rozměry, dovolené odchylky.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4
Vzorová odpověď Norma stanovuje třídy dovolených odchylek rozměrů jehličnatého a listnatého konstrukčního dřeva od určených rozměrů, referenční vlhkost pro určování rozměrů, změny rozměrů účinkem změn vlhkosti a dovolené tolerance průřezových rozměrů a délky. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*	
Klíčová slova:	*ČSN EN 336*

Kompetence	*Způsob ověření*
l) Orientovat se v ČSN EN 15228 Konstrukční dřevo – Konstrukční dřevo impregnované proti biologickému napadení.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4
Vzorová odpověď Norma stanovuje všeobecné požadavky na konstrukční dřevo, které bylo impregnováno ochrannými prostředky na dřevo proti biologickému napadení. Norma zahrnuje ošetření, která obsahují pesticidy. Norma také stanovuje požadavky pro hodnocení shody a značení impregnovaných dřevěných výrobků. Norma se nevztahuje na jakékoli dodatečné ošetření po připojení označení CE ani na posuzování ochranných látek použitých pro ošetření konstrukčního dřeva. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*	
Klíčová slova:	*ČSN EN 15228*

Kompetence	*Způsob ověření*
m) Orientovat se v ČSN 73 3150 Tesařské spoje dřevěných konstrukcí. Terminologie třídění.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4
Vzorová odpověď Norma stanovuje terminologii základních tesařských spojů dřevěných stavebních konstrukcí. Pro navrhování dřevěných konstrukcí s tesařskými spoji platí *ČSN 73 1702 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Pro provádění dřevěných konstrukcí s tesařskými spoji platí *ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění*. Jsou zde normalizovány termíny, definice a obrázky základních druhů tesařských spojů. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*	
Klíčová slova:	*ČSN 73 3150*

Kompetence	*Způsob ověření*
n) Orientovat se v ČSN EN 14545 Dřevěné konstrukce – Spojovací prostředky – Požadavky.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4
Vzorová odpověď Norma stanovuje požadavky a zkušební metody pro materiály, geometrii, únosnost, tuhost a aspekty trvanlivosti (tj. ochranu proto korozi) spojovacích prostředků určených pro nosné dřevěné konstrukce. V této normě jsou zahrnuty pouze tzv. povrchové spojovací prostředky vyrobené z oceli jako talířové hmoždíky, prstencové hmoždíky, ozubené hmoždíky, styčníkové desky s prolisovanými trny a desky s otvory pro hřebíky. Norma také stanovuje postupy hodnocení shody a obsahuje požadavky pro značení těchto výrobků. V této normě nejsou zahrnuty spojovací prostředky ošetřené retardéry hoření pro zlepšení jejich chování při požáru. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*	
Klíčová slova:	*ČSN EN 14545*

Kompetence	*Způsob ověření*
o) Orientovat se v ČSN EN 26891 Dřevěné konstrukce. Spoje s mechanickými spojovacími prostředky. Všeobecné zásady pro zjišťování charakteristik únosnosti a přetvoření.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4
Vzorová odpověď Norma stanovuje všeobecné zásady pro zjišťování charakteristik únosnosti a přetvoření (posunutí) spojů s mechanickými spojovacími prostředky. Normu lze použít pro spoje s mechanickými spojovacími prostředky, použité ve staticky zatěžovaných dřevěných konstrukcích. Podrobnosti pro zkoušení spojů se speciálními spojovacími prostředky budou uvedeny v dalších mezinárodních normách. Tyto zásady lze rovněž použít pro zkoušení jiných spojovacích prostředků. Je nutno uvážit,	

že pro některé speciální druhy spojovacích prostředků, které nejsou mezinárodně normalizovány, může být nutná změna zkušebního postupu. V normě jsou popsány postupy při provádění normalizovaných zkoušek. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*

Klíčová slova:	*ČSN EN 26891*

Kompetence	*Způsob ověření*
p) Orientovat se v ČSN EN 912 Spojovací prostředky pro dřevo – Specifikace pro speciální hmoždíky pro dřevo.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4

Vzorová odpověď

Norma definuje geometrický tvar, rozměry, materiály a značení osvědčených typů speciálních hmoždíků, používaných ve spojích mezi prvky dřevěných konstrukcí. Speciální hmoždíky jsou zatříděny do čtyř skupin:
A – prstencové hmoždíky (6 typů),
B – talířové hmoždíky (4 typy),
C – ozubené hmoždíky (11 typů),
D – ostatní speciální hmoždíky (1 typ).
Podle materiálu jsou hmoždíky skupiny A až C kovové a hmoždíky skupiny D jsou dřevěné. Norma neobsahuje údaje o únosnosti a deformaci spojů dřevěných konstrukcí se speciálními hmoždíky.

Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.

Klíčová slova:	*ČSN EN 912*

Kompetence	*Způsob ověření*
q) Orientovat se v ČSN EN 14592+A1 Dřevěné konstrukce – Kolíkové spojovací prostředky – Požadavky.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	4

Vzorová odpověď

Norma stanovuje požadavky a zkušební metody pro materiály, geometrii, únosnost, tuhost a aspekty trvanlivosti (tj. ochranu proto korozi) kolíkových spojovacích prostředků pro použití v nosných dřevěných konstrukcích. V této normě jsou zahrnuty pouze kolíkové spojovací prostředky vyrobené z oceli. Za kolíkové spojovací prostředky pro dřevěné konstrukce se podle této normy považují hřebíky, sponky, vruty, kolíky a svorníky s maticemi. Norma také stanovuje postupy hodnocení shody a obsahuje požadavky pro značení těchto výrobků. V této normě nejsou zahrnuty kolíkové spojovací prostředky s povlakem z pryskyřice a spojovací prostředky ošetřené retardéry hoření pro zlepšení jejich chování při požáru.

Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.

Klíčová slova:	*ČSN EN 14592+A1*

Kompetence	*Způsob ověření*
r) Orientovat se v ČSN EN 14250 Dřevěné konstrukce – Požadavky na prefabrikované nosné prvky s kovovými styčníkovými deskami s prolisovanými trny.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, *řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*	4

Vzorová odpověď

Norma stanovuje materiálové, výrobkové a dokumentační požadavky na prefabrikované nosné prvky (např. příhradové vazníky pro střechy, stěny a stropy, rámy, složené nosníky a průvlaky) určené pro pozemní stavby vyrobené z rostlého konstrukčního řeziva podle EN 14081-1 (se zubovitými spoji nebo bez těchto spojů) a spojované kovovými styčníkovými deskami s prolisovanými trny.
Platí pro příhradové nosníky s délkami do 35 m a pro další prefabrikované nosné prvky s rozpětím do 12 m.
Stanovuje postupy zkoušek a výpočtu pro hodnocení shody, požadavky pro označení těchto prvků a venkovní podmínky (třída použití/provozu 3 podle EN 1995-1-1 nebo třídy užití 3, 4 a 5 podle EN 335-1).
S ohledem na odolnost proti biologickým organismům se tato norma vztahuje na prefabrikované nosné prvky vyrobené buď z neošetřeného dřeva, nebo ze dřeva ošetřeného pro zlepšení jeho přirozené trvanlivosti.
Tato norma nezahrnuje prefabrikované nosné dřevěné prvky určené pro použití v konstrukcích s převážně dynamickým zatížením (např. mostech) nebo pro použití v nechráněných venkovních podmínkách (tj. třídě užití 3 podle *ČSN EN 335 Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva – Třídy použití: definice, aplikace na rostlé dřevo a na výrobky na bázi dřeva*).
Norma dále nezahrnuje prvky ošetřené pro zlepšení jejich působení při požáru.

Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.

Klíčová slova:	*ČSN EN 14250*

Kompetence	*Způsob ověření*
s) Orientovat se v Pravidlech pro navrhování a provádění střech, vyd. Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, Praha 2014.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište obsah Pravidel pro navrhování a provádění střech při provádění stavebních tesařských prací.	4

Vzorová odpověď

Pravidla pro navrhování a provádění střech obsahují pravidla pro:

- navrhování a provádění doplňkových hydroizolačních vrstev střech,
- provádění dřevěných konstrukcí střech,
- tepelněizolačních vrstev střech,
- parotěsnících a vzduchotěsnících vrstev střech,
- střech a pálenou a betonovou krytinou,
- pokrývání vláknocementovými střešními deskami malých formátů.

Klíčová slova:	*Pravidla pro navrhování a provádění střech*

2.1.6 Orientace v nakládání s odpady

Kompetence	*Způsob ověření*
a) Orientovat se v zákonu č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete pojem „nebezpečný odpad.“	2
Vzorová odpověď Nebezpečný odpad je takový druh odpadu, který je zároveň nebezpečným materiálem, tedy se vyznačuje negativním vlivem na životní prostředí a zdraví lidí nebo zvířat, nebo při manipulaci s ním hrozí nějaké další nebezpečí (viz níže). Nelze s ním proto nakládat jako např. se smíšeným komunálním odpadem nebo odpadem určeným k běžné recyklaci: Nelze ho tedy ukládat do otevřených skládek, ani spalovat v běžných spalovnách. Likviduje se buď ve speciálních spalovnách nebezpečných odpadů, nebo se dále recykluje ve specializovaných firmách. Mezi nebezpečné odpady řadíme odpady, které vykazují alespoň jednu nebezpečnou vlastnost uvedenou v příloze nařízení komise (EU) č. 1357/2014 ze dne 18. prosince 2014, kterým se nahrazuje příloha III směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech (dále jen „nařízení č. 1357/2014“). Mezi nebezpečné vlastnosti odpadu patří např. toxicita, karcinogenita, mutagenita, infekčnost a eko toxicita. Nebezpečné odpady mohou poškozovat lidské zdraví či životní prostředí, a proto jim je potřeba věnovat zvýšenou pozornost. K negativnímu působení nebezpečných odpadů může docházet na místě jejich vzniku, při transportu a v blízkosti místa jejich odstranění. Zařazování odpadů do kategorie nebezpečných odpadů se děje na základě § 6 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o odpadech“). Odpad je považován za nebezpečný, pokud vykazuje alespoň jednu z nebezpečných vlastností uvedených v nařízení č. 1357/2014, je uveden ve vyhlášce č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů jako nebezpečný odpad, nebo je smíšen nebo znečištěn některým z odpadů uvedených ve vyhlášce č. 93/2016 Sb., jako nebezpečný.	
Klíčová slova:	*nakládání s nebezpečnými odpady*

Hodnoticí kritérium	Body
Jaké povinnosti ukládá zákon občanům při nakládání s nebezpečnými odpady?	2
Zákon stanovuje povinnosti a možnosti likvidace a recyklace stavebního odpadu • beton (betonová krytina) – recyklát lze podle kvality využít jako zásypový stavební materiál, např. jako náhrada za kamenivo, nebo štěrkopísek (obsyp inženýrských sítí), podsyp silnic, parkovišť, náhrada štěrkodrtí v protipovodňových hrázích aj., • cihly (pálená krytina) - nejčastěji lze použít recyklát jako zásypový materiál, kvalitní recyklát jako výchozí materiál pro některé konstrukce a prefabrikáty, cihelná „moučka“ pro výrobu antukového povrchu atd., • eternit (střešní krytina s příměsí azbestu) – jedná se o nebezpečný odpad, který musí likvidovat specializovaná organizace, • živičné materiály (asfaltové izolační pásy, nátěry) – jedná se o recyklovatelné materiály, • kovové materiály povrchově upravené, • chemické látky používané při pokrývačských pracích (rozpouštědlové nátěrové hmoty, lepidla) - jedná se o nebezpečný odpad, který musí likvidovat specializovaná organizace.	
Klíčová slova:	*nakládání s nebezpečnými odpady*

Kompetence	*Způsob ověření*
b) Orientovat se ve vyhlášce č. 83/2016 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Jak řeší vyhláška č. 83/2016 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů, nakládání s nebezpečným odpadem?	2
Vzorová odpověď Vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb. upravuje podmínky nakládání s nebezpečným odpadem, např. obaly od barev nebo olejů, těsnící hmoty, polystyrenové izolace. Pro tyto účely jsou vyhrazeny zvláštní skládky. Řeší podrobnosti nakládání s odpady, zejména: oprávnění k nakládání s odpady, druhy odpadů, označování nebezpečných odpadů (NO), způsob vedení evidence, ohlašování evidence odpadů, údaje o zařízení nakládajících s odpady, přepravu odpadů, třídění, využívání a odstraňování odpadů, identifikační list NO, způsoby nakládání s NO, zařízení ke sběru, výkupu, využívání a odstraňování NO.	
Klíčová slova:	*nakládání s nebezpečnými odpady*

Hodnoticí kritérium	Body
Jaké tesařské, pokrývačské a klempířské materiály jsou klasifikovány jako nebezpečný odpad?	2
Vzorová odpověď Seznam nebezpečných odpadů je uveden v příloze 2 vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb. Nebezpečnými odpady v oboru pokrývač a stavební klempíř jsou výrobky obsahující rozpouštědlové nátěrové hmoty, odrezovače, organické povlaky kovových materiálů, tmely, lepidla.	
Klíčová slova:	*nebezpečný odpad pokrývačské a klempířské práce*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište způsoby nakládání s odpady v oboru a přípravu odpadů pro další zpracování.	2
Vzorová odpověď Nebezpečný odpad se nesmí se ukládat na běžné skládky ani spalovat ve spalovnách komunálních odpadů. Některé z nebezpečných odpadů je možné recyklovat. Jiné se recyklovat nedají, nebo dokonce nesmějí, a musejí se spálit ve spalovnách nebezpečných odpadů nebo jinak odborně likvidovat. Nebezpečné odpady se evidují a stejně tak se eviduje jejich přeprava. Každou přepravu nebezpečných odpadů je třeba nahlásit v počítačovém systému. A to jak před zahájením přepravy, tak po jejím dokončení.	
Klíčová slova:	*nebezpečný odpad pokrývačské práce a klempířské práce*

Kompetence	*Způsob ověření*
c) Vysvětlit pojem „bezpečnostní list".	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
K čemu slouží bezpečnostní list?	2
Vzorová odpověď	

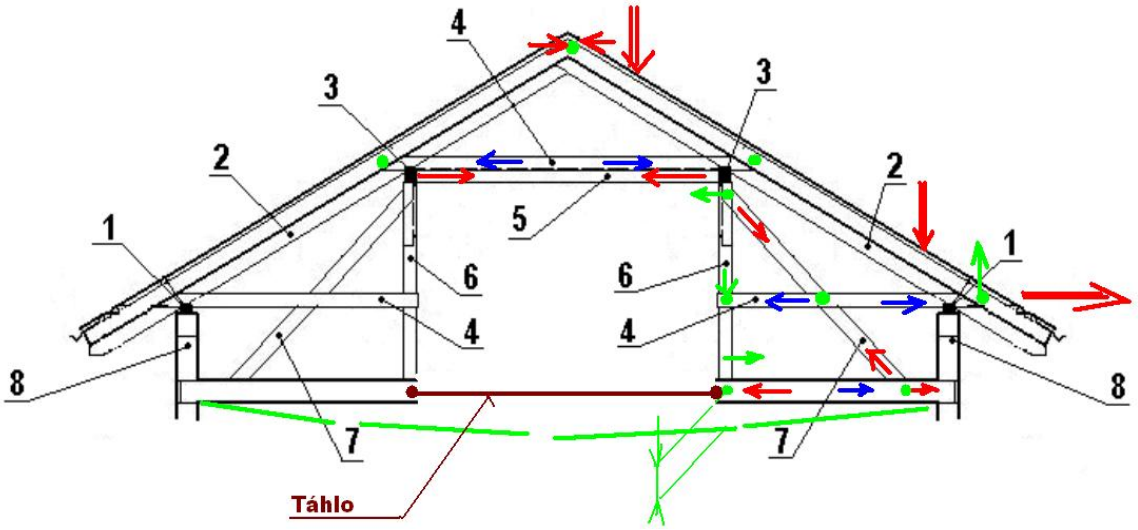
Bezpečnostní list poskytuje souhrnné informace o látce. Zaměstnavatelé (a zaměstnanci) jej používají jako zdroj informací o nebezpečnosti, včetně nebezpečí pro životní prostředí. Rovněž slouží k získání pokynů pro bezpečnostní opatření. Bezpečnostní list se týká výrobku (tj. chemická látka nebo směs, ne předmět). Pokud neexistuje expoziční scénář (připojený k bezpečnostnímu listu), nemůže bezpečnostní list poskytnout specifické informace, které jsou relevantní pro jakékoli informace. Povinnost sestavit bezpečnostní list má výrobce, dovozce nebo výhradní zástupce, kteří by měli v co nejvýše proveditelné míře předvídat použití připadající v úvahu pro danou látku nebo směs. Bezpečnostní list sestaví odborně způsobilá osoba, která zohlední specifické potřeby a znalosti uživatelů, pokud jsou známy. Dodavatelé látek a směsí musejí zajistit, aby odborně způsobilé osoby byly řádně vyškoleny, včetně opakovacího školení. Legislativně je řešeno v Nařízení komise (EU) č. 453/2010 ze dne 20. května 2010, kterým se mění nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek (REACH).
Klíčová slova: *bezpečnostní list*

Hodnoticí kritérium	Body
Kdo sestavuje bezpečnostní list?	2
Vzorová odpověď Povinnost sestavit bezpečnostní list má výrobce, dovozce nebo výhradní zástupce, kteří by měli v co nejvýše proveditelné míře předvídat použití připadající v úvahu pro danou látku nebo směs. Bezpečnostní list sestaví odborně způsobilá osoba, která zohlední specifické potřeby a znalosti uživatelů, pokud jsou známy. Dodavatelé látek a směsí musejí zajistit, aby odborně způsobilé osoby byly řádně vyškoleny, včetně opakovacího školení.	
Klíčová slova:	*Bezpečnostní list*

2.1.7 Řešení zvlášť složitých problémů v oboru

Kompetence	*Způsob ověření*
a) Popsat a vysvětlit namáhání částí krovu.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište a vysvětlete namáhání částí krovu – krokev, kleština, hambalek, pozednice, vaznice, sloup, vzpěra, rozpěra, vazný trám.	4
Vzorová odpověď	



Namáhání jednotlivých částí krovu:
1 - pozednice je uložená celou plochou na půdní nadezdívce, přenáší se přes ni část tíhy střechy do spodní stavby, je namáhána na tlak a vodorovnými silami na ohyb (vybočení),
2 - krokev přenáší zatížení od střešního pláště a vnějšího zatížení (sníh, vítr) na podpory krokve (pozednice, vaznice), je namáhána ohybem,
3 - vaznice přenáší zatížení od krokví do sloupků a vzpěr, je namáhána na tlak a ohyb,
4 - kleština zajišťuje vaznice a pozednice proti posunutí, je namáhána na tah,
5 - hambalek rozpírá krokve, je namáhán na tlak,
6 - sloupek přenáší zatížení od vaznic do vazných trámů nebo spodní stavby, je namáhán na tlak,
7 - vzpěra vytváří spolu s dalšími prvky v plné vazbě tvarově tuhé trojúhelníky a zachycuje síly vznikající v krovu od vodorovných sil působících kolmo na hřeben střechy, je namáhána na tlak,
8 – půdní nadezdívka přenáší zatížení od střechy do spodní stavby,
- vazný trám (na obrázku přerušen táhlem) je namáhán svislými silami od sloupků a šikmými silami od vzpěr, přenáší převážnou část zatížení ze střechy do spodní stavby,

Uchazeč vysvětlí na předložené dokumentaci namáhání jednotlivých částí krovu.

Klíčová slova:	*krov namáhání*

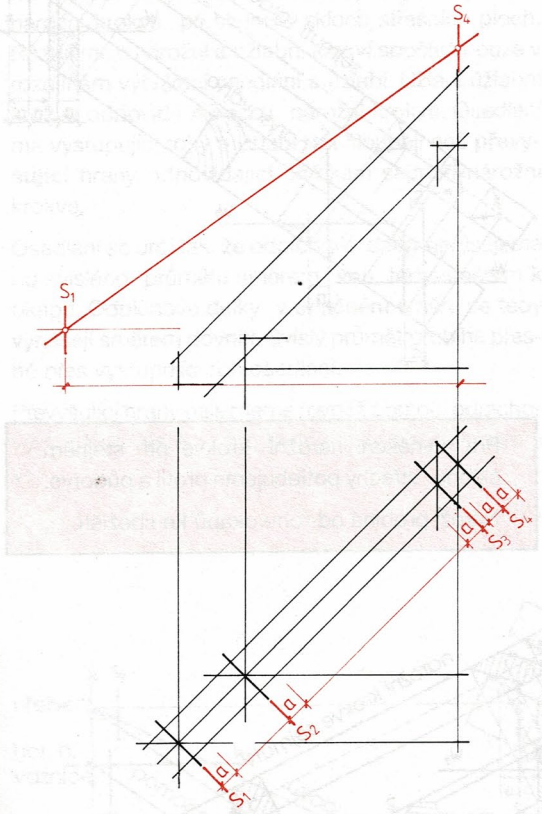
Kompetence	*Způsob ověření*
b) Vysvětlit a popsat sejímání (grádování) nárožní a úžlabní krokve.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete a popište sejímání (grádování) nárožní a úžlabní krokve.	4
Vzorová odpověď Profil nárožních krokví valbového krovu je třeba tvarově přizpůsobit sklonu střechy. To se provádí tzv. sejmutím (grádováním). Následující popis je převzat ze zdroje uvedeného níže.	

9.3.5 Profil nárožní krokve

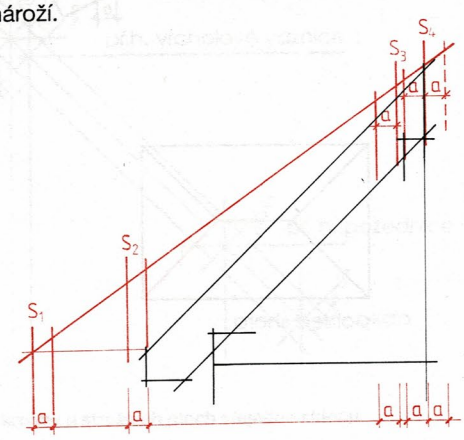
Půdorysná délka nárožní krokve, a také všechny odpichové délky a průměty délek se přenášejí na měřicí lať a následně se narýsují do profilu.

S1 (roh okapů) a S4 (sběžiště) se navzájem spojí přímkou, což je nároží ve skutečné velikosti.



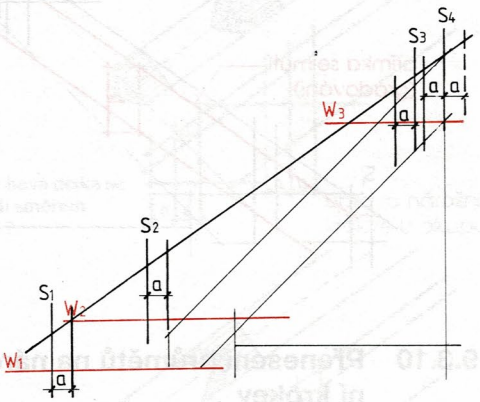
9.3.6 Svislé průměty a odpichové délky

Zbývající svislé průměty S2 a S4, a rovněž všechny odpichové délky se vyznačí od spodní úrovně profilu na nároží.



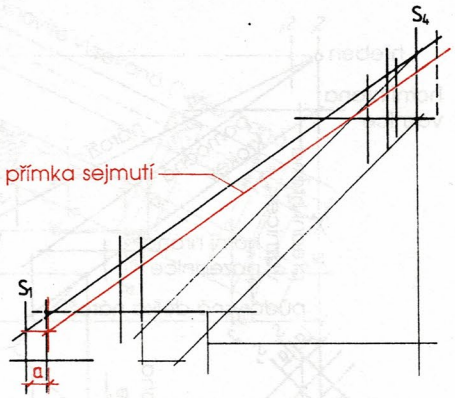
9.3.7 Vodorovné průměty

Vodorovné průměty (spodní úroveň profilu, a také horní hrana pozednice a vaznice) W1 až W3 se přenášejí vodorovně od profilu pomocné krokve do profilu nárožní krokve.



9.3.8 Přímka sejmutí (grádování)

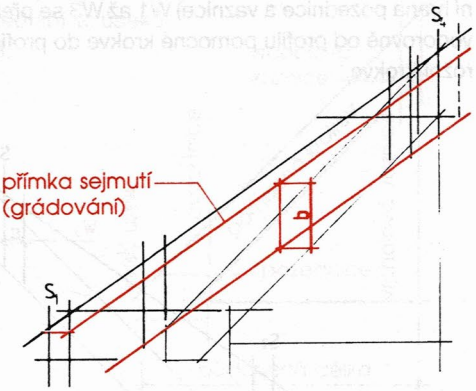
V profilu nárožní krokve se narýsuje vodorovná přímka od okapu, na kterou se nanese odpichová délka. Koncovým bodem odpichové délky se rovnoběžně s nárožím narýsuje **přímka sejmutí** (grádování).



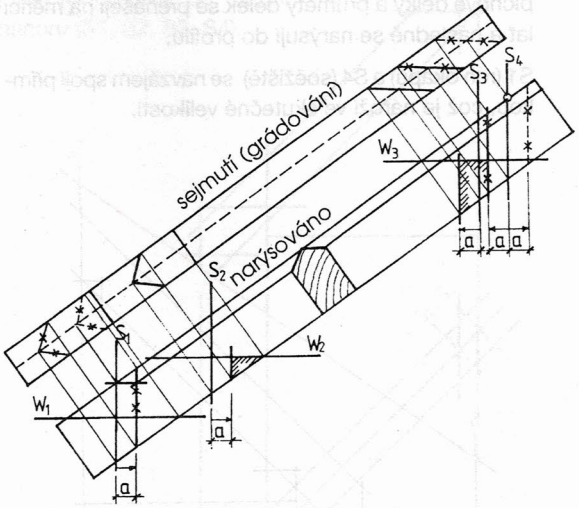
9.3.9 Profil nárožní krokve

Profil nárožní krokve je většinou určen statickými výpočty. Lze ho také určit narýsováním. Za tím účelem se od přímky sejmutí směrem dolů vede do profilu nárožní krokve z profilu pomocné krokve svislý průmět **b**. Koncový bod svislice **b** v nárožním profilu určuje rovnoběžně s nárožím spodní hranu nárožní krokve.

Výhoda řešení rýsováním spočívá v tom, že při viditelném trámoví lícují spodní hrany všech krokví.



ně spojí na horní a spodní straně trámu. Takto vzniklé průsečíky představují rohy osedlání a úřezu, které se musí vyznačit.



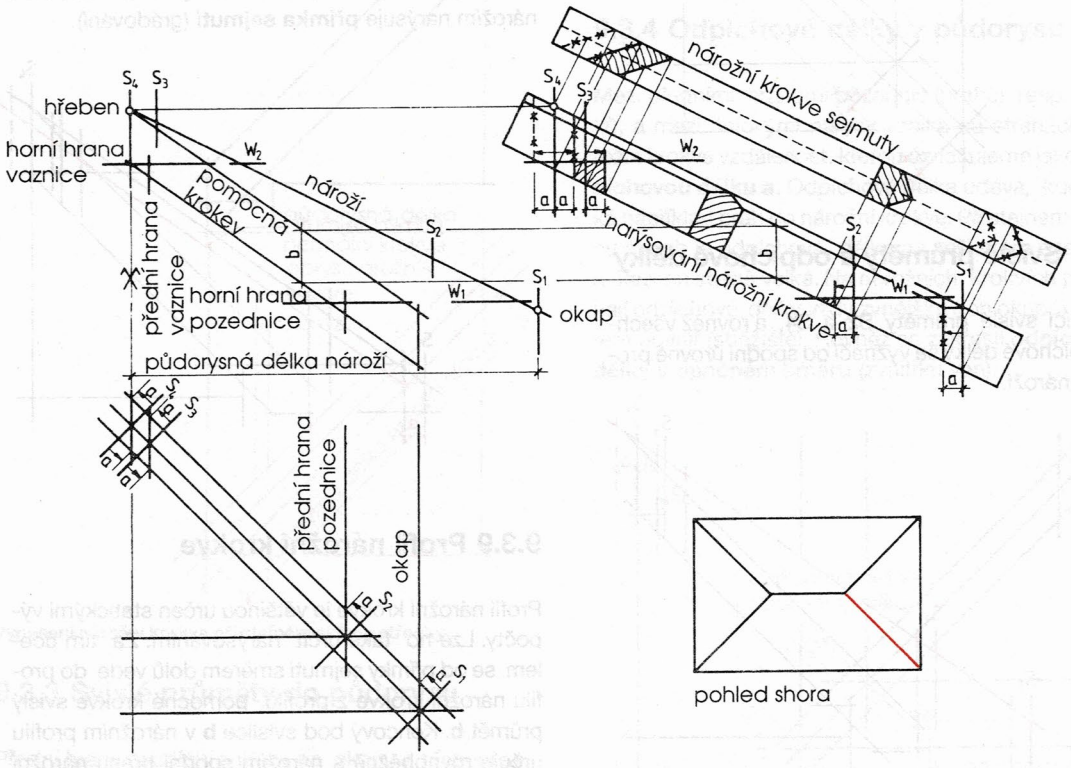
9.3.10 Přenesení průmětů na nárožní krokev

— Zjištěné průměty se přenášejí buď přímo z rýsovací podlahy nebo prostřednictvím další měřicí latě na trám, který je určen pro nárožní krokev.

— K sobě příslušející průměty (odpichová délka a odpichová délka v opačném směru) se vzájem-

Pro vynášení nárožní krokve při stejném sklonu střechy potřebujeme profil a půdorys.

Nároží probíhá od rohu okapů ke sběžišti.



pohled shora

Nárožní krokev při stejném sklonu střešních ploch

Zdroj: ŠMEHLÍK, Josef, 1994: *Stavební nauka tesař, transformovaná učebnice.* Praha Správa přípravy učňů. ISBN *80-901-657-4-5.*	
Klíčová slova:	*nárožní krokve sejímání, grádování*

Kompetence	*Způsob ověření*
c) Popsat pracovní postup při ručním tesání trámů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište pracovní postup při ručním tesání trámů.	4

Vzorová odpověď

Otesávané trámy jsou prvkem každé historické stavby. Jsou nedílnou součástí výrazu historických roubených staveb. Nejen kvůli způsobu svého vzniku, ale i kvůli svým dalším charakteristikám.

Čerstvě pokácené dřevo se vždy otesává snáze, neštípe se, není křehké, naopak je jakoby kypré a dá se sekerou dobře "krájet". Výsledný povrch je vždy hladší, rovnější a přesnější než povrch trámů, tesaných z vyschlého dřeva. V čerstvém stavu je možné snadno otesávat i dřeva vyhlášená svou tvrdostí, třeba jasan, dub nebo akát.

Trámy lze ale vytesávat i z vyschlé kulatiny jehličnatých stromů – zde je potom výhodou, že dřevo je již stabilizované a nekroutí se.

Základní zásady ručního tesání

Otesávání trámu bylo prováděno vždy důsledně tak, aby se minimalizovalo množství odpadu a co nejvíce se využila hmota kulatiny. Úloha začíná výběrem odpovídajícího průměru kmene. Jen zřídka se můžeme setkat s trámy plně hraněnými. Většinou se zhotovovaly trámy oblinové, kde šířka obliny dosahovala kolem 1/3 výšky trámu. Vedle maximálního využití dřevní hmoty se oblinový trám snáze vytesává. Z důvodu přirozené sbíhavosti kmene jsou tesané trámy zpravidla na jednom konci plně hraněné (s oblinami šířky do 3 cm), na opačném konci oblinové.

Dva konce téhož kmene s vykresleným profilem trámu na čelech. Na "čepu" (tenčím konci trámu vlevo) nemá trám hrany – je oblinový. Na silnějším konci (vpravo) je plně hraněný.

Trám na svém plně hraněném konci nevyužívá hmotu kulatiny dokonale, což se nám dnes může jevit jako malicherný detail, ovšem i tomuto nedostatku se tesaři a stavebníci v minulosti snažili předcházet při výrobě trámů pro stavbu roubené stěny, kdy byla vedle přirozených oblin kmene zachována také jeho sbíhavost. Trám byl po šířce stesán na jednotnou šířku stěny, výška trámu se však spolu se sbíhavostí použité kulatiny průběžně měnila tak, aby zůstaly zachovány obliny na hranách trámu. Oblin se potom využívalo k ošetření styku klád tzv. vymazávkou.

Sbíhavé trámy se do stěny kladly střídavě tak, aby se jejich sbíhavost navzájem vyrušila. Jsou ale zdokumentovány případy jednoduchých roubených staveb na svažitém terénu, kde byla ponechána svažitá podlaha (zpravidla mlat) a sbíhavosti trámů se využilo k dohnání vodorovné roviny na stropě.

Techniky otesávání

Na našem území se postupně používaly dvě techniky otesávání – starší technika tak zvané "nízké práce" a novější technika "vysoké práce", která po krátkém přechodném období užívání obou technik nízkou práci zcela vytlačila a přežila až do dvacátého století, v jehož průběhu ji postupně vytlačilo zpracování kulatiny strojním řezáním.

Nízká práce

Při nízké práci je otesávaná kulatina položena jen na podřadné trámky nebo tenkou kulatinu, je tedy nízko nad zemí – odtud pojmenování techniky. K výrobě trámu postačuje tesaři jediná sekera –

mohutná sekera se symetrickým ostřím na velmi dlouhém topůrku – bradatice. Tesař při práci stojí na zemi na stejné straně trámu, na kterou dopadá sekera, při práci "couvá".

Výhod tohoto způsobu otesávání je hned několik:

- kulatinu není nutno zvedat na tesařské kozy, ale postačí ji nakulit jen na nízké podvaly, což lze provést bez mechanizace jen lidskou silou,
- bez komplikací takto lze otesávat přímo v lese, ve svahu, ve stísněném či nerovném terénu,
- práce je relativně rychlá a bezpečná,
- k práci plně postačuje zmíněná jediná sekera, která byla ještě mnohem univerzálnější – jako jediný nástroj postačovala dokonce i k postavení plnohodnotné roubené stavby.

Nevýhoda této práce je snad jen jediná – sekera při práci zanechává výrazně miskovitou stopu, povrch trámu je zvlněný, jsou jasně patrné stopy jednotlivých dopadů sekery. Tato nevýhoda způsobovala komplikace při zhotovování stále složitějších konstrukcí a přestala vyhovovat i z estetického hlediska – v novověkých čistých a světlých světnicích byly požadovány co možná nejdokonaleji hladké trámy. Časem se z této nevýhody stala nevýhoda zásadní a postupně vedla až k úplnému opuštění této techniky.

Pracovní postup:

- tesař nejprve vykreslí požadovaný profil trámu na obě protilehlá čela kulatiny,
- svislé stěny trámu šňůrou propíše na povrch kulatiny,
- přebytečnou krajinu rozdělí vruby sekerou na úseky dlouhé asi 60 cm (přičemž stojí na kulatině a seká si "pod nohy"),
- poté krajinu nahrubo odseká (již stojí popsaným způsobem vedle trámu a couvá, tedy opracovanou část trámu nechává před sebou),
- poté povrch trámu opětovným přetesáním zušlechtí,
- po dokončení dvou svislých stěn trámu vzniklou tzv. "prizmu" povalí a stejným způsobem dokončí zbývající dvě stěny trámu.

Vysoká práce

Při vysoké práci je kulatina umístěna na pevné tesařské kozy ve výšce asi poloviny stehna tesaře. K práci jsou již nutné dvě sekery: *hlavatka (pantok)* - oboustranně broušená sekera s velmi krátkým ostřím na dlouhém topůrku a *širočina* – jednostranně broušená sekera s dlouhým ostřím na krátkém topůrku. Na výrobě trámu obvykle pracují dva tesaři, jeden výlučně s hlavatkou, druhý téměř výhradně se širočinou.

Vysoká práce je oproti nízké práci náročnější na zařízení i výbavu (jsou potřeba kozy, dvě různé sekery), je časově náročnější, vyžaduje i rovnější a přehlednější terén a dá se rovněž říci, že práce je méně bezpečná, neboť sekery se při úderech pohybují velkou rychlostí proti tělu tesaře, zkušenost a jistá ruka je tedy nadmíru důležitá. Jednoznačnou výhodou je, že výsledný povrch je takřka dokonale rovný, při letmém pohledu působí jako by byl hoblovaný, (samozřejmě pokud se širočinou pracuje zkušený tesař).

Pracovní postup:

- tesaři stejně jako při nízké práci nejprve vykreslí profil trámu na obě protilehlá čela kulatiny,
- svislé stěny trámu opět šňůrou propíší na povrch kulatiny,
- přebytečnou krajinu rozdělí vruby na úseky dlouhé asi 60 cm. Nejčastěji přitom stojí čelem ke kulatině vedle sebe a střídavými údery hlavatek shora postupně vytváří jednotlivé vruby,
- jeden z tesařů poté hlavatkou nahrubo odsekává úseky krajiny, druhému tesaři ponechává jen tenkou vrstvu krajiny k začištění,
- ten jde za ním se širočinou a vytváří již konečný povrch trámu; oba tesaři při práci postupují dopředu a opracované plochy nechávají za sebou (tesař s hlavatkou může couvat.),
- po dokončení dvou svislých ploch se vzniklá prizma povalí a stejným způsobem se dokončí zbývající dvě stěny trámu.

Oba uvedené postupy jsou pouze obecné, v každém z jednotlivých kroků výroby se vyskytuje nepřeberné množství nejrůznějších drobných i zcela zásadních odchylek. Dá se říct, že každý tesař má

svůj rukopis a těžko bychom hledali dva tesaře či dvě tesařské party, kteří/které budou pracovat zcela shodně.	
Klíčová slova:	*ruční tesání trámů*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Popsat a nakreslit způsob výměny poškozeného zhlaví vazného trámu.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište a nakreslete způsob výměny poškozeného zhlaví vazného trámu.	4

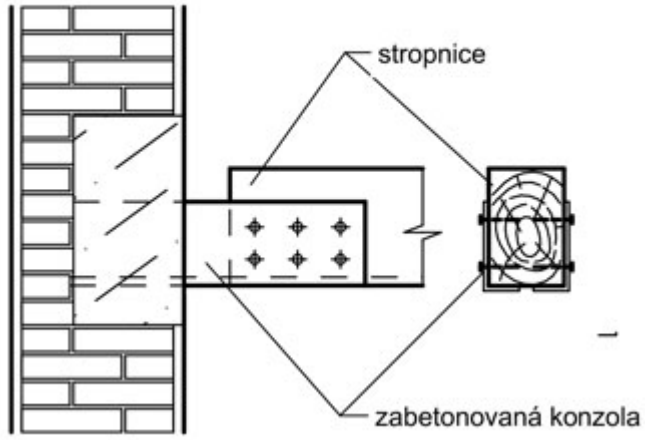
Vzorová odpověď

Oprava a částečná výměna poškozeného zhlaví trámu:

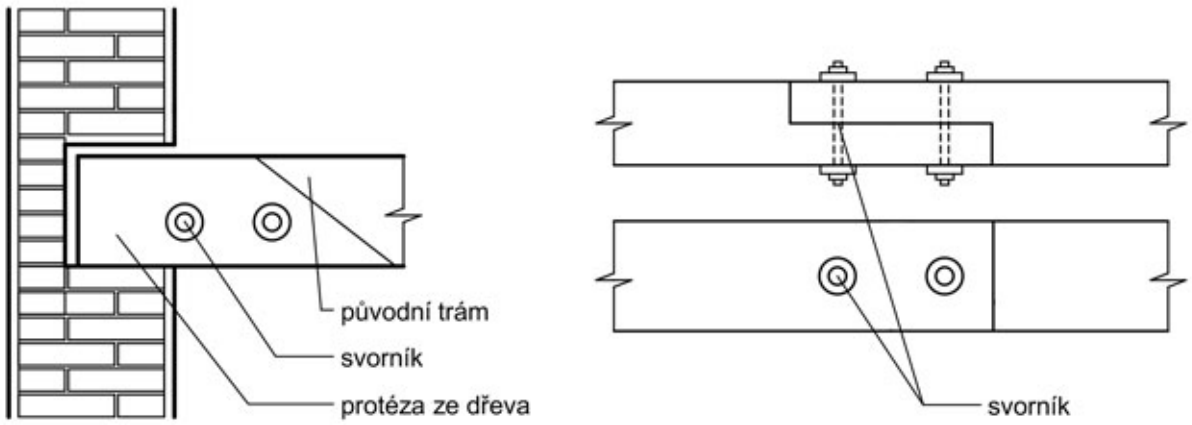
- poškozený vazný trám se musí vrátit do původní polohy např. pomocí zvedáků,
- po stabilizování a usazení vazného trámu, není-li nutné koncovou část odstranit, se oboustranně namontují dřevěné nebo kovové příložky, které se zajistí ocelovými svorníky,
- zhlaví trámu lze nahradit ocelovou konzolou (obr.),
- pokud je třeba koncovou část trámu odstranit napojí se nová část pomocí rovného plátového spoje (obr.) zajištěného ocelovými svorníky,
- při použití plátu specifického tvaru, který je na obou stranách šikmo seříznutý s podříznutým předsazením, se spoj zajišťuje dřevěnými spojovacími prostředky (dubové, nebo jasanové kolíky a hmoždíky).

Při opravě vazného trámu je třeba dbát na zvýšenou bezpečnost. Je nutné řádně zabezpečit podepření trámu o pevnou konstrukci, např. nosnou zeď.

Nahrazení zhlaví ocelovou kozolou



n



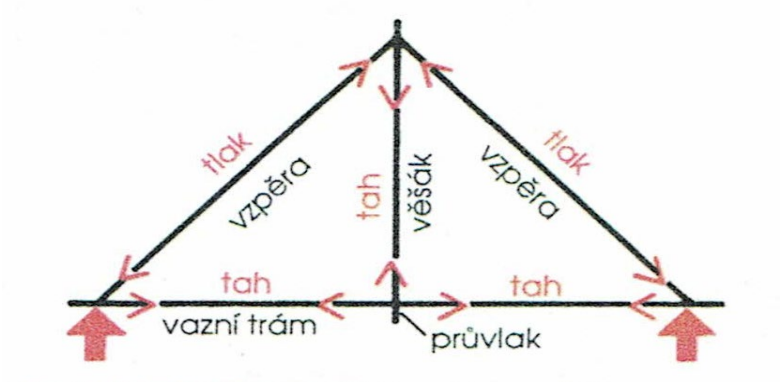
Klíčová slova:	*oprava vazného trámu*

Kompetence	*Způsob ověření*
e) Vysvětlit princip jednoduchého a dvojitého věšadla a působení sil.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

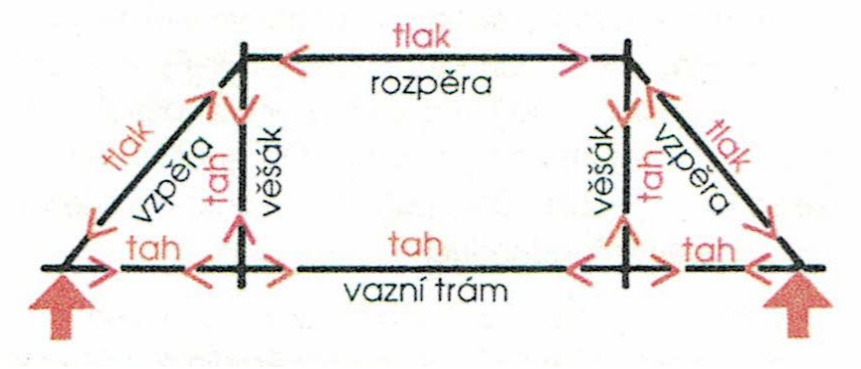
Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete princip jednoduchého a dvojitého věšadla a působení sil, nakreslete schéma plných vazeb věšadla v ležaté stolici.	4

Vzorová odpověď

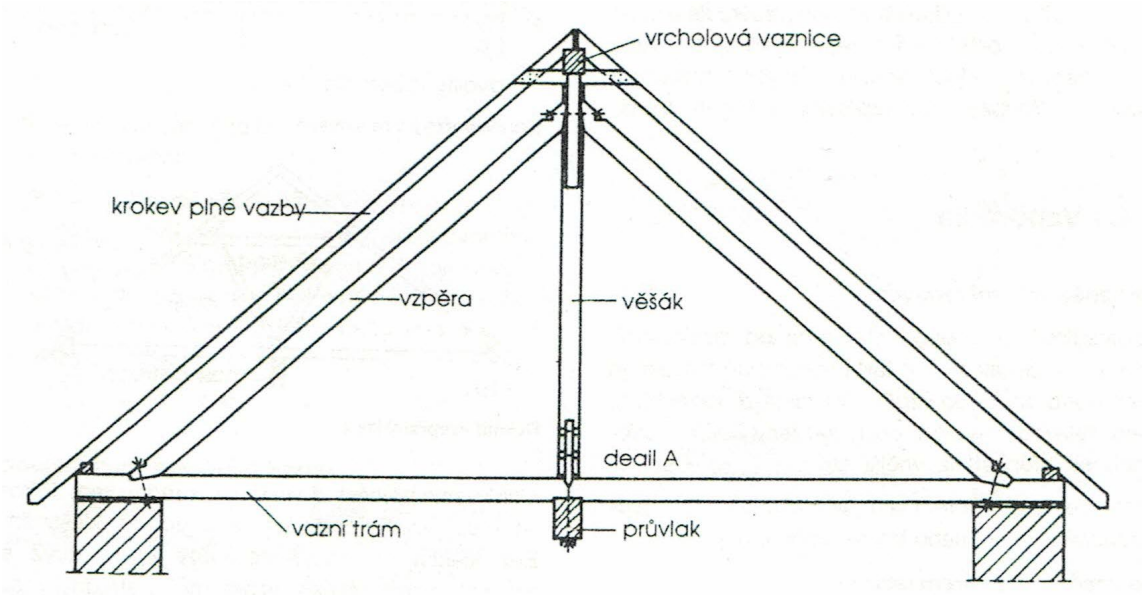
Věšadlo je konstrukce, která s věšáky a vzpěrami vynáší hlavní trám a přenáší jeho zatížení co nejblíže k podporám. Podle počtu věšáků rozlišujeme věšadla jednoduchá, dvojitá a trojitá. Věšadlové konstrukce se dříve používaly na krovy větších rozponů, kde nemohl být hlavní trám podepřen střední zdí. Jednoduché věšadlo se používá při rozponu krovu 8 až 10 m. Skládá se z hlavního trámu, mírně namáhaného tahem, věšáku a dvou vzpěr. Věšák namáhaný tahem je do hlavního trámu začepován, ale tahovou sílu přenáší ocelový třmen, který obepíná hlavní trám a je do věšáku upevněn svorníky. Při horním konci jsou do věšáku začepovány vzpěry namáhané vzpěrným tlakem. Nad čepy vzpěr musí mít věšák dostatečně dlouhé zhlaví, aby bezpečně vzdorovalo usmyknutí. Vzpěry jsou spojeny s hlavním trámem šikmým čepem; i zde musí být zhlaví dostatečně dlouhé, aby nemohlo dojít k usmyknutí. Osy vzpěry a hlavního trámu se mají protínat nad podpěrou. Dvojité věšadlo se používá při rozponu 12 až 15 m. Skládá se z hlavního trámu, dvou věšáků, rozpěry namáhané vzpěrným tlakem a dvou vzpěr. Osy rozpěry a vzpěry se musí protínat na ose věšáku.



Jednoduché věšadlo - schéma



Dvojité věšadlo - schéma



Jednoduchý věšadlový krov

Klíčová slova:	*věšadlový krov*

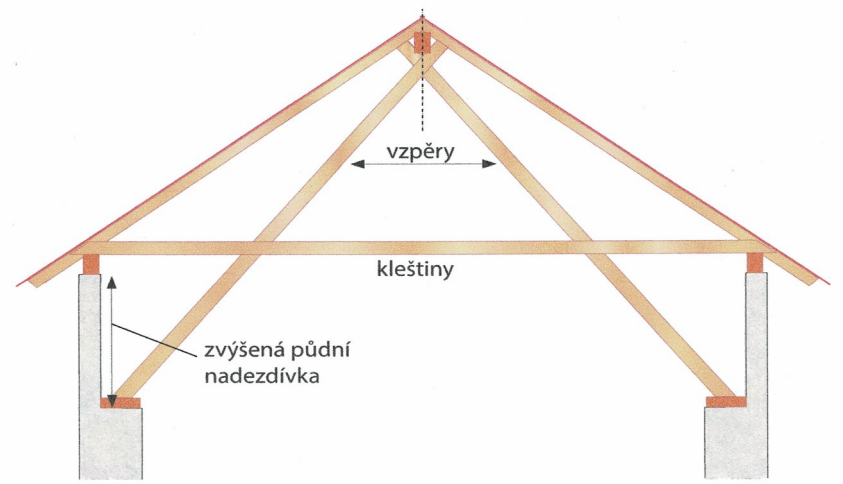
Kompetence	*Způsob ověření*
f) Vysvětlit princip vzpěradla.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete princip vzpěradla.	4

Vzorová odpověď

U vzpěradlových krovů je svislé i vodorovné zatížení přenášeno pouze do vzpěr. Vzpěradla slouží ke snížení namáhání prvků krovu ohybem. Vazný trám nebo stropní konstrukce podstřešního podlaží zůstávají nezatížené – zatížení střechou se přenáší na vnější stěny. Výhodou oproti věšadlovému krovu je částečné uvolnění půdorysu půdního prostoru. Konstrukčně lze řešit krov jako jednoduché, dvojité nebo trojité vzpěradlo. U budov s nosnou střední zdí se může zatížení středních vaznic přenést prostřednictvím vzpěr do střední zdi. Vzpěry pod vaznicemi se musí uchytit kleštinami.
Jednoduché vzpěradlo je tvořeno vazným trámem, dvěma sloupky dvěma vzpěrami a rozpěrou. Tlakem jsou namáhány šikmé vzpěry a rozpěra, vazným trám je tažen, sloupky jsou nad stykem

se vzpěrou tlačeny, pod tímto stykem už je sloupek namáhán tahem a může být využit pro vyvěšení vazného trámu. Většinou se s tímto řešením setkáme tam, kde chybí střední nosná zeď, na kterou se dají uložit sloupky krovu.



Jednoduché vzpěradlo

Zdroj:
Elektronická učebnice pro obor vzdělání 36-64-H/01: Tesař 2. Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015
http://uvp3d.cz/dum/wpcontent/uploads/2014/07/UvP_STAVO_STA60_009_vzp%C4%9Bra.pn

Klíčová slova:	*Princip vzpěradla, jednoduché vzpěradlo*

Kompetence	*Způsob ověření*
g) Popsat tesařskou konstrukci vikýře ve tvaru volské oko.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište tesařskou konstrukci vikýře ve tvaru volské oko.	4

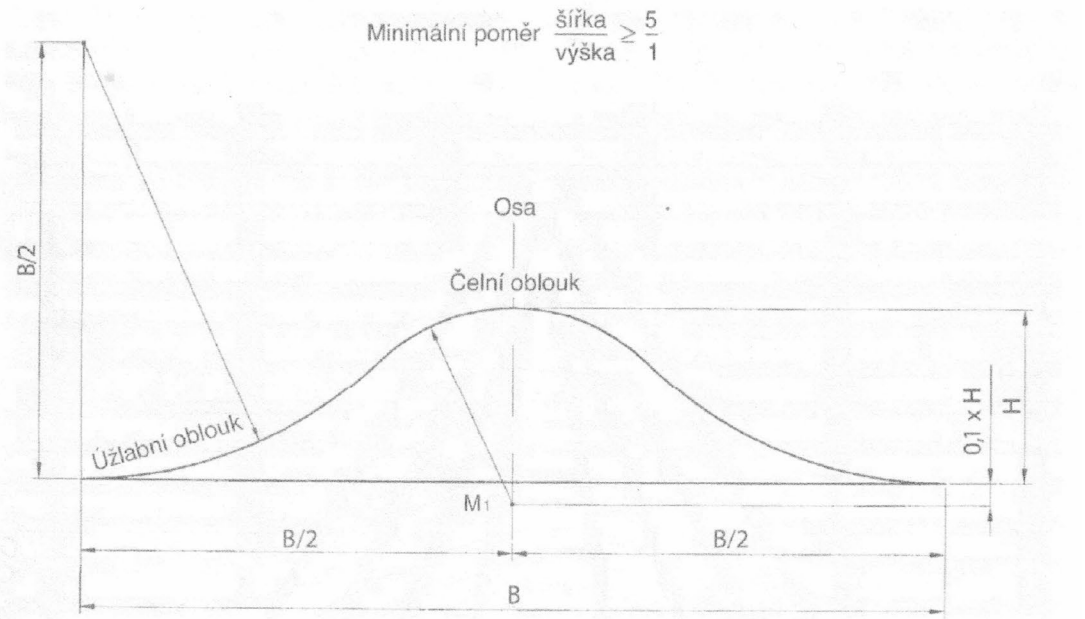
Vzorová odpověď

Volské oko je zvláštním případem segmentového vikýře. Podobá se románským vikýřům, ale jeho boky přecházejí mírným zakřivením do ostatní plochy. Volské oko může být kryto buď klenutými taškami bez drážek, nebo rovnými taškami (bobrovkami), za předpokladu dodržení následujících zásad:

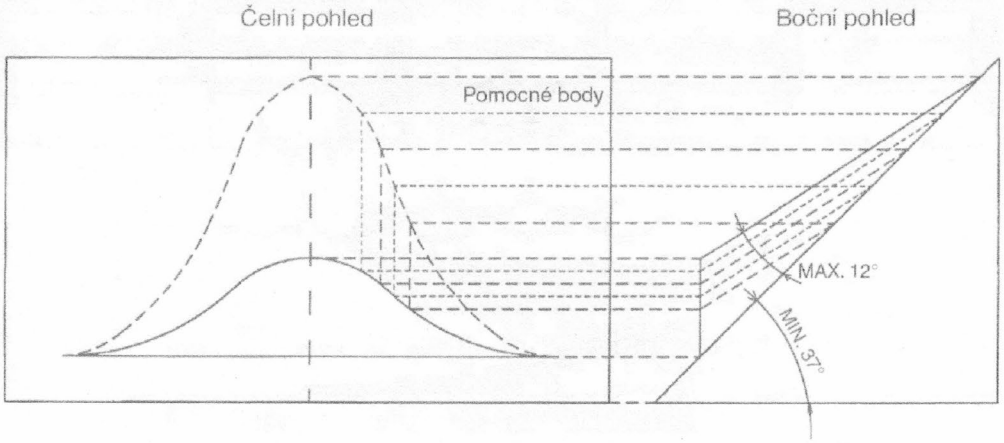
- je nutné dodržet minimální poměr mezi délkou a šířkou průčelí vikýře ve vztahu k použité krytině,
- průčelní oblouk vikýře se navrhuje a provádí podle konstrukčních zásad (viz příloha 1),
- rozdíl sklonu mezi vrcholovou linií vikýře a hlavní střechy nesmí být větší než 12°.

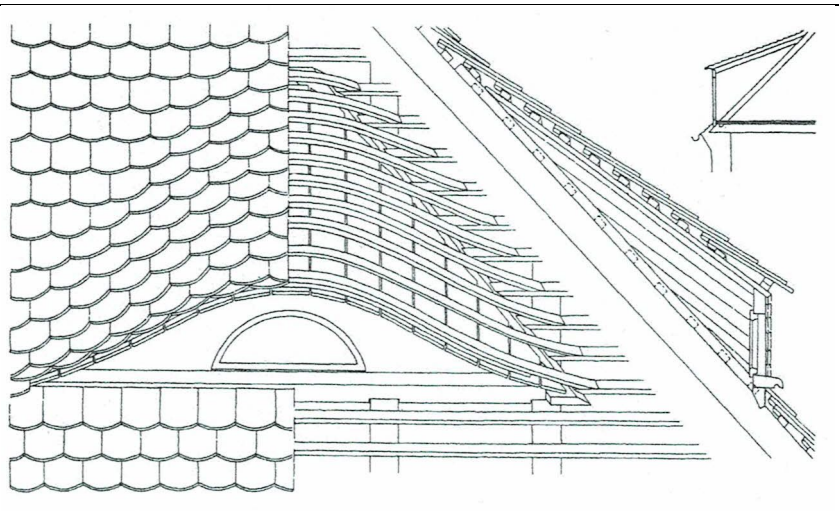
Nosnou konstrukci volského oka tvoří v čelní části ramenát dle požadovaného tvaru (viz obr.) Na ramenát jsou osazené krokve také dle požadovaného schématu. Na konstrukci střešního vikýře se montují střešní latě, které kopírují tvar vikýře. Alternativně lze použít dvou latí o poloviční tloušťce, pod plechovou krytinu použít místo latí celoplošné bednění z prken.

Konstrukce čelního oblouku vikýře ve tvaru volské oko

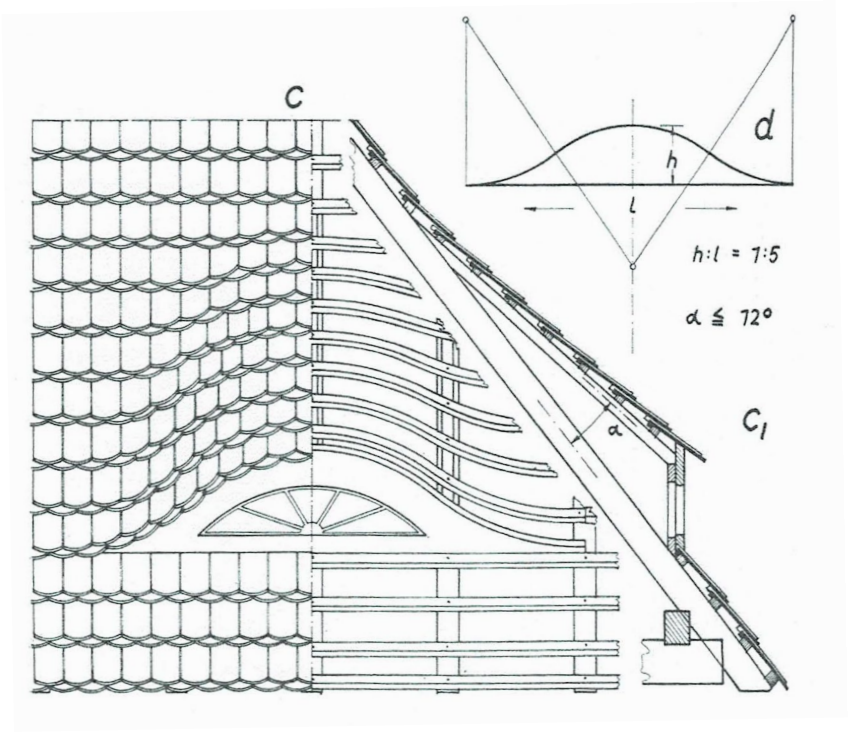


Konstrukce úžlabního oblouku vikýře





Konstrukce vikýře volské oko s bedněním



Konstrukce vikýře volské oko s laťováním

Uchazeč vysvětlí na předložené dokumentaci (konstrukční výkres, foto) konstrukční řešení vikýře volské oko.

Zdroj: KOLEKTIV, 2014: *Pravidla pro navrhování a provádění střech.* 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, spolek.

Klíčová slova:	*vikýř volské oko*

Kompetence	*Způsob ověření*
h) Popsat tesařskou konstrukci věžové střechy.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

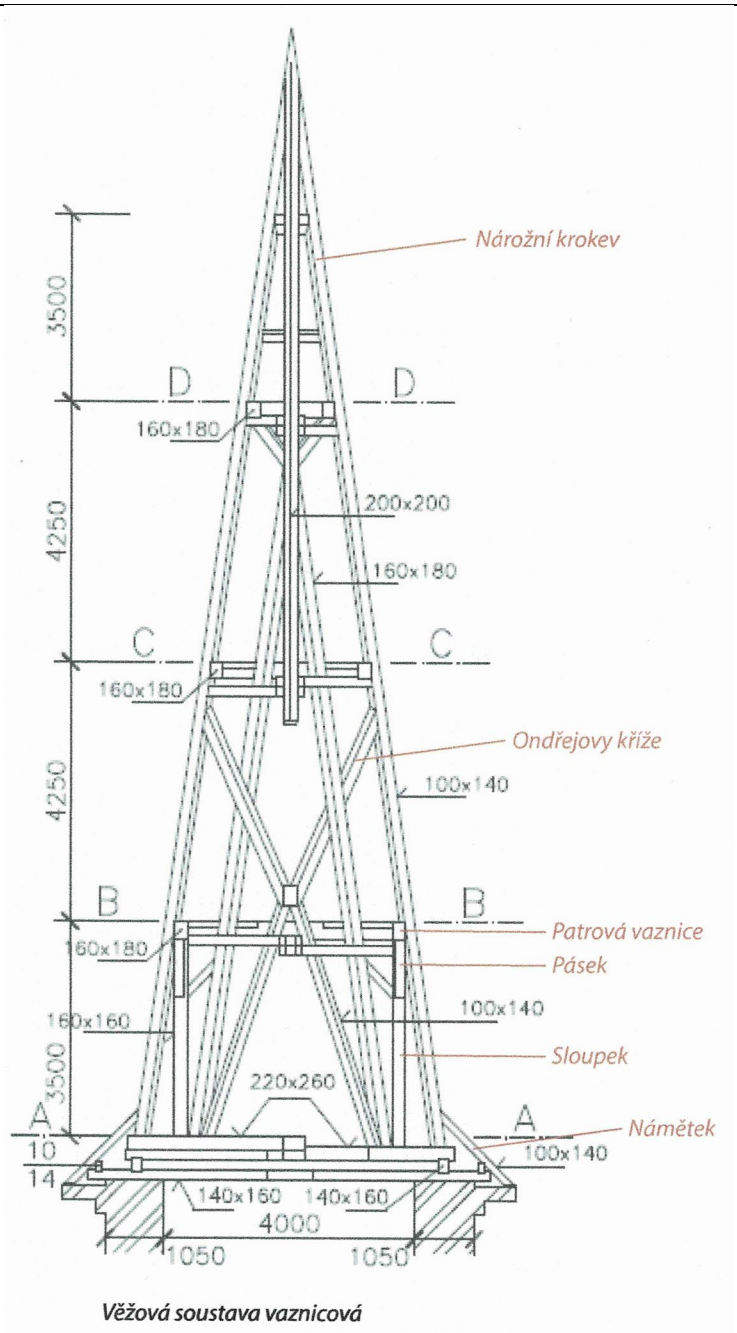
Hodnoticí kritérium	Body
Popište tesařskou konstrukci věžové střechy.	4

Vzorová odpověď

Věžové střechy jsou vysoké střechy nad pravidelnými půdorysy. Mají tvar jehlanu nebo kužele. Věže mohou být zdobeny vikýři využívanými k větrání podkroví, nahoře na hrotnici bývá makovice.

Při návrhu věže je třeba dbát následujících pravidel:

- střešní roviny, ve kterých leží krokve, musí být tuhé, mezi sebou zavětrované, vnitřní prostor věže má zůstat pokud možno volný; krokve jsou podporovány ve vzdálenostech 4 až 5 m v patrech tak, aby nemohly v žádném směru vybočit,
- v každém patru musí být jednotlivé prvky krovu vyměnitelné,
- nárožní krokve musí být pokud možno celistvé, případné nastavení se provede na podpoře čepováním a sešroubováním,
- námětkové krokve se k nárožním lípnou nebo se zaplátují jejich volné konce do výměn,
- na dolním konci jsou krokve nárožní i námětkové začepovány do vazných trámů a kráčat,
- vazné trámy jsou zakampovány do pozednic a zakotveny táhly a šrouby do obvodového zdiva,
- pro odvádění proniklé vody se do dlabů vyvrtávají díry procházející přes celou tloušťku trámu, kterými případná proniklá voda může odtékat.



Věžová soustava vaznicová

Uchazeč vysvětlí na předložené dokumentaci (konstrukční výkres, foto) konstrukční řešení krovu věžové střechy.

Zdroj: Elektronická učebnice pro obor vzdělání 36-64-H/01: Tesař 2. Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015

Klíčová slova:	*kuželová střecha*

Kompetence	*Způsob ověření*
i) Popsat tesařskou konstrukci cibulové střechy.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište tesařskou konstrukci cibulové střechy.	4

Vzorová odpověď

Cibulové střechy se vyskytují ve formě jednoduchých nebo dvojitých (spodní větší a horní menší) cibulových bání na zděných zvonicových věžích kostelů a věžiček kaplí, případně na zámeckých budovách.
Název střechy odvozen od jejího cibulového tvaru, vyznačujícího se v příčném řezu výrazně kruhově nebo elipticky vypuklou částí přecházející plynule v horní vydutou část následovanou více či méně vysokým a subtilním kuželem nebo jehlancem završeným kulovou nebo mnohobokou makovicí s jednoduchým či dvojitým křížem. Cibule zpravidla vyrůstá z dolní a nespojitě navazující kónicky vyduté části.
Nad nebo pod cibulovou bání je zpravidla umístěna **lucerna** se zvonovými otvory. Lucerny situované nad cibulovými báněmi jsou podstatně menšího rozměru než lucerny tvořící základnu cibulového zastřešení. Zvonové otvory slouží snadnému šíření zvuku od pohybujícího se zvonu a jsou za tímto účelem ponechány zcela volné nebo opatřeny pouze dřevěnými žaluziemi.
Vnitřní konstrukce báně je sbíjená z prken a trámků s dřevěnou hrotnicí ve vrcholu. Opláštění je z vnější strany provedenou střešní krytinou – dřevěným šindelem, pálenými taškami nebo plechem, případně kombinací více krytin. Oplechování je provedeno pomocí úzkých pásů z mědi nebo jiného vhodného materiálu, spojeného pomocí stojatých a ležatých drážek.

Uchazeč vysvětlí na předložené dokumentaci (konstrukční výkres, foto) konstrukční řešení krovu cibulové střechy.

Zdroj: www.lidova-architektura.cz/encyklopedie architektury a stavitelství

Klíčová slova:	*střecha cibulová*

Literatura

Použitá literatura

1) **Právní předpisy**
2) **Technické normy (ČSN, ČSN EN)**
3) **Technické podklady výrobců**
4) **BOZP: www.BOZPinfo.cz, www.bozpinfoprofi.cz**
5) **Elektronická učebnice pro obor vzdělání 36-64-H/01: Tesař 1, Tesař 2, Tesař 3. Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015**
6) **JELÍNEK, Lubomír, 2003. Tesařské konstrukce. Praha: ČKAIT 2003,**
   ISBN 80-86364-98-4
7) **KOLEKTIV, 2014: *Pravidla pro navrhování a provádění střech.* 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, spolek. ISBN 978-80-260-6187-8.**
8) **KOLEKTIV, 2020. *Pravidla pro navrhování a provádění klempířských konstrukcí.* 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, spolek. ISBN 978-80-907937-0-5.**
9) **Digitální učební materiály SŠ.**
10) **Internetové články.**

Doporučená literatura

1) BILL – ŽĎÁRA, 1998: *Zastřešení budov*. Praha: ČSSI.
2) FAJKOŠ, Antonín, 2002: *Střechy základní konstrukce*. Praha: Grada.
3) GERNER, M. *Tesařské spoje.* Praha: Grada, 2003. 220 s. ISBN 978-80-247-0076-2.

4) HANZALOVÁ – ŠILAROVÁ, 2002: *Konstrukce pozemních staveb 40 - Zastřešení*. Praha: ČVUT.
5) JELÍNEK, Lubomír, 2017: *Nové krovy.* Praha: ČKAIT.
6) JEŽEK, Aleš, 2003: *Klempířství*. Praha: Grada.
7) KADLECOVÁ, Anna, 2004: *Vikýře.* Praha: Littera.
8) KOHOUT, J. -- TOBEK, A., 1996: *Tesařství: tradice z pohledu dneška.* 8. vyd. Praha: Grada, 255 s. ISBN 80-7169-413-4.
9) KOUTSKÝ, 1992: *Konstrukce pozemních staveb - Zastřešení budov*. Praha: ČVUT.
10) KOŽELOUH, B. *Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5 : Navrhování a konstrukční materiály. Step 1.* Zlín: KODR, 1998. 462 s. ISBN 80-238-2620-4.
11) KUKLÍK, P. -- ŠTEFKO, J. *Dřevěné stavby.* Bratislava: Jaga group, 2006.
12) KUPILÍK, Václav, 1997: *Střechy*. Praha: SIA.
13) OLÁH – MIKULÁŠ – MIKULÁŠOVÁ, 2002: *Šikmé střechy*. Bratislava: Jaga group.

STRAKA, Bohumil, 2013: *Konstrukce šikmých střech.* Praha: Grada.