Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

MPSV

Mistr řemesla v oboru Stavební klempíř
Obsahový rámec zadání

npi | Mistrovská zkouška systém

Mistr řemesla v oboru Stavební klempíř (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 6
2.1.1 Orientace v technologických postupech a technologiích....6
a) Provést matematické výpočty související s klempířskými konstrukcemi. 6
b) Prokázat znalosti základních a odvozených měrných a elektrických jednotek SI nutné pro obor. ..6
c) Číst stavební výkresy (ČSN 01 3420). 7
d) Orientovat se v prováděcí dokumentaci stavebních klempířských konstrukcí, číst prováděcí výkresy konstrukcí. 8
e) Vyjmenovat základní tvary sklonitých střech a vikýřů, rozdělení střech podle sklonu. 8
f) Vysvětlit základní pojmy (názvosloví) konstrukcí sklonitých střech.... 11
g) Vysvětlit názvosloví klempířských konstrukcí. 11
h) Číst výkresy stavebních klempířských výrobků. 12
i) Měřit rozměry klempířských konstrukcí na stavbě a číst rozměry z výkresové dokumentace. 12
j) Vypočítat plochu střechy a klempířské konstrukce.... 13
k) Vysvětlit a předvést konstrukci rozvinů základních klempířských prvků. 13
l) Definovat doporučené tloušťky plechů pro klempířské práce. 13
m) Popsat technologické nároky klempířských materiálů při zpracování měděných, povlakovaných, nerezových, olověných a titanzinkových plechů. 14
n) Popsat mechanické spojování klempířských prvků. 14
o) Popsat spojování klempířských prvků pájením (letováním) a lepením, zvolit potřebné nářadí a materiály a možnosti jejich použití. 16
p) Popsat stavební klempířské konstrukce související se zastřešením.... 17
q) Popsat druhy drážkových a skládaných plechových střešních krytin, jejich vlastnosti a použití… 20
r) Vypočítat potřebu materiálu dle výkresové dokumentace. 22
s) Popsat způsob dopravy materiálu na střechu, uložení a zajištění materiálu na střeše.... 22
t) Navrhnout postup montáže klempířských prvků na stavbě. 22
u) Orientovat se v druzích střešních krytin. 23
v) Předvést práci s počítačem, operační systém, soubory, adresářová struktura, souhrnné cíle – práci se standardním aplikačním programovým vybavením. 23
2.1.2 Orientace v materiálech a surovinách 23
a) Popsat fyzikální vlastnosti kovových materiálů.... 23
b) Popsat mechanické vlastnosti kovových materiálů. 24
c) Popsat chemické vlastnosti kovových materiálů. 24
d) Prokázat znalost klempířských kovových materiálů. 24
e) Prokázat znalost klempířských připevňovacích materiálů. 25
f) Posoudit kvalitu materiálů dle ČSN a technických podkladů výrobců. 26
g) Popsat vzájemnou snášenlivost klempířských materiálů a rizika jejich kombinace – elektrochemická koroze. 26
h) Popsat materiály pro antikorozní ochranu klempířských konstrukcí. 27
i) Popsat způsoby skladování a manipulace s materiály pro klempířské konstrukce.... 27
j) Orientovat se v druzích střešních krytin. 27
k) Popsat Osvědčení pro stavbu a Prohlášení o vlastnostech. 28
2.1.3 Orientace v nástrojích, nářadí, pracovních pomůckách, strojích a strojních zařízeních 29

a) Vyjmenovat ruční nářadí pro klempířské práce. ... 29
b) Vyjmenovat ruční mechanizované nářadí pro klempířské práce. ... 29
c) Vyjmenovat strojní zařízení pro profilování a skružování drážkové krytiny. ... 30
d) Vyjmenovat strojní zařízení pro ohýbání klempířských profilů a plechů. ... 30
e) Vyjmenovat strojní zařízení pro zhotovení žlabů a skroužení svodů. ... 30
f) Měřit a orýsovat klempířské prvky. ... 31
g) Vypočítat rozvinutou délku při drážkování a ohýbání. ... 31
2.1.4 Orientace v BOZP a PO ... 32
a) Popsat základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků. ... 32
b) Popsat povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance v oblasti BOZP, PO a hygieny práce. ... 32
c) Popsat základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce s technickými zařízeními. ... 33
d) Popsat podmínky BOZP při dílenském zhotovování klempířských konstrukcí – práce se stroji. . 33
e) Popsat podmínky BOZP při zhotovování klempířských konstrukcí a jejich osazování na stavbě, práce ve výškách. ... 34
f) Vyjmenovat zásady požární ochrany při skladování a manipulaci s hořlavými látkami. ... 38
g) Popsat činnosti při pracovním úrazu. ... 38
h) Popsat systém proškolování BOZP a PO zaměstnanců. ... 39
2.1.5 Orientace v legislativě a technických normách oboru ... 40
a) Orientovat se v zákonu č. 183/2006 Sb. a vyhlášce č. 499/2006 Sb. ... 40
b) Orientovat se v ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení. ... 41
c) Orientovat se v ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí. ... 41
d) Orientovat se v ČSN 12056-3 Vnitřní kanalizace – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet. ... 42
e) Orientovat se v ČSN EN 795 Prostředky ochrany osob proti pádu – Kotvící zařízení. ... 42
f) Orientovat se v ČSN EN 517 Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny. ... 42
g) Orientovat se v Pravidlech pro navrhování a provádění klempířských konstrukcí, vyd. Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, 2020. ... 43
2.1.6 Orientace v nakládání s odpady ... 43
a) Orientovat se v zákonu č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. ... 43
b) Orientovat se ve vyhlášce č. 83/2016 Sb. ... 44
c) Vysvětlit pojem "bezpečnostní list". ... 45
2.1.7 Řešení zvlášť složitých problémů v oboru ... 45
a) Popsat zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru na profilovacím a skružovacím stroji. .. 45
b) Popsat zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru ručně. ... 45
c) Popsat zhotovení oplechování segmentové římsy. ... 46
d) Popsat zhotovení oplechování obloukové římsy. ... 46
e) Popsat zhotovení ozdobné hrotnice. ... 46
f) Popsat zhotovení repliky konického kotlíku na památkové objekty. ... 47
g) Popsat zhotovení atypického obloukového kolena s odskokem. ... 47
h) Popsat zhotovení hranatého „S“ kolena s odskokem 45°. ... 47
i) Popsat zhotovení oplechování cibulové věže v horizontálním kladečském postupu. ... 47
j) Popsat zhotovení ozdobné makovice pro ukončení ozdobného nároží nebo věže. ... 48

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 související s klempířskými konstrukcemi.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

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

Hodnoticí kritérium	Body
Vypočtěte plochu pláště trojrozměrného tělesa (hranol, jehlan, kužel).	2
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

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

Základní jednotky SI			
Fyzikální veličina	**Označení**	**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.	2
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.	
Klíčová slova:	*stavební výkresy*

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete pojem „měřítko výkresu“.	2
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
Uchazeč vysvětlí značení hmot a konstrukcí ve stavebních výkresech dle ČSN 01 3420.	
Klíčová slova:	*stavební výkresy, měřítko*

Hodnoticí kritérium	Body
Čtěte výkres půdorysu a řezu střešního pláště sklonité zateplené střechy kryté skládanou krytinou s detaily okapu, oplechovaného úžlabí, hřebene a oplechovaného štítu.	4
Uchazeč předvede čtení stavebních výkresů.	

Klíčová slova:	*stavební výkresy*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Orientovat se v prováděcí dokumentaci stavebních klempířských konstrukcí, číst prováděcí výkresy konstrukcí.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte druhy technické dokumentace stavebních klempířských prací, vysvětlete jejich význam pro provádění klempířských prací.	4

Pro realizaci stavebně klempířských prací jsou závazné podklady:

- Technická zpráva architektonického a stavebně technického řešení, která stanovuje požadavky a zásady technického řešení stavebních detailů a materiálových variant dodavatelské dokumentace.
- Výkresová dokumentace architektonického a stavebně technického řešení – půdorysy celkové v měřítku 1 : 50 nebo 1 : 100 (půdorysy střechy).
- Pohledy na všechny plochy fasády objektu.
- Výpisy klempířských výrobků.
- Podklady výrobců materiálů.

Klempířskou konstrukci se doporučuje slovně i graficky definovat v projektu klempířských konstrukcí. Projekt klempířských konstrukcí obsahuje podrobný popis materiálového, tvarového a konstrukčního řešení klempířské konstrukce, řešení připevnění, řešení spolupůsobení klempířských konstrukcí s ostatními stavebními konstrukcemi a napojení na přilehlé stavební konstrukce. Tvary, rozměry, materiál a množství klempířských prvků se dokládají schématy a výpisy shodnými jako v prováděcím projektu.
Uchazeč prokáže schopnost použít technickou dokumentaci stavebních klempířských prací pro návrh a provádění klempířských konstrukcí – technická zpráva, tabulky prvků, řešení detailů, podklady výrobců (technické informace).

Klíčová slova:	*klempířské práce, technická dokumentace klempířských prací*

Hodnoticí kritérium	Body
Čtěte výkresy stavebních klempířských výrobků – výkresy součástí, výkresy sestavení.	4
Uchazeč čte výkresy stavebních klempířských výrobků.	
Klíčová slova:	*klempířské práce, technická dokumentace, klempířských prací*

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

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte základní tvary sklonitých střech, nakreslete náčrt.	4

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

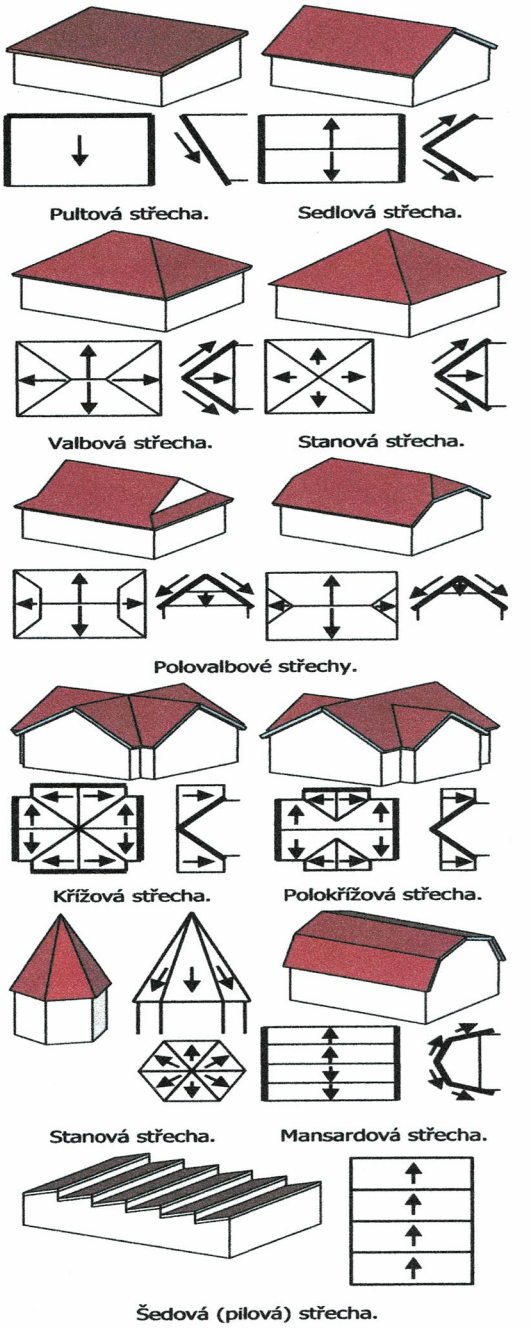
- je strmá stanová střecha.

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.



Dále jsou střechy s nerovinnými střešními plochami:

- kuželová
- válcová
- kopulová
- cibulová

zdroj: internet (www.skola–stavarina.cz: Zastřešení staveb – poznámky z pozemního stavitelství)

Klíčová slova:	*sklonitá střecha, tvar střechy*

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte rozdělení sklonitých střech podle sklonu.	2

Sklony střech:
- ploché – sklon střešních rovin 0–5°,
- sklonité,
- šikmé – sklon střešních rovin do 45°,
- strmé – sklon střešních rovin nad 45°.

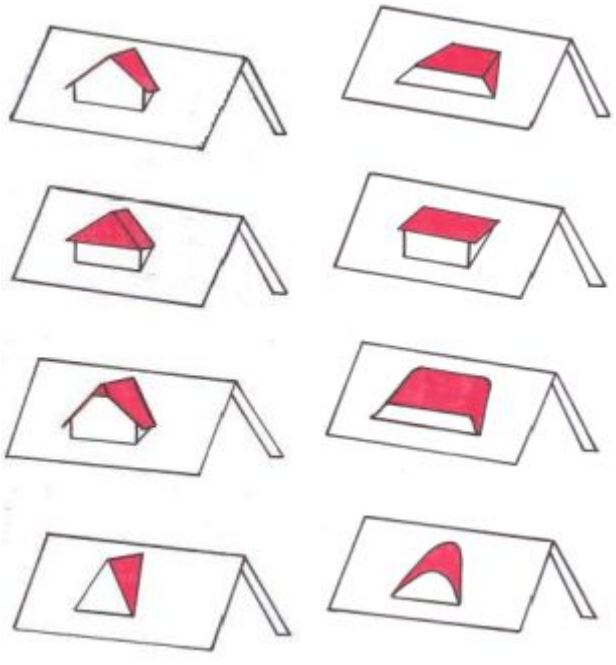
Doporučené sklony střech pro jednotlivé druhy krytin jsou uvedeny v *ČSN 73 1901-1 Navrhování střech – Část 1: Základní ustanovení* a v technických podmínkách výrobců krytin.

Klíčová slova:	*střecha, sklon střechy*

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete účel střešních vikýřů, vyjmenujte tvary, nakreslete náčrt.	4

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 k 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, tzn. asfaltové pásy, PVC folie.

Příklady tvarů vikýřů



Sedlový	Trapézový
Valbový	Pultový
Polovalbový	Napoleonský klobouk
Štítový	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 např. 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*
f) Vysvětlit základní pojmy (názvosloví) konstrukcí sklonitých střech.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete názvosloví sklonitých střech s nakreslením schématu.	4

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,
  - 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,
  - valba – sklonitá střešní plocha na kratší straně střechy, (tato střecha nemá štíty),
  - polovalba – sklonitá střešní plocha nad štítem,
  - vikýř – krytý střešní průnik se svislým oknem,
  - střešní okno – okno vsazené do sklonité střešní roviny.

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

Kompetence	*Způsob ověření*
g) Vysvětlit názvosloví klempířských konstrukcí.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete názvosloví klempířských konstrukcí, nakreslete schéma.	4

1. Příklady klempířských úprav
   - podle tvaru:
     - hranové ohyby – pravoúhlé, tupoúhlé, ostroúhlé, zavřené,
     - zaoblené ohyby – pravoúhlé, tupoúhlé, ostroúhlé, zavřené.
   - podle umístění prvku:
     - koncové,
     - mezilehlé.
2. Příklady spojů klempířských prvků
   - drážka:
     - jednoduchá,
     - úhlová,
     - dvojitá.
   - spoje s krycí lištou:
     - spoje na lati,
     - spoje s nasouvací lištou,
     - nýtování, viz podrobně v n),
     - pájení, viz podrobně v o),
     - lepení, viz podrobně v o),
     - překrytí,
     - zasunutí.
3. Příklady připojovacích klempířských prvků
   - příponky z plechových pásků,
   - příponky drátěné,
   - zatahovací (podkladní) pásy,
   - příponky z ploché nebo pásové oceli.

zdroj: KOLEKTIV, 2020. *Pravidla pro navrhování a provádění klempířských konstrukcí*. 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, spolek

Klíčová slova:	*názvosloví klempířských konstrukcí*

Kompetence	*Způsob ověření*
h) Číst výkresy stavebních klempířských výrobků.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Čtěte výkresy stavebních klempířských výrobků, výkresy součástí a výkresy sestavení.	4

Uchazeč čte výkresy stavebních klempířských výrobků – výkresy součástí, výkresy sestavení – je realizováno v rámci skupiny kompetencí Návrh mistrovského díla a Realizace mistrovského díla.

Klíčová slova:	*výkresy klempířských konstrukcí*

Kompetence	*Způsob ověření*
i) Měřit rozměry klempířských konstrukcí na stavbě a číst rozměry z výkresové dokumentace.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Změřte rozměry klempířských konstrukcí na stavbě nebo odečtěte z výkresové dokumentace.	4
Uchazeč určí rozměry konstrukce z rozměrů naměřených na stavbě nebo odečtených z výkresů.	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce, měření rozměrů*

Kompetence	*Způsob ověření*
j) Vypočítat plochu střechy a klempířské konstrukce.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vypočítejte plochy střechy a klempířské konstrukce z rozměrů naměřených na stavbě nebo odečtených z výkresové dokumentace.	4
Vypočítat plochu střechy a klempířské konstrukce.	
Klíčová slova:	*výpočet ploch geometrických obrazců*

Kompetence	*Způsob ověření*
k) Vysvětlit a předvést konstrukci rozvinů základních klempířských prvků.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Nakreslete rozvin jednoho zvoleného klempířského prvku – žlabový roh, odbočka tvaru T, výtokové koleno, kotlík a přechodové těleso. Vysvětlete konstrukci rozvinu.	4
Pro zhotovování klempířských prvků je třeba zhotovit šablony (střihy) rozvinů plášťů klempířských prvků majících tvar geometrických těles. Rozvin vychází z nárysu a půdorysu rozvinovaného tělesa. Uchazeč nakreslí rozvin jednoho zvoleného klempířského prvku – žlabový roh, odbočka tvaru T, výtokové koleno, kotlík a přechodové těleso – vysvětlit konstrukci rozvinu.	
Klíčová slova:	*rozviny klempířských prvků*

Kompetence	*Způsob ověření*
l) Definovat doporučené tloušťky plechů pro klempířské práce.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Definujte doporučené tloušťky plechů pro klempířské práce, uveďte nejmenší jmenovité tloušťky pro jednotlivé druhy plechu dle ČSN 73 3610:1987.	4
Uchazeč definuje doporučené tloušťky plechů pro klempířské práce, uvede nejmenší jmenovité tloušťky pro jednotlivé druhy plechu dle ČSN 73 3610:1987.	
Klíčová slova:	*klempířské plechové materiály, ČSN 73 3610*

Kompetence	*Způsob ověření*
m) Popsat technologické nároky klempířských materiálů při zpracování měděných, povlakovaných, nerezových, olověných a titanzinkových plechů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište technologické nároky klempířských materiálů při ručním a strojním zpracování.	4

Při zpracovávání klempířských materiálů je třeba zajistit, aby nedošlo k nežádoucímu poškození při jejich zpracování ručním a mechanizovaným nářadím a strojním zařízením – poškození ochranných vrstev, lomům a ohybům.
Při zpracování materiálů je třeba u plechů:

- Měděných patinovaných po strojním zpracování očistit stroje od měděné patiny.
- Povlakovaných zabránit poškození povlaku.
- Nerezových zabránit mechanickému poškození.
- Olověných zabránit deformacím.
- Titanzinkových zabránit mechanickému poškození, např. orýsování jehlou.

Klíčová slova:	*klempířské materiály, technologické nároky*

Kompetence	*Způsob ověření*
n) Popsat mechanické spojování klempířských prvků.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení drážkového spoje a možnosti použití.	4

Mechanické spojování klempířských materiálů drážkováním:

- Provádí se jednoduchou nebo dvojitou, ležatou nebo stojatou drážkou – používané u hladkých krytin se sklonem větším než 25°.
- Spoj je mechanicky pevný, není vodotěsný, je nerozebíratelný.
- Drážkování se provádí ručně nebo drážkovacím stroji.

Pro ruční drážkování používáme: ohýbací kleště se širokými čelistmi, ohýbač, příložník, rohatiny, okované desky, dřevěná kladiva, kovová kladiva, drážkovač, důlčík.
Při zhotovování klempířských prvků třeba přesně určit rozvinuté rozměry profilu, který má být ohýbáním zhotoven, aby bylo možno správně ustřihnout polotovar. Při ohýbání profilů s přesnými vnějšími rozměry a s ohyby o určitém poloměru nestačí jen sčítat délky jednotlivých částí profilu, protože při ohýbání nastává určité zkrácení, zaoblené ohyby všeobecně potřebují menší délku plechu než ostrohranné profily stejných rozměrů.

Zkrácení S_k vypočítáme ze vzorce:

$$S_k = R/2 + t$$

kde:
S_k – zkrácení
R – poloměr zaoblení
t – tloušťka materiálu

Se zkrácením S_k je třeba počítat u každého zaobleného záhybu, který se v profilu vyskytuje.

Rozvinutou délku L vypočítáme ze součtu jednotlivých stran, od něhož se odečte zkrácení:

$$L = a + b – S_k$$

Při dodržení přesných vnitřních rozměrů musí být rozvinutá délka materiálu větší, proto musíme připočítat přirážku na prodloužení:

$$L = a + b + k_p$$

kde: L – délka plechu a, b – rozměry stran profilu k_p – přirážka na prodloužení

Klíčová slova:	*drážkové spoje plechů*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení šroubového spoje a možnosti použití.	4

Při spojování klempířských materiálů je třeba vzít v úvahu druh materiálu a zatížení spoje.
Mechanické spojování klempířských materiálů:

- Provádí se šroubováním, šrouby; musí se kompletně sladit se spojovaným prvkem, a to od jeho materiálu až po geometrii šroubu.
- Výhodou šroubového spoje je značná pevnost, životnost, rychlá montáž a demontáž (spoj je rozebíratelný).
- Spoj není vodotěsný.

Klíčová slova:	*šroubování klempířských spojů*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení nýtového spoje a možnosti použití.	4

Mechanické spojování klempířských materiálů nýtováním:

- Používáme 2 druhy nýtů; prvním z nich jsou nýty trhací, které jsou vyrobeny z mědi, nerezu, oceli nebo hliníku, druhým typem jsou plné nýty; spoj je nerozebíratelný.
- Průměr a délku nýtu volíme s ohledem na tloušťku spojovaného materiálu. Nýty se mohou též používat i s těsnicí podložkou. Pokud není předepsáno jinak, spojují se plechy: nýtováním jednořadým při rozvinuté šířce plechu (r. š.) do 1000 mm, nebo nýtováním dvouřadým při r. š. větší než 1000 mm.
- Spoj je pevný, není vodotěsný.

Klíčová slova:	*nýtové spoje plechů*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení svařovaného spoje a možnosti použití.	4

Svařování se provádí speciální svařovací pistolí, spoj je nerozebíratelný. Svařuje se stejným typem materiálu jako je materiál svařovaný.

Klíčová slova:	*svařování klempířských plechů*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište způsoby utěsňování spojů.	2

Pro utěsňování spojů se používají tmely obvykle na bázi polyuretanu, které mají výbornou přilnavost k pozinkovanému plechu, mědi, titanzinku a plastům, po vytvrzení jsou trvale elastické, mají velmi dobrou přilnavost ke stavebním materiálům a vynikající chemickou odolnost. Po vytvrzení jsou přetíratelné. Používají se na lepení a tmelení okapů, dešťových svodů a jiných klempířských prvků.

Klíčová slova:	*utěsňování klempířských spojů, klempířský tmel*

Kompetence	*Způsob ověření*
o) Popsat spojování klempířských prvků pájením (letováním) a lepením, zvolit potřebné nářadí a materiály a možnosti jejich použití.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište spojování klempířských materiálů měkkým pájením (letováním), popište potřebné nářadí a materiály, vysvětlete možnosti použití v klempířské praxi.	4

Pájení: klempířské prvky z tenkých plechů spojujeme pájením naměkko, kterým spojujeme kov jiným kovem – pájkou – s nižší teplotou tavení, než jakou mají spojované kovy. Pájení naměkko nemá oproti jiným způsobům spojování velkou pevnost spoje, který nesmí být vystaven větší teplotě (cca nad 110 °C).

Používané prostředky:

- Páječka: měděný hrot vhodného tvaru a velikosti, který je zahřívaný (plamenem nebo elektrickou odporovou spirálou). Při stavebních klempířských pracích spojujeme většinou předměty velkých rozměrů, takže používáme obvykle páječky s většími měděnými hroty.
- Pájka: slitina cínu, olova, antimonu (Sn, Pb, Sb) a jiných prvků podle potřeby použití v závislosti na spojovaném materiálu. Vyznačují se nízkou teplotu tavení (183 °C až 260 °C). Používají se na tuhé spojení kovových součástí, jsou vhodné na spojování bílých ocelových plechů, zinkových plechů, olověných plechů, měděných plechů a pozinkovaných a poolověných plechů.
- Tavidla (smáčedla): látky, které se používají k chemickému očištění spojovaných kovů a hrotů páječek od nečistot a oxidů kovů. Tavidlo zabraňuje i oxidaci spojovaných kovů při pájení.
  V klempířské praxi se používala tato tavidla:
  - kyselina chlorovodíková (solná), zředěná 1 : 1
  - chlorid zinečnatý
  - kalafuna

Dnes jsou na konkrétní materiály speciální přípravky.
Technika pájení: při pájení je třeba spojované materiály hrotem páječky prohřát na dostatečnou teplotu.
Správně vytvořený spoj je lesklý a „zateklý“ – znamená to, že pájka vzlínavostí pronikne dokonale do spoje. Do pájeného místa se přidává cínová pájka, která přenos tepla ještě zlepší.
Bezpečnost práce při pájení naměkko: při práci se zahřátou páječkou můžeme lehce způsobit popáleniny. Při dílenském pájení musíme mít na pracovním stole stojan na páječku a azbestovou pracovní podložku. Na stavbě v blízkosti hořlavých materiálů musíme dodržovat požární pravidla. Tavidla jsou většinou dráždivá na pokožku, je nutné postupovat dle přiloženého návodu.
Rozdělení klempířských materiálů podle vhodnosti spojování pájením:

- Vodotěsné spoje: měď a pozinkovaný plech – vodotěsný spoj, který je nutno snýtovat pro docílení požadované pevnosti.
- Vodotěsný a pevnostně zatížitelný spoj: titanzinek; pájený spoj má stejnou pevnost jako základní materiál. Postup spojování stejných nebo různých materiálů pomocí lepidla. Vedle spojování slouží letování také k těsnění spojovaných ploch, k zajištění šroubových spojení a opravám.

Klíčová slova:	*pájení, letování*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište způsoby spojování klempířských materiálů lepením.	2

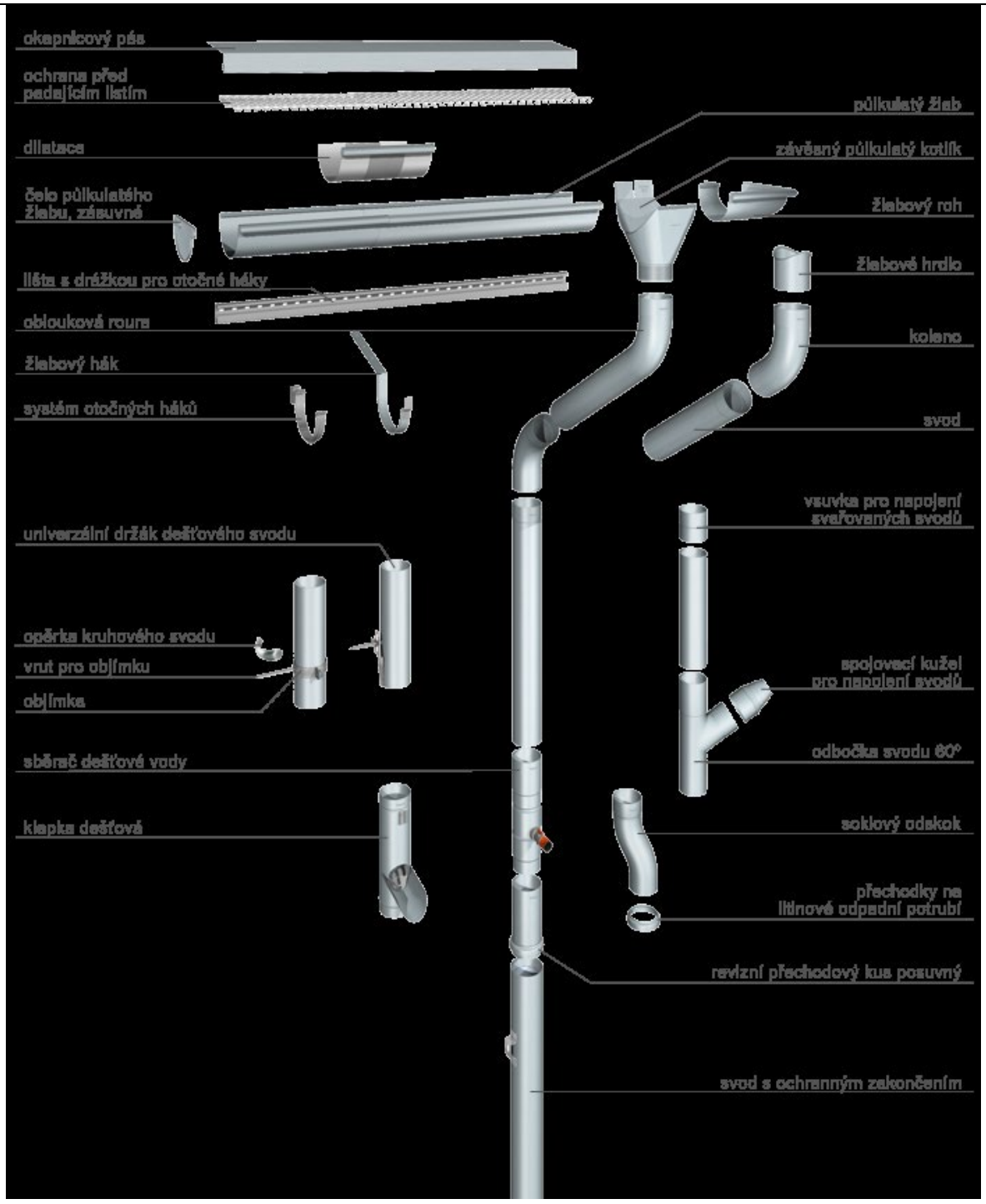
Lepení umožňuje spojování různých materiálů (hliník na ocel nebo ocel na sklo). Působení lepidla vzniká adhezí (přilnavostí) na spojovaných plochách a kohezí (soudržností) lepidla uvnitř lepicí vrstvy.
Druhy lepidel: lepidla jsou tvrdnoucí umělé pryskyřice jako např. fenolová pryskyřice, polyamidová pryskyřice, epoxidová pryskyřice, jejichž tvrdost a houževnatost lze ovlivnit přidáním změkčovadel.

- Podle teploty zpracování rozlišujeme lepidla tuhnoucí za studena a lepidla tuhnoucí za tepla:

○ Lepidla tuhnoucí za studena se vytvrdí chemickou reakcí při pokojové teplotě (20 °C). Doba vytvrzení je podle druhu lepidla 5 sekund až několik dní. ○ Lepidla tuhnoucí za tepla se vytvrdí při zahřátí na 150 až 250 °C během 5 minut až několika hodin. Některá lepidla potřebují k vytvrzení tlak až 0,3 MPa. • Podle složení rozlišujeme lepidla jednosložková a dvousložková: ○ Jednosložková lepidla jsou lepidla smíchaná s ředidlem. K vytvrzení dochází na vzduchu po odpaření ředidla, také odebráním kyslíku, vlhkostí vzduchu nebo teplem. Lepené plochy proto smějí být spojeny teprve tehdy, když nanášený lepicí film již není vlhký. ○ Dvousložková lepidla působí teprve po smíchání dvou složek, a sice lepidla a tužidla.
Klíčová slova: *lepení kovů*

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

Hodnoticí kritérium	Body
Popište klempířské konstrukce odvodnění sklonitých střech.	4
Konstrukce odvodnění střech závisí na tvaru střechy, velikosti odvodňované plochy, konstrukčním systému budovy a konstrukcích, které vystupují nad střechu. Z hlediska půdorysu můžeme střechy odvodnit vně dispozice nebo dovnitř dispozice. Odvodnění do střešních žlabů lze řešit se žlaby podokapními (minimální sklon 0,5 %), nástřešními (minimální sklon 0,5 %), nadřímsovými (minimální sklon 0,66 %), mezistřešními (minimální sklon 1 %) nebo zaatikovými (minimální sklon 1 %). Uvedené minimální sklony, které platí pro plechové žlaby, jsou předepsány v *ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí.* Technické požadavky na žlaby a dešťové odpady jsou uvedeny tamtéž, resp. v *ČSN EN 612 Plechové okapové žlaby s naválkou a plechové dešťové odpadní trouby*. Pro žlaby a tvarovky z PVC-U platí *ČSN EN 607 Okapové žlaby a tvarovky z PVC-U – Definice, požadavky a zkoušení.* Plechové materiály žlabů: ocelový pozinkovaný, ocelový povlakovaný organickými materiály, měděný, hliníkový, zinkový, titanzinkový. Používají se také plastické hmoty (např. PVC, PE, atd.). Jednotlivé části žlabů je nutno dilatovat. Maximální délka dilatačního celku u žlabů z plechu ocelového pozinkovaného, měděného nebo titanzinkového je 15 m – podle *ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí*. U ostatních materiálů, u kterých zmíněná norma nestanovuje maximální délku dilatačního celku, je vždy třeba řídit se doporučením výrobce. Návrh velikosti žlabu vychází z velikosti půdorysného průmětu plochy, kterou je třeba odvodnit. K tomu slouží tab. 3, která je uvedena v *ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí.* Pro správný návrh odvodnění střech vně dispozice, které se používá zpravidla u střech šikmých a strmých, je nutno stanovit velikosti sklonů jednotlivých rovin střechy. Minimální sklony střešních rovin jsou dány konkrétním typem navržené skládané krytiny a jsou tabelovány *v ČSN 73 1901-1 Navrhování střech – Část 1: Základní ustanovení a ČSN 73 1901-2 Navrhování střech – Část 2: Střechy se skládanou střešní krytinou*. Při návrhu materiálů střešních krytin a klempířských konstrukcí je nutno dbát, aby nebyla navržena kombinace materiálů, které se navzájem ovlivňují elektrochemicky. Důsledkem nevhodné kombinace může dojít ke vzniku tzv. elektrolytické koroze. Tabulka materiálů, které se vzájemně elektrochemicky ovlivňují je uvedena *v ČSN 73 3610 – Navrhování klempířských konstrukcí*. Zvlášť nebezpečný je přímý styk měděných prvků s prvky pozinkovanými nebo titanzinkovými.	



Obrázek bude nahrazen vhodnějším nebo odstraněn autorizovanou osobou.

Součásti odvodnění šikmých střech do podokapního žlabu:

- okapní žlab,
- žlabový hák,
- žlabový roh (kout),
- kotlík,
- žlabové hrdlo,
- koleno,
- svod,

• opěrka kruhového svodu, • objímka svodu, • soklový odskok. Další příslušenství – dilatace, odbočka svodu, revizní kus svodu, sběrač dešťové vody, dešťová klapka, spojovací kužel pro napojení svodů, ochrana před padajícím listím.
Klíčová slova: *klempířské konstrukce, zastřešení*

Hodnoticí kritérium	Body
Jaké technické normy řeší dimenzování odvodňovacích sestav střech?	4
Dimenzování odvodňovacích sestav střech řeší: • *ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí.* • *ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení.* • *ČSN EN 12056-3 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet.* • *ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace.* • *ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.* Dimenzování odvodňovacích soustav je součástí projektu střešní konstrukce. Odpadní a svodná potrubí se navrhují na základě výpočtu množství dešťových vod a návrhu jmenovité světlosti potrubí tak, aby výpočtový průtok byl menší či roven maximálnímu průtoku potrubím Q_{max}. Průtok dešťových vod v litrech za sekundu (Q_r) se počítá jako součin půdorysného rozměru odvodňované plochy v m^2 (A) a intenzity deště v litrech za sekundu na m^2 (I). Odvod vody ovlivňuje součinitel (koeficient) odtoku z odvodňované plochy.	
Klíčová slova:	*odvodňování střech, dimenzování*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište klempířské konstrukce oplechování sklonité střechy a lemování nadstřešních konstrukcí.	4
Dalšími klempířskými konstrukcemi na sklonité střeše jsou oplechování okapu, štítu, hřebene, lemování nadstřešních konstrukcí (komíny, výlezy, střešní okna) a oplechování střechy ke zdi, které se zhotovují individuálně nebo jsou dodávány jako prefabrikáty ze široké škály materiálů a barevného provedení.	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce, zastřešení*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište oplechování balkonů, říms a nadezdívek.	4
Oplechování balkonů, říms, parapetů a nadokeníků se provádí z důvodů ochránění těchto prvků před povětrnostními vlivy. Konstrukce oplechování se na stavební konstrukci upevňuje přímo pomocí kotvicích prvků, nebo lepením a nepřímo prostřednictvím podkladních přichycovacích plechů nebo příponek. Způsob upevnění tohoto oplechování je závislý na rozvinutých šířkách a délkách oplechované konstrukce.	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce, oplechování*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište krytí dilatačních spár.	4
Krytí dilatačních spár se provádí v souladu s *ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí*.	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce, oplechování*

Kompetence	*Způsob ověření*
q) Popsat druhy drážkových a skládaných plechových střešních krytin, jejich vlastnosti a použití.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište klasické plechové drážkové krytiny a krytiny KLIK, jejich vlastnosti, možnosti použití.	6

Plechové střešní krytiny se vyrábějí v široké škále variant: maloformátové, velkoformátové, plechové svitky a tabule, zvlněný plech.
Konstrukční řešení zahrnuje krytiny drážkové (falcované), zhotovované klempířem nebo jako klik panely (imitace drážkových krytin, zaklapávací) a krytiny skládané.
Krytiny drážkové jsou nejstarším typem plechových krytin.
V současnosti je upřednostňováno zhotovení krytiny z nepřerušených plechových pasů spojených pouze vzájemně, bočně. Spojení drážkou lze provádět ručně nebo strojně pomocí falcovacího stroje, kdy se dosahuje vyšší kvality spojení. Stroje se vyrábějí pro napětí 230 a 380 V. Lze jimi zpracovávat i povrchově upravené (povlakované) plechy. Při ručním uzavírání drážek nemá být teplota prostředí nižší než +5 °C a -5 °C pro uzavírání drážek strojně.
Do drážek je vkládáno EPDM těsnění (vyrobené z kompaktní gumy na bázi Etylén – Propylén – Dien kaučuku s anorganickými a organickými přísadami jako jsou zahušťovací činidla nebo přísady proti stárnutí a změkčovadla, které je po zpracování pevně stlačeno uvnitř drážky). Je tak vyloučeno vzlínání vlhkosti i v případě, kdy na střeše leží tající sněhová pokrývka. Drážka je prvek orientovaný a má stranu tzv. otevřenou a zavřenou – směr přitékání vody měl být vždy ze strany zavřené drážky. Drážková krytina je kotvena výhradně příponkami a to příponkami pevnými a kluznými. Jiný způsob kotvení není přípustný. Materiál příponek nesmí negativně ovlivňovat PLX plech (speciální žárově pozinkovaný ocelový plech jemnozrnné struktury s označením Lindab PLX nebo také provedení LX). Svitkový plech je standardně dodáván s ochrannou fólií, která chrání povrch krytiny v průběhu montáže. – přípustné jsou příponky z pozinkované nebo nerezové oceli. V případě pevné varianty je přípustné vyrobit příponky svépomocí ze stejného materiálu jako je krytina. Kluzná příponka je obtížně nahraditelná a její použití je nezbytné při délce pásu krytiny větší než 2 m. Příponky se vkládají do otevřené drážky v pravidelných roztečích. Za běžných okolností je rozteč 400 mm.
K zajištění dilatace krytiny vlivem tepelné roztažnosti se pro její upevnění používají kluzné příponky. Maximální délka jednoho nepřerušeného pásu je 15 m od centra pevné zóny. Při návrhu drážkové krytiny vycházíme především z přípustných sklonů. Mezní sklon pro pokrývání rovinnými tabulemi spojenými dvojitou drážkou je dán normou *ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení* a činí 7°. Je možné překročit tuto hranici směrem dolů až na povolený sklon 5°. Jestliže volíme nižší sklon než 7° je nutné podniknout opatření pro zabezpečení stojaté drážky proti vnikání vody dodatečným těsněním. Taková úprava se provádí rovněž v kritických místech, kde lze předpokládat kumulování sněhu a také na přesazích střechy v horských oblastech.

Podklad pro drážkovou krytinu je celoplošný – prkenné bednění nebo záklop z OSB desek splňující následující požadavky:

- Dřevo má být chemicky ošetřeno proti biotickým škůdcům a vlhkosti.
- Vlhkost dřeva nesmí překročit hodnotu 30 %.
- Minimální tloušťka dřevěného podkladu je 24 mm.
- Pokud jsou použita prkna, je jejich šíře v rozmezí 80 a 140 mm a jsou hraněná.

Existují další varianty podkladu, jako jsou různé druhy betonových a pórobetonových desek, na které se krytina může pokládat s podmínkou, že kotvení příponkami bude provedeno tak, aby spoj dosahoval požadované pevnosti. Dále je v takovém případě nezbytné použít hydroizolační vrstvu mezi plechem a podkladem. Drážkovou krytinu lze položit na nadkrokevní námětky z extrudovaného polystyrenu při dodržení speciálních požadavků.

Podélné napojení pásů:

- Pro sklon 80° a více je možné plechy pouze přeložit přes sebe v příslušné bezpečné délce překrytí. Tato délka se stanoví dle okolních vlivů, jako jsou návětrné strany budovy, místa zvýšeného průtoku dešťové vody atd. Minimální přeložení však činí 150 mm. Pro pojištění

spoje se může spodní plech opatřit zpětnou drážkou. Při montáži je třeba přihlédnout k riziku kapilárního vzlínání vlhkosti plošně se dotýkajících materiálů.

- Jestliže je sklon střešní plochy vyšší než 25° může být použito napojení jednoduchou ležatou drážkou. V těchto podmínkách je již riziko vzlínání velmi reálné a je třeba zabránit proniknutí vody do konstrukce. Podélné spoje pásů se v rámci bočně navazujících pásů doporučuje vystřídat.
- Spojení pasů u sklonu větším než 10° se řeší pomocí jednoduché drážky doplněné o vložený pás. Příchytný pás slouží jako opora pro založení vrchního plechu. Vložený pás se přinýtuje vodotěsnými trhacími nýty ke spodnímu plechu (dle schématu). Minimální šíře vloženého pásu je 100 mm. Vzdálenost spodní hrany vrchního a horní hrany spodního pásu musí být min. 250 mm.
- V případech, kdy sklon klesne pod 10° je nezbytné spojit plechy dvojitou ležatou drážkou. Pouze tak je zabezpečena ochrana proti zatečení. Při velmi nízkých sklonech se navíc drážka doplní dodatečným těsněním.

Klíčová slova:	*střešní krytiny plechové, drážkové střešní krytiny*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište plechové skládané krytiny, jejich vlastnosti, možnosti použití.	4

Skládané taškové krytiny

Plechové střešní krytiny jsou lehké a nevyžadují komplikované a masivní střešní podpory. Jejich nízká hmotnost dává možnost použít mnohem jednodušší a lehčí konstrukci a tím snižují celkové náklady na střechu. Jsou vyráběny ve velkém množství barevných variant. Plechové krytiny se opatřují povrchovou úpravou zajišťující odolnost proti povětrnostním a korozivním podmínkám. Plechové tašky se vyrábějí jako velkoformátové v pásech v délkách od hřebene k okapu (doporučená maximální délka je cca 5 m) nebo maloformátové na délku jednoho modulu – výhodnější u členitějších střech. Tvarované plechové šablony mohou být vyráběny jako alternativa ke krytinám jako jsou falcované plechy, břidlice, vláknocementové šablony, šindele apod. Většinou se plechové šablony vyrábí z ocelových nebo hliníkových a plechů. Plechové šablony se dodávají nejčastěji jako hladké s povrchovou úpravou. Materiál má nízkou nasákavost a odolává teplotním výkyvům.

Trapézové plechy

Pro trapézové plechy je charakteristická pevná konstrukce a ekonomické provedení. Vyrábějí se z kvalitní oceli s různými povrchovými úpravami (povlakované organickými látkami, aluzinkové, pozinkované atd.). Mechanickou pevnost a pružnost trapézových plechů zajišťuje progresivní geometrie jednotlivých profilů. Trapézové plechy se vyrábějí tvarováním za studena. Pro maximální úsporu nákladů jsou plechy vyráběny v konkrétní délce potřebné pro danou konstrukci. Jsou vhodné pro střechy se sklonem vyšším než 5°. Barevná stálost trapézových plechů je zaručena barevnou organickou ochrannou vrstvou. Vhodný typ ochranné vrstvy se volí podle působení okolního prostředí na krytinu, na umístění stavby atd.

Klíčová slova:	*střešní skládané krytiny plechové*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište nosnou konstrukci krytiny ve střešním plášti.	4

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.
Latě a kontralatě o rozměrech 40 x 60 mm a 50 x 80 mm se zhotovují ze smrkového dřeva.
Vhodné rozteče latí uvádí jednotliví výrobci v prováděcích příručkách. Doporučené rozteče se liší podle typů krytin i sklonů střechy.

Klíčová slova:	*střešní skládané krytiny plechové*

Kompetence	*Způsob ověření*
r) Vypočítat potřebu materiálu dle výkresové dokumentace.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vypočítejte potřebu materiálů pro zadané klempířské konstrukce.	4
Uchazeč provede výpočet potřeby materiálů dle zadání.	
Klíčová slova:	*klempířské práce, potřeba materiálů, výpočet*

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

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte možnosti dopravy klempířských prvků na stavbě s ohledem na jejich rozměry a hmotnosti.	2
Klempířské materiály lze dopravovat na místo zpracování ručně nebo použít stavební dopravní prostředky, jako jsou jeřáby, stavební vrátky a střešní vlečené výtahy s kloubově lomenou pojezdovou dráhou po střeše. Je třeba postupovat podle *NV 306/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, ve znění pozdějších předpisů.*	
Klíčová slova:	*doprava materiálů na střechu, střecha dopravní prostředky*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište pravidla pro bezpečné ukládání materiálů na střeše.	2
Klempířské materiály na střeše je třeba zajistit proti pádu např. uložením na strop podstřešního podlaží nebo přivázáním ke konstrukci krovu. 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 vhodnou výstroj (pás s upínkami, brašny, kapsáře, pouzdra aj.). Konstrukce pro práce ve výškách se nesmí přetěžovat. Hmotnost materiálu, zařízení, pomůcek a 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. Je třeba postupovat podle *NV 306/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, ve znění pozdějších předpisů.*	
Klíčová slova:	*ukládání materiálů na střeše*

Kompetence	*Způsob ověření*
t) Navrhnout postup montáže klempířských prvků na stavbě.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Navrhněte postup montáže zadaného klempířského prvku na stavbě.	4
Uchazeč obdrží zadání klempířského stavebního prvku, pro který navrhne pracovní postup montáže na stavbě.	
Klíčová slova:	*klempířské střešní konstrukce, montáž*

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

Hodnoticí kritérium	Body
Popište druhy skládaných střešních krytin.	2
Skládané krytiny se vyrábí jako keramické pálené, betonové, vláknocementové, z přírodní břidlice, plechové, asfaltové šindele a plastové. Detailní popis jednotlivých výrobků je uveden v technických listech výrobců a ČSN. <u>Technický list střešní krytiny obvykle obsahuje</u>: • 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 pochůzný 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*
v) 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 software.	4
Uchazeč předvede použití PC v klempířské praxi.	
Klíčová slova:	*počítačové dovednosti*

2.1.2 Orientace v materiálech a surovinách

Kompetence	*Způsob ověření*
a) Popsat fyzikální vlastnosti kovových materiálů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište základní fyzikální vlastnosti kovů – hustota, teplota tání a tuhnutí, délková a objemová roztažnost, teplotní součinitel.	4
Pro správné využití technických materiálů je třeba znát jejich vlastnosti. Mezi fyzikální vlastnosti patří: • Teplota tavení – je teplota asi o 200 °C vyšší, než je teplota tání dané slitiny. Touto zvýšenou teplotou se dosahuje u různých slitin stejného přehřátí – důležité pro pájení a svařování kovů. • Délková a objemová roztažnost je prodloužení délky nebo zvětšení objemu vlivem zvýšení teploty látky. Je vztažena na počáteční délku nebo objem.	
Klíčová slova:	*kovy, fyzikální vlastnosti*

Kompetence	*Způsob ověření*
b) Popsat mechanické vlastnosti kovových materiálů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište základní mechanické vlastnosti kovů – pevnost, tvrdost, tvárnost, pružnost, křehkost, houževnatost.	4
Při zpracování i při použití jsou kovové materiály vystaveny různému namáhání, jako je tah, tlak, krut, střih a ohyb. Tato namáhání obvykle nepůsobí samostatně (jednotlivě), ale naopak působí většinou současně jako kombinace dvou i více namáhání prostých (např. tah a ohyb, nebo tah, ohyb a krut). Aby jim materiál mohl odolávat, musí mít určité vlastnosti jako pevnost, tvrdost, pružnost, tvárnost. Na mechanické vlastnosti materiálů má značný vliv také teplota. Při určitých teplotách se mění krystalická struktura materiálů a tím se mění i jejich mechanické vlastnosti. Při zkouškách materiálů zjišťujeme zejména pevnost v tahu (*ČSN 42 0310 Zkoušení kovů. Zkušební tyče ploché, tloušťky od 0,1 do 4 mm, pro zkoušku tahem)*, pevnost v tlaku a pevnost v kluzu. Mechanické vlastnosti ovlivňují technologické vlastnosti, např. ohýbatelnost, tažnost. Mechanické vlastnosti jsou ovlivňovány vadami materiálů vznikajícími při výrobě, zpracování nebo používání – dutiny, trhliny, vměstky.	
Klíčová slova:	*Kovy, mechanické vlastnosti*

Kompetence	*Způsob ověření*
c) Popsat chemické vlastnosti kovových materiálů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište chemické vlastnosti kovů – odolnost proti korozi vlivem chemické nebo elektrochemické reakce s okolním prostředím.	2
Vlivem chemických účinků různých kapalných nebo plynných prostředí se povrchy součástí často porušují, případně se celé rozruší. U kovů se tomuto jevu říká koroze. Aby bylo možno korozi zamezit nebo ji zpomalit, je nutno vědět, jak jí daný materiál odolává, tzn. znát jeho odolnost proti korozi. Velikost koroze se udává úbytkem hmotnosti kovu v gramech na cm^2 plochy za určitý čas (g/cm^2h). Pro materiály klempířských konstrukcí je odolnost proti korozi velmi důležitá – jsou trvale vystaveny povětrnostním vlivům – lze ji zvýšit řadou opatření.	
Klíčová slova:	*kovy, chemické vlastnosti, koroze kovů*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Prokázat znalost klempířských kovových materiálů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte klempířské kovové materiály, jejich druhy, vlastnosti a použití.	6

Pro klempířské konstrukce se používají zejména plechy z různých kovů v přirozeném nebo upraveném stavu:

- Ocelový plech (černý) se používá tam, kde není vystaven povětrnostním vlivům. Snadno podléhá korozi a je třeba ho chránit antikorozními nátěry.
- Plech ocelový pozinkovaný – vzhledem k tomu, že ocel podléhá snadno korozi, je ocelový plech chráněn vrstvou zinku. Zinek tvoří s železem elektrický článek, v němž dochází pouze ke korozi zinkové vrstvy. Až do rozpuštění vrstvy zinku je ocel chráněna před korozí. Zinek se nanáší na povrch žárově buď ponorem, nebo nástřikem, případně galvanicky.
- Hliníkový plech – hliník (chemická značka Al, lat. Aluminium), je velmi lehký kov bělavě šedé barvy, který se na vzduchu pokryje tenkou vrstvičkou oxidu Al_2O_3, která chrání kov před další oxidací. Ve stavebnictví se používají hliníkové plechy válcované za studena. Plechy se mohou povrchově upravovat eloxováním nebo organickými povlaky.
- Měděný plech a pásy – měď (chemická značka Cu, lat. Cuprum) je ušlechtilý kovový prvek načervenalé barvy, vyznačující se velmi dobrou tepelnou a elektrickou vodivostí, dobře se mechanicky zpracovává a je odolný proti atmosférické korozi. Na vzduchu se za působení atmosférické vlhkosti a oxidu uhličitého pasivuje, pokrývá se tenkou vrstvičkou zeleného zásaditého uhličitanu měďnatého ($CuCO_3.Cu(OH)_2$), (měděnkou), která ji účinně chrání proti další korozi vzdušným kyslíkem, vlhkostí, vodou. Měď nalézá v klempířství uplatnění pro svoji odolnost proti korozi. Svitky a měděné plechy jsou dodávány dle *ČSN EN 1172 Měď a slitiny mědi – Plechy a pásy pro stavebnictví*.
- Titanzinkový plech – titanzinek je slitina zinku, titanu a mědi. Na vzduchu si vytváří ochranu před povětrnostními vlivy formou patinace povrchu (patiny). Ve stavebnictví se využívají dva druhy titanzinku – v základním surovém stavu – patina se na něm vytvoří přirozeným působením povětrnostních vlivů; a předzvětralý – patina na povrchu je vytvořena řízeným procesem ve výrobě. Životnost titanzinku je okolo 80 až 100 let.
- Olověný plech – olověný plech je chemicky stálý, tvárný a dobře obrobitelný. Využívá se v menší míře zejména pro památkové objekty.
- Povlakovaný plech – organická povrchová úprava se nanáší na pozinkované plechy ve vrstvě cca 100 mikrometrů polyuretanu z obou stran. Na povrch se nanáší lak, který materiálu dodá povrchovou tvrdost. Polyuretan při ohýbání a tvarování nepuká, nevznikají mikrovlásečnicové trhliny, má stálý barevný odstín a je odolnější vůči povětrnostním podmínkám. Kritéria kvality jsou určovaná mezinárodní organizací ECCA. Komponenty okapového systému jsou povrchově upravené práškováním dle norem OLI (Rakouský institut pro lakování). Tento materiál má vynikající mechanické vlastnosti pozinkované oceli s dodatečnou organickou ochranou proti korozi v široké škále barev.
- Pro klempířské konstrukce se používá dále pásová a tyčová ocel s různými způsoby antikorozní úpravy.

ČSN EN 10169 – Ocelové ploché výrobky kontinuálně povlečené organickými povlaky (svitky s povlakem) – Část 1: Všeobecně (definice, materiály, úchylky, zkušební metody).

Klíčová slova:	*klempířské kovové materiály*

Kompetence	*Způsob ověření*
e) Prokázat znalost klempířských připevňovacích materiálů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište klempířské připevňovací materiály a jejich použití.	4
Pro připevňování klempířských prvků se používají speciální šrouby, hmoždinky, hřebíky, drátěné a plechové příponky, příchytky, připojovací plechové lišty, příponky z ploché nebo pásové oceli, háky pro připevňování žlabů ke střešní konstrukci, zděře pro připevňování odpadních potrubí k průčelní stěně. Připevnění musí být odpovídající namáhání konstrukce, odolné vůči korozi buď vlastním materiálem prvku (plast, nerez atd.) nebo jeho povrchovou úpravou (pozinkováním atd.). Sortiment se liší podle výrobců klempířských prvků.	
Klíčová slova:	*klempířské pomocné materiály*

Kompetence	*Způsob ověření*
f) Posoudit kvalitu materiálů dle ČSN a technických podkladů výrobců.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Posuďte kvalitu klempířského materiálu na základě podmínek stanovených ČSN nebo technických podkladů výrobců.	4
Kvalita klempířských materiálů je definována ČSN nebo technickými podklady výrobců. Uchazeč o mistrovskou kvalifikaci posoudí jemu dostupnými prostředky (měřidly, smyslovými vjemy) kvalitu konkrétního klempířského materiálu. Tato kompetence bude ověřena v rámci Realizace mistrovského díla.	
Klíčová slova:	*klempířské materiály, kvalita*

Kompetence	*Způsob ověření*
g) Popsat vzájemnou snášenlivost klempířských materiálů a rizika jejich kombinace – elektrochemická koroze.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete pojem snášenlivost kovových materiálů.	4
V *ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí* je uvedena snášenlivost jednotlivých materiálů mezi sebou, případně se stavebními konstrukcemi. Při vzájemném styku různých kovových (ale i nekovových) materiálů může dojít k degradaci způsobené elektrolytickou korozí. Elektrolytická koroze je způsobena nevhodnou kombinací kovových prvků. Tyto prvky nemusí být vždy v přímém kontaktu, ale při určité kombinaci materiálu stačí pouze odkapávání srážkové vody z jednoho materiálu na druhý. Velmi rizikovou kombinací je přímý styk měděných prvků s prvky pozinkovanými nebo titanzinkovými. Zásadním problémem je především měď, která se snáší pouze sama se sebou, olovem a nerezovou ocelí. Aby vznikl galvanický článek, jehož důsledkem bude elektrolytická koroze, musí být přítomna vlhkost. Při vzájemném kontaktu dvou kovů degraduje vždy méně ušlechtilý z nich. Tedy měď zůstává vždy prakticky nedotknutá. Ke korozi dochází i tehdy, kdy velmi malý prvek z méně ušlechtilého materiálu je použit jako mechanické kotvení prvku (např. střešní krytiny) z ušlechtilejšího kovu. Problematické je stékání srážek z měděných prvků na prvky z jiných kovů. To se týká zejména pozinkovaných okapů, do kterých stéká voda z měděné krytiny. Asfaltová koroze se projevuje při styku kovů s asfaltovými konstrukčními prvky (hydroizolačními pásy).	
Klíčová slova:	*snášenlivost kovových materiálů, elektrochemická koroze*

Kompetence	*Způsob ověření*
h) Popsat materiály pro antikorozní ochranu klempířských konstrukcí.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte způsoby ochrany kovových klempířských materiálů proti korozi.	4
Proti působení povětrnostních vlivů způsobujících korozi kovových materiálů se používá antikorozní ochrana průmyslově aplikovaná – pozinkování nebo povlaky z organických materiálů. Pro neprůmyslovou ochranu se využívají nátěrové hmoty rozpouštědlové a vodou ředitelné.	
Klíčová slova:	*koroze kovů, ochrana proti korozi*

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

Hodnoticí kritérium	Body
Popište způsoby skladování a manipulace s materiály pro klempířské konstrukce.	2
Skladování klempířského materiálu, tj. svitků, tabulových plechů, všech tvarovek a výrobků musí být zajištěno v suchých a klimaticky chráněných prostorách. Svitkové a tabulové plechy mohou být nevhodným sladováním (zatečením vody do takto ucelených balení) povrchově napadeny a poškozeny. Na manipulaci materiálu se používají v závislosti na hmotnosti balení, jeřáby, vysokozdvižné vozíky nebo ruční manipulační vozíky, a to vždy za podmínek dodržování bezpečnostních pravidel pro práci a manipulaci s tímto materiálem.	
Klíčová slova:	*klempířské materiály, skladování*

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

Hodnoticí kritérium	Body
Popište druhy skládaných střešních krytin.	4
Skládané krytiny se vyrábějí jako keramické pálené, betonové, vláknocementové, z přírodní břidlice, plechové, asfaltové šindele a plastové. Detailní popis jednotlivých výrobků je uveden v technických listech výrobců a ČSN. <u>Technický list střešní krytiny obvykle obsahuje</u>: • 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 pochůzný 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*
k) 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, ve znění pozdějších předpisů.	2
„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 č. 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.	2
„Prohlášení o Vlastnostech výrobku“ (PoV), Declaration of Performance (DoP) Dokument, ve kterém výrobce uvádí ověřené vlastnosti typu výrobku, které chce publikovat. Výrobce je povinen poskytnout odběrateli prohlášení o vlastnostech v elektronické podobě, např. 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 č. 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*

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

Kompetence	*Způsob ověření*
a) Vyjmenovat ruční nářadí pro klempířské práce.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte ruční klempířské pracovní nářadí.	4

Pracovní nářadí pro klempířské práce dle účelu:

- Řezání – ruční rámová pila.
- Pilování – pilníky různých tvarů.
- Vrtání – vytváření kruhových děr rotačním pohybem vrtáku; používaným vrtákem na kov je šroubovitý vrták z legované nástrojové oceli; vrtáky se osazují do elektrických síťových nebo akumulátorových vrtaček.
- Dělení materiálu – ruční nůžky pro stříhání plechů do tloušťky cca 1 mm – nůžky na rovinné a na tvarové stříhání (vyhnuté, zahnuté, speciální); nářezníky slouží k nařezávání zinkových, měděných nebo mosazných plechů. Plech se nařízne nářezníkem vedeným podle ocelového pravítka. Plech přiložíme podél naříznuté rýhy přesně na ostrou hranu, a buď jej ohneme do potřebného úhlu, nebo úplně zlomíme. Nářezníky musí mít břit z kvalitní nástrojové oceli a mohou být upraveny buď s pevným nožem, nebo s vyjímatelným posuvným nožem; vysekávače k vysekávání kruhových otvorů do plechu.
- Tvarování materiálu – klempířské kleště, kladiva, obrubovník, drážkovník, babka (klempířská kovadlina), pěsti, rohatiny, vroubkovnice, průbojníky, utahováky, hlavičkáře, tříče (výstružníky), škrabáky, klempířský špalek, rovnací desky. Pro tvarování na stavbě se používají různé ohýbače, stavěcí lišty, ohýbače kapes, kotoučové průběžné nůžky s lištou, uzavírače drážek apod.

Klíčová slova:	*ruční klempířské pracovní nářadí*

Kompetence	*Způsob ověření*
b) Vyjmenovat ruční mechanizované nářadí pro klempířské práce.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte ruční mechanizované nářadí pro klempířské dílenské a stavební práce.	4

Pro ruční zpracování klempířských materiálů v dílně nebo na stavbě se používá elektrické (pneumatické) nářadí pro klempířské práce:

- vrtačka síťová nebo akumulátorová,
- vrtačka příklepová,
- úhlová bruska,
- AKU šroubovák,
- elektrické kotoučové nůžky,
- falcovací stroj (lemovačka),
- fréza na drážky pro žlabové háky,
- hrdlovač na utvoření rovných odpadních trub.

Uchazeč vyjmenuje druhy ručního mechanizovaného nářadí pro klempířské práce a vysvětlí použití včetně předpisů BOZP. Před použitím mechanizovaného nářadí musí být pracovník seznámen s jeho obsluhou a odpovídajícími předpisy BOZP.

Klíčová slova:	*klempířské práce, ruční mechanizované nářadí*

Kompetence	*Způsob ověření*
c) Vyjmenovat strojní zařízení pro profilování a skružování drážkové krytiny.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte strojní zařízení pro profilování a skružování krytiny.	4
Pro profilování a skružování drážkové krytiny se používají: • tabulové nůžky ručně ovládané nebo s elektrickým pohonem, • profilovací stroj, • zkružovací stroj, • falcovací stroj, • zařízení pro odvíjení, měření a dělení ze svitků, • stroje a zařízení pro výrobu příponek.	
Klíčová slova:	*klempířské práce, strojní zařízení*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Vyjmenovat strojní zařízení pro ohýbání klempířských profilů a plechů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte strojní zařízení pro ohýbání klempířských profilů a plechů.	4
Pro strojní ohýbání klempířských profilů a plechů se používají: • tabulové nůžky ručně ovládané nebo s elektrickým pohonem, • ohýbačka plechu, • segmentová ohýbačka, • strojní ohýbačka háků, • stáčečka trubek, • signovací stroj.	
Klíčová slova:	*klempířské práce, ruční mechanizované nářadí*

Kompetence	*Způsob ověření*
e) Vyjmenovat strojní zařízení pro zhotovení žlabů a skroužení svodů.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte strojní zařízení pro zhotovení žlabů a skroužení svodů.	4
Pro strojní zhotovení žlabů a skroužení svodů se používají: • tabulové nůžky ručně ovládané nebo s elektrickým pohonem, • zkružovací a obrubovací stroj, • strojní zařízení na výrobu žlabů a svodových rour.	
Klíčová slova:	*klempířské práce, ruční mechanizované nářadí*

Kompetence	*Způsob ověření*
f) Měřit a orýsovat klempířské prvky.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište měřidla a rýsovací nástroje.	4
Měřidla: metr, posuvné měřidlo, úhelníky, úhloměry, pokosníky. Orýsovací nástroje: používají se na označování plechů a různých klempířských předmětů před jejich zpracováním na jednotlivé kusy a před jejich konečnou montáží. K tomuto účelu se používají: rýsovací jehla, kružítko, důlčik, tužka. Uchazeč vysvětlí a předvede práci s rýsovacími pomůckami v rámci Realizace mistrovského díla.	
Klíčová slova:	*měřidlo, posuvné měřidlo, úhelník, úhloměr, pokosník*

Kompetence	*Způsob ověření*
g) Vypočítat rozvinutou délku při drážkování a ohýbání.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete účel výpočtu rozvinuté délky klempířských ohýbaných prvků.	4
Při zhotovování klempířských prvků je třeba přesně určit rozvinuté rozměry profilu, který má být ohýbáním zhotoven, aby bylo možno správně ustřihnout polotovar. Při ohýbání profilů s přesnými vnějšími rozměry a s ohyby o určitém poloměru nestačí jen sčítat délky jednotlivých částí profilu, protože při ohýbání nastává určité zkrácení, zaoblené ohyby všeobecně potřebují menší délku plechu než ostrohranné profily stejných rozměrů.	
Klíčová slova:	*klempířské práce, ruční mechanizované nářadí*

Hodnoticí kritérium	Body
Vypočítejte rozvinutou délku zadaného prvku.	4
Zkrácení S_k vypočítáme ze vzorce: $S_k = R/2 + t$ kde: S_k – zkrácení R – poloměr zaoblení t – tloušťka materiálu Se zkrácením S_k je třeba počítat u každého zaobleného záhybu, který se v profilu vyskytuje. Rozvinutou délku L vypočítáme ze součtu jednotlivých stran, od něhož se odečte zkrácení: $L = a + b – S_k$ Při dodržení přesných vnitřních rozměrů musí být rozvinutá délka materiálu větší, a proto musíme připočítat přirážku na prodloužení: $L = a + b + k_p$ kde: L – délka plechu a, b – rozměry stran profilu k_p – přirážka na prodloužení	
Klíčová slova:	*klempířské práce, ruční mechanizované nářadí*

2.1.4 Orientace v BOZP a PO

Kompetence	*Způsob ověření*
a) Popsat základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků.	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

Základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků řeší:

- *Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce*: řeší problematiku BOZP v části „V“ 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

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. V §§ 1–8

vymezuje požadavky na BOZP na staveništích. Při provozu a používání strojů a technických zařízení, nářadí a dopravních prostředků na staveništi musí být kromě požadavků zvláštních právních předpisů dodržovány bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci stanovené v příloze č. 2 k tomuto nařízení. V případech vymezených tímto nařízením má zhotovitel povinnost zpracovat *Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi* dle přílohy č. 6. Za uspořádání staveniště, popřípadě vymezeného pracoviště, odpovídá zhotovitel, kterému bylo toto staveniště, popřípadě pracoviště, předáno a který je převzal. V zápise o předání a převzetí se uvedou všechny známé skutečnosti, jež jsou významné z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě pracovišti.

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
V souladu s NV č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí je třeba zajistit: • Průvodní dokumentaci obsahujících 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 dokumentací 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. V souladu s NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů, při provozu a používání strojů a technických zařízení, nářadí a dopravních prostředků na staveništi, musí být kromě požadavků zvláštních právních předpisů dodržovány bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci stanovené v příloze č. 2 k tomuto nařízení.	

Klíčová slova:	*BOZP, práce s technickými zařízeními*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Popsat podmínky BOZP při dílenském zhotovování klempířských konstrukcí – práce se stroji.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete požadavky BOZP při ručním a strojním zpracování klempířských materiálů (NV č. 378/2001 Sb.).	4
Pracovník musí v souladu s *ČSN 33 1610, ed. 2 Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání,* v platném znění, prokazatelně získat před zkouškou odbornou způsobilost k obsluze mechanizovaného ručního nářadí uvedeného v části hodnoticího standardu „Nezbytné materiální a technické předpoklady pro provedení zkoušky“, a to pro pracoviště a jeho vybavení, na	

kterém/kterých bude probíhat zkouška. Odborná způsobilost uchazeče o profesní kvalifikaci bude doložena „Záznamem o seznámení s obsluhou používaných strojů“. Pracovník musí prokazatelně absolvovat před zkouškou školení BOZP dle *NV č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ve znění pozdějších předpisů,* a to pro pracoviště, na kterém/kterých bude probíhat zkouška, o čemž bude vyhotoven doklad o školení, jehož součástí je „Osnova školení BOZP zaměstnanců“, „Prezenční listina“, „Doklad o zdravotní způsobilosti“ a „Doklad o seznámení s pracovištěm a s požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a požární ochrany (PO) na pracovišti výkonu zkoušky“. Zdravotní způsobilost pro vykonávání pracovních činností této profesní kvalifikace se prokazuje lékařským potvrzením (odkaz na povolání v NSP – https://www.nsp.cz/jednotka-prace/stavebni-klempir). Pracovník musí používat osobní ochranné pracovní prostředky: rukavice, brýle, ochrana sluchu, pracovní oděv a obuv.	
Klíčová slova:	*BOZP, klempířské dílenské práce*

Kompetence	*Způsob ověření*
e) Popsat podmínky BOZP při zhotovování klempířských konstrukcí a jejich osazování na stavbě, práce ve výškách.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Jaké právní předpisy řeší problematiku pádu z výšky nebo do hloubky?	2
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 (74 7703) – Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny – Bezpečnostní střešní háky.	
Klíčová slova:	*nebezpečí pádu z výšky*

Hodnoticí kritérium	Body
Jaké jsou důvody pádu pracovníka z výšky?	4
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, propadnutím a následným pádem pracovníků otvory na střeše (o šířce více než 25 cm), propadnutím a pádem osob po zlomení, uvolnění, zborcení střešních konstrukcí a prvků, pádem předmětů a materiálů. Rizikem je i práce na žebříku, který je nestabilní konstrukcí. Zábrana pádu je možná 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 chránící pracovníka před pádem.	4
Při práci na střechách musí být pracovníci chráněni od výšky 1,5 metru: • 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.

- 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.).

- 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. K umožnění provádění pokrývačských a klempířských prací 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

- 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.

- Pracovník, který provádí klempířské práce na střeše, musí být chráněn před sklouznutím (sesutím) z plochy střechy při jejím sklonu větším než 25°. K zabránění sklouznutí se používají pomocné konstrukce nebo žebříky upevněné v místě kladení střešní krytiny.

- U střech se sklonem větším než 45° je třeba vždy použít kromě žebříků ještě osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu.

- 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.

- 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.

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 se sklonem nad 10° 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 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.

Klíčová slova:	*nebezpečí pádu z výšky*

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu pracovníka.	4

Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky, systémy zachycení pádu

Bezpečnostní zachycovací postroj

Tento 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

Tento 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 Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Tlumiče pádu*, 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 osobního zajištění proti pádu

Pohyblivé zachycovače pádů na pevném a poddajném zajišťovacím vedení dle *ČSN EN 353-1 Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Pohyblivé zachycovače pádu na pevném zajišťovacím vedení* a *ČSN EN 353-2 Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Část 2: Pohyblivé zachycovače pádu včetně poddajného zajišťovacího vedení.* Zachycovací postroje mají omezenou životnost, která je uváděna v dokumentaci dodávané s postroji. Pro provádění školení není předepsána speciální kvalifikace školitele.

Zatahovací zachycovače pádu dle *ČSN EN 360 Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Zatahovací zachycovače pádu.* Jedná se o ocelová lanka nebo textilní popruhy různých délek, které se s pohybem pracovníka vytahují nebo navíjejí a při zrychlení pohybu dochází k zastavení odvíjení a zachycení pádu. Mezi další prostředky, které se používají pro zachycení pádu, patří různá kotvicí 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, 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

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.

Za bezpečné zajištění ohrožených prostorů se považuje:

- 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: *nebezpečí pádu z výšky*

Hodnoticí kritérium	Body
Definujte „ochranné pásmo“.	4
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:	*pád z výšky, ochranné pásmo*

Kompetence	*Způsob ověření*
f) 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
Požárním rizikem při skladování hořlavých látek je požár a výbuch. Skladování těchto látek musí být v dobře větraných k těmto účelům určených prostor, kde není zdroj iniciace zapálení či výbuchu. Manipulace s těmito látkami musí probíhat vždy za podmínek maximální opatrnosti před poškozením obalů, rozlitím a stykem s ohněm. Při svářečských pracích je třeba respektovat ustanovení vyhlášky č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živic v tavných nádobách.	
Klíčová slova:	*požární ochrana, hořlavé látky*

Hodnoticí kritérium	Body
Vyjmenujte protipožární prostředky použitelné při klempířských činnostech.	2
Při požáru látek, jako jsou benzín, nafta, oleje, asfalt, líh, nátěrové hmoty lze k hašení použít hasicí přístroj pěnový, hasicí přístroj CO_2, hasicí přístroj práškový BC a hasicí přístroj práškový ABC. Požáry, u nichž se vyskytuje elektrické zařízení pod napětím lze hasit hasicím přístrojem CO_2 nebo práškovým podle pokynů na štítku (napětí, odstup), nikdy ne hasicím přístrojem vodním nebo pěnovým.	
Klíčová slova:	*protipožární prostředky*

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

Hodnoticí kritérium	Body
Jaké předpisy upravují problematiku pracovních úrazů?	2
Problematika pracovních úrazů je řešena v právních předpisech, zejména v zákoníku práce a *NV 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
V případě úrazu je třeba poškozenému poskytnou 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*
h) Popsat systém proškolování BOZP a PO zaměstnanců.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Jaké jsou povinnosti zaměstnavatele v oblasti BOZP?	4
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: • Při změně pracovního zařazení a druhu práce. • Při zavedení nové technologie nebo změny výrobních a pracovních prostředků nebo změny technologických anebo pracovních postupů, • V případech, které mají nebo mohou mít podstatný vliv na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.	
Klíčová slova:	*školení BOZP*

2.1.5 Orientace v legislativě a technických normách oboru

Kompetence	*Způsob ověření*
a) Orientovat se v zákonu č. 183/2006 Sb. a vyhlášce č. 499/2006 Sb.	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, vztahující se k provádění stavebních klempířských prací.	2

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 klempíř jsou důležitá zejména 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.*

Hodnoticí kritérium	Body
Vysvětlete ustanovení vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů, vztahující se k provádění stavebních pokrývačských prací.	2

Podrobnosti stanovuje vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb zejména v § 3 Projektová dokumentace pro provádění stavby a příloze č. 13 Rozsah a obsah projektové dokumentace pro provádění stavby.

Dokumentace obsahuje části:

- Průvodní zpráva.
- Souhrnná technická zpráva.
- Situační výkresy.
- 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:

- Technická zpráva.
- Podrobný statický výpočet.

• 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.*

Kompetence	*Způsob ověření*
b) 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
Norma platí pro navrhování střech na všech druzích stavebních objektů (bytová výstavba, stavby občanské, průmyslové, zemědělské aj.). Tato norma neplatí pro dočasné (provizorní) stavby. Norma dále nestanoví zásady pro dimenzování nosné konstrukce střechy a nosné vrstvy střešního pláště. Navrhování střech z hlediska tepelnětechnických požadavků řeší *ČSN 73 0544-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin*. Norma navazuje na *ON 73 3300 Provádění střech*. Jsou normalizovány všeobecné požadavky, požadavky na základní vrstvy střešního pláště a požadavky na dilatace a odvodnění střech, resp. na podrobnosti střešních konstrukcí. Z hlediska bezpečnosti práce mají význam především všeobecné požadavky, protože obsahují odkazy na řadu norem, jimiž je zajišťována nejen stavební bezpečnost, ale také stavební akustika, osvětlení apod. Dále, z hlediska bezpečnosti práce, mají význam ustanovení o cyklech prohlídek a zajištění bezpečného přístupu na střechu. Poslední dva články normy (čl. 114 a 115) obsahují bezpečnostní opatření, která se týkají přístupů na střechu a lávek na tzv. "pochůzných" střechách. ČSN 73 1901 nabyla účinnosti od 1. 4. 1977. "Změnou a)-3/1987" se s účinností od 1. 5. 1987 mění ustanovení řady článků, zejména v souvislosti s novými druhy povlakových krytin. "Změnou b)-4/1989" se s účinností od 1. 6. 1989 mění text čl. 114 o bezpečnosti práce na "pochůzných" střechách. *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*
c) Orientovat se v ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí.	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
Norma stanovuje zásady pro volbu, navrhování a použití klempířských prvků a konstrukcí z plechů z hliníku, plechů hliníkových s povlakem, plechů z olova, plechů ze zinku legovaného titanem, plechů z mědi, plechů z oceli, plechů ocelových pozinkovaných, ocelových pokovených s povlakem a ocelových korozivzdorných. Norma obsahuje v informativních přílohách řešení obvyklá a osvědčená k datu vzniku normy. Tato norma se vztahuje na klempířské konstrukce střech a průčelí budov. Tato norma se nevztahuje na střešní a fasádní průmyslově vyráběné systémy z plechů, plechové komíny, komínové vložky, izolace trub a nádob a vzduchotechnická potrubí.	

Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.	
Klíčová slova:	*ČSN 73 3610*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Orientovat se v ČSN 12056-3 Vnitřní kanalizace – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet.	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
Norma platí pro vnitřní kanalizaci v budovách pro bydlení, občanskou vybavenost a ve výrobních budovách. Tato část normy stanovuje pravidla pro projektování, výpočet a instalaci systémů odvodňování střech. *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*	
Klíčová slova:	*ČSN 12056-3*

Kompetence	*Způsob ověření*
e) Orientovat se v ČSN EN 795 Prostředky ochrany osob proti pádu – Kotvící zařízení.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište stručně obsah ČSN EN a její význam pro ochranu pracovníků proti pádu z výšky.	4
Tato norma specifikuje požadavky, zkušební metody a návody k používání a značení pro kotvicí zařízení navržená výlučně pro používání s osobním ochranným prostředkem proti pádům z výšky. Tuto normu nelze použít na háky navržené podle EN 517 nebo obslužné lávky podle EN 516, ani na pevné kotvicí body tvořené částí originální konstrukce. *Uchazeč vysvětlí význam ČSN pro ochranu pracovníků proti pádu z výšky v souladu s kapitolou 2.1.4 bod e).*	
Klíčová slova:	*ČSN EN 795*

Kompetence	*Způsob ověření*
f) Orientovat se v ČSN EN 517 Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny.	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
Norma se vztahuje se na háky umístěné na povrchu šikmých střech a trvale připevněné k nosné konstrukci střechy. Háky jsou určeny pro připevnění žebříků pro pokrývače, pro podepření pracovních plošin a pro kotevní body, ke kterým se připevňují osobní ochranná vybavení proti pádu nebo pro přidržování. Specifikuje základní rozměry, použití materiálů, požadavky na únosnost a rozsah zkoušek. Tato norma se nevztahuje na zařízení, která se používají výhradně jako kotevní body, ke kterým se připevňují osobní ochranná vybavení proti pádu nebo pro přidržování (viz prEN 795, který	

do 1. 10. 1996 nebyl v ČR zaveden). Jsou normalizovány zejména požadavky na materiály (kapitola 4), rozměry a konstrukci (kapitola 5), a zkoušení (kapitola 7 a 8). *Uchazeč vysvětlí případné využití ČSN při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.*	
Klíčová slova:	*ČSN EN 517*

Kompetence	*Způsob ověření*
g) Orientovat se v Pravidlech pro navrhování a provádění klempířských konstrukcí, vyd. Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, 2020.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Předveďte použití Pravidel Cechu klempířů, pokrývačů a tesařů ČR při provádění stavebních klempířských prací.	4
Uchazeč prokáže schopnost použít Pravidla na řešení zadaného problému.	
Klíčová slova:	*pravidla pro navrhování a provádění klempířských konstrukcí*

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
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 ekotoxicita. 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*. Odpad je považován za nebezpečný, pokud vykazuje alespoň jednu z nebezpečných vlastností uvedených v *nařízení komise EU č. 1357/2014*, je uveden ve *vyhlášce č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů* a posuzování *vlastností odpadů* jako nebezpečný odpad, nebo je smíšen nebo znečištěn některým z odpadů uvedených ve vyhlášce č. 8/2021 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 klempířských pracích (rozpouštědlové nátěrové hmoty, lepidla, chemické roztoky používané připájení) – 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.	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
Vyhláška č. 83/2016 Sb. upravuje podmínky nakládání s nebezpečným odpadem (NO), 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 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 klempířské a pokrývačské materiály jsou klasifikovány jako nebezpečný odpad?	2
Seznam nebezpečných odpadů je uveden ve *vyhlášce č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů*. Mezi nebezpečné odpady v oboru Stavební klempíř jsou výrobky obsahující rozpouštědlové nátěrové hmoty, odrezovače, organické povlaky kovových materiálů, tmely, lepidla a chemikálie využívané na pájení.	
Klíčová slova:	*nakládání s nebezpečnými odpady*

Hodnoticí kritérium	Body
Popište způsoby nakládání s odpady v oboru a přípravu odpadů pro další zpracování.	2
Nebezpečný odpad se nesmí ukládat na běžné skládky ani spalovat ve spalovnách komunálních odpadů. Některé z NO je možné recyklovat. Jiné se recyklovat nedají, nebo dokonce nesmějí, a musejí se spálit ve spalovnách nebezpečných odpadů nebo jinak odborně likvidovat. Nebezpečné se evidují a stejně tak se eviduje jejich přeprava. Každou přepravu NO je třeba nahlásit v počítačovém systému, a to před zahájením přepravy a i po dokončení přepravy.	
Klíčová slova:	*nakládání s nebezpečnými odpady*

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

Hodnoticí kritérium	Body
K čemu slouží bezpečnostní list?	2
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. 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
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 zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru na profilovacím a skružovacím stroji.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení drážkové krytiny strojově naprofilováním drážek skroužených do požadovaného poloměru.	4
Při strojním zhotovení drážkové krytiny postupujeme tak, že svitkový plech navedeme do strojní profilovačky a naprofilujeme do požadované délky. Takto naprofilované pásy skroužíme na strojní skružovačce postupně na jedné i druhé straně na požadovaný rádius. Jednotlivé skroužené díly přichytíme příponkami k podkladu a vzájemně mezi sebou jednotlivé pásy zadrážkujeme.	
Klíčová slova:	*drážková střešní krytina*

Kompetence	*Způsob ověření*
b) Popsat zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru ručně.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení drážkové krytiny ručním rozháněním stojaté drážky za pomocí kladívka a babky do požadovaného segmentového tvaru.	4

Při ručním zhotovení drážkové krytiny postupujeme tak, že připravený pás plechu pro ruční rozhánění musí mít na stranách ohyb na malou a velkou drážku. Tento ohyb musí být rovný, bez profilace drážkového spoje. Takto připravený pás (šár) plechu začneme v ohybu malé a velké drážky, postupně a střídavě rozhánět pomocí kladívka a babky. Profilaci rádiu zpravidla provádíme přímo na místě pokládky, která nám slouží jako přípravek k dosažení požadovaného rádiu. Jednotlivé ručně skroužené díly přichytíme příponky k podkladu a vzájemně mezi sebou jednotlivé pasy přes příložník ručně zadrážkujeme.	
Klíčová slova:	*drážková střešní krytina*

Kompetence	*Způsob ověření*
c) Popsat zhotovení oplechování segmentové římsy.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení oplechování segmentové římsy napasováním segmentového střihu ke zdi.	4
Bude stanoveno odbornou zkušební komisí.	
Klíčová slova:	*oplechování*

Kompetence	*Způsob ověření*
d) Popsat zhotovení oplechování obloukové římsy.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení oplechování obloukové římsy napasováním obloukového střihu ke zdi.	4
Zhotovení oplechování obloukové římsy zahrnuje: orýsování segmentu ukončení římsy na oplechování, přidání přesahu římsy; podle této linie se vystihne plech a na ukončený střih se skrouží a naletuje naválka.	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce, oplechování*

Kompetence	*Způsob ověření*
e) Popsat zhotovení ozdobné hrotnice.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení ozdobné hrotnice.	4
Zhotovení ozdobné hrotnice zahrnuje: narýsování jednotlivých dílů hrotnice, vystříhání a sesazení dílů, kompletace dílů a jejich sestavení.	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce umělecké*

Kompetence	*Způsob ověření*
f) Popsat zhotovení repliky konického kotlíku na památkové objekty.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení repliky konického kotlíku.	4
Zhotovení repliky konického kotlíku zahrnuje: zaměření průměru a výšky kotlíku, narýsování rozvinu kónického těla, vystřižení, skružení a zadrážkování těla kotlíku, napojení výtokového hrdla na tělo kotlíku a provedení ozdobného štítku.	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce umělecké*

Kompetence	*Způsob ověření*
g) Popsat zhotovení atypického obloukového kolena s odskokem.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení atypického obloukového kolena.	4
Zhotovení atypického obloukového kolena zahrnuje: narýsování jednotlivých dílů kolena s požadovaným obloukem a odskokem, vystříhání, skroužení, a zadrážkování jednotlivých dílů oblouků, sesazení jednotlivých dílů a vodotěsné spojení letováním.	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce, odvodnění střech*

Kompetence	*Způsob ověření*
h) Popsat zhotovení hranatého „S“ kolena s odskokem 45°.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení hranatého „S“ kolena s odskokem 45°.	4
Zhotovení hranatého „S“ kolena s odskokem 45° zahrnuje: narýsování rozvinu hranatého kolena pro požadovaný úhel, vystříhání, ohýbání a zadrážkování jednotlivých dílů kolena, vodotěsné spojení dílů letováním.	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce, odvodnění střech*

Kompetence	*Způsob ověření*
i) Popsat zhotovení oplechování cibulové věže v horizontálním kladečském postupu.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení oplechování cibulové věže v horizontálním kladečském postupu z jednotlivých do sebe zatahovaných pasů, pokládaných v horizontální rovině s přiznanou stojatou drážkou na nároží věže; rozvinutá šíře jednotlivých pasů se odvíjí od velikosti oplechované věže.	4
Postup zhotovení oplechování cibulové věže: jednotlivé pásy (šáry), jejichž velikost se odvíjí od velikosti oplechované věže, se naohýbají tak, aby se jednotlivé díly mohly do sebe vzájemně zatahovat	

a to jak v horizontální rovině, tak i v případě větší věže v rovině vertikální. Jednotlivé díly pasů jsou přichytávány k podkladu příponkami a vzájemně na vazbu do sebe v horizontální rovině zatahovány. Na nároží věže je ručně proveden dvojitý drážkový spoj.	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce, oplechování*

Kompetence	*Způsob ověření*
j) Popsat zhotovení ozdobné makovice pro ukončení ozdobného nároží nebo věže.	Ústní zkouška s písemnou přípravou

Hodnoticí kritérium	Body
Popište zhotovení ozdobné makovice.	4
Zhotovení oplechování cibulové věže zahrnuje: narýsování rozvinu 24dílné makovice, vystříhání, skroužení, prosazení přesahu jednotlivých dílů, postupné sesazování jednotlivých dílů makovice; po sesazení makovice všechny spoje sletovat a případně doplnit ozdobný prstenec.	
Klíčová slova:	*klempířské konstrukce, umělecké*

Literatura

Použitá literatura

- Právní předpisy
- Technické normy (ČSN, ČSN EN)
- Technické podklady výrobců
- BOZP: www.bozpinfo.cz, www.bozpinfoprofi.cz
- Elektronická učebnice pro obor vzdělání 23-55-H/01: Klempíř 1, Klempíř 2, Klempíř 3, Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015
- JEŽEK Aleš, 2003: Klempířství. Praha, Grada
- 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
- 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
- ŠTUMPA Bohumil, ŠEFCŮ Ondřej, LANGNER Jiří, 2012: 100 osvědčených stavebních detailů – klempířství a pokrývačství, Praha, Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-3572-6.
- Internetové články
- Digitální učební materiály SŠ