Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Učební text k přípravě na Mistrovskou zkoušku v oboru Stavební klempíř

Autoři:

Mgr. Miroslav Barabáš

Ing. Milena Bryolová

Ing. Ctirad Bryol

npi | Mistrovská zkouška systém

OBSAH

ÚVOD **7**

1 ORIENTACE V LEGISLATIVĚ, PROBLEMATICE BOZP A PO, NAKLÁDÁNÍ S ODPADY **8**

1.1 ORIENTACE V LEGISLATIVĚ 12
1.1.1 Zákon č.183/2006 Sb., vyhláška č.499/2006 Sb. *12*
1.1.2 ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení *13*
1.1.3 ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí *14*
1.1.4 ČSN 12056-3 Vnitřní kanalizace – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet *14*
1.1.5 ČSN EN 795 Prostředky ochrany osob proti pádu – Kotvicí zařízení *14*
1.1.6 ČSN EN 517 Prefabrikované příslušenství pro střešní krytin *15*
1.1.7 Pravidla pro navrhování a provádění klempířských konstrukcí, vyd. Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, 2020 ..... *15*
1.2 PROBLEMATIKA BOZP A PO 18
1.2.1 Základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků *18*
1.2.2 Povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance v oblasti BOZP, PO a hygieny práce *19*
1.2.3 Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce s technickými zařízeními *20*
1.2.4 Podmínky BOZP při dílenském zhotovování klempířských konstrukcí – práce se stroji *21*
1.2.5 Podmínky BOZP při zhotovování klempířských konstrukcí a jejich osazování na stavbě, práce ve výškách *22*
1.2.6 Zásady požární ochrany při skladování a manipulaci s hořlavými látkami. *32*
1.2.7 Činnosti při pracovním úrazu *33*
1.2.8 Systém proškolování BOZP a PO zaměstnanců *34*
1.3 ORIENTACE V NAKLÁDÁNÍ S ODPADY 36
1.3.1 Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů *36*
1.3.2 Orientace ve vyhlášce č. 83/2016 Sb. *37*
1.3.3 Bezpečnostní list *38*

2 MATERIÁLY A SUROVINY POUŽÍVANÉ V KLEMPÍŘSKÉ PRAXI **40**

2.1 PŘEHLED KLEMPÍŘSKÝCH KOVOVÝCH MATERIÁLŮ 43
2.1.1 Vlastnosti technických materiálů *43*
2.1.2 Klempířské kovové materiály *44*
2.1.3 Klempířské připevňovací materiály *45*
2.1.4 Posouzení kvality materiálů dle ČSN a technických podkladů výrobců *47*
2.1.5 Snášenlivost kovových materiálů *47*
2.1.6 Materiály pro antikorozní ochranu klempířských konstrukcí *48*
2.1.7 Skladování a manipulace s materiály pro klempířské konstrukce *49*
2.1.8 Druhy střešních krytin *49*
2.1.9 Osvědčení pro stavbu a Prohlášení o vlastnostech *53*

3 NÁSTROJE, NÁŘADÍ, PRACOVNÍ POMŮCKY, STROJE A STROJNÍ ZAŘÍZENÍ **57**

3.1 ORIENTACE V NÁSTROJÍCH, NÁŘADÍ, PRACOVNÍCH POMŮCKÁCH, STROJÍCH A STROJNÍCH ZAŘÍZENÍCH 59
3.1.1 Ruční nářadí pro klempíře *59*
3.1.2 Ruční mechanizované nářadí pro klempíře *63*
3.1.3 Strojní zařízení pro profilování a skružování krytiny *65*
3.1.4 Strojní zařízení pro ohýbání klempířských profilů a plechů *65*
3.1.5 Strojní zařízení pro zhotovení žlabů a zakružování plechů *67*

4 KLEMPÍŘSKÉ PRVKY – MĚŘENÍ, ORÝSOVÁNÍ, VÝPOČET SPOTŘEBY MATERIÁLU **71**

4.1 MĚŘENÍ, ORÝSOVÁNÍ, VÝPOČET SPOTŘEBY MATERIÁLU 74
4.1.1 Matematické výpočty související s klempířskými konstrukcemi *74*
4.1.2 Znalosti základních a odvozených měrných a elektrických jednotek SI používané v oboru *74*

4.1.3 Měření rozměrů klempířských konstrukcí na stavbě a čtení rozměrů z výkresové dokumentace ... 75
4.1.4 Vypočet plochy střechy a klempířské konstrukce ... 75
4.1.5 Vypočet spotřeby materiálů dle výkresové dokumentace ... 75
4.1.6 Měření a orýsování klempířských prvků ... 75
4.1.7 Výpočet rozvinuté délky při drážkování a ohýbání ... 79
4.1.8 Práce s počítačem, operačním systém, adresářová struktura, souhrnné cíle – práce se standartním aplikačním programovým vybavením ... 80

5 KLEMPÍŘSKÉ PRVKY – TECHNOLOGICKÉ POSTUPY VÝROBY, STROJNÍ ZPRACOVÁNÍ KLEMPÍŘSKÝCH MATERIÁLŮ ... 82

5.1 STAVEBNÍ VÝKRESY (ČSN 01 3420) ... 85
5.1.1 Druhy stavebních výkresů. ... 85
5.1.2 Prováděcí dokumentace stavebních klempířských konstrukcí, čtení prováděcích výkresů konstrukcí ... 85
5.1.3 Základní tvary sklonitých střech a vikýřů, rozdělení střech podle sklonu ... 88
5.1.4 Základní pojmy (názvosloví) konstrukcí sklonitých střech ... 89
5.1.5 Názvosloví klempířských konstrukcí ... 91
5.1.6 Čtení výkresů stavebních klempířských výrobků ... 93
5.1.7 Konstrukce rozvinů základních klempířských prvků ... 93
5.1.8 Doporučené tloušťky plechů pro klempířské práce ... 93
5.1.9 Technologické nároky klempířských materiálů při zpracování měděných, povlakových, nerezových, olověných a titanzinkových plechů ... 93
5.1.10 Stavební klempířské konstrukce související se zastřešením ... 94
5.1.11 Drážkované a skládané plechové střešní krytiny, jejich vlastnosti a použití ... 98
5.1.12 Doprava materiálu na střechu, uložení a zajištění materiálu na střeše ... 104
5.1.13 Druhy střešních krytin ... 104

6 MONTÁŽ, OSAZOVÁNÍ A SPOJOVÁNÍ KLEMPÍŘSKÝCH PRVKŮ ... 111

6.1 MECHANICKÉ SPOJOVÁNÍ KLEMPÍŘSKÝCH PRVKŮ ... 113
6.1.1 Zhotovení drážkového spoje a možnosti použití ... 113
6.1.2 Zhotovení nýtovaného spoje a možnosti. ... 114
6.1.3 Zhotovení svařovaného spoje a možnosti použití ... 116
6.1.4 Zhotovení šroubového spoje a možnosti použití ... 117
6.1.5 Způsoby utěsňování spojů ... 117
6.2 SPOJOVÁNÍ KLEMPÍŘSKÝCH PRVKŮ PÁJENÍM (LETOVÁNÍM) A LEPENÍM, ZVOLIT POTŘEBNÉ NÁŘADÍ A MATERIÁLY A MOŽNOSTI JEHO POUŽITÍ ... 118
6.2.1 Pájení klempířských prvků ... 118
6.2.2 Spojování klempířských prvků lepením ... 121
6.2.3 Montáž klempířských prvků na stavbě ... 122
6.2.4 Konstrukce rozvinů základních klempířských prvků ... 122

7 SPECIÁLNÍ PRVKY, REKONSTRUKCE HISTORICKÝCH OBJEKTŮ ... 124

7.1 ŘEŠENÍ ZVLÁŠŤ SLOŽITÝCH PROBLÉMŮ V OBORU ... 127
7.1.1 Způsob zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru na profilovacím a skružovacím stroji ... 127
7.1.2 Zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru ručně ... 127
7.1.3 Zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru na profilovacím a zakružovacím stroji ... 127
7.1.4 Zhotovení oplechování obloukové římsy ... 127
7.1.5 Zhotovení ozdobné hrotnice ... 128
7.1.6 Zhotovení repliky konického kotlíku na památkové objekty ... 128
7.1.7 Zhotovení atypického obloukového kolena s odskokem ... 128
7.1.8 Zhotovení hranatého „S“ kolena s odskokem 45° ... 128
7.1.9 Zhotovení oplechování cibulové věže v horizontálním kladečském postupu ... 128
7.1.10 Zhotovení ozdobné makovice pro ukončení ozdobného nároží nebo věže ... 128

8 NÁVRH A REALIZACE MISTROVSKÉHO DÍLA A REALIZACE MODELOVÉ ZAKÁZKY . 131

8.1 VARIANTA NÁVRHU MISTROVSKÉHO DÍLA OPLECHOVÁNÍ STŘEŠNÍHO PRŮNIKU (KOMÍN, VIKÝŘ) DO SKLÁDANÉ KRYTINY 135
8.1.1 Celková dispozice mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a její zdůvodnění 135
8.1.2 Technická dokumentace mistrovského díla (výkres, schéma, technická zpráva a případné další potřebné údaje) 136
8.1.3 Pracovní postup včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků 136
8.1.4 Volba a specifikace materiálů (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace 136
8.1.5 Zpracování časového harmonogramu prací 136
8.1.6 Zpracování rozpočtu 136
8.1.7 Celková nabídka zakázky pro zákazníka 137
8.1.8 Používání správné odborné terminologie 137
8.1.9 Prezentace a obhajoba Návrhu mistrovského díla 137
8.2 VARIANTA NÁVRHU MISTROVSKÉHO DÍLA OPLECHOVÁNÍ ROHU NADOKAPNÍHO ŽLABU 139
8.2.1 Celková dispozice mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a její zdůvodnění 139
8.2.2 Technická dokumentace mistrovského díla (výkres, schéma, technická zpráva a případné další potřebné údaje) 139
8.2.3 Pracovní postup včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků 139
8.2.4 Volba a specifikace materiálů (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace 140
8.2.5 Zpracování časového harmonogramu prací 140
8.2.6 Zpracování rozpočtu 140
8.2.7 Celková nabídka zakázky pro zákazníka 140
8.2.8 Používání správné odborné terminologie 140
8.2.9 Prezentace a obhajoba Návrhu mistrovského díla 141
8.3 VARIANTA NÁVRHU MISTROVSKÉHO DÍLA OPLECHOVÁNÍ ČELA NADOKAPNÍHO ŽLABU 142
8.3.1 Celková dispozice mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a její zdůvodnění 142
8.3.2 Technická dokumentace mistrovského díla (výkres, schéma, technická zpráva a případné další potřebné údaje) 142
8.3.3 Pracovní postup včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků 142
8.3.4 Volba a specifikace materiálů (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace 143
8.3.5 Zpracování časového harmonogramu prací 143
8.3.6 Zpracování rozpočtu 143
8.3.7 Celková nabídka zakázky pro zákazníka 143
8.3.8 Používání správné odborné terminologie 143
8.3.9 Prezentace a obhajoba Návrhu mistrovského díla 144
8.4 VARIANTA NÁVRHU MISTROVSKÉHO DÍLA KRYTÍ OPLECHOVÁNÍ SEGMENTOVÉ ŘÍMSY S NAPÁJENÍM OKAPNICE 145
8.4.1 Celková dispozice mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a její zdůvodnění 145
8.4.2 Technická dokumentace mistrovského díla (výkres, schéma, technická zpráva a případné další potřebné údaje) 145
8.4.3 Pracovní postup včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků 145
8.4.4 Volba a specifikace materiálů (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace 146
8.4.5 Zpracování časového harmonogramu prací 146
8.4.6 Zpracování rozpočtu 146
8.4.7 Celková nabídka zakázky pro zákazníka 146
8.4.8 Používání správné odborné terminologie 146
8.4.9 Prezentace a obhajoba Návrhu mistrovského díla 146

8.5 VARIANTA NÁVRHU MISTROVSKÉHO DÍLA OPLECHOVÁNÍ PARAPETU S NAPOJENÍM NA ŘÍMSU S ODSKOKEM 147
8.5.1 Celková dispozice mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a její zdůvodnění 148
8.5.2 Technická dokumentace mistrovského díla (výkres, schéma, technická zpráva a případné další potřebné údaje) 148
8.5.3 Pracovní postup včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků 148
8.5.4 Volba a specifikace materiálů (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace 149
8.5.5 Zpracování časového harmonogramu prací 149
8.5.6 Zpracování rozpočtu 149
8.5.7 Celková nabídka zakázky pro zákazníka 149
8.5.8 Používání správné odborné terminologie 149
8.5.9 Prezentace a obhajoba Návrhu mistrovského díla 149
8.6 FORMÁLNÍ ÚPRAVA DOKUMENTU NÁVRH MISTROVSKÉHO DÍLA 150
8.7 OPLECHOVÁNÍ STŘEŠNÍHO PRŮNIKU (KOMÍN, VIKÝŘ) DO SKLÁDANÉ KRYTINY 153
8.7.1 Mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla 154
8.7.2 Správné technologické postupy, technické normy a zásady správné pokrývačské praxe 154
8.7.3 Požadavky na BOZP a PO 154
8.7.4 Pravidla/předpisy pro nakládání s odpady 155
8.7.5 Kontrola všech funkcí mistrovského díla 155
8.7.6 Příprava mistrovského díla na předání zákazníkovi, vysvětlení jeho používání, vypracování předávacího protokolu 155
8.7.7 Identifikace možností zvýšení kvality mistrovského díla 155
8.7.8 Prezentace mistrovského díla zkušební komisi 155
8.8 OPLECHOVÁNÍ ROHU NADOKAPNÍHO ŽLABU 157
8.8.1 Mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla 158
8.8.2 Správné technologické postupy, technické normy a zásady správné pokrývačské praxe 158
8.8.3 Požadavky na BOZP a PO 158
8.8.4 Pravidla/předpisy pro nakládání s odpady 159
8.8.5 Kontrola všech funkcí mistrovského díla 159
8.8.6 Příprava mistrovského díla na předání zákazníkovi, vysvětlení jeho používání, vypracování předávacího protokolu 159
8.8.7 Identifikace možností zvýšení kvality mistrovského díla 159
8.8.8 Prezentace mistrovského díla zkušební komisi 160
8.9 OPLECHOVÁNÍ ČELA NADOKAPNÍHO ŽLABU 161
8.9.1 Mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla 162
8.9.2 Správné technologické postupy, technické normy a zásady správné pokrývačské praxe 162
8.9.3 Požadavky na BOZP a PO 162
8.9.4 Pravidla/předpisy pro nakládání s odpady 163
8.9.5 Kontrola všech funkcí mistrovského díla 163
8.9.6 Příprava mistrovského díla na předání zákazníkovi, vysvětlení jeho používání, vypracování předávacího protokolu 163
8.9.7 Identifikace možností zvýšení kvality mistrovského díla 163
8.9.8 Prezentace mistrovského díla zkušební komisi 163
8.10 OPLECHOVÁNÍ SEGMENTOVÉ ŘÍMSY S NAPÁJENÍM OKAPNICE 165
8.10.1 Mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla 166
8.10.2 Správné technologické postupy, technické normy a zásady správné pokrývačské praxe 166
8.10.3 Požadavky na BOZP a PO 167
8.10.4 Pravidla/předpisy pro nakládání s odpady 167
8.10.5 Kontrola všech funkcí mistrovského díla 167
8.10.6 Příprava mistrovského díla na předání zákazníkovi, vysvětlení jeho používání, vypracování předávacího protokolu 167
8.10.7 Identifikace možností zvýšení kvality mistrovského díla 167

8.10.8 Prezentace mistrovského díla zkušební komisi ... 168
8.11 OPLECHOVÁNÍ PARAPETU S NAPOJENÍM NA ŘÍMSU S ODSKOKEM ... 169
8.11.1 Mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla ... 170
8.11.2 Správné technologické postupy, technické normy a zásady správné pokrývačské praxe ... 170
8.11.3 Požadavky na BOZP a PO ... 171
8.11.4 Pravidla/předpisy pro nakládání s odpady ... 171
8.11.5 Kontrola všech funkcí mistrovského díla ... 171
8.11.6 Příprava mistrovského díla na předání zákazníkovi, vysvětlení jeho používání, vypracování předávacího protokolu ... 171
8.11.7 Identifikace možností zvýšení kvality mistrovského díla ... 171
8.11.8 Prezentace mistrovského díla zkušební komisi ... 172
8.12 VARIANTY MODELOVÝCH ZAKÁZEK ... 173
8.12.1 Zhotovení odvodnění střechy do podokapních žlabů ... 173
8.12.2 Zhotovení venkovního dešťového odpadního potrubí ... 173
8.12.3 Zhotovení oplechování střešního vikýře ... 173
8.13 PROFILOVÉ MODELOVÉ ČINNOSTI MODELOVÝCH ZAKÁZEK ... 175
8.13.1 Celková dispozice modelové zakázky ... 175
8.13.2 Řešení případných specifických požadavků fiktivního zákazníka ... 175
8.13.3 Postup zhotovení modelové zakázky ... 175
8.13.4 Návrh potřebného materiálu, surovin, polotovarů a jejich kvantifikaci, včetně potřebných výpočtů ... 176
8.13.5 Návrh potřebných nástrojů, nářadí a strojního zařízení ... 176
8.13.6 Zpracování časového harmonogramu zhotovení modelové zakázky ... 177
8.13.7 Zpracování rozpočtu ... 177
8.13.8 Vysvětlení způsobů řešení zadaných problémů při realizaci modelové zakázky ... 177
8.13.9 Vysvětlení, na co je třeba se zejména zaměřit z hlediska kvality modelové zakázky ... 177
8.13.10 Prezentace a vysvětlení celého návrhu modelové zakázky zákazníkovi ... 177
8.14 TECHNICKÁ DOKUMENTACE MODELOVÝCH ZAKÁZEK ... 180
VYSVĚTLIVKY K POUŽÍVANÝM SYMBOLŮM ... 183
SEZNAM OBRÁZKŮ: ... 184
SEZNAM TABULEK: ... 186
SEZNAM ZDROJŮ OBRÁZKŮ A TABULEK ... 187

ÚVOD

Tento učební materiál slouží pro přípravu k Mistrovské zkoušce v oboru Klempíř. Připravené texty provedou studující klíčovými informacemi, které mohou aplikovat jak ve zkoušce, tak při samotné odborné praxi.

Přejeme čtenářům, aby se jim dobře studovalo a studium učebních textů pro ně bylo přínosem.

1 ORIENTACE V LEGISLATIVĚ, PROBLEMATICE BOZP A PO, NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Cíl lekce

Cílem modulu je naučit studujícího používat a aplikovat v praxi legislativní, personální a ekonomické informace potřebné pro výkon odborné činnosti Klempíř, správně používat ochranné pomůcky a dodržovat zásady požární ochrany, rovněž získat informace v problematice nakládání s nebezpečnými odpady.

V této kapitole:

- Získáte orientaci v zákonu č. 183/2006 Sb. a vyhlášce č. 499/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- Získáte orientaci v ČSN 73 1901 Navrhování střech - Základní ustanovení.
- Získáte orientaci v ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí.
- Získáte orientaci v ČSN 12056-3 Vnitřní kanalizace.
- Získáte orientaci v ČSN EN 795 Prostředky ochrany osob proti pádu – Kotvicí zařízeni.
- Osvojíte si základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků obecně.
- Osvojíte si povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance v oblasti BOZP, PO a hygieny práce.
- Osvojíte si požadavky k zajištění bezpečnosti práce s technickými zařízeními.
- Osvojíte si podmínky BOZP při dílenském zhotovování klempířských konstrukcí – práce se stroji.
- Získáte přehled o podmínkách BOZP při zhotovování klempířských výrobků a jejich osazování na stavbě – práce ve výškách.
- Osvojíte si zásady požární ochrany při skladování a manipulaci s hořlavými látkami.
- Osvojíte si činnosti při pracovním úrazu.

- Dokážete vysvětlit systém proškolování BOZP a PO zaměstnanců.
- Získáte orientaci v ČSN EN 517 – prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny.
- Získáte orientaci v Pravidlech pro navrhování a provádění klempířských konstrukcí, vyd. Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR.
- Získáte orientaci v zákonu č.185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Získáte orientaci ve vyhlášce č. 83/2016 Sb.
- Dokážete vysvětlit pojem "bezpečnostní list".

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- Objasnit orientaci v zákonu č. 183/2006 Sb. a vyhlášce č. 499/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- Objasnit orientaci v ČSN 73 1901 Navrhování střech - Základní ustanovení.
- Objasnit orientaci v ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí.
- Objasnit orientaci v ČSN 12056-3 Vnitřní kanalizace.
- Vyjmenovat prostředky ochrany osob proti pádu – Kotvicí zařízeni.
- Vyjmenovat základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků obecně.
- Odpovědět na otázku: Jaké jsou povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance v oblasti BOZP, PO a hygieny práce?
- Objasnit požadavky k zajištění bezpečnosti práce s technickými zařízeními.
- Vyjmenovat podmínky BOZP při dílenském zhotovování klempířských konstrukcí – práce se stroji.
- Objasnit podmínky BOZP při zhotovování klempířských výrobků a jejich osazování na stavbě – práce ve výškách.
- Vyjmenovat zásady požární ochrany při skladování a manipulaci s hořlavými látkami.

- Odpovědět na otázku: Jaké jsou činnosti při pracovním úrazu?
- Objasnit systém proškolování BOZP a PO zaměstnanců.
- Prokázat orientaci v ČSN EN 517 – prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny.
- Prokázat orientaci v Pravidlech pro navrhování a provádění klempířských konstrukcí, vyd. Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR.
- Prokázat orientaci v zákonu č.185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Prokázat orientaci ve vyhlášce č. 83/2016 Sb.
- Vysvětlit pojem "bezpečnostní list".

Klíčová slova kapitoly:

Klíčová slova jsou uvedena u každé subkapitoly**.**



Průvodce studiem:

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 8 hodin, tak se pohodlně usaďte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Doporučená literatura a další informační zdroje

BOZP: www.BOZPinfo.cz, www.bozpinfoprofi.cz

Digitální učební materiály SŠ.

Elektronická učebnice pro obor vzdělání 23-55-H/01: Klempíř 1, Klempíř 2, Klempíř 3, Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015.

Internetové články.

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.

Právní předpisy.

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.

Technické normy (ČSN, ČSN EN).

Technické podklady výrobců.

1.1 Orientace v legislativě

Klíčová slova: *Zákon č.183/2006 Sb., vyhláška č.499/2006 Sb., ČSN 73 1901, ČSN 73 3610, ČSN 12056-3, ČSN EN 795, ČSN EN 517*

1.1.1 Zákon č.183/2006 Sb., vyhláška č.499/2006 Sb.

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 následující ustanovení zákona:

- § 153 Stavbyvedoucí a stavební dozor,
- § 156 Požadavky na stavby,
- § 157 Stavební deník,
- § 159 Projektová činnost ve výstavbě,
- § 160 Provádění staveb.

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb stanovuje podrobnosti v:

§ 3 Projektová dokumentace pro provádění stavby a příloze č. 13 Rozsah a obsah projektové dokumentace pro provádění stavby.

Dokumentace obsahuje části:

A. průvodní zpráva,

B. souhrnná technická zpráva,

C. situační výkresy,

D. dokumentace objektů a technických a technologických zařízení.

Projektová dokumentace se zpracovává v podrobnostech umožňujících vypracovat soupis stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr.

Projektová dokumentace obsahuje též technické charakteristiky, popisy a podmínky provádění stavebních prací.

Výkresy podrobností (detailů) zobrazují pro dodavatele závazné, nebo tvarově složité konstrukce (prvky), na které klade projektant zvláštní požadavky, a které je nutné při provádění stavby respektovat.

Stavebně konstrukční řešení obsahuje dokumenty:

a) technická zpráva,

b) podrobný statický výpočet,

c) výkresová část – výkresy půdorysů nosných konstrukcí v měřítku 1 : 50, výjimečně 1 : 100, včetně sklopených řezů; odpovídající řezy, pohledy a podrobnosti s potřebnou přesností zobrazení; z výkresů musí být jasně identifikovatelný tvar konstrukce, všech konstrukčních prvků a podrobností; detaily jsou v měřítku 1 : 20 nebo 1 : 10 nebo 1 : 5.

1.1.2 ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení

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 tepelně-technických 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.

1.1.3 ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí

Norma stanovuje zásady pro volbu, navrhování a použití klempířských prvků a konstrukcí 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.

1.1.4 ČSN 12056-3 Vnitřní kanalizace – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet

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

1.1.5 ČSN EN 795 Prostředky ochrany osob proti pádu – Kotvicí zařízení

Norma stanovuje 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.

1.1.6 ČSN EN 517 Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny

Norma se vztahuje 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 ČSN EN 795, která do 1. 10. 1996 nebyla v ČR zavedena). Jsou normalizovány zejména požadavky na materiály (kapitola 4), rozměry a konstrukci (kapitola 5), a zkoušení (kapitola 7 a 8).

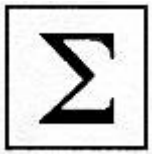
1.1.7 Pravidla pro navrhování a provádění klempířských konstrukcí, vyd. Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, 2020

Uchazeč prokáže schopnost použít pravidla na řešení zadaného problému.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 1.1 Orientace v legislativě

1) Vysvětlete ustanovení zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb potřebné pro obor.
2) Popište stručně obsah ČSN a její případné využití při návrhu a zhotovení mistrovského díla, řešení modelové zakázky nebo zvlášť složitých problémů v oboru.
3) Popište stručně obsah ČSN a její význam pro ochranu pracovníků proti pádu z výšky.
4) Předveďte použití Pravidel pro navrhování a provádění klempířských konstrukcí Cechu klempířů, pokrývačů a tesařů ČR při provádění stavebních klempířských prací.



Shrnutí subkapitoly 1.1 Orientace v legislativě

Orientovat se v legislativě a technických normách v oboru – Ustanovení zákona č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, vztahující se na provádění klempířských prací.

Pro činnosti v povolání Klempíř jsou důležitá následující ustanovení zákona:

- § 153 Stavbyvedoucí a stavební dozor,
- § 156 Požadavky na stavby,
- § 157 Stavební deník,
- § 159 Projektová činnost ve výstavbě,
- § 160 Provádění staveb.

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb stanovuje podrobnosti v: § 3 Projektová dokumentace pro provádění stavby a příloze č. 13 Rozsah a obsah projektové dokumentace pro provádění stavby.
Dokumentace obsahuje části:

a) průvodní zpráva,

b) souhrnná technická zpráva,

c) situační výkresy,

d) dokumentace objektů a technických a technologických zařízení.

Stavebně konstrukční řešení obsahuje dokumenty:

a) technická zpráva,

b) podrobný statický výpočet,

c) výkresová část - výkresy půdorysů nosných konstrukcí v měřítku 1 : 50, výjimečně 1 : 100, včetně sklopených řezů; odpovídající řezy, pohledy a podrobnosti s potřebnou přesností zobrazení; z výkresů musí být jasně identifikovatelný tvar konstrukce, všech konstrukčních prvků a podrobností; detaily jsou v měřítku 1 : 20 nebo 1 : 10 nebo 1 : 5.

Orientovat se v níže uvedených normách:

- ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení,

- ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí,
- ČSN 12056-3 Vnitřní kanalizace - Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech - Navrhování a výpočet,
- ČSN EN 795 Prostředky ochrany osob proti pádu - Kotvicí zařízení,
- ČSN EN 517 Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny.

1.2 Problematika BOZP A PO

Bezpečnost a ochrana při klempířských pracích

Klíčová slova: *BOZP obecná pravidla, BOZP povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance, BOZP práce s technickými zařízeními, BOZP klempířské dílenské práce, nebezpečí pádu z výšky, osobní ochranné prostředky proti pádu z výšky, pád z výšky, ochranné pásmo, požární ochrana, hořlavé látky, protipožární prostředky, pracovní úraz, povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance, školení BOZP*

1.2.1 Základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků

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 v § 101-108 zahrnujících: 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.

1.2.2 Povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance v oblasti BOZP, PO a hygieny práce

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.

1.2.3 Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce s technickými zařízeními

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 obsahující návod výrobce pro montáž, manipulaci, opravy, údržbu, výchozí a následné pravidelné kontroly a revize zařízení, jakož i pokyny pro případnou výměnu nebo změnu částí zařízení.
- Provozní 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.

1.2.4 Podmínky BOZP při dílenském zhotovování klempířských konstrukcí – práce se stroji

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.



Obrázek 1: Ochranné pracovní prostředky [5]

1.2.5 Podmínky BOZP při zhotovování klempířských konstrukcí a jejich osazování na stavbě, práce ve výškách

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.

Pád z výšky hrozí při práci a pohybu pracovníků na střechách. Jsou to práce tesařské, pokrývačské, klempířské, montážní, hromosvodařské, 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 či 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.

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

1) **Proti pádu z volných okrajů střechy. Ochrana proti pádu z volných okrajů střechy se zajišťuje:**

- Prostředky kolektivní ochrany, tj. ochrannými nebo záchytnými konstrukcemi (např. ochranná zábradlí, ochranná ohrazení, záchytná lešení, sítě) a dočasné stavební konstrukce (např. lešení, pracovní plošiny); uplatní se nad místy s velkým pohybem osob, nad pěšími zónami, nad úzkými uličkami, v centrech měst apod.
- Osobním zajištěním.
- Kombinací kolektivního a osobního zajištění.

2) **Proti propadnutí střešní konstrukcí v případě pohybu a provádění prací na neúnosné střešní konstrukci.**

Zajištění proti propadnutí se musí provést na všech střešních pláštích, kde je půdorysná vzdálenost mezi latěmi nebo jinými nosnými prvky střešní konstrukce větší než 0,25 m a není zaručeno, že jednotlivé střešní prvky jsou bezpečné proti prolomení zatížením pracovníky, případně není toto zatížení vhodně rozloženo pomocnou konstrukcí (pracovní nebo komunikační podlaha, pokrývačský žebřík apod.).

3) **Proti sklouznutí (sesutí) z plochy střechy při jejím sklonu nad 25°.**

Zajištění proti sklouznutí je splněno použitím žebříků nebo pomocných konstrukcí, upevněných v místech práce a v potřebných komunikacích, případně použitím ochranné konstrukce nebo osobního zajištění proti pádu jednotlivých pracovníků.

Někdy se u šikmých střech k tomuto účelu používají pomocné trubkové nebo dřevěné konstrukce, které se v horní části zachytí za hřeben střechy. Při použití žebříků, jako zajištění proti sklouznutí, u střechy se sklonem nad 45° od vodorovné

roviny musí být použito ještě osobní zajištění pracovníků proti pádu. 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.

4) **Ochrana proti pádu do světlíků a jiných otvorů** (např. instalačních nebo technologických) se zajišťuje instalací ochranné, případně záchytné konstrukce nebo používáním osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu.

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

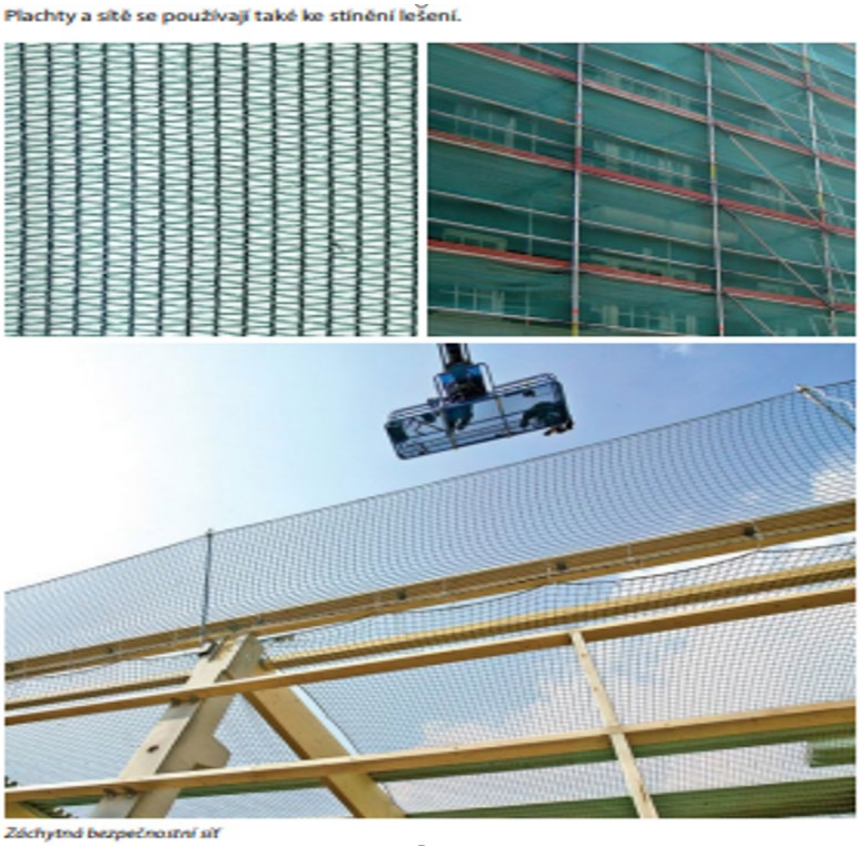
6) **U střech se sklonem větším než 45** stupňů je třeba vždy použít kromě žebříků ještě osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu.

7) **K zajištění bezpečného pohybu pracovníků po střeše** se používají bezpečnostní střešní háky podle *ČSN EN 517 – Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny – Bezpečnostní střešní háky.* Střešní háky jsou upraveny tak, aby mohly být upevněny do nosných prvků krovu (např. krokví). Bezpečnostní střešní háky se montují podle návodu pro montáž a údržbu.

8) **Pro trvale připevněné žebříky platí ČSN EN 12951** – Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny – Trvale připevněné žebříky – Specifikace výrobku a zkušební metody. Výrobce musí k trvale připevněným střešním žebříkům dodat návod pro jejich montáž, údržbu a skladování.

Návod pro montáž musí obsahovat požadavky na nosnou střešní konstrukci, do které bude trvalý žebřík upevněn. Musí v něm být popsán způsob, jakým se upevňovací systém zakotví do nosné konstrukce. Dále zde musí být uveden typ střešní krytiny a sklon střechy, pro kterou je žebřík určen. Žebřík může používat pouze jedna osoba s hmotností včetně nářadí maximálně 150 kg.

9) **Ochranné a záchytné konstrukce.** Ochranná zábradlí, ochranná ohrazení, lešení, záchytná ohrazení, záchytná lešení, záchytné sítě musí být dostatečně pevné a odolné vůči vnějším silám a nepříznivým vlivům a upevněny tak, aby bezpečně unesly předpokládané namáhání. Pro navrhování, konstrukční provedení, montáž, demontáž, používání a údržbu prozatímních ochranných a záchytných konstrukcí platí ČSN 73 8101 Lešení – Společná ustanovení a ČSN 73 8106 Ochranné a záchytné konstrukce. Na střechách se sklonem nad 100° 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.



Obrázek 2: Ochranné záchytné konstrukce [5]

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.

<u>Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky, systémy zachycení pádu</u>:

Bezpečnostní zachycovací postroj:

Tento bezpečnostní zachycovací postroj musí splňovat požadavky ČSN EN 361 – Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky.

Tato norma musí být vyznačena u schvalovací značky CE na postroji. S postrojem musí být dodán návod k použití v českém jazyce. Postroje musí být pravidelně dodavatelem, resp. výrobcem kontrolovány (lhůta 12 měsíců). Uživatel musí být z používání postroje pravidelně ve lhůtě 12 měsíců školen, prakticky zaučen a prokazatelným způsobem musí být ověřeny jeho znalosti. Před každým použitím postroje je povinen se vizuálně přesvědčit o jeho kompletnosti, provozuschopnosti a bezzávadném stavu. Zachycovací postroje mají omezenou životnost, která je

uváděna v dokumentaci dodávané s postroji. Pro provádění školení není předepsána speciální kvalifikace školitele.

Bezpečnostní polohovací pás:

Bezpečnostní polohovací pás neslouží k zachycení pádu, ale pouze k zajištění polohy.

Při jeho použití proto musí pracovník pracovat s přídavným lanem přichyceným ke dvěma upevňovacím bodům na pase. Polohovací pás musí splňovat požadavky *ČSN EN 358 Osobní prostředky pro pracovní polohování a prevenci proti pádům z výšky.*

***Pracovní polohovací systémy*.** Některé zachycovací postroje jsou schváleny i podle této normy a lze je používat i jako polohovací pás.

Při použití prostředků osobního zajištění se musí toto použití stanovit v technologickém nebo pracovním postupu. Tento postup musí obsahovat vhodný prostředek osobního zajištění a místo jeho upevnění resp. ukotvení. Pokud se jedná o jednoduché, přímo řízené práce, určí místo ukotvení pracovník, který práce ve výškách řídí. Místo upevnění či ukotvení musí odolat ve směru pádu minimální síle 15 kN (tj. síla od břemene o hmotnosti 1 500 kg).

Délka pádu při použití bezpečnostního postroje bez tlumiče pádu může být nejvýše 1,5 m. Při použití tlumiče pádu dle ČSN EN 355 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.



Obrázek 3: Prostředky ochrany osob proti pádu [5]



Obrázek 4: Karabina a polohovací lano [5]



Obrázek 5: Kotvicí úvazek, lano, blokanty [5]

Opatření proti pádu předmětů a materiálů z výšky nebo do hloubky se používají:

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:

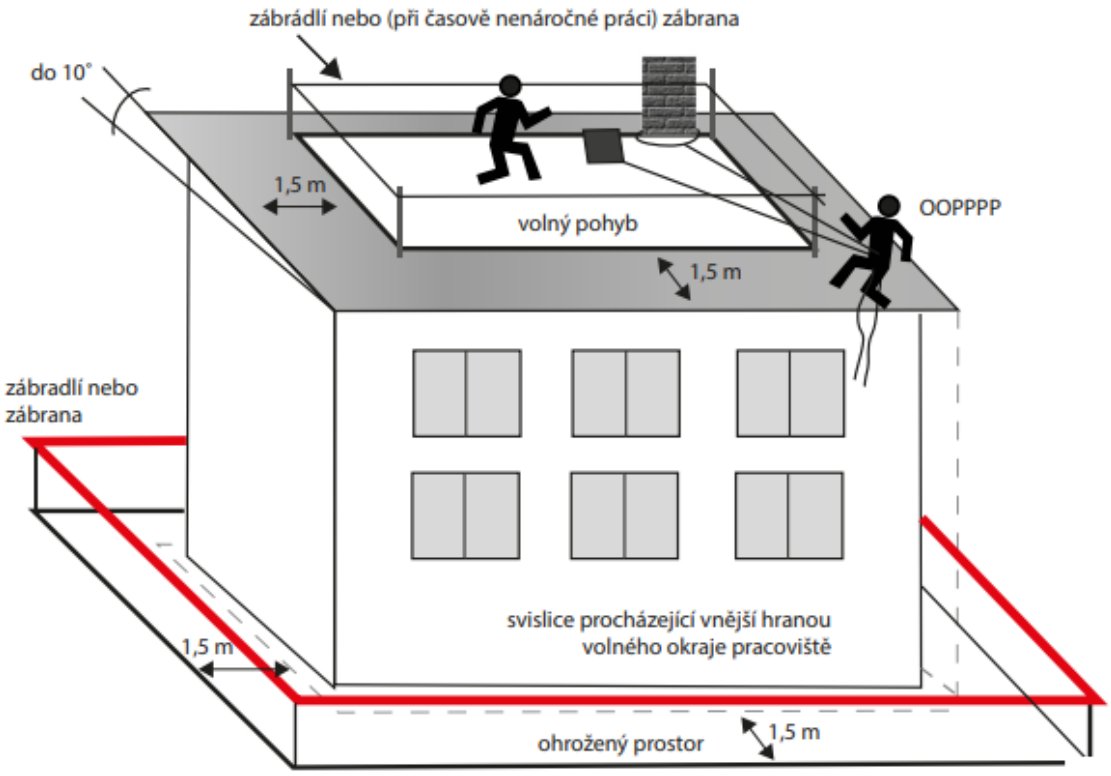
- vyloučení provozu,
- použití ochranné konstrukce v úrovni práce ve výšce nebo použití záchytné konstrukce ohrazení dvoutyčovým zábradlím minimální výšky 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou,
- pro krátkodobé práce s jednoduchým nářadím a pracovními pomůckami, pokud nepřesáhnou pracovní rozsah jedné směny, postačí vymezit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě lanem upevněným ve výšce 1,1 m.

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.



Obrázek 6: Ochranné pásmo [5]

1.2.6 Zásady požární ochrany při skladování a manipulaci s hořlavými látkami.

Požární riziko 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.

Při požáru látek, jako jsou benzin, nafta, oleje, asfalt, líh, nátěrové hmoty lze k hašení použít hasicí přístroj pěnový, hasicí přístroj CO2, hasicí přístroj práškový BC a hasicí přístroj práškový ABC.

Požáry, u nichž se vyskytuje elektrické zařízení pod napětím lze hasit hasicím přístrojem CO2 nebo práškovým podle pokynů na štítku (napětí, odstup), nikdy ne hasicím přístrojem vodním nebo pěnovým.

1.2.7 Činnosti při pracovním úrazu

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.

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.

1.2.8 Systém proškolování BOZP a PO zaměstnanců

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, § 103, odst. 2 ukládá zaměstnavateli povinnost zajistit zaměstnancům školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které doplňují jejich odborné předpoklady a požadavky pro výkon práce, které se týkají jimi vykonávané práce a vztahují se k rizikům, s nimiž může přijít zaměstnanec do styku na pracovišti, na kterém je práce vykonávána, a soustavně vyžadovat a kontrolovat jejich dodržování. Školení podle věty první je zaměstnavatel povinen zajistit při nástupu zaměstnance do práce, a dále:

a) při změně pracovního zařazení a druhu práce,

b) při zavedení nové technologie nebo změny výrobních a pracovních prostředků nebo změny technologických anebo pracovních postupů,

c) v případech, které mají nebo mohou mít podstatný vliv na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 1.2

1) Vysvětlete základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků.
2) 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.).
3) Popište základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce s technickými zařízeními (NV č. 378/2001 Sb.).
4) Vysvětlete požadavky BOZP při ručním a strojním zpracování klempířských materiálů (NV č. 378/2001 Sb.).
5) Jaké jsou důvody pádu pracovníka z výšky?
6) Vyjmenujte technické prostředky proti pádu pracovníka.
7) Vyjmenujte osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu pracovníka.
8) Jaká opatření proti pádu předmětů a materiálu z výšky nebo do hloubky se používají?
9) Definujte „ochranné pásmo“.

10) Vyjmenujte požární rizika při skladování hořlavých látek a manipulace s nimi.

11) Vyjmenujte protipožární prostředky použitelné při klempířských činnostech.

12) Jaké předpisy upravují problematiku pracovních úrazů?

13) Jaké jsou povinnosti zaměstnavatele v oblasti BOZP?



Shrnutí subkapitoly 1.2

Základní právní zásady zajištění BOZP pracovníků vycházejí ze zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů a zákona č. 309/2006 Sb.

Povinnosti zaměstnavatele a zaměstnance v oblasti BOZP, PO a hygieny práce řeší NV č. 178/2001 Sb., NV č. 101/2005 Sb., NV č. 495/2001 Sb., NV č. 201/2010 Sb., a NV č. 591/2006 Sb.

Bezpečnost práce s technickými zařízeními se zajištění podle NV č. 378/2001 Sb.

Stavební a udržovací práce prováděné na střechách, popř. jiných vyvýšených

konstrukčních částech budov a objektů, patří mezi nejrizikovější pracovní činnosti ve stavebnictví. Z dlouhodobých výsledků úrazovosti vyplývá, že práce ve výškách a nad volnou hloubkou, a to především práce na střechách, patří k nejproblémovější oblasti bezpečnosti práce, kde jsou značně zanedbávána předepsaná opatření k prevenci rizik. Střechy jsou pracoviště, kde jsou pracovníci vystaveni zvýšenému ohrožení života, dominantním nebezpečím je pád osob z výšky. Problematiku ochranného pásma velmi dobře vystihuje obrázek 6.

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce a nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, ve znění pozdějších předpisů, řeší problematiku pracovních úrazů, a z těchto předpisů vychází základní povinnosti zaměstnance a zaměstnavatele při pracovním úrazu.

Povinnosti zaměstnavatele v oblasti BOZP vycházejí ze zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, § 103, odst. 2.

1.3 ORIENTACE V NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Klíčová slova: *nakládání s nebezpečnými odpady, nebezpečný odpad pro klempířské práce, bezpečnostní list*

1.3.1 Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů

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.

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.

1.3.2 Orientace ve vyhlášce č. 83/2016 Sb.

Vyhláška č. 83/2016 Sb. upravuje podmínky nakládání s nebezpečným odpadem, např. obaly od barev nebo olejů, těsnicí hmoty, polystyrenové izolace. Pro tyto účely jsou vyhrazeny zvláštní skládky. Řeší podrobnosti nakládání s odpady, zejména: oprávnění k nakládání s odpady, druhy odpadů, označování nebezpečných odpadů (NO), způsob vedení evidence, ohlašování evidence odpadů, údaje o zařízení nakládajících s odpady, přepravu odpadů, třídění, využívání a odstraňování odpadů, identifikační list NO, způsoby nakládání s NO, zařízení ke sběru, výkupu, využívání a odstraňování NO.

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.

Nebezpečný odpad se nesmí ukládat na běžné skládky ani spalovat ve spalovnách komunálních odpadů. Některé z nebezpečných odpadů je možné recyklovat. Jiné se recyklovat nedají, nebo dokonce nesmějí, a musejí se spálit ve spalovnách nebezpečných odpadů nebo jinak odborně likvidovat. Nebezpečné odpady se evidují a stejně tak se eviduje jejich přeprava. Každou přepravu nebezpečných odpadů je třeba nahlásit v počítačovém systému, a to před zahájením přepravy i po dokončení přepravy.

1.3.3 Bezpečnostní list

Bezpečnostní 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).

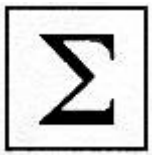
Povinnost sestavit bezpečnostní list má výrobce, dovozce nebo výhradní zástupce, kteří by měli v co nejvýše proveditelné míře předvídat použití připadající v úvahu pro danou látku nebo směs.

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.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 1.3

1) Vysvětlete pojem „nebezpečný odpad“.
2) Jaké povinnosti ukládá zákon občanům při nakládání s nebezpečnými odpady?
3) Jak řeší vyhláška č. 83/2016 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů, nakládání s nebezpečným odpadem?
4) Jaké pokrývačské a klempířské materiály jsou klasifikovány jako nebezpečný odpad?
5) Popište způsoby nakládání s odpady v oboru a přípravu odpadů pro další zpracování.
6) K čemu slouží bezpečnostní list?
7) Kdo sestavuje bezpečnostní list?



Shrnutí subkapitoly 1.3

Nebezpečný odpad je takový druh odpadu, který je zároveň nebezpečným materiálem, tedy se vyznačuje negativním vlivem na životní prostředí a zdraví lidí nebo zvířat. Mezi nebezpečné vlastnosti odpadu patří např. toxicita, karcinogenita, mutagenita, infekčnost a ekotoxicita.

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 č. 1357/2014, je uveden ve vyhlášce č. 93/2016 Sb.

Seznam nebezpečných odpadů je uveden v příloze 2 vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb.

Nebezpečný odpad se nesmí se ukládat na běžné skládky ani spalovat ve spalovnách komunálních odpadů. Některé z nebezpečných odpadů je možné recyklovat.

Bezpečnostní list poskytuje souhrnné informace o látce.

2 MATERIÁLY A SUROVINY POUŽÍVANÉ V KLEMPÍŘSKÉ PRAXI

Cíl lekce

Cílem této lekce je seznámit studujícího s vlastnostmi kovových materiálů, umět popsat klempířské připevňovací materiály a jejich snášenlivost, orientovat se v druzích střešních krytin, znát způsoby skladování a manipulaci s materiály.

V této kapitole:

- Získáte přehled o fyzikálních vlastnostech kovových materiálů.
- Získáte orientaci v mechanických a chemických vlastnostech kovových materiálů.
- Získáte znalosti klempířských kovových materiálů.
- Osvojíte si znalosti klempířských připevňovacích materiálů.
- Získáte přehled o kvalitě materiálů dle ČSN a technických podkladů výrobců.
- Osvojíte si znalosti o vzájemné snášenlivosti klempířských materiálů a rizicích jejich kombinace – elektrochemická koroze.
- Získáte znalosti o materiálech pro antikorozní ochranu klempířských konstrukcí.
- Získáte přehled o způsobech skladování a manipulaci s materiály pro klempířské konstrukce.
- Získáte orientaci v druzích střešních krytin.
- Získáte znalosti o Osvědčení pro stavbu a Prohlášení o vlastnostech.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- Popsat fyzikální vlastnosti kovových materiálů.
- Popsat mechanické vlastnosti kovových materiálů.
- Popsat chemické vlastnosti kovových materiálů.
- Prokázat znalost klempířských kovových materiálů.
- Prokázat znalost klempířských připevňovacích materiálů.

- Posoudit kvalitu materiálů dle ČSN a technických podkladů výrobců.
- Popsat vzájemnou snášenlivost klempířských materiálů a rizika jejich kombinace – elektrochemická koroze.
- Vyjmenovat materiály pro antikorozní ochranu klempířských konstrukcí.
- Popsat způsoby skladování a manipulace s materiály pro klempířské konstrukce.
- Vyjmenovat druhy střešních krytin.
- Popsat Osvědčení pro stavbu a Prohlášení o vlastnostech.

Klíčová slova kapitoly: *kovy – fyzikální vlastnosti, mechanické vlastnosti, chemické vlastnosti, koroze kovů, klempířské kovové materiály, kovové materiály, snášenlivost kovových materiálů, elektrochemická koroze, ochrana proti korozi, skladování klempířských materiálů, střešní krytiny, certifikace a prokazování vlastností*



Průvodce studiem:

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 6 hodin, tak se pohodlně usaďte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Doporučená literatura a další informační zdroje

BOZP: www.BOZPinfo.cz, www.bozpinfoprofi.cz

Digitální učební materiály SŠ.

Elektronická učebnice pro obor vzdělání 23-55-H/01: Klempíř 1, Klempíř 2, Klempíř 3, Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015.

Internetové články.

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.

Právní předpisy.

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.

Technické normy (ČSN, ČSN EN).

Technické podklady výrobců.

2.1 PŘEHLED KLEMPÍŘSKÝCH KOVOVÝCH MATERIÁLŮ

Klíčová slova: *kovy – fyzikální vlastnosti, chemické vlastnosti, mechanické vlastnosti, technologické vlastnosti, klempířské kovové materiály, klempířské připevňovací materiály*

2.1.1 Vlastnosti technických materiálů

Fyzikální vlastnosti:

- **Teplota tavení** – 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** – prodloužení délky nebo zvětšení objemu vlivem zvýšení teploty látky. Je vztažena na počáteční délku nebo objem.
- **Hustota** – vyjadřuje poměr hmotnosti látky k jejímu objemu. Hustota je funkcí teploty.
- **Tepelná vodivost** – schopnost látek přenášet tepelnou energii.
- **Elektrická vodivost** – schopnost materiálu vést elektrický proud.

Chemické vlastnosti

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 nutné vědět, jak jí daný materiál odolává, tzn. znát jeho odolnost proti korozi.

Velikost koroze se udává úbytkem hmotnosti kovu v gramech na 1 cm^2 plochy za určitý čas (gcm^2h^{-1}).

Pro materiály klempířských konstrukcí je odolnost proti korozi velmi důležitá, protože jsou trvale vystaveny povětrnostním vlivům – lze ji zvýšit řadou opatření.

Mechanické vlastnosti

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 pod 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.

2.1.2 Klempířské kovové materiály

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

- **Ocelový plech (černý)** – používá se 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, nebo galvanicky.
- **Hliníkový plech** – hliník (chem. značka Al, 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 (chem. značka Cu, 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.
- **Povlakový plech** – organická povrchová úprava se nanáší na pozinkované plechy ve vrstvě asi 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).*

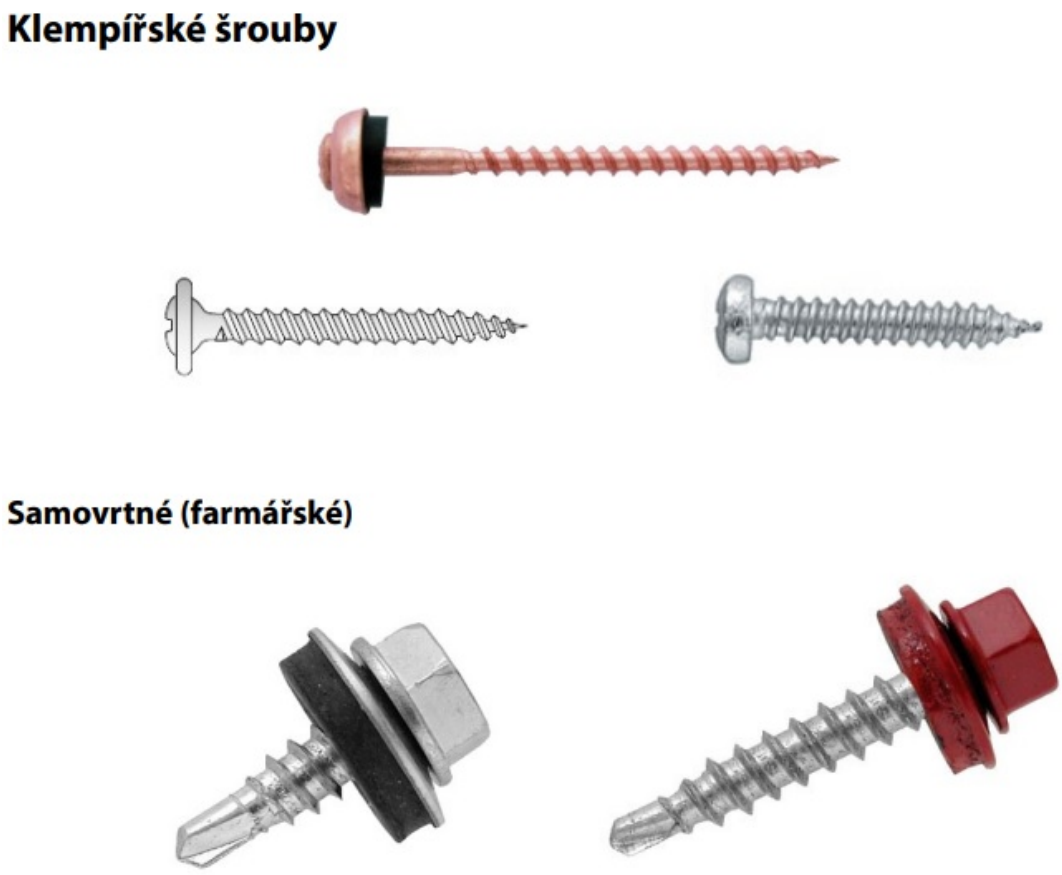
2.1.3 Klempířské připevňovací materiály

Pro připevňování klempířských prvků se používají speciální šrouby, hmoždinky, hřebíky, drátěné a plechové příponky, příchytky, připojovací plechové lišty, příponky

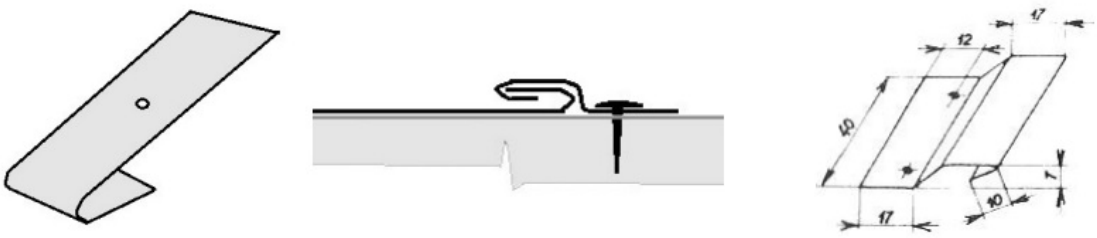
z ploché nebo pásové oceli, háky pro připevňování žlabů ke střešní konstrukci, zděře pro připevňování odpadních potrubí k průčelní stěně.

Připevnění musí být odpovídající namáhání konstrukce, odolné vůči korozi buď vlastním materiálem prvku (plast, nerez atd.), nebo jeho povrchovou úpravou (pozinkováním atd.).

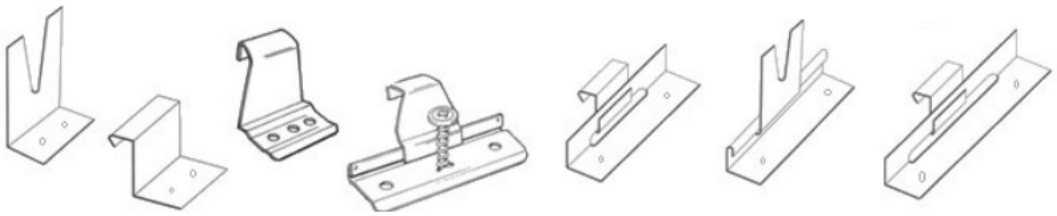
Sortiment se liší podle výrobců klempířských prvků.



Obrázek 7: Klempířské a samovrtné šrouby [5]



Obrázek 8: Příponky [5]



Obrázek 9: Základní a posuvné příponky [5]



Obrázek 10: Drátěná příponka [5]

2.1.4 Posouzení kvality materiálů dle ČSN a technických podkladů výrobců

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.

2.1.5 Snášenlivost kovových materiálů

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).

Materiál	hliník	olovo	měď	zinek legovaný titanem	korozivzdorná ocel	zinkový žárový povlak oceli	ocel
hliník	+			+	+	+	
olovo		+	+	+	+		
měď		+	+		+		
zinek legovaný titanem	+	+		+	+	+	
korozivzdorná ocel	+	+	+	+	+	+	+
zinkový žárový povlak oceli	+			+	+	+	
ocel					+		+

Obrázek 11: Snášenlivost kovových materiálů [5]

2.1.6 Materiály pro antikorozní ochranu klempířských konstrukcí

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.

2.1.7 Skladování a manipulace s materiály pro klempířské konstrukce

Skladování klempířského materiálu, tj. svitků, tabulových plechů, všech tvarovek a výrobků musí být zajištěno v suchých a klimaticky chráněných prostorách. Svitkové a tabulové plechy můžou 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.

2.1.8 Druhy střešních krytin

Skládané krytiny se vyrábějí jako keramické pálené, betonové, vláknocementové, z přírodní břidlice, plechové, asfaltové šindele a plastové.



Obrázek 12: Ukázka pálené krytiny [11]



Obrázek 13: Ukázka betonové krytiny [5]



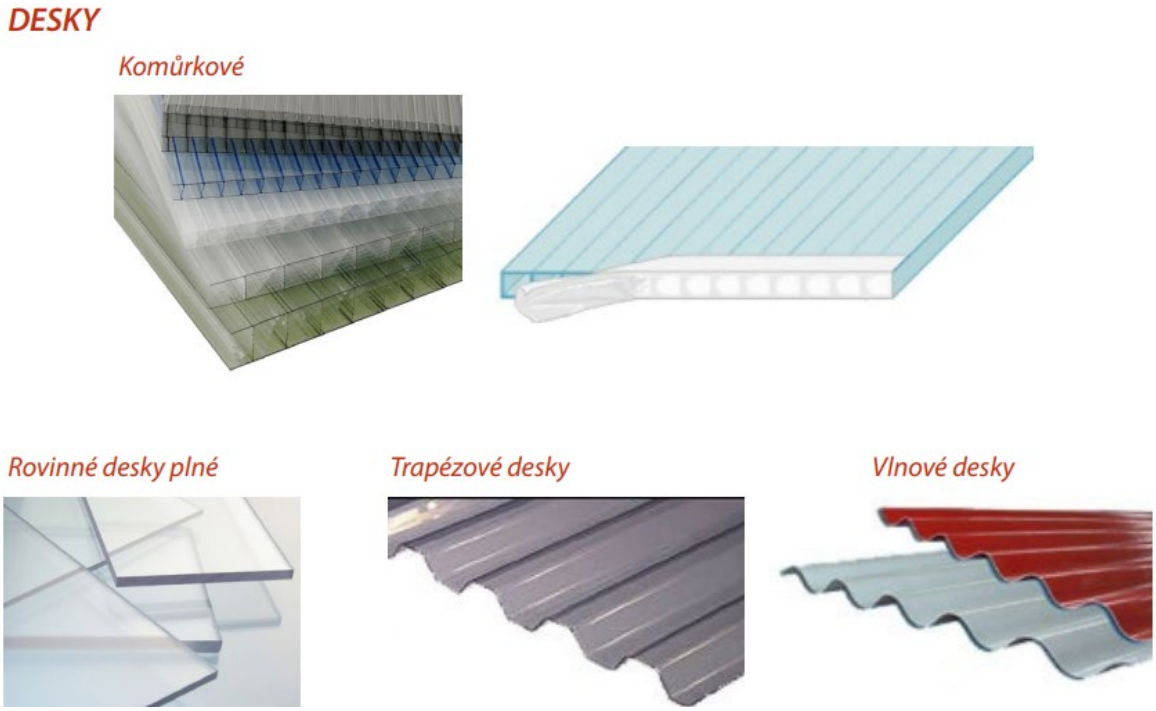
Obrázek 14: Ukázka vláknocementové krytiny [5]



Obrázek 15: Ukázka břídlicové krytiny [5]



Obrázek 16: Ukázka bitumenové krytiny [5]



Obrázek 17: Ukázka plastové krytiny [5]



Obrázek 18: Ukázka šindelové krytiny [5]



Obrázek 19: Ukázka doškové krytiny [5]

Detailní popis jednotlivých výrobků je uveden v technických listech výrobců a ČSN.

Technický list střešní krytiny obvykle obsahuje:

- základní technické údaje,
- rozměry krytiny,
- povrchovou úpravu krytiny,
- doplňky krytiny a jejich umístění na střeše,
- rozměření a rozpočítání krycí šířky a krycí délky (laťování),
- příslušenství – odvětrání, sněhový a pochůzný systém, doplňky pro větrání střechy,
- specifické detaily.

2.1.9 Osvědčení pro stavbu a Prohlášení o vlastnostech

„Osvědčeno pro stavbu v ČR“ – certifikační systém pro udělování značky shody „Osvědčeno pro stavbu“ je koncipován jako dobrovolný otevřený certifikační systém stavebních výrobků, v rámci kterého je posuzována vhodnost stavebních výrobků ve smyslu zákona č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu a dalších technických předpisů ČR. Certifikační systém je provozován jako

nediskriminační systém otevřený stavebním výrobkům bez ohledu na jejich původ (ČR, státy EU, třetí země) a bez ohledu na to, zda se jedná o stanovený nebo nestanovený stavební výrobek.

Stavební výrobky jsou ve smyslu zákona 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky, v platném znění, tzv. „stanoveným výrobkem“ a jejich uvádění na trh Evropské unie a zemí ESVO je regulováno technickými předpisy, z nichž vyplývají pro výrobce, dovozce, autorizované zástupce a distributory konkrétní povinnosti.

„Prohlášení o Vlastnostech výrobku“ (PoV), Declaration of Performance (DoP) je dokument, ve kterém výrobce uvádí ověřené vlastnosti typu výrobku, které chce publikovat. Výrobce je povinen poskytnout odběrateli prohlášení o vlastnostech v elektronické podobě, např. na svých internetových stránkách, na vyžádání musí prohlášení dodat s výrobkem v tištěné podobě. Jaké zkoušky a činnosti musí výrobce zajistit, aby mohl prohlášení vypracovat a tím řádně výrobek označit CE a prodávat, stanoví příslušná harmonizovaná norma výrobku. Obsah prohlášení o vlastnostech a pravidla jeho poskytování stanoví Nařízení (EU) č. 305/2011.

Podle nařízení vlády 215/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů, musí být všechny stavební výrobky, na které se vztahuje harmonizovaná norma, nebo které jsou v souladu s evropským technickým posouzením (ETA) pro ně vydaným, při uvedení na trh opatřeny označením CE, prohlášením o vlastnostech a podrobnou technickou dokumentací.

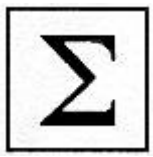
Pokud pro stavební výrobek harmonizovaná norma neexistuje (ani se nepřipravuje) nebo pokud by se výrobek od ní podstatně odchyloval a výrobce by chtěl opatřit výrobek značením CE, může požádat subjekt pro technické posuzování (TAB) o vydání evropského technického posouzení (ETA). Pokud výrobce nepožádá 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.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 2.1

1) Popište základní fyzikální vlastnosti kovových materiálů pro obor – teplota tavení, délková a objemová roztažnost.
2) Popište základní mechanické vlastnosti kovů – pevnost, tvrdost, tvárnost, pružnost, křehkost, houževnatost.
3) Popište chemické vlastnosti kovů – odolnost proti korozi vlivem chemické nebo elektrochemické reakce s okolním prostředím.
4) Vyjmenujte klempířské kovové materiály, jejich druhy, vlastnosti a použití.
5) Popište klempířské připevňovací materiály a jejich použití.
6) Posuďte kvalitu klempířského materiálu na základě podmínek stanovených ČSN nebo technických podkladů výrobců.
7) Vysvětlete pojem snášenlivost kovových materiálů.
8) Vyjmenujte způsoby ochrany kovových klempířských materiálů proti korozi.
9) Popište způsoby skladování a manipulace s materiály pro klempířské konstrukce.
10) Popište druhy skládaných střešních krytin.



Shrnutí subkapitoly 2.1 Přehled klempířských kovových materiálů

Pro správné využití technických materiálů je třeba znát jejich vlastnosti.

Patří zde fyzikální, mechanické a chemické vlastnosti. Pro klempířské konstrukce se používají zejména plechy z různých kovů v přirozeném nebo upraveném stavu.

Plechy používané v klempířské praxi: ocelový plech, ocelový pozinkovaný plech, hliníkový plech, měděný plech a pásy, titanzinkový plech – titanzinek, olověný plech, povlakový plech. Pro klempířské konstrukce se používá pásová a tyčová ocel s různými způsoby antikorozní úpravy.

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.

Kvalita klempířských materiálů je definována ČSN nebo technickými podklady výrobců.

V *ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí* je uvedena snášenlivost jednotlivých materiálů mezi sebou, případně se stavebními konstrukcemi.

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.

Skladování klempířského materiálu, tj. svitků, tabulových plechů, všech tvarovek a výrobků musí být zajištěno v suchých a klimaticky chráněných prostorách.

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.

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.

3 NÁSTROJE, NÁŘADÍ, PRACOVNÍ POMŮCKY, STROJE A STROJNÍ ZAŘÍZENÍ

Cíl lekce

Cílem této lekce je upřesnit a zdokonalit vhodnou volbu nástrojů, nářadí, pracovních pomůcek a strojního zařízení v klempířské praxi. Důležité je také upřesnit orientaci vhodných zařízení na internetu – jednotliví výrobci.

V této kapitole získáte:

- Orientaci o vhodném ručním nářadí pro klempířské práce.
- Orientaci o ručním mechanizovaném nářadí pro klempířské práce.
- Orientaci ve strojním zařízení pro profilování a skružování krytiny.
- Přehled o strojním zařízení pro ohýbání klempířských profilů a plechů.
- Přehled o strojním zařízení pro zhotovení žlabů a zakružování odpadních trub.

Po její prostudování byste měli být schopni:

- Vyjmenovat vhodné ruční nářadí pro klempířské práce.
- Pojmenovat ruční mechanizované nářadí pro klempířské práce.
- Vysvětlit strojní zařízení pro profilování a skružování krytiny.
- Vysvětlit strojní zařízení pro ohýbání klempířských profilů a plech.
- Vysvětlit strojní zařízení pro zhotovení žlabů a zakružování odpadních trub.

Klíčová slova kapitoly: *ruční klempířské pracovní nářadí, ruční mechanizované nářadí, klempířské práce, strojní zařízení, zařízení pro profilování krytiny, zakružování*



Průvodce studiem:

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 6 hodin, tak se pohodlně usaďte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Doporučená literatura a další informační zdroje

BOZP: www.BOZPinfo.cz, www.bozpinfoprofi.cz

Digitální učební materiály SŠ.

Elektronická učebnice pro obor vzdělání 23-55-H/01: Klempíř 1, Klempíř 2, Klempíř 3, Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015.

Internetové články.

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.

Právní předpisy.

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.

Technické normy (ČSN, ČSN EN).

Technické podklady výrobců.

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

Klíčová slova: jsou uvedena v úvodní části kapitoly.

3.1.1 Ruční nářadí pro klempíře

Pro klempířské práce využíváme pracovní nářadí pro:

- 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, 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.

Ruční stříhání materiálu (nůžky):



Obrázek 20: Druhy ručních nůžek [5]



Obrázek 21: Druhy ručních nůžek [5]



Obrázek 22: Klempířské kleště [5]



Obrázek 23: Klempířské kleště a ohýbačka háků [5]



Obrázek 24: Paličky [5]



Obrázek 25: Klempířské nářadí [5]

3.1.2 Ruční mechanizované nářadí pro klempíře

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.



Obrázek 26: Elektrické nůžky [5]



Obrázek 27: Mechanizované nářadí pro klempíře [5]

3.1.3 Strojní zařízení pro profilování a skružování krytiny

Pro profilování a skružování drážkové krytiny se používají:

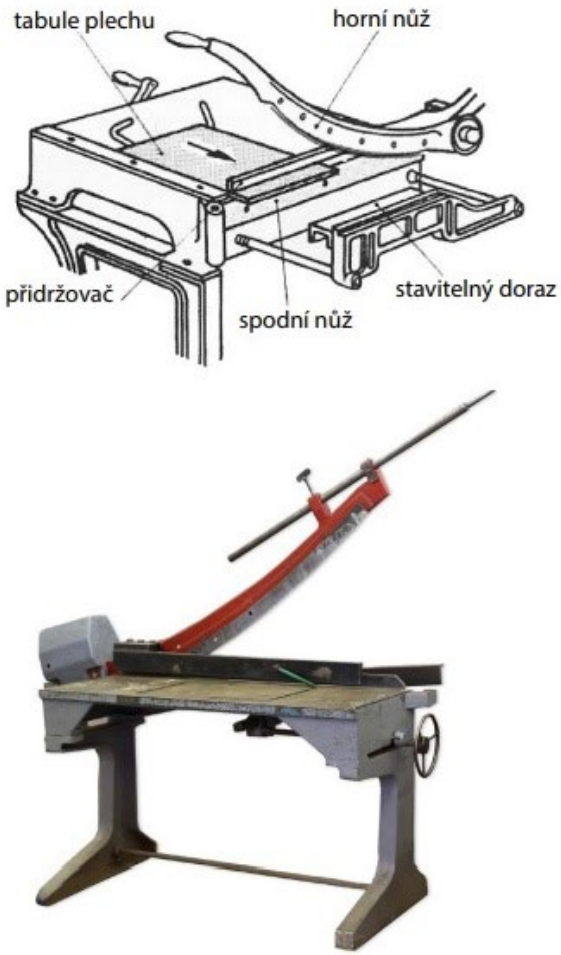
- tabulové nůžky ručně ovládané nebo s elektrickým pohonem,
- profilovací stroj,
- zakružovací stroj,
- falcovací stroj,
- zařízení pro odvíjení, měření a dělení ze svitků,
- stroje a zařízení pro výrobu příponek.

3.1.4 Strojní zařízení pro ohýbání klempířských profilů a plechů

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.



Obrázek 28: Tabulové a pákové nůžky [5]



Obrázek 29: Hydraulická ohýbačka plechu [5]

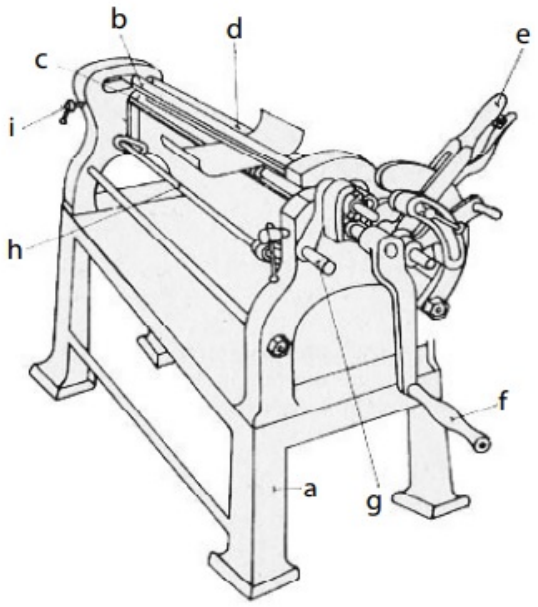


Obrázek 30: Elektromotorová ohýbačka plechu [5]

3.1.5 Strojní zařízení pro zhotovení žlabů a zakružování plechů

Pro strojní zhotovení žlabů a skroužení svodů se používají:

- tabulové nůžky ručně ovládané nebo s elektrickým pohonem,
- zakružovací a obrubovací stroj,
- strojní zařízení na výrobu žlabů a odpadních trub.



Stojanový zakružovací stroj na ruční pohon:

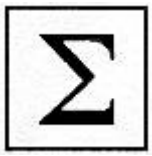
a *– ocelolitinový podstavec*
b, c *– unášecí válce,*
d *– zakružovací válec,*
e *– regulační mechanismus,*
f *– klika,*
g *– zajištění horního unášecího válce,*
h *– rozpěrná tyč,*
I *– pojistný šroub*

Obrázek 31: Stojanový zakružovací stroj [5]



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 3.1

1) Vyjmenujte ruční klempířské pracovní nářadí.
2) Vyjmenujte ruční mechanizované nářadí pro klempířské dílenské a stavební práce.
3) Vyjmenujte strojní zařízení pro profilování a skružování krytiny.
4) Vyjmenujte strojní zařízení pro ohýbání klempířských profilů a plechů.
5) Vyjmenujte strojní zařízení pro zhotovení žlabů a skroužení svodů.



Shrnutí subkapitoly 3.1 Orientace v nástrojích, nářadí, pracovních pomůckách, strojích a strojních zařízeních

Pro klempířské práce využíváme pracovní nářadí pro:

- 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),
- tvarování materiálu – klempířské kleště, kladiva, obrubovník, drážkovník, babka (klempířská kovadlina), pěsti, rohatiny, vroubkovnice, průbojníky, utahováky, hlavičkáře, tříče (výstružníky), škrabáky, klempířský špalek, rovnací desky.

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

Pro profilování a skružování drážkové krytiny se používají:

- tabulové nůžky ručně ovládané nebo s elektrickým pohonem,
- profilovací stroj,
- zakružovací stroj,
- drážkovací stroj,
- zařízení pro odvíjení, měření a dělení ze svitků,
- stroje a zařízení pro výrobu příponek.

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.

Pro strojní zhotovení žlabů a skroužení svodů se používají:

- tabulové nůžky ručně ovládané nebo s elektrickým pohonem,
- zakružovací a obrubovací stroj,
- strojní zařízení na výrobu žlabů a odpadních trub.

4 KLEMPÍŘSKÉ PRVKY – MĚŘENÍ, ORÝSOVÁNÍ, VÝPOČET SPOTŘEBY MATERIÁLU

Cíl lekce

Cílem lekce je naučit a zopakovat účastníkům základní a odvozené měrné jednotky, měření a orýsování klempířských prvků, umět vypočítat rozvinutou délku. Vysvětlit matematické výpočty, které souvisí s klempířskými konstrukcemi. Umět vypočítat plochu střechy a výpočet spotřeby materiálů dle projektové dokumentace. Zdokonalit práci s počítačem, operačním systém, soubory, adresářová struktura, souhrnné cíle – práci se standardním aplikačním programovým vybavením.

V této kapitole získáte:

- Orientaci v matematických výpočtech související s klempířskými konstrukcemi.
- Orientaci o základních a odvozených měrných a elektrických jednotek SI nutné pro obor.
- Přehled měření rozměrů klempířských konstrukcí na stavbě nebo odečítání rozměrů z výkresové dokumentace.
- Přehled o výpočtech plochy střechy a klempířské konstrukce.
- Přehled o konstrukci rozvinů základních klempířských prvků.
- Přehled o spotřebě materiálu dle výkresové dokumentace.
- Přehled o práci s počítačem, operačním systémem, soubory, adresářová struktura, souhrnné cíle – práci se standardním aplikačním programovým vybavením.

Po její prostudování byste měli být schopni:

- Vysvětlit matematické výpočty související s klempířskými konstrukcemi.
- Vysvětlit základní a odvozené měrné a elektrické jednotky SI nutné pro obor.
- Popsat měření rozměrů klempířských konstrukcí na stavbě nebo odečíst rozměry z výkresové dokumentace.
- Vypočítat plochu střechy a klempířské konstrukce.

- Vysvětlit konstrukci rozvinů základních klempířských prvků.
- Objasnit spotřebu materiálu dle výkresové dokumentace.
- Vysvětlit práci s počítačem, operačním systémem, soubory, adresářová struktura, souhrnné cíle – práci se standardním aplikačním programovým vybavením.

Klíčová slova kapitoly:

Klíčová slova jsou uvedena u každé subkapitoly



Průvodce studiem:

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 6 hodin, tak se pohodlně usaďte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Doporučená literatura a další informační zdroje

BOZP: www.BOZPinfo.cz, www.bozpinfoprofi.cz

Digitální učební materiály SŠ

Elektronická učebnice pro obor vzdělání 23-55-H/01: Klempíř 1, Klempíř 2, Klempíř 3, Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015.

Internetové články.

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.

Právní předpisy.

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.

Technické normy (ČSN, ČSN EN).

Technické podklady výrobců.

4.1 MĚŘENÍ, ORÝSOVÁNÍ, VÝPOČET SPOTŘEBY MATERIÁLU

Klíčová slova: *geometrie, rovinné obrazce, trojrozměrná tělesa, měrné jednotky SI, elektrické veličiny, klempířské konstrukce, měření rozměrů, výpočet ploch geometrických obrazců, rozviny klempířských prvků, klempířské práce, spotřeba materiálů výpočet, počítačové dovednosti*

4.1.1 Matematické výpočty související s klempířskými konstrukcemi

Uchazeč vypočítá plochy rovinných geometrických obrazců. Uchazeč vypočítá plochy plášťů trojrozměrných těles.

4.1.2 Znalosti základních a odvozených měrných a elektrických jednotek SI používané v oboru

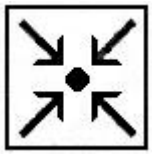
Soustava SI (Mezinárodní systém jednotek) je mezinárodně domluvená soustava jednotek fyzikálních veličin, která se skládá ze sedmi základních jednotek, odvozených jednotek a dekadickými předponami tvořených násobků (např. „kilo“ – tisícinásobek) a dílů (např. „mili“ – tisícina) jednotek.

Tabulka 1 - Základní jednotky (zdroj: vlastní zpracování)

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

Tabulka 2 - Odvozené jednotky (zdroj: vlastní zpracování)

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)



4.1.3 Měření rozměrů klempířských konstrukcí na stavbě a čtení rozměrů z výkresové dokumentace

Uchazeč určí rozměry konstrukce z rozměrů naměřených na stavbě nebo odečtených z výkresů.

4.1.4 Vypočet plochy střechy a klempířské konstrukce

Uchazeč vypočítá plochu střechy dle zadání.

4.1.5 Vypočet spotřeby materiálů dle výkresové dokumentace

Uchazeč provede výpočet potřeby materiálů dle zadání.

4.1.6 Měření a orýsování klempířských prvků

Měřící a orýsovací nástroje:

Měřidla: metr, posuvné měřidlo, úhelníky, úhloměry, pokosníky.

Orýsovací nástroje se používají 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, důlčík, tužka.

Uchazeč vysvětlí a předvede práci s rýsovacími pomůckami v rámci Realizace mistrovského díla.



Obrázek 32: Skládací metr [5]



Obrázek 33: Pásmo [5]



Obrázek 34: Laserový dálkoměr [5]



Obrázek 35: Olovnice [5]



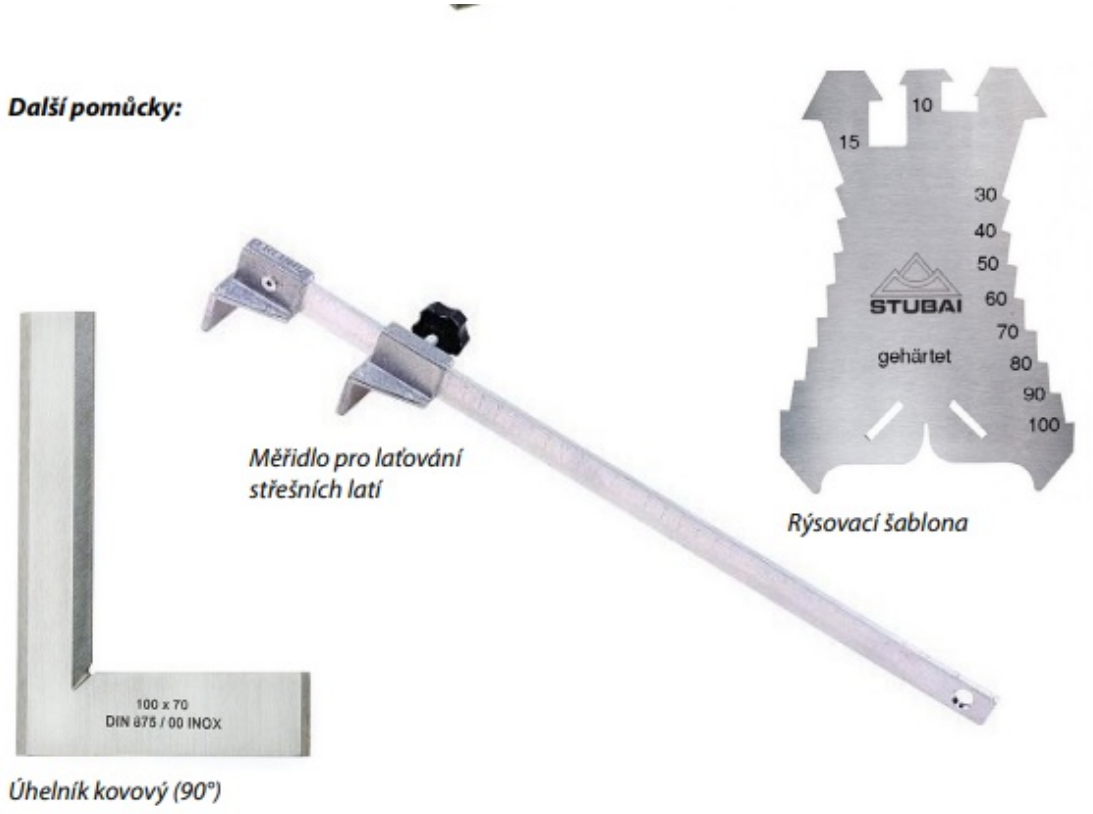
Obrázek 36: Vodováha [5]



Obrázek 37: Vodováha laserová [5]



Obrázek 38: Mechanický a elektronický úhloměr [5]



Obrázek 39: Pomůcky na orýsování [5]

4.1.7 Výpočet rozvinuté délky při drážkování a ohýbání

Při zhotovování klempířských prvků je třeba přesně určit rozvinuté rozměry profilu, který má být ohýbáním zhotoven, aby bylo možné 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 Z_k vypočítáme ze vzorce:

$Z_k = R/2 + t$

kde

Z_k – zkrácení

R – poloměr zaoblení

t – tloušťka materiálu.

Se zkrácením Z_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:

$L = a + b – Z_k$

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.

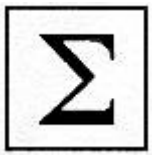
4.1.8 Práce s počítačem, operačním systém, adresářová struktura, souhrnné cíle – práce se standartním aplikačním programovým vybavením

Uchazeč předvede použití PC v klempířské praxi. Nezbytnou kompetencí v oboru je znalost a aktivní využívání různorodých aplikací a softwarové podpory. Ovládání PC a speciálních programů v oboru je standardem již ve fázi přípravy a také při samotné realizaci díla. Lze takto eliminovat systémové chyby v přípravě, optimalizovat materiálovou potřebu a koordinovat s výrobci (dodavateli) optimální technologické řešení v souladu s platnou legislativou.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 4.1 Měření, orýsování, výpočet spotřeby materiálu

1) Vypočtěte plochu rovinného geometrického obrazce (čtverec, obdélník, trojúhelník, mnohoúhelník).
2) Vypočtěte plochu pláště trojrozměrného tělesa (hranol, jehlan, kužel).
3) Vyjmenujte základní a odvozené měrné a elektrické jednotky SI používané v oboru.
4) Změřte rozměry klempířských konstrukcí na stavbě nebo odečtěte z výkresové dokumentace.
5) Vypočítejte plochu střechy a klempířské konstrukce z rozměrů naměřených na stavbě nebo odečtených z výkresové dokumentace.
6) Vypočítejte spotřebu materiálů pro zadané klempířské konstrukce.
7) Popište druhy měřítek a nástroje používané na orýsování.
8) Vysvětlete význam výpočtu rozvinuté délky klempířských ohýbaných prvků.
9) Vysvětlete využití počítače v praxi - operační systém, soubory, adresářová struktura, odborný SW.



Shrnutí subkapitoly 4.1 Měření, orýsování, výpočet spotřeby materiálu

Studující této kapitoly získá:

- Orientaci v matematických výpočtech související s klempířskými konstrukcemi, v základních a odvozených měrných jednotkách a elektrických jednotkách SI, které jsou nutné pro obor.
- Přehled o měření rozměrů klempířských konstrukcí na stavbě, čtení rozměrů z výkresové dokumentace. Jednotlivé způsoby výpočtů plochy střechy dle tvaru a objasnění spotřeby materiálu dle výkresové dokumentace.
- Přehled o výpočtu rozvinuté délky při drážkování a ohýbání – vysvětlit vzorce pro výpočet zkrácení Z_k a rozvinuté délky L.
- Orientaci v práci s počítačem, operačním systémem, soubory a odborným SW

5 KLEMPÍŘSKÉ PRVKY – TECHNOLOGICKÉ POSTUPY VÝROBY, STROJNÍ ZPRACOVÁNÍ KLEMPÍŘSKÝCH MATERIÁLŮ

Cíl lekce

Cílem lekce je přiblížit účastníkům současné pojetí stavebních výkresů, orientaci v prováděcí dokumentaci stavebních klempířských prvků, vysvětlit jim pojmy konstrukcí sklonitých střech. Účastníci se setkají s prováděním konstrukce rozvinů klempířských prvků. Získají přehled v jednotlivých druzích plechových střešních krytin, jejich vlastnostech a použití.

V této kapitole:

- Získáte orientaci ve čtení stavebních výkresů (ČSN 01 3420).
- Získáte orientaci v prováděcí dokumentaci stavebních klempířských konstrukcí, čtení prováděcích výkresů konstrukcí.
- Získáte přehled o základních tvarech sklonitých střech a vikýřů, rozdělení střech podle sklonu.
- Osvojíte si základní pojmy (názvosloví) konstrukcí sklonitých střech.
- Osvojíte si názvosloví klempířských konstrukcí.
- Osvojíte si čtení výkresů stavebních klempířských výrobků.
- Osvojíte si konstrukci rozvinů základních klempířských prvků.
- Získáte přehled o doporučených tloušťkách plechů pro klempířské práce.
- Osvojíte si si technologické nároky klempířských materiálů při zpracování měděných, povlakových, nerezových, olověných a titanzinkových plechů.
- Osvojíte si stavební klempířské konstrukce související se zastřešením.
- Osvojíte si druhy drážkových a skládaných plechových střešních krytin, jejich vlastnosti a použití.
- Získáte přehled o střešních krytinách.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- Číst stavební výkresy (ČSN 01 3420).
- Orientovat se v prováděcí dokumentaci stavebních klempířských konstrukcí, číst prováděcí výkresy konstrukcí.
- Objasnit základní tvary sklonitých střech a vikýřů, rozdělení střech podle sklonu.
- Objasnit základní pojmy (názvosloví) konstrukcí sklonitých střech.
- Objasnit názvosloví klempířských konstrukcí.
- Číst výkresy stavebních klempířských výrobků.
- Orientovat se v konstrukci rozvinů základních klempířských prvků.
- Objasnit doporučené tloušťky plechů pro klempířské práce.
- Popsat technologické nároky klempířských materiálů při zpracování měděných, povlakových, nerezových, olověných a titanzinkových plechů.
- Objasnit přehled o stavebních klempířských konstrukcích souvisejících se zastřešením.
- Popsat druhy drážkových a skládaných plechových střešních krytin, jejich vlastnosti a použití.
- Vyjmenovat druhy střešních krytin.

Klíčová slova kapitoly:

Klíčová slova jsou uvedena u každé subkapitoly.



Průvodce studiem:

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 22 hodin, tak se pohodlně usaďte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Doporučená literatura a další informační zdroje

BOZP: www.BOZPinfo.cz, www.bozpinfoprofi.cz

Digitální učební materiály SŠ.

Elektronická učebnice pro obor vzdělání 23-55-H/01: Klempíř 1, Klempíř 2, Klempíř 3, Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015.

Internetové články.

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.

Právní předpisy.

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.

Technické normy (ČSN, ČSN EN).

Technické podklady výrobců.

5.1 Stavební výkresy (ČSN 01 3420)

Pro účely této zkoušky je důležité ustanovení vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, zejména § 3.

Klíčová slova: *stavební výkresy, měřítko stavebních výkresů, klempířské práce, technická dokumentace klempířských prací*

5.1.1 Druhy stavebních výkresů.

Projektová dokumentace pro provádění stavby.

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.

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.

Uchazeč předvede čtení stavebních výkresů.

5.1.2 Prováděcí dokumentace stavebních klempířských konstrukcí, čtení prováděcích výkresů konstrukcí

Pro realizaci stavebně klempířských prací jsou závazné podklady:

- Technická zpráva architektonického a stavebnětechnického řešení, která stanovuje požadavky a zásady.

- Technického řešení stavebních detailů a materiálových variant dodavatelské dokumentace.
- Výkresová dokumentace architektonického a stavebnětechnického 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).

Uchazeč čte výkresy stavebních klempířských výrobků.

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

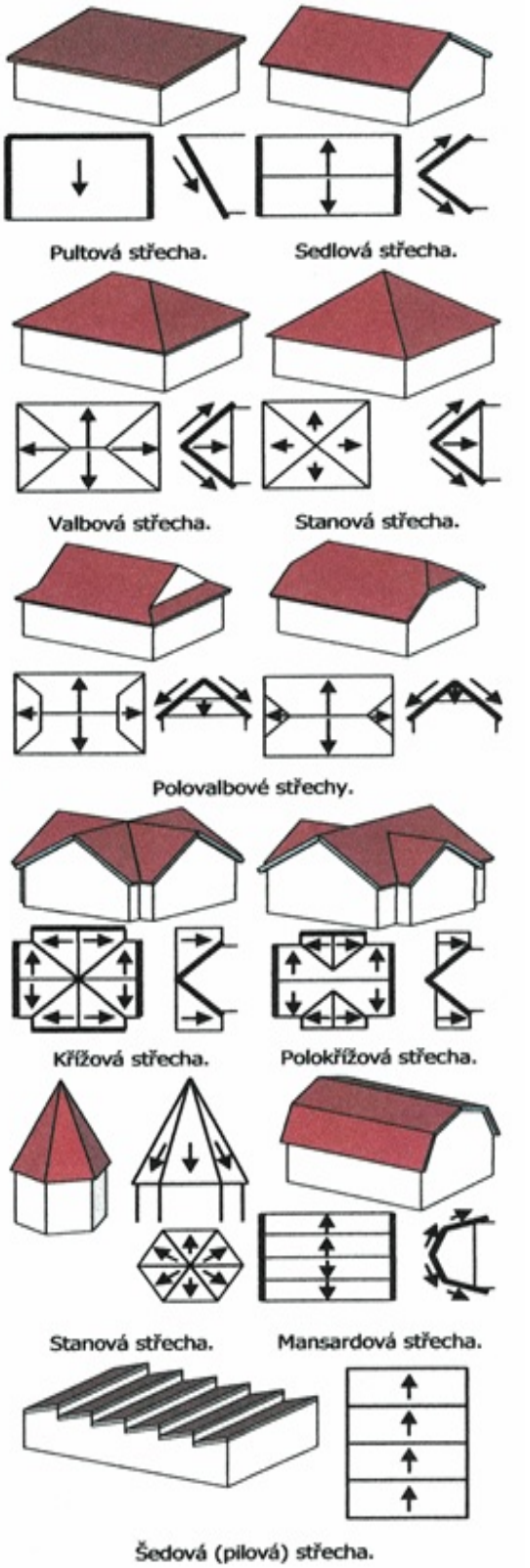
- je strmá stanová střecha.

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.

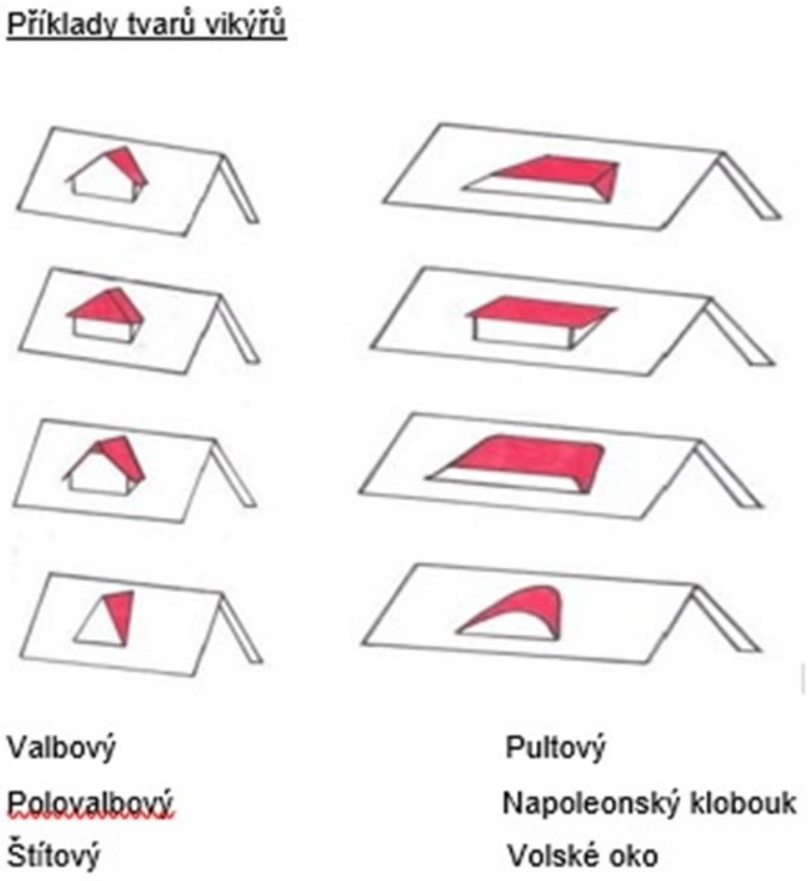


Obrázek 40: Tvary rovinných střech [8]

5.1.3 Základní tvary sklonitých střech a vikýřů, rozdělení střech podle sklonu

Sklony střech:

- ploché – sklon střešních rovin 0–5°,
- sklonité,
- šikmé – sklon střešních rovin do 45°,
- strmé – sklon střešních rovin nad 45°.
- Vikýř je nadstřešní konstrukce, která slouží k prosvětlení a provětrání prostoru pod střechou. Z toho důvodu mají vikýře u obytných domů obvykle okno. Vikýře mohou současně zvětšovat použitelný obytný prostor pod střechou. Mají také význam estetický.
- Nosná konstrukce vikýřů se provádí tesařsky. Stěny vikýře je možné dozdít nebo provést jako montované z dřevěných lisovaných desek (OSB desky apod.). Důležité je provedení dostatečného zaizolování stěn a střechy vikýře, provedení parozábrany v interiéru, naopak difuzní folie směrem v exteriéru. Pro správnou funkčnost vikýře z hlediska tepelných ztrát je nutné správně provést všechny detaily např. napojení izolace a folií na tyto vrstvy v ploše střechy. Důležité je správné provedení oplechování vikýře (stěny, úžlabí).
- Střešní krytinu na vikýři navrhujeme v souladu s uvažovaným sklonem střechy vikýře a samozřejmě ve shodě se střešní krytinou, která je provedena v ploše střechy. Pokud sklon střechy vikýře vyhoví předepsanému dovolenému sklonu pro střešní krytinu, která je použita na střeše, je to optimální řešení. Častým problémem je nízký sklon, v případě taškových krytin je nutné zvolit alespoň takový sklon, který umožňuje položení střešních tašek s tzv. těsným nebo vodotěsným podstřeším. V případě sklonů 10° a méně je vhodné použití falcovaných plechů - měď, titanzinek, povlakované plechy, hliník (možnost použití od 3° sklonu) nebo technologie na plochou střechu, tzn. asfaltové pásy, PVC folie.



Obrázek 41: Tvary vikýřů [8]

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.

5.1.4 Základní pojmy (názvosloví) konstrukcí sklonitých střech

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 – sklonité střešní roviny.



Obrázek 42 : Pohled na střešní konstrukci – solární systém, střešní okna, lemování komínu [11]

5.1.5 Názvosloví klempířských konstrukcí

1. Příklady klempířských úprav:

- Podle tvaru:
    - hranové ohyby – pravoúhlé, tupoúhlé, ostroúhlé, zavřené,
    - zaoblené ohyby – pravoúhlé, tupoúhlé, ostroúhlé, zavřené.
- Podle umístění prvku:
    - koncové,
    - mezilehlé.

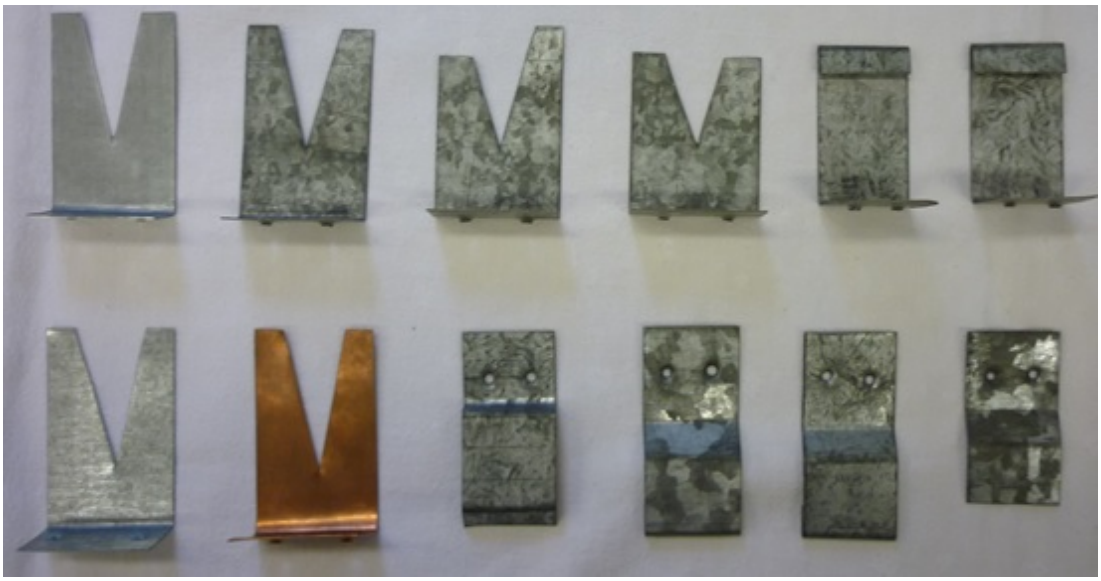
2. Příklady spojů klempířských prvků:

- 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.



Obrázek 43: Druhy příponek – jednotlivé tvary [11]

5.1.6 Čtení výkresů stavebních klempířských výrobků

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

5.1.7 Konstrukce rozvinů základních klempířských prvků

Zadání příkladu:

Nakreslete rozvin jednoho zvoleného klempířského prvku – žlabový roh, odbočka tvaru T, výtokové koleno, kotlík a přechodové těleso – vysvětlete konstrukci rozvinu.

Řešení:

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.

5.1.8 Doporučené tloušťky plechů pro klempířské práce

Uchazeč definuje doporučené tloušťky plechů pro klempířské práce, uvede nejmenší jmenovité tloušťky pro jednotlivé druhy plechu dle ČSN 73 3610: 1987.

5.1.9 Technologické nároky klempířských materiálů při zpracování měděných, povlakových, nerezových, olověných a titanzinkových plechů

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,
- povlakových – zabránit poškození povlaku,

- nerezových - zabránit mechanickému poškození,
- olověných – zabránit deformacím,
- titanzinkových – zabránit mechanickému poškození, např. orýsování jehlou.

5.1.10 Stavební klempířské konstrukce související se zastřešením

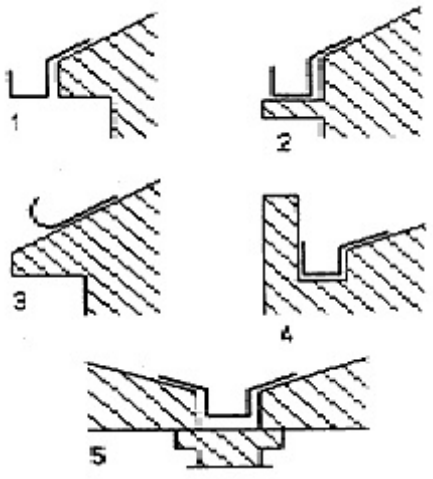
Klempířské konstrukce pro odvodnění sklonitých střech

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.

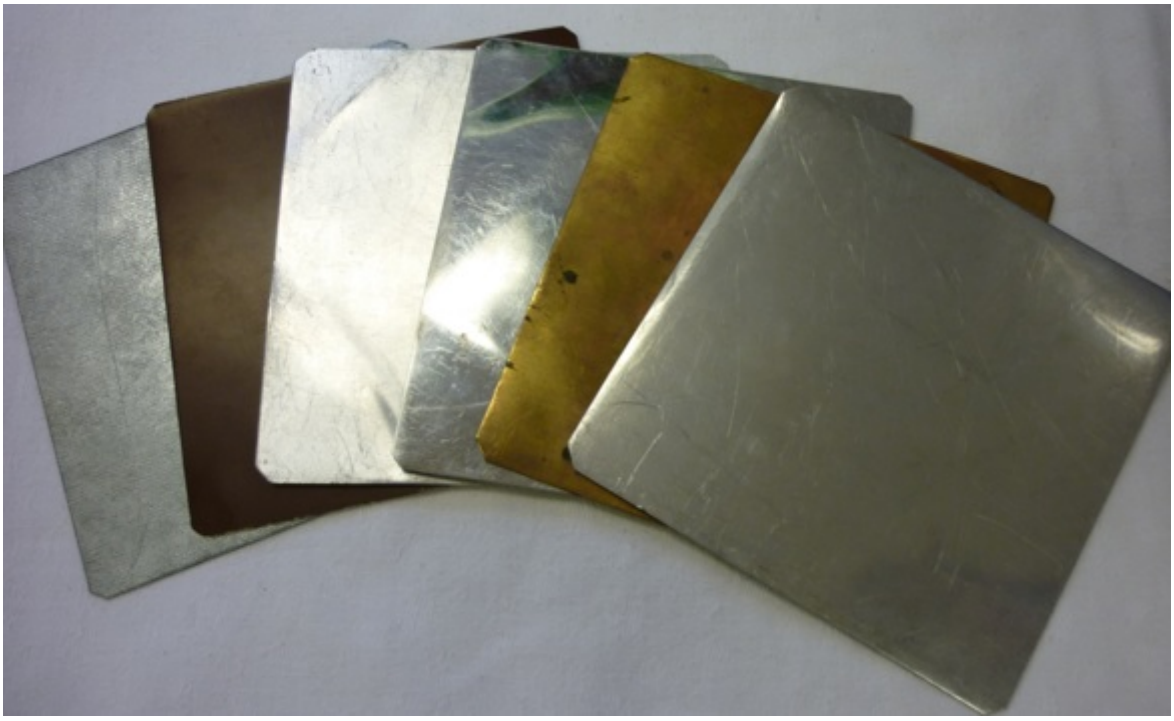
Odvodnění do střešních žlabů lze řešit se žlaby podokapními (minimální sklon 0,5 %), nástřešními (minimální sklon 0,5 %), nadřímsovými (minimální sklon 0,66 %), mezistřešními (minimální sklon 1,0 %) nebo zaatikovými (minimální sklon 1,0 %).

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.*



Obrázek 44: Jednotlivé druhy žlabů – 1 podokapní, 2 – nadřímsový, 3 – nástřešní, 4 – zaatikový, 5 – mezistřešní [10]

Plechové materiály žlabů: ocelový pozinkovaný, ocelový povlakovaný organickými materiály, měděný, hliníkový, zinkový, titanzinkový, plastické hmoty (např. PVC, PE, atd.).



Obrázek 45: Druhy plechů – praktická ukázka [11]

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 nutné 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 nutné 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.

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.



Obrázek 46: Části odvodňovacího systému – názorná ukázka [11]

Technické normy pro dimenzování odvodňovacích sestav střech

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.

Klempířské konstrukce oplechování sklonité střechy a lemování nadstřešních konstrukcí

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.

Oplechování balkonů, říms a nadezdívek

Oplechování balkonů, říms, parapetů a nadokenních říms 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.

Krytí dilatačních spár

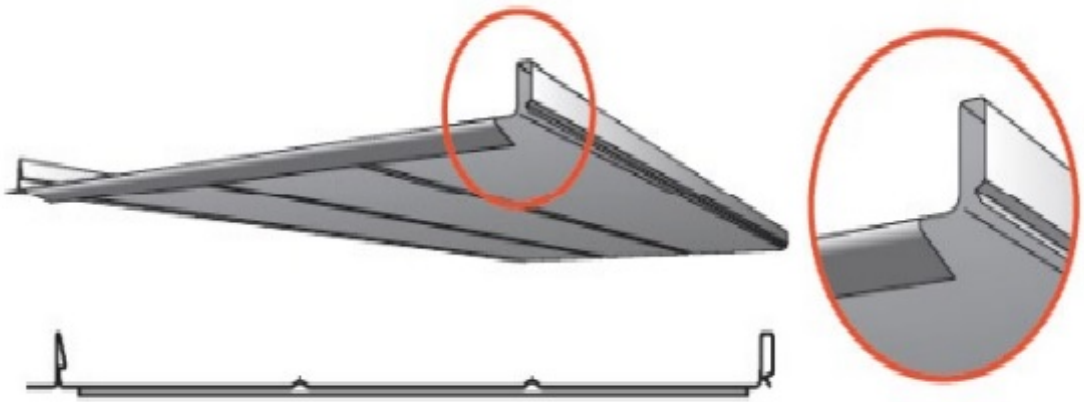
Krytí dilatačních spár se provádí v souladu s ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí.

5.1.11 Drážkované a skládané plechové střešní krytiny, jejich vlastnosti a použití

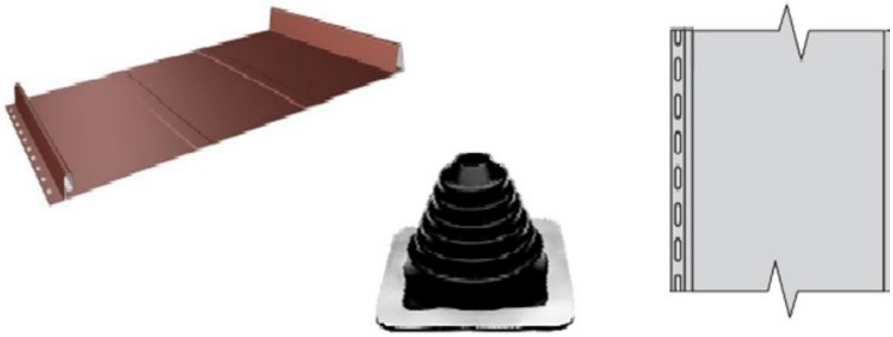
Klasické plechové drážkové krytiny a krytiny KLIK, jejich vlastnosti, možnosti použití

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 (imitace drážkových krytin, zaklapávací) a krytiny skládané.



Obrázek 47: Velkoformátová drážkovaná krytina – click systém – detaily [5]



Obrázek 48: Velkoformátová drážkovaná krytina – click systém [5]

Krytiny drážkové jsou nejstarším typem plechových krytin.

V současnosti je upřednostňováno zhotovení krytiny z nepřerušených plechových pásů 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 (povlakové) 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 delší 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 z extrudovaného polystyrenu při dodržení speciálních požadavků.

Podélné napojení pásů:

a) 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.

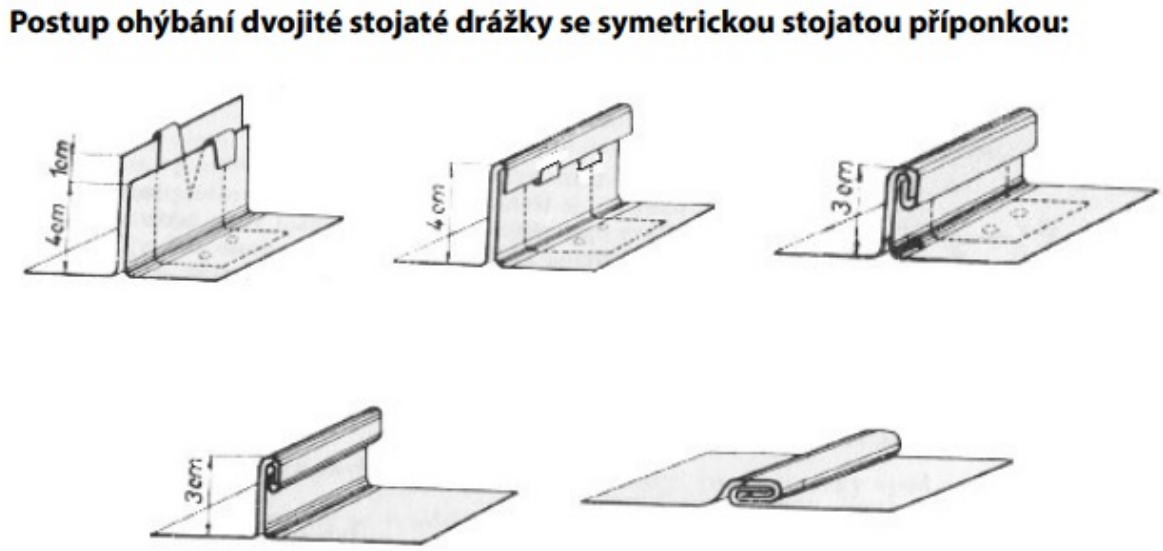
b) Jestliže je sklon střešní plochy vyšší než 25° může být použito napojení jednoduchou ležatou drážkou. V těchto podmínkách je již riziko vzlínání velmi reálné a je třeba zabránit proniknutí vody do konstrukce. Podélné spoje pásů se v rámci bočně navazujících pásů doporučuje vystřídat.

c) Spojení pásů 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.

d) 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.



Obrázek 49: Ukázka drážkované krytiny [5]



Obrázek 50: Postup při ohýbání dvojité stojaté drážky [5]

Plechové skládané krytiny, jejich vlastnosti, možnosti použití

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 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 (povlakové 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.

5.1.12 Doprava materiálu na střechu, uložení a zajištění materiálu na střeše

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.

Klempířské materiály na střeše je třeba zajistit proti pádu např. uložením na strop podstřešního podlaží nebo přivázáním ke konstrukci krovu.

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.

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, 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.

5.1.13 Druhy střešních krytin

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.

Technický list střešní krytiny obvykle obsahuje:

- základní technické údaje,
- rozměry krytiny,
- povrchovou úpravu krytiny,
- doplňky krytiny a jejich umístění na střeše,

- rozměření a rozpočítání krycí šířky a krycí délky (laťování),
- příslušenství - odvětrání, sněhový a pochůzný systém, doplňky pro větrání střechy,
- specifické detaily,
- řešení doplňkových hydroizolačních vrstev a jejich příslušenství,
- doplňky – větrání hřebene, nároží a okapu; příchytky a držáky.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 5.1 Stavební výkresy

1) Vyjmenujte druhy stavebních výkresů.
2) Vysvětlete pojem „měřítko výkresu“.
3) Vysvětlete značení hmot a konstrukcí ve stavebních výkresech.
4) Vyjmenujte druhy technické dokumentace stavebních klempířských prací, vysvětlete jejich význam pro provádění klempířských prací.
5) Čtěte výkresy stavebních klempířských výrobků – výkresy součástí, výkresy sestavení.
6) Vyjmenujte základní tvary sklonitých střech, nakreslete náčrt.
7) Vyjmenujte rozdělení sklonitých střech podle sklonu.
8) Vysvětlete účel střešních vikýřů, vyjmenujte tvary, nakreslete náčrt.
9) Vysvětlete názvosloví sklonitých střech s nakreslením schématu.
10) Vysvětlete názvosloví klempířských konstrukcí, nakreslete schéma.
11) Čtěte výkresy stavebních klempířských výrobků, výkresy součástí a výkresy sestavení.
12) Nakreslete rozvin jednoho zvoleného klempířského prvku – žlabový roh, odbočka tvaru T, výtokové koleno, kotlík a přechodové těleso – vysvětlete konstrukci rozvinu.
13) Definujte doporučené tloušťky plechů pro klempířské práce, uveďte nejmenší jmenovité tloušťky pro jednotlivé druhy plechu dle ČSN 73 3610:1987.

14) Popište technologické nároky klempířských materiálů při ručním a strojním zpracování.

15) Popište klempířské konstrukce odvodnění sklonitých střech.

16) Jaké technické normy řeší dimenzování odvodňovacích sestav střech?

17) Popište klempířské konstrukce oplechování sklonité střechy a lemování nadstřešních konstrukcí.

18) Popište oplechování balkonů, říms a nadezdívek.

19) Popište krytí dilatačních spár.

20) Popište klasické plechové drážkové krytiny a krytiny KLIK, jejich vlastnosti, možnosti použití.

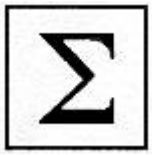
21) Popište plechové skládané krytiny, jejich vlastnosti, možnosti použití.

22) Popište nosnou konstrukci krytiny ve střešním plášti.

23) Vyjmenujte možnosti dopravy klempířských prvků na stavbě s ohledem na jejich rozměry a hmotnosti.

24) Popište pravidla pro bezpečné ukládání materiálů na střeše.

25) Popište druhy skládaných střešních krytin.



Shrnutí subkapitoly 5.1 Stavební výkresy

Projektová dokumentace pro provádění stavby.

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.

Měřítko je poměr mezi rozměry obrazu na výkresu a rozměry skutečného předmětu.

Studující předvede čtení stavebních výkresů.

Pro realizaci stavebně klempířských prací jsou závazné podklady:

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

Schopnost definovat doporučené tloušťky plechů pro klempířské práce, nejmenší jmenovité tloušťky pro jednotlivé druhy plechu dle ČSN 73 3610:1987, technologické nároky klempířských materiálů při zpracování měděných, povlakových, nerezových, olověných a titanzinkových plechů

Při zpracování materiálů je třeba u plechů:

- měděných patinovaných – po strojním zpracování očistit stroje od měděné patiny,
- povlakových – zabránit poškození povlaku,
- nerezových – zabránit mechanickému poškození,
- olověných – zabránit deformacím,
- titanzinkových – zabránit mechanickému poškození, např. orýsování jehlou.

Klempířské konstrukce pro odvodnění sklonitých střech

Konstrukce odvodnění střech závisí na tvaru střechy, velikosti odvodňované plochy, konstrukčním systému budovy a konstrukcích, které vystupují nad střechu.

Součásti odvodnění šikmých střech do podokapního žlabu:

- okapní žlab,
- žlabový hák,
- žlabový roh,
- 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.

Technické normy pro dimenzování odvodňovacích sestav střech

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.*

Klempířské konstrukce oplechování sklonité střechy a lemování nadstřešních konstrukcí

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.

Oplechování balkonů, říms, parapetů a nadokenních říms se provádí z důvodů ochránění těchto prvků před povětrnostními vlivy.

Doprava materiálu na střechu, uložení a zajištění materiálu na střeše

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.

Klempířské materiály na střeše je třeba zajistit proti pádu např. uložením na strop podstřešního podlaží nebo přivázáním ke konstrukci krovu.

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.

Druhy střešních krytin

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.

Technický list střešní krytiny obvykle obsahuje:

- základní technické údaje,
- rozměry krytiny,
- povrchovou úpravu krytiny,
- doplňky krytiny a jejich umístění na střeše,
- rozměření a rozpočítání krycí šířky a krycí délky (laťování),
- příslušenství – odvětrání, sněhový a pochůzný systém, doplňky pro větrání střechy,
- specifické detaily,
- řešení doplňkových hydroizolačních vrstev a jejich příslušenství,
- doplňky – větrání hřebene, nároží a okapu; příchytky a držáky.



6 MONTÁŽ, OSAZOVÁNÍ A SPOJOVÁNÍ KLEMPÍŘSKÝCH PRVKŮ

Cíl lekce

Cílem lekce je popsat jednotlivé způsoby spojování klempířských prvků, zvolit potřebné nářadí a použití, navrhnout postup montáže klempířských prvků.

V této kapitole si osvojíte:

- Mechanické spojování klempířských prvků.
- Spojování klempířských prvků pájením (letováním) a lepením, zvolit potřebné nářadí a materiály a možnosti jeho použití.
- Postup montáže klempířských prvků na stavbě.
- Konstrukci rozvinů základních klempířských prvků.

Po její prostudování byste měli být schopni:

- Vyjmenovat mechanické spojování klempířských prvků.
- Vysvětlit spojování klempířských prvků pájením (letováním) a lepením, zvolit potřebné nářadí a materiály a možnosti jeho použití.
- Vysvětlit postup montáže klempířských prvků na stavbě.
- Objasnit konstrukci rozvinů základních klempířských prvků.

Klíčová slova kapitoly: *drážkové spoje plechů, nýtové spoje plechů, svařování klempířských plechů, utěsňování klempířských spojů, klempířský tmel, pájení, letování, lepení kovů, klempířské střešní konstrukce montáž, rozviny klempířských prvků*



Průvodce studiem:

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 12 hodin, tak se pohodlně usaďte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Doporučená literatura a další informační zdroje

BOZP: www.BOZPinfo.cz, www.bozpinfoprofi.cz

Digitální učební materiály SŠ.

Elektronická učebnice pro obor vzdělání 23-55-H/01: Klempíř 1, Klempíř 2, Klempíř 3, Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015.

Internetové články.

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.

Právní předpisy.

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.

Technické normy (ČSN, ČSN EN).

Technické podklady výrobců.

6.1 Mechanické spojování klempířských prvků

6.1.1 Zhotovení drážkového spoje a možnosti použití

Mechanické spojování klempířských materiálů drážkováním se provádí:

- 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 Z_k vypočítáme ze vzorce:

$\underline{Z_k} = R/2 + t$

kde

$\underline{Z_k}$ – zkrácení

R – poloměr zaoblení

t – tloušťka materiálu.

Se zkrácením $\underline{Z_k}$ 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:

$L = a + b - \underline{Z_k}$

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

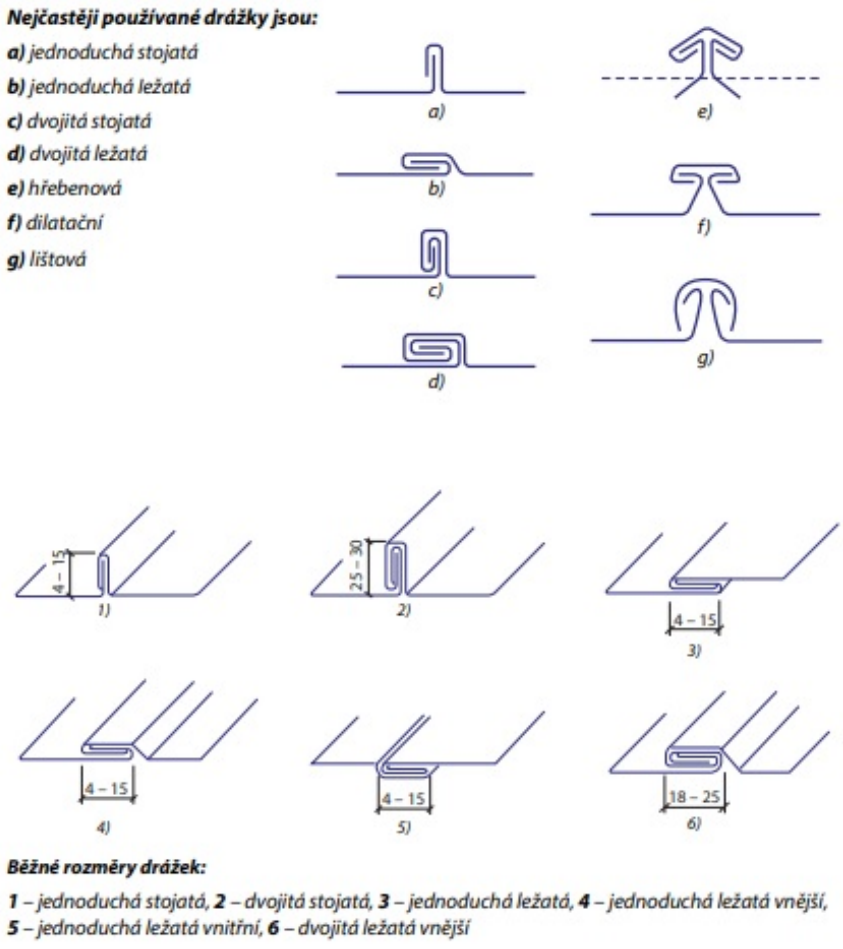
$L = a + b + k_p$

kde

L – délka plechu

a, b – rozměry stran profilu

k_p – přirážka na prodloužení.

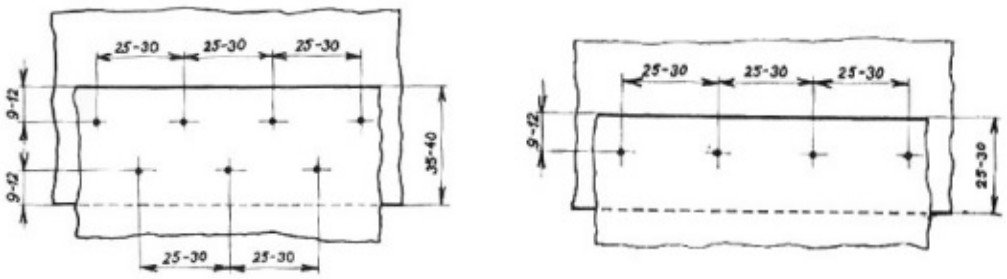


Obrázek 51: Druhy drážek [5]

6.1.2 Zhotovení nýtovaného spoje a možnosti.

Mechanické spojování klempířských materiálů nýtováním:

- Používáme dva druhy nýtů; prvním z nich jsou nýty trhací, které jsou vyrobeny z mědi, nerezi, 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 těsnící podložkou. Pokud není předepsáno jinak, spojují se plechy: nýtováním jednořadým při rozvinuté šířce plechu (RŠ) do 1000 mm, nebo nýtováním dvouřadým při RŠ větší než 1000 mm.
- Spoj je pevný, není vodotěsný.



Obrázek 52: Druhy nýtování [5]



Obrázek 53: Praktická ukázka nýtování – dvouřadé vystřídané [11]



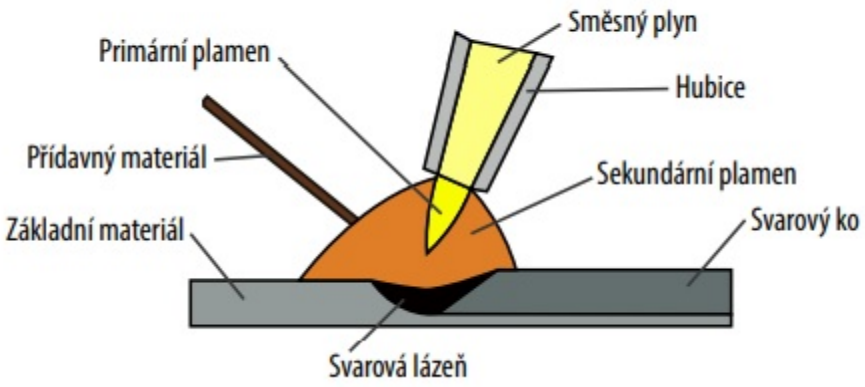
Obrázek 54: Praktická ukázka nýtování – dvouřadé vystřídané a jednořadé [11]



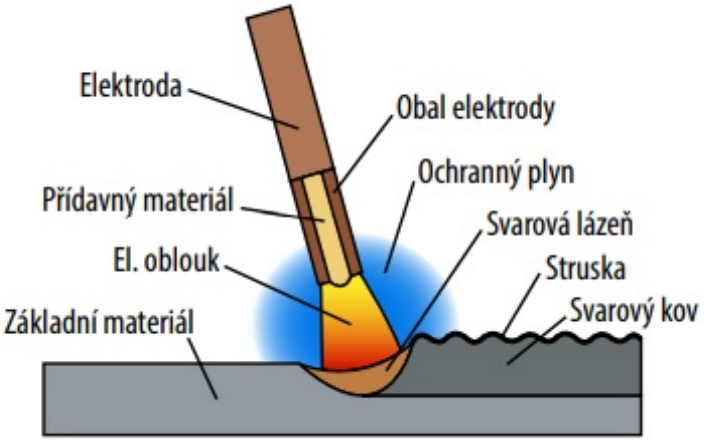
Obrázek 55: Praktická ukázka nýtování – provedení nýtovacími kleštěmi [11]

6.1.3 Zhotovení svařovaného spoje a možnosti použití

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



Obrázek 56: Schéma svařování plamenem [5]



Obrázek 57: Schéma svařování elektrickým obloukem [5]

6.1.4 Zhotovení šroubového spoje a možnosti použití

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

Mechanické spojování klempířských materiálů se provádí:

- 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).

6.1.5 Způsoby utěsňování spojů

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 aj. klempířských prvků.

6.2 Spojování klempířských prvků pájením (letováním) a lepením, zvolit potřebné nářadí a materiály a možnosti jeho použití

6.2.1 Pájení klempířských prvků

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.



Obrázek 58: Páječka [5]



Klempířská elektrická pájka pro měkké pájení cínem a jeho slitinami



Souprava pro pájení PSI 3380 v přenosném kufříku na plynové kartuše

Obrázek 59: Klempířská páječka a souprava pro pájení [5]

- **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.



Pájecí kapalina *Pasta k měkkému pájení cínem* *Salmiak na pájení*

Obrázek 60: Tavidla [5]

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 si 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.

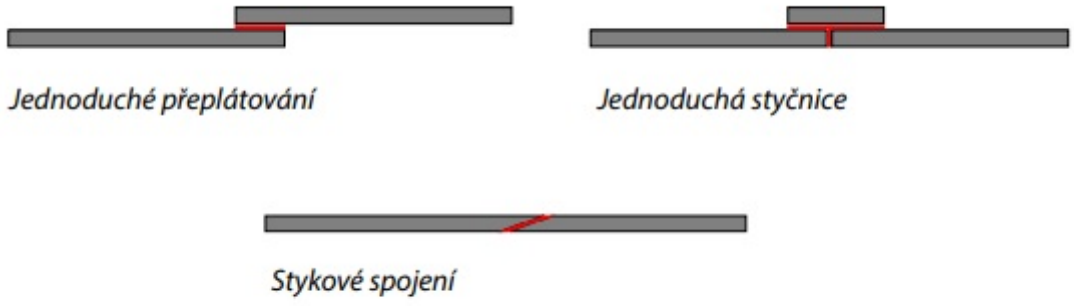
6.2.2 Spojování klempířských prvků lepením

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.



Obrázek 61: Způsoby lepených spojů [5]

6.2.3 Montáž klempířských prvků na stavbě

Uchazeč obdrží zadání klempířského stavebního prvku, pro který navrhne pracovní postup montáže na stavbě.

6.2.4 Konstrukce rozvinů základních klempířských prvků

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.

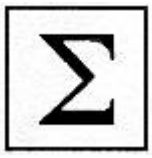
Uchazeč nakreslí rozvin jednoho zvoleného klempířského prvku: žlabový roh, odbočka tvaru T, výtokové koleno, kotlík a přechodové těleso – vysvětlit konstrukci rozvinu.



Kontrolní otázky a úkoly ke kapitole 6

1) Popište zhotovení drážkového spoje a možnosti použití.
2) Popište zhotovení nýtovaného spoje a možnosti použití.
3) Popište zhotovení svařovaného spoje a možnosti použití.
4) Popište způsoby utěsňování spojů.
5) Popište spojování klempířských materiálů měkkým pájením (letováním), popište potřebné nářadí a materiály, vysvětlete možnosti použití v klempířské praxi.
6) Popište způsoby spojování klempířských materiálů lepením.
7) Navrhněte postup montáže zadaného klempířského prvku na stavbě.

8) Nakreslete rozvin jednoho zvoleného klempířského prvku: žlabový roh, odbočka tvaru T, výtokové koleno, kotlík a přechodové těleso – vysvětlete konstrukci rozvinu.



Shrnutí kapitoly 6 Montáž, osazování a spojování klempířských prvků

V této kapitole jste si osvojili jednotlivé způsoby zhotovení spojů na klempířských výrobcích:

- drážkový spoj a možnosti použití (výpočet zkrácení a rozvinuté délky při drážkování),
- zhotovení nýtového spoje a možnosti použití,
- zhotovení svařovaného spoje a možnosti použití,
- zhotovení šroubového spoje a možnosti použití,
- způsoby utěsňování spojů,
- pájení klempířských prvků,
- spojování klempířských prvků lepením.

Dále jste si osvojili montáž klempířských prvků na stavbě a konstrukci rozvinů základních klempířských prvků: žlabový roh, odbočka tvaru T, výtokové koleno, kotlík a přechodové těleso.

7 SPECIÁLNÍ PRVKY, REKONSTRUKCE HISTORICKÝCH OBJEKTŮ

Cíl lekce

Cílem lekce je přiblížit účastníkům současný přístup, jak zhotovovat drážkované krytiny segmentového tvaru strojně a ručně, oplechování speciálního tvaru římsy. Umět zhotovit repliku konického kotlíku na památkové objekty a hrotnice dle dodaného projektu. Umět zhotovit atypické obloukové koleno s odskokem a hranaté „S“ koleno s odskokem 45°. Umět zhotovit cibulovou věž a ozdobnou makovici pro ukončení ozdobného nároží nebo věže.

V této kapitole si osvojíte:

- Technologický postup zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru na profilovacím a zakružovacím stroji.
- Zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru ručně.
- Technologický postup zhotovení oplechování obloukové římsy.
- Technologický postup zhotovení ozdobné hrotnice dle dodaného projektu.
- Zhotovení repliky konického kotlíku na památkové objekty.
- Zhotovení atypického obloukového kolena s odskokem.
- Zhotovení hranatého „S“ kolena s odskokem 45°.
- Zhotovení oplechování cibulové věže v horizontálním kladečském postupu.
- Zhotovení ozdobné makovice pro ukončení ozdobného nároží nebo věže.

Po její prostudování byste měli být schopni:

- Vysvětlit technologický postup zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru na profilovacím a zakružovacím stroji.
- Objasnit zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru ručně.
- Vysvětlit technologický postup zhotovení oplechování obloukové římsy.
- Vysvětlit technologický postup zhotovení ozdobné hrotnice dle dodaného projektu.

- Vysvětlit zhotovení repliky konického kotlíku na památkové objekty.
- Vysvětlit zhotovení atypického obloukového kolena s odskokem.
- Vysvětlit zhotovení hranatého „S“ kolena s odskokem 45°.
- Objasnit zhotovení oplechování cibulové věže v horizontálním kladečském postupu.
- Objasnit zhotovení ozdobné makovice pro ukončení ozdobného nároží nebo věže.

Klíčová slova kapitoly: *drážková střešní krytina, klempířské konstrukce oplechování, klempířské konstrukce umělecké, klempířské konstrukce odvodnění střech, klempířské konstrukce oplechování*



Průvodce studiem:

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 18 hodin, tak se pohodlně usaďte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Doporučená literatura a další informační zdroje

BOZP: www.BOZPinfo.cz, www.bozpinfoprofi.cz

Digitální učební materiály SŠ.

Elektronická učebnice pro obor vzdělání 23-55-H/01: Klempíř 1, Klempíř 2, Klempíř 3, Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015.

Internetové články.

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.

Právní předpisy.

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.

Technické normy (ČSN, ČSN EN).

Technické podklady výrobců.

7.1 ŘEŠENÍ ZVLÁŠŤ SLOŽITÝCH PROBLÉMŮ V OBORU

7.1.1 Způsob zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru na profilovacím a skružovacím stroji

Při strojním zhotovení drážkové krytiny postupujeme takto: svitkový plech navedeme do strojní profilovačky a naprofilujeme do požadované délky. Takto naprofilované pásy zakružíme na strojní zakružovačce postupně na jedné i druhé straně na požadovaný rádius. Jednotlivé zakružené díly přichytíme příponkami k podkladu a vzájemně mezi sebou jednotlivé pásy zadrážkujeme.



7.1.2 Zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru ručně

Při ručním zhotovení drážkové krytiny postupujeme takto: 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 z pravidla 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 pásy přes příložník ručně zadrážkujeme.

7.1.3 Zhotovení drážkové krytiny segmentového tvaru na profilovacím a zakružovacím stroji

Při strojním zhotovení drážkové krytiny postupujeme takto: 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 zakružené díly přichytíme příponkami k podkladu a vzájemně mezi sebou jednotlivé pásy zadrážkujeme.

7.1.4 Zhotovení oplechování obloukové římsy

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.

7.1.5 Zhotovení ozdobné hrotnice

Zhotovení ozdobné hrotnice zahrnuje: narýsování jednotlivých dílů hrotnice, vystříhání a sesazení dílů, kompletace dílů a jejich sestavení.

7.1.6 Zhotovení repliky konického kotlíku na památkové objekty

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.

7.1.7 Zhotovení atypického obloukového kolena s odskokem

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.

7.1.8 Zhotovení hranatého „S“ kolena s odskokem 45º

Zhotovení hranatého „S“ kolena s odskokem 45º zahrnuje: narýsování rozvinu hranatého kolena pro požadovaný úhel, vystříhání, ohýbání a zadrážkování jednotlivých dílů kolena, vodotěsné spojení dílů letováním

7.1.9 Zhotovení oplechování cibulové věže v horizontálním kladečském postupu

Postup zhotovení oplechování cibulové věže: pásy jednotlivých pásů (šárů), 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 pásů jsou přichytávány k podkladu příponkami a vzájemně na vazbu do sebe v horizontální rovině zatahovány. Na nároží věže je ručně proveden dvojitý drážkový spoj.

7.1.10 Zhotovení ozdobné makovice pro ukončení ozdobného nároží nebo věže

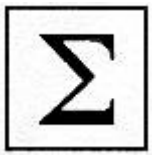
Zhotovení oplechování cibulové věže zahrnuje: narýsování rozvinu 24dílné makovice, vystříhání, skroužení, prosazení přesahu jednotlivých dílů, postupné

sesazování jednotlivých dílů makovice; po sesazení makovice všechny spoje sletovat a případně doplnit ozdobný prstenec.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 7.1 Řešení zvlášť složitých problémů v oboru

1) Popište zhotovení drážkové krytiny strojově naprofilováním drážek skroužených do požadovaného poloměru.
2) Popište zhotovení drážkové krytiny ručním rozháněním stojaté drážky za pomocí kladívka a babky do požadovaného segmentového tvaru.
3) Popište zhotovení drážkové krytiny strojově naprofilováním drážek skroužených do požadovaného poloměru.
4) Popište zhotovení oplechování obloukové římsy napasováním obloukového střihu ke zdi.
5) Popište zhotovení ozdobné hrotnice.
6) Popište zhotovení repliky konického kotlíku.
7) Popište zhotovení atypického obloukového kolena.
8) Popište zhotovení hranatého „S“ kolena s odskokem 45°.
9) Popište zhotovení oplechování cibulové věže v horizontálním kladečském postupu z jednotlivých do sebe zatahovaných pásů, pokládaných v horizontální rovině s přiznanou stojatou drážkou na nároží věže; rozvinutá šíře jednotlivých pásů se odvíjí od velikosti oplechované věže.
10) Popište zhotovení ozdobné makovice.



Shrnutí subkapitoly 7.1

- Drážkovaná krytina segmentového tvaru zhotovená strojně,
- drážkovaná krytina segmentového tvaru zhotovená ručně,
- oplechování segmentové římsy,
- oplechování obloukové římsy,
- ozdobná hrotnice,

- replika konického kotlíku na památkové objekty,
- atypické obloukové koleno s odskokem,
- hranaté „S“ koleno s odskokem 45°,
- oplechování cibulové věže v horizontálním kladečském postupu,
- ozdobná makovice pro ukončení ozdobného nároží nebo věže.

8 NÁVRH A REALIZACE MISTROVSKÉHO DÍLA A REALIZACE MODELOVÉ ZAKÁZKY

Cíl lekce

Cílem lekce je naučit studujícího správně navrhnout rozsah a postup zhotovení mistrovského díla včetně potřebných materiálů a surovin. Studující lekce zvládne vypracovat technickou dokumentaci mistrovského díla a pracovní postup mistrovského díla. Dalším cílem je zdokonalit se ve zpracování časového harmonogramu, rozpočtu a celkové nabídky zakázky. Studující lekce získá nezbytné znalosti v prezentaci a obhajobě Návrhu mistrovského díla. Dalším cílem lekce je realizace mistrovského díla podle schváleného Návrhu mistrovského díla podle předepsaného technologického postupu a dodržování BOZP a PO. Studující lekce zvládne zkontrolovat všechny funkce mistrovského díla a připraví ho na předání zákazníkovi s vysvětlením jeho používání.

V této lekci se studující seznámí, jak správně navrhnout rozsah a postup zhotovení modelové zakázky včetně potřebných materiálů a surovin. Studující zvládnou reagovat na specifické požadavky fiktivního zákazníka a řeší problémy při realizaci modelové zakázky směrem k dosažení vysoké kvality. Dalším cílem je zdokonalit se ve zpracování časového harmonogramu a rozpočtu modelové zakázky. Studující lekce získají nezbytné znalosti v prezentaci modelové zakázky zákazníkovi.

V této kapitole si osvojíte:

- Návrh celkové dispozice mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a její zdůvodnění.
- Vypracování technické dokumentace mistrovského díla (výkres, schéma, technická zpráva a případné další potřebné údaje).
- Vypracování pracovního postupu včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení.
- Volbu a specifikace materiálů (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace.
- Časový harmonogram.

- Rozpočet zakázky.
- Přípravu celkové nabídky zakázky pro zákazníka.
- Používání správné odborné terminologie.
- Prezentaci a obhajobu Návrhu mistrovského díla.
- Mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla.
- Správné technologické postupy, technické normy a zásady správné klempířské praxe.
- Požadavky na BOZP a PO.
- Pravidla/předpisy pro nakládání s odpady.
- Kontrolu všech funkcí mistrovského díla.
- Přípravu mistrovského díla na předání zákazníkovi, vysvětlení jeho používání, vypracování předávacího protokolu.
- Identifikaci možností zvýšení kvality mistrovského díla.
- Prezentaci mistrovského díla zkušební komisi.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- Navrhnout celkovou dispozici mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a zdůvodnit ji.
- Vypracovat výkresovou dokumentaci mistrovského díla (nákres, schéma, technická dokumentace, rozměry a další potřebné údaje).
- Vypracovat pracovní postup včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení.
- Zvolit a specifikovat materiály (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace.
- Zpracovat časový harmonogram prací.
- Zpracovat rozpočet.
- Připravit celkovou nabídku zakázky pro zákazníka.

- Používat správnou odbornou terminologii.
- Prezentovat a obhájit Návrh mistrovského díla.
- Zhotovit mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla.
- Dodržet správné technologické postupy, uvést normy a dodržet zásady správné pokrývačské praxe.
- Dodržet požadavky BOZP a PO.
- Dodržet pravidla/předpisy pro nakládání s odpady.
- Zkontrolovat všechny funkce mistrovského díla.
- Připravit mistrovské dílo na předání zákazníkovi, vysvětlit jeho používání, zpracovat předávací protokol.
- Identifikovat možnosti zvýšení kvality mistrovského díla.
- Prezentovat mistrovské dílo zkušební komisi.
- Navrhnout celkovou dispozici modelové zakázky.
- Řešit případné specifické požadavky fiktivního zákazníka.
- Navrhnout postup zhotovení modelové zakázky.
- Navrhnout potřebné materiály, suroviny, polotovary a jejich kvantifikaci, včetně potřebných výpočtů.
- Navrhnout potřebné nástroje, nářadí a strojní zařízení.
- Zpracovat časový harmonogram zhotovení modelové zakázky.
- Zpracovat rozpočet.
- Vysvětlit způsoby řešení zadaných problémů při realizaci modelové zakázky
- Vysvětlit, na co je třeba se zejména zaměřit z hlediska kvality modelové zakázky.

- Prezentovat a vysvětlit návrh modelové zakázky zákazníkovi.

Klíčová slova kapitoly:

Klíčová slova jsou uvedena u každé subkapitoly.



Průvodce studiem:

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 18 hodin, tak se pohodlně usaďte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Doporučená literatura a další informační zdroje

BOZP: www.BOZPinfo.cz, www.bozpinfoprofi.cz

Digitální učební materiály SŠ.

Elektronická učebnice pro obor vzdělání 23-55-H/01: Klempíř 1, Klempíř 2, Klempíř 3, Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015.

Internetové články.

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.

Právní předpisy.

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.

Technické normy (ČSN, ČSN EN).

Technické podklady výrobců.

8.1 Varianta Návrhu mistrovského díla oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny



Specifikace mistrovského díla

- Úloha bude plněna na modelu, který zajistí autorizovaná osoba, u níž proběhne zkouška.
- Autorizovaná osoba poskytne uchazeči výkresovou dokumentaci nebo umožní zaměření modelu.
- Uchazeč ověří, zda model splňuje požadavky na konstrukci:
    - oplechování komína RŠ = 500 mm, d = 500 mm, přední část komína RŠ = 400 mm, d = 600 mm, 1 díl,
    - bočnice komína RŠ = 500 mm, d = 850 mm, 2 díly,
    - zadní část komína RŠ = 500 mm, d = 600 mm, 1 díl,
    - ukončení oplechování dilatační lištou dle ČSN 73 3610,
    - navazující střešní krytina – pálená krytina bobrovka.

Mistrovské dílo bude realizováno na pracovišti autorizované osoby – mistrovské školy.

Klíčová slova: *mistrovské dílo (MD), oplechování střešního průniku, komín, vikýř, skládaná krytina*

8.1.1 Celková dispozice mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a její zdůvodnění

Uchazeč:

- ověří, zda model splňuje požadavky na oplechování střešního průniku komína a vikýře v technické dokumentaci,
- navrhne podrobnosti konstrukčního řešení oplechování střešního průniku komína a vikýře v technické dokumentaci podle zadání a specifikace mistrovského díla.

8.1.2 Technická dokumentace mistrovského díla (výkres, schéma, technická zpráva a případné další potřebné údaje)

Uchazeč zpracuje technickou dokumentaci mistrovského díla.

8.1.3 Pracovní postup včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků

Uchazeč navrhne pracovní postup, který zahrnuje:

- zaměření modelu konstrukce komínu a vikýře,
- návrh pracovního postupu montáže oplechování střešního průniku komína vikýře včetně návaznosti jednotlivých činností,
- stanovení potřeby ručního pracovního nářadí, ručního mechanizovaného nářadí, strojního zařízení a pracovních pomůcek,
- stanovení požadavků na BOZP, PO, hygienu práce a potřebu osobních ochranných pracovních prostředků,
- stanovení potřeby pracovníků.

8.1.4 Volba a specifikace materiálů (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace

Uchazeč:

- specifikuje potřebné materiály, suroviny, polotovary,
- vypočte potřebu základních klempířských a pomocných materiálů.

8.1.5 Zpracování časového harmonogramu prací

Uchazeč vypracuje časový harmonogram pracovního postupu zhotovení mistrovského díla.

8.1.6 Zpracování rozpočtu

Uchazeč zpracuje rozpočet navrhovaného mistrovského díla při využití vlastních nebo autorizovanou osobou poskytnutých podkladů (ceníků).

8.1.7 Celková nabídka zakázky pro zákazníka

Uchazeč:

- seznámí zákazníka s Návrhem mistrovského díla 8.1.1 s vysvětlením a odůvodněním použitých konstrukčních řešení a materiálů, získá jeho souhlas s řešením,
- prezentuje zákazníkovi rozpočet nákladů na zhotovení mistrovského díla,
- informuje zákazníka o harmonogramu prací 8.1.5.

8.1.8 Používání správné odborné terminologie

Uchazeč použije odbornou terminologii oboru v souladu s ČSN a odbornou literaturou.

8.1.9 Prezentace a obhajoba Návrhu mistrovského díla

Uchazeč prezentuje zpracovaný Návrh mistrovského díla zkušební komisi.

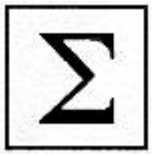


Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.1

1) Charakterizujte celkovou dispozici MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.
2) Co všechno patří do technické dokumentace pro realizaci MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.
3) Sestavte pracovní postup zhotovení včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků Návrhu MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.
4) Zvolte a specifikujte materiály potřebné k Návrhu mistrovského díla oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.
5) Zpracujte časový harmonogram zhotovení Návrhu MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.
6) Zpracujte rozpočet k návrhu MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.
7) Připravte celkovou nabídku v pro realizaci MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.

8) Používejte správnou odbornou terminologii.

9) Pouvažujte o prezentaci a vysvětlení celého Návrhu MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.



Shrnutí subkapitoly 8.1

V této subkapitole se studující naučil správně navrhnout rozsah a postup zhotovení mistrovského díla oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny včetně potřebných materiálů a surovin. Studující si dále osvojil vypracování technické dokumentace a pracovní postup Návrhu MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny. Dále si studující zdokonalil ve zpracování časového harmonogramu, rozpočtu a celkové nabídky zakázky. Studující subkapitoly získal nezbytné znalosti v prezentaci a obhajobě Návrhu mistrovského díla oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.

8.2 Varianta Návrhu mistrovského díla oplechování rohu nadokapního žlabu

Specifikace mistrovského díla:

- oplechování komína RŠ = 500 mm, d = 500 mm, přední část komína RŠ = 400 mm, d = 600 mm, 1 díl,
- bočnice komína RŠ = 500 mm, d = 850 mm, 2 díly,
- zadní část komína RŠ = 500 mm, d = 600 mm, 1 díl,
- ukončení oplechování dilatační lištou dle ČSN 73 3610,
- navazující střešní krytina – pálená krytina bobrovka.

Klíčová slova: *oplechování rohu, nadokapní žlab, bedněné nároží, technická dokumentace, krytina bobrovka*

8.2.1 Celková dispozice mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a její zdůvodnění

Uchazeč:

- Ověří, zda model splňuje požadavky na oplechování rohu v technické dokumentaci.
- Navrhne podrobnosti konstrukčního řešení oplechování rohu podle zadání a specifikace mistrovského díla.

8.2.2 Technická dokumentace mistrovského díla (výkres, schéma, technická zpráva a případné další potřebné údaje)

Uchazeč zpracuje technickou dokumentaci mistrovského díla

8.2.3 Pracovní postup včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků

Uchazeč navrhne pracovní postup zahrnující:

- zaměření modelu oplechování rohu,
- návrh pracovního postupu montáže oplechování rohu nadokapního žlabu,

- stanovení potřeby ručního pracovního nářadí, ručního mechanizovaného nářadí, strojního zařízení a pracovních pomůcek,
- stanovení požadavků na BOZP, PO, hygienu práce a potřebu osobních ochranných pracovních prostředků,
- stanovení potřeby pracovníků.

8.2.4 Volba a specifikace materiálů (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace

Uchazeč:

- Specifikuje potřebné materiály, suroviny, polotovary.
- Vypočte potřebu základních klempířských a pomocných materiálů.

8.2.5 Zpracování časového harmonogramu prací

Uchazeč vypracuje časový harmonogram pracovního postupu zhotovení mistrovského díla.

8.2.6 Zpracování rozpočtu

Uchazeč zpracuje rozpočet navrhovaného mistrovského díla při využití vlastních nebo autorizovanou osobou poskytnutých podkladů (ceníků).

8.2.7 Celková nabídka zakázky pro zákazníka

Uchazeč:

- seznámí zákazníka s Návrhem mistrovského díla 8.2.1 s vysvětlením a odůvodněním použitých konstrukčních řešení a materiálů, získá jeho souhlas s řešením,
- prezentuje zákazníkovi rozpočet nákladů na zhotovení mistrovského díla,
- informuje zákazníka o harmonogramu prací dle bodu 8.2.5.

8.2.8 Používání správné odborné terminologie

Uchazeč použije odbornou terminologii oboru v souladu s ČSN a odbornou literaturou.

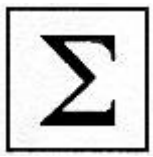
8.2.9 Prezentace a obhajoba Návrhu mistrovského díla

Uchazeč prezentuje zpracovaný Návrh mistrovského díla zkušební komisi.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.2

1) Charakterizujte celkovou dispozici MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
2) Co všechno patří do technické dokumentace pro realizaci MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
3) Sestavte pracovní postup zhotovení včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků Návrhu MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
4) Zvolte a specifikujte materiály potřebné k Návrhu mistrovského díla oplechování rohu nadokapního žlabu.
5) Zpracujte časový harmonogram zhotovení Návrhu MD oplechování rohu nadokapního žlabu
6) Zpracujte rozpočet k návrhu MD oplechování rohu nadokapního žlabu
7) Připravte celkovou nabídku v pro realizaci MD oplechování rohu nadokapního žlabu
8) Používejte správnou odbornou terminologii.
9) Pouvažujte o prezentaci a vysvětlení celého Návrhu MD oplechování rohu nadokapního žlabu



Shrnutí subkapitoly 8.2

V této subkapitole se studující naučil správně navrhnout rozsah a postup zhotovení mistrovského díla oplechování rohu nadokapního žlabu včetně potřebných materiálů a surovin. Studující si dále osvojil vypracování technické dokumentace a pracovní postup Návrhu MD oplechování rohu nadokapního žlabu. Dále se studující zdokonalil ve zpracování časového harmonogramu, rozpočtu a celkové nabídky zakázky. Studující subkapitoly získal nezbytné znalosti v prezentaci a obhajobě Návrhu mistrovského díla oplechování rohu nadokapního žlabu.

8.3 Varianta Návrhu mistrovského díla oplechování čela nadokapního žlabu

Specifikace mistrovského díla:

- bude provedeno oplechování čela nadokapního žlabu,
- RŠ = 670 mm, d = 1 000 mm, 2ks,
- zhotovit pravoúhlý roh na bedněném nároží,
- oplechování bude provedeno z pozinkovaného plechu.

Klíčová slova: *oplechování čela, nadokapní žlab, technická dokumentace, pozinkovaný plech*

8.3.1 Celková dispozice mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a její zdůvodnění

Uchazeč:

- ověří, zda model splňuje požadavky na oplechování čela nadokapního žlabu v technické dokumentaci,
- navrhne podrobnosti konstrukčního řešení oplechování čela podle zadání a specifikace mistrovského díla.

8.3.2 Technická dokumentace mistrovského díla (výkres, schéma, technická zpráva a případné další potřebné údaje)

Uchazeč zpracuje technickou dokumentaci mistrovského díla

8.3.3 Pracovní postup včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků

Uchazeč navrhne pracovní postup zahrnující:

- zaměření modelu konstrukce nadokapního žlabu,
- návrh pracovního postupu montáže oplechování rohu nadokapního žlabu, včetně návaznosti jednotlivých činností,

- stanovení potřeby ručního pracovního nářadí, ručního mechanizovaného nářadí, strojního zařízení a pracovních pomůcek,
- stanovení požadavků na BOZP, PO, hygienu práce a potřebu osobních ochranných pracovních prostředků,
- stanovení potřeby pracovníků.

8.3.4 Volba a specifikace materiálů (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace

Uchazeč:

- specifikuje potřebné materiály, suroviny, polotovary,
- vypočte potřebu základních klempířských a pomocných materiálů.

8.3.5 Zpracování časového harmonogramu prací

Uchazeč vypracuje časový harmonogram pracovního postupu zhotovení mistrovského díla.

8.3.6 Zpracování rozpočtu

Uchazeč zpracuje rozpočet navrhovaného mistrovského díla při využití vlastních nebo autorizovanou osobou poskytnutých podkladů (ceníků).

8.3.7 Celková nabídka zakázky pro zákazníka

Uchazeč:

- seznámí zákazníka s Návrhem mistrovského díla 8.3.1 s vysvětlením a odůvodněním použitých konstrukčních řešení a materiálů, získá jeho souhlas s řešením,
- prezentuje zákazníkovi rozpočet nákladů na zhotovení mistrovského díla,
- informuje zákazníka o harmonogramu prací dle bodu 8.3.5.

8.3.8 Používání správné odborné terminologie

Uchazeč použije odbornou terminologii oboru v souladu s ČSN a odbornou literaturu.

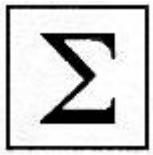
8.3.9 Prezentace a obhajoba Návrhu mistrovského díla

Uchazeč prezentuje zpracovaný Návrh mistrovského díla zkušební komisi.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.3

1) Charakterizujte celkovou dispozici MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
2) Co všechno patří do technické dokumentace pro realizaci MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
3) Sestavte pracovní postup zhotovení včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků Návrhu MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
4) Zvolte a specifikujte materiály potřebné k Návrhu mistrovského díla oplechování rohu nadokapního žlabu.
5) Zpracujte časový harmonogram zhotovení Návrhu MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
6) Zpracujte rozpočet k návrhu MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
7) Připravte celkovou nabídku v pro realizaci MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
8) Používejte správnou odbornou terminologii.
9) Pouvažujte o prezentaci a vysvětlení celého Návrhu MD oplechování rohu nadokapního žlabu.



Shrnutí subkapitoly 8.3

V této subkapitole se studující naučil správně navrhnout rozsah a postup zhotovení mistrovského díla oplechování rohu nadokapního žlabu včetně potřebných materiálů a surovin. Studující si dále osvojil vypracování technické dokumentace a pracovní postup Návrhu MD oplechování rohu nadokapního žlabu. Dále se studující zdokonalil ve zpracování časového harmonogramu, rozpočtu a celkové nabídky zakázky. Studující subkapitoly získal nezbytné znalosti v prezentaci a obhajobě Návrhu mistrovského díla oplechování rohu nadokapního žlabu.

8.4 Varianta Návrhu mistrovského díla krytí oplechování segmentové římsy s napájením okapnice

Specifikace mistrovského díla:

- oplechování segmentové římsy r = 1000 mm,
- římsa RŠ = 300 mm, d = 1000 mm, 1 ks, okapnice RŠ = 50 mm d = 1000 mm, 1 ks,
- materiál pozinkovaný plech.

Klíčová slova: *oplechování, segmentová římsa, okapnice, pozinkovaný plech*

8.4.1 Celková dispozice mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a její zdůvodnění

Uchazeč:

- ověří, zda model splňuje požadavky na oplechování segmentové římsy s napájením okapnice,
- navrhne podrobnosti konstrukčního řešení podle zadání na oplechování segmentové římsy s napájením okapnice a specifikace mistrovského díla.

8.4.2 Technická dokumentace mistrovského díla (výkres, schéma, technická zpráva a případné další potřebné údaje)

Uchazeč zpracuje technickou dokumentaci mistrovského díla jako součást bodu 8.4.1.

8.4.3 Pracovní postup včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků

Uchazeč navrhne pracovní postup zahrnující:

- zaměření modelu konstrukce segmentové římsy,
- návrh pracovního postupu montáže skládané krytiny, včetně návaznosti jednotlivých činností,
- stanovení potřeby ručního pracovního nářadí, ručního mechanizovaného nářadí, strojního zařízení a pracovních pomůcek,

- stanovení požadavků na BOZP, PO, hygienu práce a potřebu osobních ochranných pracovních prostředků,
- stanovení potřeby pracovníků.

8.4.4 Volba a specifikace materiálů (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace

Uchazeč:

- specifikuje potřebné materiály, suroviny, polotovary,
- vypočte potřebu základních klempířských a pomocných materiálů.

8.4.5 Zpracování časového harmonogramu prací

Uchazeč vypracuje časový harmonogram pracovního postupu zhotovení mistrovského díla.

8.4.6 Zpracování rozpočtu

Uchazeč zpracuje rozpočet navrhovaného mistrovského díla při využití vlastních nebo autorizovanou osobou poskytnutých podkladů (ceníků).

8.4.7 Celková nabídka zakázky pro zákazníka

Uchazeč:

- seznámí zákazníka s Návrhem mistrovského díla bod 8.4.1 s vysvětlením a odůvodněním použitých konstrukčních řešení a materiálů, získá jeho souhlas s řešením,
- prezentuje zákazníkovi rozpočet nákladů na zhotovení mistrovského díla,
- informuje zákazníka o harmonogramu prací dle bodu 8.4.5.

8.4.8 Používání správné odborné terminologie

Uchazeč použije odbornou terminologii oboru v souladu s ČSN a odbornou literaturou.

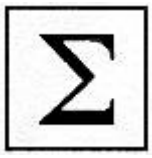
8.4.9 Prezentace a obhajoba Návrhu mistrovského díla

Uchazeč prezentuje zpracovaný Návrh mistrovského díla zkušební komisi.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.4

1) Charakterizujte celkovou dispozici Návrhu MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice.
2) Co vše patří do technické dokumentace MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice.
3) Sestavte pracovní postup zhotovení včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků Návrhu MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice.
4) Specifikujte potřebný materiál a jeho množství pro realizaci Návrhu oplechování segmentové římsy s napájením okapnice.
5) Zpracujte časový harmonogram zhotovení Návrhu oplechování segmentové římsy s napájením okapnice.
6) Vypracujte rozpočet Návrhu MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice.
7) Připravte si vysvětlení způsobů řešení zadaných problémů při realizaci Návrhu MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice.
8) Pouvažujte o prezentaci a vysvětlení celého Návrhu MD oplechováním segmentové římsy s napájením okapnice.



Shrnutí subkapitoly 8.4

V této subkapitole se studující naučil správně navrhnout rozsah a postup zhotovení mistrovského díla oplechování segmentové římsy s napájením okapnice. Studující si dále osvojil vypracování technické dokumentace a pracovní postup Návrhu MD oplechováním segmentové římsy s napájením okapnice. Dále se studující zdokonalil ve zpracování časového harmonogramu, rozpočtu a celkové nabídky zakázky. Studující subkapitoly získal nezbytné znalosti v prezentaci a obhajobě Návrhu mistrovského díla oplechováním segmentové římsy s napájením okapnice.

8.5 Varianta Návrhu mistrovského díla oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem

Specifikace mistrovského díla:

- napojení oplechování parapetu a odskočené římsy v jedné rovině, úskok římsy od parapetu na římsu provést dvojitým pravoúhlým napojením okapnice (hlavička),
- parapet RŠ = 350 mm, d = 900 mm, 1 ks,
- římsa RŠ = 200 mm, d = 500 mm, 1 ks,
- materiál pozinkovaný plech.

Klíčová slova: *oplechování parapetu, římsa, odskok, pozinkovaný plech*

8.5.1 Celková dispozice mistrovského díla (podoba, řešení, konstrukce, hlavní části) a její zdůvodnění

Uchazeč:

- ověří, zda model splňuje požadavky na oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem uvedené v technické dokumentaci,
- navrhne podrobnosti konstrukčního řešení podle zadání na oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem podle zadání a specifikace mistrovského díla.

8.5.2 Technická dokumentace mistrovského díla (výkres, schéma, technická zpráva a případné další potřebné údaje)

Uchazeč zpracuje technickou dokumentaci mistrovského díla jako součást bodu 8.5.1.

8.5.3 Pracovní postup včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků

Uchazeč navrhne pracovní postup zahrnující:

- zaměření modelu oplechování parapetu,
- návrh pracovního postupu montáže oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem, včetně návaznosti jednotlivých činností,
- stanovení potřeby ručního pracovního nářadí, ručního mechanizovaného nářadí, strojního zařízení a pracovních pomůcek,

- stanovení požadavků na BOZP, PO, hygienu práce a potřebu osobních ochranných pracovních prostředků,
- stanovení potřeby pracovníků.

8.5.4 Volba a specifikace materiálů (suroviny, polotovary, součástky, prvky) včetně jejich kvantifikace

Uchazeč:

- specifikuje potřebné materiály, suroviny, polotovary,
- vypočte potřebu základních klempířských a pomocných materiálů.

8.5.5 Zpracování časového harmonogramu prací

Uchazeč vypracuje časový harmonogram pracovního postupu zhotovení mistrovského díla.

8.5.6 Zpracování rozpočtu

Uchazeč zpracuje rozpočet navrhovaného mistrovského díla při využití vlastních nebo autorizovanou osobou poskytnutých podkladů (ceníků).

8.5.7 Celková nabídka zakázky pro zákazníka

Uchazeč:

- seznámí zákazníka s Návrhem mistrovského díla bod 8.5.1 s vysvětlením a odůvodněním použitých konstrukčních řešení a materiálů, získá jeho souhlas s řešením,
- prezentuje zákazníkovi rozpočet nákladů na zhotovení mistrovského díla,
- informuje zákazníka o harmonogramu prací dle bodu 8.5.5.

8.5.8 Používání správné odborné terminologie

Uchazeč použije odbornou terminologii oboru v souladu s ČSN a odbornou literaturou.

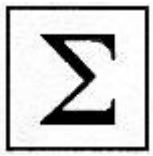
8.5.9 Prezentace a obhajoba Návrhu mistrovského díla

Uchazeč prezentuje zpracovaný Návrh mistrovského díla zkušební komisi.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.5

1) Charakterizujte celkovou dispozici Návrhu MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem.
2) Co vše patří do technické dokumentace MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem.
3) Sestavte pracovní postup zhotovení včetně potřebných nástrojů, nářadí a strojních zařízení, prostředků BOZP a pracovníků Návrhu MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem.
4) Specifikujte potřebný materiál a jeho množství pro realizaci Návrhu oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem.
5) Zpracujte časový harmonogram zhotovení Návrhu oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem.
6) Vypracujte rozpočet Návrhu MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem.
7) Připravte si vysvětlení způsobů řešení zadaných problémů při realizaci Návrhu MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem.
8) Pouvažujte o prezentaci a vysvětlení celého Návrhu MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem.



Shrnutí subkapitoly 8.5

V této subkapitole se studující naučil správně navrhnout rozsah a postup zhotovení mistrovského díla oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem. Studující si dále osvojil vypracování technické dokumentace a pracovní postup Návrhu MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem. Dále se studující zdokonalil ve zpracování časového harmonogramu, rozpočtu a celkové nabídky zakázky. Studující subkapitoly získal nezbytné znalosti v prezentaci a obhajobě Návrhu mistrovského díla oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem.

8.6 Formální úprava dokumentu Návrh mistrovského díla

Formální požadavky:

- Text bude zpracován na PC.
- Celkový rozsah práce je nejméně 15 stran formátu A4 (1800 znaků na stránce).
- Písmo Times New Roman 12 b, řádkování 1,5.
- Povinná příloha:
    - Výkres navrhovaných konstrukcí.
    - Přílohu lze doplnit dalšími nákresy a fotografiemi.
    - Předávací protokol mistrovského díla dle Realizace mistrovského díla.
- Práce bude opatřena titulním listem, který bude obsahovat:
    - Název: Mistrovské dílo v oboru klempíř, Návrh mistrovského díla v oboru klempíř.
    - Téma:
        - Oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.
        - Oplechování rohu nadokapního žlabu.
        - Oplechování čela nadokapního žlabu.
    - Datum.
    - Jméno a příjmení uchazeče, podpis.
- Druhý list bude obsahovat:
    - Souhlas se zpracováním osobních údajů.
    - Portfolio uchazeče.
- Před textem vlastní práce zpracujte obsah (uveďte názvy kapitol včetně stránkování).
- Vypracujte seznam použitých zdrojů informací (normy, literatura, internet), který bude posledním listem písemného návrhu.

Práce bude předána ve dvou svázaných kopiích (např. kroužková vazba) a v elektronické podobě. Pro obhajobu lze využít PC technologií – např. PowerPoint prezentace.

Elektronická forma práce i prezentace musí být odevzdána v uzavřeném formátu např. PDF/A.

Klíčová slova: *výkres navrhovaných konstrukcí, titulní list, portfolio uchazeče, kroužková vazba, elektronická podoba, uzavřený formát*



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.6

1) Jaké jsou formální požadavky na dokument Návrh mistrovského díla?
2) Co obsahuje povinná příloha dokumentu Návrh mistrovského díla?
3) Co obsahuje titulní list dokumentu Návrh mistrovského díla?
4) Co obsahuje druhý list dokumentu Návrh mistrovského díla?
5) Musí obsahovat dokument Návrh mistrovského díla obsah?
6) V jaké podobě se odevzdává dokument Návrh mistrovského díla?



Shrnutí subkapitoly 8.6

V této subkapitole jsou uvedeny formální požadavky na úpravu dokumentu Návrh mistrovského díla.

8.7 Oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny



Specifikace mistrovského díla:

- Mistrovské dílo (MD) bude zhotoveno podle schváleného Návrhu mistrovského díla na modelu s navazující střešní plochou s podkladním bedněním a laťováním, na kterém uchazeč provede oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.
- Místem zhotovení MD je pracoviště autorizované osoby (mistrovské školy).
- Autorizovaná osoba zajistí:
    - model konstrukce vikýře s přilehlou střešní plochou,
    - za úhradu potřebný materiál pro zhotovení mistrovského díla,
    - podle dohody s uchazečem potřebné mechanizované nářadí,
    - za úhradu pomocného pracovníka,
    - prostor pro písemnou přípravu uchazeče,
    - hygienické zařízení.
- Uchazeč:
    - bude používat vlastní ruční nářadí, autorizovaná osoba umožní jeho ošetřování
    - může použít vlastní ruční mechanizované nářadí odpovídající předpisům BOZP, autorizovaná osoba umožní jeho ošetřování,
    - bude vybaven vlastním pracovním oděvem a obuví a osobními ochrannými pracovními prostředky odpovídajícími prováděným pracím,
    - bude dodržovat odpovídající předpisy BOZP,
    - provede před předáním mistrovského díla zkušební komisi kontrolu jeho souladu s Návrhem mistrovského díla a platnými ČSN.

Materiál: pozinkovaný plech, spojovací materiál.

- Zhotovení mistrovského díla proběhne pod dohledem člena zkušební komise.

Klíčová slova: *podkladní bednění s laťováním, autorizovaná osoba, prováděcí výkresová dokumentace*

8.7.1 Mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla

Uchazeč:

- použije prováděcí výkresovou dokumentaci konstrukce zpracovanou v Návrhu MD,
- uloží materiál na místě zpracování,
- posoudí kvalitu materiálů použitých pro realizaci MD,
- zvolí nástroje, pracovní nářadí, strojní zařízení a pracovní pomůcky,
- dodrží pravidla BOZP a PO, použije osobní ochranné pracovní prostředky,
- změří, rozvrhne a orýsuje prvky MD,
- zhotoví prvky MD,
- zkompletuje MD.

8.7.2 Správné technologické postupy, technické normy a zásady správné pokrývačské praxe

Uchazeč:

- zaměří navazující stavební konstrukci, na které bude realizováno MD,
- dodrží pracovní postup zhotovení MD, včetně návaznosti jednotlivých činností dle Návrhu MD,
- použije odpovídající ruční pracovní nářadí, ruční mechanizované nářadí, strojní zařízení a pracovní pomůcky dle Návrhu MD.

8.7.3 Požadavky na BOZP a PO

Uchazeč dodrží předpisy BOZP a PO, použije osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP).

8.7.4 Pravidla/předpisy pro nakládání s odpady

Uchazeč:

- definuje nebezpečné odpady vzniklé při zhotovení MD,
- připraví nebezpečné odpady k dalšímu zpracování.

8.7.5 Kontrola všech funkcí mistrovského díla

Uchazeč:

- zkontroluje zhotovenou konstrukci před kontrolou zkušební komisí v etapách určených komisí,
- zkontroluje parametry MD podle zpracovaného Návrhu mistrovského díla.

8.7.6 Příprava mistrovského díla na předání zákazníkovi, vysvětlení jeho používání, vypracování předávacího protokolu

Uchazeč:

- připraví dílo na předání zákazníkovi,
- vysvětlí zákazníkovi funkci díla,
- vysvětlí zákazníkovi náležitosti převzetí díla dle zákona 89/2012 Sb., občanský zákoník,
- zpracuje a se zákazníkem projedná předávací protokol mistrovského díla,
- v případě zjištění nedostatků při kontrole dle bodu 8.7.5 navrhne způsob jejich odstranění.

8.7.7 Identifikace možností zvýšení kvality mistrovského díla

Uchazeč vysvětlí případné možnosti zvýšení kvality, rychlosti zpracování a snížení nákladů k vytvoření mistrovského díla, např. možnost použití inovativních produktů nebo technologií.

8.7.8 Prezentace mistrovského díla zkušební komisi

Uchazeč:

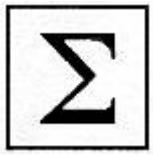
- předloží kompletní dokumentaci MD,

- popíše zadání uvedené v Návrhu MD, postup prací a výsledek provedených kontrol,
- popíše postup zhotovení MD a zdůvodní jej.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.7

1) Charakterizujte celkovou dispozici MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.
2) Sestavte technologický postup zhotovení včetně technické normy a zásad správné klempířské praxe pro realizaci MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny.
3) Jaké jsou požadavky na BOZP a PO při realizaci MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny?
4) Jaká jsou pravidla pro nakládání s odpady při realizaci MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny?
5) Znáte kontrolované parametry a povolené odchylky všech funkcí MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny?
6) Jak se připraví MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny zákazníkovi, včetně vysvětlení jeho používání a vypracování předávacího protokolu?
7) Jaké jsou možnosti zvýšení kvality MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny?
8) Jaké jsou parametry prezentace MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny?



Shrnutí subkapitoly 8.7

V této subkapitole se studující naučil informovat o zhotovení MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny podle předepsaného technologického postupu a dodržování BOZP a PO. Studující zvládne zkontrolovat všechny funkce MD oplechování střešního průniku (komín, vikýř) do skládané krytiny a přípravu na předání zákazníkovi s vysvětlením jeho používání.



8.8 Oplechování rohu nadokapního žlabu

Specifikace mistrovského díla:

- Mistrovské dílo (MD) bude zhotoveno podle schváleného Návrhu mistrovského díla na modelu, na kterém uchazeč provede oplechování rohu nadokapního žlabu.
- Místem zhotovení MD je pracoviště autorizované osoby (mistrovské školy).
- Autorizovaná osoba zajistí:
    - model konstrukce se žlabem s přilehlou střešní plochou,
    - za úhradu potřebný materiál pro zhotovení mistrovského díla,
    - podle dohody s uchazečem potřebné mechanizované nářadí,
    - za úhradu pomocného pracovníka,
    - prostor pro písemnou přípravu uchazeče,
    - hygienické zařízení,
- Uchazeč:
    - bude používat vlastní ruční nářadí, autorizovaná osoba umožní jeho ošetřování,
    - může použít vlastní ruční mechanizované nářadí odpovídající předpisům BOZP, autorizovaná osoba umožní jeho ošetřování,
    - bude vybaven vlastním pracovním oděvem a obuví a osobními ochrannými pracovními prostředky odpovídajícími prováděným pracím,
    - bude dodržovat odpovídající předpisy BOZP,
    - provede před předáním mistrovského díla zkušební komisi kontrolu jeho souladu s Návrhem mistrovského díla a platnými ČSN,

materiál: pozinkovaný plech, spojovací materiál

nářadí:

- Zhotovení mistrovského díla proběhne pod dohledem člena zkušební komise.

Klíčová slova: *podkladní bednění s laťováním, autorizovaná osoba, prováděcí výkresová dokumentace*

8.8.1 Mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla

Uchazeč:

- použije prováděcí výkresovou dokumentaci konstrukce zpracovanou v Návrhu MD,
- uloží materiál na místě zpracování,
- posoudí kvalitu materiálů použitých pro realizaci MD,
- zvolí nástroje, pracovní nářadí, strojní zařízení a pracovní pomůcky,
- dodrží pravidla BOZP a PO, použije osobní ochranné pracovní prostředky,
- změří, rozvrhne a orýsuje prvky MD,
- zhotoví prvky MD,
- zkompletuje MD.

8.8.2 Správné technologické postupy, technické normy a zásady správné pokrývačské praxe

Uchazeč:

- zaměří navazující stavební konstrukci, na které bude realizováno MD,
- dodrží pracovní postup zhotovení MD, včetně návaznosti jednotlivých činností dle Návrhu MD,
- použije odpovídající ruční pracovní nářadí, ruční mechanizované nářadí, strojní zařízení a pracovní pomůcky dle Návrhu MD.

8.8.3 Požadavky na BOZP a PO

Uchazeč dodrží předpisy BOZP a PO, použije osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP)

8.8.4 Pravidla/předpisy pro nakládání s odpady

Uchazeč:

- definuje nebezpečné odpady vzniklé při zhotovení MD,
- připraví nebezpečné odpady k dalšímu zpracování.

8.8.5 Kontrola všech funkcí mistrovského díla

Uchazeč:

- zkontroluje zhotovenou konstrukci před kontrolou zkušební komisí v etapách určených komisí,
- zkontroluje parametry MD podle zpracovaného Návrhu mistrovského díla.

8.8.6 Příprava mistrovského díla na předání zákazníkovi, vysvětlení jeho používání, vypracování předávacího protokolu

Uchazeč:

- připraví dílo na předání zákazníkovi,
- vysvětlí zákazníkovi funkci díla,
- vysvětlí zákazníkovi náležitosti převzetí díla dle zákona 89/2012 Sb., občanský zákoník,
- zpracuje a se zákazníkem projednejte předávací protokol mistrovského díla,
- v případě zjištění nedostatků při kontrole navrhne způsob jejich odstranění.

8.8.7 Identifikace možností zvýšení kvality mistrovského díla

Uchazeč vysvětlí případné možnosti zvýšení kvality, rychlosti zpracování a snížení nákladů k vytvoření mistrovského díla, např. možnost použití inovativních produktů nebo technologií.

8.8.8 Prezentace mistrovského díla zkušební komisi

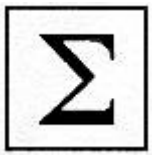
Uchazeč:

- předloží kompletní dokumentaci MD,
- popíše zadání uvedené v Návrhu MD, postup prací a výsledek provedených kontrol,
- popíše postup zhotovení MD a zdůvodní jej.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.8

1) Charakterizujte celkovou dispozici MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
2) Sestavte technologický postup zhotovení včetně technické normy a zásad správné klempířské praxe pro realizaci MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
3) Jaké jsou požadavky na BOZP a PO při realizaci MD rohu nadokapního žlabu.
4) Jaká jsou pravidla pro nakládání s odpady při realizaci MD rohu nadokapního žlabu?
5) Znáte kontrolované parametry a povolené odchylky všech funkcí MD oplechování rohu nadokapního žlabu.
6) Jak se připraví MD oplechování rohu nadokapního žlabu zákazníkovi včetně vysvětlení jeho používání a vypracování předávacího protokolu?
7) Jaké jsou možnosti zvýšení kvality MD oplechování rohu nadokapního žlabu?
8) Jaké jsou parametry prezentace MD oplechování rohu nadokapního žlabu.



Shrnutí subkapitoly 8.8

V této subkapitole se studující naučí informovat o zhotovení MD oplechování rohu nadokapního žlabu podle předepsaného technologického postupu a dodržování BOZP a PO. Studující zvládne zkontrolovat všechny funkce MD oplechování rohu nadokapního žlabu a přípravu na předání zákazníkovi s vysvětlením jeho používání.

8.9 Oplechování čela nadokapního žlabu

Specifikace mistrovského díla:

- Mistrovské dílo (MD) bude zhotoveno podle schváleného Návrhu mistrovského díla na modelu, na kterém uchazeč provede oplechování čela nadokapního žlabu.
- Místem zhotovení MD je pracoviště autorizované osoby (mistrovské školy).
- **Autorizovaná osoba zajistí:**
    - model konstrukce se žlabem s přilehlou střešní plochou,
    - za úhradu potřebný materiál pro zhotovení mistrovského díla,
    - podle dohody s uchazečem potřebné mechanizované nářadí,
    - za úhradu pomocného pracovníka,
    - prostor pro písemnou přípravu uchazeče,
    - hygienické zařízení.
- **Uchazeč:**
    - bude používat vlastní ruční nářadí, autorizovaná osoba umožní jeho ošetřování,
    - může použít vlastní ruční mechanizované nářadí odpovídající předpisům BOZP, autorizovaná osoba umožní jeho ošetřování,
    - bude vybaven vlastním pracovním oděvem a obuví a osobními ochrannými pracovními prostředky odpovídajícími prováděným pracím,
    - bude dodržovat odpovídající předpisy BOZP,
    - provede před předáním mistrovského díla zkušební komisi kontrolu jeho souladu s Návrhem mistrovského díla a platnými ČSN,

materiál: pozinkovaný plech, spojovací materiál

nářadí:

- Zhotovení mistrovského díla proběhne pod dohledem člena zkušební komise.

Klíčová slova: *podkladní bednění s laťováním, autorizovaná osoba, prováděcí výkresová dokumentace, žlabové čelo, rozvinutá šířka*

8.9.1 Mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla

Uchazeč:

- použije prováděcí výkresovou dokumentaci konstrukce zpracovanou v Návrhu MD,
- uloží materiál na místě zpracování,
- posoudí kvalitu materiálů použitých pro realizaci MD,
- zvolí nástroje, pracovní nářadí, strojní zařízení a pracovní pomůcky,
- dodrží pravidla BOZP a PO, použije osobní ochranné pracovní prostředky,
- změří, rozvrhne a orýsuje prvky MD,
- zhotoví prvky MD,
- zkompletuje MD.

8.9.2 Správné technologické postupy, technické normy a zásady správné pokrývačské praxe

Uchazeč:

- zaměří navazující stavební konstrukci, na které bude realizováno MD,
- dodrží pracovní postup zhotovení MD, včetně návaznosti jednotlivých činností dle Návrhu MD,
- použije odpovídající ruční pracovní nářadí, ruční mechanizované nářadí, strojní zařízení a pracovní pomůcky dle Návrhu MD.

8.9.3 Požadavky na BOZP a PO

Uchazeč dodrží předpisy BOZP a PO, použije osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP)

8.9.4 Pravidla/předpisy pro nakládání s odpady

Uchazeč:

- definuje nebezpečné odpady vzniklé při zhotovení MD,
- připraví nebezpečné odpady k dalšímu zpracování.

8.9.5 Kontrola všech funkcí mistrovského díla

Uchazeč:

- zkontroluje zhotovenou konstrukci před kontrolou zkušební komisí v etapách určených komisí,
- zkontroluje parametry MD podle zpracovaného Návrhu mistrovského díla.

8.9.6 Příprava mistrovského díla na předání zákazníkovi, vysvětlení jeho používání, vypracování předávacího protokolu

Uchazeč:

- připraví dílo na předání zákazníkovi,
- vysvětlí zákazníkovi funkci díla,
- vysvětlí zákazníkovi náležitosti převzetí díla dle zákona 89/2012 Sb., občanský zákoník,
- zpracuje a se zákazníkem projednejte předávací protokol mistrovského díla,
- v případě zjištění nedostatků při kontrole dle bodu 8.9.5 navrhne způsob jejich odstranění.

8.9.7 Identifikace možností zvýšení kvality mistrovského díla

Uchazeč vysvětlí případné možnosti zvýšení kvality, rychlosti zpracování a snížení nákladů k vytvoření mistrovského díla, např. možnost použití inovativních produktů nebo technologií.

8.9.8 Prezentace mistrovského díla zkušební komisi

Uchazeč:

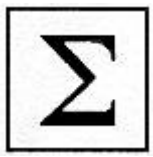
- předloží kompletní dokumentaci MD,

- popíše zadání uvedené v Návrhu MD, postup prací a výsledek provedených kontrol,
- popíše postup zhotovení MD a zdůvodní jej.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.9

1) Charakterizujte celkovou dispozici MD oplechování čela nadokapního žlabu.
2) Sestavte technologický postup zhotovení včetně technické normy a zásad správné klempířské praxe pro realizaci MD oplechování čela nadokapního žlabu.
3) Jaké jsou požadavky na BOZP a PO při realizaci MD oplechování čela nadokapního žlabu?
4) Jaká jsou pravidla pro nakládání s odpady při realizaci MD oplechování čela nadokapního žlabu?
5) Znáte kontrolované parametry a povolené odchylky všech funkcí MD oplechování čela nadokapního žlabu?
6) Jak se připraví MD oplechování čela nadokapního žlabu zákazníkovi včetně vysvětlení jeho používání a vypracování předávacího protokolu?
7) Jaké jsou možnosti zvýšení kvality MD oplechování čela nadokapního žlabu?
8) Jaké jsou parametry prezentace MD oplechování čela nadokapního žlabu?



Shrnutí subkapitoly 8.9

V této subkapitole se studující naučí informovat o zhotovení MD oplechování čela nadokapního žlabu podle předepsaného technologického postupu a dodržování BOZP a PO. Studující zvládne zkontrolovat všechny funkce MD oplechování čela nadokapního žlabu a přípravu na předání zákazníkovi s vysvětlením jeho používání.

8.10 Oplechování segmentové římsy s napájením okapnice

Specifikace mistrovského díla:

- Mistrovské dílo (MD) bude zhotoveno podle schváleného Návrhu mistrovského díla na modelu, na kterém uchazeč provede oplechování segmentové římsy s napájením okapnice.
- Místem zhotovení MD je pracoviště autorizované osoby (mistrovské školy).
- **Autorizovaná osoba zajistí:**
    - model konstrukce okapnice s přilehlou střešní plochou,
    - za úhradu potřebný materiál pro zhotovení mistrovského díla,
    - podle dohody s uchazečem potřebné mechanizované nářadí,
    - za úhradu pomocného pracovníka,
    - prostor pro písemnou přípravu uchazeče,
    - hygienické zařízení.
- **Uchazeč:**
    - bude používat vlastní ruční nářadí, autorizovaná osoba umožní jeho ošetřování,
    - může použít vlastní ruční mechanizované nářadí odpovídající předpisům BOZP, autorizovaná osoba umožní jeho ošetřování,
    - bude vybaven vlastním pracovním oděvem a obuví a osobními ochrannými pracovními prostředky odpovídajícími prováděným pracím,
    - bude dodržovat odpovídající předpisy BOZP,
    - provede před předáním mistrovského díla zkušební komisi kontrolu jeho souladu s Návrhem mistrovského díla a platnými ČSN.

materiál: pozinkovaný plech, spojovací materiál,

nářadí:

- zhotovení mistrovského díla proběhne pod dohledem člena zkušební komise.

Klíčová slova: *podkladní bednění s laťováním, autorizovaná osoba, prováděcí výkresová dokumentace, segmentová římsa, rozvinutá šířka, okapnice*

8.10.1 Mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla

Uchazeč:

- použije prováděcí výkresovou dokumentaci konstrukce zpracovanou v Návrhu MD,
- uloží materiál na místě zpracování,
- posoudí kvalitu materiálů použitých pro realizaci MD,
- zvolí nástroje, pracovní nářadí, strojní zařízení a pracovní pomůcky,
- dodrží pravidla BOZP a PO, použije osobní ochranné pracovní prostředky,
- změří, rozvrhne a orýsuje prvky MD,
- zhotoví prvky MD,
- zkompletuje MD.

8.10.2 Správné technologické postupy, technické normy a zásady správné pokrývačské praxe

Uchazeč:

- zaměří navazující stavební konstrukci, na které bude realizováno MD,
- dodrží pracovní postup zhotovení MD, včetně návaznosti jednotlivých činností dle Návrhu MD,
- použije odpovídající ruční pracovní nářadí, ruční mechanizované nářadí, strojní zařízení a pracovní pomůcky dle Návrhu MD.

8.10.3 Požadavky na BOZP a PO

Uchazeč dodrží předpisy BOZP a PO, použije osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP)

8.10.4 Pravidla/předpisy pro nakládání s odpady

Uchazeč:

- definuje nebezpečné odpady vzniklé při zhotovení MD,
- připraví nebezpečné odpady k dalšímu zpracování.

8.10.5 Kontrola všech funkcí mistrovského díla

Uchazeč:

- zkontroluje zhotovenou konstrukci před kontrolou zkušební komisí v etapách určených komisí,
- zkontroluje parametry MD podle zpracovaného Návrhu mistrovského díla.

8.10.6 Příprava mistrovského díla na předání zákazníkovi, vysvětlení jeho používání, vypracování předávacího protokolu

Uchazeč:

- připraví dílo na předání zákazníkovi,
- vysvětlí zákazníkovi funkci díla,
- vysvětlí zákazníkovi náležitosti převzetí díla dle zákona 89/2012 Sb., občanský zákoník,
- zpracuje a se zákazníkem projednejte předávací protokol mistrovského díla,
- v případě zjištění nedostatků při kontrole dle bodu 8.9.5 navrhne způsob jejich odstranění.

8.10.7 Identifikace možností zvýšení kvality mistrovského díla

Uchazeč vysvětlí případné možnosti zvýšení kvality, rychlosti zpracování a snížení nákladů k vytvoření mistrovského díla, např. možnost použití inovativních produktů nebo technologií.

8.10.8 Prezentace mistrovského díla zkušební komisi

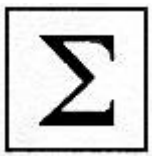
Uchazeč:

- předloží kompletní dokumentaci MD,
- popíše zadání uvedené v Návrhu MD, postup prací a výsledek provedených kontrol,
- popíše postup zhotovení MD a zdůvodní jej.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.10

1) Charakterizujte celkovou dispozici MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice.
2) Sestavte technologický postup zhotovení včetně technické normy a zásad správné klempířské praxe pro realizaci MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice.
3) Jaké jsou požadavky na BOZP a PO při realizaci MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice?
4) Jaká jsou pravidla pro nakládání s odpady při realizaci MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice?
5) Znáte kontrolované parametry a povolené odchylky všech funkcí MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice?
6) Jak se připraví MD oplechování čela nadokapního žlabu zákazníkovi včetně vysvětlení jeho používání a vypracování předávacího protokolu?
7) Jaké jsou možnosti zvýšení kvality MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice.?
8) Jaké jsou parametry prezentace MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice?



Shrnutí subkapitoly 8.10

V této subkapitole se studující naučí informovat o zhotovení MD oplechování segmentové římsy s napájením okapnice podle předepsaného technologického postupu a dodržování BOZP a PO. Studující zvládne zkontrolovat všechny funkce

MD oplechování segmentové římsy a přípravu na předání zákazníkovi s vysvětlením jeho používání.

8.11 Oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem

Specifikace mistrovského díla:

- Mistrovské dílo (MD) bude zhotoveno podle schváleného Návrhu mistrovského díla na modelu, na kterém uchazeč provede oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem.
- Místem zhotovení MD je pracoviště autorizované osoby (mistrovské školy).
- Autorizovaná osoba zajistí:
    - model konstrukce parapetu s napojením na římsu s odskokem,
    - za úhradu potřebný materiál pro zhotovení mistrovského díla,
    - podle dohody s uchazečem potřebné mechanizované nářadí,
    - za úhradu pomocného pracovníka,
    - prostor pro písemnou přípravu uchazeče,
    - hygienické zařízení.
- Uchazeč:
    - bude používat vlastní ruční nářadí, autorizovaná osoba umožní jeho ošetřování,
    - může použít vlastní ruční mechanizované nářadí odpovídající předpisům BOZP, autorizovaná osoba umožní jeho ošetřování,
    - bude vybaven vlastním pracovním oděvem a obuví a osobními ochrannými pracovními prostředky odpovídajícími prováděným pracím,
    - bude dodržovat odpovídající předpisy BOZP,
    - provede před předáním mistrovského díla zkušební komisi kontrolu jeho souladu s Návrhem mistrovského díla a platnými ČSN.

materiál: pozinkovaný plech, spojovací materiál,

nářadí:

- zhotovení mistrovského díla proběhne pod dohledem člena zkušební komise.

Klíčová slova: *autorizovaná osoba, prováděcí výkresová dokumentace, oplechování parapetu, rozvinutá šířka, římsa, odskok*

8.11.1 Mistrovské dílo (MD) podle schváleného Návrhu mistrovského díla

Uchazeč:

- použije prováděcí výkresovou dokumentaci konstrukce zpracovanou v Návrhu MD,
- uloží materiál na místě zpracování,
- posoudí kvalitu materiálů použitých pro realizaci MD,
- zvolí nástroje, pracovní nářadí, strojní zařízení a pracovní pomůcky,
- dodrží pravidla BOZP a PO, použije osobní ochranné pracovní prostředky,
- změří, rozvrhne a orýsuje prvky MD,
- zhotoví prvky MD,
- zkompletuje MD.

8.11.2 Správné technologické postupy, technické normy a zásady správné pokrývačské praxe

Uchazeč:

- zaměří navazující stavební konstrukci, na které bude realizováno MD,
- dodrží pracovní postup zhotovení MD, včetně návaznosti jednotlivých činností dle Návrhu MD,
- použije odpovídající ruční pracovní nářadí, ruční mechanizované nářadí, strojní zařízení a pracovní pomůcky dle Návrhu MD.

8.11.3 Požadavky na BOZP a PO

Uchazeč dodrží předpisy BOZP a PO, použije osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP).

8.11.4 Pravidla/předpisy pro nakládání s odpady

Uchazeč:

- definuje nebezpečné odpady vzniklé při zhotovení MD,
- připraví nebezpečné odpady k dalšímu zpracování.

8.11.5 Kontrola všech funkcí mistrovského díla

Uchazeč:

- zkontroluje zhotovenou konstrukci před kontrolou zkušební komisí v etapách určených komisí,
- zkontroluje parametry MD podle zpracovaného Návrhu mistrovského díla.

8.11.6 Příprava mistrovského díla na předání zákazníkovi, vysvětlení jeho používání, vypracování předávacího protokolu

Uchazeč:

- připraví dílo na předání zákazníkovi,
- vysvětlí zákazníkovi funkci díla,
- vysvětlí zákazníkovi náležitosti převzetí díla dle zákona 89/2012 Sb., občanský zákoník,
- zpracuje a se zákazníkem projednejte předávací protokol mistrovského díla,
- v případě zjištění nedostatků při kontrole dle bodu 8.11.5 navrhne způsob jejich odstranění.

8.11.7 Identifikace možností zvýšení kvality mistrovského díla

Uchazeč vysvětlí případné možnosti zvýšení kvality, rychlosti zpracování a snížení nákladů k vytvoření mistrovského díla, např. možnost použití inovativních produktů nebo technologií.

8.11.8 Prezentace mistrovského díla zkušební komisi

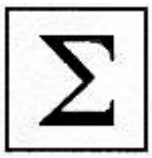
Uchazeč:

- předloží kompletní dokumentaci MD,
- popíše zadání uvedené v Návrhu MD, postup prací a výsledek provedených kontrol,
- popíše postup zhotovení MD a zdůvodní jej.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.11

1) Charakterizujte celkovou dispozici MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem.
2) Sestavte technologický postup zhotovení včetně technické normy a zásad správné klempířské praxe pro realizaci MD oplechování parapetu s napojením římsu s odskokem.
3) Jaké jsou požadavky na BOZP a PO při realizaci MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem?
4) Jaká jsou pravidla pro nakládání s odpady při realizaci MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem?
5) Znáte kontrolované parametry a povolené odchylky všech funkcí MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem?
6) Jak se připraví MD oplechování čela nadokapního žlabu zákazníkovi včetně vysvětlení jeho používání a vypracování předávacího protokolu?
7) Jaké jsou možnosti zvýšení kvality MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem?
8) Jaké jsou parametry prezentace MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem?



Shrnutí subkapitoly 8.11

V této subkapitole se studující naučí informovat o zhotovení MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem podle předepsaného technologického postupu a dodržování BOZP a PO. Studující zvládne zkontrolovat všechny funkce

MD oplechování parapetu s napojením na římsu s odskokem a přípravu na předání zákazníkovi s vysvětlením jeho používání.

8.12 Varianty modelových zakázek

Jedná se o tři varianty modelových zakázek, kde uchazeč losuje z těchto tří variant jednu variantu modelové zakázky.

Klíčová slova: *odvodnění střechy, podokapní žlab, odpadní potrubí, výtoková kolena, střešní vikýř, drážkovaná krytina, žlabová čela a kotlíky, titanzinkový plech*

8.12.1 Zhotovení odvodnění střechy do podokapních žlabů

Specifikace modelové zakázky:

- montáž žlabů 10 bm,
- montáž žlabových háků,
- montáž žlabových čel 2 ks,
- montáž žlabových kotlíků 2 ks.

8.12.2 Zhotovení venkovního dešťového odpadního potrubí

Specifikace modelové zakázky:

- zhotovení dvou okapních svodů délky 10 m,
- prvky svodů prefabrikované,
- ukončení výtokovým kolenem,
- navrhnout alespoň 2 materiálové varianty.

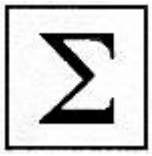
8.12.3 Zhotovení oplechování střešního vikýře

- oplechování střechy a boků střešního vikýře dle přílohy 1 a 2,
- oplechování bude provedeno v drážkové krytině s dvojitou stojatou drážkou,
- doporučený materiál: titanzinkový plech.



Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.12

1) Specifikujte modelovou zakázku zhotovení odvodnění střechy do podokapních žlabů.
2) Specifikujte modelovou zakázku zhotovení dešťového odpadního potrubí.
3) Specifikujte modelovou zakázku zhotovení oplechování střešního vikýře.



Shrnutí subkapitoly 8.12

Studující byl seznámen se třemi tématy modelových zakázek. Orientuje se v modelové zakázce zhotovení odvodnění střechy do podokapních žlabů, zhotovení dešťového odpadního potrubí a zhotovení oplechování střešního vikýře.

8.13 Profilové modelové činnosti modelových zakázek

Profilové modelové činnosti výroby výrobků nebo služeb, tak aby pokryly hlavní oblasti pracovních činností v rozsahu celého daného oboru.

Klíčová slova: *modelová zakázka, pracovní postup modelové zakázky, časový harmonogram, zpracování rozpočtu, kvalita modelové zakázky, prezentace návrhu modelové zakázky, reklamace*

8.13.1 Celková dispozice modelové zakázky

Uchazeč:

- navrhne technologický postup montáže podokapního žlabu 10m,
- navrhne montáž žlabových háků dle délky žlabu,
- navrhne ukončení žlabu žlabovými čely 2ks
- navrhne způsob napojení žlabových kotlíků na žlab 2ks.

8.13.2 Řešení případných specifických požadavků fiktivního zákazníka

Uchazeč zohlední případné specifické požadavky zákazníka (např. na materiál a cenu modelové zakázky).

8.13.3 Postup zhotovení modelové zakázky

Uchazeč:

- navrhne pracovní postup zhotovení podokapního žlabu,
- navrhne potřebná pomocná zařízení (např. lešení, dopravní prostředky),
- navrhne opatření při práci s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky dle Nařízení vlády č. 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,
- stanoví potřebu osobních ochranných pracovních prostředků dle Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků, ve znění pozdějších předpisů,

- stanoví potřebné vybavení pracoviště z hlediska hygieny práce,
- stanoví způsob nakládání s odpady,
- stanoví potřebný počet pracovníků.

8.13.4 Návrh potřebného materiálu, surovin, polotovarů a jejich kvantifikaci, včetně potřebných výpočtů

Uchazeč:

- specifikuje potřebné materiály k realizaci zakázky na základě podkladů uvedených v bodu 8.13.1,
- vypočítá potřebu materiálů pro realizaci modelové zakázky 8.12.1, 8.12.2, 8.12.3:
    - montáž žlabu (bm),
    - montáž žlabových háků (ks),
    - montáž žlabových čel (ks),
    - montáž žlabových kotlíků (ks),
    - montáž odpadního potrubí délky 10bm,
    - montáž výtokového kolena,
    - oplechování střechy a boků střešního vikýře – drážkovaná krytina.
- specifikuje potřebné materiály k realizaci modelové zakázky 8.12.1, 8.12.2, 8.12.3,
- vypočítá potřebu materiálu k realizaci modelové zakázky 8.12.1, 8.12.2, 8.12.3:
    - žlaby, žlabové kotlíky, žlabové háky, žlabová čela,
    - odpadní potrubí, výtoková kolena,
    - stanoví způsob nakládání s odpady.

8.13.5 Návrh potřebných nástrojů, nářadí a strojního zařízení

Uchazeč specifikuje potřebné nástroje, nářadí, strojní zařízení a pracovní pomůcky.

8.13.6 Zpracování časového harmonogramu zhotovení modelové zakázky

Uchazeč:

- zpracuje časový harmonogram prací v souladu s navrženým pracovním postupem,
- projedná harmonogram se zákazníkem.

8.13.7 Zpracování rozpočtu

Uchazeč:

- vypracuje rozpočet modelové zakázky – můžete použít vlastní podklady (ceníky aj.),
- projedná rozpočet se zákazníkem.

8.13.8 Vysvětlení způsobů řešení zadaných problémů při realizaci modelové zakázky

Uchazeč navrhne způsob řešení zadaných problémů při realizaci modelové zakázky.

8.13.9 Vysvětlení, na co je třeba se zejména zaměřit z hlediska kvality modelové zakázky

Uchazeč pro posouzení kvality zakázky se zaměří na:

- správný návrh řešení modelové zakázky,
- vhodnou volbu materiálů použitých pro zhotovení modelové zakázky,
- řemeslnou kvalitu provedení modelové zakázky,
- kontrolu provedené práce, zpracování předávacího protokolu.

8.13.10 Prezentace a vysvětlení celého návrhu modelové zakázky zákazníkovi

Uchazeč:

- vysvětlí komplexní navržený způsob řešení modelové zakázky zákazníkovi se zohledněním bodů 8.13.1, 8.13.2, 8.13.6 a 8.13.7,

- popíše postup a právní náležitosti předání hotového díla,
- zpracuje předávací protokol.



Rozdělení kompetencí při vyřizování reklamací

- Reklamovat je možné veškeré nedostatky, které zakázka vykazuje v okamžiku předání. Zjištěné zjevné vady sepište se zákazníkem do předávacího protokolu. Tyto vady se odstraní v termínu uvedeném v předávacím protokolu, jinak dílo zákazník odmítne převzít.
- V případě ojedinělé drobné vady, které samy o sobě ani ve spojení s jinými nebrání užívání díla zakázky funkčně nebo esteticky, ani její užívání podstatným způsobem neomezují, stavbu převzít zákazník musí.
- Pozor na skryté vady zakázky, zákazník je může reklamovat do pěti let od převzetí díla.
- Spolu s pokrývačem odpovídají za vady díla zakázky i jeho subdodavatelé, dodavatelé stavební dokumentace a stavební dozor, s ohledem na své zapojení v procesu zhotovení díla.
- Vše je upraveno: § 2615 odst. 1, § 2628, § 2629 a § 2630 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník.



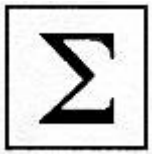
Kontrolní otázky a úkoly k subkapitole 8.13

1) Charakterizujte celkovou dispozici jednotlivých návrhů modelových zakázek.
2) Co patří do specifických požadavků fiktivního zákazníka?
3) Sestavte pracovní postup zhotovení jednotlivých modelových návrhů zakázek.
4) Specifikujte potřebný materiál a jeho množství pro realizaci jednotlivých návrhů modelových zakázek.
5) Specifikujte potřebné nástroje, nářadí a strojního zařízení pro realizaci jednotlivých návrhů modelových zakázek.
6) Zpracujte časový harmonogram zhotovení jednotlivých návrhů modelových zakázek.
7) Vypracujte rozpočet jednotlivých návrhů modelových zakázek.

8) Připravte si vysvětlení způsobů řešení zadaných problémů při realizaci jednotlivých návrhů modelových zakázek.

9) Co ovlivňuje kvalitu zhotovení jednotlivých návrhů modelových zakázek?

10) Pouvažujte o prezentaci a vysvětlení celého návrhu jednotlivých modelových zakázek zákazníkovi.



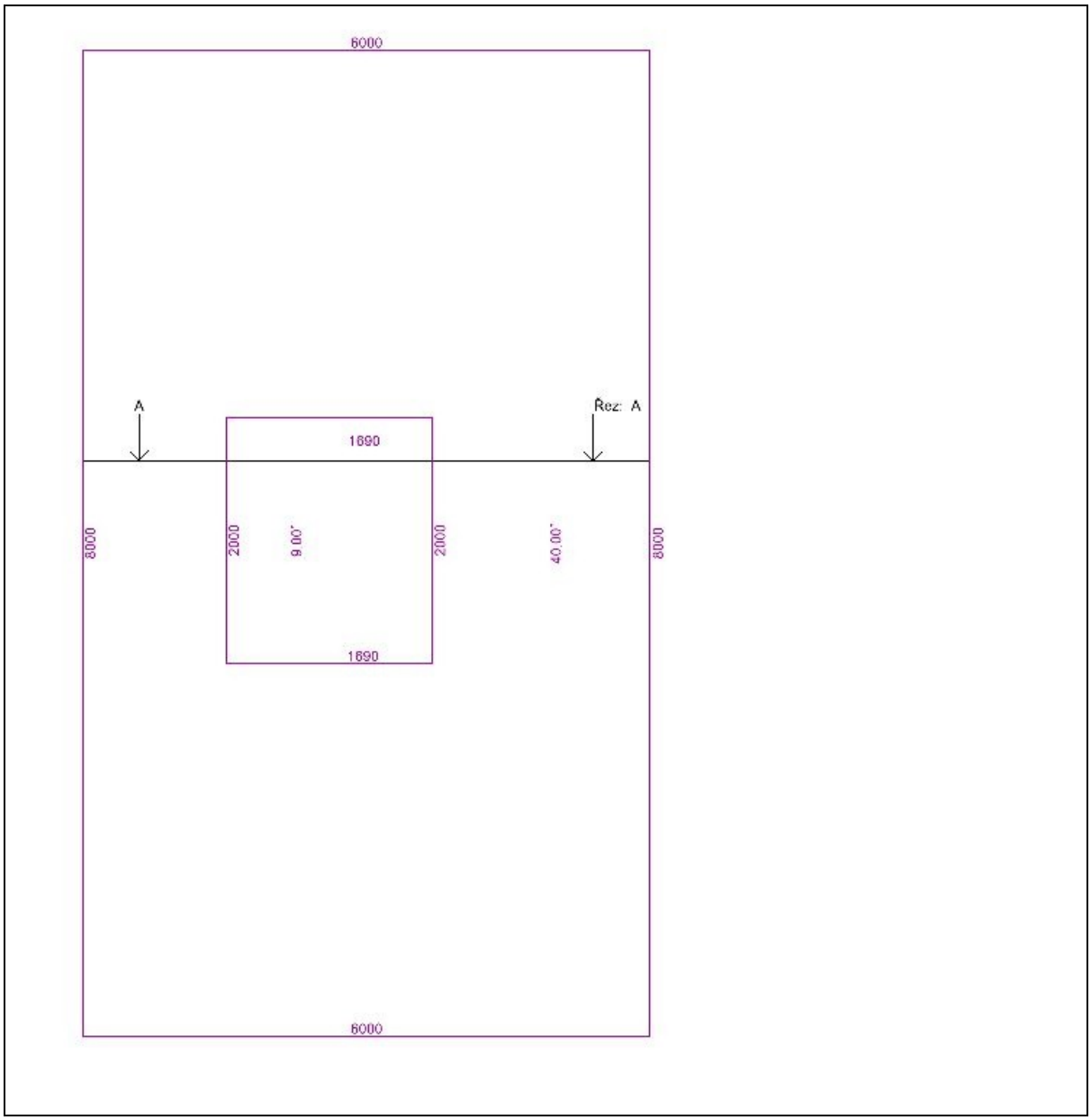
Shrnutí subkapitoly 8.13

Studující byl seznámen se třemi tématy modelových zakázek zahrnujících profilové modelové činnosti výroby výrobků nebo služeb, tak aby pokryly hlavní oblasti pracovních činností v rozsahu celého daného oboru. Uchazeč nakonec losuje minimálně ze tří variant jednu variantu modelové zakázky.

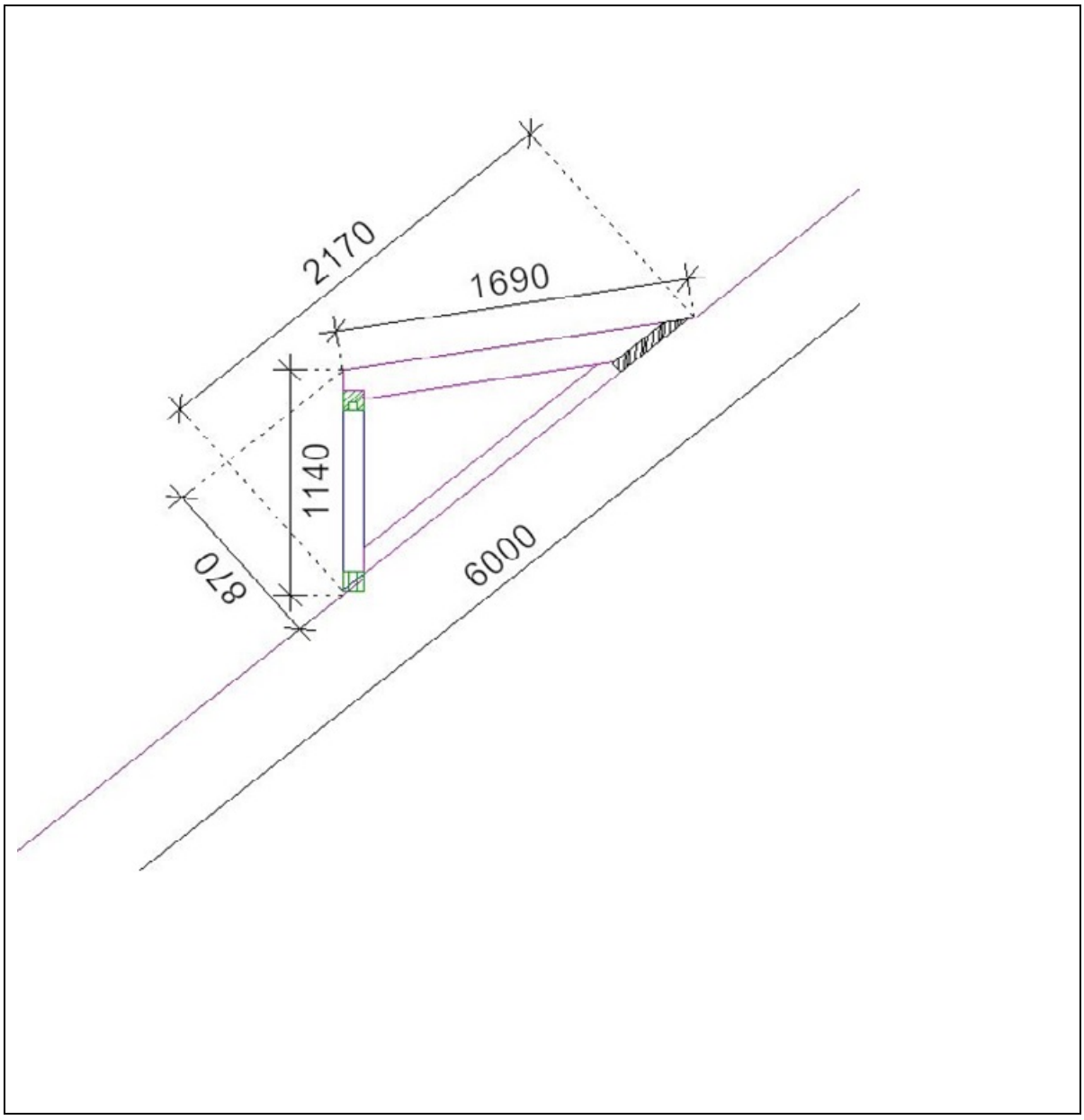
8.14 Technická dokumentace modelových zakázek

Půdorys a svislý řez části střechy pro zhotovení oplechování střešního vikýře

Klíčová slova: *půdorys a svislý řez střechy, střešní plášť, technická dokumentace*



Obrázek 62: Technická dokumentace modelové zakázky – půdorys (zdroj: Zadání modelové zakázky Stavební klempíř)



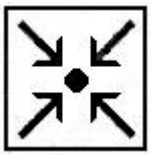
Obrázek 63: Technická dokumentace modelové zakázky – svislý řez (zdroj: Zadání modelové zakázky Stavební klempíř)

Děkujeme všem vlastníkům obsahu, kterým náleží autorská práva k dílům uvedeným v seznamu doporučeně literatury, použité literatury nebo seznamu zdrojů. Pro citace z nich byly použity citační normy dle stavu k 1. 11. 2021. Citováno bylo za účelem rozvoje a obohacení čtenářů, jež tyto dokumenty použijí ke svému navazujícímu vzdělání. Obsah je pouze informativní a v žádném případě není klíčový pro prokázání načerpaných znalostí a vědomostí u jakékoliv platné zkoušky vedoucí k získání titulu mistr/mistryně řemesla.

VYSVĚTLIVKY K POUŽÍVANÝM SYMBOLŮM



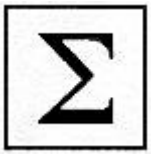
Průvodce studiem – vstup autora do textu, specifický způsob, kterým se studentem komunikuje, povzbuzuje jej, doplňuje text o další informace.



Příklad – objasnění nebo konkretizování problematiky na příkladu ze života, z praxe, ze společenské reality apod.



K zapamatování



Shrnutí – shrnutí předcházející látky, shrnutí kapitoly.



Literatura – použitá ve studijním materiálu, pro doplnění a rozšíření poznatků.



Kontrolní otázky a úkoly – prověřují, do jaké míry studující text a problematiku pochopil, zapamatoval si podstatné a důležité informace a zda je dokáže aplikovat při řešení problémů.



Úkoly k textu – je potřeba je splnit neprodleně, neboť pomáhají k dobrému zvládnutí následující látky.



Korespondenční úkoly – při jejich plnění postupuje studující podle pokynů s notnou dávkou vlastní iniciativy. Úkoly se průběžně evidují a hodnotí v průběhu celého kurzu.



Otázky k zamyšlení



Část pro zájemce – přináší látku a úkoly rozšiřující úroveň základního kurzu. Pasáže i úkoly jsou dobrovolné.

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1: Ochranné pracovní prostředky [5]....22
Obrázek 2: Ochranné záchytné konstrukce [5] 26
Obrázek 3: Prostředky ochrany osob proti pádu [5] 29
Obrázek 4: Karabina a polohovací lano [5] 30
Obrázek 5: Kotvicí úvazek, lano, blokanty [5]....30
Obrázek 6: Ochranné pásmo [5] 32
Obrázek 7: Klempířské a samovrtné šrouby [5] 46
Obrázek 8: Příponky [5]....46
Obrázek 9: Základní a posuvné příponky [5]....47
Obrázek 10: Drátěná příponka [5] 47
Obrázek 11: Snášenlivost kovových materiálů [5]....48
Obrázek 12: Ukázka pálené krytiny [11]....49
Obrázek 13: Ukázka betonové krytiny [5]....50
Obrázek 14: Ukázka vláknocementové krytiny [5]....50
Obrázek 15: Ukázka břídlicové krytiny [5] 51
Obrázek 16: Ukázka bitumenové krytiny [5] 51
Obrázek 17: Ukázka plastové krytiny [5] 52
Obrázek 18: Ukázka šindelové krytiny [5]....52
Obrázek 19: Ukázka doškové krytiny [5] 53
Obrázek 20: Druhy ručních nůžek [5]....60
Obrázek 21: Druhy ručních nůžek [5]....60
Obrázek 22: Klempířské kleště [5] 61
Obrázek 23: Klempířské kleště a ohýbačka háků [5] 62
Obrázek 24: Paličky [5] 62
Obrázek 25: Klempířské nářadí [5]....63
Obrázek 26: Elektrické nůžky [5]....64
Obrázek 27: Mechanizované nářadí pro klempíře [5]....65
Obrázek 28: Tabulové a pákové nůžky [5] 66
Obrázek 29: Hydraulická ohýbačka plechu [5] 67
Obrázek 30: Elektromotorová ohýbačka plechu [5]....67
Obrázek 31: Stojanový zakružovací stroj [5] 68
Obrázek 32: Skládací metr [5]....76
Obrázek 33: Pásmo [5]....76

Obrázek 34: Laserový dálkoměr [5] 76
Obrázek 35: Olovnice [5] 77
Obrázek 36: Vodováha [5] 77
Obrázek 39: Vodováha laserová [5] 77
Obrázek 40: Mechanický a elektronický úhloměr [5] 78
Obrázek 41: Pomůcky na orýsování [5] 78
Obrázek 42: Tvary rovinných střech [8] 87
Obrázek 43: Tvary vikýřů [8] 89
Obrázek 44 : Pohled na střešní konstrukci – solární systém, střešní okna, lemování komínu [11] 91
Obrázek 45: Druhy příponek – jednotlivé tvary [11] 92
Obrázek 46: Jednotlivé druhy žlabů – 1 podokapní, 2 – nadřímsový, 3 – nástřešní, 4 – zaatikový, 5 – mezistřešní [10] 95
Obrázek 47: Druhy plechů – praktická ukázka [11] 95
Obrázek 48: Části odvodňovacího systému – názorná ukázka [11] 97
Obrázek 49: Velkoformátová drážkovaná krytina – click systém – detaily [5] 99
Obrázek 50: Velkoformátová drážkovaná krytina – click systém [5] 99
Obrázek 51: Ukázka drážkované krytiny [5] 102
Obrázek 52: Postup při ohýbání dvojité stojaté drážky [5] 102
Obrázek 53: Druhy drážek [5] 114
Obrázek 54: Druhy nýtování [5] 115
Obrázek 55: Praktická ukázka nýtování – dvouřadé vystřídané [11] 115
Obrázek 56: Praktická ukázka nýtování – dvouřadé vystřídané a jednořadé [11] 116
Obrázek 57: Praktická ukázka nýtování – provedení nýtovacími kleštěmi [11] .. 116
Obrázek 58: Schéma svařování plamenem [5] 116
Obrázek 59: Schéma svařování elektrickým obloukem [5] 117
Obrázek 60: Páječka [5] 118
Obrázek 61: Klempířská páječka a souprava pro pájení [5] 119
Obrázek 62: Tavidla [5] 120
Obrázek 63: Způsoby lepených spojů [5] 122
Obrázek 64: Technická dokumentace modelové zakázky – půdorys (zdroj: Zadání modelové zakázky Stavební klempíř) 180
Obrázek 65: Technická dokumentace modelové zakázky – svislý řez (zdroj: Zadání modelové zakázky Stavební klempíř) 181

SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1 - Základní jednotky (zdroj: vlastní zpracování) 74
Tabulka 2 - Odvozené jednotky (zdroj: vlastní zpracování)..... 75

SEZNAM ZDROJŮ OBRÁZKŮ A TABULEK

[1] BOZP: www.BOZPinfo.cz, www.bozpinfoprofi.cz

[2] Digitální učební materiály SŠ.

[3] *Elektronická učebnice pro obor vzdělání 23-55-H/01: Klempíř 1, Klempíř 2, Klempíř 3*, Střední škola stavebních řemesel, Brno-Bosonohy, 2015.

[4] Internetové články.

[5] JEŽEK, Aleš, 2003: *Klempířství*. Praha: Grada.

[6] 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.

[7] 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.

[8] Právní předpisy.

[9] 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.

[10] Technické normy (ČSN, ČSN EN).

[11] Technické podklady výrobců.