



Vysoké učení technické v Brně
Fakulta stavební
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

1

BW051

Technologie stavebních prací 1

11. téma

Ing. Pavel Liška, Ph.D.

Harmonogram přednášek

1. Úvod do vědního oboru technologie staveb.
2. Procesy zemních prací.
3. Procesy zakládání staveb.
4. Bednění betonových konstrukcí.
5. Procesy vyztužování železobetonových konstrukcí.
6. Betonářské procesy.
7. Zdící procesy.
8. Montáž dřevěných konstrukcí a objektů.
9. Zřizování obvodových plášťů budov.
10. Provádění klempířských prací.
- 11. Provádění skládaných střešních plášťů.**
12. Provádění střešních plášťů na plochých střechách.

Střecha

- ✓ Návrh řeší norma ČSN 73 1901 „Navrhování střech – základní ustanovení“,
- ✓ střecha chrání podstřešní prostory před vlivy povětrnosti (ochrana chráněné konstrukce před vodou, ochrana prostředí před srážkovou vodou, ochrana a zajištění stavu vnitřního prostředí, ochrana konstrukce před vnitřním prostředím). Je-li k tomu účelu navržena, může být provozně užívána (střešní terasy, střešní zahrady, pojízdné střechy, heliporty, technologické zařízení).

Střešní plášť

- ✓ Část střechy tvořená nosnou vrstvou střešního pláště, k níž jsou zpravidla přiřazeny některé další vrstvy v závislosti na funkci pláště (vrstva vodotěsnicí, tepelněizolační, spádová provozní, pohledová, dilatační separační, spojovací, stabilizační drenážní, filtrační, hydroakumulační a pohledová).

Střechy dle sklonu střešní roviny se rozeznávají

- ✓ Ploché od 0° do 5° (včetně),
- ✓ šikmé od 5° do 45° ,
- ✓ strmé od 45° do 90° .

Šikmé a strmé střechy se společně nazývají sklonité.

Volba materiálu krytiny

Vhodný materiál, pro krytinu a sklon střešní plochy se volí podle:

- ✓ nadmořské výšky místa objektu,
- ✓ klimatických podmínek místa objektu,
- ✓ čistoty ovzduší,
- ✓ architektonických požadavků.

Volba materiálu krytiny

Pro sklonité střechy se používají skládané střešní krytiny:

- ✓ keramické,
- ✓ betonové,
- ✓ vláknocementové,
- ✓ plechové,
- ✓ plechová s povrchovými úpravami,
- ✓ z asfaltových šindelů,
- ✓ z přírodní břidlice,
- ✓ z organických vláken,
- ✓ plastové,
- ✓ z recyklované lepenky,
- ✓ z asfaltových pásů.

Doprava materiálu na stavbu

Skládaná střešní krytina se na stavbu dopravuje nákladními automobily na paletách, které jsou obaleny ochranou fólií a svázány stahovací páskou.



Skladování materiálu

- ✓ Palety mají být na staveništi skladovány na rovné zpevněné a odvodněné ploše,
- ✓ skladování by mělo být dle podmínek dodavatele materiálu:
 - betonové tašky – palety s klasickými betonovými taškami se umísťují vždy vedle sebe. Pokud se musí umístit do sloupců, smí se dávat maximálně 2 palety na sebe, pokud výrobce neurčí jinak,
 - pálené tašky – u keramických tašek se můžou vrstvit až 3 palety na sebe. Všechny zůstávají po celou dobu stavby v originálních zatavených fóliích,
 - eternit – výrobci nedoporučují skládání palet na sebe. Pokud je k tomu ale vážný důvod, dovolují maximálně 2 vrstvy. Podmínka pro skladování této krytiny je především krytý sklad nebo alespoň přístřešek, který by chránil tašky proti vlhkosti a slunečním paprskům.

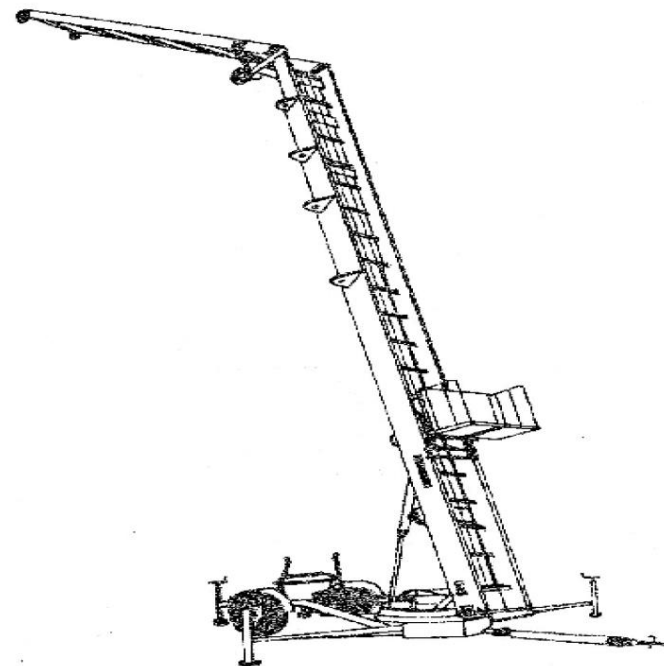
Skladování materiálu

- ✓ Skladování by mělo být dle podmínek dodavatele materiálu:
 - asfaltové šindele – nesmí být na vlhku, musí se udržovat v suchu a šablony zůstávají na paletách, dokud nejsou spotřebovány na střechu. Šindelům vadí přímé slunce. Kvůli asfaltové vrstvě jsou proti slunečnímu záření méně odolné a mohlo by se stát, že se k sobě přilepí,
 - plechové krytiny – plechy mají problém nejen s vodou, ale i s různými agresivními látkami, barevnými kovy, obzvláště pak s mědí a látkami, používanými jako pojiva. Pokud by se voda či jiná kapalina dostala mezi plechy (zatečení nebo kondenzace), mohla by proběhnout chemická reakce (elektrický článěk) a vytvořily by se na nich bílé fleky (tzv. bílá koroze) nebo jiné problémy s povrchovou úpravou. Tím se samozřejmě krytina znehodnocuje. Výrobky, které se skladují venku, musí být po celou dobu zakryté a se zajištěným větráním. Venku se může skladovat krytiny pouze dočasně, tzn. do jednoho týdne. Originální přepravní obal není určen ke skladování výrobků. Při delší době se musí nezakryté umístit do suché místnosti a větrané místnosti a ponechat je odkryté s volným přístupem vzduchu ke všem vrstvám.

Vnitrostaveništní doprava

Na střešní konstrukci může být krytina a další potřebný materiál dopravován jeřábem, výtahem nebo vrátkem. Pokrývači používají výtahy s proměnlivým sklonem.

▼ Výtah pro pokrývačské práce



Připravenost

- ✓ Před zahájením pokrývačských prací musí být dokončena nosná střešní konstrukce,
- ✓ dále musí na střeše být dokončeny všechny práce zednické, tesařské a klempířské. Jde především o dokončení půdního nebo podkrovního zdiva, komínových těles, dokončení podkladních vrstev pod krytinu – bednění nebo laťování a dokončení okapů, oplechování komínů, střešních oken, úžlabí a případně štítového zdiva.



Složení pracovní čety

Postup při zřizování skládané střešní krytiny je závislý na druhu použité krytiny. Krytinu kladou pokrývači, kteří by měli absolvovat speciální školení u výrobce, jehož komplexní střešní systém pokládají. Pracují obvykle ve dvoučlenných nebo tříčlenných skupinách.

✓ Pracovní četa:

- práce klempířské – klempíř:
 - plechová krytina,
 - oplechování,
- práce pokrývačské – pokrývač,
- práce izolačské – izolač,
- pomocné práce – pomocník (příprava doprava materiálu).

Pracovní nářadí a pomůcky

- ✓ Zámečnické kladivo,
- ✓ palička,
- ✓ kombinované kleště,
- ✓ drážkovník,
- ✓ průbojník,
- ✓ elektrické nůžky na plech,
- ✓ šroubováky, vrtačka,
- ✓ různé typy pájek a nýtovacích kleští,
- ✓ pilka na železo + pilníky,

V dílnách ohýbačky, lisy, formovací stroje, stroje na dělení plechů.

Keramická krytina

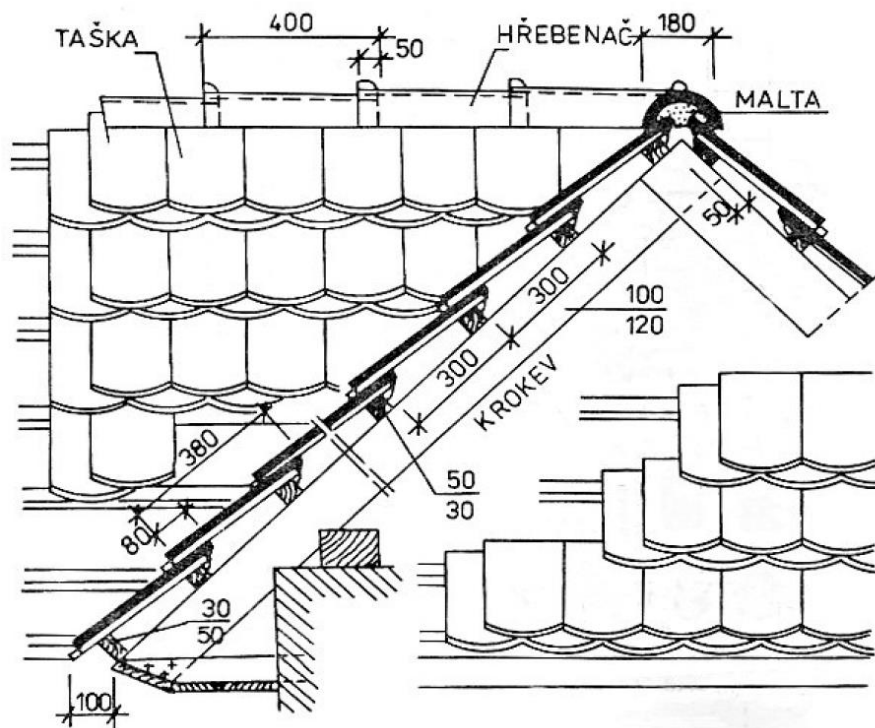
✓ Charakteristika:

- cihlářská hlína s vodou – vysušováno a vypalováno při teplotě 1 250 °C,
- prodyšná, životnost 50 let, estetická,

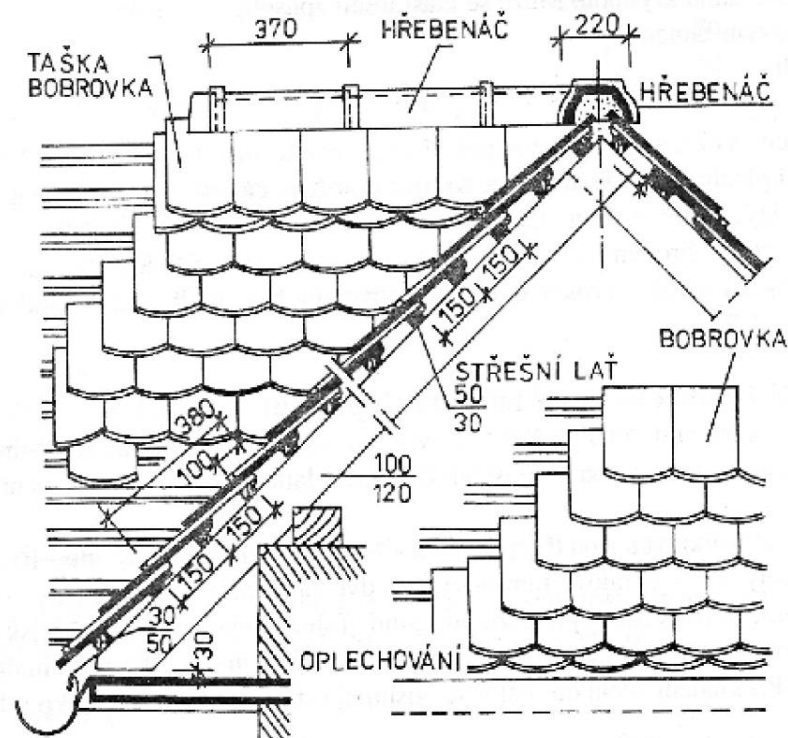
✓ základní druhy:

- hladké ražené tašky – bobrovka (65kg/m²) – rekonstrukce, v jedné vrstvě – řídké laťování (vzdálenost latí je podle sklonu střechy 31 až 32 cm), není příliš vodotěsná, používá se jen jako provizorní řešení, nebo dvou vrstvách – vzájemně mezi sebou posunutých o ½ šíře tašky – řídké, nebo husté laťování:
 - pokládka dvojité na řídké laťování (tzv. korunové kladení) – na jedné lati zavěšeny dvě řady tašek, horní řada kryje spáry řady předcházející.
 - pokládka dvojité na husté laťování (vzdálenost latí je 15,5 až 17 cm – tzv. šupinové kladení), skládají se tašky do vazby a řady tašek u hřebene a u okapu se ještě zdvojují.

Krytina z tašek bobrovek

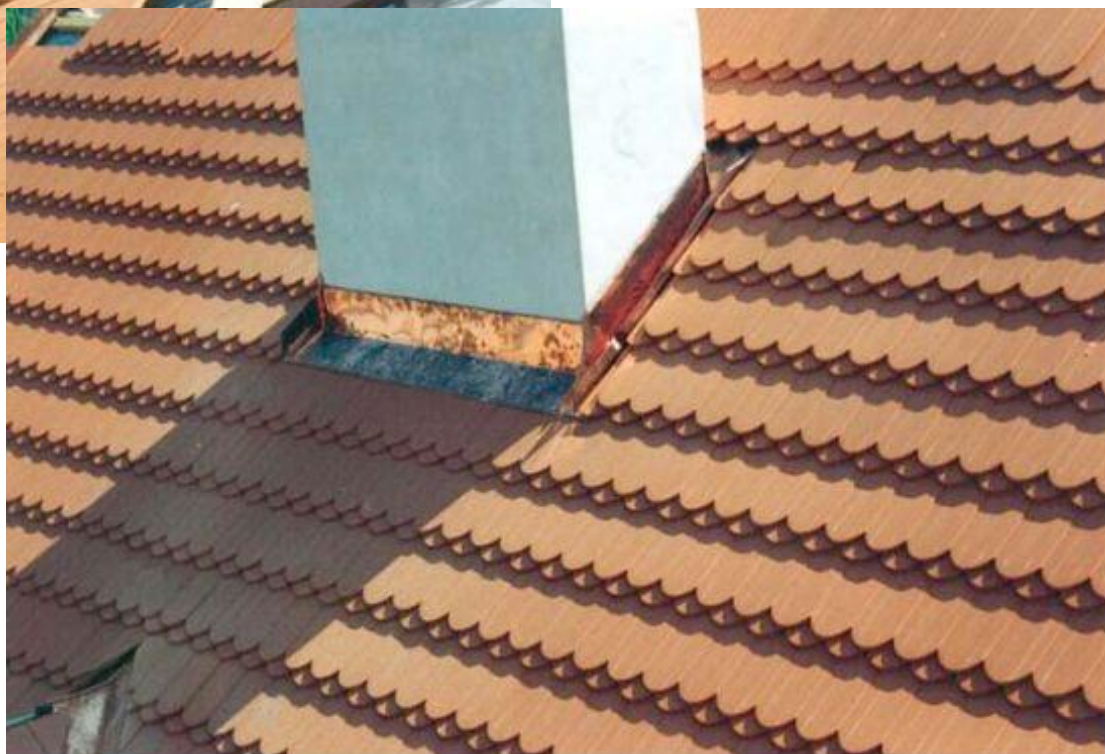


▲ Krytina z hladkých tašek na řídké laťování – tzv. korunové kladení



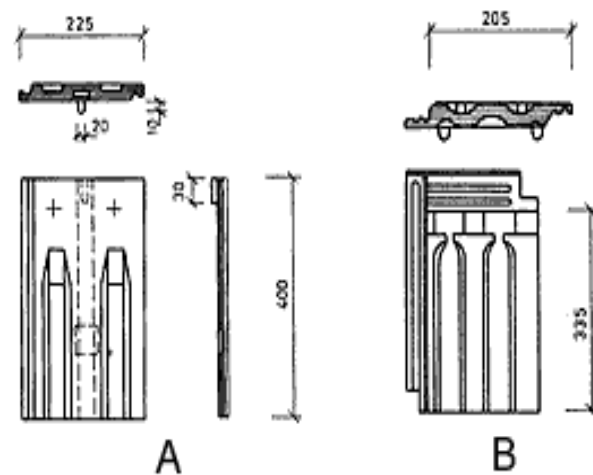
▲ Krytina z hladkých tašek na husté laťování – tzv. šupinové kladení

Krytina z tašek bobrovek



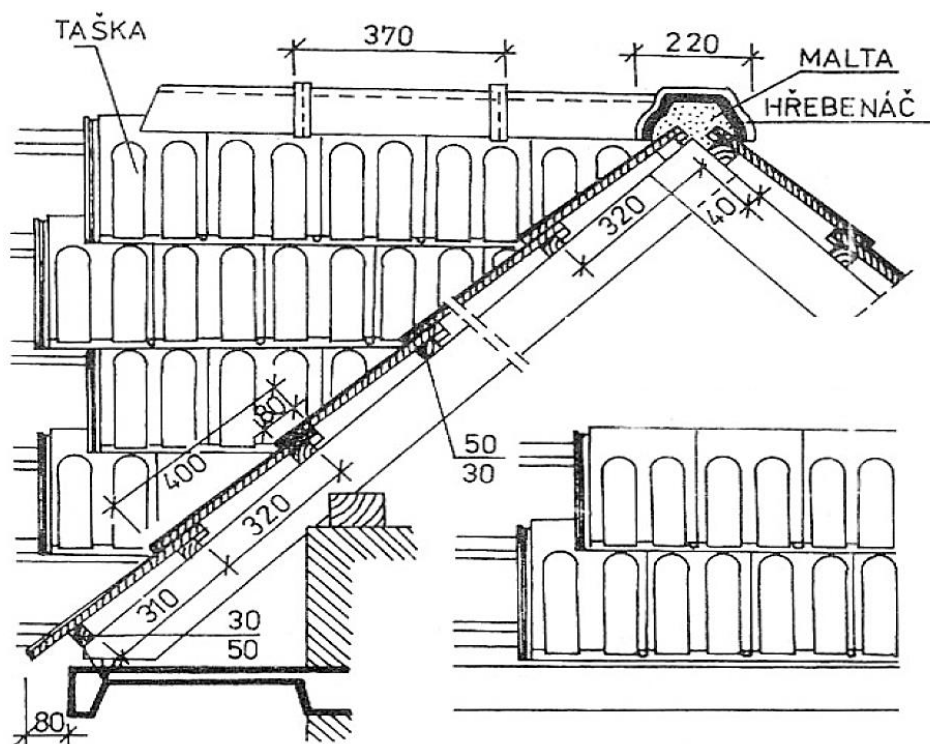
Keramická krytina

- drážkové tašky (45kg/m²) – lépe těsní, způsob překrytí – jednoduché, jednodrážkové, dvoudrážkové:
 - krytina z jednodrážkových tašek tažených se klade na latě do vazby, v každé druhé řadě se tedy využije půlená taška, vzdálenost latí se řídí délkou a přesahem tašek (obvykle asi 80 mm),
 - krytina z dvoudrážkových tašek ražených lépe těsní, vzdálenost latí je, přesně stanovena výrobcem tak, aby tašky do sebe dobře zapadaly ve vodorovných i svislých drážkách.

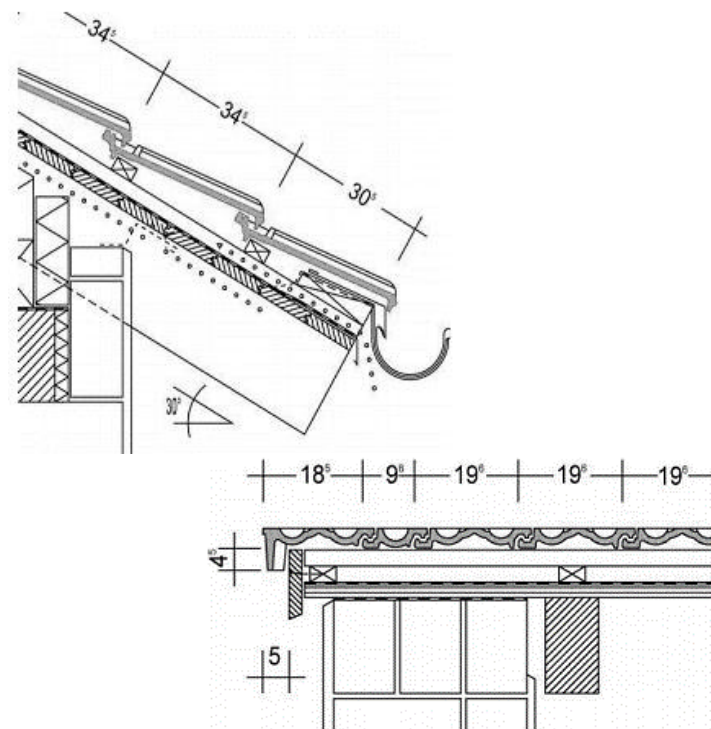


- ▲ A) Tašky jednodrážkové tažené
- B) Dvoudrážkové ražené

Keramická krytina



▲ Krytina z tašek jednodrážkových
tažených



▲ Krytina z tašek
dvoudrážkových tašek
ražených

Drážkové tašky



Krytina z betonových tašek

- ✓ Surovinami k výrobě betonové skládané střešní krytiny jsou písek, voda, portlandský cement a přísady. Krytina se vyznačuje vysokou pevností a životností. Je méně nasákavá než keramická krytina a proto lépe odolává mrazu. Je však těžší a vyžaduje proto přiměřeně dimenzovanou nosnou střešní konstrukci. Pro další zvýšení životnosti a také z estetických důvodů je povrch tašky speciálně upravován (například nástřikem dispersní barvou). Krytina se vyrábí jako jednodrážková nebo dvoudrážková,
- ✓ způsoby pokládání jsou shodné s pokládáním tašek drážkových keramických. Rovněž výrobci betonové skládané krytiny dodávají ucelený sortiment výrobků pro zvýšení efektivity pokrývačských prací.



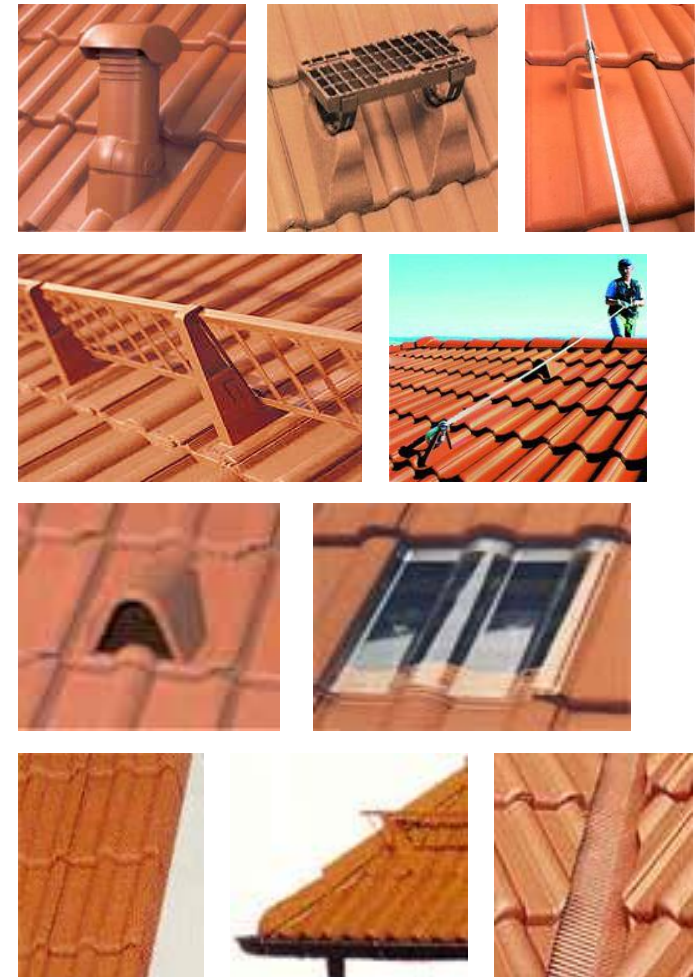
◀ Taška z probarveného betonu s LESKLOU povrchovou úpravou. HYDROFOBIZOVANÝ povrch na střeše utváří rychle se odvalující kuličky vody.

Krytina z betonových tašek

- ✓ Betonové tašky se pokládají na laťování. Minimální průřez latí musí být 30x50 mm a kontralatí se stanoví na základě požadavků na větrací průřez, min. však 50 x 30 mm (lépe 50 x 50 mm),
- ✓ tašky se v horizontální spáře stykují přesahem, proti hnanému dešti je u drážkových tašek jednoduchá nebo dvojitá vodní drážka. Ve vertikálním směru se tašky stykují přesahem s jednoduchou nebo dvojitou drážkou,
- ✓ používá se pro střechy se sklonem střešních rovin od 22°,
- ✓ lze použít i ve vysokých nadmořských výškách, protože jsou mrazuvzdorné.

Krytina z betonových tašek





Montáž pálených (betonových) střešních tašek

- ✓ Provádí se vždy pokládkou na latě (vzdálenost latí je u každého typu krytiny odlišná – 300 až 380 mm),
- ✓ pokud není možné střechu rozměřit na celé řady, lze tašky zkrátit (uřezáním pomocí vysokorychlostní úhlové brusky a adekvátního řezacího kotouče – horní část, nikdy se nesmí zkracovat tašky v první řadě u okapu),
- ✓ tašky se na latě zavěšují za dva výstupky umístěné na zadní straně tašky v horní části (lidově zvané pupky),
- ✓ sklon střechy do 45° – v není nutné tašky kotvit, sklon 45 až 60° – kotvit každou třetí tašku v ploše, sklon 60 až 70° kotvit každou tašku v ploše, sklon nad 70° se musí kotvit každá taška, ochrana před větrem – kotvit všechny tašky po obvodu střechy (okrajové, poslední řada u hřebene i první řada u okapu, úžlabí),
- ✓ pokládka tašek na latě se provádí buď na vazbu nebo na stříh – podle druhu.

Montáž pálených (betonových) střešních tašek

- ✓ v dnešní době se hřeben pokládá na sucho (dříve na maltu),
- ✓ na nároží se musí vždy použít kovový větrací pás, který je dodáván v rolích,
- ✓ tento kovový větrací pás se může použít též na montáž hřebene,
- ✓ za pomoci kovových příchytek se upevní k hřebenové lati (přes plastový nebo kovový větrací pás) jednotlivé hřebenáče. Hřebenáče se vždy pokládají po směru převládajících větrů.



Vláknocementová skládaná střešní krytina

- ✓ Základním prvkem této krytiny jsou ploché šablony (např. čtverec 400 x 400 mm nebo obdélník 300 x 600 mm) nebo velkoplošné vlnité desky (např. 625 x 1 000 mm, 1 250 x 1 000 mm nebo 2 500 x 1 000 mm),
- ✓ vláknocementová krytina je vyrobena z cementové malty armované vlákny buničiny a syntetických vláken,
- ✓ velkou předností krytiny je nízká hmotnost a tedy snadná manipulace a malé zatížení krovu,
- ✓ povrch krytiny je upraven speciální cementovou pastou a akrylátovou barvou, tím je dosaženo velmi tvrdého a otěruvzdorného povrchu a tedy i dlouhé životnosti.



Vláknocementová skládaná střešní krytina – velkoplošné vlnité desky ▲

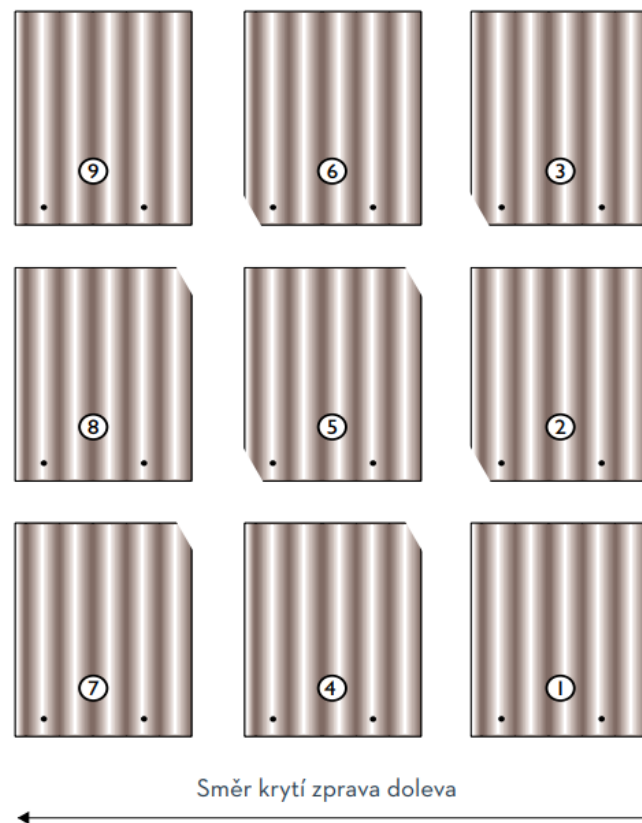
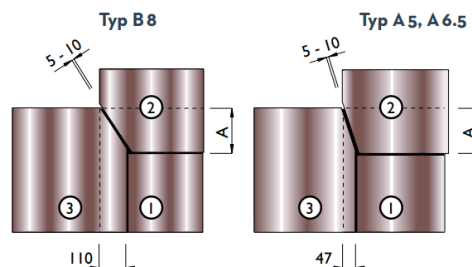
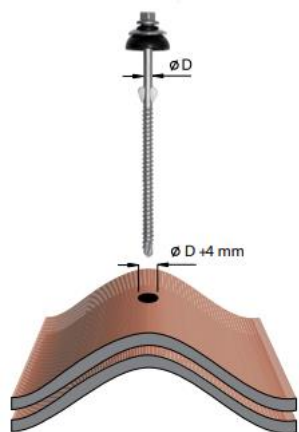
Vláknocementová skládaná střešní krytina – velkoplošné vlnité desky

- ✓ Mohou se připevňovat na latě, krokve nebo i na ocelovou konstrukci. Nejprve se u okapu osazují uzávěry vln, které brání vnikání vody a prachu do půdního prostoru. Při pokládání desek je třeba upravit rohy seříznutím, aby nedocházelo k vícenásobnému překrývání. Pro uchycení je třeba v desce vyvrtat otvory. K tomu se používá elektrická ruční vrtačka se šroubovým vrtákem. Otvory se vrtají ve vrcholu vlny a v místě podélného přesahu desek. Těmito otvory se ocelovými vruty přišroubují desky k podkladu. Šroub musí mít těsnící podložku a ochranný klobouček.

Vláknocementová skládaná střešní krytina – velkoplošné vlnité desky

Montáž vlnité střešní krytiny:

- 1 – upevnění okapových zábran,
- 2 – položení vlnité desky č. 1,
- 3 – vyvrtání otvorů,
- 4 – připevnění desky pomocí vrutů
- 5 – položení vlnité desky č. 2,
- 6 – vyvrtání otvorů v přesahu desek č. 1, č. 2



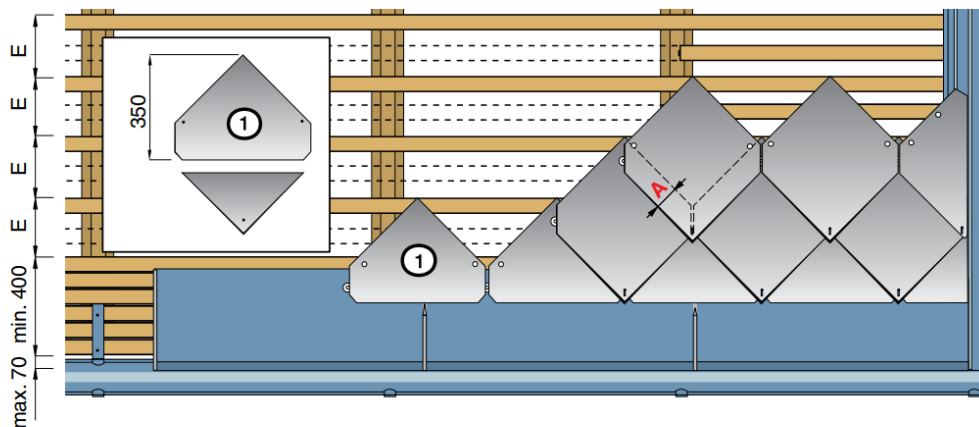
Postup pokládky vlnitých vláknocementových desek ▲

◀ Upevnění vlnité střešní krytiny



Vláknocementová skládaná střešní krytina – šablony

- ✓ Podkladem pro ploché šablony jsou latě nebo bednění. Každý kus krytiny je k podkladu přibit dvěma hřebíky a uchycen drátěnou sponou. Při dělení se šablona naruší ostrou rýhou a odlomí, lze však použít rozbrušovačky nebo nůžek na stříhání vláknocementového materiálu. Z téhož materiálu jsou vyrobeny i hřebenáče, odvětrávací a ventilační hlavice. Spojovací materiál na přichycení krytiny je vyroben z pozinkované oceli nebo mědi.



Šablona přesah krytiny, spotřeba

přesah - A mm	rozteč - E mm	spotřeba šablony ks/m ²	spotřeba vr. spon ks/m ²	spotřeba hřebíků ks/m ²	spotřeba latí m/m ²
85	210	10,10	10,10	20,20	4,76



▲ Založení cementovláknitých šablon Cembrit u okapu (šablona čtverec)

Krytina z přírodní břidlice

- ✓ Vyrábí se z přírodní břidlice, s vyvrtanými otvory pro hřebíky, nebo se otvory provádějí na stavbě,
- ✓ desky se používají pro krytinu i na obklad svislých stěn,
- ✓ přírodní břidlice se přibíjí na bednění nebo laťování, a to diagonálně v řadách od jednoho dolního rohu,
- ✓ břidlice přesahuje 60 až 100 mm, podle sklonu střechy,
- ✓ materiál je určen většinou pro opravy památkových objektů.

1 – bednění z prken

2 – lepenkový pás

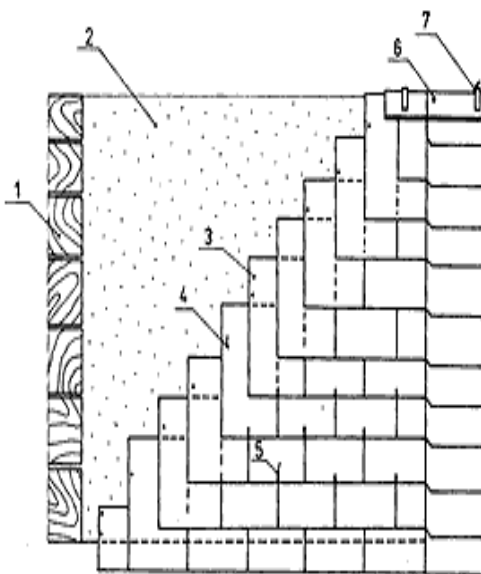
3 – břidlicová taška obdélníková

4 – pozinkovaný hřebík

5 – háček z měděného drátu

6 – hřebenová lišta z pozinkovaného plechu

7 – připevňovací pásy z plochých ocelových tyčí



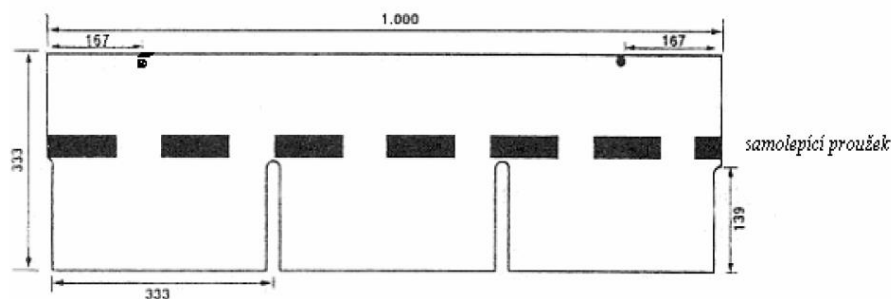
Plastové šablony – imitace břidlice

- ✓ Typ střešní krytiny vyráběný z recyklovaného plastu,
- ✓ vzhledem a způsobem pokládání připomíná klasickou břidlicovou krytinu,
- ✓ jde o PVC s příměsí – materiál je vysoce odolný jak povětrnostním vlivům tak i mechanickému poškození a svými vlastnostmi snižuje možnost uchycení a růst mechů,
- ✓ krytina je vhodná pro pokrývání střech se sklonem větším než 25° a k opláštění vnějších stěn,
- ✓ pokládá se na bednění, doporučujeme podložit střešní fólií nebo nepískovanou lepenkou. Plastovou břidlici lze řezat nebo stříhat. U hřebenů a nároží se využívá postupu kladení klasické břidlice nebo se použije oplechování. Po pokládce dojde k dotvarování krytiny přilehnutím k podkladu. Z hlediska tvárnosti lze tuto krytinu použít i u obloukových částí střech.
- ✓ krytina má vysokou odolnost proti UV záření.



Krytina z asfaltových šindelů

- ✓ Asfaltové šindele jsou často používanou střešní krytinou pro sklonité střechy zejména pro svoji nízkou hmotnost a dobrou tvarovatelnost, která umožňuje nahradit některé klempířské prvky,
- ✓ všechny tyto výrobky jsou tvořeny třemi základními vrstvami – nosnou vložkou, asfaltovou krycí hmotou a ochrannou vrstvou posypu.



- ✓ Podklad pod krytinu musí být rovný a pevný. Asfaltové šablony se pokládají na celoplošné bednění z desek. Na bednění se položí podkladní pás rovnoběžně s okapem. Při pokládání asfaltových šablon se postupuje ve vodorovných pásích od okapu ke hřebeni. Šablona se položí na podkladní pás, vyrovná se a v horní části přibije hřebíky s širokou hlavou. Místo pro přibití hřebíkem bývá na šabloně vyznačeno výrobcem, aby bylo překryto následující pokládanou vrstvou.

Krytina z asfaltových šindelů

- ✓ Šablony se překrývají tak, aby byly na sobě vždy dvě vrstvy. Hřebeny a nároží se rovněž překrývají asfaltovými šindeli. Teplo způsobené slunečním zářením postupně natavuje krytinu k podkladu. V místech, kde nelze krytinu přibít k podkladu (např. v místech oplechování), lze krytinu natavit horkým vzduchem nebo přilepit. Také na strmých plochách a plochách bez slunečního svitu se krytina po přibití ještě natavuje.



Kontrola kvality prováděných prací

- ✓ Vstupní kontrola:
 - projektové dokumentace,
 - pracoviště a prostředí,
 - materiálu – kvalitativní a kvantitativní přejímka, připravenost klempířského prvku, kontrola podmínek skladování (dle požadavku výrobce materiálů),
 - technického stavu strojů a nástrojů potřebných k provádění prací prokázání odbornosti pracovníků,
 - kontroly výsledků předchozích prací a konstrukcí, na které pokrývačské práce navazují (klempířské prvky, laťování, bednění).
- ✓ Mezioperační kontrola:
 - povětrnostní podmínky,
 - provádění krytiny – pokládání, kotvení, přesahy,
 - hřebene – kompletnost, hřebenové lišty, přichycení.

Kontrola kvality prováděných prací

✓ Mezioperační kontrola:

- prostupů – osazení manžet, těsnost, poloha,
- střešní prvky – bleskosvod, sněhové zábrany, lávky, větrací mřížky a tašky,

✓ Výstupní kontrola:

- provedení dle projektové dokumentace,
- provedených spojů a detailů,
- komplexnosti střešní krytiny – povrch, celistvost, barevnost, nepoškozenost, rovinnost, kotvení k nosné konstrukci,
- polohy, sklonu a rozměrů celé konstrukce – kontrola půdorysných rozměrů, polohy a sklonu.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

- ✓ Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky:
 - pracovník pracující ve výškách musí být odborně i zdravotně způsobilý,
 - každý pracovník musí používat ochranné pomůcky – ochranné brýle, přilba, rukavice, plášť do deště, obuv s neklouzavou podešví, ochranný pás s přídatným lanem, zabezpečení okrajů střechy musí být spolehlivé, musí zabránit pádu pracovníků a musí být instalováno po celou dobu provádění prací na střeše,
 - pracovník musí být zajištěn bezpečnostním lanem nebo pásem,
 - jsou-li na střeše mezi pevnými částmi volné otvory většího průměru než 0,25 m, musí být zahrazeny nebo musí být pod nimi připevněna síť,
 - na střeše s větším sklonem musí být pracovník zajištěn ochranným pásem a musí být jištěn pomocníkem.
 - při náledí, za mlhy a deště je práce na střeše zakázána,
 - při práci na vysokých objektech musí být přítomni nejméně 2 pracovníci.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

- při práci na vysokých objektech musí být přítomni nejméně 2 pracovníci,
- prostory nad kterými se pracuje, musí být ohrazeny nebo hlídány, aby nedošlo k ohrožení pracovníků, jiných osob nebo majetku,
- práce na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů je zakázána v případě, že rychlost větru je nad 8 m.s^{-1} , v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m.s^{-1} , dohlednost v místě práce musí být než 30 m.



▲ Zabezpečení proti pádu pracovníků z výšky – individuální



▲ Zabezpečení proti pádu pracovníků z výšky – kolektivní

Studijní literatura

- ✓ MOTYČKA, Vít. Technologie staveb I – Modul 8 – Technologie provádění střešních plášťů. 2005.

Otázky na zkoušku

- 111. Popište a schematicky nakreslete montáž skládané střešní krytiny – pálená/betonová.
- 112. Popište a schematicky nakreslete montáž skládané střešní krytiny – velkoplošné vlnité desky.
- 113. Popište a schematicky nakreslete provádění vláknocementové skládané střešní krytiny – šablony.
- 114. Popište a schematicky nakreslete provádění skládané střešní krytiny – plastové šablony – imitace břidlice.
- 115. Popište a schematicky nakreslete montáž skládané střešní krytiny – asfaltové šindele.
- 116. Vyjmenujte a popište kontrolu kvality pokládky skládané střešní krytiny.
- 117. Vyjmenujte a popište základní bezpečnostní opatření při pokládce skládané krytiny.

A photograph of a dark grey tiled roof with a copper-colored gutter and a brick chimney. The text "Děkuji za pozornost" is overlaid in the center.

Děkuji za pozornost