

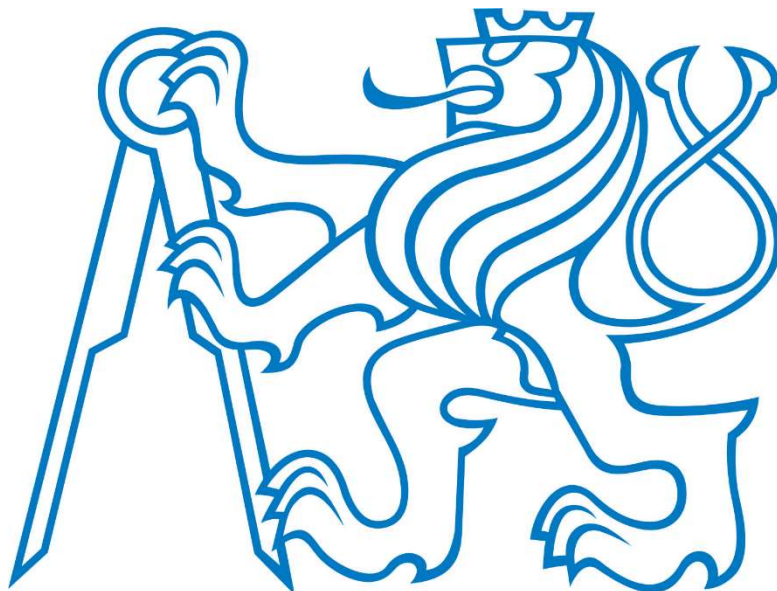
České Vysoké Učení Technické v Praze

fakulta stavební

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Technologický postup

Zelená střecha



Veronika Špicarová

Praha 2019

Obsah

1. Obecné informace o stavbě	3
1.1 Obecné informace o stavbě	3
1.2 Vymezení předmětu řešení	3
2. Připravenost staveniště, převzetí a připravenost pracoviště	3
2.1 Připravenost staveniště	3
2.2 Připravenost pracoviště.....	3
3. Materiály	3
3.1 Materiál	3
3.2 Primární doprava, sekundární doprava.....	4
3.3 Skladování.....	4
4. Pracovní postup.....	4
5. Personální obsazení.....	6
6. Stroje, nářadí a pracovní pomůcky.....	6
6.1 Stroje, nářadí a pomůcky.....	6
6.2 Pomůcky BOZP.....	6
7. Jakost a kontrola kvality	6
8. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP	6
9. Ekologie – vliv na životní prostředí, nakládání s odpady.....	7
10. Seznam použité literatury, norem a předpisů.....	8

1. Obecné informace o stavbě

1.1 Obecné informace o stavbě

Jedná se o bytový dům v Brně. Objekt má 5 nadzemních a 1 podzemní podlaží. Rovinný terén, podloží R4. Zastřešení provedeno jako plochá pochozí jednoplášťová zelená střecha. Objekt je napojen na všechny inženýrské sítě. Svislé obvodové konstrukce a vnitřní nosné konstrukce jsou monolitické tl. 250mm. Vodorovné nosné konstrukce monolitické tl. 260mm.

1.2 Vymezení předmětu řešení

Jedná se o provedení jednoplášťové, vegetační, pochozí střechy.

2. Připravenost staveniště, převzetí a připravenost pracoviště

2.1 Připravenost staveniště

Z předchozí činnosti je připraveno:

- Věžový jeřáb
- Stavební buňky
- Skládky
- Úložiště materiálu

2.2 Připravenost pracoviště

Střešní plocha musí být řádně zametena a je nutné odstranit veškeré předměty, především ostré. Práce budou probíhat za suchého počasí. V případě deštivého počasí, se budou muset práce odložit na jiný den. Minimální teplota podkladu pro nanášení penetrace je +5° C. Pro práci s asfaltovými pásy a s PVC hydroizolací se doporučuje teplota vzduchu min. +5° C. Při teplotě -5° C je nutno hydroizolační pásy skladovat v temperovaných skladech o teplotě +15° C.

3. Materiály

3.1 Materiál

Pro zhotovení obkladů bude potřeba těchto materiálů:

DEK RNSO 80 VEGETAČNÍ A HYDROAKUMULAČNÍ VRSTVA TL. 60-200mm

FILTEK 200 NETKANÁ FILTRAČNÍ TEXTILIE

DEKDREN T20 GARDEN NOPOVÁ FOLIE TL. 20mm

FILTEK 300 NETKANÁ SEPARAČNÍ FOLIE

DEKPLAN 77 HYDROIZOLAČNÍ FOLIE T PVC-P TL.1,5mm

FILTEK 300 NETKANÁ SEPARAČNÍ FOLIE

DEKPERIMETER SD 150 TEPELNĚIZOLAČNÍ DESKY Z PĚNOVÉHO POLYSTYRENU MIN TL. 80mm

EPS 100 TEPELNĚIZOLAČNÍ DESKY Z PĚNOVÉHO POLYSTYRENU MIN TL. 60mm

GLASTEK AL 40 MINERAL HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z SBS
DEKPRIMER ASFALTOVÁ EMULZE
KERAMZITBETON SPÁDOVÁ VRSTVA MAX TL.295mm
ŽB STROPNÍ DESKA TL. 200mm
(viz příložené technické listy)

3.2 Primární doprava, sekundární doprava

- Doprava materiálů na staveniště až k místu skládky bude provedena po silnicích na nákladních automobilech odpovídající únosnosti
- Doprava po staveništi bude prováděna pomocí ručních paletových vozíků a stavebních koleček
- Doprava na střeche bude zajištěna pomocí věžového jeřábu. Beton je čerpán pneumatickým čerpadlem

3.3 Skladování

Dopravu materiálu zajistí firma nákladními automobily (za příplatek). Při přebírání materiálu od dodavatele bude provedena kontrola, zda doručený materiál souhlasí s objednaným, zda odpovídá množství i kvalita. Role vodotěsné izolace se skladují nastojato na paletách. Palety skladujeme v zastřešeném prostoru. Role pásů s fólií na povrchu je nutné skladovat v prostorech suchých se stabilními parametry vnitřního prostředí, proto je též uskladňujeme v zastřešeném prostoru. Veškerý materiál je skladován v originálních obalech, rolích a paletách, které jsou skladovány max. ve dvou řadách na sobě, a chráníme jej před přímým slunečním světlem.

4. Pracovní postup

Povrch betonu musí být soudržný, povrch bez hran, ostrých výstupků, nesmí sprašovat. Před nanášením asfaltové emulze, musíme zajistit, aby byl povrch vyzrálý, bez hran a ostrých výstupků, očištěn od prachu a drobných úlomků. Je třeba odstranit z povrchu oleje, mastnoty a jiné nečistoty. Poté nanášíme asfaltovou kation aktivní emulzi, která je bez obsahu rozpouštědel, netoxická a pachově neutrální. Asfaltové emulze DEKPRIMER se nanáší pomocí pěnového válečku, který se po použití očistí. DEKPRIMER bude nanesen v celé ploše tam, kde bude hydroizolační pás GLASTEK AL 40 MINERAL.

Po nanášení penetrace osadíme spodní část střešních vpustí TOPWET do předem připravených prostupů ve stropní konstrukci. Horní hranu odsadíme 5-10mm pod povrch osazované plochy. Obvodová příruba vpusti musí ležet na okraji otvoru. Kotvení k nosné konstrukci se provádí pomocí kotevních šroubů a prázdný prostor se vyplní tepelnou izolací. Manžeta je vložena mezi pás hydroizolace a přídatný pás hydroizolace tak, aby výsledný spoj byl po vodě. Napojení manžety na hydroizolaci se provede celoplošným natavením se vzájemným přesahem min. 120 mm.

Hydroizolační pásy GLASTEK AL 40 MINERAL se kladou v jednom směru a to po směru toku vody. Je to natavitelný pás z SBS modifikovaného asfaltu, vložkou z hliníkové fólie kaširované skleněnými vlákny o plošné hmotnosti 60 g.m⁻², na povrchu se separačním posypem. Bodově ho natavují k podkladu, vzduchotěsně napojíme na navazující a prostupující konstrukce.

Po hydroizolačních pásech montážně fixujeme tepelnou izolaci EPS 150 (Tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu) k podkladu lepením PU lepidlem. Lepidlo INSTASTIK. Lepidlo se nanáší v pruzích v šířce mezi 19-25 mm. Pruhy jsou od sebe vzdáleny po obvodu 152 mm, ve vnitřní ploše pak 305 mm. Pokládka izolačních spádových desek EPS 150 se provádí podélně, těsně vedle sebe s vystřídáním spár. Doporučuje se lepidlo nanášet kolmo k většímu rozměru desek. Izolační spádové desky se kladou na lepidlo do 3 minut a desku je nutno přitlačit tak, aby se lepidlo řádně rozprostřelo. Je nutné desky každých 5 minut přitlačovat, aby se neodlepily od povrchu, dokud lepidlo nezatvrdne (cca 30 minut).

Další vrstva tepelné izolace DEKPERIMETER SD 150, je kotvena mechanicky talířovými hmoždinkami FDD do stropní desky přes EPS izolaci. Jednotlivé vrstvy desek je nutno klást na vazbu. Hlavy kotev musí být opatřeny podložkami o průměru 50 mm.

Netkaná textilie z polypropylenových vláken FILTEK 300, zpevněná vpichováním, určena obvykle pro vytvoření separačních a ochranných vrstev. FILTEK 300 se klade na celou plochu střechy. Jednostranně se natavuje. Textilii je nutné zakrýt v den položení.

Před položením další izolace DEKPLAN 77 je nutné povrch očistit od nečistot, ostrých výstupků, prachu a mastných skvrn. Současně s hydroizolací se osadí nástavce vpustí s PVC manžetami. Napojení manžety na hydroizolaci se provede horkovzdušným natavením s přesahem po vodě. Svar je minimálně 30 mm. Ve spoji manžety s hydroizolací se doplní pojistná zálivková hmota. Je to svařitelná fólie z měkčeného PVC, vložkou ze skleněné rohože, odolná proti prorůstání kořenů, pro stabilizaci přitížením a vegetací. Izolace DEKPLAN 77 se bude klást volně a bude stabilizována stabilizační vrstvou a to substrátem a kamenivem zelené střechy. Pásky hydroizolace se kladou s přesahem 50 mm, poté se vyrovnají a svařují na svar široký 30 mm. Fólie se svařuje horkovzdušným přístrojem. Hydroizolační fólii je nutno vytáhnout na svislé konstrukce. U stěny je výška vytažení min. 150 mm, u atiky do výšky horní hrany atikového zdiva.

Na provedenou hydroizolaci DEKPLAN 77 následuje pokládka ochranné/separační geotextilie FILTEK 300. FILTEK 300 se klade na celou plochu střechy a je ukončen v úrovni horního povrchu substrátu. Pásky geotextilie se kladou volně s přesahem 100-150 mm (min. 50 mm). Textilii je nutno bodově navařit k podkladu, kvůli možnému posunu při realizaci následujících vrstev. Netkaná textilie z polypropylenových vláken, zpevněná vpichováním. Textilii je nutné zakrýt v den položení.

Na FILTEK 300 volně položíme drenážní vrstvu z profilované HDPE nopové folie DEKDREN T20 GARDEN s nopy směrem dolů. Výška nopů 20 mm. Nopová folie bude položena pouze v místě zelené střechy a pod kamenivem. Nyní budou osazeny a ukotveny kačirkové lišty pomocí kotevních výtuh. Lišty slouží jako oddělení vrstev (substrát - kamenivo, kamenivo - podlaha na terčích). V místě atiky i stěny se lišty osadí 250 mm okraje po celém obvodu vegetační skladby.

Nyní se provede ochranná vrstva z geotextilie FILTEK 200. Pásky geotextilie se kladou s přesahem 100-150 mm (min. 50 mm). FILTEK bude položen pouze v místě zelené vegetace, a bude ukončen a vytažen v úrovni horního povrchu substrátu na lištu. Netkaná textilie z polypropylenových vláken, zpevněná vpichováním. Textilii je nutné zakrýt v den položení.

Nyní je střecha připravena k pokládce posledních vrstev a to substrátu a kameniva. Substrát pro střešní zahrady a vegetační střechy s převahou suchomilných rostlin a rostlin nenáročných na živiny. Převažující anorganická složka (minerální) nad organickou (humus). Základní složení: kůra + liadrain + dolomitický vápenec + základní hnojivo. Kamenivo frakce 16-22 mm i travníkový substrát střešní extenzivní DEK se pomocí hydraulické ruky automobilu v balení dopraví na střešní konstrukci. Následně se v navrhované tloušťce rozprostře substrát a kamenivo se vsype do připravených prostor,

oddělených kačírkovými lištami. Na substrát se umístí předpěstovaná vegetační rohož se směsí extenzivních rostlin.

5. Personální obsazení

Na veškeré provádění zelené střechy bude osobně dohlížet mistr, který kontroluje technologický postup a zodpovídá za kvalitně provedenou práci. Pracovní stroje mohou obsluhovat pouze osoby s proškolením a k tomu určené. Pracovníci mají požadovanou kvalifikaci pro provádění zelené střechy.

Po celou dobu bude na stavbě vedoucí četa, který rozděluje práci a předá hotovou práci mistrovi. Pracovní četa se skládá z jednoho mistra, dvou proškolených pracovníků a jeden pomocník. Pracovní četa pro vertikální dopravu se skládá z jednoho jeřábníka a vazače.

6. Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

6.1 Stroje, nářadí a pomůcky

Kolem stavby bude zřízeno lešení, kolem kterého bude 1,5 m ochranné pásmo. Škrabky, košťata, případně mechanické stroje na odstraňování nerovností podkladu, vrtačky pro provádění mechanického kotvení, nože na živičné izolace, izolačerské špachtle, háky na role nákladní /osobní stavební výtah, střešní háky, metr, nůžky, vodováha.

6.2 Pomůcky BOZP

Pracovní oděv, helma, obuv s měkkou podešví s bezpečnostní špičkou, ochranné rukavice, ochranné brýle nebo obličejový štítek, nákolenníky, brýle proti slunci s UV filtrem, chrániče sluchu, respirátor, sedáky, úvazy, lana

7. Jakost a kontrola kvality

Provádí se kontroly shody všech použitých materiálů s projektovou dokumentací, dodržení požadavků výrobce jednotlivých daných materiálů a celková funkčnost střechy. U penetrace se provede kontrola vizuální, zda je emulze nanášena v celém rozsahu. U asfaltových pásů je nutné kontrolovat, zda jsou vzájemně spojeny, jejich překrytí namátkovým proříznutím. Provede se vizuální kontrola poškození pásů, jejich těsnost, jiskrová zkouška pomocí elektrody. U kontroly hydroizolace budou kontrolovány spoje a celkový svar. Poté bude provedena kontrola jehlou pomocí hrotu, a to 15 minut po vychladnutí spoje. Další zkouška je vakuová, která se provádí pomocí speciálních zvonů s ventilem. Bude provedena také jiskrová zkouška pomocí poroskopu a zátopová zkouška. U tepelné izolace bude provedena kontrola vizuální, zda nejsou desky poškozeny. Dále také kontrola spár a správného uložení dle návrhu.

8. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP

- Zákon č. 309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Pracovník pracující ve výškách musí být odborně i zdravotně způsobilý.

Pracovník pracující se zdvihacími zařízeními musí mít příslušné oprávnění.

Každý pracovník musí používat ochranné pomůcky - ochranné brýle, přilba, rukavice, plášť do deště, obuv s neklouzavou podešví, ochranný pás s přidavným lanem.

Práce ve výškách větších než 6 m nesmí být úkolována.

Zabezpečení okrajů střechy musí být spolehlivé, musí zabránit pádu pracovníků a musí být instalováno po celou dobu provádění prací na střeše.

Jsou-li na střeše mezi pevnými částmi volné otvory většího průměru než 0,35 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.

Práce na žebřících se smí provádět jen tehdy, když pracovník má možnost přidržet se oběma rukama žebříku a žebřík je pevně postaven na podlaze a je zajištěn proti posunutí.

Při náledí, za mlhy a deště nebo za rychlosti větru větší než 13m/s je práce na střeše zakázána

9. Ekologie – vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

Zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů

Nakládání s odpady dle zákona 137/2001 Sb.

Při realizaci stavby vzniknou odpady. Nesmí se spalovat na staveništi. Něco se může znovu použít, něco se odveze do sběrného dvora a něco se dá do tříděných kontejnerů. Zakazuje se vypouštění toxických odpadů. Je nutné dodat prohlášení o likvidaci materiálů.

Roztřídění zbylého materiálu:

- Znovuvyužití – tepelná izolace, kbelík od lepidla
- Sběrný dvůr – asfaltové pasy, lepidlo
- Tříděné kontejnery

10. Seznam použité literatury, norem a předpisů

Použitá literatura

- [1] DEK a.s. Technický list DEKPRIMER. [Online] červen 2010. [cit. 24.05.2019].
- [2] DEK a.s. Technický list GLASTEK AL 40 MINERAL. [Online] 06 2015 [cit. 24.05.2019].
- [3] Saint-Gobain Construction Products CZ a.s. Technický list Isover EPS 100. [Online] 1. březen 2016[cit. 24.05.2019].
- [4] DEK a.s. Technický list Hydroizolační fólie z PVC-P DEKPLAN 77. [Online] [cit. 24.05.2019].
- [5] DEK a.s. Technický list FILTEK. [Online] leden 2016. [Citace: 20. duben 2016.] [cit. 24.05.2019].
- [6] DEK a.s. Nopová fólie DEKDREN. [Online] [Citace: 20. duben 2016.] [cit. 24.05.2019]. DEK a.s.
- [7] Technický list DEKDREN. [Online] srpen 2015. [cit. 24.05.2019].
- [8] TOPWET s.r.o. Montážní návod pro střešní vpusti TOPWET. [Online] [cit. 24.05.2019].

Normy

- [1] ČSN 73 0540-2 (2011). Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [2] 2011 ČSN EN ISO 3744. Akustika - Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku - Technická metoda pro přibližně volné pole nad odrazivou rovinou. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [3] 2011 ČSN EN ISO 3746. Akustika - Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku - Provozní metoda s měřicí obalovou plochou nad odrazivou rovinou. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2011