

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Stavebně - technologický projekt

BD Nové Město na Moravě

TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ KONTAKTNÍHO
ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU -ETICS

Karolína Rennerová

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Miloslava Popenková, CSc.

V případě, že nejsou v tomto technologickém postupu stanoveny odlišné skutečnosti od ČSN 73 29 01 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS), je nutno dodržovat ustanovení této ČSN.

Obsah:

1. Účel dokumentu.....	5
2. Připravenost objektu.....	5
2.1 Ukončení mokrých procesů.....	5
2.2 Statické poruchy.....	5
2.3 Související práce.....	5
2.4 Související požadavky.....	5
2.5 Nestandardní situace.....	6
2.6 Lešení.....	6
3. Připravenost konstrukce.....	6
3.1 Podmínky pro zpracování.....	6
3.2 Vlhké konstrukce.....	6
3.3 Biotické napadení.....	6
3.4 Čistota podkladu.....	7
3.5 Soudržnost podkladu.....	7
3.6 Penetrace podkladu.....	7
3.7 Komponenty používané při aplikaci ETICS.....	7
3.8 Rovinnost podkladu.....	7
4. Seznam komponentů ETICS.....	8
5. Založení systému.....	8
5.1 Založení zakládací lištou.....	8
5.2 Založení bez zakládacího profilu.....	8
5.3 Založení v souladu v souladu s ČSN 730810:08.2016 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení.....	9
5.4 Odkapávání vody.....	9
6. Lepení tepelného izolantu.....	9
6.1 Obecné podmínky.....	9
6.2 Příprava lepicí hmoty.....	9
6.3 Nanášení lepicí hmoty.....	9
6.4 Základní zásady při lepení izolantu.....	10
6.5 Tepelné mosty.....	10
6.6 Svislé spáry na prasklinách a nepravidelnosti podkladu.....	11
7. Zabudování hmoždinek.....	11

7.1 Velikost talíře talířových hmoždinek.....	11
7.2 Čas a způsob osazování.....	11
7.3 Hloubka kotvení.....	11
7.4 Množství a způsob rozmístění.....	12
7.5 Kotvení minerálních lamel.....	12
8. Návrh hmoždinek pro kotvení ETICS.....	13
8.1 Zjednodušený návrh mechanického upevnění hmoždinkami na účinky sání větru.....	13
8.2 Zatížení větrem ve zjednodušeném návrhu.....	13
8.3 Stanovení počtu hmoždinek ve zjednodušeném návrhu.....	13
9. Úprava povrchu izolantu a vyztužení exponovaných míst.....	13
9.1 Přebroušení izolantu.....	13
9.2 Vyztužení exponovaných míst.....	14
9.3 Dilatace.....	14
10. Vytvoření základní vrstvy.....	14
10.1 Příprava stěrkové hmoty.....	14
10.2 Provádění základní vrstvy.....	14
10.3 Přesahy a krytí skleněné síťoviny.....	15
10.4 Zesilující vyztužení.....	15
10.5 Upravení a rovinnost základní vrstvy.....	15
10.6 Dekorační profily.....	16
10.7 Úprava ostění a parapetu.....	16
11. Provádění povrchových úprav.....	16
11.1 Penetrace.....	16
11.2 Volba barevného odstínu omítky.....	16
11.3 Obecné podmínky provádění povrchových úprav.....	16
11.4 Designové povrchové úpravy.....	17
12. Přeprava, skladování, odpady.....	18
12.1 Přeprava.....	18
12.2 Skladování.....	18
12.3 Odpady.....	18
13. BOZP.....	19
13.1 Zajištění proti pádu předmětů a materiálu.....	19
13.2 Přerušení práce ve výškách.....	19

13.3 Bezpečnostní pokyny pro práce s ručním nářadím.....	19
13.4 Použití lešení	20
13.5 Zakázané činnosti	20
14 Plán kontrol	21

1. Účel dokumentu

Účelem pracovního předpisu je stanovit a popsat pravidla při provádění kontaktního zateplovacího systému ETICS na stavbě BD Nové Město na Moravě.

2. Připravenost objektu

2.1 Ukončení mokrých procesů

U objektu určeného k zateplení je doporučeno, aby byly ukončeny všechny mokré procesy - tedy práce vnášející do konstrukce ve větší míře technologickou vlhkost - např. omítání, provádění potěrů apod.

2.2 Statické poruchy

Staticky porušené konstrukce je možno zateplovat ETICS pouze v případě jejich posouzení a zajištění. Návrh je třeba řešit s odborníkem - např. projektantem - statikem.

Veškeré trhliny a spáry v podkladu musí být posouzeny s ohledem na jejich možný vliv na vnější tepelně izolační kompozitní systém.

2.3 Související práce

Ostatní práce na zateplované konstrukci, např. oplechování atik a otvorů, osazení instalačních krabic, držáky bleskosvodu, konzoly pro uchycení přídavných konstrukcí na fasádě a podobně musí být provedeny v souladu s prováděním ETICS tak, aby nedošlo při realizaci k poškození systému, mechanickému poškození, zatečení do systému apod. Konstrukce a prvky nacházející se v blízkosti vnějšího povrchu ETICS mají být od tohoto povrchu vzdáleny nejméně 30 mm. V případě provedení vnějších svodů hromosvodu ve vzdálenosti mezi svodem a vnějším povrchem ETICS větší než 100 mm není nutné provádět žádná další protipožární opatření vydaná ČSN 720810. Zapuštění klempířských úprav oplechování do drážky vyříznuté do již provedených vnějších vrstev ETICS způsobující poškození základní vrstvy se sítovinou je nepřípustné.

2.4 Související požadavky

V místech dilatace stávající zateplované konstrukce musí být rovněž provedena dilatace ETICS. Veškeré prostupy a přerušování ETICS i např. v případě nezateplení

ostění otvorů v konstrukci je třeba posoudit z hlediska vyloučení vzniku tepelně technických poruch.

2.5 Nestandardní situace

Jakékoliv nestandardní postupy při zateplování - např. zateplení pouze části konstrukce nebo objektu, zateplení nestejnou tloušťkou izolantu, zateplení různými typy izolantu v jedné ploše apod. je třeba speciálně řešit již v návrhu ETICS.

2.6 Lešení

Při stavbě montážního lešení je nutno uvažovat s budoucí tloušťkou přidaného ETICS z důvodu dodržení minimálního pracovního prostoru nutného pro montáž. Kotevní prvky lešení je třeba osadit s mírným odklonem od horizontální roviny směrem šikmo dolů od systému z důvodu možného zatečení vody do systému po kotvách lešení.

3. Připravenost konstrukce

3.1 Podmínky pro zpracování

Teplota podkladu a okolního vzduchu nesmí klesnout pod + 5°C. Při aplikaci (nanášení) hmot je nutné se vyvarovat přímému slunečnímu záření, větru a dešti.

Při podmínkách podporujících rychlé zasychání omítky (teplota nad 25 °C, silný vítr, vyhřátý podklad, apod.) musí zpracovatel zvážit všechny okolnosti (např. velikosti plochy) ovlivňující možnost správného provedení – napojování a strukturování.

Fasádní lešení musí být opatřeno sítěmi pro účinné stínění slunečního záření.

Při podmínkách prodlužující zasychání (nízké teploty, vysoká relativní vlhkost vzduchu apod.) je třeba počítat s pomalejším zasycháním a tím možností poškození deštěm i po více než 8 hodinách.

3.2 Vlhké konstrukce

Musí být odstraněny všechny závady, které by umožňovaly pronikání vlhkosti do zateplované konstrukce. Podklady nesmí vykazovat výrazně zvýšenou ustálenou vlhkost a podklad nesmí být trvale zvlhčován. Případná zvýšená vlhkost podkladu před provedením ETICS se musí snížit vhodnými sanačními opatřeními. Výkvěty a zasolené omítky se musí odstranit.

3.3 Biotické napadení

Plochy napadené plísněmi, řasami apod. musí být řádně očištěny a následně ošetřeny proti opětovnému napadení. Použití odstraňovače je třeba provádět v souladu s postupem doporučeným v technickém listu. Čištění napadených ploch je nutno

provádět v příznivých klimatických podmínkách. Zbytky odstraňovače je třeba pečlivě opláchnout z povrchu fasády.

3.4 Čistota podkladu

Podklad musí být před započítím prací zbaven nečistot, mastnoty a všech volně se oddělujících vrstev, případně materiálů, které se rozpouští ve vodě. Nesoudržné nátěry a omítky dostatečně nespojené s podkladem je třeba odstranit. Na opravené a ošetřené plochy je možno započít s lepením izolantu až po vyschnutí a vyzrání vysprávkových hmot a materiálů.

3.5 Soudržnost podkladu

Doporučuje se průměrná soudržnost podkladu 200 kPa s tím, že nejmenší jednotlivá přípustná hodnota musí vykazovat soudržnost nejméně 80 kPa. Případné vyrovnávání nerovností podkladu je nutno provádět materiály, které těmto hodnotám soudržnosti vyhoví.

3.6 Penetrace podkladu

V případě nutnosti úpravy přidržnosti nebo savosti podkladu se podklad upravuje vhodným penetračním nátěrem. Nesoudržné pískující nebo křídující podklady je třeba též upravit penetračním nátěrem.

3.7 Komponenty používané při aplikaci ETICS

V návrzích, případně při vlastní aplikaci ETICS mohou být používány pouze komponenty pro tento ETICS určené. Je zakázáno používat komponenty, které jsou určeny pro jiné části staveb (např. podlahy, střechy a podobně).

3.8 Rovinnost podkladu

V případě spojení izolačních lamel nebo desek z minerální vlny s kolmou nebo podélnou orientací vláken s podkladem lepící hmotou a kotvením talířovými hmoždinkami je mezní hodnota odchyly rovnosti podkladu maximálně 20 mm na délku 1 m. Platí i v případě požárních pásů dle ČSN 73 08 10.

Při celoplošném lepení izolačních lamel se doporučuje nerovnost podkladu maximálně 10 mm na délku 1 m.

Při větších nerovnostech je nutné provést lokální nebo celoplošné vyrovnání podkladu vhodným materiálem a technologií při současném splnění ostatních bodů tohoto předpisu.

4. Seznam komponentů ETICS

- lepicí hmota
- izolační desky z minerální vlny TR 15 kPa
- izolační lamely z minerální vlny TR 80 kPa
- stěrková hmota
- talířové hmoždinky
- skleněná síťovina
- podkladní nátěr
- omítky

5. Založení systému

5.1 Založení zakládací lištou

Šířka zakládacího profilu musí odpovídat použité tloušťce izolantu. Montáž zakládacích profilů se provádí od rohů. Pro vytvoření rohů se předem upraví zakládací profil podle úhlu rohu stavby. Mezi takto osazené rohové profily se doplní rovné díly. Nejmenší zbytek zakládacího profilu by neměl být menší než 30 cm. Profily se osazují s 2 – 3 mm mezerou mezi konci profilů a kotví se 3 až 5 kusy zatloukacích hmoždinek na 1 m. K jejich případnému vyrovnání se použijí distanční podložky tloušťky 1 – 10 mm. K napojení profilů se používají plastové spojky. Spára mezi profily a podkladem musí být utěsněna lepicí hmotou. Doporučujeme použít soklový nástavec s okapnicí a skleněnou síťovinou pro zajištění pevného spojení zakládacího profilu s tepelným izolantem.

Založení systému i výběr vhodného způsobu založení musí být v souladu s projektovou dokumentací s projektem požárně bezpečnostního řešení stavby i s ČSN 73 08 10 – Požární bezpečnost staveb.

5.2 Založení bez zakládacího profilu

Systém je možno založit také bez zakládacího profilu, pouze s použitím skleněné síťoviny, rohového profilu s okapnicí a montážní latě.

5.3 Založení v souladu v souladu s ČSN 730810:08.2016 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

Norma ČSN 730810 povoluje řešení detailu založení ETICS u objektů s požární výškou $h \leq 12$ m; $12 < h \leq 22,5$ m dvěma způsoby.

Pomocí horizontálního pásu izolantu s třídou reakce na oheň A1 nebo A2 v místech založení systému.

Na základě zkoušky podle ISO 13785-1 a vystavených PKO - Požárně klasifikačních osvědčení. Detaily založení podle vydaných PKO nejsou součástí tohoto technologického postupu. Detaily jsou řešeny přímo v samotných PKO.

5.4 Odkapávání vody

V oblasti založení systému se musí a u nadpraží otvorů se doporučuje vhodným způsobem zajistit bezpečné odkapávání stékající vody. K tomuto účelu může být použit např. zakládací profil, nebo rohový ochranný profil s okapničkou.

6. Lepení tepelného izolantu

6.1 Obecné podmínky

Izolační desky se lepí zesponu nahoru na vazbu větším rozměrem desky vodorovně. Pouze v odůvodněných případech je možno lepit izolant delším rozměrem svisle dolů.

6.2 Příprava lepicí hmoty

K přípravě práškových hmot se použije pouze čistá voda. K materiálům není dovoleno přidávat žádné přísady, pokud není v technickém listu použité hmoty uvedeno jinak. Konkrétní postup přípravy a míchání a zpracování lepicích hmot (množství vody, čas odstání, doba zpracovatelnosti, povětrnostní podmínky apod.) je popsán v jednotlivých technických listech jednotlivých výrobků.

6.3 Nanášení lepicí hmoty

Nanášení lepicí hmoty se provádí ručně, nebo strojně vždy po obvodu desky v nepravidelném pásu a středem desky min. ve třech terčích.

Je nutné, aby plocha desky spojená s podkladem lepením tvořila minimálně 40% celkové plochy izolační desky.

V případě rovného podkladu je možné lepit desky celoplošně zubovou stěrkou.

Při lepení izolantu z minerální vlny s kolmou orientací vláken (lamel) se provádí nanášení lepicí hmoty vždy celoplošně zubovou stěrkou. To je i v případě požárních pásů dle ČSN 73 08 10.

6.4 Základní zásady při lepení izolantu

Při lepení (následně ani při stěrkování) se nesmí lepící ani stěrková hmota dostat na boční stěny izolantu. Izolační desky se lepí naležato, vždy těsně na sraz.

Desky s nanesenou lepící hmotou se lepí na podklad přitlačením ve směru zdola nahoru, na vazbu s přesahem nejméně 100 mm, bez křížových spár.

Není možné připustit vznik průběžné svislé spáry ani na nároží budovy. První řada desek se musí vsadit pevně do zakládacího profilu, tak aby povrch izolantu dolehl k přednímu líci zakládací lišty. Spára mezi zakládacím profilem a podkladem musí být těsněna v celé její délce, aby se zabránilo vnikání a proudění vzduchu.

Pokud se provádí založení bez zakládacího profilu, desky nebo lamely se podepřou montážní latí a do lepeného spoje se v místě založení systému osadí pás skleněné síťoviny, který slouží k vyztužení základní vrstvy na spodní hraně systému. Skleněná síťovina se celoplošně upevní na podklad lepící hmotou na výšku nejméně 200 mm, měřeno od spodního okraje budoucí první řady izolantu.

Výška přetažení síťoviny na vnější povrch musí být nejméně 150 mm.

Při lepení izolantu u rohů otvorů nesmí docházet k průběžné spáře ve vodorovném ani svislém směru. Křížení spár desek izolantu musí být nejméně 100 mm od rohu otvoru.

V případě desek s kolmou orientací musí být křížení spár izolantu nejméně 50 mm od rohu otvoru.

Ostění otvorů se doporučuje provést nalepení desek nejprve v ploše s přesahem. Následně se provede vlepení izolantu do špalety. Po zatvrdnutí lepící hmoty se provede jejich srovnání s vnitřní plochou zaříznutím nebo zabroušením.

Přířezy izolantu na ostění a nadpraží se lepí celoplošně. Ponechání vnějšího ostění a nadpraží bez izolantu se nepřipouští.

Izolační desky a lamely se lepí na sraz. Pokud výjimečně vzniknou spáry mezi jednotlivými deskami, větší než 2 mm musí se vyplnit požívaným izolačním materiálem. Výplňová pěnová hmota se pro vyplňování spár u tepelně izolačních výrobků z minerální vlny nepoužívá.

Spáry mezi izolačními deskami s šířkou větší jak 5 mm se nepřipouští.

Svislý rozměr izolačních desek nelze zajišťovat skládáním zbytků, nebo přířezů nad sebe.

6.5 Tepelné mosty

Při lepení izolantu nesmí vzniknout tepelné mosty, pokud s nimi nebylo uvažováno v projektu a nebyly zohledněny v tepelně technickém posouzení.

6.6 Svislé spáry na prasklinách a nepravidelnosti podkladu

Spáry mezi deskami a lamelami nesmí být provedeny v místě trhlin v podkladu, na rozhraní dvou různorodých materiálů v podkladu a v místě změny tloušťky izolantu z důvodu rozdílné tloušťky konstrukce. Tepelně izolační desky se osazují tak, aby spáry mezi nimi byly vzdáleny nejméně 100 mm od upravených spár nebo trhlin v podkladu.

7. Zabudování hmoždinek

7.1 Velikost talíře talířových hmoždinek

Pro kotvení izolačních desek z minerální vaty s podélnou orientací vláken TR 15 kPa je třeba používat hmoždinky s průměrem talíře min. 60 mm. Pro kotvení izolačních desek z minerální vaty s podélnou orientací vláken TR 10 kPa se doporučuje používat hmoždinky s průměrem talíře min. 60 mm opatřené rozšiřovacím talířkem 90 mm. Talířové hmoždinky se osazují jak v místě styků desek, tak i v jejich ploše. Pro kotvení izolačních lamel z minerální vaty s kolmou orientací vláken se pro kotvení hmoždinky doplňují o rozšiřovací talíře 140 mm. Talířové hmoždinky se osazují pouze do plochy izolačních lamel.

7.2 Čas a způsob osazování

Hmoždinky se osazují po zatvrdnutí lepicí hmoty tak, aby nedošlo k posunu izolantu a k narušení jeho rovinnosti, zpravidla po 24 až 72 hodinách od nalepení. Hmoždinka musí být osazena pevně bez pohybu a její talíř je zapuštěn maximálně 1 mm pod povrch izolantu. Vlivem hlubokých zapuštění talířků hmoždinek vyplněných lepicí a stěrkovou hmotou dochází k vykreslování hmoždinek na fasádě v zimním období.

Pokud to dovolí typ a tloušťka použitého izolantu doporučuje se používat zapuštěnou montáž hmoždinek s překrytím talířků hmoždinek víčkem z izolantu. Zapuštěná montáž s víčkováním maximálně eliminují vykreslování hmoždinek.

Při osazování hmoždinek nesmí dojít k poškození izolantu a je nutné použít správné délky hmoždinek v závislosti na tloušťce izolantu.

Kotvení zateplovacích systému s izolantem z minerální vlny je třeba provádět hmoždinkami s ocelovým trnem. Vždy je nutné použít správné délky hmoždinek v závislosti na tloušťce izolantu.

Při osazování hmoždinek nesmí dojít k poškození izolantu.

7.3 Hloubka kotvení

Typ hmoždinek pro kotvení vychází z projektové dokumentace a je v souladu certifikátem ETICS (Stavebního technického osvědčení).

V technické dokumentaci každé hmoždinky je uveden postup montáže, kategorie podkladu pro který je hmoždinka určena a minimální kotevní hloubka.

Minimální kotevní hloubka se měří od nosného materiálu bez omítky. Omítka se nepovažuje za nosný materiál.

Pro kotvení do podkladu kategorie E (autoklávovaný pórobeton) se vždy používají šroubové talířové hmoždinky.

Kategorie podkladů pro použití hmoždinek v souladu s ETAG 014 jsou definovány takto:

Kategorie použití A: plastové kotvy pro použití do obyčejného betonu

Kategorie použití B: plastové kotvy pro použití do plného zdiva

Kategorie použití C: plastové kotvy pro použití do dutého nebo děrovaného zdiva

Kategorie použití D: plastové kotvy pro použití do betonu z pórovitého kameniva

Kategorie použití E: plastové kotvy pro použití do autoklávovaného pórobetonu

7.4 Množství a způsob rozmístění

Počet, typ, druh a rozmístění hmoždinek pro kotvení ETICS vychází z projektové dokumentace.

Při návrhu hmoždinek projektant postupuje v souladu s ČSN 73 29 01, ČSN 73 29 02, ETAG 004, ETAG 014, ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem a technickou dokumentací ETICS. Počet kotev je závislý na výšce budovy, tvarových charakteristikách budovy, umístění budovy, větrné oblasti dle mapy větrných oblastí a kvalitě podkladu pro kotvení, která se stanoví pro danou hmoždinku výtažnou zkouškou dle ETAG 014.

Izolační desky rozměrů 1000 × 500, 1000 × 600 mm (EPS, XPS, perimetr, desky s podélnou orientací vláken) se kotví talířovými hmoždinkami po obvodě a do plochy.

Minimální množství hmoždinek, aby deska byla zakotvena po obvodě i v ploše je 6 ks/m².

Izolační desky z minerální vlny s podélnou orientací vláken se kotví vždy!

7.5 Kotvení minerálních lamel

Kotvení izolantu z minerální vlny (MW) s kolmou orientací vláken (lamely) se provádí podle kotevního plánu. Pro kotvení je třeba použít talířové hmoždinky s ocelovým trnem, které musí být doplněny rozšiřujícím talířem Ø 140 mm.

Vzorový příklad rozmístění hmoždinek na izolačních lamelách šířky 200 a 333 mm.

8. Návrh hmoždinek pro kotvení ETICS

Upevnění kontaktních zateplovacích systémů (ETICS), ve kterých tvoří tepelnou izolaci desky z minerální vlny MW, se navrhuje dle ČSN 73 39 02 - Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) - Návrh a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem.

Norma ČSN 73 29 02 navazuje na ČSN 73 29 01 a podrobně specifikuje postup při návrhu mechanického upevnění ETICS hmoždinkami pro systémy s charakteristickou plošnou hmotností vnějšího souvrství nejvýše 20 kg/m².

8.1 Zjednodušený návrh mechanického upevnění hmoždinkami na účinky sání větru

V obvyklých případech lze provést návrh mechanického upevnění ETICS zjednodušeným postupem pro budovy v I až IV větrové oblasti podle ČSN EN 1991-1-4, u nichž proudění větru není nepříznivě ovlivněno jejich tvarem, polohou, nebo překážkami v okolí a jejichž výška nad okolní terén po horní hranu atiky, nebo římsy nepřesáhne 38 m.

8.2 Zatížení větrem ve zjednodušeném návrhu

Pro zjednodušený návrh se účinky zatížení větrem uvažují pro celý vnější plášť jedinou nejméně příznivou hodnotou podle největší výšky, tvaru budovy, větrové oblasti a kategorie terénu příslušející jejich poloze.

8.3 Stanovení počtu hmoždinek ve zjednodušeném návrhu

Počet hmoždinek na 1 m² v okrajové oblasti se stanoví u budovy s jedním výškovým pásmem pro desky z izolačního materiálu o rozměrech 500 × 1000 mm podle třídy únosnosti hmoždinky pro celkovou výšku budovy a příslušnou větrovou oblast a kategorii terénu podle tabulek ČSN.

Při počtu 6 ks hmoždinek/m² v okrajové oblasti plochy se počet hmoždinek ve vnitřní oblasti plochy u desek izolantu o rozměrech 500 × 1000 mm nesnižuje.

Minimální počet hmoždinek je 6 ks/m² při kotvení izolačních desek o rozměrech 500 × 1000 mm i 600 × 1000 mm.

9. Úprava povrchu izolantu a vyztužení exponovaných míst

9.1 Přebroušení izolantu

Po ověření rovinatosti povrchu se případné nerovnosti izolantu upravují přebroušením brusným papírem na hladítku většího rozměru, např. 250 × 500 mm. Izolační desky z MW s podélnou orientací vláken brousit nelze.

Po broušení izolantu před vytvářením základní vrstvy je důležité podklad dobře očistit od volných částic.

9.2 Vyztužení exponovaných míst

Před prováděním základní vrstvy se na izolant osadí navržené ukončovací, rohové, připojovací, dilatační profily a zesilující vyztužení (např. diagonální vyztužení u rohů výplní otvorů). Všechny volně přístupné hrany a rohy např. nároží objektů, ostění otvorů apod. se vyztuží vtlačení vhodných lišt do předem nanesené vrstvy stěrkové hmoty. Rohy otvorů se vždy vyztuží diagonálně orientovanými pruhy skleněné síťoviny o rozměrech min cca 200 × 300 mm opět vtlačení do předem nanesené stěrkové hmoty umístěnými přímo na roh otvoru.

Přechody mezi dvěma druhy izolantu se upravují zesilujícím pruhem skleněné síťoviny šířky 300 mm do vzdálenosti minimálně 150 mm na každou stranu od styku izolantů.

9.3 Dilatace

V rámci provádění vyztužování hran se provádí také osazení dilatačních lišt do předem nanesené stěrkové hmoty. Dilatace se provádí pouze na základě návrhu v projektové dokumentaci, žádná obecná pravidla případných maximálních dilatačních celků nejsou stanovena. Dilatace systému se provádí zpravidla v místech případné dilatace podkladní konstrukce.

10. Vytvoření základní vrstvy

10.1 Příprava stěrkové hmoty

K přípravě stěrkové hmoty se použije pouze čistá voda. Hmota se připraví postupným vmícháním jednoho pytle stěrkové hmoty do předepsaného množství vody pomocí míchadla stavebních směsí. K materiálům není dovoleno přidávat žádné přísady. Konkrétní postup přípravy, míchání a zpracování stěrkové hmoty (množství vody, čas odstání, doba zpracovatelnosti, povětrnostní podmínky apod.) je popsán v technickém listu těchto výrobků.

10.2 Provádění základní vrstvy

Základní vrstva se provádí plošným zatlačení skleněné síťoviny do stěrkové hmoty nanesené na podklad z izolantu tak, že se odvíjí pás síťoviny odshora dolů a zároveň se vtlačí nerezovým hladítkem do tmelu od středu k okrajům.

Po zahlazení stěrkové hmoty nerezovým hladítkem, nesmí být viditelná skleněná síťovina.

Pokud není, skleněná síťovina dostatečně zakryta vrstvou stěrkové hmoty, je třeba provést bezprostředně po první vrstvě aplikaci druhé vrstvy do ještě měkké první

vrstvy stěrkové hmoty. Celková tloušťka základní vrstvy musí být 3 - 6 mm. Skleněná síťovina musí být v poloze 1/2 - 2/3 tloušťky základní vrstvy, blíže k vnějšímu líci. Vždy musí být dodrženo minimální krytí skleněné síťoviny vrstvou stěrkové hmoty tloušťky 1 mm, v místech přesahů síťoviny nejméně 0,5 mm.

U izolace z MW se stěrková hmota nejprve tlakem hrany nerezového hladítka rozetře v tenké vrstvě po ploše izolační desky. Tím se stěrková hmota vtlačí do povrchové vrstvy izolantu pro lepší spojení izolantu a základní vrstvy. Následně se na nanesenou tenkou vrstvu mokré stěrkové hmoty nanese zubovým hladítkem se zubem 10 mm vrstva stěrkové hmoty, do které se vloží skleněná síťovina a překryje se stěrkovou hmotou. Po zahlazení stěrkové hmoty nerezovým hladítkem nesmí být viditelná skleněná síťovina. Pokud není, skleněná síťovina dostatečně zakryta vrstvou stěrkové hmoty, je třeba provést bezprostředně po první vrstvě aplikaci druhé vrstvy do ještě měkké první vrstvy stěrkové hmoty. U tepelného izolantu z minerálních vláken musí být celková tloušťka základní vrstvy 4 – 6 mm. Skleněná síťovina musí být v poloze 1/2 - 2/3 tloušťky základní vrstvy, blíže k vnějšímu líci. Vždy musí být dodrženo minimální krytí skleněné síťoviny vrstvou stěrkové hmoty tloušťky 1 mm, v místech přesahů síťoviny nejméně 0,5 mm.

10.3 Přesahy a krytí skleněné síťoviny

Jednotlivé pásy skleněné síťoviny se ukládají s minimálním přesahem 100 mm. Místa přesahů skleněné síťoviny (pásy i síť profilů) musí být provedeny tak, aby nebyla narušena rovinatost a bylo zajištěno minimální krytí síťoviny. V místech styku rozdílných typů izolantu bez požadavku na přiznání spáry je nutno zdvojit výztužnou skleněnou síťovinu s přesahem zdvojeného vyztužení nejméně 150 mm na každou stranu.

10.4 Zesilující vyztužení

Pokud je předepsáno zesilující vyztužení pro větší mechanickou odolnost zateplovacího systému, ukládají se jednotlivé zesilující pásy na sraz bez přesahů předem před prováděním základní vrstvy, přeložení skleněné síťoviny se při provádění základní vrstvy dodrží.

10.5 Upravení a rovinatost základní vrstvy

Povrch základní vrstvy nesmí vykazovat nerovnosti, které by se projevíly následně v povrchové úpravě nebo znemožňovaly její správné provedení.

Požadavek na rovinnost základní vrstvy je určen především druhem omítky. Doporučuje se, aby hodnota odchylky rovinnosti na délku jednoho metru nepřevyšovala hodnotu odpovídající velikosti maximálního zrna omítky zvýšenou o 0,5 mm.

10.6 Dekorační profily

Lepení dekoračních profilů na provedenou základní vrstvu se provádí použitím lepicí hmoty doporučené dodavatelem dekoračních profilů celoplošně tak, že se lepicí hmota nanese nejlépe zubovým hladítkem na plochu profilu. Styky po obvodu profilů, případně vzájemné spoje, se těsní trvale pružným tmelem.

10.7 Úprava ostění a parapetu

Spáry mezi systémem a jinou konstrukcí (např. oplechování nebo výplně otvorů apod.) je třeba upravit vhodnou lištou tak, aby se zamezilo průniku vlhkosti do systému.

11. Provádění povrchových úprav

11.1 Penetrace

Základní vrstva se před prováděním povrchové úpravy penetruje podkladním nátěrem určeným pro daný typ povrchové úpravy ke zvýšení přídržnosti povrchové úpravy a ke snížení savosti podkladu. Penetrace se provádí po vyžrání základní vrstvy minimálně však po 5 dnech. Podkladní nátěr se nanáší válečkem nebo štětcem. Následná povrchová úprava se provádí po zaschnutí penetračního nátěru dle místních klimatických podmínek, minimálně však po 12 ti hodinách.

11.2 Volba barevného odstínu omítky

Fasády s tmavšími barvami vstřebávají více tepla než fasády se světlejšími barvami.

Tmavší barevné tóny způsobují větší namáhání fasády prostřednictvím solárního zahřívání v průběhu dne a ochlazování během noci, nebo prudkých změn počasí. Proto používání tmavých intenzivních barev na zateplovacích systémech nedoporučujeme.

Luminiscenční referenční hodnota by neměla být menší než:

- 30 pro minerální, silikátové omítky
- 25 pro omítky ze syntetických pryskyřic

11.3 Obecné podmínky provádění povrchových úprav

Teplota podkladu a okolního vzduchu nesmí klesnout pod + 5 °C, pokud nejsou použity materiály, které práci při nižších teplotách povolují, např. urychlovač do omítek. Při aplikaci (nanášení) je nutné se vyvarovat přímému slunečnímu záření, větru a dešti. Při podmínkách podporujících rychlé zasychání omítky (teplota nad 25 °C, silný vítr, vyhřátý podklad, apod.) musí zpracovatel zvážit všechny okolnosti (včetně např. velikosti plochy) ovlivňující možnost správného provedení, napojování a vytvoření struktury. Při podmínkách prodlužující zasychání (nízké teploty, vysoká

relativní vlhkost vzduchu apod.) je třeba počítat s pomalejším zasycháním a tím možností poškození deštěm i po více než 8 hodinách.

Tenkovrstvé omítky se natahují na zaschlý podkladní nátěr směrem od shora dolů. Při realizaci je třeba napojovat nanášený materiál takzvaně "živý do živého", tedy okraj nanesené plochy před pokračováním nesmí zasychat.

Při konečné úpravě omítky je třeba dbát, aby úprava byla na všech místech plochy fasády prováděna stejným způsobem.

Styk více barevných odstínů omítky v jedné ploše, popř. ploch s odlišnou strukturou, nebo pracovní spára, se vytvoří nalepením zakrývací pásky a jejím okamžitým stržením po zhotovení povrchové úpravy. Po jejím zaschnutí se přelepí zakrývací páskou již hotová hrana tak, aby nedošlo při pokračování k jejímu porušení a potřísnění omítkou v jiném barevném odstínu.

Případné krátké přerušení práce lze připustit na hranici barevně celistvé plochy a na nároží.

Na výsledný barevný odstín silikátových omítek mají vliv i povětrnostní podmínky v době při aplikaci. Materiál ze stejné šarže, případně i kbelíku, může mít při rozdílných podmínkách při aplikaci a zasychání, zvláště teplotě a vlhkosti vzduchu i podkladu, odlišný výsledný barevný odstín.

Pro přípravu a zpracování omítek je třeba používat výhradně nerezové a plastové nářadí a pomůcky.

Bezprostředně po ukončení povrchové úpravy se odstraní ochrana pohledových ploch, klempířských prvků a navazujících stavebních konstrukcí, popř. se okamžitě očistí znečištěné plochy. Doporučuje se urychlená demontáž lešení. V oblastech možného odstříku vody a nečistot z vodorovných ploch za deště, popř. v oblastech s možností úmyslného znečištění, se ETICS musí vhodným způsobem chránit.

Jednotlivé výrobní šarže pastózních omítek mohou mít mírně odlišný odstín od oficiálního barevného vzorníku, při doobjednávkách je proto třeba uvádět čísla šarží, případně datum výroby.

11.4 Designové povrchové úpravy

Designové omítky umožňují vytvoření specifického vzhledu na fasádě.

Omítka se vždy nanáší do podkladní vrstvy tvořené zrnitou silikonovou omítkou s velikostí zrna 1,5 mm. Povrch lze upravit rozetřením ocelovým hladítkem, točením plastovým hladítkem nebo natažením a přebroušením omítky. Touto omítkou lze dosáhnout věrné imitace pohledového betonu.

12. Přeprava, skladování, odpady

12.1 Přeprava

Výrobky pro ETICS se přepravují v původních obalech. Lamely a desky z minerální vlny se přepravují v krytých dopravních prostředcích za podmínek vylučujících jejich navlhnutí nebo jiné znehodnocení.

12.2 Skladování

Lepicí, stěrkové hmoty a omítky dodávané v suchém stavu se skladují v původních obalech v suchém prostředí. Lepicí, stěrkové hmoty a omítky dodávané v pastovité formě se skladují v původních obalech chráněných před mrazem a přímým slunečním zářením.

Desky a lamely tepelné izolace se skladují v suchém prostředí a chráněné před mechanickým poškozením. Lamely a desky z MW se skladují do maximální výšky vrstvy 2 m.

Skleněná síťovina se skladuje uložená v rolích svisle v suchém prostředí, chráněna před zatížením způsobující trvalé deformace a UV zářením.

Hmoždinky se skladují nejlépe v původních obalech chráněné před mrazem a UV zářením.

Penetrační nátěry se skladují v původních obalech chráněné před mrazem a přímým slunečním zářením.

Lišty se skladují uložené podélně na rovné podložce.

Při skladování musí být dodržena lhůta skladovatelnosti.

12.3 Odpady

Nakládání s odpady a jejich likvidace musí probíhat v souladu se zvláštními předpisy.

Likvidace nepoužitelných zbytků hmot dodávaných v suchém stavu se provádí jejich zakropením vodou a po jejich vytvrdnutí se deponují na skládku jako inertní stavební odpad.

Likvidace nepoužitelných zbytků hmot dodávaných v pastózním stavu se provádí zabezpečením přístupu vzduchu ke hmotě a po jejich vytvrdnutí se deponují na skládku jako inertní stavební odpad.

Likvidace nepoužitelných zbytků lamel a desek z minerální vlny se provádí deponováním na skládce jako inertní stavební odpad.

13. BOZP

13.1 Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

Pro uložení drobného materiálu např. hřebíky, šrouby, musí být zaměstnanec vybaven vhodnou výstrojí, nebo k tomu účelu musí mít upravený pracovní oděv.

Nářadí a pracovní pomůcky, pokud jsou skladovány ve výškách, musí být po celou dobu zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shoení a to jak během práce, tak i po jejím ukončení. Prostor, nad kterým se pracuje a k povaze práce při které hrozí riziko pádu osob, nebo předmětů, je nutno vždy bezpečně zajistit a to – vyloučením provozu, ohrazením ohroženého prostoru, dvoutyčovým zábradlím a zajištěním dozoru ohrožených prostorů po celou dobu ohrožení. Vzhledem k povaze práce na žebříku, případně krátkodobých prací se stanovuje prostor 1,5 m při práci ve výšce od 3 do 10 m.

13.2 Přerušování práce ve výškách

Při nepříznivé povětrnostní situaci, je určená osoba, která je odpovědná za práce ve výškách, povinna přerušit práci. Za nepříznivou povětrnostní situaci, se považuje situace, pokud hrozí nebezpečí pádu nebo sklouznutí. Za tuto situaci se považuje především následující:

- bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy
- čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m/sec, pokud se práce odehrává na pojízdném lešení, nebo žebříku nad 5 m výšky
- pokud je dohlednost v místě práce menší než 30 m

13.3 Bezpečnostní pokyny pro práci s ručním nářadím

V provozu se může používat jen takové elektrické nářadí, nástroje a pracovní pomůcky, které odpovídají technickým a bezpečnostním požadavkům a jsou v majetku organizace. Elektrické nářadí se smí používat jen pro účely, pro které jsou určeny v návodu výrobce. Poškozené nářadí musí být vyřazeno z používání způsobem, který vylučuje možnost jejich opětovného použití. Každý pracovník používající nářadí musí být seznámen s návodem výrobce. Při vrtání, probíjení zdí, musí být nejprve spolehlivě zjištěno, zda v místě nejsou vedeny přívody elektrické energie. Pracovník musí být vybaven vhodnými OOPP, poskytnutými na základě vyhodnocení rizik. Ochranné prvky (kryty apod.) nesmějí být vyřazovány z provozu. Nářadí musí být pravidelně revidováno, za provedení revize odpovídají vedoucí pracovníci. Kontrola nářadí z hlediska funkčnosti ochranných prvků musí být provedena před každým výdejem (použitím). Převážet a přenášet ostré a špičaté nářadí se smí jen v ochranných pouzdrech nebo obalech.

13.4 Použití lešení

Lešení smí být použito v souladu s udanou třídou lešení podle ČSN 73 8111 (HD 1000) „Pracovní a ochranná dílcová lešení (systémová lešení), Materiály, součásti, rozměry, zatížení a bezpečnostní požadavky“. Před zahájením provozu musí být lešení předáno a převzato do užívání zápisem do stavebního deníku, nebo jiného provozního dokladu. Při používání lešení je třeba dodržet normy a předpisy platné v České republice. Je třeba dbát zejména na:

- Vyhlášku ČÚBP a ČBÚ č. 324/1990 Sb.
- ČSN 73 8101 „Lešení, společná ustanovení“
- ČSN 73 8106 „Ochranné a záchytné konstrukce“
- ČSN 73 8111 (HD 1000) „Pracovní a ochranná dílcová lešení“

13.5 Zakázané činnosti

Provádět práce ve výškách za nepříznivých povětrnostních situací, nebo kdy může být ohrožena bezpečnost a zdraví zaměstnance. Vykonávat práci ve výškách a nad volnou hloubkou osamoceně nebo samostatně pokud zaměstnanec není seznámen s pravidly pro dorozumívání s osobou odpovědnou za práce ve výškách. Provádět práce, při nichž se používá nebezpečných nástrojů, nebo nářadí, (např. přenosných řetězových pil, nebo ručních pneumatických nářadí). Vystupovat nebo sestupovat na žebřík, pokud na něm pracuje jiná osoba. Používat žebřík jako přechodový můstek, pokud takovém použití není výrobcem určen. Používat přenosné dřevěné žebříky o délce větší než 12 m. Pracovat na žebříku v případech, kdy stojí chodidly ve výšce větší než 5 m bez zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky. Používat volně nebo po kapsách uložený drobný materiál, jako např. hřebíky, šrouby nebo ruční nářadí (např. klíče, šroubovák, kladívko). Přetěžovat konstrukci nebo žebřík větší hmotností, než je stanovena průvodní dokumentací výrobce. Shazovat předměty nebo materiál, pokud není zajištěn bezpečný prostor proti vstupu cizích osob a je zamezeno nadměrné prašnosti, hlučnosti popř. vzniku jiných nežádoucích účinků. Je zakázáno shazovat předměty a materiál v případě, kdy není možné bezpečně předpokládat místo dopadu, jakož ani předměty a materiál, které by mohly zaměstnance strhnout z výšky.

14. Plán kontrol

Kontrola vstupního materiálu:

- Soulad s požadavky projektové dokumentace
- Kontrola dodacích listů
- Kontrola neporušenosti originálních obalů

Dokončený plášť:

- Nerovnost ne větší jak 2 mm na dvoumetrové lati
- Vzájemná odchylka špalet + 3 mm v celé výšce objektu
- Dodrženy povolené tolerance dle ČSN 730205 $\pm 15\text{mm}$ pro $h \leq 16\text{m}$

