www.paulin.cz

Technologický předpis pro ZATEPLOVACÍ SYSTÉMY Paulín CZ, s.r.o.

1 TECHNOLOGICKÝ POSTUP MONTÁŽE 3
1.1 Podmínky pro montáž systémů 3
1.2 Posouzení a příprava podkladu 3
1.3 Provádění montáže systémů 5
1.3.1 Lepení izolačních desek 5
1.3.2 Mechanické kotvení hmoždinkami 8
1.3.3 Aplikace výztužné vrstvy 9
1.3.4 Konečná povrchová úprava 11
1.3.4.1 Zásady pro provádění základní vrstvy – penetrace 12
1.3.4.2 Zásady pro provádění omítek 13
1.4 Balení a skladování 15
1.5 Odpady 16
2 POSTUP PRO NAVRHOVÁNÍ ETICS PAULÍN THERMOKAPPA 2000 A THERMOKAPPA 3000 17
2.1 Související technické předpisy pro navrhování ETICS 17
2.2 Obecná specifikace ETICS řady THERMOKAPPA 18
2.2.1 ETICS 18
2.2.2 Součásti ETICS THERMOKAPPA 2000 a THERMOKAPPA 3000: 18
2.3 Požadavky na podklad pro ETICS 19
2.4 Připevňování ETICS k podkladu 20
2.4.1 ETICS mechanicky připevňovaný hmoždinkami s doplňkovým lepením 21
2.4.2 ETICS připevňovaný výlučně lepením (částečným nebo celoplošným) 23
2.5 Navrhování výztužné vrstvy ETICS 24
2.6 Navrhování konečné povrchové úpravy ETICS 24
2.7 Tepelně technické vlastnosti ETICS 25
2.8 Požárně technické vlastnosti ETICS 25
2.9 Ostatní požadavky pro navrhování ETICS 26
2.10 Dokumentace pro přípravu a provedení ETICS 27
2.11 Servis výrobce ETICS 28
3 POKYNY PRO ÚDRŽBU A UŽÍVÁNÍ 29
3.1 Úvodní ustanovení 29
3.2 Základní pravidla pro kontrolu a údržbu 29
3.3 Opatření pro údržbu 30
3.3.1 Kontrola a oprava kritických detailů – těsnění trhlin, spár a drobných defektů 30
3.3.2 Oprava mechanického poškození 31
3.3.3 Suché mechanické čištění 32
3.3.4 Mokré a chemické čištění 32
3.3.5 Preventivní/renovační ochranný nátěr 32
3.3.6 Závěrečná ustanovení 33

Tento dokument je závazným předpisem pro montáž vnějších tepelně izolačních kontaktních systémů THERMOKAPPA 2000 s tepelnou izolací z pěnového polystyrenu (EPS) a THERMOKAPPA 3000 s tepelnou izolací z minerální vlny (MW). Tento předpis byl vytvořen na základě ČSN 732901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů.

1 TECHNOLOGICKÝ POSTUP MONTÁŽE

1.1 Podmínky pro montáž systémů

Montážní práce musí být prováděny při teplotě vzduchu i materiálu v rozmezí 5 až 25 °C. Montážní práce nelze provádět v dešti a při silném větru. Nanášené hmoty musejí být chráněny před deštěm, mrazem, silným větrem a přímým slunečním zářením nejméně po celou dobu zpracování a následující tři po dobu zrání. Výztužnou vrstvu ani konečnou povrchovou úpravu nelze aplikovat na přímo osluněné plochy. Nevyzrálé cementové lepící a stěrkovací hmoty mohou chemicky reagovat prvky oplechování a způsobit jeho korozi. Spotřeby hmot uváděné na obalech jsou pouze orientační, nutno vždy ověřit na konkrétní stavbě. Montáž ETICS mohou provádět pouze osoby a firmy, které jsou držiteli platného osvědčení o proškolení v provádění konkrétního ETICS. O postupu prací je nutné vést stavební deník. Záznamy musí popisovat všechny součásti systému a všechny pracovní operace, které jsou prováděny.

Před prováděním ETICS je nutné dokončit všechny vnitřní mokré procesy ve stavbě a následně osadit všechny výplně otvorů (okna a dveře). Před prováděním ETICS je nutné připravit všechny prvky oplechování a odsadit stávající konstrukce na fasádě (hromosvody, dešťové svody, zábradlí apod.)

Před prováděním ETICS je nutné zajistit ochranu přilehlých objektů a vegetace.

1.2 Posouzení a příprava podkladu

Před zahájením montážních prací je nejprve nutné prozkoumat stavu podkladu a poté provést vhodnou úpravu následujícími kroky:

- vlhký podklad vysušit, eventuálně odstranit příčiny vlhkosti
- zaprášený podklad omýt tlakovou vodou
- mastný podklad očistit vhodným prostředkem a následně omýt tlakovou vodou

- podklad znečištěný odbedňovacími nebo separačními prostředky očistit horkou párou nebo tlakovou vodou s obsahem čistících prostředků a následně omýt čistou tlakovou vodou
- výkvěty mechanicky odstranit a následně omýt tlakovou vodou
- puchýře a nesoudržný podklad mechanicky odstranit oklepáním a následně otryskáním tlakovou vodou, poté případně provést vyrovnání podkladu
- mechy, houby, lišejníky, plísně aj. mechanicky odstranit a následně chemicky ošetřit
- nerovný podklad vyrovnat vhodnou vyrovnávací soudržnou hmotou
- nestejnorodý podklad sjednotit vhodným penetračním základovým nátěrem
- neaktivní trhliny a nefunkční otvory v podkladu vyplnit vhodným pevným soudržným materiálem

Montážní práce nelze zahájit v případě výskytu aktivních trhlin na objektu. V tomto případě je nejprve nezbytně nutné odstranit jejich příčinu, teprve potom zahájit montáž systémů. Původní dilatační spáry je nezbytně nutné zachovat, sanovat a respektovat při provádění systémů. Průměrná hodnota soudržnosti podkladu má být nejméně 0,20 MPa. Nejmenší jednotlivá hodnota soudržnosti musí být alespoň 0,08 MPa. V případě vyrovnávání podkladu musí být zajištěna soudržnost nejméně 0,25 MPa. Pokud je systém navržen jako pouze lepený, nesmí být podklad tvořen povrchovou úpravou z omítky, nátěru nebo nástřiku.

Bude-li systém připevňován výlučně lepením je maximální přípustná nerovnost 10 mm/m, bude-li systém kotven mechanicky hmoždinkami s doplňkovým lepením je maximální přípustná nerovnost 20 mm/m.

Veškeré práce, které zvyšují vlhkost podkladu (čištění, tryskání, vyrovnávání, penetrace, apod.), musejí být provedeny a ukončeny nejméně 3 dny (72 hodin) před započetím montáže systému.

Provádí-li se montáž systému u novostaveb, musí být dokončena střecha a nejméně 14 dní před započetím lepení systému ukončeny veškeré zednické práce, při nichž dochází ke zvlhčení objektu (vyzdívky, omítky, podlahy, obklady, dlažby,apod.).

Tab. 1 – Doporučená opatření pro přípravu podkladu

Stav podkladu	Doporučená opatření
Zvýšená vlhkost podkladu	Analyzovat příčinu a podle výsledku sanace při zvýšené vlhkosti zajistit vyschnutí, zvolit vhodný ETICS
Zaprášený podklad	Ometení nebo omytí tlakovou vodou se zajištěním vyschnutí
Mastnoty na podkladu	Odstranění mastnot tlakovou vodou s přísadou vhodných čistících prostředků, případně čistou tlakovou vodou, zajištění vyschnutí

Odbedňovací nebo jiné separační prostředky na podkladu	Odstranění odbedňovacích nebo jiných separačních prostředků vodní párou s použitím čistících prostředků, případně čistou tlakovou vodou, zajištění vyschnutí
Výkvěty na vyschlém podkladu	Mechanické odstranění, ometení
Puchýře a odlupující se místa v podkladu	Mechanické odstranění, ometení, v případě potřeby místní vyrovnání nebo reprofilace vhodnou hmotou prokazatelně zajišťující soudržnost podkladu, následně zajištění vyschnutí použitých hmot.
Aktivní trhliny na podkladu	Zjištění příčin a jejich následné odstranění nebo řešení dilatačními spárami
Nedostatečná soudržnost podkladu	Mechanické odstranění nesoudržných vrstev obvykle za vlhka, případné zajištění vyschnutí
Podklad nevykazuje požadovanou rovinatost	Místní vyrovnání vhodnou hmotou prokazatelně zajišťující soudržnost podkladu nebo celoplošné vyrovnání omítkou při dodržení soudržnosti podkladu a zajištění vyschnutí použitých hmot

1.3 Provádění montáže systémů

Projektová dokumentace určuje tloušťku a druh izolačních desek, počet, druh a rozmístění hmoždinek, výztužnou vrstvu, konečnou povrchovou úpravu, příslušenství a výkresy řešení detailů.
Hlavní technologické operace při provádění montáže zateplovacího sytému jsou:

- lepení izolačních desek
- kotvení izolačních desek hmoždinkami
- provádění výztužné vrstvy
- provádění konečné povrchové úpravy

Napojení systému na přilehlé konstrukce a prostupující prvky musí být prováděno při použití těsnících pásků, ukončovacích lišt, dilatačních lišt nebo těsnění z pružných tmelů, tak aby bylo zamezeno vzniku trhlin a pronikání vody do systému. Prostupující prvky mají být provedeny tak, aby nedocházelo ke stékání vody po povrchu systému eventuálně do systému. Oplechování se osazuje podle stavební dokumentace před montáží, nebo v průběhu montáže systému. Volba konstrukce a druhu oplechování musí zohledňovat případné negativní působení koroze různých materiálů.

1.3.1 Lepení izolačních desek

Před započetím lepení izolačních desek musí být osazeny zakládací lišty, případně montážní a ukončovací lišty. Navazující části konstrukce, prostupující prvky a oplechování se opatří těsnící páskou. Spodní hrana zateplovacího systému nad soklovou částí je vymezena zakládací lištou. Zakládací lišta musí být vždy přímá a vodorovná, pokud není projektem stanoveno jinak. Šířka zakládací lišty musí odpovídat tloušťce izolačních desek.

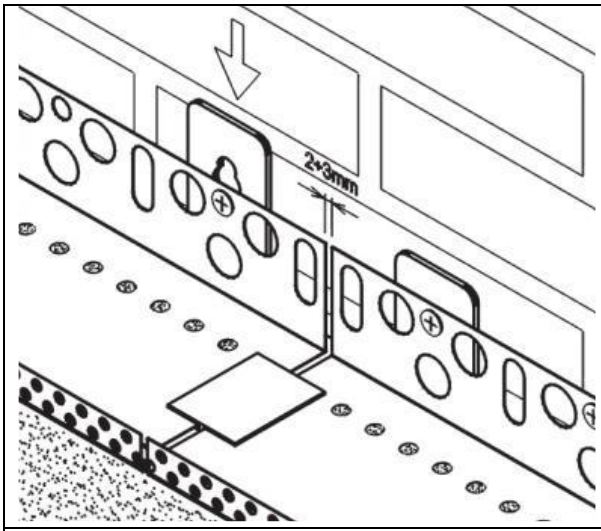
Jednotlivé kusy zakládací lišty se kladou vedle sebe, s dilatační mezerou 2 – 3 mm a vloženou plastovou sponou. viz obrázek A

Zakládací lišta se k podkladu připevňuje obvykle zatloukacími hmoždinkami v rozteči přibližně 300 mm. Nerovnosti podkladu se při montáži zakládací lišty vyrovnávají plastovými distančními podložkami.

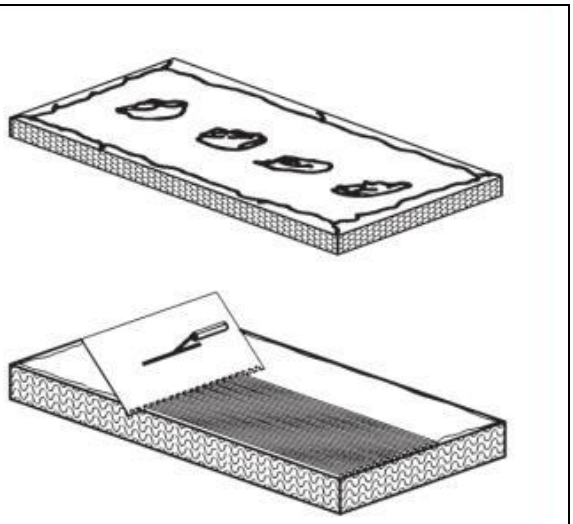
Přípravu lepicí hmoty popisuje příslušný technologický návod na obalu výrobku.

Na rubovou stranu izolačních desek z polystyrenu nebo izolačních desek z podélných vláken minerální vlny se lepicí hmota nanáší podle obrázku v souvislém pásu po obvodu a ve dvou až třech terčích uprostřed.

Na izolační desky z kolmých vláken minerální vlny (lamely) se nanáší lepící hmota v celé ploše rubové strany desky zubovým hladítkem. viz obrázek B



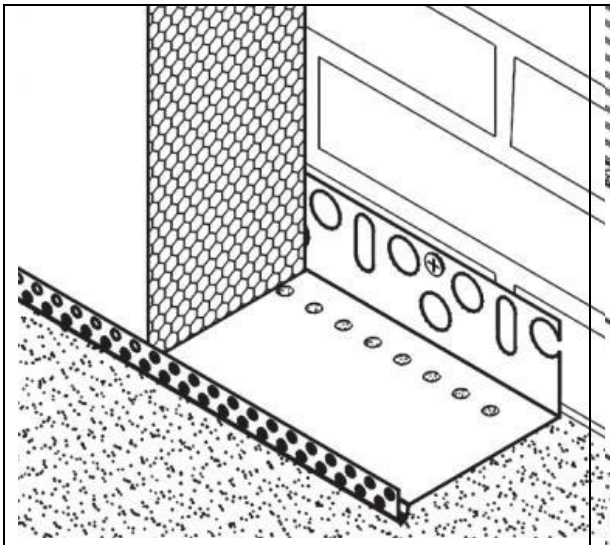
Obr. A – osazení zakládací lišty s použitím distančních podložek a hmoždinek, napojení dvou lišt s dilatační mezerou a plastovou spojkou



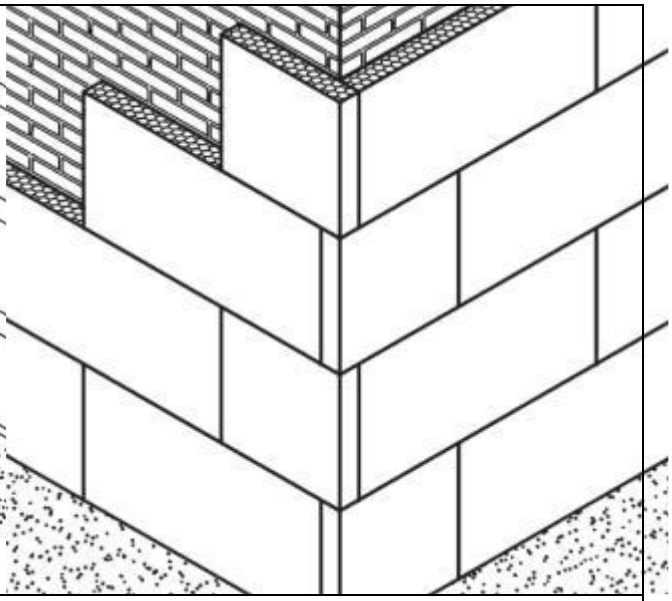
Obr. B – způsob nanášení lepící hmoty na izolační desky v obvodovém pásu a v terčích a na lamely v celé ploše

Systémy spojované s podkladem pouze lepením (s doplňkovým kotvením) musí být přilepeny v ploše minimálně 40 % povrchu desky. Systémy mechanicky připevňované hmoždinkami (s doplňkovým lepením) musí být přilepeny v ploše minimálně 20 % povrchu desky.

Lepicí hmota nesmí být nanášena na boční plochy desek, ani se nesmí do boků vytlačit. První řada izolačních desek se lepí do zakládací lišty. Spára mezi zakládací lištou a podkladem se utěsní přířezy z použitého izolantu nebo PUR pěnou a zapraví lepicí nebo jinou vhodnou hmotou. Izolační desky musí dolehnout k přední pásnici zakládací lišty, nesmí ji přesahovat, ani být zapuštěny. viz obr. C. Izolační desky se lepí zdola nahoru přitlačením na podklad, delší stranou vodorovně, na vazbu svislých spár a nároží. viz obr. D. Vznik křížových spár v ploše a v rozích otvorů je nepřípustný.



Obr. C - osazení izolační desky do profilu zakládací lišty přišroubované k podkladu

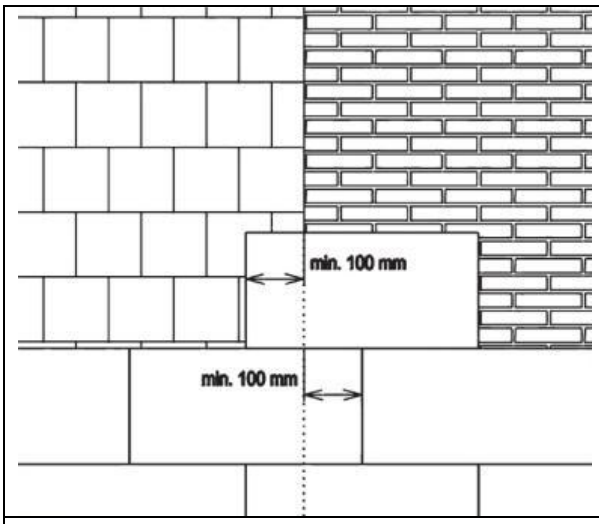


Obr. D – správný způsob podélného kladení izolačních desek, od zakládací lišty nahoru, na vazbu svislých spár na nároží i v ploše

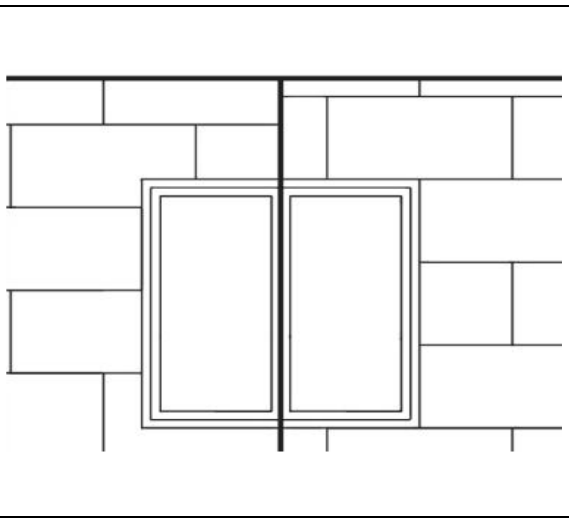
V soklové části obkladu pod zakládací lištou se lepí izolační desky ve směru shora dolů. Není – li projektem stanoveno jinak, lepí se přířezy izolačních desek i na ostění, parapet a nadpraží stavebních otvorů. Izolační desky se lepí vždy těsně na sraz. Případné spáry nad 2mm se vyplní přířezy z použitého izolantu. Spáry do 4mm se mohou v případě EPS desek vyplnit PUR pěnou v celé hloubce spáry. Vždy je nutno dodržet rovinnost vnější plochy izolantu. Je doporučeno používat pouze celé izolační desky.

Použití odřezků izolačních desek je možné pouze v ploše, jednotlivě, vždy mezi celistvými deskami, pokud je šířka odřezku minimálně 200 mm. Odřezky nelze použít na nárožích, v koutech, v okrajových pásech systému a kolem stavebních otvorů (oken, dveří, apod.). Žádný rozměr izolační desky nelze zajišťovat skládáním odřezaných zbytků izolačních desek vedle sebe. Spáry mezi izolačními deskami musí být vzdáleny nejméně 100 mm. od upravených neaktivních trhlin a spár podkladu, od změn tloušťky konstrukce projevující se na povrchu podkladu a od rozhraní materiálů podkladu. viz obr. E

Původní dilatační spáry v podkladu musí být zachovány. Styk spár mezi izolačními deskami musí být ve vzdálenosti nejméně 100 mm. od rohů stavebních otvorů. Svislé ani vodorovné spáry mezi deskami nesmí navazovat na okraje stavebních otvorů. viz obr. F.



Obr. E – minimální přesah izolačních desek na rozhraní rozdílných podkladů, bez dilatační spáry



Obr. F – kladení izolačních desek kolem otvorů, vlevo správně, vpravo špatně

Kolem stavebních otvorů se doporučuje osadit izolační desky s takovým přesahem, který překryje přířezy z izolantu nalepené na ostění po obvodě otvoru. Ostění otvorů musí být také vždy zatepleno. Povrch EPS desek se po vytvrdnutí lepící hmoty (obvykle minimálně 1 den) celoplošně srovná brusným hladítkem a poté se řádně omete. Není-li do 14 dnů aplikována výztužná vrstva, musí se povrch izolantu opětovně přebrousit, aby se odstranila povrchová vrstva degradovaná UV zářením, prachem a jinými vlivy.

Zvláštní pozornost je nutné věnovat manipulaci a práci s izolačními deskami z šedého polystyrenu, který je mnohem více náchylný k deformacím vlivem přímého slunečního záření. Desky z šedého polystyrenu musí být skladovány vždy v trvalém stínu. Také v průběhu lepení a po nalepení na fasádu je nutné zejména jižní, jihovýchodní a jihozápadní stěny stínit plachtami nebo sítěmi zavěšenými na lešení.

1.3.2 Mechanické kotvení hmoždinkami

Druh, počet, délku kotvení, rozmístnění hmoždinek v ploše izolačních desek a polohu kotev vůči výztužné tkanině určuje projektová dokumentace. Izolační desky z minerální vlny s podélnou orientací vláken se musí kotvit vždy. Hmoždinky osazované před provedením základní vrstvy se osazují po 2 dnech od nalepení izolačních desek. Do 6 týdnů se musí nanést základní vrstva, která překryje hmoždinky, jinak může dojít k jejich poškození UV zářením.

Při osazování hmoždinek je třeba dodržovat tyto zásady:

- osa otvoru pro hmoždinku musí být kolmá k podkladu
- délka, průměr a nejmenší vzdálenost hmoždinky od okrajů podkladu nebo podhledu závisí na druhu použitých hmoždinek
- izolační desky z minerální vlny se musí před vrtáním vždy nejdříve propíchnout vrtákem
- průměr vrtáku a hloubka provedeného vrtu závisí na druhu použitých hmoždinek, průměr většiny hmoždinek je obvykle 8mm, nebo 10mm, hloubka vrtu musí být větší min. o 10mm než délka hmoždinky
- do podkladu s dutinami nebo do podkladu z vysoce porézních hmot se zásadně vrtá bez příklepu
- talíř hmoždinky nesmí narušovat rovinnost základní vrstvy
- zatloukací hmoždinky je vhodné zatloukat gumovou palicí
- špatně osazená, nepevně zakotvená, vyčnívající, zlomená, deformovaná nebo jinak poškozená hmoždinka se musí nahradit novou, osazenou v blízkosti původní.
- špatně osazenou hmoždinku je nutné odstranit a zbylý otvor v tepelné izolaci vyplnit použitým tepelně izolačním materiálem nebo PUR pěnou.
- nelze-li hmoždinku odstranit, upraví se tak, aby nenarušovala rovinnost výztužné vrstvy
- pokud jsou hmoždinky osazovány přes výztuž, je nutné opravu hmoždinky provést nejpozději do 2 hodin od nanesení první vrstvy
- montáž hmoždinek je možné provádět při teplotách nad 0°C, nosná konstrukce nesmí být zmrzlá
- pro kotvení izolantů z minerální vlny je nutné použít pouze hmoždinky s kovovým trnem, pro tloušťku izolace od 140 mm. navíc pouze šroubovací hmoždinky

1.3.3 Aplikace výztužné vrstvy

Výztužná vrstva má zásadní vliv na celkovou životnost a trvanlivost zateplovacího systému. Na přímém slunci, za deště a větru je nutné při provádění výztužné vrstvy fasádu chránit. Výztužná vrstva se začne provádět nejdříve 2 dny po ukončení lepení desek, po případném dokončení kotvení hmoždinkami.

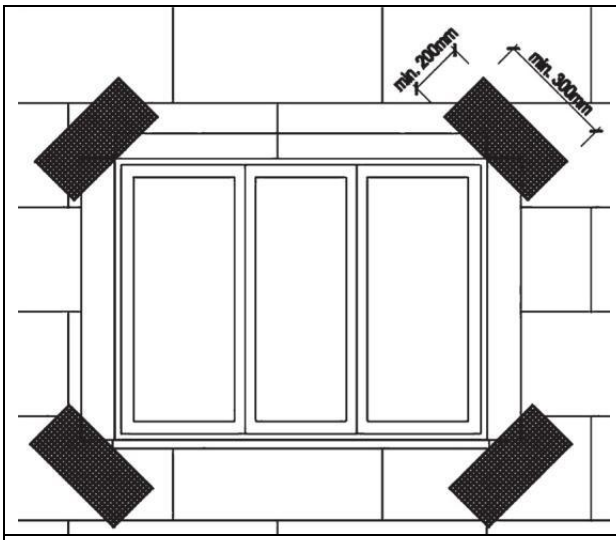
Přilehlé konstrukce, oplechování, osazené a prostupující prvky je nutno chránit před znečištěním.

Způsob přípravy stěrkové hmoty pro výztužnou vrstvu určuje technologický návod uvedený na obalu výrobku. Stěrková hmota se nanáší na suché a čisté izolační desky. Na izolační desky se připevní ukončovací, nárožní a dilatační lišty, případně zesilující vyztužení.

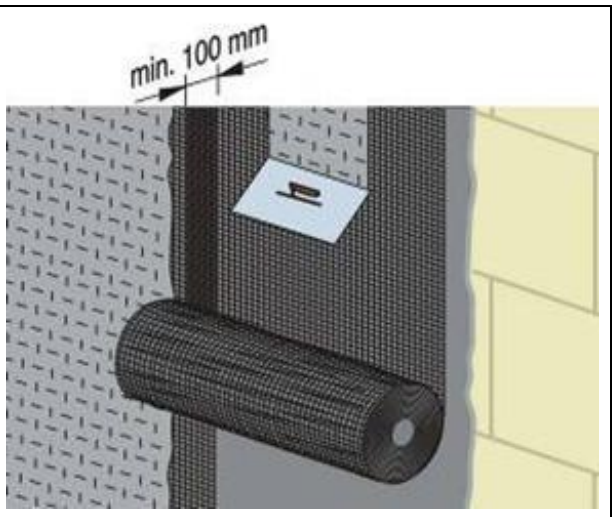
Proti zatékání srážkové vody ze svislých povrchů fasády do kritických míst v blízkosti rámů oken a dveří je doporučeno osadit do hrany nadpraží otvorů rohový ukončovací profil s okapničkou. Místa styku ETICS a přilehlých konstrukcí (okenní a dveřní rámy, parapety a oplechování, prostupující konstrukce apod.) lze řešit vsazením připojovacího profilu, nebo vlepením těsnící pásky, nebo aplikací těsnícího tmelu ve styku konstrukce a sytému. Lišty i zesilující vyztužení se osazují vtlačením do nanesené vrstvy stěrkové hmoty. Profily je vhodné osazovat vcelku, bez napojení. Pokud je to nevyhnutelné, musí se napojit těsně kolmo na sraz tak, aby mezi jednotlivými profily nevznikaly viditelné spáry. Síťovina profilů se musí v místě styku překrývat. Svislé profily by měly být napojovány v co největší výšce od spodní hrany. Všechny profily je nutno zkracovat a upravovat speciálními nůžkami, které nedeformují stříhaný profil a vytváří čistý kolmý střih.

Místa s předpokládanou koncentrací napětí – rohy ostění a nadpraží se vyztuží přířezy skleněné síťoviny o rozměru nejméně 300 x 200 mm (Obr. G), orientovanými diagonálně. Na styku dvou rozdílných zateplovacích systémů bez přiznané spáry, které se liší pouze druhem tepelné izolace a nikoliv tloušťkou, se musí provést pás zesilujícího vyztužení s přesahem minimálně 150 mm na každou stranu od styku.

Při plošném zesilujícím vyztužení pro zvýšení odolnosti povrchu systému proti mechanickému poškození se jednotlivé pásy určené síťoviny ukládají na sraz, bez přesahů. Požadovaná celková tloušťka výztužné vrstvy je minimálně 3 mm. Dorovnání do požadované tloušťky lze provést nanesením další vrstvy na vyrovnanou, nezatuhlou a nevyschlou původně nanesenou vrstvu vč. výztuže. Pokud to umožňují podmínky prostředí (teplota vzduchu a podkladu 5-20°C, zvýšená vlhkost vzduchu nad 50%, ev. bezvětří nebo slabý vítr, připouští výrobce možnost nanesení druhé vrstvy stěrky do 24 hodin od nanesení první vrstvy vč. výztuže, tak aby došlo k propojení obou vrstev stěrkové hmoty. Skleněná síťovina se ukládá obvykle shora dolů, přesah pásů musí být nejméně 100 mm.



Obr. G – způsob provádění diagonálního zesílení výztuže v rozích otvorů



Obr. H – způsob vkládání výztužné síťoviny do základní vrstvy stěrkové hmoty

Základní vrstva se vyztužuje zatlačením skleněné síťoviny do nanesené stěrkové hmoty. Stěrková hmota prostoupená oky síťoviny se následně po případném doplnění jejího množství vyrovná a uhladí. V případě dvojitého vyztužení se celý postup opakuje ještě před zaschnutím předchozí vrstvy. Vzájemné přesahy pásů síťoviny jednotlivých vrstev dvojitého vyztužení se nesmí překrývat. Výztužná vrstva musí obsahovat skleněnou síťovinu v celé ploše až ke svým okrajům. Skleněná síťovina musí být uložena bez záhybů, a to ve vnější polovině výztužné vrstvy, kryta nejméně 1 mm stěrkové hmoty (v místech přesahů síťoviny nejméně 0,5 mm.).

Před kotvením hmoždinky přes výztuž se skleněná síťovina prořízne v místě osazení. Délka řezu v síťovině odpovídá průměru dříku hmoždinky. Hmoždinky kotvené přes výztuž do nezatuhlé základní vrstvy se vzápětí po osazení přestěrkují vrstvou stěrkovacího tmelu. Na zakládací, ukončovací a nárožní liště se po zavadnutí stěrkové hmoty skleněná síťovina ořízne přes vnější hranu lišty. Odchylka od rovinnosti provedené základní vrstvy na 1 m. může být maximálně 2 mm.

1.3.4 Konečná povrchová úprava

Konečná povrchová úprava se provádí na suchou a čistou základní vrstvu nejdříve 24 hodin po dokončení předchozích operací. Konečnou povrchovou úpravu tvoří probarvená omítka nebo omítka s nátěrem. Dekorativní prvky se lepí na dokončenou výztužnou vrstvu. Spára po jejich obvodu se těsní pružným tmelem. Druh, strukturu a barevný odstín povrchové úpravy určuje projektová dokumentace.

Způsob přípravy hmot a pracovní postup určuje příslušný technologický návod na obalu výrobku. Před nanášením dekorativní omítky se výztužná vrstva opatří pomocí válečku nebo štětce nátěrem penetrací. Pohledově ucelené plochy se provádí v jednom pracovním záběru dostatečným počtem pracovníků. Přerušení práce se připouští na hranici stejnobarevné plochy, na nároží a na jiných hranách.

Přilehlé konstrukce, oplechování, osazené a prostupující prvky je nutno chránit před znečištěním. Napojování a případné barevné členění celistvých ploch je vhodné provádět pomocí dělicích lišt. Případný nátěr se na omítku nanáší válečkem, nejdříve 24 hodin po nanesení omítky. Pro dosažení stejného barevného odstínu v celistvých plochách je nutné použít omítku, nebo nátěrovou hmotu stejné výrobní šarže.

1.3.4.1 Zásady pro provádění základní vrstvy – penetrace

Před nanášením omítky se provede penetrace základním nátěrem (není-li v dokumentaci ETICS uvedeno jinak). Aplikuje se válečkem nebo štětkou na vyzrálou, vyschlou a neznečištěnou základní vrstvu.

Základní nátěr se provádí po vyzrání a vyschnutí základní vrstvy – nejdříve však až po uplynutí doby uvedené v technickém listu příslušné stěrkové hmoty. Běžně 7 dní, ale u stěrkových hmot Kompakt PL a Kompakt Thermosystem lze tuto dobu zkrátit na 2-3 dny, za předpokladu dodržení následujících podmínek - vztahuje se na teplotu ≥ + 20 ºC, tloušťku stěrky 2 - 3mm, relativní vlhkost vzduchu ≤ 70 %, přičemž rozhodující je dosažení jednotného suchého povrchu bez vlhkých (tmavších) míst.

Při větší tloušťce základní vrstvy nebo při méně příznivých klimatických podmínkách se tato doba tvrdnutí a vysychání stěrkové vrstvy přiměřeně prodlužuje.

Před vlastním nanášením určeného základního nátěru se malé nerovnosti jemně přebrousí skelným papírem. Základní nátěr se důkladně promísí pomalu běžným mísidlem a následně se nanáší štětkou nebo válečkem.

Nutná technologická přestávka před nanášením omítky na základní nátěr je min. 24 hodin.

Při nepříznivých klimatických podmínkách (vysoká vlhkost vzduchu, mlha) se může čas potřebný pro zaschnutí penetračního nátěru prodloužit. V případě aplikace tenkovrstvých probarvených omítek na nedostatečně zaschlý penetrační nátěr hrozí nebezpečí tvorby skvrn na konečné povrchové úpravě.

Teplota vzduchu, podkladu a zpracovávané hmoty nesmí během zpracování a schnutí být nižší než +5°C, není –li v dokumentaci ETICS uvedeno jinak.

Pod tenkovrstvé omítky Paulín řady: akrylátové, silikátové a silikonové se používá univerzální základní nátěr pod tenkovrstvé omítky **FONDO PREVEN**. V případě přerušení prací přes zimní období je třeba stěrkovou (základní) vrstvu ukončit základním nátěrem **FONDO PREVEN**.

1.3.4.2 Zásady pro provádění omítek

Přípustná teplota vzduchu a materiálu podkladu se musí během zpracování a schnutí základních nátěrů, tenkovrstvých omítek nebo fasádních barev Paulín pohybovat v rozmezí + 5°C až + 30 °C, pokud dokumentace ETICS nestanoví jinak. Zvýšená vlhkost vzduchu a nižší teploty vzduchu (např. pozdní podzim) mohou podstatně ovlivnit dobu zrání omítky a způsobit nerovnoměrnost výsledného odstínu.

Před zpracováním omítek, příp. barev se provede kontrola barevných odstínů, zrnitostí a šarží. Obsah balení omítky se důkladně pomalu promíchá běžným mísidlem. Omítka se zpravidla nanáší ručně, nerezovým hladítkem v tloušťce zrna směrem shora dolů. Ihned po natažení resp. po krátkém zavadnutí, se strukturuje přímočarým nebo krouživým pohybem.

Pohledově ucelené plochy je nutné provádět v jednom pracovním záběru (mokré do mokrého). Přerušení práce se připouští na hranici stejnobarevné plochy, na nároží a na jiných vodorovných a svislých hranách. Napojení dvou barevných odstínů nebo ukončení se provádí pomocí papírové lepicí pásky. Tenkovrstvé probarvené omítky Paulín jsou dodávané v kbelících, které jsou určeny k přímému zpracování a není povoleno do nich cokoli přidávat.

Vzhledem ke složení a přirozené chemické reakci při zrání jsou silikátové omítky a barvy citlivé na dodržení správných podmínek zpracování. Rozdílná savost podkladu, teplota a vlhkost vzduchu, jakož i rychlost větru mohou vést k rozdílné rychlosti zrání a tím i k odchylce v barevnosti oproti standardu. Při použití silikátových omítek na tepelně izolačních systémech se doporučuje používat ochranné fasádní sítě.

Omítku je třeba zpracovávat na jedné ploše v rámci jednoho pracovního kroku (při stejných klimatických podmínkách). Případná nátěrová hmota se na omítku nanáší v časovém odstupu určeném v dokumentaci ETICS. **Na jedné stejnobarevné ploše se nedoporučuje použití více výrobních šarží omítek nebo nátěrů.** Barevná totožnost je zaručena pouze v rámci jedné výrobní šarže. Při dodatečných objednávkách může dojít k drobným odchylkám mezi dříve a dodatečně dodaným výrobkem. K dosažení co nejvyšší barevné shody je nutno při doobjednávkách uvést vždy číslo šarže

uvedené na balení, popřípadě u objednávek podle dříve dodaného vzorku uvádět identifikační údaje (datum výroby) vzorku.

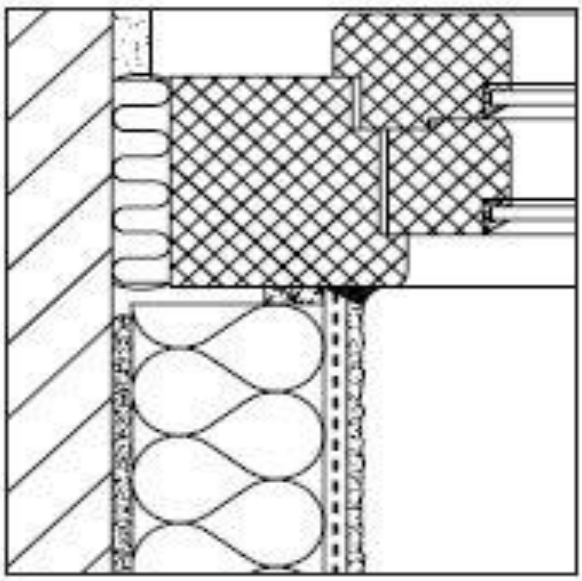
Výsledný barevný tón aplikovaného výrobku se může odlišovat od předlohy vzorníku. Barevný tón je ovlivněn technikou tisku vzorníku, rozdílem materiálu výrobku a tiskové barvy, strukturou a savostí podkladu, teplotou během vysychání a světelnými podmínkami, neboť stejný odstín může být na odlišných strukturách a za rozdílných světelných podmínek vnímán rozdílně.

Vzájemná shoda fasádní nátěrové hmoty a omítky stejného barevného odstínu definovaného vzorníkem, popř. shoda různých struktur barevné omítky, nemusí být za určitých okolností dosažitelná, neboť stejný odstín může být na různých strukturách za určitých světelných podmínek vnímán rozdílně.

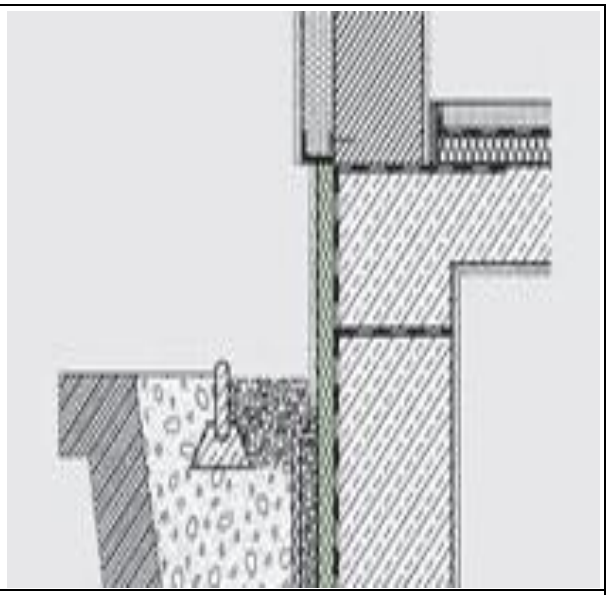
Spotřeba – Hodnoty spotřeby uváděné v technickém listu výrobku nebo ceníku platí pro „ideální“ m^2 jemného, hladkého a svislého podkladu. Spotřeba též souvisí se specifickými vlastnostmi podkladu, např. nasákavostí, hrubostí, členitostí apod. Při přesně vykázané ploše podkladu, včetně odečtení otvorů a započítání ostění, doporučujeme uvažovat zvýšenou spotřebu, a to obvykle o 5 – 15 % dle druhu podkladu. Výrazně vyšší spotřeba svědčí o nesprávném nanášení a může mít za následek vznik mikrotrhlin.

Tenkovrstvé pastózní omítky Paulín (**SILK COAT, SANO COAT**) jsou standardně dodávány se základní protiplísňovou úpravou. Pro plochy ohrožené výskytem plísní (zejména severně orientované, zastíněné plochy ve vlhkém prostředí apod.) se doporučujeme použít omítky s vyšším obsahem protiplísňových látek.

Nejnižší požadovaná světelná odrazivost (HBW) pro použitelné barevné tóny konečné povrchové úpravy je určena dokumentací ETICS. Pro povrchové úpravy vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů doporučujeme používat přednostně omítky a barvy s hodnotou světelného odrazu (HBW) vyšší než 25. Pro užití omítek a barev s hodnotou světelného odrazu (HBW) nižší než 25 na tepelně izolačních kompozitních systémech je nutno si vyžádat písemný souhlas od společnosti Paulín CZ, s.r.o. na konkrétní stavbu a konkrétní objekt.



Obr. I – detail napojení systému v ostění na rám okna



Obr. J – detail provední systému v oblasti soklu

1.4 Balení a skladování

Materiály a hmoty pro zateplovací systémy se musí přepravovat a skladovat v původních obalech. Suché hmoty balené v pytlích se skladují výhradně v suchém prostředí. Hmoty dodávané v pastovité konzistenci, penetrační hmoty a barvy musí být chráněny před mrazem a přímým slunečným zářením.

Izolační desky a doplňkové profily musí být uloženy naplocho a v suchu, chráněny před mechanickým poškozením.

Desky z pěnového polystyrenu a plastové profily musí být navíc chráněny před UV zářením. Hmoždinky je nutno chránit před mrazem a UV zářením. Skleněná síťovina se skladuje v rolích nastojato, v suchu, chráněna před UV zářením. Při skladování musí být dodržovány lhůty skladovatelnosti uvedené na obalech.

Tab.2 – Doporučený způsob skladování výrobků

Výrobek pro ETICS	Způsob skladování
Lepící hmoty, omítky dodávané v suchém stavu	V původních obalech v suchém prostředí, na dřevěném roštu
Tenkovrstvé omítky v prstovité formě, fasádní barvy, penetrační základní nátěry	V původních obalech chráněných před mrazem a přímým slunečním zářením
Desky tepelné izolace	Uložené na plocho v suchém prostředí a chráněné před mechanickým poškozením. Desky ESP-F musí být chráněny před UV zářením a působením organických rozpouštědel
Sklotextilní síťovina	Uložená v rolích svisle v suchém prostředí a chráněná před tlakovým namáháním způsobujícím trvalé deformace a UV zářením
Hmoždinky	Chráněné před mrazem a UV zářením
Profily	Uložené podélně na rovné podložce a v suchu

1.5 Odpady

Likvidace nepoužitých zbytků jednotlivých součástí ETICS vzniklých při realizaci ETICS se provádí dle příslušných bezpečnostních listů, pokynů na obalech jednotlivých součástí a katalogu odpadů dle přílohy č.1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Zbytky zakládacích a ukončovacích lišt se likvidují jako ostatní odpad (170402 – Hliník, 170407 - Směsné kovy, 170405 – Železo a ocel). Zbytky hmot na bázi cementu se likvidují zakropením vodou a po vytvrzení se likvidují jako ostatní odpad (170101 - Beton). Papírové obaly suchých hmot na bázi cementu se likvidují jako ostatní odpad (150101 - Papírové a lepenkové obaly). Zbytky tepelných izolantů z pěnového polystyrenu a minerální vlny se likvidují jako ostatní odpad (170604 -Izolační materiály bez azbestu a nebezpečných látek). Zbytky plastových lišt se skleněnou síťovinou a skleněná síťovina se likvidují jako ostatní odpad (170904 -Směsné stavební a demoliční odpady).

Zbytky pastovitých hmot určené k okamžitému použití se likvidují zajištěním přístupu vzduchu a po vytvrzení se deponují jako ostatní odpad (170203 - Plasty). Obaly pastovitých hmot se likvidují jako ostatní odpad (150102 - Plastové obaly). Materiály a obaly obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné se likvidují jako odpad kategorie N. Při likvidaci postupujte podle předpisů o zneškodňování zvláštních odpadů na zajištěné skládce pro tyto odpady nebo ve spalovacím zařízení pro nebezpečné odpady.

2 POSTUP PRO NAVRHOVÁNÍ ETICS PAULÍN THERMOKAPPA 2000 A THERMOKAPPA 3000

2.1 Související technické předpisy pro navrhování ETICS

1.1. Technologický postup montáže vnějších tepelně izolačních kontaktních systémů THERMOKAPPA 2000 a THERMOKAPPA 3000

1.2. ČSN 73 2901 – Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) – Provádění systémů s tepelnou izolací z pěnového polystyrenu (EPS) nebo z minerální vlny (MW) a s konečnou povrchovou úpravou omítkou

1.3. ČSN 73 2902 - Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) – Navrhování a použití mechanického upevňování pro spojení s podkladem

1.4. ETAG 004 – Řídící pokyny pro evropské technické schválení vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou

1.5. ETAG 014 – Řídící pokyny pro evropské technické schválení plastových hmoždinek pro připevnění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou

1.6. ČSN EN 1542 – Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení soudržnosti odtrhovou zkouškou

1.7. ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

1.8. ČSN EN 13495 – Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví – Stanovení soudržnosti vnějšího tepelně izolačního kompozitního systému (ETICS) (zkouška pěnovým blokem)

1.9. ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov

1.10. ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

1.11. ČSN 73 0804 – Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty

1.12. ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

1.13. ČSN 73 0834 – Požární bezpečnost staveb – Změny staveb

1.14. ČSN EN 13501-1 – Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň

2.2 Obecná specifikace ETICS řady THERMOKAPPA

2.2.1 ETICS

Vnější tepelně izolační kompozitní systém – se sestavuje přímo na stavbě, z průmyslově vyráběných součástí. ETICS se montuje na vnější stranu nových nebo původních obvodových stěn. ETICS je dodáván výrobcem v celé skladbě, která zahrnuje přesně specifikované součásti:

- lepicí hmotu
- tepelně izolační materiál
- mechanické kotvící prvky
- základní vrstvu ze stěrkové hmoty a výztuže ze skelných vláken
- konečnou povrchovou úpravu

2.2.2 Součásti ETICS THERMOKAPPA 2000 a THERMOKAPPA 3000:

- lepicí hmota pro spojení podkladu s izolantem – **KOMPAKT PL**

- hmoždinky pro mechanické připevňování ETICS – certifikované podle ETAG 014 – KOELNER TFIX-8M, KOELNER KI-10NS, KOELNER KI-10M , BRAVOLL PTH-KZ 60/8, PTH 60/8, BRAVOLL PTH-X, BRAVOLL PTH-EX , BRAVOLL PTH-S, BRAVOLL PTH-SX, ejotherm STR U, ejotherm STR U 2G, EJOT H1 eco, EJOT H3, fischer termoz CS 8, fischer termoz PN 8, fischer termoz CN 8, fischer termoz SV II ecotwist, TERMOFIX CF 8, Fixplug 8, Fixplug 10, WKTHERM 8, WKTHERM 8 S, LTX 8, LTX 10, LMX 8, LMX 10, eco-drive, ejotherm NT U.

- tepelně izolační materiál – desky z pěnového polystyrenu (THERMOKAPPA 2000) tloušťky 50 mm – 400 mm

- tepelně izolační materiál – desky z minerální vlny s příčnou i podélnou orientací vláken (THERMOKAPPA 3000) tloušťky 60 – 140 mm

- výztuž základní vrstvy – síťovina ze skelných vláken **Vertex R 131 A 101**

- stěrková hmota pro vytváření základní vrstvy **KOMPAKT PL Termosystém**

- penetrační nátěrová hmota – **FONDO PREVEN**, roztok

- konečná povrchová úprava – strukturální pastovité omítkoviny **SANO COAT 70 – 150**, (max. velikost zrna 0,7; 1,0; 1,2; 1,5 mm), **SILK COAT 70 - 150** (max. velikost zrna 0,7; 1,0; 1,2; 1,5 mm), **CLASS COAT 70 - 150** (max. velikost zrna 0,7; 1,0; 1,2; 1,5 mm)

- příslušenství a doplňky ETICS - zakládací lišty, nárožní lišty, ukončovací lišty, dilatační lišty, parapetní a okenní lišty, zatloukací hmoždinky, polyuretanová pěna pro vyplňování spár mezi izolačními deskami EPS, spárovací tmely apod.

2.3 Požadavky na podklad pro ETICS

a) ETICS řady THERMOKAPPA lze aplikovat na tyto podklady:

- beton, lehčený beton a prvky z něj
- cihelné keramické a pórobetonové zdivo a prvky
- vyjmenované podklady mohou být opatřeny vápenocementovými, cementovými, polymercementovými, disperzními, silikonovými, silikátovými omítkami s případnými fasádními nátěry

b) Soudržnost podkladu musí být zajištěna pro minimální hodnotu 0,25 MPa.

c) U zděných a betonových podkladů musí být třída reakce na oheň A1 nebo A2-s2,d0 a minimální objemová hmotnost nosného podkladu 820 kg/m3, v ostatních případech musí podklad odpovídat ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb.

d) Nejvyšší povolené hodnoty odchylek rovinnosti podkladu v závislosti na způsobu spojení ETICS s podkladem jsou max. 10 mm/m, pokud je ETICS připevněn výlučně lepením (částečně nebo celoplošně) a max. 20 mm/m, pokud je ETICS připevněn mechanicky hmoždinkami s doplňkovým lepením.

e) Navržený ETICS nelze aplikovat na nevhodné podklady – např. znečištěný výkvěty, mastnotou, prachem, odbedňovacími prostředky, sprašující, napadený plísněmi, mechy a houbami, trvale zvlhčovaný nebo vykazující zvýšenou ustálenou vlhkost.

f) Tepelně technické a vlhkostní parametry a vhodnost podkladu pro ETICS lze stanovit např. podle ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov. Úpravu podkladu lze před aplikací ETICS provádět např. podle ČSN 73 2901 Provádění tepelně izolačních kompozitních systémů.

g) Pro výchozí posouzení vhodnosti podkladu pro ETICS se doporučuje tento postup:

- vizuální průzkum materiálového typu podkladu, členitost, hranice a druhy podkladů
- vizuální průzkum podkladu pro ETICS zaměřený na trhliny, nerovnosti, puchýře a odlupující se místa, výkvěty, vlhkost, mechy a plísně
- posouzení soudržnosti podkladu poklepem kladívkem

- posouzení míry degradace podkladu vrypem
- posouzení přilnavosti povrchových úprav lepicí páskou
- posouzení podkladu otěrem
- posouzení přídržnosti nátěrů mřížkovou zkouškou dle ČSN ISO 2409
- posouzení vlhkosti podkladu nepřímými metodami in situ, např. metodou elektrického odporu
- posouzení stavu dilatačních spár v podkladu

h) Trhliny v podkladu je nutné analyzovat a rozlišit:

- Neaktivní trhliny (vzniklé např. smrštěním omítek) lze ponechat bez úpravy. Průvzdušné neaktivní trhliny se utěsní vhodnou hmotou.
- Aktivní trhliny způsobené např. sedáním, dotvarováním, posuny objektu nebo nevhodnou dilatací; se mohou překrýt ETICS až po odstranění příčin jejich vzniku, nebo lze navrhovaný ETICS vhodným způsobem dilatovat.

i) Pro stanovení konkrétních měřitelných hodnot soudržnosti a vlhkosti podkladu lze využít např. zkušební metody podle ČSN EN 1542 pro stanovení soudržnosti podkladu a ČSN EN ISO 12 570 pro stanovení vlhkosti podkladu.

2.4 Připevňování ETICS k podkladu

a) ETICS řady THERMOKAPPA se k podkladu připevňuje dvěma základními způsoby:

- lepením (celoplošně MW, nebo částečně EPS) s doplňkovým kotvením hmoždinkami
- mechanickým kotvením hmoždinkami s doplňkovým lepením lepící hmotou

b) Způsob připevnění ETICS závisí na druhu podkladu, druhu ETICS a podmínkách plynoucích z ČSN EN 1991.

c) Pro lepení ETICS k podkladu se používá lepící hmota Kompakt PL.

d) Přídržnost lepící hmoty k podkladu musí být minimálně 0,08 MPa. Přídržnost se na stavbě odtrhovou zkouškou provedenou podle ČSN EN 1542.

e) Přídržnost lepící hmoty k podkladu lze zvýšit natřením podkladu vhodnou penetrační nátěrovou hmotou.

2.4.1 ETICS mechanicky připevňovaný hmoždinkami s doplňkovým lepením

a) Vhodné hmoždinky – Ejotherm ST U, Ejotherm NT U, Ejotherm STR U, Bravoll PTH, PTH-L, PTH-KZ, PTH-KZL.

b) Použití konkrétního typu hmoždinky je závislé na druhu použitého ETICS a druhu podkladu.

c) Pro ETICS se součtem hmotnosti lícního souvrství nad 10 kg/m2 a pro ETICS řady THERMOKAPPA 3000 se musejí používat výhradně hmoždinky s kovovým trnem.

d) Vhodnými izolanty jsou deska z EPS a deska s podélnou orientací vláken MW.

e) Minimální tloušťka teplené izolace z pěnového polystyrenu je 50 mm. Při zapuštěné montáži hmoždinkami Ejotherm STR U musí být minimální tloušťka tepelné izolace z pěnového polystyrenu 100 mm. Minimální tloušťka tepelné izolace z minerální vlny je 60 mm.

f) Maximální přípustná nerovnost podkladu je 20 mm/m.

g) Minimálně 40 % povrchu izolační desky musí být spojeno lepicí hmotou s podkladem.

h) Zjednodušený návrh kotvení hmoždinkami pro konkrétní objekt je možné provést podle ČSN 73 2902.

i) Určení druhu, počtu, polohy vůči výztuži a rozmístění hmoždinek v ploše vychází z podmínek stanovených výrobcem ETICS na základě výsledků zkoušek hmoždinek a zkoušek ETICS souvisejících se stabilitou systému při sání větru.

j) Hmoždinky se navrhují pouze na 100% zatížení větrem a nepřispívají k přenesení ostatních zatížení. Počet hmoždinek na 1m2 je určen statickým výpočtem. Musí být splněna podmínka spolehlivosti Rd ≥ Sd, kde Sd je je výpočtová, resp. návrhová hodnota účinků sání větru stanovená podle ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Hodnota Rd se vypočte ze vztahu A nebo B:

Pro A platí Rd = (Rdeska x ndeska + Rspára x nspára)/γM1, kde:

Rdeska – odpor kotvy umístěné v ploše izolační desky proti protažení plochou izolační desky

ndeska – počet kotev v ploše izolační desky

Rspára – odpor kotvy umístěné ve spáře mezi jednotlivými izolačními deskami proti protažení

nspára – počet kotev umístěných ve spáře mezi izolačními deskami

γM1 – národní bezpečnostní součinitel (γM1 = 1,5 pro THERMOKAPPA 2000; γM1 = 2 pro THERMOKAPPA 3000)

Pro B platí Rd = NRk x n / γM, kde:

NRk - odpor kotvy při vytržení z podkladu, stanovený tabulkově z výsledků zkoušek výrobce hmoždinek podle ETAG 014, nebo stanovená zkouškou na stavbě, podle ETAG 014.

n - počet kotev na 1 m2

γM - dílčí bezpečnostní součinitel (γM = 3)

Pro výpočet se použije menší z vypočtených hodnot Rd.

k) Posouzení spolehlivosti na účinky sání větru není potřeba u ETICS provádět pokud jsou splněny všechny následující podmínky:

- objekt se nachází maximálně ve IV. větrové oblasti, nebo ve větrové oblasti s referenční rychlostí větru maximálně 26 m.s-1 podle ČSN EN 1991
- objekt je v nadmořské výšce do 700 m n. m.
- výška objektu je maximálně 10 m nad terénem
- je použito minimálně 6 ks hmoždinek na 1 m2.

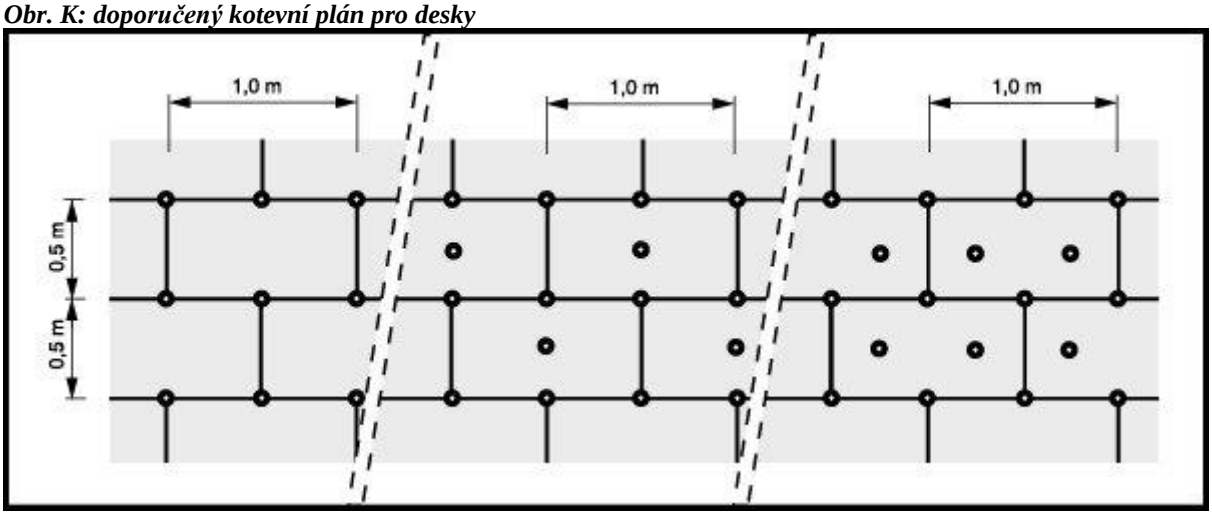
Tab. 3 – Rozměry hmoždinek

Typ hmoždinky	Kategorie použití podle ETAG 014	Délka l [mm]	Jmenovitý průměr vrtáku d_0 [mm]	Minimální účinná hloubka kotvení h_{ef} [mm]	Minimální hloubka vrtu h_1 [mm]
Ejotherm® STR U	A,B,C,D,E	115 až 335 po 20 mm	8	25 / 651)	35 / 751)2)
Ejotherm® NT U	A,B,C	95 až 215 po 20 mm	8	25	35
Ejotherm® ST U	A,B,C,D,E	95 až 335 po 20 mm	8	25	35
PTH-KZ 60/8-La	A,B,C,D	75 až 295 po 20 mm	8	303)	35
PTH-KZL 60/8-La	A,B,C	95 až 275 po 20 mm	8	503)	55
PTH 60/8-La	A,B,C,D	55 až 175 po 20 mm	8	303)	45
PTH-L 60/8-La	A,B,C	75 až 175 po 20 mm	8	503)	55
KOELNER TFIX-8M	A,B,C,D,E	95 až 295 po 20 mm	8	min.25	
KOELNER KI-10NS	A,B,C,D,E	160 až 300	10	ITB 90mm/ ETA 60mm	
KOELNER KI-10M	A,B,C,D,E	90 až 260	10	ITB 50mm/ETA 25mm	

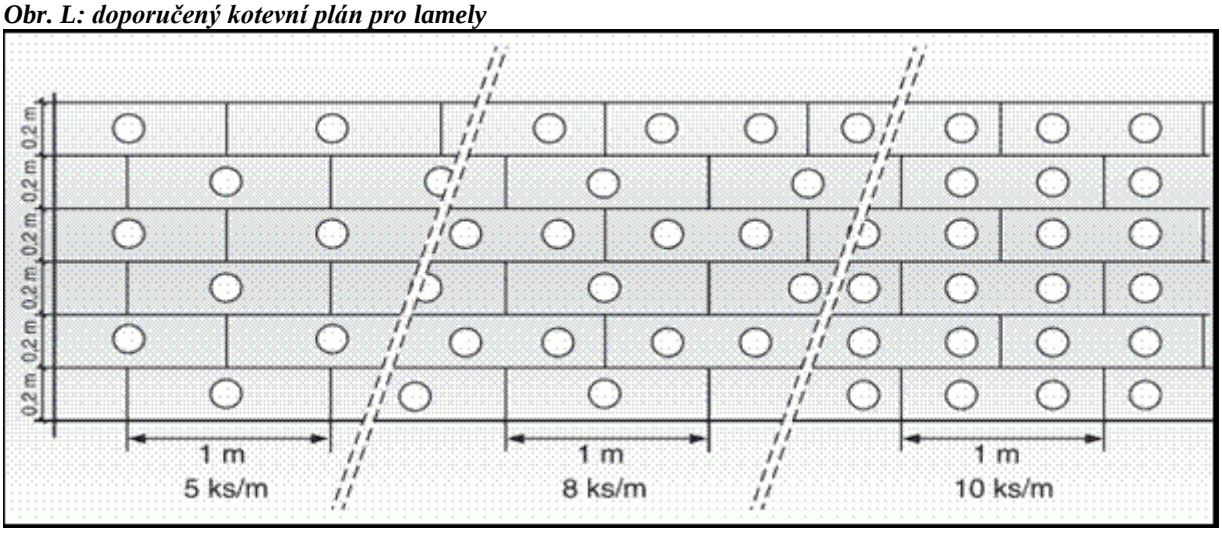
Tab.4: Hodnoty odolnosti hmoždinek proti vytržení NRk [kN]

Typ hmoždinky	Beton C12/15	Beton C16/20 – C50/60	Plné pálené cihly	Plné silikátové (vápenopískové) cihly	Plné cihly a tvárnice z lehkého betonu	Svisle děrované pálené cihly	Svisle děrované silikátové cihly	Dutinové tvárnice z lehkého betonu	Dutinové pálené cihly
Ejotherm STR U	1,5	1,5	1,5	1,5	0,6	1,2	1,5	0,6	0,75
Ejotherm NT U	1,2	1,2	1,5	1,5	0,5	0,9	1,5	0,5	0,75
Ejotherm ST U	0,75	1,2	1,2	1,2	0,6	0,6	0,75	0,4	0,75
PTH-KZ 60/8-La	0,5	0,6	0,75						
PTH-KZL 60/8-La					0,5				
PTH 60/8-La	0,6	0,9	0,9						
PTH-L 60/8-La				0,6					

Obr. K: doporučený kotevní plán pro desky



Obr. L: doporučený kotevní plán pro lamely



2.4.2 ETICS připevňovaný výlučně lepením (částečným nebo celoplošným)

a) Vhodnými izolanty pro lepený ETICS jsou EPS deska a MW deska s příčnou orientací vláken (tzv. lamela).

b) Minimální tloušťka tepelné izolace je 50 mm.

c) Maximální přípustná nerovnost podkladu je 10 mm/m.

d) Podklad nesmí být opatřen povrchovou úpravou tvořenou omítkou nebo jiným povlakovým materiálem včetně nátěrů.

e) Nerovnosti podkladu lze vyrovnat ev. reprofilovat pouze místně, správkovou hmotou s prokazatelnou soudržností přes 0,25 MPa.

f) Spojení mezi izolační deskou EPS a podkladem musí být zajištěno lepící hmotou nanesenou v ploše minimálně 40 % povrchu desky. Desky MW s příčnou orientací vláken se lepí celoplošně.

g) Výška objektu pro čistě lepený systém může být maximálně 25 m nad terénem.

Tab. 5: Doporučený počet hmoždinek pro doplňkové kotvení

Druh ETICS	**EPS**		**EPS**		**MW desky**		**MW lamely**	
Hmotnost vnějšího souvrství	**do 10 kg/m2**		**nad 10 kg/m2**		**bez rozlišení**		**bez rozlišení**	
Okrajová oblast (O), plocha (P)	O	P	O	P	O	P	O	P
Budovy s výškou do 8 m	8	6	12	6	6	6	6	6
Budovy s výškou 8-20 m	12	6	12	6	9	6	10	6
Budovy s výškou nad 20 m	12	6	12	6	9	6	10	6

2.5 Navrhování výztužné vrstvy ETICS

a) Pro vytvoření základní vrstvy se používá stěrková hmota Kompakt PL termosystém a výztužná síťovina ze skelných vláken Vertex, umístěná ve vnější polovině tloušťky výztužné (stěrkové) vrstvy.

b) Minimální tloušťka výztužné vrstvy je 3,0 mm, maximální tloušťka 5 mm.

c) Výztuž musí být položena v celé ploše systému, s přesahy pásů v šířce 100mm.

d) Výztužná síťovina musí být kryta minimální tloušťkou stěrkové hmoty 1 mm. (resp. 0,5 mm v místech vzájemného překrytí jednotlivých pásů výztužné síťoviny).

e) Výztužná síťovina se vzájemně překrývá v ploše na styku dvou pásů síťoviny, na nárožích, na ostěních, na okrajích dilatačních částí.

f) Ostění a nároží se vyztužují pomocí nárožních krycích lišt.

g) V místech s předpokládanou koncentrací napětí se navrhuje zesilující vyztužení, např. v rozích otvorů diagonální vyztužení.

h)Zvýšení odolnosti systému proti vnějšímu mechanickému poškození (např. v soklové části) se dosáhne dvojitým vyztužením pomocí síťoviny Vertex.

2.6 Navrhování konečné povrchové úpravy ETICS

Pro vytváření konečné povrchové úpravy jsou výrobcem doporučeny tyto omítkoviny:

- akrylátový kopolymer: CLASS COAT 120 – 150 (velikost zrna 1,2 a 1,5 mm)
- silikátové pojivo: SILK COAT 70 - 150 (max. velikost zrna 0,7; 1,0; 1,2; 1,5 mm)
- silikonové pojivo: SANO COAT 70 - 150 (max. velikost zrna 0,7; 1,0; 1,2; 1,5 mm)

Před nanesením konečné povrchové úpravy je nutné povrch výztužné vrstvy opatřit penetračním nátěrem.

Pro všechny povrchové úpravy je určen probarvený penetrační nátěr pod tenkovrstvé omítky FONDO PREVEN.

Použití nevhodných odstínů a vzorů omítkovin (světlé odstíny a drásané struktury na trvale zastíněných stranách, nebo velmi tmavé odstíny a drásané struktury na trvale osluněných stranách) může snížit dlouhodobou životnost ETICS.

2.7 Tepelně technické vlastnosti ETICS

Skladba nosné konstrukce a zateplení se musí stanovit tak, aby odpovídala závazným požadavkům normy ČSN 73 0540, Tepelná ochrana budov, včetně celoroční bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti.

Výpočet dle ČSN 73 0540 je nutné provést pro každý typ podkladu a tloušťky zateplení.

Vliv tepelných mostů způsobených hmoždinkami se započítá dle vztahu:

$U = Uc + \chi p.n$

- U – součinitel prostupu tepla [W.m-2.K-1]
- Uc – součinitel prostupu tepla příslušné části stěny (bez tepelných mostů) [W.m-2.K-1]
- χp – lokální vliv tepelného mostu způsobený hmoždinkou [W.K-1]
- n – počet hmoždinek procházejících izolačním materiálem na 1 m2
- $\chi p.n$ – bere se v úvahu, když je celková hodnota vyšší než 0,04 W.m-2.K-1

= 0,002 W.K-1 pro hmoždinky se šroubem z nekorodující oceli s hlavicí potaženou plastickou hmotou a pro hmoždinky se vzduchovou mezerou u hlavice šroubu (hodnota χp.n je zanedbatelná pro n < 20ks/m2) - Ejotherm NT U, Ejotherm STR U

= 0,004 W.K-1 pro hmoždinky se šroubem z galvanicky pozinkované oceli a hlavicí potaženou plastickou hmotou (hodnota χp.n je zanedbatelná pro n < 10) – Bravoll PTH-KZ

= zanedbatelné pro hmoždinky s plastovým trnem – Bravoll PTH

2.8 Požárně technické vlastnosti ETICS

Požární odolnost ETICS řady THERMOKAPPA

ETICS musí respektovat současně platné právní předpisy, které blíže upravují možnost použití jednotlivých druhů tepelně izolačních systémů s ohledem na požární bezpečnost staveb. Posuzují se především dle ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení a ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb – Změny staveb.

Norma ČSN 73 0810 na jednopodlažní objekty s požární výškou 0 m neklade žádné speciální požadavky. Pouze je nutno použít materiály a výrobky s třídou reakce na oheň alespoň E (např. samozhášivý fasádní polystyren). Do požární výšky objektu 12 m je možno zateplovat konstrukcí s třídou reakce na oheň B, přičemž tepelný izolant má třídu reakce na oheň minimálně E. V oblasti soklu je ve většině případů nutno vložit pás izolantu s třídou reakce na oheň A1 nebo A2 minimální výšky 0,9 m (minerální vlna). U objektů s požární výškou v rozmezí od 12 m do 22,5 m je povoleno použít izolant třídy reakci na oheň minimálně E za předpokladu, že konstrukce má třídu reakce na oheň B, při dodržení těchto podmínek: v oblasti soklu provést pruh výšky min. 0,9 m zateplovacím systémem třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Neplatí, pokud je zateplovací systém založen pod terénem. Pokud je zateplovací systém založen pod terénem a použije se soklová zakládací lišta, je nutné provést pruh výšky min. 0,9 m. Od 1. 4. 2017 nad otvory (včetně sklepních) jednotlivých podlaží (včetně posledního) okolo celého objetu provést pruh výšky min. 0,9 m zateplovacím systémem třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Pruh musí začínat maximálně 0,4 m nad úrovní nadpraží. Zateplovací systémy třídy reakce na oheň A1 nebo A2 je dále nutné provést: - mezi jednotlivými objekty v šířce min. 0,9 m. - na stěnách a podhledech průjezdů a průchodů. - ve vzdálenosti 1,5 m okolo otvorů (oken, dveří, vzduchotechnických výústek) vnitřních únikových cest (např. schodišť). Zateplení musí být i horizontálně pod těmito otvory v celé výšce objektu. - na vnější schodiště a pavlače sloužící jako únikové cesty a to do vzdálenosti 1,5 m vodorovně. Zateplení musí být provedeno vertikálně na celou výšku objektu. - v některých případech u podhledů zateplovaných horizontálních konstrukcí. - v oblasti bleskosvodu a okolo elektronických zařízení. Na objekty s požární výškou nad 22,5 m je nutno použít izolant s třídou reakce na oheň A1 nebo A2.

2.9 Ostatní požadavky pro navrhování ETICS

a) Při návrhu ETICS musí být zohledněna statická způsobilost nosné konstrukce.

b) ETICS není délkově omezen, musí však být dilatován podle původní dilatace objektu.

c) Napojení ETICS na otvorové výplně musí zohledňovat propustnost připojovací spáry pro vodní páru.

d) Stavební detaily musí být řešeny tak, aby zajistily tepelně technické požadavky ČSN 73 0540, zabránily pronikání vody pod povrch ETICS a eliminovaly korozivní působení materiálů v kontaktu s ETICS.

e) Jsou-li při realizaci ETICS vyměňovány také rámy okenních otvorů, je vhodné navrhnou nové rámy menší o 5-10cm celkového rozměru tak, aby kolem nově osazeného okna vznikl dostatečný prostor pro kvalitní zateplení ostění otvorů (tl.min. od 40mm).

2.10 Dokumentace pro přípravu a provedení ETICS

Pro bezproblémovou spolehlivou aplikaci a dlouhodobou trvanlivost ETICS je žádoucí zodpovědná a úplná příprava dokumentace návrhu ETICS.

Podrobná dokumentace návrhu ETICS obsahuje:

- podklady výrobce (přehled technických vlastností ETICS, montážní návod ETICS, řešení technických detailů ETICS, apod.)
- projektovou dokumentaci podle vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, vypracovanou osobou s oprávněním k projektové činnosti
    * výpočet tepelně technických vlastností konstrukcí ve výchozím stavu a s nově navrženým ETICS
    * doložení energetických vlastností budovy podle požadavků platných technických norem a souvisejících stavebních předpisů (např. zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, vyhláška č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu, vyhl. č. 291/2001 Sb., o podrobnostech účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách, apod.)
    * posouzení a technické řešení požární bezpečnosti
    * statické posouzení a návrh řešení statických opatření
    * výkresovou dokumentaci
    * technickou zprávu
- výkresová dokumentace má obsahovat:
    * situaci
    * půdorysy a řezy ve vhodném měřítku s vyznačením rozsahu, druhu a parametů použitého ETICS

* pohledy s vyznačením struktury a barevného řešení konečné povrchové úpravy ETICS na jednotlivých plochách nebo částech ploch

* důležité detaily provedení ETICS návaznosti ETICS na stávající konstrukce

- technická zpráva obsahuje:

* identifikační údaje o stavbě, použitých materiálech a technologiích

* údaje o provedených zjištěních a měřeních při prováděném průzkumu

* údaje o podkladu a jeho nutných úpravách před montáží ETICS

* popis technického řešení úprav včetně popisu parametrů použitého ETICS a návaznosti na stávající konstrukce

* popis provádění klíčových technologických částí

* rozpis spotřeby materiálu

2.11 Servis výrobce ETICS

Výrobce vnějších kontaktních tepelně izolačních kompozitních systémů THERMOKAPPA 2000 s tepelnou izolací z pěnového polystyrenu (EPS) a THERMOKAPPA 3000 s tepelnou izolací z minerální vlny (MW) může zajistit či poskytnout při návrhu, provádění a údržbě ETICS následující servis:

- pomoc při výběru projektanta
- technickou pomoc při provádění průzkumu podkladu pro ETICS
- provádění zkoušek a diagnostiky podkladu před prováděním návrhu a montáže ETICS
- technickou pomoc při realizaci návrhu ETICS ve fázi provádění projektové dokumentace
- poskytování technických podkladů pro návrh ETICS
- pomoc při zpracování výpočtů statického návrhu a tepelně technických výpočtů ETICS
- kontrola úplnosti a správnosti provedené dokumentace
- pomoc při výběru realizační firmy
- poskytování školení pracovníkům realizačních firem, projektantům, investorům
- poskytování technického poradenství a technického dozoru při realizaci ETICS
- kontrola vedení stavební dokumentace v průběhu stavby
- kontrola skladování součástí ETICS a přípravy součástí ETICS před aplikací
- kontrola správného provádění ETICS
- kontrola stavu ETICS po dokončení, provádění pravidelných kontrol ETICS v dohodnutých intervalech
- provádění návrhů a kontroly opatření při údržbě a ev. opravách ETICS při užívání

- pomoc a poradenství při zpracování dokumentace dle podmínek dotačních programů (panel, zelená úsporám, apod.)
- zhotovení a vystavení PENB dle vyhl. 78/2013 Sb. K zákonu č. 406/2000.
- zhotovení a výpočet kotevních plánů

3 POKYNY PRO ÚDRŽBU A UŽÍVÁNÍ

3.1 Úvodní ustanovení

Tyto pokyny jsou zpracovány na základě dosud známých technických poznatků o ETICS a jsou průběžně aktualizovány. Tyto pokyny popisují obvyklé situace a případy. Mimořádné případy nad rámec těchto postupů je nutno konzultovat s výrobcem tepelně izolačního systému.

Pokud je to možné, uchovávejte dokumentaci o návrhu, skladbě, provedení a údržbě Vašeho zateplovacího systému pohromadě a v plném rozsahu po celou dobu trvanlivosti systému, usnadní to řešení možných problémů vzniklých při užívání ETICS. Předpokládaná životnost ETICS je 25 let. Této životnosti je možné dosáhnout, pokud byl systém správně navržen a proveden. Po zhotovení je nutné provádět po celou dobu životnosti ETICS jeho pravidelnou kontrolu a údržbu.

3.2 Základní pravidla pro kontrolu a údržbu

Pro zachování funkčnosti a trvanlivosti systému je nutno provádět pravidelnou kontrolu a údržbu systému. Minimálně 1x ročně musí být provedena kontrola celistvosti ETICS, zejména v kritických detailech. Kontrolu je vhodné provádět v letním období se zaměřením na tyto oblasti:

a) trhliny v rozích a okolí otvorů

b) netěsné otevřené spáry kolem prostupujících konstrukcí (balkony, antény, sušáky, držáky bleskosvodů a dešťosvodů, sušáky, antény, větrací mřížky apod.)

c) trhliny, puchýře a odlupky v ploše

d) trhliny a defekty v blízkosti lišt a profilů (zakládací, rohové, nadokenní, parapetní, připojovací, apod.)

e) trhliny a defekty kolem rámů okenních a dveřních otvorů, parapetů, oplechování, pod římsami, atikami apod.

f) proražení a mechanické defekty v okolí vstupů do objektu, na nároží a podél komunikací

g) jiné defekty (otvory od datlovitých ptáků, otvory od hlodavců, apod.)

h) v zimě se o ETICS nesmí opírat sníh

O provedených kontrolách je nutno provádět písemný záznam a fotodokumentaci.

Při užívání ETICS nelze připustit jakékoliv svévolné zásahy do ETICS, např. při montáži satelitních antén, věšáků prádla apod. Veškeré nutné zásahy do zateplovacího systému je třeba provést odborně, s vyloučením možnosti průniku vody do systému a s minimalizací účinků případně vzniklých tepelných mostů.

3.3 Opatření pro údržbu

Četnost a rozsah udržovacích prací je závislé na konkrétní skladbě zateplovacího systému.

Rozsah a interval údržby ETICS:

- Každé 2 roky kontrola a případná obnova těsnících prvků (silikonových tmelů apod.)
- Každých 3-5 let očištění fasády (dle druhu, rozsahu a stupně znečištění)
- Každých 10-15 let omítnuté plochy fasádní probarvenou omítkou přetřít fasádní barvou

3.3.1 Kontrola a oprava kritických detailů – těsnění trhlin, spár a drobných defektů

Otevřené trhliny a spáry na povrchu ETICS jsou nejzávažnější příčinou všech poruch. Trhliny se vyskytují především v místech styku ETICS a jiných přilehlých konstrukcí. Trhliny vznikají z důvodu rozdílné tepelné roztažnosti ETICS a přilehlých konstrukcí. Trhliny mohou průběžně vznikat na nových místech, proto je nutné provádět pravidelnou kontrolu jejich výskytu.

Při novém zjištění jakékoliv trhliny je nutné provést bez odkladu její zacelení. K tomu lze použít transparentní pružný těsnící tmel určený pro venkovní prostředí, který musí být aplikován co nejhlouběji do vzniklé spáry. Následně je možné opravené místo přetřít fasádní barvou, je však nutné počítat s rozdílnou barevností fasády a opraveného místa. Pokud se zjistí, že se v okolí trhliny již odlupuje

omítka, nebo dokonce spodní výztužná vrstva, je nutné provést odbornou opravu, podle následujícího postupu.

3.3.2 Oprava mechanického poškození

V průběhu užívání může dojít k úmyslnému nebo neúmyslnému mechanickému poškození ETICS (náraz tupého nebo ostrého předmětu, napadení datlovitým ptákem, porušením systému kroupami nebo větrem apod.). V tomto případě je nutná rychlá oprava vzniklého mechanického poškození vedoucí k zamezení rozšíření poškození a znehodnocení systému vlivem povětrnosti, zejména průniku vlhkosti do systému a dále k dosažení uspokojivého vzhledu v poškozeném místě.

Pro opravy je nutné použít vždy stejné prvky ETICS, které byly použity při původní aplikaci. Pokud to není možné, lze použít jiné součásti ETICS doporučené po konzultaci s výrobcem. Barevné tónování konečné povrchové úpravy zajišťujte vždy ve spolupráci s výrobcem ETICS. Postup opravy mechanického poškození je následující:

- V místě mechanického poškození systému se vyřízne pravidelný pravoúhlý výřez obsahující poškození, obvykle v celé tloušťce tepelné izolace. Pokud není tepe lná izolace poškozena, není nutné ji odstraňovat.
- V okolí min. 10 cm od obvodu výřezu se pečlivě odstraní povrchové úpravy systému až k výztuži základní vrstvy.
- Na připravený podklad se vlepí stejně velký výřez stejného druhu tepelné izolace. Po zatuhnutí lepicí hmoty se vyplní případné spáry nad 2 mm tloušťky mezi původní a novou tepelnou izolací, buď přířezy použité tepelné izolace stejného druhu (zvláště u MW), nebo PUR pěnou (výhradně u EPS). Poté se izolant podle potřeby zbrousí.
- Na srovnaný povrch se následně nanese nová základní vrstva s přesahem síťoviny min. 10 cm přes původní vyztužení. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat neporušení původního vyztužení a dodržení roviny nové základní vrstvy s původní.
- Po vyschnutí nové výztužné vrstvy se doplní konečná povrchová úprava penetrací a omítkou.
- V případě mechanického poškození ve větší ploše je doporučeno provést v celé ploše nové souvrství základní (výztužné) vrstvy a následně novou povrchovou úpravu, jako u nově aplikovaného systému.

Je pravděpodobné, že výše popsané opravy systému budou trvale viditelné z důvodu nestejné pigmentace nebo struktury povrchu omítkoviny. Tyto vizuální odlišnosti jsou však pro systém méně rizikové, než mechanicky poškozený systém, do kterého proniká voda. Nestejnobarevnost povrchu po opravě lze sjednotit celoplošným probarveným nátěrem opravené stěny.

3.3.3 Suché mechanické čištění

V průběhu užívání ETICS dochází k neustálému znečišťování povrchu systému, které se po čase začne projevovat na povrchu fasády negativními vizuálními efekty (viditelné usazeniny prachu na hrubě strukturovaných omítkách, „stékající" tmavé skvrny, zašednutí nebo černání fasády celoplošně nebo lokálně, apod.). V případě zjištění takovýchto jevů je vhodné provést mechanické očištění fasády. Pro čištění lze použít výhradně velmi měkké kartáče (smetáky) v kombinaci s vysavačem, nebo kompresorem. Čištění musí být prováděno tak aby nedošlo k odření, nebo poškrábání omítky. Pro zvýšení účinnosti čištění je vhodná kombinace této metody za použití vody a aktivních látek, viz níže.

3.3.4 Mokré a chemické čištění

Zelenání vlivem plísní a řas, nebo jiné znečištění omítky jako povrchové úpravy ETICS je obvykle důsledkem z prašného prostředí v kombinaci se zvýšenou vlhkostí. Znečištění fasády nesnižuje tepelně izolační vlastnosti systému, avšak vyvolává nepřijatelné vizuální jevy. Nepříznivý vzhled objektu lze účinně vylepšit očištěním povrchu fasády tlakovou vodou, horkou tlakovou vodou, případně horkou tlakovou vodou s přídavkem povrchově aktivních látek (čistící prostředky (**SOLUZIONE COMBAT**), odmašťovací prostředky, biocidní prostředky (**BIOCID**) apod.). Druh vhodné aktivní látky je nutné předem odsouhlasit výrobcem ETICS. Tlak čistící vody je nutné přizpůsobit konkrétním podmínkám, obvykle stanoveným na základě provedené zkoušky čištění, tak aby nedošlo k porušení ETICS. Maximální použitelná teplota vody je 60°C. Případně použité aktivní látky nesmí po ukončení čištění zůstat na povrchu čištěné plochy v žádném množství. Za tím účelem je nezbytné dokonalé opláchnutí fasády vodou. Čištění se doporučuje provádět v letním období. Čištění nelze provádět v období, kdy je možný výskyt mrazů v denní či noční době, minimálně 3 dny po ukončení čištění.

3.3.5 Preventivní/renovační ochranný nátěr

Působením povětrnostních vlivů dochází ke značnému namáhání vnějšího souvrství ETICS. Účinným opatřením pro zvýšení odolnosti vnějšího souvrství a prodloužení životnosti systému je nanesení ochranného nátěru např. transparentním biocidním nátěrem **BIOCID PLUS** nebo speciální silikonovou barvou **FLASH PAINT** probarvenou v požadovaném odstínu. Nátěr ETICS se provádí kdykoliv je to nutné, podle podmínek prostředí a stavu systému. První nátěr by měl být proveden nejpozději za 5 let od zhotovení systému a měl by být opakován v pravidelných cyklech. Nátěr ETICS účinně prodlužuje morální životnost a odstraňuje drobné nedostatky vzniklé při původní realizaci. Při řádném provedení ETICS dle všech pokynů výrobce ETICS není nátěr nezbytně nutnou podmínkou, zvláště pokud se uvažuje s demontáží systému, nebo jiným zásadním opatřením měnícím konstrukci a skladbu systému do 25 let od realizace.

U více klimaticky exponovaných systémů (podhorské a horské oblasti nad 300 m.n.m, trvale zastíněné objekty, nebo jejich části, severozápadně orientované fasády, lokality se zvýšenou vlhkostí vzduchu a větším objemem srážek apod.) je vhodné a mnohdy nezbytné, provádění pravidelně opakovaných nátěrů (po 3-7 letech) s obsahem biocidních látek, zamezujících vzniku a růstu mechů, lišejníků, řas a plísní na fasádě (silikonový nátěr s obsahem biocidních látek **FLASH PAINT**).

Pro provádění preventivního, nebo renovačního ochranného nátěru lze použít různé materiály (bezbarvé nátěry, barevné nátěry, nátěry s obsahem látek zlepšujících odolnost vlhkosti, prachu, biologickému napadení, apod.) Použité prostředky je vhodné konzultovat s výrobcem ETICS. Dále se doporučuje používat nátěry ve stejném barevném odstínu, jako je původní vzhled ETICS, nebo bezbarvé.

3.3.6 Závěrečná ustanovení

Pro dosažení maximální efektivity účinků zateplení objektu je vhodné dodržovat následující pravidla:

- provádějte další opatření k dosažení lepších tepelných vlastností objektu (výměna oken, rekonstrukce stropů a střechy)
- zajistěte efektivní systém vytápění objektu
- provádějte měření a regulaci spotřeby energie potřebné k vytápění
- pravidelně vyhodnocujte skutečnou spotřebu energie
- dbejte na dodržování účelu použití objektu a jednotlivých místností
- chraňte objekt před poškozením
- udržujte objekt plně funkční a provozuschopný

Dne 15.11. 2018 vydal Paulín CZ, s.r.o.,

Aktuální informace o zateplovacích systémech jsou k dispozici na www.paulin.cz.

zpracoval:	Ing. Robert Lhotský
schválil:	Ing. Roman Pechanec, CSc., jednatel společnosti