


D.1.1.01	Technická zpráva
D.1.1.02	Současný stav
D.1.1.03	Půdorys základů
D.1.1.04	Půdorys 1.NP
D.1.1.05	Půdorys 2.NP
D.1.1.06	Výkres nového vstupu
D.1.1.07	Půdorys střech
D.1.1.08	Střecha s FE panely
D.1.1.09	Řez A-A
D.1.1.10	Řez B-B
D.1.1.11	Řez C-C
D.1.1.12	Pohledy SZ A SV
D.1.1.13	Pohledy JV a JZ
D.1.1.14	Skladby konstrukcí
D.1.1.15	Výpis nových otvorů
D.1.1.16	Detaily soklu
D.1.1.17	Detaily ETICS
D.1.1.18	Detaily střechy
D.1.1.19	Hliníková pergola terasy
D.1.1.20	Kotvicí systémy
D.1.1.21	Vzorový řez komunikace



±0,000= podlaha přízemí

HLAVNÍ PROJEKTANT	ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	
	Ing. Vladislav Jána	Ing. Vladislav Jána 	
INVESTOR	Město Trutnov, Slovanské nám. 165, 54101 Trutnov	ZAKÁZKA	142/SO/24
MÍSTO	Žižkova 465, 541 01 Trutnov	DATUM	07/2024
AKCE MATEŘSKÁ ŠKOLA DRÁČEK- ENERGETICKÁ OPATŘENÍ		STUPEŇ	DPS
		FORMÁT	
PŘÍLOHA Technická zpráva		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
			D.1.1.01

**ENERGETICKÉ ÚSPORY
MATEŘSKÁ ŠKOLA DRÁČEK
ŽIŽKOVA 465 TRUTNOV**

DOKUMENTACE PRO SLOUČENÉ ÚZEMNÍ A STAVEBNÍ ŘÍZENÍ

D.1.01 TECHNICKÁ ZPRÁVA
architektonického a stavebního řešení

Obsah:

<i>D.1.1.1 Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení</i>	<i>3</i>
<i>D.1.1.2 Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení</i>	<i>3</i>
<i>D.1.1.3 Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby</i>	<i>3</i>
D.1.1.3.1 Popis současného stavu a navržené řešení obecně	3
D.1.1.3.2 Bourací práce	3
D.1.1.3.3 Zemní práce	3
D.1.1.3.4 Základové konstrukce	4
D.1.1.3.5 Hydroizolace	4
D.1.1.3.6 Svislé nosné konstrukce nové	4
D.1.1.3.7 Strop nad novým vstupem	4
D.1.1.3.8 Zateplení střech stávajících a střechy nové	5
D.1.1.3.9 Kotvení fotovoltaických panelů	5
D.1.1.3.10 Technologie provádění střech	6
D.1.1.3.11 Požární bezpečnost střech	6
D.1.1.3.12 Zateplení obvodového pláště	6
D.1.1.3.13 Řízené větrání s rekuperací	6
D.1.1.3.14 Otvorové výplně venkovní	7
D.1.1.3.15 Vnitřní dveře a jejich úpravy	7
D.1.1.3.16 Úpravy povrchů	7
D.1.1.3.17 Nová terasa se zastřešením	7
<i>D.1.1.4 Stavební fyzika – tep. technika, osvětlení, oslunění, akustika/hluk, vibrace, výpis norem</i>	<i>7</i>
D.1.1.4.1 Tepelná technika	7
D.1.1.4.2 Oslunění a osvětlení	8
D.1.1.4.3 Akustika / hluk, vibrace	8
<i>D.1.1.5 Venkovní úpravy</i>	<i>8</i>
<i>D.1.1.6 Výpis použitých norem</i>	<i>9</i>
<i>D.1.1.7 Závěrečná ustanovení</i>	<i>10</i>

D.1.1.1 Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Nemění se. Provede se pouze přístavba malého vstupního objektu.

D.1.1.2 Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Jedná se mateřskou školu z e 70. let minulého století se čtyřmi samostatnými třídami ve dvoupodlažním pavilonu a navazující hospodářskou částí, která je přízemní, částečně podsklepená. Provede se zateplení objektu, a osazení skleněných výplní do stávajících pavlačí dvoupodlažního pavilonu. K pavilonu tříd se přistavuje přízemní vstupní objekt přes který bude nově společný přístup do šaten dětí a ke třídám.

Přístavbu vstupu bude vyzděna z keramických cihel, zateplení, stěn bude systémem ETICS s EPS, barevně budou jednotlivé hmoty v provedení odstínech béžovohnědé,

D.1.1.3 Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

D.1.1.3.1 Popis současného stavu a navržené řešení obecně

Stávající objekt je řešen jako pavilonová školka ze železobetonového skeletu, oba pavilony jsou navrženy jako podélný dvoutrakt. Nosná konstrukce je z typového železobetonového skeletu, stropní desky z typových železobetonových panelů. Oba objekty jsou založeny na patkách, obvodový plášť je panelů keramických, vnitřní dělicí příčky jsou zděné z cihel.

Pavilon tříd je dvoupodlažní, hospodářský pavilon je přízemní se suterénem pod částí objektu. Pobytové místnosti tříd jsou orientovány na jihozápad, zázemí směřuje na severovýchod.

Okna a vstupy ze šaten a hygienických zařízení jsou vyústěna do nechráněné chodby- pavlače na severovýchod. Na jihovýchodní straně jsou návazně na jednotlivé třídy a na hygienické zázemí terasy s přístupem na zahradu

Podlaha na zemině betonová je stávající s minimální EPS tepelnou izolací. Konstrukce střechy je původní, jednoplášťová se spádovou betonovou vrstvou a plynosilikátovou tepelnou izolací. Hydroizolace střech je novější z PVC folie. Na střeše dvoupodlažní části jsou osazeny fotovoltaické panely Přesná skladba střechy bude prověřena sondami před zahájením projektových prací.

V minulosti byly v objektu řešeny trhliny v obvodové zdivu i ve vnitřních příčkách způsobené nerovnoměrným sedáním pavilónů, špatným zhuštěním násypů pod dlahami a neprovázáním obvodového pláště s nosným skeletem. Tyto trhliny byly řešeny v předchozím období dle statických posudků a návrhů Ing. Fibikara (1998 a 2009) a Ing. Stiehla (2014). V současné době jsou tyto trhliny stabilizovány a je tudíž možno přistoupit k zateplovacím pracím.

Projekt řeší zateplení obvodových stěn budovy a střechy objektu, přístavbu vstupu a zasklení nechráněných chodeb- pavlačí na severovýchodní straně. Návrhu zateplení a stavebních úprav vychází ze zpracovaného energetického auditu

Na jihozápadní straně bude zřízena nová zastřešená terasa na místo teras původních, které jsou ve špatném stavebně technickém stavu.

Pro zajištění potřebné výměny vzduchu bude do objektu osazen systém řízeného větrání se zpětným ziskem tepla jak pro třídy, tak pro zázemí jednotlivých tříd. Tento systém také zajistí požadované parametry vnitřního prostředí ve všech provozních režimech.. Spojením zateplené obálky budovy a systému řízeného větrání se zpětným ziskem tepla, je kromě dosažení úspory provozní energie zajištěno požadované vnitřní prostředí

D.1.1.3.2 Bourací práce

Mimo drobné bourání (průrazy pro instalace,, VZT, dorovnávání ostění, ubourání korun atik atd.) bude provedeno vybourání podlah „pavlačí“ na rostlý terén v přízemí a na nosnou konstrukci ve 2. NP, vybourání zábradlí a makrolonové stěny pavlačí, vybourání stávajících betonových teras a zábradlí.

Jsou-li v průběhu bouracích prací zjištěny skutečnosti, které nebyly průzkumem podle bodu 1 odhaleny, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu přizpůsobení technologického postupu těmito skutečnostmi tak, aby vždy byla zajištěna bezpečnost prováděných prací. Před započátkem bouracích prací bude zajištěno odborné odpojení stavby od všech inženýrských sítí za účasti uživatele a dále bude investorem zajištěno vytyčení a předání veškerých podzemních inženýrských sítí na staveništi."

D.1.1.3.3 Zemní práce

Zemní práce budou provedeny pro založení objektu vstupu a pro základové pasy pod stěnou (parapetem) na které jsou uloženy nové prosklené konstrukce stěny „pavlače“. Zemní práce se týkají také provádění zateplovacích

prací soklu, kdy se provede odkopání zeminy po obvodu celého objektu. Dále se provedou rýhy pro základové pasy nové terasy.

Tyto práce budou provedeny dle výkresu základů a příslušných řezů. Před zahájením zemních prací nutno vytyčit veškeré inženýrské sítě a provést doplňkový inženýrskogeologický průzkum, přebytečná zemina bude využita na úpravy kolem objektu.

D.1.1.3.4 Základové konstrukce

Základy jsou navrženy na jednoduché základové poměry podle I. geotechnické kategorie konzervativně na tabulkovou únosnost základová spára $R_{dt}=160\text{kPa}$. Základové patky se předpokládají jako jednostupňové, z konstruktivně vyztuženého betonu (Sz KARI o6/150- o6/150 u dolního povrchu), velikost a umístění patek dle výkresu základů. Základový pas pro založení schodiště tl. 400 mm bude z betonu C12/15-XC2

V základové spáře nových patek jsou uvažovány zeminy s únosností minimálně 0,500 MPa pro návrhová zatížení, což odpovídá hodnotě 0,350 MPa pro zatížení charakteristická. V rámci provádění výkopových prací je nutné zajistit kvalitativní geotechnický průzkum, na základě kterého bude rozhodnuto o splnění výše uvedených podmínek. Pokud podmínky nebudou splněny, bude nutné provést upřesnění návrhu založení na základě zjištěných skutečností. Nebudou-li v projektované hloubce zastíženy zeminy s požadovanou únosností, avšak ostatní podmínky budou splněny, bude možné výkop prohloubit a neúnosnou vrstvu zeminy nahradit hutněným šterkopískovým polštářem nebo plombou z hubeného betonu.

Beton základových konstrukcí bude C25/30-XC2, vyztuž B500B, kryti ve styku se zeminou 45mm, v ostatních případech 20mm. Šířka základů je odhadnuta dle uvedené únosnosti s tím, že se před provedením spodní stavby ověří. Základovou spáru zkontroluje před betonáží odpovědný geolog, který zápisem do stavebního deníku potvrdí předpoklady návrhu v celém rozsahu objektu a povolí betonáž. Třída betonu základů bude upřesněna podle rozboru spodní vody.

D.1.1.3.5 Hydroizolace

K zabezpečení izolace po vybourání stávajících podlah přízemí jsou nové navrženy asfaltové SBS modifikované pásy s vložkou z polyesterové rohože s minerálním posypem. Po položení je třeba izolaci důsledně chránit před poškozením. Složitější detaily budou odizolovány injektáží chemickým způsobem.

Povlakové hydroizolace z asfaltových pásů se vytvářejí z jednoho či více asfaltových pásů. Ve vícevrstvých povlacích musí být pásy mezi sebou celoplošně svařeny. Na vodorovných plochách se připojení k podkladu realizuje bodovým natavením. Slouží k fixaci povlaků při realizaci. V odůvodněných případech je možné od natavení upustit. Na svislých plochách je nezbytné provést připojení asfaltových pásů k podkladu. Čelí se tím jejich sesouvání vlastní vahou, proti sesunutí při zasypávání a hutnění zásypů stavební jámy nebo při betonáži. Připojení k podkladu se provádí bodovým natavením nebo kotvením prvního asfaltového pásu. V případě bodového natavení je nezbytné stavební konstrukce jako podklad pro asfaltové pásy penetrovat.

Kontrolní objemové aktivity radonu v objektu je třeba provést ještě před zakrytím izolace dalšími vrstvami podlah!! Prostupy instalací touto izolací je třeba perfektně utěsnit trvale pružným tmelem.

Po dokončení stavebních úprav provedeno měření obsahu radonu ve všech pobytových prostorech a ke kolaudaci bude doložen protokol z tohoto měření.

D.1.1.3.6 Svislé nosné konstrukce nové

Nové svislé nosné konstrukce jsou navrženy z cihel keramických broušených na tenkovrstvou maltu v tloušťce 300 mm v objektu vstupu a tloušťce 180 pro dozdívky parapetů pod prosklenými stěnami pavlačí.

Obvodové zdivo je z cihel broušených – tl. 300(180)mm / rozměr cihly 247 x 300(180) x 249 mm s celoplošným lepidlem, opatřené kontaktním zateplovacím systémem s expandovaným polystyrenem EPS GREY F, tl. 180mm, tj. stejně jako zateplované zdivo stávající. (Podrobně viz zateplení kap D.1.1.3.7)

D.1.1.3.7 Strop nad novým vstupem

Je navržen univerzální stropní systém je polomontovaný žebrový strop složený z železobetonových stropních nosníků s klasickou výztuží, částečně spolupůsobících dutinových betonových vložek, dodatečné ocelové armatury a monolitického betonu, určený pro stropní konstrukci rozponu 5,0 m. Univerzální stropní systém je vhodný pro všechny druhy zdicích materiálů. Stropní nosníky se vyrábějí v délkách od 1,5 do 7 m s krokem po 250 mm, šířkou 140 mm a jednotnou výškou 175 mm.

Stropní vložky se vyrábějí ve dvou výškách 15 a 20 cm. Na koncích řady se předpokládá použití zaslepených koncových stropních vložek s jednostranně uzavřeným čelem, které zabraňují zatékání betonu při betonáži věnců. Stropní vložky se vkládají mezi stropní nosníky a po podepření stropu se zmonolitní betonem v třídě C25/30 vyztuženým betonářskou (kari) sítí. Realizace stropní konstrukce je vždy prováděna na základě kladečského plánu, schváleného projektantem stavby. Vyztužení nosníku je z ocelové prostorové výztuže doplněné o volně vkládanou betonářskou výztuž. Krytí výztuže je minimálně 15 mm.

D.1.1.3.8 Zateplení střech stávajících a střechy nové

Pro všechny střechy je navržena jednoplášťová skladba stabilizovaná mechanickým kotvením. Hydroizolační vrstva je z fólie z měkčeného PVC. Tepelněizolační vrstva je z EPS 150.

Spádovou vrstvu střechy nad vstupem tvoří lehčený beton (minimální tl. 50 mm), spádovou vrstvu stávajících střech tvoří pórobetonové panely na spádovém násypu.

Kotevní systém se volí na základě zjištěných parametrů podkladu, je nutné před návrhem zjištění únosnosti podkladu výtažnou zkouškou dle CEN/TS 17659. Pro obecný návrh bez specifikace kotevního prvku doporučujeme uvažovat maximální hodnotu pro jeden kotevní prvek 400 N. Tuto hodnotu je možné zvýšit po specifikaci prvku na základě údajů o únosnosti zjištěných na základě zkoušek dle ČSN EN 16002. Kotva může přenášet jen takové zatížení, aby nedošlo k překročení pevnosti spoje fólie v odlupu.

Tepelně technické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 730540-3. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena při návrhové teplotě venkovního vzduchu -21°C . Skladba je posouzena v ploše střechy s uvažovanou korekcí na systematické tepelné mosty vlivem kotev 0,013 W.m-2.K-1. U detailů vždy doporučujeme ověřit jejich funkci podrobným 2D (3D) tepelně technickým posouzením.

Doporučený minimální sklon povrchu střech pro zajištění dostatečného odtoku vody je $1,7^{\circ}$ (3 %). Povrch podkladu musí být soudržný, vyvrálý, suchý, čistý, bez volných částic, hran a výstupků. Tepelná izolace se klade ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu. Kotvy pro stabilizaci hydroizolace se umísťují do stanovené polohy v přesahu fólie. Teplotu svařování hydroizolace je nutné vždy nastavit na základě zkoušek při konkrétních podmínkách stavby. Opracování detailů vyžaduje použití koutových a rohových tvarovek.

Výsledná rovinnost povrchu povlakové hydroizolace musí být taková, aby byl při předpokládaném sklonu střechy a maximálním průhybu konstrukce zajištěn plynulý odtok vody. K tomu je nutné upravovat rovinnost některých dílčích vrstev (obvykle tepelné izolace). Není-li prováděna úprava rovinnosti v dílčích vrstvách, doporučuje se u minimálního sklonu povrchu střechy zajistit rovinnost podkladu pod skladbou max. ± 5 mm na 2 m lati. Hydroizolační fólii je navržena v tl. 1,8 mm z důvodů delší životnosti vzhledem i životnosti FE panelů

D.1.1.3.9 Kotvení fotovoltaických panelů

Stávající fotovoltaické panely na střeše dvoupodlažního objektu jsou uloženy na rámových konstrukcích, které jsou kotveny přes šrouby s dvojitým závitem (kombišroubem) do pórobetonových desek stávající skladby střechy. Fotovoltaické panely včetně nosných konstrukcí budou demontovány a sneseny na místo bezpečného přechodného uložení.

Po provedení zateplovacích a hydroizolačních vrstev střechy budou FE panely včetně nosné konstrukce uloženy na prodloužené stávající kotevní šrouby, které budou prodlouženy pomocí prodlužovacích matic DIN 6334. Materiál všech nastavovacích prvků bude nerezová ocel 1.4301 (A2), Třída 304. Rozmístění i sklon bude zachováno původní.

1) stávající prostupy



2) stávající FE panely



3) nové řešení prostupů



D.1.1.3.10 Technologie provádění střech

Povrch podkladu musí být soudržný, vyvrálý, suchý, čistý, bez volných částic, hran a výstupků. Parotěsnicí a provizorní hydroizolační vrstva se natavuje bodově na podklad opatřený přípravným nátěrem. Tepelná izolace se klade ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu. Kotvy pro stabilizaci hydroizolace se umísťují do stanovené polohy v přesahu fólie. Teplotu svařování hydroizolace je nutné vždy nastavit na základě zkoušek při konkrétních podmínkách stavby. Opracování detailů vyžaduje použití koutových a rohových tvarovek.

Výsledná rovinnost povrchu povlakové hydroizolace musí být taková, aby byl při předpokládaném sklonu střechy a maximálním průhybu konstrukce zajištěn plynulý odtok vody. K tomu je nutné upravovat rovinnost některých dílčích vrstev (obvykle tepelné izolace). Není-li prováděna úprava rovinnosti v dílčích vrstvách, doporučuje se u minimálního sklonu povrchu střechy zajistit rovinnost podkladu pod skladbou max. ± 5 mm na 2 m lati.

Tepelnou izolaci střech je nutno kotvit v souladu s požadavky konkrétního výrobce tepelné izolace, tzn. obvykle 1–2 ks/m² není-li tepelná izolace v této hustotě automaticky přikotvena kotevními prvky pro hydroizolaci.

Obvodové kotvení se aplikuje v souladu s technologickým předpisem výrobce hydroizolačního pásu podél atik, stěn změn směrů apod. Pro dodatečné obvodové kotvení se počítá s průměrnou hustotou cca 4,5 ks/bm.

Kotevní plány jednotlivých střech viz samostatná příloha technické zprávy.

D.1.1.3.11 Požární bezpečnost střech

Požární odolnost je závislá především na druhu nosné konstrukce, Pro zabezpečení požární odolnosti je nutné použít certifikovanou skladbu. Hodnoty požární odolnosti pro tuto skladbu umístěnou na uvedených nosných konstrukcích byly určeny podle ČSN EN 1992-1-2 (Eurokód 2) nebo zkouškami zajišťovanými výrobcí stropních systémů. Uvedená klasifikace BROOF(t3) – odolnost proti působení vnějšího požáru platí za předpokladu: maximální sklon střešního pláště je 10 ° a tloušťka tepelné izolace EPS je 100–600 mm– vše splněno.

D.1.1.3.12 Zateplení obvodového pláště

Stávající obvodové konstrukce nesplňují v současné době požadované tepelně izolační vlastnosti, proto budou energetickými výpočty optimalizovány navrhované tloušťky tepelných izolací. Zateplení je navrženo tak, aby byly v maximální možné míře minimalizovány stávající tepelné mosty, které jsou způsobovány především styky jednotlivých prvků na fasádě.

Návrh zateplení objektu je řešen pro všechny stavební konstrukce určené energetickým auditem k provedení opatření vedoucích k úspoře energií, s tím, že je v maximální míře uplatňována snaha o dosažení doporučených případně lepších hodnot součinitele prostupu tepla dle čl. 5.2 ČSN 730540–2. Na základě parametrů daných energetickým auditem jsou navržena k provedení pouze ta opatření, která mají největší přínos z ekonomického hlediska ve vztahu k vynaloženým nákladům na provedení opatření vedoucích k úspoře energií.

Bude provedeno vizuální posouzení přístupných konstrukcí. Po postavení lešení musí provést detailní posouzení konstrukcí, v rámci dodavatelských prací, autorizovaným statikem ke zjištění případných místní poruchy omítek. Dále zde byly zjištěny různé úpravy ve fasádě objektu. Projektová dokumentace předpokládá odstranění těchto úprav na zateplovacích plochách a zarovnání fasády do jedné úrovně. Před odsekáním těchto částí nutno sondami prověřit skutečný stav konstrukce.

Řešená ostění, nadpraží a parapety fasádních otvorů budou taktéž zatepleny ETICS s PUR deskami v tloušťce min. 25 mm. Taktéž bude provedeno prověření vlhkosti zateplovacího zdiva. V případě zvýšené vlhkosti nad možností navrhovaných zateplovacích systémů musí být před provedením ETICS tato vlhkost a zdroj její příčiny odstraněna. Podrobně viz samostatná příloha technické zprávy.

D.1.1.3.13 Řízené větrání s rekuperací

Řešením je instalace rekuperačních jednotek, které byly speciálně vyvinuty pro větrání a chlazení učeben a které díky autonomnímu systému řízení svého výkonu na základě CO₂ a vnitřní teploty zajišťující maximální komfort a kvalitu vnitřního prostředí našich škol, s minimální hlučností jednotek, které jsou vybaveny integrovanými tlumiči hluku. Jednotky budou navrženy maximálně efektivní s co nejnižšími náklady za spotřebu elektrické energie.

Systém bude současně zajišťovat výměnu vzduchu v hygienických zařízeních, která byla dosud větrána přirozeně okny do pavlačí a neměla nucené větrání. Podrobně viz část dokumentace VZD.

D.1.1.3.14 Otvorové výplně venkovní

Stávající okna a dveře v objektu již nejsou původní. Před cca 10 lety byly všechny původně dřevěná okna a dveře vyměněna za okna a dveře plastová s izolačním dvojsklem.

Nově budou zaskleno celé severovýchodní průčelí tak, aby byla chráněna stávající pavlač v obou podlažích. Předpokládá se zasklení výplní pevnými a otevíravými křídly do plastových profilů, plastové, s izolačním trojsklem a celoobvodovým kováním. Součinitel prostupu tepla okna max $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Přesné požadavky na tepelně izolační vlastnosti musí respektovat energetický audit. Barevné provedení hnědá venek viz výkres pohledů. Způsob montáže podle návodu výrobce. ve spodní části z tvrzené skla směrem dovnitř.

Útlum hluku – index vzduchové neprůzvučnosti- Označován zpravidla $R_w[\text{dB}]$. Označuje míru izolace proti hluku. Čím vyšší hodnota, tím více okno proti hluku izoluje. (Standardní hodnota pro plastová okna je $R_w= 32[\text{dB}]$.)

Před objednáním oken a dveří je třeba vyzvat vybraného dodavatele na změření skutečných rozměrů stavebních otvorů!

D.1.1.3.15 Vnitřní dveře a jejich úpravy

Pro zabezpečení požární bezpečnosti budou osazeny požární dveře EW30 DP3-C na vstupech do jednotlivých bloků tříd a mezi pavilony. Tyto požární uzávěry budou dřevěné včetně zárubní s potřebným atestem, původní nadsvětlík bude řešen SDK konstrukcí.

Budou také osazeny nové dveře do šaten jednotlivých tříd v místě původních oken. Dveře do šaten ze zádveří budou zrušeny. (bude zde technologie VZD). Pro průchod potrubí VZD nadsvětlíkem bude místo skla vložena do nadsvětlíku tuhá deska PIR.

D.1.1.3.16 Úpravy povrchů

Vnitřní omítky jsou navrženy z jednovrstvé univerzální omítkové směsi tl. 15 mm. Při zhotovení vnitřních omítek doporučujeme použít omítkové profily. Při styku omítky a rámců oken a dveří použít samolepící distanční ukončující plastové pásky (jiné pro interiér a jiné pro exteriér). Styky různých povrchů je nutné při omítání opatřit sklolaminátovou síťkou.

Venkovní konečná povrchová vrstva obvodových stěn je navržena z tenkovrstvé ušlechtilé silikátové omítky, na izolační desky se nanese lepící stěrka, do které se vtlačí sklotextilní mřížka s přesahem min. 100 mm. Potom se nanese Univerzální základ a tenkovrstvá pastovitá omítka.

Konečná povrchová úprava v místě soklu je navržena z tenkovrstvé ušlechtilé mozaikové omítky na bázi kamenné drtě a akrylátů. Barevné provedení a struktura venkovních omítek bude upřesněná podle požadavků investora. Při zhotovení omítek je bezpodmínečně nutné dodržovat pracovní a technologické předpisy konkrétního dodavatele omítkových směsí.

Podlahy v objektu jsou navrženy v závislosti na funkčním využití místnosti a na umístění v objektu. Podrobné skladby podlahových konstrukcí jsou rozepsané v části D – Výpis podlah. Tloušťku cementového potěru spolu se samonivelačním potěrem je třeba upravit pro každou nášlapnou vrstvu samostatně tak, aby budoucí podlaha byla v celém objektu v rovině.

D.1.1.3.17 Nová terasa se zastřešením

Nová hybridně zastřešená terasa je navržena na jihozápadní straně návazně přízemí tříd s přístupem ze zahrady. Podlaha terasy bude z terasových kompozitních prken, okolní terén bude navazovat s mírným spádem na novou terasu (podlahu)

Zastřešení terasy je uvažováno pergolou s konstrukcí z hliníkových profilů kotvenou do základů terasy a do stěny objektu. Střešní systém tvořený posuvnými lamelami z extrudovaného hliníku. Díky stahovací střeše je možno dosáhnout potřebného stupně stínění, ochrany před deštěm a sněhem. Střešní lamely lze posunout do krajní polohy, lze docílit pronikání maximálního množství světla pod pergolu i k domu.

D.1.1.4 Stavební fyzika– tep. technika, osvětlení, oslunění, akustika/hluk, vibrace, výpis norem**D.1.1.4.1 Tepelná technika**

Tepelné izolace jsou navrženy podle norem ČSN 73 0540–2Z1 (2012–04) Tepelná ochrana budov, část 2 – funkční požadavky, ČSN 73 0540–3 (2005–11) Tepelná ochrana budov, část 3 – výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování, zvukové izolace jsou pak navrženy podle normy ČSN 73 0532Z1 (2013–04) Ochrana proti hluku v budovách.

Tepelně technické řešení objektu a jeho jednotlivých konstrukcí je vyprojektováno v souladu se souborem norem ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov. V technické zprávě příslušné ke stavebně konstrukční části této dokumentace

jsou podrobně definovány technické požadavky na jednotlivé tepelně izolační vrstvy vkládané do konstrukčních souvrství jednotlivých zateplovacích konstrukcí obálky budovy, a také na výplně otvorů jejich obvodových stěn. Z hlediska činitelů prostupu tepla „U“ jsou všechny nově navrhované konstrukce a okna dimenzovány na normou ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – funkční požadavky – doporučené hodnoty, resp. nad jejich standard, u vrat a vstupních dveří pak jde o hodnoty tímto předpisem požadované.

- zateplení ochlazovaných obvodových stěn s exteriérem kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací tl. 180 mm (λ_D izolace 0,032 W/m.K), opatření se týká i nových stěn provedených okolo původních venkovních pavlačí a schodiště

- provedení nových oken v nových stěnách okolo původních venkovních pavlačí a schodiště jako výplně s izolačním trojsklem, kde celkový součinitel prostupu tepla výplně otvoru bude max. $U_W = 0,90$ W/m²K

- provedení nového hlavního vstupu v novém zádveří o původně venkovního schodiště jako izolační výplň, kde celkový součinitel prostupu tepla výplně otvoru bude max. $U_D = 1,20$ W/m²K

- zateplení hlavní střechy nad 1. a 2.NP, které se provede svrchu na stávající skladbu tepelnou izolací EPS150 celkové tl. 260 mm (λ_D izolace 0,035 W/m.K)

- zateplení střechy nad novým vstupem, které se provede na nosnou konstrukci tepelnou izolací EPS 150 celkové tl. 260 mm (λ_D izolace 0,035 W/m.K)

- zateplení podlahy na zemině v nově prováděných vnitřních prostorech chodby namísto původní venkovní pavlače, které se provede do skladby podlahy tepelnou izolací tl. 80 mm (λ_D izolace 0,035 W/m.K), opatření se netýká prostoru hlavního schodiště

D.1.1.4.2 Oslunění a osvětlení

V podstatě se nemění. Veškeré místnosti, ve kterých je předpoklad více než 4-hodinového pobytu denně jsou orientovány podél obvodových zdí, ve kterých jsou umístěna okna. Hloubka přilehlých místností nepřesahuje 4,5m, a v tomto prostoru bude splněn požadavek ČSN 73 0580 (2007-06) vč. změny Z1 (2011-01) Denní osvětlení budov v platném znění, tedy pro kancelářské prostory je činnost zatříděna jako středně přesná práce – čtení, psaní (rukou i strojem); třída zrakové činnosti IV. $D_{min}=1,5\%$ (ČSN 73 0508-1); $D_m=5\%$. D_{min}/D_{max} (rovnoměrnost) $\geq 0,2$. U místností s převažujícími okny se neposuzuje D_m . U sdruženého osvětlení je požadavek pro IV třídu zrakové činnosti $D_{min}=0,5\%$; $D_m=1,5\%$; rovnoměrnost $\geq 0,2$.

D.1.1.4.3 Akustika / hluk, vibrace

Hluk spojený s provozem objektů. Z hlediska hlukových vlivů na obyvatele nejsou do objektu instalovány zdroje nadměrného hluku. lokalitě.

Ochrana před hlukem, vibracemi a otřesy ze stavební činnosti. V okolí stavby je nutné zajistit, v souladu s Nařízením vlády č. 272/2011 Sb. „O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“, aby hladiny hluku nepřekračovaly dané nejvyšší přípustné hodnoty hluku v chráněných prostorách uvnitř budov.

V okolí stavby je nutné zajistit, v souladu s Nařízením vlády č. 272/2011 Sb. „O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“, aby hladiny hluku nepřekračovaly dané nejvyšší přípustné hodnoty hluku v chráněném venkovním prostoru budov (to je pro hluk ze stavební činnosti L_{Aeq} den (7:00 až 21:00) = 60 dB, L_{Aeq} den (6:00 až 7:00 a 21:00 až 22:00) = 50 dB, L_{Aeq} noc (22:00 až 6:00) = 40 dB)

Stavební práce budou prováděny s důrazem na minimalizaci nežádoucích účinků hluku, vibrací, otřesů a dalších nežádoucích exhalací (prašnost, ...) dle s Nařízením vlády č. 272/2011 Sb. „O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“. K minimalizaci nežádoucích účinků prašnosti při provádění stavebních prací např. vnitřních bouracích prací, úpravy vnějších povrchových úprav fasád atd. budou používány ochranné prostředky (např. použití folií na otevřené stavební otvory apod), zejména pro zamezení šíření prachu k obytné zástavbě.

D.1.1.5 Venkovní úpravy

Projekt předpokládá úpravu terénu kolem nové terasy s vytvořením svahu s mízným sklonem návazně na terasu. Bude vytvořen nový chodník k novému vstupu od stávajícího vjezdu z ulice Žižkova. Stávající zpevněná plocha z betonových dlaždic bude rozebrána.

Po ubourání původních teras a dokončení stavební prací bude provedeno zatravnění a ozelenění ploch poškozených při stavbě. Kolem objektu bude proveden nový okapový chodník z betonových dlaždic stabilizovaný zahradním betonovým obrubníkem.

Zemní práce spočívají ve vytváření zemní pláně u zpevněných ploch (výkop, popř. násyp), popř. dosypání zeminy u lemujících obrubníků. Obsyp tohoto prostoru se bude provádět ze zeminy vytěžené v rámci přípravných

prací. Použitý zemní materiál musí být minimálně vhodný – dle požadavků ČSN 72 1201. Tvar upraveného terénu bude potřeba dotvářet přímo na stavbě, v projektu je řešen pouze hrubý návrh. Projekt předpokládá, že při přípravě zemní pláň bude postupováno dle TP 77, ČSN 73 3050 a ČSN 73 6133. Při kontrole hutnění zemní pláň se postupuje podle ČSN 72 1006.

Vykopaný materiál bude deponován na stavbě (převozní vzdálenost do 500 m) a podle možností roztříděn. Vhodná zemina se použije do obsypů popř. ohumusování volných ploch. Přebytečná zemina (druh odpadu – výkopová zemina, č. odpadu 17 05 01, kategorie odpadu – 0) bude uložena na nejbližší skládku TDO, popř. o dalším využití zeminy rozhodne stavebník.

Zpevněné plochy jsou navrženy v rozsahu dle výkresu situace. Povrch je z betonové mrazuvzdorné betonové dlažby zámkové tl. 80 mm, která bude kladena do štěrkového lože na podkladní stmelené vrstvy. Konstrukce zpevněných dlážděných ploch je navržena na minimální požadovanou hodnotu modulu přetvárnosti podložní zeminy (zemní pláň) $E_{def,2} = 45,00$ MPa. Rozhraní mezi stávající vozovkou místní komunikace a novým příjezdem tvoří řada betonových obrubníků 15/25 cm položených naplocho.

Na hotové úpravě se zkouší dle ČSN 73 6175 :

- rovnost povrchu, max. nerovnost měřená 4 m lať v podélném směru a 2 m lať v příčném směru je 10 mm
- odchylka od příčného sklonu stanovená nivelací je max. 0,5%
- odchylka šířky spár je max. 2 mm

Případná křížení nově navržených zpevněných ploch s nově navrhovanými rozvody jsou předmětem projektu těchto rozvodů tyto sítě budou pod zpevněnými plochami uloženy do chrániček dle prováděcí dokumentace jednotlivých sítí. Dle podkladů předaných stavebníkem se na staveništi vyskytují stávající podzemní rozvody inženýrských sítí. Projektant upozorňuje na povinnost investora před zahájením prací vytyčit fyzicky v terénu všechny případné stávající a nově položené inženýrské sítě, které se nachází na staveništi. Zároveň je potřeba prokazatelně seznámit zástupce dodavatele stavby s vytyčenými trasami všech podzemních inženýrských sítí.

Výkopové práce je možno zahájit až po vytyčení všech podzemních vedení, aby nedošlo k jejich poškození. Vytyčení zajistí investor.

Při křížení nadzemních a podzemních vedení je nutno dodržovat ochranná pásma. V ochranném pásmu stávajících inženýrských rozvodů se zemní práce (zvláště u kabelů) musí provádět ručně. Při jejich odkrytí je nutné uvědomit správce těchto rozvodů a zajistit ochranu zařízení proti porušení a jiným vnějším vlivům (mráz, atd.). Odkrytá podzemní vedení a zařízení se musí zakreslit do dokumentace skutečného provedení stavby. V průběhu realizace stavby je nutno respektovat platné požární bezpečnostní a hygienické předpisy, týkající se ochrany zdraví pracujících.

D.1.1.6 Výpis použitých norem

Stavba musí být řešena v souladu s vyhláškou, č. 266/2021 Sb., Ministerstva pro místní rozvoj o technických požadavcích na stavby. Pokud projektovou dokumentaci pro tuto stavbu může zpracovat jen osoba oprávněná podle zvláštního právního předpisu, zajistí stavebník autorský dozor projektanta, popřípadě hlavního projektanta nad souladem prováděné stavby s ověřenou projektovou dokumentací. Stavební řešení objektu musí respektovat všechny zákony, normy a publikace vztahující se k dané stavbě, zejména pak:

Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) s úpravou 68/2007

Vyhláška 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb

Vyhláška 500/2006 Sb. o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a o způsobu evidence

Vyhláška 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území

Vyhláška 503/2006 Sb. o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření

Vyhláška 526/2006 Sb. kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona ve věcech stavebního řádu.

Vyhláška 137/1998 Sb. j. ze dne 9. 6. 1998 o obecných tech. požadavcích na výstavbu ve znění 419/2006 a 502/2006.

Nařízení vlády 163/2002 kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky

Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Normy- Uvedené normy v aktuálním znění k datu vydání této publikace.

ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pr. pro pozemní stavby

ČSN 73 1901 Navrhování střech – základní ustanovení

ČSN 73 0532 – Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků

ČSN P 73 0600 – Hydroizolace staveb – Základní ustanovení

ČSN 73 0601 – Ochrana staveb proti radonu z podlaží

ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení

ČSN 73 08 – Požární bezpečnost staveb – všechny platné

ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

D.1.1.7 Závěrečná ustanovení

- Při provádění prací musí zhotovitel stavby postupovat v souladu s platnou legislativou, dle platných vyhlášek a veškerých souvisejících ČSN a EN ČSN.
- V případě, že nebude použito systémové řešení vztahující se k dané konstrukci, dodávanému výrobku nebo jejich montáži je dodavatel stavby povinen vždy zpracovat výrobní a montážní dokumentaci pro danou konstrukci, výrobek či jeho montáž.
- V případě výskytu nejasností, nebo pokud se skutečný stav odchyluje od předpokládaného, je třeba kontaktovat projektanta!!!
- Navržené rozměry je nutné koordinovat se stávajícími přímo na stavbě!!!

Veškeré stavební práce a dodávky musí splňovat platné normy, předpisy, vyhlášky a zákony vztahující se k prováděným stavebním pracím. Veškeré materiály a výrobky použité ke stavbě musí mít platný certifikát ve smyslu stavebního zákona č.183/2006Sb. Rovněž je třeba se řídit pokyny, požadavky, technickými a technologickými předpisy výrobců a dodavatelů jednotlivých materiálů, výrobků a systémů, pokud tyto nejsou v rozporu se zákonnými ustanoveními a závaznými normami. S těmito normami a předpisy musí být seznámeni všichni zodpovědní pracovníci zhotovitele, staveništní personál tyto práce provádějící a pracovníci objednatele prací. Práce mohou být prováděny pouze kvalifikovanými pracovníky a odbornými firmami, které se mohou prokázat příslušnou kvalifikací a osvědčením o proškolení pracovníků. Dodavatelé musí doložit osvědčení o kompletnosti, jakosti a zkouškách provedených prací. Pro všechny dodávky a výrobky musí mít dodavatel zpracovanou dodavatelskou a výrobní dokumentaci.

Pokud je v této dokumentaci uveden obchodní název výrobku nebo technologie, je třeba toto brát pouze jako měřítko kvality a je možné použít výrobek nebo technologii jinou s kvalitou stejnou nebo lepší.

Nedílnou částí dokumentace jsou „Standarty navržených materiálů“ a „Požadavky na provádění zateplovacího systému“ a „Výpočet kotvení střech“ v příloze této technické zprávy.

Standardy materiálů ETICS (mechanicky kotvený s doplňkovým lepením, tenkovrstvá pastovitá omítka)

Číslo	Funkce vrstvy	Základní specifikace materiálu	Tloušťka
4549	Povrchová úprava	Tenkovrstvá probarvená pastovitá silikonsilikátová omítka se samočisticím a fotokatalytickým efektem.	2,0 mm
4547	Penetrační	Probarvený podkladní nátěr na bázi akrylátové disperze pro tenkovrstvé omítky.	0 mm
4652	Základní vrstva	cementová hmota pro lepení	3,0 - 6,0 mm
5379	Výztužná	sklovláknitá tkanina	-
4825	Tepelněizolační	Desky z pěnového polystyrenu s příměsí grafitu pro zateplení fasád. Pevnost v tahu kolmo k desce ≥ 100 kPa. Pevnost v tlaku při 10 % deformaci 70 kPa. Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti 0,031 W.m-1.K-1. Třída reakce na oheň E.	180 mm
28696	Kotvicí	Hmoždinka je schválena do všech druhů podkladů vyjma deskových materiálů. Hmoždinku je možné aplikovat způsobem povrchové nebo zápusné montáže. Průměr hmoždinky 8 mm, průměr talíře 60 mm. Efektivní kotevní hloubka do betonu, plných cihel, děrovaných cihel a lehčených betonů je 25 mm. Do pórobetonu (YTONG) 65 mm. Hloubka předvrtání v únosném podkladu je pro zápusnou montáž 50 mm (90mm - YTONG), pro povrchovou montáž je 35 mm (75mm - YTONG). Pro montáž je potřeba nástavec TORX T30 nebo set STR TOOL.	-
4652	Lepicí	cementová hmota pro lepení	10 - 20 mm
1542	Vzduchotěsnicí	Suchá omítková směs pro jádrové omítky. Zrnitost 2,0 mm. Spotřeba cca 16,5 kg.m-2 (tl. 10 mm). Pevnost v tlaku 1,5-5 MPa. Přídržnost 0,3 MPa. Faktor difuzního odporu 20.	10 mm

Standardy materiálů -Sokl (mechanicky kotvený s doplňkovým lepením, XPS, dekorativní omítka)

Číslo	Funkce vrstvy	Základní specifikace materiálu	Tloušťka
4819	Povrchová úprava	minerální kamenivo pojené akrylátovou disperzí, spotřeba 4 kg/m ²	1,5 - 2,5 mm
4818	Penetrační	podkladní nátěr na bázi kopolymerové disperze	0 mm
4652	Základní vrstva	cementová hmota pro lepení	3,0 - 6,0 mm
5379	Výztužná	-	-
25092	Tepelněizolační	desky z extrudovaného polystyrenu se zdrsňeným povrchem	160 mm
44687	Kotvicí	zatloukáací plastová hmoždinka pro upevnění vnějších tepelněizolačních kompozitních systémů s omítkou do betonu a zdiva	-
4510	Lepicí	Asfaltová lepicí a hydroizolační hmota. Spotřeba cca 5,5 l.m-2 (tl. 4 mm).	10 - 30 mm
1542	Vzduchotěsnicí	Suchá omítková směs pro jádrové omítky. Zrnitost 2,0 mm. Spotřeba cca 16,5 kg.m-2 (tl. 10 mm). Pevnost v tlaku 1,5-5 MPa. Přídržnost 0,3 MPa. Faktor difuzního odporu 20.	10 mm

Standardy materiálů - Střecha (Součinitel prostupu tepla skladby W/(m².K) 0.156)

Číslo	Funkce vrstvy	Základní specifikace materiálu	Tloušťka
2342	Hydroizolační	fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení	1,8 mm
30181	Kotvicí		-
32354	Kotvicí		-
4529	Separáčn	netkaná textilie ze 100% polypropylenu	2,9 mm
2508	Tepelněizolační	desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu	260 mm

2324	Parotěsnicí, Vzduchotěsnicí, Hydroizolační – provizorní	pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrnným posypem	4,0 mm
4513	Přípravný nátěr podkladu	asfaltová, vodou ředitelná emulze	0 mm

Standarty materiálů - Podlaha na terénu (Součinitel prostupu tepla skladby $W/(m^2.K)$ 0.380)

Číslo	Funkce vrstvy	Základní specifikace materiálu	Tloušťka
4449	Nášlapná	Keramická dlažba do interiéru.	10 mm
6826	Spárovací	spárovací hmota na bázi anorganických pojiv, plniv a modifikačních přísad	-
14513	Lepicí	jednosložková hmota na bázi cementu pro lepení keramických obkladů a dlažeb (třída C2T S1)	6,0 mm
6787	Penetrační	nátěr na bázi akrylátové disperze a modifikačních přísad	0 mm
28795	Roznášecí	směs s cementovým pojivem, vlastnosti dle ČSN 74 4505, třída pevnosti v tahu za ohybu F 4 dle ČSN EN 13813, vyztuženo kari sítí	50 mm
7130	Výztužná	svařovaná kari síť KH 20, oko 150x150 mm, drát 6 mm	12 mm
3655	Separační	fólie lehkého typu z nízkohustotního polyetylenu	0,2 mm
2346	Tepelněizolační	desky z pěnového polystyrenu s s grafitem (podlahové)	80 mm
4447	Ochranná	monolitický beton	50 mm
2324	Hydroizolační, Protiradonová	pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrnným posypem	4,0 mm
4513	Přípravný nátěr podkladu	asfaltová, vodou ředitelná emulze	0 mm

Standarty materiálů - Podlaha na stropu

Číslo	Funkce vrstvy	Základní specifikace materiálu	Tloušťka
4449	Nášlapná	Keramická dlažba do interiéru.	10 mm
6826	Spárovací	spárovací hmota na bázi anorganických pojiv, plniv a modifikačních přísad	-
6199	Lepicí	jednosložková hmota na bázi cementu pro lepení keramických obkladů a dlažeb (třída C2T S1)	1,0 - 2,0 mm
6787	Penetrační	nátěr na bázi akrylátové disperze a modifikačních přísad	0 mm
28795	Roznášecí	směs s cementovým pojivem, vlastnosti dle ČSN 74 4505, třída pevnosti v tahu za ohybu F 4 dle ČSN EN 13813, vyztuženo kari sítí	50 mm
7130	Výztužná	svařovaná kari síť KH 20, oko 150x150 mm, drát 6 mm	12 mm
3655	Separační	fólie lehkého typu z nízkohustotního polyetylenu	0,2 mm
4413	Akustická – kročejová izolace	Desky z elastifikovaného polystyrenu. Pro těžké plovoucí podlahy s normovým užitným zatížením $\leq 4 \text{ kN/m}^2$. Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti 0,044 $\text{W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$.	30 mm
3771	Vyrovnávací	jednosložková samonivelační hmota na bázi cementu a modifikačních přísad	4,0 mm

TECHNICKÁ ZPRÁVA - PŘÍLOHA 1

**POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ
FASÁDNÍHO ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU**

Vypracoval: ing. Vladislav Jána

OBSAH

1)	Přípravné práce	2
2)	Definice	2
3)	Klimatické podmínky při provádění ETICS.	4
4)	Požadavky na provedení ETICS	4
5)	Příprava podkladu pro ETICS	4
6)	Posouzení a ověření podkladu	4
7)	Provedení přípravy podkladu	4
8)	Lepení desek tepelné izolace	5
9)	Kotvení hmoždinkami	7
10)	Provádění základní vrstvy	10
11)	Provádění konečné povrchové úpravy	11

1) Přípravné práce

Před zahájením prací je nutno prověřit rovinnost fasády a přídržnost stávajících povrchových úprav k nosnému podkladu (hodnoty přídržnosti stanoveny viz. níže pokyny pro provádění). Při nevyhovujících parametrech podkladu je třeba podklad upravit na takové hodnoty, aby bylo možno aplikovat tepelně izolační systém a to buď sejmutím kompletní stávající povrchové úpravy nebo její části a nahrazení novým vyrovnávacím podkladem nebo otryskáním málo přídržného fasádního podkladu.

Z fasády stávajících objektů musí být demontována veškerá osvětlovací zařízení, bleskosvody, dešťové svody, zařízení uživatelů objektu, domovní štítky a cedule. Výplně otvorů je nutné chránit před poškozením zakrytím například PE folií. Dále je nutné chránit před poškozením zeleň a konstrukce v okolí objektu.

Konstrukce, které budou procházet systémem, například zábradlí, držáky okapních svodů apod., je nutné opatřit těsnicí páskou. Kotevní prvky bleskosvodů a okapů je nutné prodloužit tak, aby po dokončení fasádního systému mohly být osazeny v souladu s platnými předpisy. V případě demontáže okapů musí být po dobu provádění fasádního systému zajištěn odtok vody ze střechy tak, aby nedošlo ke vzniku škod.

Oplechování stávajících konstrukcí (parapety, římsy apod.) je třeba demontovat a provést nově tak, aby nedocházelo k zatékání vody do zateplovacího systému. Oplechování musí být provedeno s dostatečným přesahem přes vnější povrch systému (min. 30 mm při šířce oplechování do 500 mm, jinak 50 mm).

Pro předepsané práce je možno použít pouze takové materiály a výrobky jejichž výrobce to výslovně pro daný použití ETICS umožňuje. Je možno použít pouze ucelené systémy ne jejich části.

Detaily v dokumentaci mají obecnou platnost, v případě odchylných podmínek nutno upravit s přihlédnutím k ČSN 73 2901.

Od níže uvedených pokynů je možno se odchýlit v případě, že dodavatel ETICS uvádí odchylné požadavky na provádění, tyto však nesmí být v rozporu s normou ČSN 73 2901.

2) Definice

Pro účely této zprávy platí termíny a definice uvedené v ČSN EN 13499 a ČSN EN 13500 a následující termíny a definice.

vnější tepelně izolační kompozitní systém (ETICS)

přímo na stavbě uplatňovaná sestava z průmyslově zhotovených výrobků, dodávaná výrobcem ETICS, obsahující nejméně následující součásti, jež byly výrobcem systému speciálně vybrány pro jím určené použití ETICS:

v systému specifikovanou lepicí hmotu a v systému specifikované mechanicky kotvicí prvky;

v systému specifikovaný tepelně izolační materiál;

v systému specifikovanou základní vrstvu z jedné nebo více vrstev, kde nejméně jedna vrstva obsahuje výztuž;

v systému specifikovanou výztuž;

v systému specifikovanou konečnou povrchovou úpravu, která může zahrnovat dekorativní vrstvu.

Sestava součástí ETICS je ekvivalentem stavebního výrobku a po zabudování do stavby v souladu se stavební dokumentací se stává montovaným systémem, jenž je ekvivalentem části stavby¹.

1) Pokyn C ke Směrnici 89/106/EHS.

součást ETICS

průmyslově zhotovený výrobek specifikovaný v ETICS; všechny součásti ETICS jsou výrobcem systému speciálně vybrány pro jím určené použití ETICS

hmoždinky pro ETICS

v systému specifikované mechanicky kotvicí prvky, upevňující tepelně izolační materiál k podkladu

stěrková hmota pro ETICS

v systému specifikovaný materiál, který tvoří s výztuží základní vrstvu ETICS; může být podle druhu pojiva:

disperzní, kde převažujícím pojivem jsou syntetické polymery dispergovatelné ve vodě;

minerální, kde převažujícím pojivem je cement;

V některých případech může být podle dokumentace ETICS stěrková hmota totožná s lepicí hmotou.

základní vrstva

vrstva zajišťující vyztužení a rovinnost ETICS před prováděním konečné povrchové úpravy, je složena z výztužné vrstvy, nebo z výztužné vrstvy a vyrovnávací vrstvy.

- **výztužná vrstva** - část základní vrstvy ETICS, která zabezpečuje přenos zatížení z povrchové úpravy a eliminuje deformace vznikající v důsledku objemových změn a mechanického namáhání způsobeného vnějšími silami. Skládá se z výztužné malty, do které je vtlačena výztužná síťka.

- **vyrovnávací vrstva** - část základní vrstvy ETICS, zajišťující v případě nutnosti potřebnou rovinnost pro provádění dalších vrstev.

konečná povrchová úprava pro ETICS

omítka nebo omítka s nátěrem

pomocný prvek ETICS

prvek ETICS osazovaný při provádění jeho detailů, při jeho ukončování a napojování na přilehlé konstrukce

příslušenství ETICS

materiály a prvky pro provádění ETICS nezahrnuté v základní specifikaci ETICS podle 3.1.1

ukončovací lišta

pomocný prvek ETICS pro jeho ukončení v ploše nebo ukončení a napojení na přilehlou konstrukci

nárožní lišta

pomocný prvek ETICS pro zpevnění nároží a zajištění přímosti jeho hrany

dilatační lišta

pomocný prvek ETICS pro provedení spáry v ETICS zatížené dilatačními pohyby

zakládací lišta

pomocný prvek ETICS pro osazení první řady desek tepelné izolace při zahájení lepení

tmel

materiál pro napojení ETICS na prostupující prvky a navazující konstrukce

těsnicí páska

páska pro utěsnění spár

POZNÁMKA Komprimační těsnicí páska zvětšuje po osazení svůj objem.

penetrační nátěrová hmota

materiál pro úpravu povrchu před nanášením následné vrstvy - zabezpečuje spolupůsobení povrchové vrstvy a s podkladní (výztužnou nebo vyrovnávací) vrstvou.

dekorativní prvek

prvek pro výraznější tvarování vnějšího povrchu ETICS

tepelně izolační vrstva

část ETICS vytvořená z tepelně izolačního materiálu (polystyren, minerální vlna).

lepící (kotvící) vrstva

vrstva zajišťující prostřednictvím lepícího tmelu trvalé spojení tepelného izolantu s podkladem

podklad

povrch stavebního prvku na něj se uplatňuje ETICS-vrstva nebo souvrství při povrchu nové nebo stávající stěny nebo podhledu.

Stěna i podhled mohou být povrchově upraveny minerálními nebo organickými omítkami, nebo nátěrovými hmotami

soudržnost podkladu

pevnost v kolmém tahu vrstvy nebo souvrství při povrchu nové nebo stávající stěny nebo podhledu

vyrovnávací hmota

hmota pro zajištění potřebné rovinnosti podkladu zaručující požadovanou soudržnost podkladu

přidržnost lepící hmoty k podkladu

pevnost v tahu kolmo k rovině lepící hmoty mezi lepící hmotou a podkladem

strukturování omítky

vytváření konečného vzhledu omítky tvarováním jejího povrchu

světelná odrazivost konečné povrchové úpravy

podíl z dopadající světelné energie na vnější povrch ETICS, který se od tohoto povrchu odráží, v %

ostění výplní otvorů

boční ostění, nadpraží a parapet výplní otvorů (např. oken, dveří)

stavební dokumentace

dokumentace zpracovávaná pro dodávku a provedení ETICS, kterou obvykle zajišťuje dodavatel. Musí být v souladu s

dokumentací ETICS a s projektovou dokumentací

Obsahuje zejména specifikaci ETICS včetně určení jeho přesné skladby, tloušťky desek tepelné izolace, počtu, polohy vůči výztuži a rozmístění hmoždinek v případě jejich potřeby, dokumentaci ETICS, certifikát ETICS a prohlášení o shodě podle zvláštních předpisů.

dokumentace ETICS

dokumentace ETICS dodávaná výrobcem ETICS– (např. Technologický předpis pro vnější kompozitní tepelně izolační systémy XXXX, technické a bezpečnostní listy jednotlivých výrobků, Prohlášení o shodě).

výrobce ETICS

právník nebo fyzická osoba, která navrhla ze součástí ETICS nebo která vyrobila součást/součásti ETICS a navrhla ETICS, odpovídá za ETICS a uvádí ho na trh podle zvláštních předpisů.

zhotovitel ETICS

právník nebo fyzická osoba oprávněná k provádění ETICS, která zabudovává ETICS do stavby. Zhotovitel ETICS musí mít pro tuto činnost odbornou kvalifikaci.

POUŽITÉ ZKRATKY

EPS – pěnový polystyren

XPS – extrudovaný polystyren

MW – minerální vlna

ETICS – vnější tepelně izolační kompozitní systém
ETAG – řídicí pokyny pro evropské technické schválení
KZP kontrolní a zkušební plán

Specifikace ETICS včetně určení jeho přesné skladby, tloušťky desek tepelné izolace, počtu, polohy vůči výztuži a rozmístění hmoždinek v případě jejich potřeby, určení příslušenství ETICS a řešení detailů vyplývá z této projektové dokumentace a z budoucí stavební dokumentace.

Rozhodující technologické operace při provádění ETICS jsou:

příprava podkladu;
lepení desek tepelné izolace;
kotvení hmoždinkami;
provádění základní vrstvy;
provádění konečné povrchové úpravy.

3) Klimatické podmínky při provádění ETICS.

Teplota vzduchu po dobu technologických operací provádění ETICS a dále po dobu stanovenou v dokumentaci ETICS nesmí být nižší než +5 °C a vyšší než +30 °C, neuvádí-li dokumentace ETICS jinak. Povrchová teplota podkladu a součástí ETICS nesmí být nižší než +5 °C, pokud dokumentace ETICS nestanovuje jinak. Ochrana před deštěm musí být zajištěna po dobu technologických operací provádění ETICS a po dobu zrání jeho součástí nestanoví-li dokumentace ETICS jinak. Před přímým slunečním zářením musí být chráněna základní vrstva, penetrační nátěr, omítka, popř. její nátěr po dobu stanovenou v dokumentaci ETICS. Při silném větru narušujícím řádné provádění ETICS je provádění ETICS nepřipustné.

4) Požadavky na provedení ETICS

Veškerá napojení ETICS na přilehlé konstrukce nebo prostupující prvky musí být v jednotlivých operacích provedena tak, aby nedocházelo ke vzniku škodlivých trhlin a/nebo k pronikání vody do systému. Uvedený požadavek se zajišťuje použitím těsnících pásek, ukončovacích lišt, dilatačních lišt a tmelů. Prvky připevněné k podkladu a prostupující ETICS musí respektovat výslednou polohu vnějšího povrchu ETICS.

Prvky prostupující ETICS musí být skloněny směrem dolů k vnějšímu povrchu ETICS. Způsob oplechování je určen stavební dokumentací. Oplechování se obvykle osazuje před nebo v průběhu provádění ETICS a musí být v souladu s ČSN 73 3610, pokud stavební dokumentace nestanoví jinak.

Konstrukční a materiálové řešení oplechování musí zohledňovat případné negativní vzájemné korozní působení materiálů. Při oplechování a připevňování prvků nesmí dojít k narušení elektroinstalačních rozvodů vedených na podkladu nebo v konstrukci. Doporučuje se tyto rozvody vyznačit a dokumentovat.

5) Příprava podkladu pro ETICS

Podklad vhodný pro uplatnění ETICS musí být vyzrálý, bez prachu, mastnot, zbytků odbedňovacích a odformovacích prostředků, výkvětů, puchýřů a odlupujících se míst, biotického napadení a aktivních trhlin v ploše.

Doporučuje se průměrná soudržnost podkladu nejméně 200 kPa s tím, že nejmenší jednotlivá přípustná hodnota musí být alespoň 80 kPa. Požadavky na rovinnost podkladu v závislosti na způsobu spojení ETICS s podkladem, stanoví tabulka 1.

Tabulka 1 – Požadavky na maximální hodnotu odchylky rovinnosti

Způsob spojení ETICS s podkladem	Maximální hodnota odchylky rovinnosti
pouze pomocí lepicí hmoty	10 mm/m
pomocí lepicí hmoty a hmoždinek	20 mm/m

Nerovnosti menší než hodnoty uvedené v tabulce 1 lze vyrovnat lepicí hmotou přímo při lepení tepelně izolačních desek, větší nerovnosti budou vyrovnány samostatnou vrstvou jádrové omítky. Staré zvětralé omítky je třeba oklepat, vyduté části odstranit a vyspravit. Následně je třeba fasádu umýt a opláchnout tlakovou vodou. Statické trhliny na fasádě lze bez obav zakrýt jen v tom případě, že již nejsou aktivní. Pohyb budovy a rozvoj trhlin je nutné sledovat v delším časovém úseku, nejlépe pomocí sádrových terčů.

Podklad pro uplatnění ETICS nesmí vykazovat výrazně zvýšenou ustálenou vlhkost, (neplatí pro speciální systémy, kde výrobce zaručuje jeho funkčnost i za této podmínky), ani nesmí být trvale zvlhčován. Zvýšená vlhkost podkladu musí být před provedením ETICS snížena vhodnými sanačními opatřeními tak, aby se příčina výskytu zvýšené vlhkosti odstranila nebo dostatečně omezila. Savost podkladu bude upravena podle požadavků stavební dokumentace. Pro ETICS spojovaný s podkladem pouze pomocí lepicí hmoty nesmí mít podklad povrchovou úpravu vytvořenou omítkou nebo nátěrovými hmotami (nátěry, nástřiky). Přípustné je místní vyrovnání nebo reprofilace podkladu s prokazatelně zaručenou soudržností nejméně 250 kPa. Druh podkladu z hlediska přídržnosti lepicí hmoty k podkladu a odolnosti hmoždinky proti vytržení zohledňuje při určení připevnění ETICS stavební dokumentace.

6) Posouzení a ověření podkladu

Posouzení podkladu je popsáno v bodu „d) technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost“ Technické zprávy náležející k danému objektu.

7) Provedení přípravy podkladu

Pro odstranění jednotlivých vad podkladu při jeho přípravě budou provedena opatření podle tabulky 2.

Tabulka 2 – Příprava podkladu

Výchozí stav podkladu	Doporučené opatření
Zvýšená vlhkost podkladu	Analýza příčin a podle výsledku buď sanace příčin zvýšené vlhkosti a zajištění vyschnutí, nebo jen zajištění vyschnutí
Zaprášený podklad	Ometení nebo omytí tlakovou vodou se zajištěním vyschnutí
Mastnoty na podkladu	Odstranění mastnot tlakovou vodou s přísadou vhodných čisticích prostředků; omytí čistou tlakovou vodou; zajištění vyschnutí
Odbedňovací prostředky nebo jiné separační prostředky na podkladu	Odstranění odbedňovacích nebo jiných separačních prostředků vodní parou s použitím čisticích prostředků; omytí 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 podle, vždy při zajištění vyschnutí použitých hmot
Aktivní trhliny v podkladu	Analýza příčin a podle výsledku buď odstranění příčiny, nebo řešení dilatačními spárami
Nedostatečná soudržnost podkladu	Mechanické odstranění nesoudržných vrstev obvykle za vlhka; případné zajištění vyschnutí
Podklad nevykazuje požadovanou rovinnost	Místní vyrovnání vhodnou hmotou prokazatelně zajišťující soudržnost podkladu nebo celoplošné vyrovnání omítkou při dodržení soudržnosti podkladu; zajištění vyschnutí použitých hmot

Průvzdušné neaktivní spáry a trhliny se utěsní.

Dilatační spáry v podkladu musí být v případě potřeby sanovány.

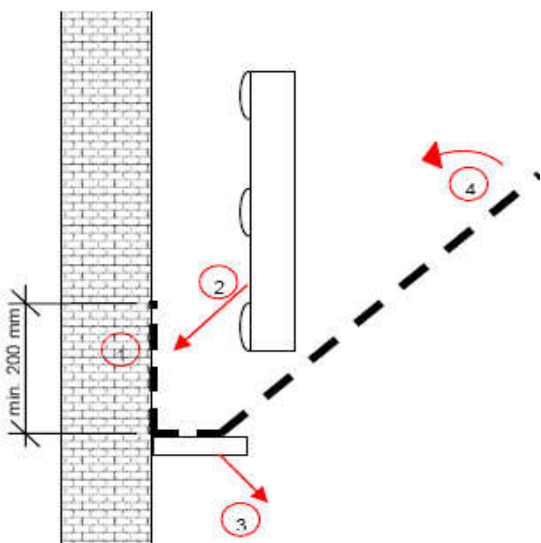
8) Lepení desek tepelné izolace

Před lepením desek tepelné izolace musí být osazeny určené ukončovací lišty a základací lišty nebo montážní latě pro zahájení lepení. Na navazující části konstrukce, prostupující prvky připevňované k podkladu a oplechování musí být bezprostředně před lepením desek aplikovány určené těsnicí pásy. Druh lepicí hmoty, druh a tloušťka desek tepelné izolace se určí ve stavební dokumentaci. Příprava lepicí hmoty a práce s ní je určena dokumentací ETICS. Do lepicí hmoty nesmí být přidávány přísady, pokud je dokumentace ETICS nepředepisuje.

Na předem připravený podklad bude připevněn do maltového lože z lepicí hmoty hliníkový soklový profil ETICS (příp. mechanicky připevněna pomocná hoblovaná latě) soklovou hmoždinkou, v počtu cca 3 ks /bm soklového profilu. Při použití vrutů a hmoždinek je třeba zabránit vzniku elektrického článku na styku rozdílných kovů a případné korozi např. plastovou podložkou. Je třeba pečlivě dodržovat vodorovnou rovinu montáže. K podložení soklových profilů při nerovném podkladu použijeme soklové distanční podložky.

Založení na soklový profil ETICS

Na zadní stranu soklového hliníkového profilu se nanese lepicí hmota a do taktopřipraveného profilu se uloží přímo polystyrenové fasádní desky EPS-F opatřené lepicí hmotou na patě a nazadní straně. Zásadou je, že izolační desky musí být těsně přitisknuty k přední hraně soklového profilu.



Založení pomocí hoblované dřevěné latě

Při lepení první řady desek pomocí montážní latě se nejprve, před osazením latě, celoplošně upevní lepicí hmotou na podklad skleněná síťovina na výšku nejméně 200 mm měřeno od spodního okraje budoucí první řady desek tepelné izolace. Síťovina se po nalepení desek a odstranění montážní latě přetáhne přes okraj desek tepelné izolace na jejich vnější povrch a zatlačí do předem nanesené stěrkové hmoty. Ta se následně zahradí. Výška přetažené síťoviny na vnějším povrchu desek tepelné izolace musí být nejméně 150 mm. Při lepení první řady desek bez základací lišty se musí zajistit na vnější dolní hraně ETICS okapní nos.

1. nalepení sklotextilní síťoviny
2. osazení tepelně izolačních desek
3. demontáž dřevěné latě sklotextilní síťoviny

4. ohnutí a zastěrkování sklotextilní síťoviny

Obrázek 1: Založení pomocí hoblované dřevěné latě

Pro tepelně izolační systém přiléhající až k terénu nebo zasahující až po úroveň terénu, je nutno použít jako tepelný izolant cca 300 - 500 mm nad terénem extrudovaný polystyren XPS (růžová barva), s oboustranně profilovaným povrchem nebo extrudovaný polystyren s povrchem zdrsňeným. Toto je možné pouze v případě, že projektové dokumentace nepředepisuje jiný způsob úpravy soklové části zateplení.

Lepicí hmota se nanáší ručně na celý rubový povrch desky tepelné izolace, nebo ručně nebo strojně na rubový povrch desky ve formě pásu po celém obvodu desky a zároveň uprostřed desky, buď ručně ve formě terčů (nejméně tři terče na jednu desku), nebo při strojním nanášení ve formě nepravidelného pásu. Strojní, nebo ruční nanášení lepicí hmoty přímo na podklad lze provádět jen tehdy, pokud dokumentace ETICS takový způsob nanášení lepicí hmoty dovoluje.

V případě ETICS spojovaných s podkladem pouze pomocí lepicí hmoty musí být u systémů s tepelnou izolací EPS nejméně 40 % povrchu desky EPS spojeno lepicí hmotou s podkladem, neurčí-li stavební dokumentace jinak.

U systémů s tepelnou izolací MW spojovaných s podkladem pouze pomocí lepicí hmoty musí být spojen s podkladem celý povrch desky MW, což vyžaduje ideálně rovný podklad. Před nanášením lepicí hmoty se doporučuje tence přestěrkovat desky MW lepicí hmotou v místě jejího budoucího nanášení. Desky MW s příčnou orientací vláken vyžadují vždy spojení celého povrchu s podkladem.

Lepicí hmota nesmí při jejím nanášení zůstat na bočních plochách desek tepelné izolace, ani na ně být při jejich osazování vytlačena. Desky tepelné izolace se lepí přitlačením na podklad ve směru zdola nahoru, na vazbu, bez křížových spár. Výjimkou je lepení desek u terénu pod zakládací lištou, kde se desky lepí obvykle ve směru shora dolů. Desky se lepí vždy těsně na sobě. Pokud vzniknou spáry mezi deskami tepelné izolace s šířkou

větší než 2 mm, musí se vyplnit používaným tepelně izolačním materiálem. Spáry mezi deskami EPS šířky do 4 mm je možné vyplnit pěnovou hmotou, určenou dokumentací ETICS. Vyplnění spár musí být provedeno tak, aby byla dodržena rovinnost vrstvy tepelné izolačního materiálu a spáry byly vyplněny v celé tloušťce desek.

Pokud to charakter konstrukce umožňuje, lepí se vždy celé desky tepelné izolace. Použití zbytků desek je možné jen v případě, že jejich šířka je nejméně 150 mm. Takové zbytky desek se neosazují na nárožích, v koutech, v ukončení ETICS na stěně nebo podhledu a v místech navazujících na ostění výplní otvorů. Rozmístí se jednotlivě v ploše ETICS. Svislý rozměr uložené desky nelze zajišťovat skládáním zbytků desek nad sebe.

Lepení první řady desek bude provedeno do zakládacího soklového profilu ETICS nebo pomocí dřevěné hoblované latě. Spára mezi zakládacím profilem a podkladem musí být těsněna. Desky tepelné izolace musí při lepení dolehnout k přednímu líci soklového profilu ETICS, nesmí ho přesahovat ani být zapuštěny.

Na nárožích musí být desky tepelné izolace lepeny po řadách na vazbu. Doporučuje se lepit desky s přesahem oproti konečné hraně nároží. Následně po zatvrdnutí lepicí hmoty se přesah pečlivě zařízne a případně zabrousí.

Desky tepelné izolace se při lepení osazují tak, aby spáry mezi nimi byly vzdáleny nejméně 100 mm od upravených neaktivních spár nebo trhlin v podkladu a od změn tloušťky konstrukce projevující se na povrchu podkladu nebo změn materiálu podkladu. Desky tepelné izolace nesmí překrývat dilatační spáry. U výplní otvorů se desky tepelné izolace musí umísťovat tak, aby křížení jejich spár bylo nejméně 100 mm od rohů těchto otvorů. U otvorů se doporučuje osazení desek s takovým přesahem, aby čelně překryl následně lepené přířezy desek tepelné izolace na ostění výplní otvorů.

Ponechání vnějšího ostění výplní otvorů bez ETICS se nepřipouští bez prokázaného zajištění tepelně technických požadavků podle ČSN 73 0540-2.

Při provádění ETICS s deskami EPS je možné po zatvrdnutí lepicí hmoty, obvykle za 1 až 2 dny, rovinnost povrchu vrstvy EPS upravit přebroušením. Je-li přestávka mezi osazením desek EPS a provedením základní vrstvy delší než 14 dní, musí být vnější povrch desek přebroušen za účelem odstranění degradovaného povrchové vrstvy. Prach po broušení je nutno z povrchu desek odstranit. Účelem broušení je dosáhnout předepsané rovinnosti fasády, protože ostatními úkony se takto dosažená rovinnost už jen kopíruje. Upozornění - broušení snižuje tepelný odpor ETICS. Broušení se provádí hoblíkem na polystyren se skelným papírem. U tepelné izolačního systému s minerálním izolantem nelze provádět broušení. V případě že není po nalepení minerálních tepelné izolačních desek zajištěna potřebná rovinnost, je nutné aplikovat samostatnou vyrovnávací vrstvu z lepicí hmoty.

Vystupující podlaží, nadpraží

Proti stékání srážkové vody ze svislých povrchů fasády do kritických míst v blízkosti rámu oken a dveří doporučujeme v přesazích vystupujících podlaží a příp. v nadpražích okenních a dveřních otvorů osadit ukončovací nerezové nebo umělohmotné profily s okapničkou – okapnička ETICS nerez nebo okapnička ETICS PVC se síťovinou..

Ostění oken a dveří

Pro snadné a estetické připojení kompozitního tepelné izolačního systému k rámu oken či dveří se doporučuje používat okenní a dveřní připojovací profily ETICS se síťovinou. Profily je vhodné osazovat vcelku – bez napojení. Při jejich montáži je však rovněž možné a běžné napojování jednotlivých tyčí těchto profilů. Čela profilů v místě styku by na sebe měla těsně navazovat, nejlépe v řezu kolmém k podélné ose profilu. Pokud jsou profily napojovány v horní výškové třetině bočního ostění oken a okna nejsou v líci fasády, není obvykle potřeba tuto spáru těsnit dalším tmelem. Tento detail ostění by měl být v kontextu s tvary a rozměry souvisejících konstrukcí (fasáda, nadpraží, římsa, přesah střechy apod.), odolnost proti hydrostatickému tlaku či směrově a množstvím nepřírozenému namáhání kapalinou není v tomto případě na místě. Při napojování profilů se síťovinou se musí vlastní tělo profilu zkrátit tak, aby se integrované síťoviny z obou navazujících profilů vzájemně dostatečně překrývaly. Profily je třeba zkracovat speciálními nůžkami pro zkracování lišt (typ "ostří – plocha"). Předejde se tím případným deformacím profilu, které mají za následek netěsnosti a neestetický vzhled napojení kompozitního tepelné izolačního systému na výplně otvorů.

Lepení polystyrenových fasádních desek EPS-F na kovový podklad

Desky se celoplošně opatří (např. ozubeným hladítkem) speciálním dvousložkovým epoxidovým lepidlem v jednotlivých řadách se kladou na vazbu směrem nahoru. Následně se osadí speciální hmoždinky se samořezným šroubem (zpravidla 4 ks/m²) určené na kotvení do kovu a do dřeva. Ostatní vrstvy se provádějí obvyklým způsobem.

Lepení fasádních desek z extrudovaného polystyrenu na svislé bitumenové izolace

V oblasti základů a soklů budov se svislými bitumenovými hydroizolacemi se pro přilepení fasádních desek z extrudovaného polystyrenu k podkladu použije speciální stěrka pro lepení na bitumenové izolace.

9) Kotvení hmoždinkami

Kotvení se provádí fasádními hmoždinkami s talířovou hlavou. V různých systémech jsou certifikovány různé hmoždinky proto je třeba dodržet podmínky pro jejich užití od výrobce ETICS. Kotvení fasádního systému talířovými hmoždinkami se provádí po zatvrdnutí lepící hmoty, technologická přestávka zpravidla činí nejméně 24 hodin.

Volba typu hmoždinky závisí na druhu podkladní konstrukce, použité tepelné izolace, hmotnosti zateplovacího systému a požadavcích z hlediska požární bezpečnosti.

Druh hmoždinek, jejich počet, poloha vůči výztuži a rozmístění v ploše desek tepelné izolace a v místě jejich styků, v celé ploše ETICS bude určen ve stavební dokumentaci dle dodaného systému ETICS.

Při kotvení fasádního systému do hmotnosti 10 kg/m² se používají hmoždinky s plastovým trnem, nad 10 kg/m² a do 25 kg/m² hmoždinky s ocelovým trnem případně šroubem.

Určení druhu, počtu, polohy vůči výztuži a rozmístění hmoždinek vychází z podmínek a výsledků zkoušek souvisejících se stabilitou systému na podkladu podle ETAG 004 (případně přiměřeně z výsledků zkoušek podle ČSN EN 13495 v oblasti stability ETICS při sání větru) a z podmínek a výsledků zkoušek hmoždinek podle ETAG 014. Tyto zkoušky budou provedeny dodavatelem ETICS.

Hmoždinky osazované před provedením základní vrstvy se obvykle umísťují jak v místě styků rohů desek tepelné izolace, tak v ploše těchto desek.

Pro ETICS s deskami MW s podélnou orientací vláken se požaduje použití hmoždinek vždy. Hmoždinky se osazují obvykle 1 až 3 dny po lepení desek tepelné izolace a před provedením základní vrstvy, neurčuje-li stavební dokumentace jinak. Nesmí být překročena maximální možná doba vystavení hmoždinek UV záření, tj. doba po kterou nebudou hmoždinky kryty dalšími vrstvami systému. Maximální možnou dobu vystavení hmoždinek UV záření stanovuje dokumentace ETICS.

Při kotvení je nutné dodržet požadovanou kotevní hloubku. Předběžná kotevní hloubka jednotlivých typů hmoždinek je uvedena v tabulce. Kotevní hloubka vymezuje ukotvení hmoždinky v únosném materiálu, do kotevní hloubky nelze například započítat tloušťku starých omítek apod.. Přesná kotevní hloubka bude určena dle dodávky konkrétního systému ETICS.

Aby byl redukován vliv bodových tepelných mostů, je možné hlavy talířových hmoždinek zapustit do tepelné izolace a hlavy následně zakrýt polystyrenovou zátkou. Tato metoda je však poměrně pracná, nelze ji použít pro tepelné izolace z minerálních desek s kolmo orientovaným vláknem. Kotvení se zátkami lze použít pouze pro tepelné izolace o tloušťce větší než 60 mm jelikož při montáži dochází k zmenšení únosnosti kotevního prvku v důsledku zmenšení tloušťky tepelné izolace.

Další možností mechanického upevnění polystyrenových desek je nastřelování kotevních prvků do podkladu. Kotvení je možné provádět pouze do plných materiálů (CP, beton). Předností této metody je především vyšší rychlost provádění.

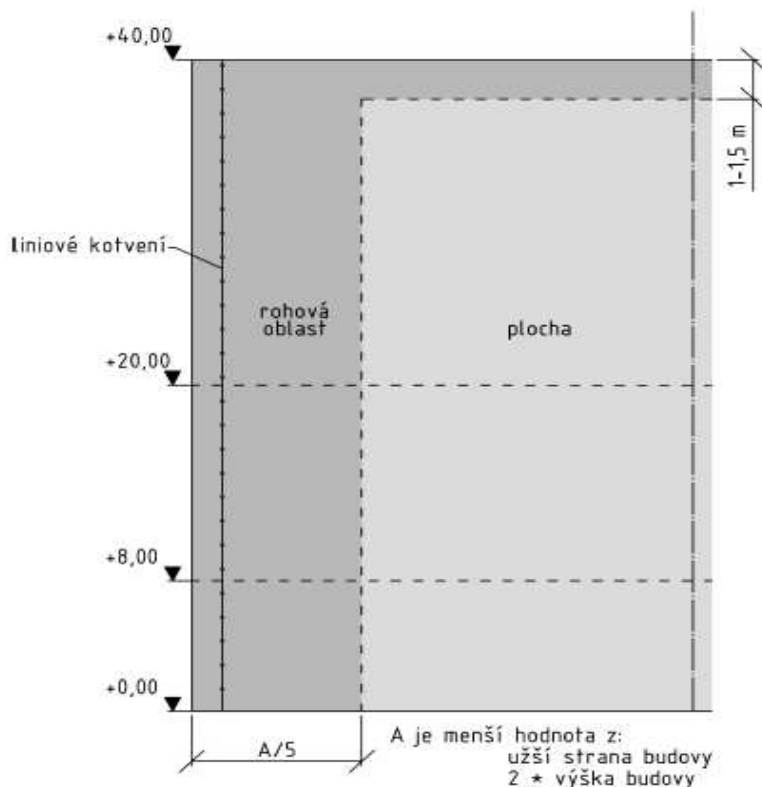
Předběžné kotevní hloubky hmoždinek pro fasádní systém

Podklad	Hmotnost ETICS < 10 kg/m ²		Hmotnost ETICS > 10 kg/m ²	
	Typ hmoždinky	Kotevní hloubky	Typ hmoždinky	Kotevní hloubky
Beton, plná cihla	IDK-T8/60 KI KI-8 PTH 60/8	40 50 50 40	TID-T8/60 SDM-T Plus8/60 KI-M, KI-8M KI-8S PTH-KZ 60/8 PTH-S 60/8	40 50 50 50 40 55
Duté materiály	IDK-T8/60L PTH-L 60/8	55 55	TID-T8/60L SDM-T Plus8/60U KI-N, KI-NS PTH-KZL 60/8 PTH-SUL 60/8	55 70 80 55 75
Pórobeton	SPM-T Plus8/60	120	SPM-T Plus8/60	120

Dřevo SBH –T + vrut TK SBH –T + vrut TK

Ke kotvení tepelněizolačních desek Frontrock MAX Eje nutno použít hmoždinky určené pro kotvení ETICS –Ejothrm STR U + rozšiřovací talíř VT 90 či SBL 140 plus (viz obr. 37). V případě aplikace hmoždinek od jiných výrobců musí použité šroubovací hmoždinky splňovat kvalitativní parametry výše uvedených hmoždinek a podkladních talířů.

Stěny nejsou vystaveny rovnoměrně namáhání větru, proto je nutné jejich plochu rozdělit na několik oblastí. Na fasádě je nutné uvažovat zvýšené zatížení v rozích objektu – tzv. rohová oblast. Na okraji rohové oblasti je navíc provedeno kotvení desek v jedné řadě podél hrany stěny po vzdálenosti 250 mm. Po výšce je fasáda také členěna do několika oblastí s různým namáháním. Definice jednotlivých oblastí jsou uvedeny na níže. Velikosti těchto oblastí jsou založeny na principech ČSN ENV 1991-2-4.



Rozdělení stěny do oblastí, definice šířek oblastí

Umístění hmoždinek vůči desce

Podle druhu materiálu a počtu hmoždinek se hmoždinky umísťují dle schémat viz níže.

V případě desek z minerálních vláken tloušťky pod 60 mm se kotvy umísťují vždy v ploše desky.

Lamely z minerálních vláken je možné kotvit dvěma způsoby:

pod základní vrstvou - talířovými hmoždinkami s přídatným talířem, používá se obvykle při požadavku do 10 kotev na 1 m².
přes základní vrstvu - běžnými hmoždinkami kotvených po realizaci základní vrstvy (zpravidla se používá pouze u lamel).

Doporučený počet hmoždinek

Počet kotevních hmoždinek se stanoví dle zatížení větrem v dané oblasti a dle únosnosti hmoždinky v podkladu.

Kotvy jsou děleny do kategorií >0,25, >0,2, >0,15 kN. Tyto hodnoty odpovídají návrhové únosnosti kotevního prvku. Tabulka udává zařazení kotevních prvků do jednotlivých tříd v závislosti na druhu podkladu. Upozorňujeme, že toto zařazení je orientační, doporučujeme vždy provést na stavbě výtažné zkoušky a stanovit návrhovou únosnost hmoždinky. Doporučené počty kotevních hmoždinek pro jednotlivé oblasti fasády viz tabulka.

Orientační zařazení kotevních hmoždinek dle typu podkladu a hmoždinky

Podkladní konstrukce	Kotevní prvek EJOT						
	IDK-T	IDK-T (L)	TID-T	TID-T (L)	SDM-T Plus U	SPM-T Plus	SBH-T
Beton >B20	0,2		0,25		0,25		
CP>P10	0,2		0,25		0,25		
CDm P12		0,25			0,25		
Ctz P15		0,15		0,15			
Pórobeton P2						0,2	
Pórobeton >P4		0,08				0,25	
OSB 22 mm							0,20

Orientační množství kotevních prvků

Množství kotevních prvků pro terén II

Tepelná izolace		Přídržnost k podkladu	Návrhová únosnost kotevního prvku kNm^2	Výška nad terénem					
				0-8		8-20		20-40	
				plocha	okraj	plocha	okraj	plocha	okraj
EPS		+	-	4 (6*)	6	5 (6*)	10	6	10
EPS MW desky		-	>0,25	5 (6**)	6	5 (6**)	8 (10**)	6	10
			>0,20	6	7	6	10	7	11
			>0,15	8	9	8	11	9	13
		dřevo	-	6	6	6	9 (10**)	7	10
MW lamely	do tl 0,06	+	-	-	3	3	8	5	9
	nad 0,06			3	5				
		-	>0,20	6	7	6	10***	7	10***
			>0,15	7	8	8	10***	9	12***

Množství kotevních prvků pro terén III, IV

Tepelná izolace		Podklad	Návrhová únosnost kotevního prvku kNm^2	Výška nad terénem 8-20					
				0-8		8-20		20-40	
				plocha	okraj	plocha	okraj	plocha	okraj
EPS		+	-	4 (6*)	6	5 (6*)	10	6	10
EPS MW desky		-	>0,25	5 (6**)	6	5 (6**)	7(8**)	6	8 (10**)
			>0,20	5 (6**)	6	6	8	6	10
			>0,15	6	8	7	11	8	12
		dřevo	-	6	6	6	7(8**)	6	9
MW lamely	do tl 0,06	+	--	-	3	3	8	5	9
	nad 0,06			3	5				
		-	>0,20	5	6	5	8***	6	9***
			>0,15	5	8	8	10***	7	12***

Definice názvů použitých v tabulce: Přídržnost k podkladu:

+ - nově realizované cihelné zdivo, případně nové zdivo s vyrovnávací omítkou,
 minimální přídržnost lepicí hmoty 80 kPa - podklad při rekonstrukci fasády, podklad bez prokázané únosnosti, podklad s únosností menší než 80 kPa, nové podklady kromě zdiva splňující požadavek na přídržnost Dřevěný podklad - např. OSB desky, překližka, dřevotřískové desky, prkna, doporučená min. tloušťka 15 mm Kategorie terénu:

kategorie - terén s otevřenou krajinou s lokálními stavbami, stromy

a IV. kategorie - předměstské a městské oblasti

Poznámky:

desky tl. < 60 mm

** desky EPS tl. < 60 mm a všechny tl. desek z minerálních vláken

*** kotvení přes základní vrstvu

Při osazování hmoždinek se musí dodržovat tyto obecné zásady:

–vrt pro osazení hmoždinky musí být prováděn kolmo k podkladu;

–u objektů, kde je elektrické vedení umístěno na vnější straně, je nutné při hmoždinkování počítat s tímto rozvodem, aby nedošlo k jeho poškození. Průměr vrtáku musí odpovídat průměru požadovanému v dokumentaci ETICS; pro ETICS s deskami MW se s vrtáním začne vždy až po propíchnutí desky vrtákem; do vysoce porézních hmot a hmot s dutinami se otvory vrtají bez přiklepu; hloubka provedeného vrtu musí být o 10 mm delší než je předepsaná kotevní délka použité hmoždinky, neurčuje-li stavební dokumentace jinak;

nejmenší vzdálenost osazení hmoždinky od okrajů stěny, podhledu, nebo dilatační spáry je 100 mm, neurčuje-li stavební dokumentace jinak; talíř osazené hmoždinky nesmí narušovat rovinnost základní vrstvy;

pro osazování zatlučků hmoždinek se použije gumová palice a při zatlučování trnu hmoždinky je nutno postupovat tak, aby se trn nepoškodil;

špatně osazená, deformovaná nebo jinak poškozená hmoždinka se musí nahradit poblíž novou hmoždinkou. Špatně osazená hmoždinka se pokud možno odstraní a celý zbylý otvor v deskách tepelné izolace se vyplní používaným tepelně izolačním materiálem. Zbylý otvor v základní vrstvě se vyplní stěrkovou hmotou. Nelze-li špatně osazenou nebo poškozenou hmoždinku odstranit, upraví se tak, aby nenarušovala rovinnost základní vrstvy) a celistvost tepelné izolační vrstvy. Špatně osazená hmoždinka je například hmoždinka nepevně zakotvená nebo vyčnívající nad vnější líc vrstvy tepelné izolačního materiálu bez možnosti jejího osazení do požadované polohy, apod.

Montáž hmoždinek lze provádět pouze při teplotách nad 0 °C. Hmoždinky se nesmí osazovat do zmrzlé konstrukce.

10) Provádění základní vrstvy

Základní vrstva musí vždy obsahovat výztuž, kterou je skleněná síťovina. Druh stěrkové hmoty a druh skleněné síťoviny pro základní vrstvu budou určeny ve stavební dokumentaci.

Přípravu stěrkové hmoty a práce s ní určuje dokumentace ETICS. Do stěrkové hmoty nesmí být přidávány přísady, pokud je dokumentace ETICS nepředepisuje. Případně může být realizována vyrovnávací vrstva - zajišťuje potřebnou rovinnost minerálních tepelně izolačních systémů před nanášením povrchových úprav. U tepelně izolačních systémů s polystyrenem se požadované rovinnosti dosahuje přebroušením desek. Vyrovnávací vrstva se v případě potřeby provádí nanášením stěrkové hmoty v tloušťce min. 2 mm. Zpravidla neobsahuje výztuž.

Před zahájením provádění základní vrstvy se zajistí ochrana před znečištěním přilehlých konstrukcí, prostupujících a osazených prvků včetně jejich upevnění a oplechování.

Před prováděním základní vrstvy se na desky tepelné izolace připevní předem nanášenou stěrkovou hmotou určené ukončovací, nožní a dilatační lišty a zesilující vyztužení, v časovém předstihu určeném dokumentací ETICS.

Nanášení stěrkové hmoty pro základní vrstvu nebo pro zesilující vyztužení se na suché a čisté desky tepelné izolace provádí ručně nebo strojně a zahajuje se obvykle po 1 až 3 dnech od ukončení lepení desek a po případném kotvení hmoždinkami, neurčuje-li stavební dokumentace jinak. Základní vrstva musí být provedena do 14 dní po ukončení lepení desek. Pokud tato lhůta nebude dodržena musí být přijata zvláštní opatření vedoucí k ochraně desek tepelné izolace proti negativnímu působení venkovního prostředí.

Zesilující vyztužení se provádí vtlačení určeného druhu skleněné síťoviny do nanášené vrstvy stěrkové hmoty na deskách tepelné izolace před prováděním základní vrstvy. Druh síťoviny a časový odstup před nanášením základní vrstvy určuje dokumentace ETICS. Stěrková hmota, která prostoupí oky síťoviny, se zahradí. Při plošném zesilujícím vyztužení pro zvýšení odolnosti ETICS proti mechanickému poškození se jednotlivé pásy určené síťoviny ukládají na sraz, bez přesahů. Potřebnou odolnost ETICS proti mechanickému namáhání definovaných ploch určí stavební dokumentace. Zvýšení odolnosti proti mechanickému poškození je možné zajistit i dvojím vyztužením základní vrstvy postupem podle dokumentace ETICS. U rohů výplní otvorů se před prováděním základní vrstvy musí vždy provést diagonální zesilující vyztužení, a to pruhem skleněné síťoviny o rozměrech nejméně 450-500 mm □□250 mm dle použitého ETICS.

Na styku dvou ETICS, lišicích se mezi sebou jen v tepelně izolačním materiálu bez přiznané spáry se musí provést pás zesilujícího vyztužení do vzdálenosti nejméně 150 mm na každou stranu od styku pokud řešení styku nepředepisuje dokumentace ETICS jinak.

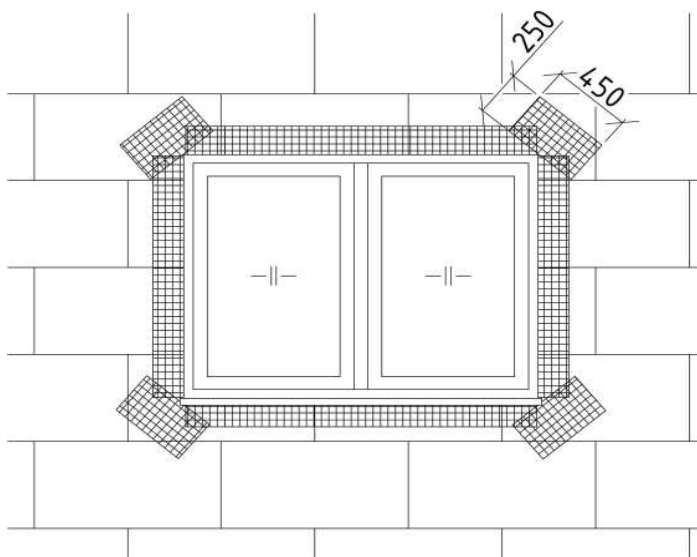
Základní vrstva se provádí v celkové tloušťce 2 mm až 6 mm, podle požadavku dokumentace ETICS, který je nutné dodržet. Pokud původně nanášená stěrková hmota s uloženou skleněnou síťovinou nemá požadovanou celkovou tloušťku základní vrstvy, a pokud to dokumentace ETICS dovoluje, zajistí se požadovaná tloušťka základní vrstvy nanášením stěrkové hmoty na vyrovnanou, nezatuhlou a nevyschlou původně nanášenou stěrkovou hmotu se skleněnou síťovinou.

Vyztužení základní vrstvy se vytváří ručně, plošným zatlačení skleněné síťoviny vždy do předem nanášené stěrkové hmoty na vrstvě tepelné izolace. Stěrková hmota, která prostoupila oky síťoviny se následně po případném doplnění jejího množství vyrovná a uhladí. Celoplošné uložení skleněné síťoviny se provádí zatlačováním pásů obvykle ve směru shora dolů, vzájemný přesah pásů musí být nejméně 100 mm.

Skleněná síťovina jako výztuž základní vrstvy musí být uložena bez záhybů a z obou stran musí být kryta stěrkovou hmotou. Z vnější strany musí být zajištěno její krytí stěrkovou hmotou nejméně 1 mm, v místech přesahů síťoviny nejméně 0,5 mm. Pokud to celková tloušťka základní vrstvy umožňuje, ukládá se skleněná síťovina ve vnější třetině tloušťky základní vrstvy. 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.

Stěrkování i ukládání sklotextilní síťoviny se provádí vždy shora dolů. Vodorovné ukládání sklotextilní síťoviny je nepřípustné.

Pokud se provádí těsnění tmelem v úrovni základní vrstvy, je nutné v základní vrstvě při jejím provádění vytvořit spáru o šířce a hloubce potřebné pro určený tmel podle předpisu jeho výrobce. Dekorativní prvky se obvykle lepí na dokončenou základní vrstvu v časovém odstupu určeném dokumentací ETICS. Spára po jejich obvodu se obvykle těsní pružným tmelem.



11) Provádění konečné povrchové úpravy

Druh, struktura a barevný tón konečné povrchové úpravy, tvořené omítkou nebo omítkou s nátěrem bude určen ve stavební dokumentaci dle skutečně použitého ETICS a bude vycházet z jeho barevného vzorníku. Předběžné určení barev fasády je dáno touto projektovou dokumentací.

Nejnižší požadovaná světelná odrazivost pro použitelné barevné tóny konečné povrchové úpravy je určena dokumentací ETICS. Doporučujeme, zejména na osluněných fasádách, při návrhu barevnosti fasádního systému volit odstíny s činitelem odrazu vyšším než 0,3. Použití odstínů povrchové úpravy s činitelem odrazu menším než 0,2 ve větších plochách je nevhodné z důvodu vysokého teplotního namáhání (lze je použít pouze na menší grafické prvky na Při přímém slunečním záření, dešti nebo silném větru je nutno fasádu chránit vhodným způsobem.

Před prováděním omítky nebo omítky s nátěrem se zajistí ochrana před znečištěním přilehlých konstrukcí, prostupujících a osazených prvků včetně jejich upevnění a oplechování. Všechny okolní plochy (dřevo, sklo, hliník, sokl, oplechování, apod.) je potřeba bezpodmínečně chránit zakrytím před znečištěním a pokud i přesto dojde k znečištění, je nutné potřísněné plochy ihned umýt čistou vodou. Přípravu omítky, popř. nátěrové hmoty, a práci s nimi určuje dokumentace ETICS. Do výrobků nesmí být přidávány přísady, pokud to dokumentace ETICS nepředepisuje.

V některých případech vyžaduje dokumentace ETICS před nanášením omítky provedení penetračního nátěru. Ten se vytváří válečkováním, případně nátěrem penetrační nátěrové hmoty. Barevný odstín penetračního nátěru musí odpovídat odstínu omítky, jestliže při jejím strukturování může dojít k proškrábnutí až na obvykle barevně odlišnou základní vrstvu, například při rýhování omítek.

Omítka se na suchou a neznečištěnou základní vrstvu, popř. suchý a neznečištěný penetrační nátěr, nanáší ručně nebo strojně s časovým odstupem určeným dokumentací ETICS. Strukturování se provádí obvykle ručně. Omítka, případně její nátěr, se provádí obvykle směrem shora dolů. Pohledově ucelené plochy je nutné provádět v jednom pracovním záběru. Přerušení práce se připouští na hranici stejnobarevné plochy, na nároží a na jiných vodorovných a svislých hranách. Případná nátěrová hmota se na omítku nanáší válečkem v časovém odstupu podle dokumentace ETICS. Na jedné stejnobarevné ploše se nesmí použít více výrobních šarží omítek nebo nátěrů.

Výpočet kotvení „Střecha nad třídami“, použité podklady ČSN EN 1991-1-4 a EAD 030351-00-0402
Větrná oblast II, Kategorie terénu III, Typ ploché střechy S atikou, Výška střechy 7.3 m,

Oblast	Vložené řady kotev	Vzdálenost řad kotev [mm]	Vzdálenost kotev v řadě [mm]	Rastr kotev [mm x mm]	Počet kotev (hustota) [ks/m ²]
F	0	1500	142.9	1500 x 142.9	4.7
G	0	1500	200	1500 x 200	3.3
H	0	1500	250	1500 x 250	2.7
I	N/A	N/A	N/A	N/A x N/A	N/A

Specifikace kotev a svárů

Oblast	R _d [N/m ²]	S _d [N/m ²]	N _{vyp} [ks/m ²]	Plocha [m ²]	Předběžný počet kotev [ks]
F	2566.67	2207	7	34.1056	160
G	1833.33	1805.73	5	102.7840	343
H	1466.67	1203.82	4	321.8304	859
I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Celková plocha střechy: 458.7200 m²

Obvod střechy: 99.60 m

Počet kotev celkem: 1362 ks

Průměrná míra kotvení: 2.96913 ks/m²

Kotvení atikové lišty

Vrut TQT pro dřevo a plech, doporučený počet kusů: 449 (4.5 ks/bm)

Schéma rozdělení střešní plochy na oblasti s rozdílným namáháním větrem



Oblast	Parametr 1 [m]	Parametr 2 [m]
F	1.460	3.6500
G	1.460	-
H	N/A	-
I	-	-

Výpočet kotvení „Střecha nad kuchyní“, použité podklady ČSN EN 1991-1-4 a EAD 030351-00-0402
Větrná oblast II, Kategorie terénu III, Typ ploché střechy S atikou, Výška střechy 4.0 m,

Oblast	Vložené řady kotev	Vzdálenost řad kotev [mm]	Vzdálenost kotev v řadě [mm]	Rastr kotev [mm x mm]	Počet kotev (hustota) [ks/m ²]
F	0	1500	200	1500 x 200	3.3
G	0	1500	200	1500 x 200	3.3
H	0	1500	250	1500 x 250	2.7
I	N/A	N/A	N/A	N/A x N/A	N/A

Specifikace kotev a svárů

Oblast	R _d [N/m ²]	S _d [N/m ²]	N _{vyb} [ks/m ²]	Plocha [m ²]	Předběžný počet kotev [ks]
F	1833.33	1817.33	5	10.2400	35
G	1833.33	1477.66	6	37.9200	127
H	1466.67	1019.07	4	196.5600	525
I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Celková plocha střechy: 244.7200 m²

Obvod střechy: 63.40 m

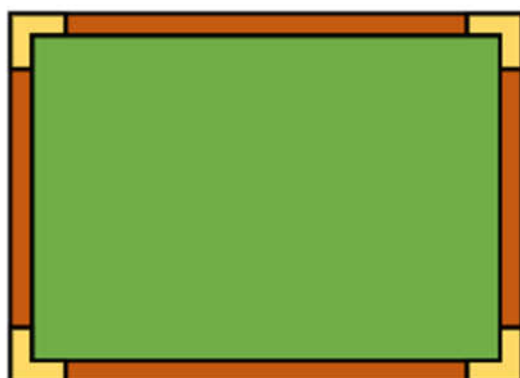
Počet kotev celkem: 687 ks

Průměrná míra kotvení: 2.80729 ks/m²

Kotvení atikové lišty

Vrut TQT pro dřevo a plech, doporučený počet kusů: 286 (4.5 ks/bm)

Schéma rozdělení střešní plochy na oblasti s rozdílným namáháním větrem



Oblast	Parametr 1 [m]	Parametr 2 [m]
F	0.800	2
G	0.800	-
H	N/A	-
I	-	-

Výpočet kotvení „Střecha nad vstupem“, použité podklady ČSN EN 1991-1-4 a EAD 030351-00-0402
Větrná oblast II, Kategorie terénu III, Typ ploché střechy S atikou, Výška střechy 3,2 m,

Oblast	Vložené řady kotev	Vzdálenost řad kotev [mm]	Vzdálenost kotev v řadě [mm]	Rastr kotev [mm x mm]	Počet kotev (hustota) [ks/m ²]
F	0	1500	200	1500 x 200	3.3
G	0	1500	250	1500 x 250	2.7
H	0	1500	250	1500 x 250	2.7
I	N/A	N/A	N/A	N/A x N/A	N/A

Specifikace kotev a svárů

Oblast	R _d [N/m ²]	S _d [N/m ²]	N _{typ} [ks/m ²]	Plocha [m ²]	Předběžný počet kotev [ks]
F	1833.33	1753.23	5	3.4896	12
G	1486.67	1413.54	4	2.4206	7
H	1486.67	1019.07	4	4.1958	12
I	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Celková plocha střechy: 10.0860 m²

Obvod střechy: 13.94 m

Počet kotev celkem: 31 ks

Průměrná míra kotvení: 3.07357 ks/m²

Kotvení atikové lišty

Vrut TQT pro dřevo a plech, doporučený počet kusů: 63 (4.5 ks/bm)

Schéma rozdělení střešní plochy na oblasti s rozdílným namáháním větrem



Oblast	Parametr 1 [m]	Parametr 2 [m]
F	0.492	1.2300
G	0.492	-
H	N/A	-
I	-	-