

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Stavebně technologický projekt**

**REZIDENCE ČEPKOVSKÁ**

**Příloha č. 12**

**Technologický postup prací  
Kontaktní zateplovací systém**

**Dzianis Yatsenka**

**2021**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. doc. Pavel Svoboda, CSc.**

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**REZIDENCE ČEPKOVSKÁ**

**Technologické postupy**

**Dzianis Yatsenka**

**2021**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. doc. Pavel Svoboda, CSc.**



<b>1. Základní údaje o objektu .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Podklady z projektové dokumentace .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Stanovení stavební připravenosti .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Popis provádění.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1 Montáž sokových lišt.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2 Lepení izolačních desek .....</b>	<b>6</b>
<b>4.3 Přebroušení izolantu .....</b>	<b>7</b>
<b>4.4 Upevňování hmoždinkami.....</b>	<b>8</b>
<b>4.5 Armovací vrstva špalet a nároží .....</b>	<b>9</b>
<b>4.6 Armovací vrstva .....</b>	<b>10</b>
<b>4.7 Penetrace .....</b>	<b>10</b>
<b>4.8 Strukturovaná omítka .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Plán nasazení strojů.....</b>	<b>11</b>
<b>6. Plán nasazení rozhodujících čt .....</b>	<b>11</b>
<b>7. Plán zásobování materiálem .....</b>	<b>12</b>
<b>7.1 Výpis materiálu .....</b>	<b>12</b>
<b>8. Rozpis potřebného náradí a pomocných konstrukcí.....</b>	<b>13</b>
<b>9. Plán kontrol kvality a měření .....</b>	<b>13</b>
<b>9.1 Postupový diagram.....</b>	<b>14</b>
<b>10. Doklady či měření potřebná pro předání konkrétní konstrukce .....</b>	<b>16</b>
<b>11. Zimní opatření, opatření proti nepříznivým povětrnostním vlivům .....</b>	<b>16</b>
<b>12. Rizika bozp k procesu a opatření k jejich eliminaci.....</b>	<b>17</b>
<b>13. Časový plán – harmonogram.....</b>	<b>18</b>
<b>14. Vliv na životní prostředí .....</b>	<b>18</b>
<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>19</b>
<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>20</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>20</b>



## 1. Základní údaje o objektu

Název stavby:	REZIDENCE ČEPKOVSKÁ, ul. Čepkovská, č.poz.1900/2, Zlín
Účel stavby:	Bytový dům
Místo stavby:	Zlín
Parcela:	č. 1900/2 – orná půda
Kat. území:	Zlín (635561)
LV:	5631, Katastrální úřad pro město Zlín
Charakter stavby:	novostavba

Bytový dům má tři nadzemních podlaží. Navrhované bytové jednotky (20) jsou určeny pro trvalé bydlení, a jedná jednotka jako studio. Nebytové prostory v 1NP slouží jako hromadné garáže a technické zázemí domu. Jedná se o samostatně stojící novostavbu o nepravidelném tvaru. Rozměr stavby je cca 64x21m. Její výška je cca 11m. Stavba je rozdělena na dva samostatné (dilatované) objekty- severní a jižní část. Stavba má tři nadzemní podlaží, je nepodsklepená.



## 2. Podklady z projektové dokumentace

Projektová dokumentace ve stavební části neřeší detailně skladbu ani provádění kontaktního zateplovacího systému. K dispozici je skladba obvodové stěny z knihy skladeb.

PODROBNÝ POPIS VRSTEV					
Funkce vrstvy	Základní materiálová charakteristika	Tloušťka vrstvy [mm]	Referenční výrobek	Požadavky na montáž	BB25 specifikace
<i>Povrch vnější stěny je součástí skladby stěny (W) a to z důvodu, že se jedná o přímou konstrukční součást, vnější kontaktní zateplovací systém musí být dodán jako ucelený certifikovaný systém jednoho dodavatele a to včetně povrchové úpravy (vnější omítka).</i>					
Nosná	Keramické tvarovky obvodového zdiva/betonová monolitická stěna			alt. ker. překlady alt. žb průvlaky alt. žb desky a věnce	Přesný typ podkladního materiálu dle umístění. Skladba nerozlišuje VKZS dle podkladního materiálu.
Pen.	Stavební penetrace podkladu		S2802A		
Lepicí vrstva	Víceúčelové lepidlo a stěrka na zateplovací systémy tř. C2 T THERM EPS - ETA - 13/0639		QUICK-MIX DBK-FAS	Dle TP dodavatele systému!	Víceúčelové lepidlo a stěrka na zateplovací systémy tř. C2 T THERM EPS - ETA - 13/0639; Lepicí stěrka na zateplovací systémy, určená jak pro lepení, tak pro stěrkování zateplovacích systémů; zrnitost 0–0,6 mm
Tepelně izolační vrstva	Tepelněizolační fasádní desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu	200	POLYSTYRENE EPS 70F	kotven dle standardů ETICS, lze použít jen předepsané kotvy!	Pevnost v tlaku při 10 % deformaci 70 kPa. Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti 0,039 W.m-1.K-1. Faktor difuzního odporu 20 - 40. Dlouhodobá teplotní odolnost 80 °C. Objemová hmotnost 13,5 - 18 kg.m-3. Třída reakce na oheň E.
Výztužná vrstva	Víceúčelové lepidlo a stěrka na zateplovací systémy tř. C2 T THERM EPS - ETA - 13/0639	min. 4	QUICK-MIX DBK-FAS	Dle TP dodavatele systému! Ceková tloušťka včetně perlínky a přestěrkování minimálně 4,0mm	Víceúčelové lepidlo a stěrka na zateplovací systémy tř. C2 T THERM EPS - ETA - 13/0639; Lepicí stěrka na zateplovací systémy, určená jak pro lepení, tak pro stěrkování zateplovacích systémů; zrnitost 0–0,6 mm
Výztužná vrstva	Sklená tkanina, určená do výztužných vrstev zateplovacích systémů s povrchem omítaným, jemná struktura		SAINT-GOBAIN ADFORS VERTEX R131	Vtlačeno do vrstvy stěrky, do 1/3 vrstvy lepidla, dle TP dodavatele	Skleněná tkanina VERTEX R131 se používá pro vytvoření základní vrstvy v kontaktních zateplovacích systémech s omítaným povrchem, velikost oka 3,5x3,8mm, plošná hmotnost 160 / 131 g/m2.
Výztužná vrstva	Víceúčelové lepidlo a stěrka na zateplovací systémy tř. C2 T THERM EPS - ETA - 13/0639		QUICK-MIX DBK-FAS	Přestěrkování míst poškozených či porušených kotvami. Po realizaci nechat proschnout min. 48hodin. Po zatuhnutí přebrousit	Víceúčelové lepidlo a stěrka na zateplovací systémy tř. C2 T THERM EPS - ETA - 13/0639; Lepicí stěrka na zateplovací systémy, určená jak pro lepení, tak pro stěrkování zateplovacích systémů; zrnitost 0–0,6 mm
Pen.	Stavební penetrace podkladu		QUICK-MIX GTA		Univerzální základní penetrační nátěr pro všechny typy minerálních podkladů.
Vrchní	Silikonová omítka pro zatírané struktury		QUICK-MIX SHK	Dle TP dodavatele. Před realizací nutné vzorkování a to na vzorcích min. 60x60cm.	Pastovitá omítka na bázi silikonových pryskyřic pro zatírané struktury. Vysoce elastická, zvýšená odolnost vůči změnám teplot a povětrnostním vlivům, samočisticí efekt. Vysoce paropropustná, stálobarevná, vhodná zejména na povrchovou úpravu zateplovacích systémů. Zrnitost 0–1,5 mm. Probarvená, barevnost dle vzorkování před samotnou realizací.

Tab. 1: Skladba [8]



### 3. Stanovení stavební připravenosti

Před zahájením montáže kontaktního zateplovacího systému musí být ukončeny veškeré předcházející procesy jakožto samotná skeletová konstrukce, střecha, výplňové zdivo, mokré procesy uvnitř objektu tak, aby nedocházelo k dalšímu vnášení vlhkosti do zdiva po montáži zateplovacího systému. Musí být osazena okna případně jiné výplně otvorů nacházející se v obvodovém plášti.

Je nutné zajistit suchý, čistý a bezprašný povrch. V případě nutnosti se povrch omyje tlakovou vodou a penetruje se pro sjednocení savosti a lepší přídržnost. Rovinnost podkladu nesmí přesáhnout toleranci 10 mm a musí být odstraněny případné výstupky zdící malty nebo jiných materiálů vystupující nad rovinu povrchu.

Během provádění kontaktního zateplovacího systému a vysychání nesmí teplota vzduchu a podkladu klesnout pod 5°C. [5]

Před zahájením prací se musí věnovat mimořádná pozornost úpravě klempířských prvků a detailů. kladení zateplovacího systému bude provedeno z lešení.

- Lešení musí být v dostatečné vzdálenosti od budovy, aby byla možná manipulace s tepelně izolačními deskami, ale nesmí být porušena BOZP. Vzdálenost lešení od objektu navrhujeme dle tloušťek tepelně izolačního materiálu
- Plocha fasády bude překontrolována a upravena dle požadavků uvedených v PD.
- Výplně otvorů musí být osazeny a namontovány ještě před zahájením pokládky tepelně izolačního systému
- Při výrobě klempířských prvků, montování zařizovacích předmětů na fasádu musíme brát zřetel, že konečný líc fasády bude předsazený před původní konstrukci o tloušťku konkrétní tepelné izolace.

Podkladní vrstva musí být suchá, vyzrálá, pevná, zbavená nečistot a volných částic, zbavená zbytků odbedňovacích a odformovacích prostředků, výkvětů, puchýřů a odlupujících se míst a aktivních trhlin. Statické trhliny, které nejsou aktivní lze na fasádě překrýt. Eventuelní vlhkost podkladu, která je nad hranicí



požadovanou výrobcem musí být před provedením tepelně izolačního systému snížena sanačními opatřeními tak, aby se příčina výskytu zvýšené vlhkosti odstranila nebo dostatečně omezila.

Zjištěný stav podkladu	Doporučené opatření
Vlhký podklad	Rozbor příčin, následně buď odstranit příčiny vlhkosti a zajistit vyschnutí nebo jen zajistit vyschnutí.
Zaprášený podklad	Omést, nebo omýt tlakovou vodou.
Mastnoty na podkladu	Odstranit mastnotu párou nebo vodou s přísadou vhodných čistících prostředků, omýt čistou tlakovou vodou.
Znečištění podkladu dbedňovacími nebo jinými separačními prostředky	Odstranit vodní parou nebo vodou s použitím vhodných čistících prostředků, omýt čistou tlakovou vodou.
Výkvěty na vyschlém podkladu	Určit původ výkvětů, potom buď sanace příčin vlhkosti, nebo jen mechanicky odstranit za sucha a omýt tlakovou vodou – postup mytí zdola nahoru!
Nízká přidržnost stávající omítky -puchýře a separující místa (dutý ozvuk při poklepu)	Mechanicky odstranit nevyhovující omítku, omést podklad, místně vyrovnat nebo reprofilovat maltou, zajišťující přidržnost podkladu nejméně 200 kPa - zajistit vyžráná a vyschnutí použitých hmot.
Znaky biotického napadení – barevně odlišné skvrny a povlaky	Určit druh napadení (mykologický posudek), mechanicky odstranit povrchové kultury po zvlhčení podkladu, následně ošetření podkladu dezinfekčním a poté konzervačním přípravkem, zajistit vyschnutí.
Svislé konstrukční dilatační spáry v podkladu ETICS	Zajistit přiznání dilatační spáry v ETICS pomocí vhodného dilatačního profilu
Neaktivní trhliny v omítce podkladu	Běžné smršťovací trhliny v omítce nejsou na závadu, pokud nejsou spojeny se separací omítky, širší průvzdušné trhliny vyplnit lepicí hmotou.
Aktivní trhliny v podkladu ETICS	ETICS nemontovat, dokud nedojde k určení příčin vzniku trhlin a k jejich sanaci.
Nedostatečná soudržnost podkladu ETICS	Posoudit zpevňující účinky penetrace podkladu, podle potřeby následně mechanické odstranění nesoudržných vrstev a případné vyrovnání podkladu.
Nedostatečná rovinnost (odchylky nad 20 mm/1m)	Místní nebo celoplošné vyrovnání vhodnou hmotou zajišťující soudržnost podkladu v hodnotě 200 kPa.
Nestejnorodost, přílišná savost	Napuštění podkladu penetračním prostředkem, předepsaným výrobcem ETICS, podle potřeby opakovaně.

Obr. 1: Kontrola podkladu [5]

## 4. Popis provádění

Jestliže máme postavené řadové lešení a jsou splněny podmínky dodržení stanovené stavební připravenosti, může začít s montáží kontaktního zateplovacího systému. Lešení musí být doplněno o zakrývací síť, které brání prováděný kontaktní zateplovací systém před UV zářením a zároveň snižují znečištění okolí odřezky polystyrenu a dalšími nečistotami vznikajícími při práci.

## 4.1 Montáž soklových lišt

Montáž soklových lišt probíhá v předem navrhnuté výšce dle projektové dokumentace. Tuto úroveň je vhodné si označit pomocí šňůry. [5]



Obr. 2: základací lišta [5]

Na předem připravený podklad připevníme základací profil LO AL 1mm pomocí plastové zarážecí hmoždinky v počtu cca 3 ks/bm soklového profilu. Je třeba pečlivě dodržovat vodorovnou rovinu montáže. K podložení soklových profilů při nerovném podkladu použijeme soklové vymežovací podložky. Soklové profily se osazují se vzájemnými mezerami o šířce 2-3 mm. Na jejich spojování je doporučeno používat spojku soklových profilů PVC30. Spára mezi základacím profilem a podkladem musí být těsněna. Soklový profil LO se pro vytvoření trvale pružného spojení omítek tepelně izolačních systémů a pro minimalizaci rizika vzniku trhlin doporučuje doplnit o okapnici LE - V.

## 4.2 Lepení izolačních desek

Ještě před samotným lepením izolačních desek musíme přistoupit k přípravě víceúčelového lepidla a stěrky na zateplovací systémy tř. C2 T THERM EPS - ETA - 13/0639. Ve kbelíku pomocí míchadla rozmícháme tmel s vodou do požadované konzistence, přičemž suchý tmel vmícháváme do vody.



Připravujeme si takové množství materiálu, které jsme schopni zpracovat v době zpracovatelnosti, která činí 2 až 4 hodiny v závislosti na počasí. [5]

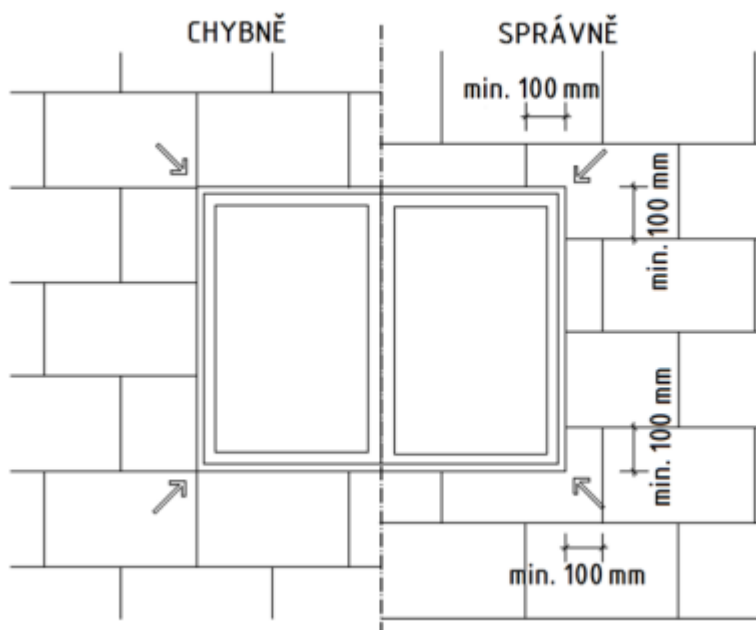
Na polystyrenové tepelně izolační desky se lepicí hmota nanáší v tzv. rámečku, tedy po celém obvodě v šířce pruhu cca 5-7 cm. Dále se lepidlo nanáší ve 3 až 4 tzv. terčích o velikosti dlaně v ploše desky. Vrstva lepidla by měla být minimálně 10 mm, maximálně však 30 mm. Lepicí hmota by měla pokrýt 40 % plochy desky, ale doporučuje se 50 až 60 %. Tento způsob lepení zajišťuje i mírné přizpůsobení se nerovnému podkladu.. [5]



Obr. 3: Nanášení lepidla na izolační desku [5]

Lepicí malta nesmí být nanesena na bočních plochách izolačních desek a ani se nesmí při lepení vytlačit do spár mezi nimi. Desky klademe od soklové lišty vzestupně „naležato“, vždy na vazbu v ploše i na nárožích, v ploše pak na běhounovou vazbu s přesahem  $\frac{1}{2}$  délky desky. Desky se lepí na těsný sraz. Pokud se používá zbytků desek, musí mít vždy celý rozměr výšky desky a šířku u polystyrenu min. 150 mm a u minerálního vlákna min. 250 mm. Zbytky desek se snažíme rozmístit mimo nároží v ploše ETICS tak, aby zůstal zachován podélný přesah desek  $\frac{1}{2}$  délky. Případné mezery mezi deskami nad 2 mm se vyplní před prováděním armované stěrky nízkoexpanzní PU pěnou pro lepení ETICS (platí pouze pro EPS) nebo těsným zasunutím odřezků izolačních desek. Maximální přípustná šířka spáry mezi deskami izolantu s výplní je 4mm (ČSN 73 2901:2017). Rovinnost vnějšího líce izolační

mezivrstvy při lepení průběžně kontrolujeme (doporučeno 2 m latí). Na nároží a ostění otvorů je vhodné izolační desky z polystyrenu lepit s přesahem cca 10 mm a po vytvrdnutí lepicí hmoty je zaříznout a zabrousit. U otvorů je nutné osadit izolační desky ve fasádní ploše s takovým přesahem, aby s rezervou překryly vrstvu izolantu, následně lepenou na ostění a nadpraží otvorů. Viditelná část okenního či dveřního rámu by měla mít po zateplení shodnou šířku po celém obvodu. Spáry mezi deskami izolantu musí být vzdáleny nejméně 100 mm od souběžných upravených neaktivních trhlin a spár podkladu, od změn tloušťky konstrukce, projevující se na povrchu podkladu a od rozhraní různých materiálů v podkladu. Není-li povrch desek z polystyrenu do 14 dnů od nalepení opatřen základní vrstvou, nebo jinou ochranou proti účinkům UV záření, musí se odstranit povrchová vrstva desek, degradovaná UV zářením (přebrousit). Toto broušení povrchu nalepených desek je nutno považovat za nouzové řešení a není proto možno jej předem zahrnout do individuálního návrhu technologického postupu montáže ETICS. Nalepené desky z minerální vlny je nutno chránit před provlhčením. Povrch desek z minerální vlny s převážně podélnou orientací vlákna je zakázáno brousit. Spotřeba lepicí malty pro lepení desek je 3 – 4 kg suché směsi na 1 m<sup>2</sup> podle drsnosti a rovinnosti podkladu. Podle posledních poznatků z praxe nezajistí dlouhodobou ochranu proti průniku srážkové vody do izolantu zvenku ani provedená základní vrstva ETICS.



Obr. 4: Lepení izolačních desek vedle okenních otvorů [6]



### 4.3 Přebroušení izolantu

V případě potřeby se nedostatky v rovinnosti nalepených izolačních desek opraví přebroušením pomocí „brusu“. Lepící tmel však musí být dostatečně tvrdý, to znamená 24 – 72 hodin po aplikaci. Rovinnost se kontroluje pomocí dvoumetrové vodováhy. Pokud došlo k degradaci povrchu izolačních desek z důvodu delší expozice slunečnímu záření, je nutné povrch přebrousit celoplošně.[6]

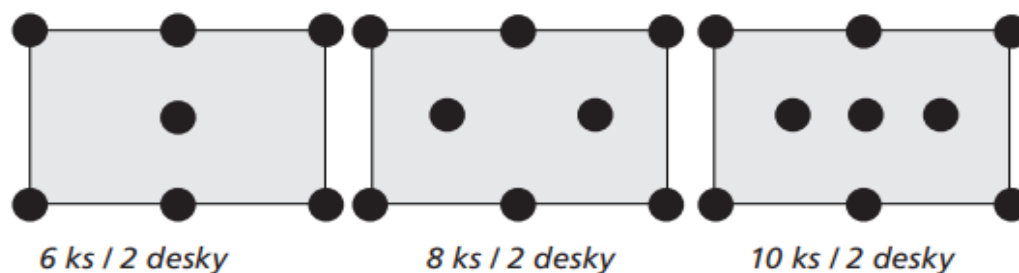
### 4.4 Upevňování hmoždinkami

S technologickou přestávkou min. 24 hodin od nalepení provedeme mechanické upevnění nalepené vrstvy izolantu k podkladu pomocí plastových talířových kotev. Počet, typ a rozmístění kotev v ploše určuje kotevní plán v závislosti na druhu izolantu a konkrétních podmínkách umístění a rozměrů stavby. Návrh počtu a typu kotev vychází z požadavku odolnosti proti účinkům sání větru, určeného podle ČSN EN 1991-1-4 a provádí se podle ČSN 73 2902 (na Slovensku STN 73 2902). Návrhová odolnost ETICS na zatížení větrem se posuzuje z hlediska odolnosti určeného počtu kotev proti vytržení z podkladu nebo odolnosti proti protažení určeného počtu kotev izolantem. Při osazování kotev je třeba dodržovat tyto zásady:

- každá kotva musí být vždy osazena v místě, kde je pod deskou izolantu tuhá podložka z lepicí malty
- min. technologická pauza mezi nalepením desek izolantu a zahájením prací na kotvení je 24 hodin
- pro upevnění desek z polystyrenu (EPS) se používají přednostně kotvy s plastovým i kovovým rozpěrným trnem
- u izolantu z minerální vlny tloušťky nad 120 mm se doporučuje použití kotev se šroubovacím aktivačním trnem
- osa vyvrtaného otvoru pro hmoždinku musí být kolmá k podkladu
- talíř osazené hmoždinky při povrchové montáži nesmí přecházet přes vnější líc izolantu, je nutno jej zapustit o cca 2 mm
- osazování talířové kotvy se provádí bez trnu, obvykle gumovou palicí, teprve po osazení těla hmoždinky a jeho zapuštění se aktivuje rozpěrný trn
- chybně osazená (nepevně zakotvená, vyčnívající, deformovaná nebo jinak poškozená) kotva se musí nahradit novou kotvou v zóně svého působení
- chybně osazená kotva se obvykle odstraní a otvor v tepelné izolaci se vyplní použitým tepelně izolačním materiálem, nelze-li kotvu odstranit, upraví se tak, aby nenarušovala rovinnost budoucí základní vrstvy

- zapuštěné talíře osazených kotev se následně zatřou do roviny vnějšího líce izolantu tenkovrstvou maltou, určenou pro provedení základní vrstvy.
- u izolantu tloušťky 120 mm a více se doporučuje navrhovat zápusťnou montáž kotvy s tepelně izolační zátkou pro eliminaci účinku bodového tepelného mostu (riziko prokreslování polohy kotev ve fasádě)

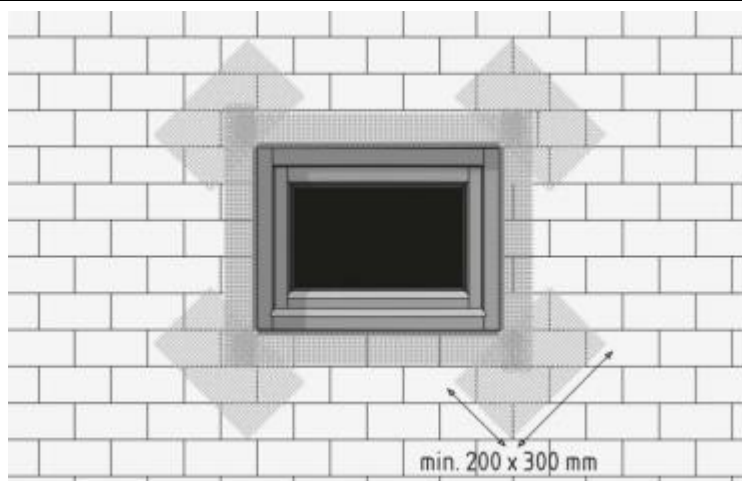
Minimální počet hmoždinek nesmí klesnout pod 6 ks/m<sup>2</sup> – požadavek ČSN 73 2902. Pro návrh rozmístění kotev v ploše ETICS se užívá výhradně tzv. „T“ schémata (podle ČSN 73 2902 se jedná pouze o schemata C1, C2, C3 a C5).



Obr. 5: Rozmístění hmoždinek na izolačních deskách [5]

#### 4.5 Armovací vrstva špalet a nároží

Před zahájením aplikace samotné armovací vrstvy se musí provést zajištění exponovaných míst proti budoucímu poškození. Jedná se především o rohy ať už objektu jako celku, ale i ostění oken a dveří. K tomuto účelu se využívají speciální rohové profily skládající se z plastového profilu a výztužné tkaniny, rovněž tak okapové hrany se osadí speciálními profily s okapovou hranou. Tyto se osadí na své místo pomocí „lepidla“ a minimálním přesahem 10 cm se následně spojí další plochou, či armovací vrstvou špalet. Při provádění armovací vrstvy kolem otvorů se využívají začíšťující profily (APU lišty), které se nalepí na okenní rámy v požadované poloze zpravidla tak, aby na všech oknech, případně dveřích zbyla stejně velká část rámu viditelná. APU lišty slouží jako dilatační spoj mezi armovací vrstvou a výplní otvoru, zároveň umožňují nalepení a tím pádem zakrytí výplně otvoru pomocí fólie, díky tomu nedojde ke znečištění okna či dveří.



Obr. 5: Diagonální výztuž [7]

Dalším podstatným prvkem při provádění armovací vrstvy kolem otvorů ve fasádě je použití diagonální výztužné sítě v rozích, která zabraňuje tvorbě trhlin. Minimální rozměry této výztuže jsou 20\*30 cm

#### 4.6 Armovací vrstva

Provádění armovací vrstvy opět předchází namíchání lepidla. Postup je stejný jako v případě pro lepení izolačních desek, pouze požadovaná konzistence lepidla je řidší.

Armovací vrstva se provádí ve vertikálních pruzích o šířce výztužné tkaniny tzv. „perlinky“ což je 1,1 m. Nejprve se na danou plochu nanese pomocí zubové stěrky lepidlo. Následně se přiloží perlinka, která se směrem od shora dolů a do stran zatlačí do 1/3 tloušťky této vrstvy a vyhladí se pomocí ocelových hladítek. Další pásy perlinky se kladou s přesahem minimálně 10 cm, přičemž tento přesah bývá na perlince barevně vyznačen.

Za případné překážky v ploše, kvůli kterým je nutné provést řez do výztužné tkaniny, je nutné vložit pásek perlinky s přesahy minimálně 10 cm na obě strany. Tím se zajistí původní funkčnost a odolnost proti praskání vrstvy.

Po vytvrdnutí vrstvy se provede přebroušení pomocí brusy tak, aby se odstranily případné nedokonalosti vzniklé při uhlazování.

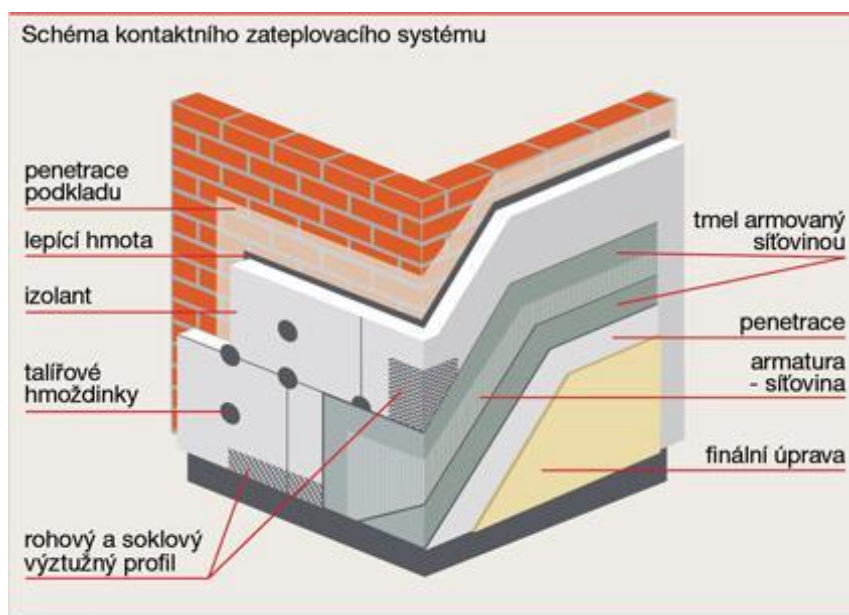
## 4.7 Penetrace

Penetraci provádíme po vyzrání armovací vrstvy to znamená, že je zatvrdlá a suchá. Požitím penetrace docílíme sjednocení savosti a vyšší přídržnosti podkladu. Penetrace se dodává v barevných odstínech dle následné strukturované omítky. Aplikaci provádíme pomocí fasádního válečku na tyči a rohového štětce.

## 4.8 Strukturovaná omítka

Strukturovaná omítka Mistral TECTOTHERM EPS silikon se dodává připravená k použití v plastových vědrech o hmotnosti 25 kg. Omítka se musí před použitím důkladně promíchat pomocí míchadla za nízkých otáček a dle potřeby naředit maximálně 1% pitné vody.

Omítky se provádí na předem napenetrovaný a vyschnutý podklad, minimálně po 12 hodinách po aplikaci penetrace. Během aplikace strukturované omítky a minimálně dva dny po aplikaci se musí dodržet minimální teplota +5°C a omítka se nesmí vystavovat prudkému slunečnímu záření. [5]



Obr. 6: Skladba kontaktního zateplovacího systému [6]

Aplikace strukturované omítky se provádí nanesením na podklad pomocí ocelového hladítka a následným „zatočením“ plastovým hladítkem, čímž se dosáhne požadované struktury.



## 5. Plán nasazení strojů

Veškerá horizontální manipulace s izolačními deskami po staveništi se obejde bez nasazení speciálních strojů. Materiál bude složen pracovníky z nákladního automobilu na předem určený prostor pro skladování materiálu na staveništi. Následnou vertikální dopravu po lešení bude stavební výtah GEDA 500 Z.

## 6. Plán nasazení rozhodujících čt

Na provedení zateplovacího systému dohlíží stavbyvedoucí nebo jím pověřený mistr. Ten má na starost kontrolovat správné založení, detaily, počet kotvicích prvků apod. Všichni pracovníci, kteří se podílejí na vytváření izolace budou seznámeni s BOZP a o ochraně životního prostředí. Pracovníci musí být způsobilí a mít požadovanou kvalifikaci pro daný pracovní úkon. Dva pracovníci (přidavači) budou vykonávat pomocné práce, zajišťovat míchání lepidla, případně jiné přidělené práce a úklid na přiděleném pracovišti. Zbytek pracovní čety budou pracovníci (fasádní dělníci-6x), kteří budou provádět lepení izolantu a další práce spojené s prováděním kontaktního zateplovacího systému. Pracovní četa bude ve fázi provádění tenkovrstvé omítky posílena o 4 pracovníky z důvodu zvětšení pracovního zátěhu.

## 7. Plán zásobování materiálem

Zásobování materiálem proběhne ve dvou fázích, vždy pro polovinu zateplované plochy. Izolační desky budou dopraveny nákladním automobilem s vlekm, lepidlo a další stavební chemie pak nákladním automobilem se zdvihací plošinou a paletovým vozíkem. Izolační desky budou uskladněny na vnější ploše určené pro skladování a budou zajištěny proti povětrnostním vlivům svázáním sítěmi. Ostatní materiál bude skladován v krytých skladech a ve vyhrazených suterénních prostorách. Kontrolu a předzásobení materiálem obstarává vedoucí pracovník.

### 7.1 Výpis materiálu

Polystyrenové desky EPS 70 F tl. 180 mm

Polystyrenové desky EPS 70 F tl. 200 mm

Polystyrenové desky XPS

Zakládací profil LO AL 1mm



Okapnice LE - V

ZHH N plastová zarážecí hmoždinka

Vymezovací podložka

Spojka soklových profilů

Mistral lepící a stěrkový tmel

Strukturovaná omítka Mistral TECTOTHERM

Penetrace

Výztužná tkanina

APU lišty

Rohové profily

Profily s okapovou hranou

Fasádní páska

## **8. Rozpis potřebného nářadí a pomocných konstrukcí**

Hlavní pomocnou konstrukcí je řadové systémové lešení, které splňuje veškeré požadavky na zajištění BOZP a technické požadavky pro provádění kontaktního zateplovacího systému.

### **Všichni fasádní dělníci musí být vybaveni následujícím nářadím:**

Odlamovací nůž, svinovací metr, dvoumetrová vodováha, půl metrová vodováha, zednická lžíce, ocelové hladítko, ocelové zubové hladítko, pila ocaska, palička, pistole na montážní pěnu, zednická lžíce na rohy.

Pracovníci pověřeni finální úpravou strukturované omítky také plastové hladítko.

### **Pracovní četa musí být vybavena následujícím nářadím:**

elektrické vrtací kladivo, vrtačka, elektrické míchadlo na lepidlo, značící šňůra „brnkačka“, provázek pro vyznačení pracovní roviny, malířské válečky, rohové štětce.

### **Osobní ochranné pracovní pomůcky:**

Ochranná přilba, chrániče zraku, pracovní obuv, výstražná vesta, pracovní rukavice,





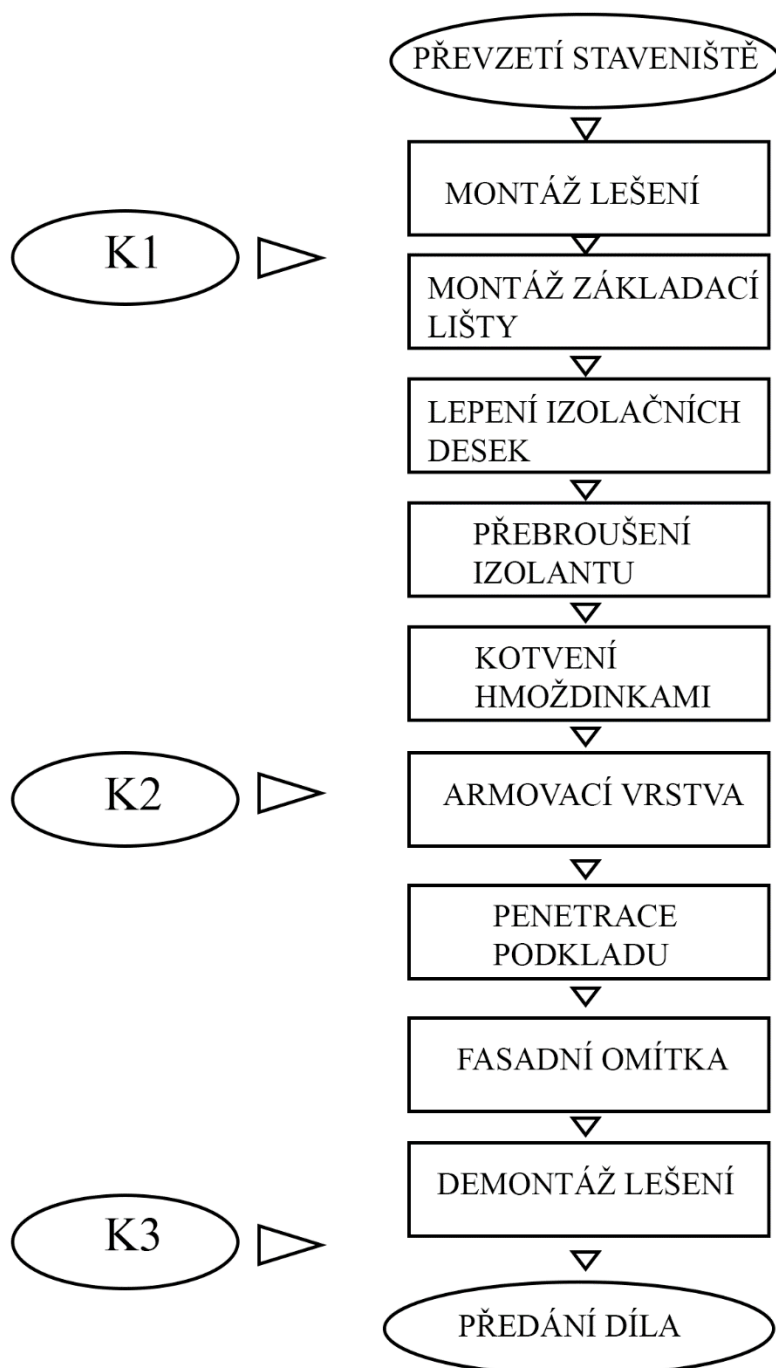
respirátor.

## **9. Plán kontrol kvality a měření**

Montáž, kontroly kvality a měření kontaktního zateplovacího systému bude probíhat dle ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS) [4].



## 9.1 Postupový diagram



Obr. 7: Postupový diagram [Vlastní tvorba]



### 9.1.1 K 1 – Vstupní kontrola

Vstupní kontrola bude provedena před zahájením samotných stavebních prací. Předmětem vstupní kontroly je především zjištění odpovídající stavební připravenosti. Kontrolovanými aspekty bude tedy především rovinnost (max. 20 mm/m), pevnost, vlhkost (max. 5 %) a čistota podkladu. Dále musí být ověřeno, že byly dokončeny veškeré mokré procesy uvnitř objektu.

### 9.1.2 K 2 – Mezioperační kontrola

Mezioperační kontrola bude probíhat v průběhu celé montáže kontaktního zateplovacího systému. Kontrolovány budou veškeré povrchy a prvky, které se zakryjí další prováděcí fází.

- V průběhu celé montáže zateplovacího systému je nutné kontrolovat klimatické podmínky
- Montáž zakládací lišty – rovinnost a pevnost uchycení zakládací lišty
- Lepení izolačních desek – kontrola způsobu přípravy lepidla, jeho aplikace na izolační desky, velikost spár mezi namontovanými izolačními deskami, vazba a velikost izolačních desek
- Přebroušení izolantu – rovinnost přebroušeného povrchu izolačních desek
- Upevňování hmoždinkami – množství upevňovacích hmoždinek na m<sup>2</sup> plochy, jejich umístění a namátková kontrola pevnosti uchycení hmoždinek
- Armovací vrstva špalet a nároží – kontrola provedení diagonálních příložek, vyztužení hran a okapových profilů
- Armovací vrstva – Rovinnost vrstvy, přesahy výztužné tkaniny, krytí výztužné tkaniny
- Penetrace – kontrola provedení veškerých ploch
- Strukturovaná omítka – pohledová kvalita provedení
- Finální úpravy - kontrola odstranění fólií, začištění detailů a otvorů po kotvách

### 9.1.3 K 3 – Výstupní kontrola

Výstupní kontrolou před předáním díla se zkontroluje úplnost a správnost provedení kontaktního zateplovacího systému v souladu s projektovou dokumentací a ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů



(ETICS) [4], především povrch fasády, který musí být bez viditelných vad. Zároveň se zkontroluje pořádek v okolí předávaného pracoviště.

## **10. Doklady či měření potřebná pro předání konkrétní konstrukce**

Mezi doklady nutné k předání dílčích částí i díla jako celku patří především certifikáty použitých materiálů, prohlášení o shodě, stavební deník se záznamy o klimatických podmínkách, dokumentace skutečného provedení a záznamy o provedených kontrolách v rámci kontrolního a zkušebního plánu.

## **11. Zimní opatření, opatření proti nepříznivým povětrnostním vlivům**

Vzhledem k provádění prací v exteriéru na lešení nelze dostupnými opatřeními zajistit podmínky pro provádění kontaktního zateplovacího systému v zimním období.

Veškeré práce s používanými materiály musí probíhat při teplotách nad + 5 °C. Zateplovací systém se musí chránit proti přímému slunečnímu záření pomocí stínících sítí. Při provádění a zrání armovací vrstvy a strukturované omítky se musíme vyvarovat dešti, případně před ním plochy ochránit. Provádění těchto vrstevnení vhodné ani za silného větru, kdy dochází k rychlému vysychání. [5]

## **12. Rizika BOZP k procesu a opatření k jejich eliminaci**

Během výstavby bude z hlediska BOZP dodržována především následující legislativa:

- N.v.č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [1]
- N.v.č.362/2005 S. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [2]
- Z. č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [3]

Zhotovitel vymezí pracoviště pro výkon jednotlivých prací a činností. Postupuje podle zvláštních právních předpisů upravujících podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Za uspořádání pracoviště, odpovídá zhotovitel, kterému bylo



toto pracoviště předáno a který je převzal. V zápise o předání a převzetí se uvedou všechny známé skutečnosti, které jsou významné z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví fyzických osob zdržujících se na pracovišti. Za dodržování předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví, údržbu a revize pracovních pomůcek a strojů zodpovídá provádějící. Před započítím prací musí být připraveny všechny pracovní a ochranné pomůcky pro zateplování. Dále je nutno dodržovat pořádek na skládce materiálu a jejím okolí, dodržovat předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zabezpečovat kontrolu pracovních lešení a stavebních výtahů. Při práci s elektrickými přístroji je třeba dodržet zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví. Pracovní čety musí být zaškoleny odborným pracovníkem BOZP.

### 13. Časový plán – harmonogram

Provádění kontaktního zateplovacího systému bylo naplánováno od 20.06.2022 do 08.08.2022. Montáž kontaktního zateplovacího systému bude probíhat po osazení oken a dokončení „mokrých“ procesů uvnitř objektu.

### 14. Vliv na životní prostředí

Zákonem č. **185/2001 Sb.** a č. **381/2001 Sb.** je daná povinnost umístit na stavenišťe kontejnery na odpad, který v průběhu procesu výstavby vznikne. A nesmí být v průběhu výstavby negativně ovlivněno životní prostředí. Veškerý odpad bude odvážen a likvidován firmou Odpady-Janeček s.r.o. Dále je nutné dbát na čistotu komunikace a na automobily odjíždějící ze stavby. Přípustná pracovní doba je od 7:00 do 17:00, v případě potřeby do 21:00. Zatřídění odpadu bude provedeno v souladu s vyhláškou č. **381/2001 Sb.** Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví katalog odpadů a seznam nebezpečných odpadů.



## Seznam použitých zdrojů

### Legislativa

- [1] Nařízení vlády č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [2] Nařízení vlády č.362/2005 S. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [3] Zákon č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [4] ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS).

### Elektronické zdroje

- [5] Mistral. Mistral, Montážní postup – PDF [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 15.12.2021]. Dostupné z: [https://www.mistral-paints.cz/userfiles/files/Mistral\\_Tectotherm\\_montazni\\_navod\\_2018.pdf](https://www.mistral-paints.cz/userfiles/files/Mistral_Tectotherm_montazni_navod_2018.pdf)
- [6] Realizační technologický předpis pro vnější tepelně izolační kompozitní systém. Cemix therm elastik E Cemix therm elastik E mineral – PDF [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 15.12.2021]. Dostupné z: [https://www.cemix.cz/data/files/tp\\_etics\\_s\\_omitkou.pdf](https://www.cemix.cz/data/files/tp_etics_s_omitkou.pdf)
- [7] Chyby při zateplování, které ničí fasádu - Pekstav. *Zateplujeme bytové domy a stavíme rodinné - Pekstav* [online]. Dostupné z: <https://www.pekstav.cz/chyby-pri-zateplovani-ktere-nici-fasadu/>

### Další zdroje

- [8] Předaná projektová dokumentace



## Seznam tabulek

Tab. 1: Skladba [8] .....	4
---------------------------	---

## Seznam obrázků

Obr. 1: Kontrola podkladu [5].....	5
Obr. 2: Zakládací lišta [5] .....	6
Obr. 3: Nanášení lepidla na izolační desku [2] .....	7
Obr. 4: Lepení izolantů vedle okenních otvorů [7] .....	8
Obr. 5: Rozmístění hmoždinek na izolačních deskách [7].....	9
Obr. 6: Diagonální výztuž [7] .....	11
Obr. 7 Skladba kontaktního zatepovacího systému [6].....	14
Obr. 7: Postupový diagram .....	14

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Stavebně technologický projekt**

**REZIDENCE ČEPKOVSKÁ**

**Příloha č. 12**

**Technologický postup prací  
Bezkontaktní zateplovací systém  
- provětrávaná fasáda**

**Dzianis Yatsenka**

**2021**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. doc. Pavel Svoboda, CSc.**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**REZIDENCE ČEPKOVSKÁ**

**Technologické postupy**

**Dzianis Yatsenka**

**2021**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. doc. Pavel Svoboda, CSc.**



<b>1. Základní údaje o objektu .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Podklady z projektové dokumentace .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Stanovení stavební připravenosti .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Popis provádění.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 Montáž nosného roštu.....</b>	<b>7</b>
<b>4.2 Montáž izolačních desek .....</b>	<b>8</b>
<b>4.3 Pojistně hydroizolační a vzduchotěsná vrstva.....</b>	<b>9</b>
<b>4.4 Dvousměrný rošt – OM svislé profily.....</b>	<b>9</b>
<b>5. Plán nasazení strojů.....</b>	<b>13</b>
<b>6. Plán nasazení rozhodujících čt .....</b>	<b>13</b>
<b>7. Plán zásobování materiálem .....</b>	<b>13</b>
<b>7.1 Výpis materiálu .....</b>	<b>13</b>
<b>7.2 Skladování.....</b>	<b>14</b>
<b>7.3 Doprava materiálů .....</b>	<b>16</b>
<b>8. Rozpis potřebného nářadí a pomocných konstrukcí.....</b>	<b>16</b>
<b>9. Plán kontrol kvality a měření .....</b>	<b>17</b>
<b>9.1 Postupový diagram.....</b>	<b>17</b>
<b>10. Doklady či měření potřebná pro předání konkrétní konstrukce .....</b>	<b>18</b>
<b>11. Zimní opatření, opatření proti nepříznivým povětrnostním vlivům .....</b>	<b>18</b>
<b>12. Rizika bozp k procesu a opatření k jejich eliminaci.....</b>	<b>19</b>
<b>13. Časový plán – harmonogram.....</b>	<b>19</b>
<b>14. Vliv na životní prostředí .....</b>	<b>19</b>
<b>15. Výhody použití provětraných fasád .....</b>	<b>19</b>
<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>20</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>21</b>

## 1. Základní údaje o objektu

Název stavby:	REZIDENCE ČEPKOVSKÁ, ul. Čepkovská, č.poz.1900/2, Zlín
Účel stavby:	Bytový dům
Místo stavby:	Zlín
Parcela:	č. 1900/2 – orná půda
Kat. území:	Zlín (635561)
LV:	5631, Katastrální úřad pro město Zlín
Charakter stavby:	novostavba

Bytový dům má tři nadzemních podlaží. Navrhované bytové jednotky (20) jsou určeny pro trvalé bydlení, a jedná jednotka jako studio. Nebytové prostory v 1NP slouží jako hromadné garáže a technické zázemí domu. Jedná se o samostatně stojící novostavbu o nepravidelném tvaru. Rozměr stavby je cca 64x21m. Její výška je cca 11m. Stavba je rozdělena na dva samostatné (dilatované) objekty- severní a jižní část. Stavba má tři nadzemní podlaží, je nepodsklepená.

Provětrávaný zateplovací systém je aplikace vnější obvodové stěny, ve které je provětrávaná mezera za obkladovou vrstvou v kontaktu s atmosférou. V mezeře dochází k proudění vzduchu, čímž je odváděna nežádoucí vlhkost. Jedná se o vícevrstvý systém, který garantuje dlouhodobou funkčnost, ekonomické a estetické vlastnosti. Její hlavní funkcí je ochrana hlavní konstrukce stavby před přírodními vlivy. Splňuje všechny nezbytné požadavky z oblasti stavební fyziky a statického návrhu. Systém se skládá z hlavní nosné konstrukce (konzoly a profily), tepelné izolace (s nebo bez kotvení), provětrávané mezery a fasádních panelů/obkladového materiálu.



Obr. 1: Příklad skladby provětrané fasády [5]



## 2. Podklady z projektové dokumentace

Jedná se o provádění obvodového pláště, který bude tvořen z cihelných broušených tvárnic Porotherm 30 Profi a bezkontaktního zateplovacího systému neboli provětranou fasádou. Fasádní systém bude tvořit dvousměrné nosné rošty a fasádní obklad systému DEKMETA. Jelikož v projektové dokumentaci nejsou žádná informace ohledně skladby či posouzení provětrané fasády budou používat především všeobecné pokyny od jiných dodavatelů a jejich návodů pro správné posuzování této skladby.

## 3. Stanovení stavební připravenosti

Při převzetí pracoviště musí montážní firma provést: kontrolu skutečné připravenosti stavby a její porovnání s montážní dokumentací. Pokud montážní firma zjistí odchylky od projektové dokumentace, je povinna o tom neprodleně informovat odpovědné pracovníky společnosti. Ověření únosnosti podkladních vrstev a ve spolupráci s technikou navržení vhodných kotevních prvků (v případě kotvení konstrukce do betonu nebo zdiva).

Při jednotlivých dodávkách materiálu musí montážní firma zajistit:

- kontrolu množství jednotlivých prvků dodávky dle předaného dodacího listu
- kontrolu bezvadného stavu jednotlivých prvků (zvláště celistvost povrchové ochranné fólie) a zda vlivem dopravy nedošlo k viditelnému poškození
- kontrolu rozměrů jednotlivých prvků (dle projektové a výrobní dokumentace, soupisu prvků a tabulky výrobních tolerancí – viz tabulka č.1)

Každé balení, které je součástí daného závozu na stavbu obsahuje na přiloženém štítku vždy informace o tomto konkrétním balení a to:

- výrobce
- číslo výrobní zakázky
- číslo balení z dané výrobní zakázky
- adresu dodání e) seznam výrobků v balení
- název prvku
- druh materiálu
- barvu prvku

- délku prvku
- počet kusů daného prvku

Po kontrole v den závozu materiálu a následně pokud je to možné, doporučuje se tyto informace o balení uchovávat u daného balíku s materiálem a postupně např. odškrtávat jednotlivé položky, které byly již z balíku odebrány a poté je bezproblémový přehled o všech zbývajících prvcích v balíku.

DEKCASSETTE SPECIAL DEKCASSETTE STANDARD DEKCASSETTE LE DEKCASSETTE INTERIER DEKLAMELLA	délka i výška prvku $\pm 2\text{mm}$
DEKPROFILE CR40	délka profilu $\pm 2\text{mm}$ výška profilu $\pm 5\text{mm}$
DEKPROFILE TR18	délka profilu $\pm 2\text{mm}$ výška profilu $\pm 3\text{mm}$
Prvky roštu	délka i výška prvku $\pm 2\text{mm}$

Obr. 2: Výrobní tolerance prvků systému DEKMETAL [5]

Množství a kvalitu dodaných prvků potvrdí montážní firma při převzetí (viz. dodací a smluvní podmínky dle Kupní smlouvy) na dodacím listu - soupisu prvků. V případě, že specifikace, množství nebo kvalita prvků není v pořádku, musí montážní firma ihned množství či kvalitu reklamovat u dodavatele. Vratné obaly (pokud není v popisu na dodacím listu uvedeno jinak) se vykupují zpět do 60- ti dnů od datumu dodání.

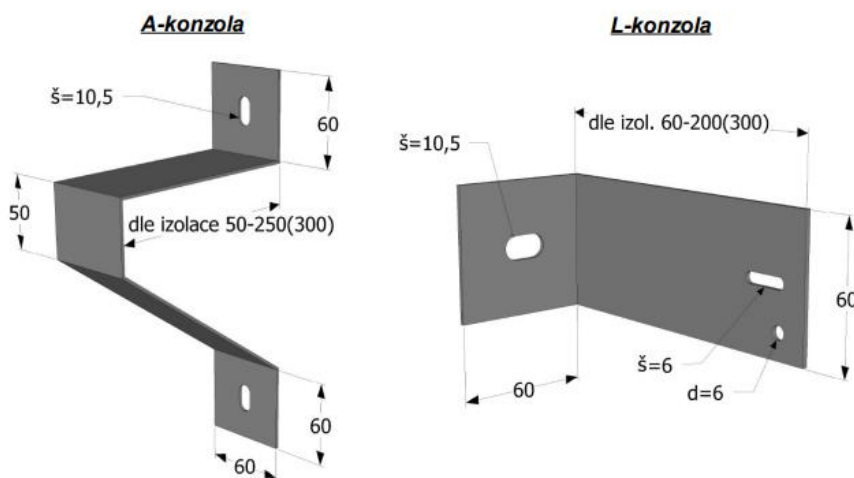
Podmínka pro proces skládané provětrávané fasády je rovinnost zdiva, která by měla být ve vodorovném směru  $+ 10\text{ mm}$  na  $10\text{m}$  a ve svislém směru  $+ 5\text{mm}$  na výšku podlaží podrobnosti viz KZP. Rychlost větru nesmí překročit hodnotu  $8\text{ m/s}$  a dohlednost v místě práce nesmí být menší než  $30\text{ m}$ .

## 4. Popis provádění

Jestliže máme postavené řadové lešení a jsou splněny podmínky dodržení stanovené stavební připravenosti, může začít s montáží kontaktního zateplovacího systému. Lešení musí být doplněno o zakrývací sítě, které brání prováděný kontaktní zateplovací systém před UV zářením a zároveň snižují znečištění okolí odřezky polystyrenu a dalšími nečistotami vznikajícími při práci.

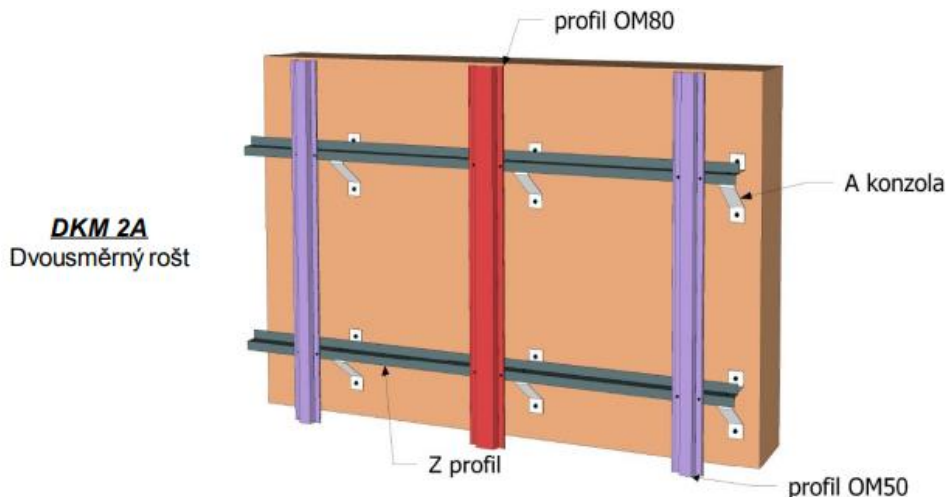
## 4.1 Montáž nosného roštu

Před počátkem montáže se provede kontrola rovinnosti předchozího zdění. Dle kotevního plánu, který zpracuje firma Dekmetal se na rozích objektu vytyčí jednotlivé řady konzol. Vzdálenost řad konzol ve svislém směru je 1m a vzdálenost konzol ve vodorovném směru je 625mm. Dolní řada konzol se vytyčí pomocí nivelačního přístroje. Odměří se vzdálenost okrajových konzol, spojí se barvicí šňůrou a řady se propíší na fasádu. Podle kladečského plánu, který také zpracuje firma Dekmetal se připevní dle rozkreslených linií konzoly. Každá konzola se přišroubuje dvěma samovrtnými závitořeznými šrouby FBS 6,3x35. Na krajních svislých řadách se vytyčí pomocí laserové techniky svislice. Svislice by měla být vedená min. 2 cm za čelem konzol. Podle svislice se vynesené body na konzolách spojí ve vodorovném směru vázacím drátem. Takto se vytyčí rovina pro osazení profilů Z250.



Obr. 3: Typy konzol nosného roštu [5]

Profil Z50 se položí na nosné konzoly, zkontroluje se jejich správná poloha vůči vázacímu drátu a ke každé zavěšené konzole se přišroubuje dvěma samovrtnými šrouby. Vzdálenost čelní pásnice profilu Z50 a čela konzoly nesmí být větší než 30mm.

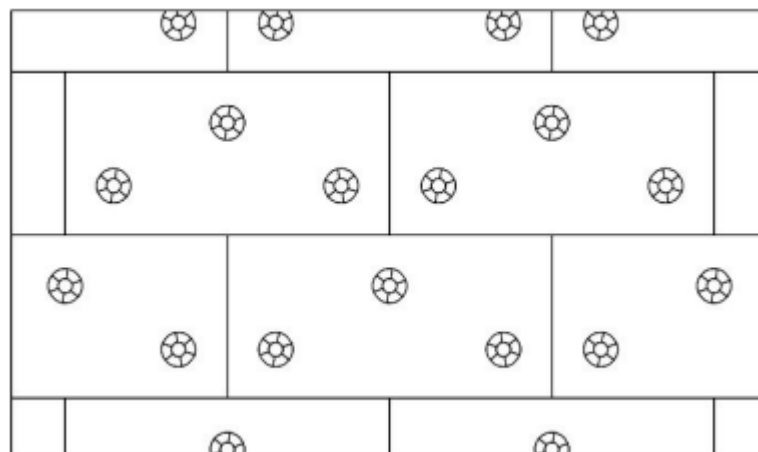


Obr. 4: Montáž dvousměrného nosného Z-roštu na A-konzoly [5]

Spojování Z50 profilů se provede pomocí podložním zbytkem Z-profilu o délce cca 100 mm pod místo napojení vrchních Z-profilů a sešroubováním samovrtnými šrouby.

## 4.2 Montáž izolačních desek

Po montáži nosné konstrukce přichází na řadu tepelná izolace. Před samotnou aplikací tepelné izolace se nařezají jednotlivé díly v potřebných velikostech. Díly o správných rozměrech se vloží mezi nosné profily fasády a vyvrtají se skrz ně otvory pro dodatečné kotvení (v případě, že je dodatečné kotvení potřeba). Do otvorů se vloží kotvy, které se zašroubují nebo roztlučou. Jako tepelná izolace bude použita izolace z minerálních vláken Orsil Fassil s objemovou hmotností  $> 50 \text{ kg/m}^3$ . Tyto izolační desky se kladou na vazbu tak aby nevznikaly průběžné svislé spáry. Tyto izolační desky se přikotví k nosnému zdivu a to tak, že se v každé desce předvrtají min. 3 otvory, hloubka otvoru ve zdivu je min 35 mm a hloubka kotvení je 25 mm, vrtání provádíme kolmo k podkladu bez přiklepu. Do předvrtaného otvoru se vloží zatloukáací talířová hmoždinka o průměru 60 mm a do této hmoždinky se zatluče kovový trn. Množství hmoždinek je  $6 \text{ ks/m}^2$ .



Obr. 5: Schéma rozmístění hmoždinek při kotvení tepelné izolace z minerálních vláken [5]

### 4.3 Pojistně hydroizolační a vzduchotěsná vrstva

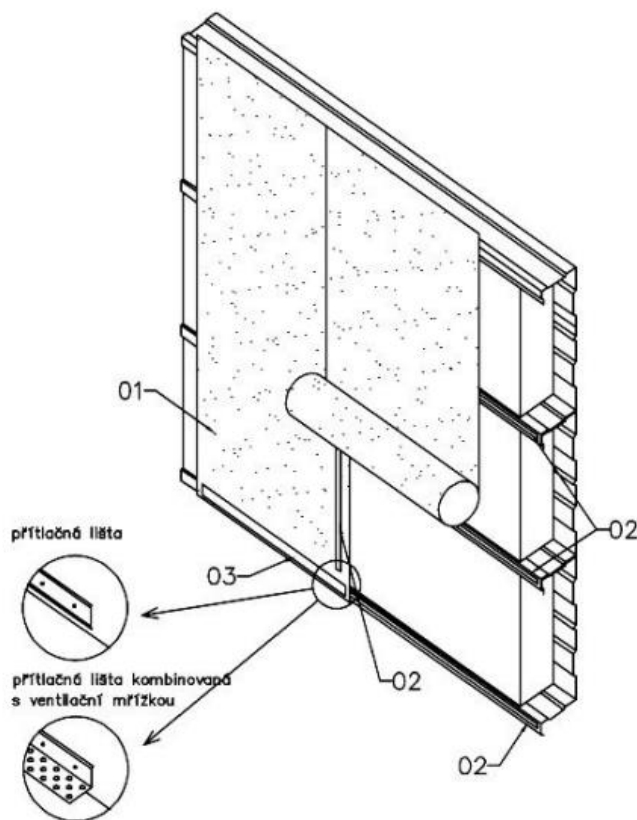
Tuto vrstvu v systémech DEKMETAL tvoří kontaktní difúzní fólie DEKTEN, která má ekvivalentní difúzní tloušťku menší než 0,03 m. Ve skladbě plní především tyto funkce:

- Pojistně hydroizolační - opláštění z plechových skládaných prvků není vodotěsné. Srážková voda se v kapalném skupenství do konstrukce dostává drobnými spárami mezi jednotlivými prvky pláště. V blízkosti prostupů a otvorů, které zajišťují větrání fasády, dochází také k pronikání vátého sněhu.
- Vytváří vzduchotěsnou vrstvu tzn. zabraňuje infiltraci. Brání pronikání vzduchu mezi interiérem a exteriérem, a zvláště pak v detailech. Ve skladbách s C-kazetami je použití této vrstvy nezbytné, protože se jedná o jedinou vzduchotěsnou vrstvu ve skladbě.
- Chrání tepelnou izolaci proti ochlazování jejího povrchu, v oblastech vstupních a výstupních otvorů vzniká při nárazech větru nebezpečí "zafouknutí" chladného exteriérového vzduchu do vláken tepelné izolace, a tím ke krátkodobému snížení její účinnosti.
- Chrání tepelnou izolaci před zanášením povrchu mechanickými nečistotami z ovzduší (např. prachem), které by vedlo ke zhoršení tepelně-izolačních vlastností samotné izolace.

Pro provětrávané fasády Dekmetal je doporučována fólie DEKTEN řady 95 či vyšší, na spojování přesahů fólie a opracování detailů je vhodné použít oboustranně



lepící pásku Dektape SP. Taktéž je možné použití fólií s integrovanou aplikační páskou v přesazích, jako např. DEKTEN 95 PLUS.



01 - difúzní fólie; 02 – oboustranně lepící páska; 03 – přítlačná lišta.

Obr. 6: Montáž difúzní fólie [5]

#### 4.4 Dvousměrný rošt – svislé OM profily

Určeno pro dvousměrný rošt DKM2A včetně montáže OM profilů

- Před počátkem montáže OM profilů se provede případná montáž tepelné izolace a difúzní fólie dle pokynů dodavatele těchto materiálů.
- Rozmístění OM profilů se řídí kladečským plánem. Před montáží se zkontroluje shoda mezi kladečským plánem a stavební připraveností a u okrajů objektu a stavebních otvorů se dodržují vzdálenosti předepsané ve výkresech detailů.
- OM profily se napojují pevně či dilatačně
- Jednotlivé OM profily musí být v přímce a musí být dodržena jejich svislost a osová vzdálenost odpovídající kladečskému plánu a detailům.
- OM profily, které jsou umístěny pod spárami obkladových prvků a jsou viditelné, musí být z plechu s povrchovou barevnou úpravou. U některých obkladových prvků

(např. DEKCASSETTE SPECIAL) jsou tyto OM profily širší – viz. kladečské plány.



Obr. 7: Montáž svislých OM-profilů [5]

## 4.5 Fasádní obklad

Na obklad spadají požadavky na stavební fyziku, protipožární ochranu a trvanlivost, hlavním požadavkem je ale ochrana před přírodními vlivy (mráz, vítr, plísně a houby) a vzhled (stálobarevnost). Při návrhu se tedy klade hlavní důraz na typ materiálu a barvu. Pro obklady se používá velké množství druhů materiálu, mezi nejčastější z nich patří vlákno-cement, vysoko-pevnostní laminát, kov, keramika, kámen, terakota, dřevo nebo kompozitní materiály. Dále se také dělí podle typu uchycení k nosné části, a to na viditelné a neviditelné.

Vlivem rozdílu teplot při montáži a provozu fasády může docházet k rozměrovým změnám prvků (dilatacím). Z tohoto důvodu jsou na konzolách dva typy bodů pro uchycení, pevné a kluzné. Umožňují posun nosných profilů, ke kterým je obklad upevněn, a je tak zabráněno poškození fasády.

V našem případě budeme používat fasádní kazety STANDART od dodavatele.



Obr. 8: DEKCASSETTE STANDARD [5]

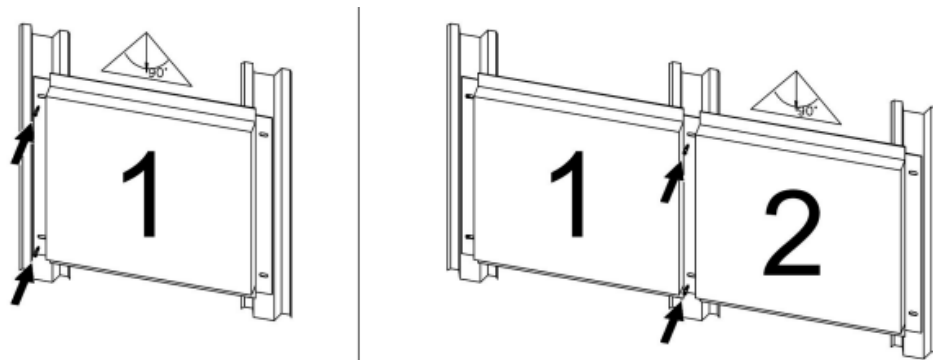


Obr. 9: Příklady fasádních obkladů [Vlastní tvorba]

Kazety Standard se na OM profily připevňují pomocí šroubů umístěných ve svislé a případně i vodorovné spáře.

Po osazení okapního plechu či jiného zakládacího profilu dle příslušného detailu montážní dokumentace je možno přistoupit k montáži kazet. Spodní strana kazety překrývá okapní plech, a proto musí být připevněn k profilům OM nýty.

První kazeta se připevní na jedné straně dvěma šrouby a zkontroluje se vodorovnost horní hrany. Další kazeta se přiloží k připevněné kazetě s mezerou 2mm mezi hranou namontované kazety a zámkem příkládané kazety. Poté se ve svislé spáře obě kazety přišroubují k OM profilu. Je doporučeno prošroubování kazet i ve vodorovné spáře s max. vzdáleností šroubů od sebe 500mm. Zároveň se doporučuje u vyšších sloupců naznačit kontrolní linie např. po 5-ti kazetách na nepohledový OM či J-profil a průběžně tak kontrolovat výškovou správnost osazování kazet.



Obr. 9: Postup montáže kazet Standart [5]



## 5. Plán nasazení strojů

Veškerá horizontální manipulace s izolačními deskami po staveništi se obejde bez nasazení speciálních strojů. Materiál bude složen pracovníky z nákladního automobilu na předem určený prostor pro skladování materiálu na staveništi. Následnou vertikální dopravu po lešení bude stavební výtah GEDA 500 Z.

## 6. Plán nasazení rozhodujících čt

Na provedení zateplovacího systému dohlíží stavbyvedoucí nebo jím pověřený mistr. Ten má na starost kontrolovat správné založení, detaily, počet kotvicích prvků apod. Všichni pracovníci, kteří se podílejí na vytváření izolace budou seznámeni s BOZP a o ochraně životního prostředí. Pracovníci musí být způsobilí a mít požadovanou kvalifikaci pro daný pracovní úkon. Dva pracovníci (přidavači) budou vykonávat pomocné práce, zajišťovat míchání lepidla, případně jiné přidělené práce a úklid na přiděleném pracovišti. Zbytek pracovní čety budou pracovníci (fasádní dělníci-6x), kteří budou provádět lepení izolantu a další práce spojené s prováděním kontaktního zateplovacího systému. Pracovní četa bude ve fázi provádění tenkovrstvé omítky posílena o 4 pracovníky z důvodu zvětšení pracovního zátěhu.

## 7. Plán zásobování materiálem

Zásobování materiálem proběhne ve dvou fázích, vždy pro polovinu zateplované plochy. Izolační desky budou dopraveny nákladním automobilem s vlekm, lepidlo a další stavební chemie pak nákladním automobilem se zdvihací plošinou a paletovým vozíkem. Izolační desky budou uskladněny na vnější ploše určené pro skladování a budou zajištěny proti povětrnostním vlivům svázáním sítěmi. Ostatní materiál bude skladován v krytých skladech a ve vyhrazených suterénních prostorách. Kontrolu a předzásobení materiálem obstarává vedoucí pracovník.

### 7.1 Výpis materiálu

Tepelná izolace z minerálních vláken

Orsil Fassil

L-konzola

A-konzola



Šrouby FBS 6,3x35

ZHH N plastová zarážecí hmoždinka

Vymezovací podložka

Profily Z50 vodorovné

Profily OM80 svislé

difúzní fólie DEKTEN

Dekkassete Standart

APU lišty

## 7.2 Skladování

V případě, kdy to není možné a je patrné, že materiál nebude ihned po vykládce kompletně zpracován je potřeba tento ochránit před působením povětrnostních vlivů či mechanickému poškození. Skladovaný materiál musí být řádně podložen a po délce prvků musí být mírně vyspádován (cca 5°) pro možnost odtékání event. vniklé srážkové vody či vzniklého kondenzátu. Při skladování na volném prostranství, maximálně však do 15-ti dnů od dodání, je vhodné překrytí skladovaného materiálu pomocí plachet, které chrání materiál před srážkovými dešti, možností naplavování spadných nečistot z ovzduší a vysokými teplotami společně s UV zářením (toto nepříznivě působí na ochranou fólii, která se „přípeče“ a následně jde složitě odstranit). Při použití plachet však nesmí být tato vzduchotěsná (nedoporučuje se použití plastových plachet či plachet plně hermeticky uzavřených), musí být umožněno řádné odvětrání např. volnými průduchy ve spodní části plachet. Při dlouhodobém skladování, maximálně však po dobu 45-ti dnů od dodání, je nejlépe materiál skladovat v uzavřených, suchých a dobře větraných prostorech. Současně se musí plně zabránit možnosti vnikání srážkové vody, vzniku kondenzátu či možnosti mechanického poškození. Je třeba brát v úvahu, že vlivem nesprávného skladování může dojít k několika stavům dle druhu skladovaného materiálu a to převážně ušpinění či ulpění nečistot (materiály s polyesterovou povrchovou úpravou), které jsou relativně jednoduše odstranitelné např. omytím jarovou vodou. U materiálů s přírodní povrchovou úpravou (titanzinek, hliník) však může dojít vlivem ulpívání nečistot a vznikem kondenzátu až k nevratnému poškození, kdy se do povrchu materiálu vyrýsují zoxidované mapy, které jsou neodstranitelné.



### 7.3 Doprava

Primární doprava materiálů na stavenišťě bude zajištěna dodavatelskou firmou nákladním automobilem s hydraulickou rukou. Převážený materiál musí být zajištěn proti poškození a sesypání při dopravě. Materiály dovážené na paletách musí být pevně zajištěny např. mechanickými popruhy proti překlopení. Veškerý dovezený materiál převezme pověřená a odpovědná osoba, která provede kontrolu shodnosti s dodacími listy, pokud vše souhlasí, provede se zápis do stavebního deníku.

Sekundární doprava po staveništi ve svislém směru bude probíhat pomocí nůžkové plošiny. Doprava ve vodorovném směru bude probíhat ručně nebo na kolečku za pomoci pracovníků.

## 8. Rozpis potřebného nářadí a pomocných konstrukcí

Hlavní pomocnou konstrukcí je řadové systémové lešení, které splňuje veškeré požadavky na zajištění BOZP a technické požadavky pro provádění kontaktního zateplovacího systému.

### **Všichni fasádní dělníci musí být vybaveni následujícím nářadím:**

Odlamovací nůž, svinovací metr, dvoumetrová vodováha, půl metrová vodováha, zednická lžíce, ocelové hladítko, ocelové zubové hladítko, pila ocaska, palička, pistole na montážní pěnu, zednická lžíce na rohy.

Pracovníci pověřeni finální úpravou strukturované omítky také plastové hladítko.

### **Pracovní četa musí být vybavena následujícím nářadím:**

elektrické vrtací kladivo, vrtačka, elektrické míchadlo na lepidlo, značící šňůra „brnkačka“, provázek pro vyznačení pracovní roviny, malířské válečky, rohové štětce.

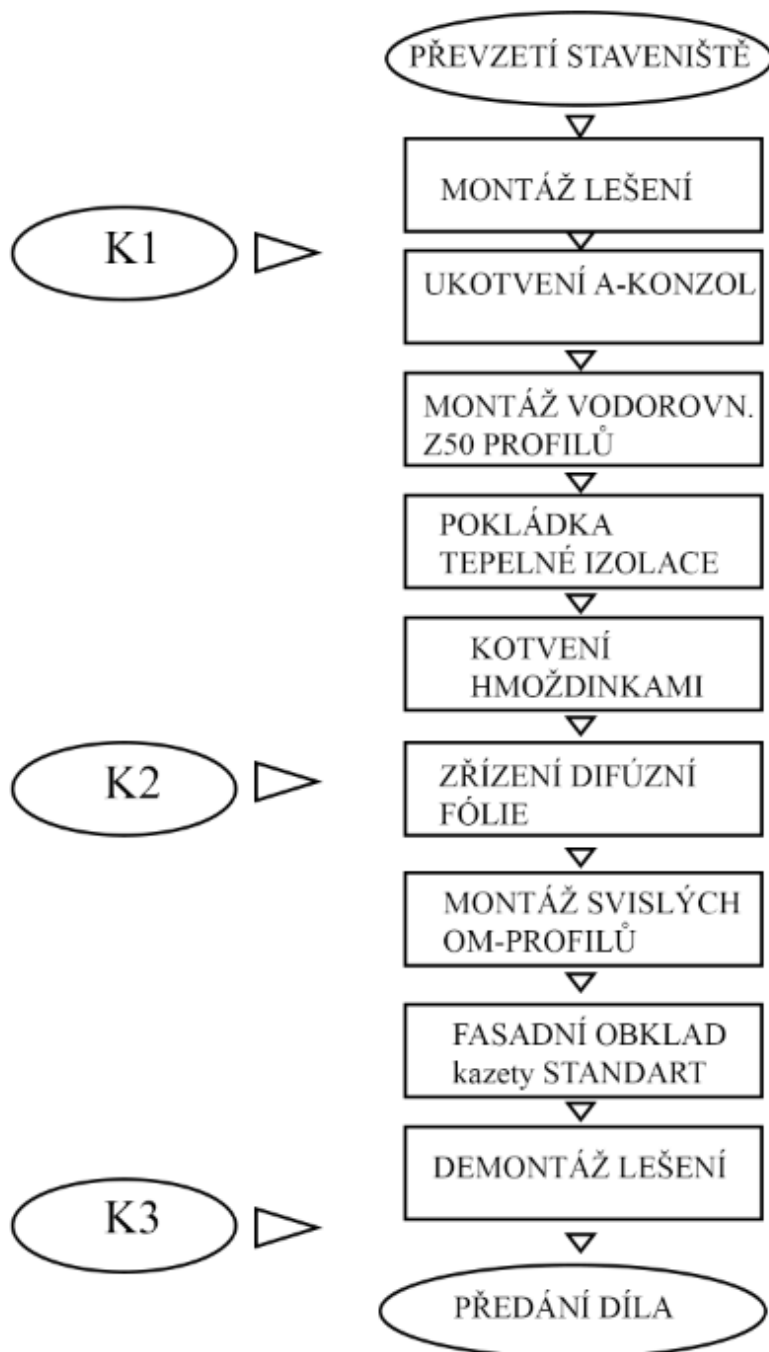
### **Osobní ochranné pracovní pomůcky:**

Ochranná přilba, chrániče zraku, pracovní obuv, výstražná vesta, pracovní rukavice, respirátor.



## 9. Plán kontrol kvality a měření

### Postupový diagram



Obr. 11: Postupový diagram [Vlastní tvorba]



### **9.1.1 K 1 – Vstupní kontrola**

Vstupní kontrola bude provedena před zahájením samotných stavebních prací. Předmětem vstupní kontroly je především zjištění odpovídající stavební připravenosti. Kontrolovanými aspekty bude tedy především rovinnost (max. 20 mm/m), pevnost, vlhkost (max. 5 %) a čistota podkladu. Dále musí být ověřeno, že byly dokončeny veškeré mokré procesy uvnitř objektu.

### **9.1.2 K 2 – Mezioperační kontrola**

Kontrola se provádí během každého z výše uváděných kroků opláštění. U provádění plechové fasády je to zejména kontrola svislosti a vodorovnosti nosného roštu, kontrola vloženého izolantu (jeho vazbu a kotvení), kontrolu nalepení difuzní folie (její přesahy), kontrola osazení OSB desek, kontrola upevnění plechu a provedení úhlových stojatých drážek.

### **9.1.3 K 3 – Výstupní kontrola**

Výstupní kontrolou před předáním díla se zkontroluje úplnost a správnost provedení kontaktního zateplovacího systému v souladu s projektovou dokumentací a ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS) [4], především povrch fasády, který musí být bez viditelných vad. Zároveň se zkontroluje pořádek v okolí předávaného pracoviště.

## **10. Doklady či měření potřebná pro předání konkrétní konstrukce**

Mezi doklady nutné k předání dílčích částí i díla jako celku patří především certifikáty použitých materiálů, prohlášení o shodě, stavební deník se záznamy o klimatických podmínkách, dokumentace skutečného provedení a záznamy o provedených kontrolách v rámci kontrolního a zkušebního plánu.

## **11. Zimní opatření, opatření proti nepříznivým povětrnostním vlivům**

Vzhledem k provádění prací v exteriéru na lešení nelze dostupnými opatřeními zajistit podmínky pro provádění kontaktního zateplovacího systému v zimním





období.

Veškeré práce s používanými materiály musí probíhat při teplotách nad + 5 °C. Zateplovací systém se musí chránit proti přímému slunečnímu záření pomocí stínících sítí. Při provádění a zrání armovací vrstvy a strukturované omítky se musíme vyvarovat dešti, případně před ním plochy ochránit. Provádění těchto vrstevnení vhodné ani za silného větru, kdy dochází k rychlému vysychání. [5]

## 12. Rizika BOZP k procesu a opatření k jejich eliminaci

Během výstavby bude z hlediska BOZP dodržována především následující legislativa:

- N.v.č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [1]
- N.v.č.362/2005 S. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [2]
- Z. č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [3]

Zhotovitel vymezí pracoviště pro výkon jednotlivých prací a činností. Postupuje podle zvláštních právních předpisů upravujících podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Za uspořádání pracoviště, odpovídá zhotovitel, kterému bylo toto pracoviště předáno a který je převzal. V zápise o předání a převzetí se uvedou všechny známé skutečnosti, které jsou významné z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví fyzických osob zdržujících se na pracovišti. Za dodržování předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví, údržbu a revize pracovních pomůcek a strojů zodpovídá provádějící. Před započítím prací musí být připraveny všechny pracovní a ochranné pomůcky pro zateplování. Dále je nutno dodržovat pořádek na skládce materiálu a jejím okolí, dodržovat předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zabezpečovat kontrolu pracovních lešení a stavebních výtahů. Při práci s elektrickými přístroji je třeba dodržet zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví. Pracovní čety musí být zaškoleny odborným pracovníkem BOZP.

## 13. Časový plán – harmonogram

Provádění provětrávané fasády bylo naplánováno od 20.06.2022 do 08.08.2022. Montáž kontaktního zateplovacího systému bude probíhat poosazení oken a dokončení „mokrých“ procesů uvnitř objektu.



## 14. Vliv na životní prostředí

Zákonem č. **185/2001 Sb.** a č. **381/2001 Sb.** je daná povinnost umístit na stavenišťe kontejnery na odpad, který v průběhu procesu výstavby vznikne. A nesmí být v průběhu výstavby negativně ovlivněno životní prostředí. Veškerý odpad bude odvážen a likvidován firmou Odpady-Janeček s.r.o. Dále je nutné dbát na čistotu komunikace a na automobily odjíždějící ze stavby. Přípustná pracovní doba je od 7:00 do 17:00, v případě potřeby do 21:00. Zatřídění odpadu bude provedeno v souladu s vyhláškou č. **381/2001 Sb.** Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví katalog odpadů a seznam nebezpečných odpadů.

## 15. Výhody použití provětraných fasád

Jednou z hlavních výhod tohoto typu fasády je dlouhodobé snížení nákladových faktorů, především v oblasti údržby nebo opravy. Kterýkoliv z konstrukčních prvků se dá snadno vyčistit nebo při závadě vyměnit. S ohledem na technické řešení, fyzické vlastnosti budovy a efektivnost nákladů jsou provětrávané fasády optimálním řešením pro vnější úpravu budovy. Mezi další výhody patří:

- Trvalá ochrana před přírodními faktory, kterou poskytuje finální obklad
- Vysoká funkčnost z hlediska stavební fyziky – tepelná izolace zůstává díky ventilaci a krytí trvale suchá a dochází k odvodu vlhkosti pryč z konstrukce
- Vysoká energetická účinnost – vhodný izolační materiál
- Jednoduché řešení fasády při nerovném povrchu
- Pohodlné vnitřní klima – difuzní koeficient se snižuje směrem ven
- Chladicí efekt v létě – teplotní bariérový efekt provětrávané mezery (nadměrné teplo se rozptýlí v mezeře)
- Menší tepelné ztráty v zimě – zvýšený tepelný odpor provětrávanou fasádou
- Udržitelná metoda řešení – dlouhá životnost, oddělené jednotlivé vrstvy konstrukce (snadná demolice a recyklace)
- Spolehlivá protipožární ochrana – při použití odpovídajících tříd komponentů a materiálů
- Vysoká absorpce hluku – izolace z minerální vlny ve spojení s obložením
- Ochrana proti úderu blesku
- Celoroční realizovatelnost – suchá montáž



## Seznam použitých zdrojů

### Legislativa

- [1] Nařízení vlády č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [2] Nařízení vlády č.362/2005 S. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [3] Zákon č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [4] ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS).

### Elektronické zdroje

- [5] DEK. DEK, Montážní postup – PDF [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 15.12.2021]. Dostupné z: [https://atelier-dek.cz/docs/atelier\\_dek\\_cz/publikace/MONTAZNI-NAVODY/dekmetal.pdf](https://atelier-dek.cz/docs/atelier_dek_cz/publikace/MONTAZNI-NAVODY/dekmetal.pdf)
- [6] Realizační technologický předpis pro vnější tepelně izolační kompozitní systém. Cemix therm elastik E Cemix therm elastik E mineral – PDF [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 15.12.2021]. Dostupné z: [https://www.cemix.cz/data/files/tp\\_etics\\_s\\_omitkou.pdf](https://www.cemix.cz/data/files/tp_etics_s_omitkou.pdf)
- [7] Chyby při zateplování, které ničí fasádu - Pekstav. *Zateplujeme bytové domy a stavíme rodinné - Pekstav* [online]. Dostupné z: <https://www.pekstav.cz/chyby-pri-zateplovani-ktere-nici-fasadu/>

### Další zdroje

- [8] Předaná projektová dokumentace



## Seznam obrázků

Obr. 1: Příklad skladby provětrané fasády [5] .....	3
Obr. 2: Výrobní tolerance prvků systému DEKMETAL [5] .....	5
Obr. 3: Typy konzol nosného roštu [6] .....	6
Obr. 4: Montáž dvousměrného nosného Z-roštu na A-konzoly [5] .....	7
Obr. 5: Schéma rozmístění hmoždinek při kotvení tepelné izolace z minerálních vláken [5] .....	8
Obr. 6: Montáž difúzní fólie [5] .....	9
Obr. 7 Montáž svislých OM-profilů [6] .....	10
Obr. 8: DEKCASSETTE STANDARD [5] .....	10
Obr. 9: Příklad fasádních obkladů [Vlastní tvorba] .....	11
Obr. 10: Postup montáže kazet Standart [5] .....	11
Obr. 11: Postupový diagram [Vlastní tvorba] .....	15