

Hlavní projektant:	ing. Pavel Kodýtek		
Odpovědný projektant:	ing. Pavel Kodýtek		
Vypracoval:	ing. Pavel Kodýtek		
Investor:	Karlovarský kraj, Závodní 353/88, 360 06 Karlovy Vary		
Akce:			
ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ BUDOVY A STŘECHY, ČÁSTEČNÁ VÝMĚNA OKEN OBJEKTU DOMOVA PRO SENIORY „SPÁLENÍŠTĚ“ V CHEBU, P. O.			
190605	parc. č. st. 6564, st. 6565/1, st. 6565/2, k.ú. Cheb, Karlovarský kraj		
Příloha:			
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ			
		Datum:	11-2019
		Stupeň PD:	DPS
		Označení přílohy:	D.1.2



*S P I R A L spol. s r.o.*

## D.1 DOKUMENTACE STAVBY

### D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ – KOTVENÍ ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU

#### a) ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Jedná se o stavební úpravy objektu domova pro seniory – tedy změnu dokončené stavby. Kapacita domova je 68 osob ubytovaných v 64 pokojích s vlastním sociálním zařízením (56 jednolůžkových, 4 dvoulůžkové, 4 pokoje 1+1 pro manželské páry). Dále se v objektu nachází odpočinkové zóny, televizní klubovna, tělocvična, pracovní místnost, kuchyně, jídelna atd. Ubytovací část je vystavěna v typizované konstrukční soustavě hromadné bytové výstavby T06B, hospodářská část v typizované soustavě MS 71. Dům je členěn na 2 dilatační celky – ubytovací část a budova hospodářská. Do ubytovací části jsou dva vstupy z východní strany ze schodišť na zahradu klientů – přístup po chodníku, na který navazují travnaté plochy. Vstup ze severní strany je po předsazeném schodišti k ordinacím. Hlavní vstup je do 1.NP budovy hospodářské ze západní strany, přes recepci. Další vstupy do hospodářské části jsou přes rampy pro zásobování a expedici ze skladů a kuchyně. Projekt řeší obě části – ubytovací část i hospodářskou část. Ubytovací část má 7 podlaží (první podzemní je technické ze zázemím, zbylých 6 slouží k ubytování klientů), je vybavena jedním osobním výtahem (v severním schodišti), jedním nákladním výtahem a jedním evakuačním výtahem, které jsou přístupné z hlavní středové chodby. Hospodářská část má 3 nadzemní podlaží (v 1.NP je jídelna a kuchyně se zázemím, dále pak prostory trafostanice a skladů, ve 2.NP jsou kanceláře, knihovna, společenská místnost, tělocvična, atd., ve 3.NP je umístěna plynová kotelná se zázemím).

Zastavěná plocha objektu je následující:

parc. č. st. 6564	ubytovací část	641 m <sup>2</sup>
parc. č. st. 6565/1	hospodářská část	867 m <sup>2</sup>
parc. č. st. 6565/2	hospodářská část	60 m <sup>2</sup>
CELKEM		1 568 m <sup>2</sup>

Pro provoz, správu, údržbu, provoz a opravy domu je ustavena právnická osoba – příspěvková organizace. S zástupci stavebníka a s ředitelkou zastupující organizaci bylo projednáno a odsouhlaseno zpracování tohoto projektu pro stavební povolení (v rozsahu je projekt i pro čerpání dotačních titulů z Operačního programu MŽP). Tento projekt je zpracován na základě podmínek a požadavků vyplývajících z předloženého energetického auditu, který byl zpracován 08-09/2019 firmou SEAP s.r.o., Na Pátku 1171, 33701 Rokycany, auditor Ing. Vlastimil Brada, CSc. – jednatel.

Bude provedena rekonstrukce okapových chodníků v rámci zateplování stěn, zateplení obvodových stěn domu (založení pod terénem), zateplení průčelních i bočních lodžiových stěn na schodišťových lodžích, výměna původních dřevěných oken v hospodářské části, zateplení střech (nad hospodářskou i ubytovací částí) a provedení nové střešní krytiny (systém střešní skladby musí splňovat požadovanou požární odolnost  $B_{ROOF}$  (t3)), sanace schodišťových lodží (nová skladba podlah), stavební úpravy recepcy a přístavby rampy z jídelny na zahradu klientů pro přístup imobilních a svezení ležících klientů.

V rámci projektové přípravy realizace zateplení domu a ostatních prací bylo vše projednáno a odsouhlaseno.

#### b) posouzení stability konstrukce

Posouzení stability ukotvení tepelné izolace do obvodového bude provedeno prováděcí firmou, která ověří předpoklad navrhovaný projektovou dokumentací výtržnou zkouškou, podle které zvolí minimální počet hmoždinek na m<sup>2</sup>.

Počet hmoždinek na m<sup>2</sup> je dán výškou pokládání a typem izolačních desek. U polystyrénových desek obecně platí do 9 m pokládané výšky 6 ks/m<sup>2</sup> (desky 1000x500mm), 10 ks/m<sup>2</sup> (desky 1000x500mm). Minimální počet hmoždinek na jednu desku (1000x500mm) je 4 ks. Na 1 m<sup>2</sup> počítáme min. 8 ks přídavných kotev. Ve složitějších případech (rohy a v místech, kde provádíme výřezy kolem oken, dveří apod.) a podle zatížení povrchu fasády např. keramickým obkladem nebo cihelnými pásky se počet zvyšuje na 12 ks/m<sup>2</sup>. Mechanické přikotvení systému se provádí min. po jednom, lépe po dvou dnech od nalepení desek. Množství a délka hmoždinek je závislá podle druhu a kvality podkladu, výšky objektu. Délka

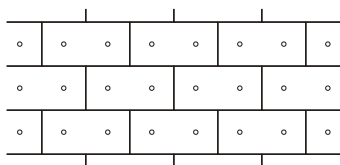
hmoždinek se volí tak, aby její zakotvení v nosném podkladě (cihelňé zdivo, beton, nikoliv v omítce) bylo min. 40 mm. Desky se přilepují na těsný sraz, na vazbu (v ploše i na nárožích).

Doporučení je patrné v příloze zpracované Dek Atelierem, s.r.o. a v příloze této části dokumentace – předběžný výpočet kotev na m<sup>2</sup>.

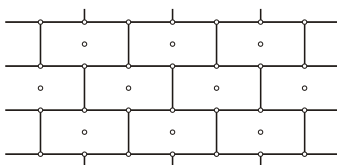
Tento předpoklad bude upřesněn přesným návrhem kotvení po výtahové zkoušce, které zpracuje dodavatel systému (vč. typu hmoždinek) a předá investorovi konečný kotevní plán.

## SCHÉMA ROMÍSTĚNÍ HMOŽDINEK PRO DESKY 1000 x 500 mm

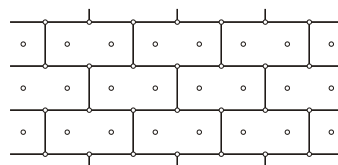
4 ks/m<sup>2</sup>



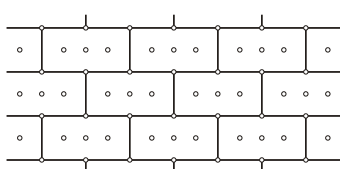
6 ks/m<sup>2</sup>



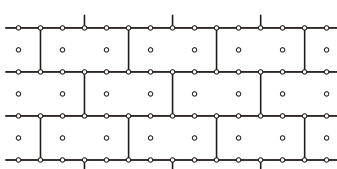
8 ks/m<sup>2</sup>



10 ks/m<sup>2</sup>



12 ks/m<sup>2</sup>



Kotevní plán KZS a střechy (včetně tepelně technického posouzení skladby) jsou přiloženy v příloze této části.

*c) stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení*

Neřeší se.

*d) statický výpočet, poř. dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání*

Neřeší se.

Vypracoval: Ing. Pavel KODÝTEK

## **Návrh mechanického kotvení zateplovacího systému DEK THERM ELASTIK E MINERAL**

**Objednatel:** **Název firmy:** Ing. Pavel Kodýtek

IČ: 66270162

Adresa: Revoluční 823, Planá, 348 15

Mobilní tel: +420 777 041 419

Email: 777041419@seznam.cz

**Objekt:** **Název objektu:** Domov pro seniory SPÁLENIŠTĚ

Ulice; parcela: Mírová 2273/6; 6564, 6565/1 a 6565/2

Město: Cheb

PSČ: 350 02

*Objednatel požaduje provést návrh minimálního počtu kotevních prvků pro připevnění vnějšího kontaktního zateplovacího systému DEK THERM ELASTIK E MINERAL.*

### **1 Podklady**

- [1] Část projektové dokumentace předaná objednatelem (půdorys podlaží, pohledy a řez objektem; zodpovědný projektant Ing. Pavel Kodýtek; datum 7/2019).
- [2] ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelněizolačních kompozitních systémů (ETICS).
- [3] ČSN 73 2902 Vnější tepelněizolační kompozitní systémy (ETICS) – Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem.
- [4] ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem.
- [5] ETAG 004 Vnější kontaktní tepelněizolační systémy s omítkou.
- [6] ETAG 014 Plastové kotvy pro ukotvení vnějšího kontaktního tepelně izolačního systému s omítkou.
- [7] ČSN EN 13162 Tepelně izolační výrobky pro stavebnictví - Průmyslově vyráběné výrobky z minerální vlny (MW) - Specifikace.
- [8] Publikace, montážní příručky a technické listy užitých materiálů společnosti DEK a.s.:  
FASÁDY - ETICS  
(<https://www.dekpartner.cz/vzdelavaci-centrum/projekcni-publikace/prohlednout>);  
Montážní návod DEK THERM - fasádní systém  
(<https://www.dekpartner.cz/vzdelavaci-centrum/montazni-navody/prohlednout>).

U předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu návrhu.

## 2 Popis objektu

Jedná se o rekonstrukci domova pro seniory v Chebu. Výška stěny domu nad přilehlým terénem je max. 25,05 m. S ohledem na umístění objektu v krajině bylo ve výpočtu uvažováno s kategorií terénu II, větrová oblast č. II s referenční rychlostí větru  $22,5 \text{ m.s}^{-1}$  a nadmořskou výškou 500 m n. m.

Kontaktní zateplovací systém bude fixován do keramzitbetonového panelu tl. 320 a 335 mm.

Tento typ podkladu odpovídá Kategorii D (viz následující tabulka Druhy podkladních materiálů dle ETAG 014 [6]):

Druh podkladního materiálu <sup>1)</sup>	Kategorie
obyčejný beton prostý nebo vyztužený třídy C 12/15 až C 50/60	A
zdivo z plných cihel nebo kamene nebo z plných vápenopískových cihel	B
zdivo nebo dílce z dutých nebo děrovaných cihel, cihelných bloků nebo tvárnic, cihly typu Porotherm, příčně děrované cihly s dutinami od 15% do 50% plochy	C
zdivo nebo dílce z betonu z pórovitého kameniva třídy pevnosti LAC 2 až LAC 25, mezerovitý beton nebo děrované bloky z lehčeného betonu	D
zdivo nebo dílce z autoklávového pórobetonu třídy pevnosti P2-P7	E
jiný druh podkladního materiálu <sup>2)</sup>	Není stanovena

Pozn.:

<sup>1)</sup> Z ETA hmoždinky. Odpovídá-li materiál stěny materiálu, ve kterém byla hmoždinka zkoušena.

<sup>2)</sup> Na základě výtažných zkoušek.

## 3 Charakteristika zateplovacího systému

Předběžný návrh kotvení je proveden pro fixaci systému DEK THERM MINERAL s izolací z minerální vaty Isover TF Profi tloušťky 160 mm. Oblasti použití jednotlivých tepelněizolačních materiálů jsou definovány v projektové dokumentaci [1].

Fixace systémů DEK THERM musí být provedena dle zásad [2]. Před aplikací desek tepelné izolace je nutné nezpevněný povrch odstranit až na vrstvy soudržné s podkladem, případně nerovnosti dodatečně vyrovnat lepicí stěrkovou hmotou, či cementovou omítkou. Na takto opatřený podklad je po penetraci možné aplikovat kontaktní zateplovací systémy DEK THERM.

Pozn.: Systémy DEK THERM jsou certifikovány jako systémy mechanicky kotvené s doplňkovým lepením. V systémech nelze použít tepelné izolace s tloušťkou menší než 50 mm. Pro všechny tepelné izolace z MW s kolmým vláknem a pro desky s podélnou orientací vláken s označením pevnosti v tahu kolmo k rovině desky TR10 dle [6] jako například (ISOVER TF PROFI, NOBASIL FKD-S, apod.) je vždy nutné kotvit pomocí rozšiřovacího talířku Ø90 mm (desky s podélnou orientací vláken s TR 10), popřípadě Ø120 mm (lamely s kolmou orientací vláken).

## 4 Volba typu hmoždinky

V návrhu pro fixaci systému je dle požadavku objednatele uvažován kotevní prvek Ejotharm STR U 2G (zapustná montáž). Kotevní prvek je certifikován dle ETA 04/0023. Použití daného kotevního prvku pro systém DEK THERM ELASTIK E MW je v ETA 14/0252.

Pro zvolenou hmoždinku Ejotharm STR U 2G schválenou pro podklad Kategorie D lze z dokumentu ETA 04/0023 odečíst charakteristickou únosnost hmoždinky  $N_{RK} = 0,6 \text{ kN}$ . Tato hodnota byla použita pro návrh četnosti kotev.

## 5 Návrh počtu hmoždinek

Návrh počtu kotevních prvků byl proveden výpočtem dle [3] na základě výpočtu sání větru dle [4]. Výpočet byl proveden pro systém DEK THERM MINERAL (MW).

Oblasti a počet kotev k fixaci systémů DEK THERM:

Druh podkladu	Tepelná izolace	Navrhovaný kotevní prvek	Min. Ø talířku [mm]	N <sub>RK</sub> [kN]	Oblasti	
					A	B
Keramzitbetonový panel	MW	STR U 2G + VT 2G (zápustná montáž)	112,5	0,6	12	10

Pozn.: Návrh kotvení je proveden pouze pro systém ETICS s charakteristickou plošnou hmotností vnějšího souvrství ETICS nejvýše 20 kg/m<sup>2</sup>, tj. pro povrchovou úpravu pastovitou tenkovrstvou omítkou. Při použití vyššího zatížení (například při použití povrchové úpravy z keramických obkladových pásků), je nutné provést nový návrh včetně statického posouzení zohledňujícího plošnou hmotnost obkladu. Dle [3] nemá být počet hmoždinek na 1 m<sup>2</sup> menší než 6 ks. Doporučujeme, aby navržený počet hmoždinek s ohledem na jejich únosnost v podkladu a celistvost nosné vrstvy podkladu nepřesáhl počet 12 ks/m<sup>2</sup>. Pokud vychází počty vyšší, je nutné použít hmoždinky s vyšší únosností v podkladu (dle ETA příslušné hmoždinky).

## 6 Schéma doporučeného rozmístění hmoždinek

Rozmístění hmoždinek pro tepelnou izolaci s rozměry 600 x 1000 mm (desky z MW):

10 ks.m <sup>-2</sup> B	12 ks.m <sup>-2</sup> A

Pozn. Pro jiné rozměry desek tepelné izolace je nutné stanovit rozmístění kotev odlišně (např. lamely z MW).

## 7 Závěrečné poznámky

Pro ověření vhodnosti zvoleného typu hmoždinky použitého v návrhu, je **nutné provedení výtažných zkoušek** zodpovědnou osobou v souladu s pokyny v ČSN 73 2902 Příloze A.

Výtažnou zkouškou se provádí :

- A) ověření charakteristické únosnosti hmoždinky  $N_{RK}$  [kN] v podkladu pro stavbu, konstrukci nebo její část;
- B) ověření efektivní kotevní hloubky hmoždinky  $h_{ef}$  [mm];
- C) stanovení celkové délky hmoždinky  $L_a$  [mm].

**Ad A) Charakteristická síla  $F_{RK}$  [kN] hmoždinky na mezi vytažení z podkladu** zjištěná výtažnými zkouškami a stanovená dle [3] musí být vždy větší nebo rovna charakteristické únosnosti  $N_{RK}$  [kN] zvolené hmoždinky (viz Kapitola č. 4 tohoto dokumentu).

**Ad B) Efektivní kotevní hloubky hmoždinky  $h_{ef}$**  (účinné délky hmoždinky v podkladu) lze zjistit v dokumentu ETA příslušné hmoždinky, případně v technickém listu hmoždinky. Pro hmoždinku Ejothorm STR U 2G je efektivní kotevní hloubka pro podklad Kategorie D  $h_{ef} = 25$  mm.

Její ověřování při výtažných zkouškách musí zohlednit tloušťku tepelné izolace, způsob montáže hmoždinky (zapuštěná), vrstvu lepidla pro lepení tepelné izolace a celkové tloušťky neúnosných vrstev.

**Ad C) Celkovou délku hmoždinky  $L_a$**  je nutné navrhnout na základě výtažných zkoušek s ohledem na tloušťku tepelné izolace, způsob montáže hmoždinky (zapuštěná), vrstvu lepidla pro lepení tepelné izolace a celkové tloušťky neúnosných vrstev.

## 8 Přílohy

4 x A3 – Schéma oblastí s počty kotev (schéma objektu a oblastí s počty kotev vychází z podkladů dodaných objednatelem)



A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Martin Hittman', is placed over a faint, larger version of the same signature.

**ATELIER DEK, STAVEBNINY DEK a.s.**

V Plzni dne 11. 9. 2019

Bc. Martin Hittman  
martin.hittman@dek-cz.com  
+420 602 510 848



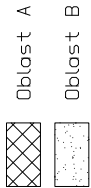
2019-018939-HiM

Domov pro seniory SPÁLENIŠTĚ, Mírová 2273\_6, Cheb

Oblasti a počet kotev k fixaci systémů ETICS

POHLED ZÁPADNÍ

Půdorysný pohled

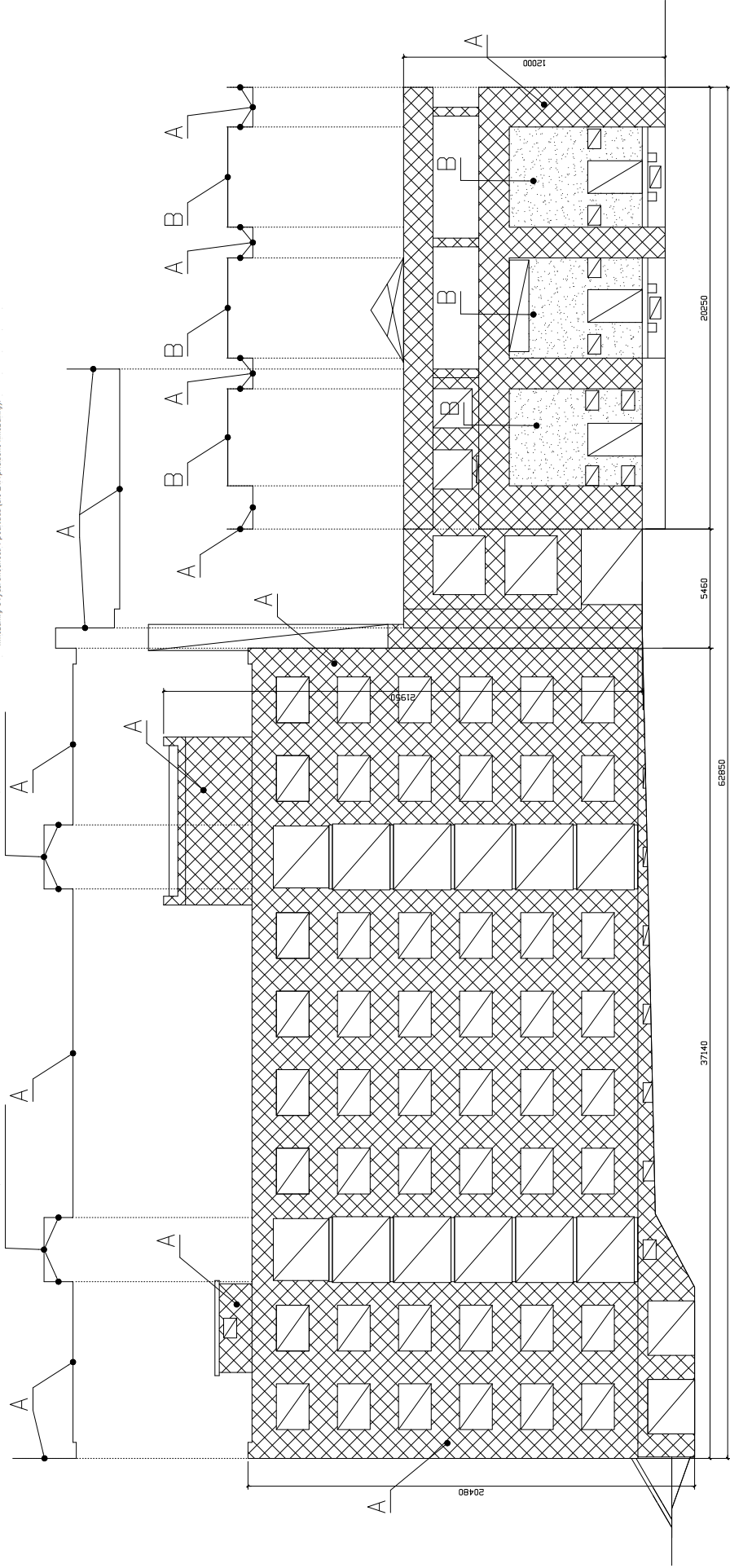


Druh podkladu	Typická izolace	Navrhovaný kotvení prvek	Min. Ø uložku [mm]	N <sub>req</sub> [kN]	Oblasti	
Keramzitebetonový panel	MW	STRU 2G + VT 2G (zápustná montáž)	112,5	0,6	A	B

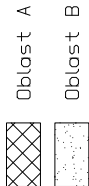
Pozn.: Jakým kotvením je proveden pouze pro systém ETICS s charakteristickou plastovou limitací. Při použití vyššího zatížení (například při použití povrchové úpravy z keramických obkladových pásků) je nutné provést nově jakýmkoli způsobem posazení zohledňujícího tlakem kotvení. Doporučujeme jako návrhový počet hmoždinek s ohledem na jejich úroveň v podkladě a celkový nosná vrstva podkladu naplněná podlet 12 kcm. Pokud vychází podlet výšší, je nutné použít hmoždinky s vyšší úrovní v podkladu (viz též příslušné limitování).

nezateplená část

nezateplená část

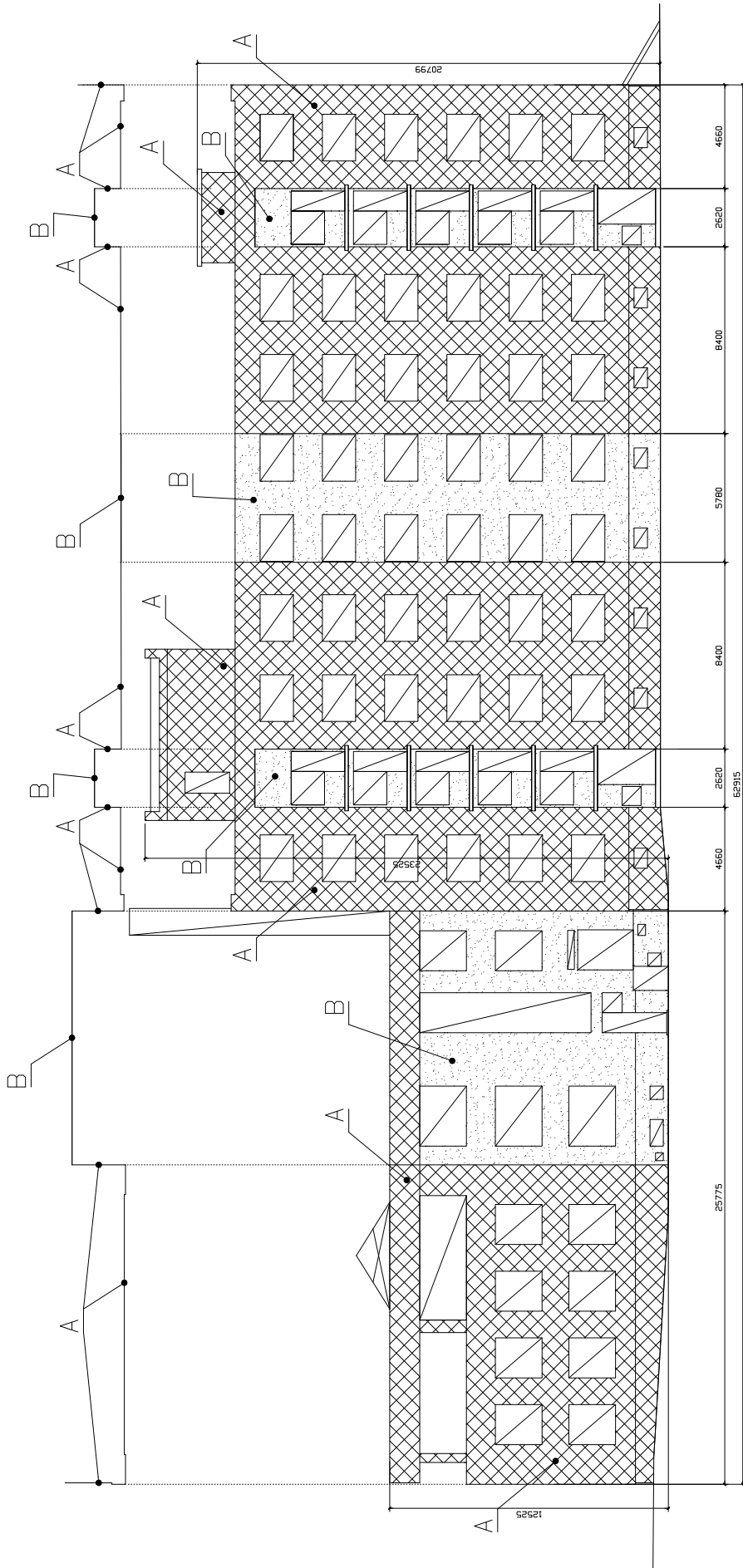


2019-018939-HiM  
Domov pro seniory SPÁLENIŠTĚ, Mírová 2273\_6, Cheb  
Oblasti a počet kotev k fixaci systémů ETICS  
POHLED VÝCHODNÍ  
Půdorysný pohled

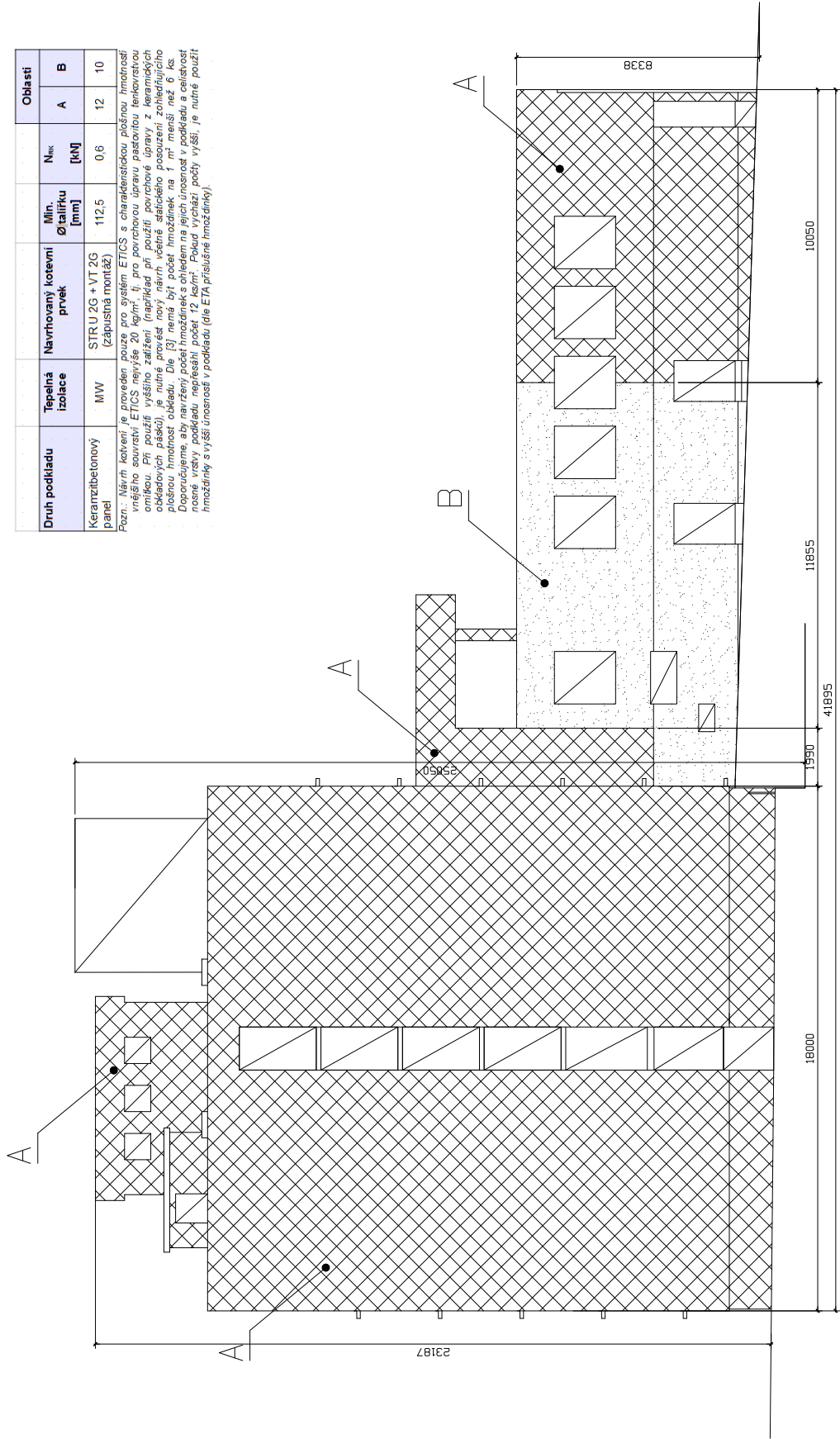
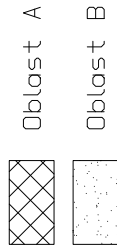


Druh podkladu	Typická izolace	Navrhovaný kotvení prvek	Min. Ø uložku [mm]	N <sub>req</sub> [kN]	Oblasti	
Keramzitelonový panel	MW	STRU 2G + VT 2G (odpustitná montáž)	112,5	0,6	A	B

Pozn.: Jádrem kotvení je proveden pouze pro systém ETICS s charakteristickou plastovou limitací. Při použití výškové zatížení (například při použití povrchové úpravy z keramických obkladových pásků) je nutné provést noví jádrem včetně statického posouzení zohledňujícího ovlivnění kotvení. Doporučujeme jako návrhový počet hmoždinek s ohledem na jejich úroveň v podkladu a celkový nosný vzhled podkladu naplnění podlet 12 kcmi. Pokud vychází podty výšší, je nutné použít hmoždinky s vyšší únosností v podkladu (dle ET příslušné limitovky).

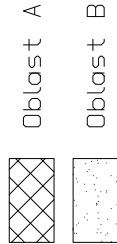


2019-018939-HiM  
Domov pro seniory SPÁLENÍŠTĚ, Mírová 2273\_6, Cheb  
Oblasti a počet kotev k fixaci systémů ETICS  
POHLED SEVERNÍ



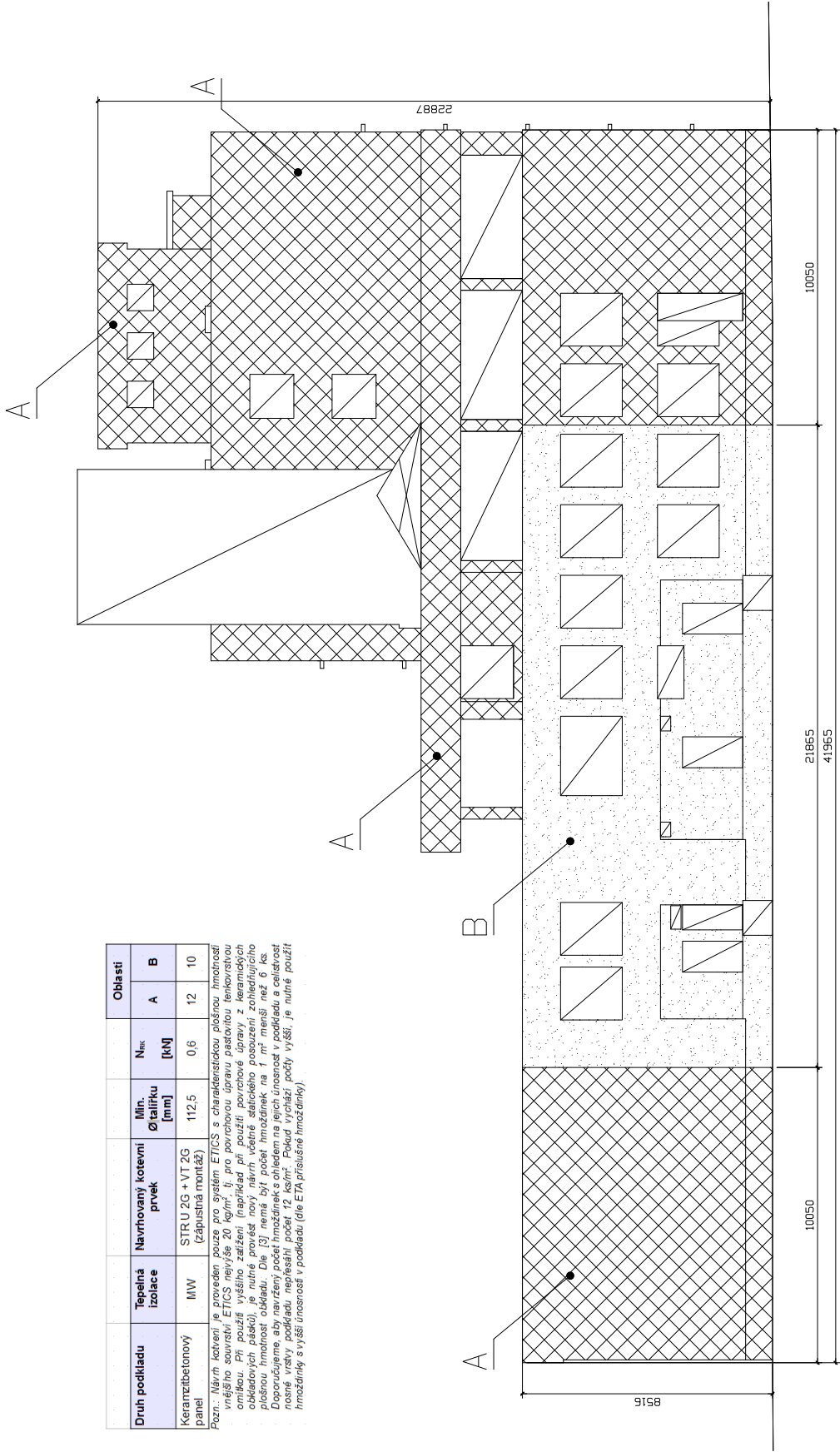
2019-018939-HiM

Domov pro seniory SPÁLENÍŠTĚ, Mírová 2273\_6, Cheb  
Oblasti a počet kotev k fixaci systémů ETICS  
POHLED JIŽNÍ



Druh podkladu	Teplotní izolace	Navrhovaný kotevní prvek	Min. Ø talířku [mm]	N <sub>kek</sub> [kN]	Oblasti	
Keranzitbetonový panel	MW	STRU 2G + VT 2G (zápustná montáž)	112,5	0,6	A	B

Pozn.: Návrh kotvení je proveden pouze pro systém ETICS s charakteristickou plošnou hmotností vnějšího soursství ETICS nejvýše 20 kg/m², tj. pro povrchovou úpravu pasivitou keramickou omítkou. Při použití vyššího zařízení (například při použití povrchové úpravy z keramických obkládkových pásků), je nutné provést nový návrh včetně statického posouzení zohledňujícího plošnou hmotnost obkladu. Dle [3] nemá být počet hmoždinek na 1 m² menší než 6 ks. Doporučujeme, aby navržený počet hmoždinek s ohledem na jejich únosnost v podkladu a celkovost nosné vrstvy podkladu nepřesáhl počet 12 ks/m². Pokud vychází počty vyšší, je nutné použít hmoždinky s vyšší únosností v podkladu (dle ETA příslušné hmoždinky).



## Návrh fixace střech proti účinkům zatížení větrem

**Objednatel:** **Název firmy:** Ing. Pavel Kodýtek

IČ: 66270162

Adresa: Revoluční 823, Planá, 348 15

Mobilní tel: +420 777 041 419

Email: 777041419@seznam.cz

**Objekt:** **Název objektu:** Domov pro seniory SPÁLENIŠTĚ

Ulice; parcela: Mírová 2273/6; 6564, 6565/1 a 6565/2

Město: Cheb

PSČ: 350 02

### 1. Podklady

- [1] Část projektové dokumentace předaná objednatelem (půdorys střechy a řez objektem; zodpovědný projektant Ing. Pavel Kodýtek; datum 7/2019).
- [2] ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení.
- [3] ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení.
- [4] ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení.
- [5] ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem.
- [6] ETAG 006 Systémy mechanicky kotvených pružných střešních hydroizolačních povlaků.
- [7] Publikace, montážní příručky a technické listy užitých materiálů společnosti DEK a.s.:  
KUTNAR Střechy s povlakovou hydroizolační vrstvou – Skladby a detaily  
(<https://www.dekpartner.cz/vzdelavaci-centrum/projekcni-publikace/prohlednout>);  
DEKPLAN střešní fólie – Montážní návod  
(<https://www.dekpartner.cz/vzdelavaci-centrum/montazni-navody/prohlednout>).

U publikací, předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu expedice tohoto dokumentu.

### 2. Popis objektu, terénu, požadavky objednatele

Dle podkladů [1] se jedná o objekt domova pro seniory o opsaných půdorysných rozměrech 62,915 x 41,965 m.

**Hlavní plocha střechy 1.** Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu s opsaným půdorysným rozměrem 38,23 x 18 m. Výška střechy nad přilehlým terénem je max. 20,5 m. Střecha je po obvodě ukončena atikou, která po realizaci zateplení bude méně než 0,15 m, ve výpočtu uvažujeme s ostrou hranou.

**Střechy strojoven.** Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu, výška střechy nad přilehlým terénem je max. 25,05 m. Střecha je po obvodě ukončena závětrnou lištou, ve výpočtu uvažujeme s ostrou hranou.

**Střecha 2.** Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu s opsaným půdorysným rozměrem 25,775 x 24,635 m. Výška střechy nad přilehlým terénem je max. 13,35 m. Střecha je po obvodě ukončena atikou, která po realizaci zateplení bude méně než 0,15 m, ve výpočtu uvažujeme s ostrou hranou.

**Střecha 3.** Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu s opsaným půdorysným rozměrem 41,965 x 20,25 m. Výška střechy nad přilehlým terénem je max. 9,9 m. Střecha je po obvodě ukončena atikou, která po realizaci zateplení bude méně než 0,15 m, ve výpočtu uvažujeme s ostrou hranou.

S ohledem na umístění objektu v krajině bylo ve výpočtu uvažováno s kategorií terénu II, referenční rychlostí větru  $22,5 \text{ m.s}^{-1}$  a nadmořskou výškou 500 m n. m.

Objednatel požaduje navrhnout fixaci hydroizolační vrstvy plochých střech. V souladu s požadavky objednatele uvažujeme skladbu: tepelná izolace EPS a hydroizolace z PVC-P fólie DEKPLAN 76, tl. 1,5 mm fixovaná systémem mechanického kotvení.

### 3. Systém fixace

#### 3.1. Mechanické kotvení povlakové hydroizolace

Předpokládáme, že povlaková izolace z PVC-P fólie **DEKPLAN 76** tl. 1,5 mm a šířky role 1,6 m bude kotvena do nosné konstrukce z dřevěného bednění tl. 25 mm nebo do nosné konstrukce z betonu, odolávající účinkům sání větru.

Dle informací objednatele a s ohledem na typ podkladu **dřevěné bednění** a zvolenou povlakovou izolaci je uvažován kotevní prvek: **Jakub Kokeš CZ, s.r.o. - šroub EDS-H 5,0xL T25 s Teleskopem – TPK 50/TLK 45/CROCO**. Pro zvolený kotevní prvek lze uvažovat návrhovou únosnost pro připevnění hydroizolační vrstvy **600 N**. Důrazně upozorňujeme, že v případě záměny jakéhokoli prvku kotevního systému (podklad, povlaková hydroizolace, kotevní prvek) nelze s touto hodnotou uvažovat a návrh fixace je nutné přepracovat!

Pro ověření požadované únosnosti kotevního prvku (**600 N**) je nutné na stavbě dosáhnout průměrné výtažné síly nejméně **1500 N** na kotvu (uvažováno s bezpečnostním koeficientem **2,5**). Zároveň doporučujeme, aby jednotlivé výtažné síly byly větší než **1000 N**. V případě, že kotevní prvek tyto požadavky nesplňuje, měl by být navržen a ověřen jiný typ kotevního prvku nebo jiný způsob stabilizace. Výtažná zkouška musí být provedena v souladu s předpisem ETAG 006, Annex C – Provádění výtažných zkoušek na stavbě [6]. Je nezbytné, aby výtažné zkoušky s rozhodnutím o způsobu stabilizace prováděla autorizovaná osoba nebo osoba s patřičným živnostenským oprávněním.

Dle informací objednatele a s ohledem na typ podkladu **beton** a zvolenou povlakovou izolaci je uvažován kotevní prvek: **Jakub Kokeš CZ, s.r.o. - šroub GBS 6,0xL T25 s Teleskopem – TPK 50/TLK 45/CROCO**. Pro zvolený kotevní prvek lze uvažovat návrhovou únosnost pro připevnění hydroizolační vrstvy **600 N**. Důrazně upozorňujeme, že v případě záměny jakéhokoli prvku kotevního systému (podklad, povlaková hydroizolace, kotevní prvek) nelze s touto hodnotou uvažovat a návrh fixace je nutné přepracovat!

Pro ověření požadované únosnosti kotevního prvku (**600 N**) je nutné na stavbě dosáhnout průměrné výtažné síly nejméně **1800 N** na kotvu (uvažováno s bezpečnostním koeficientem **3**). Zároveň doporučujeme, aby jednotlivé výtažné síly byly větší než **1000 N**. V případě, že kotevní prvek tyto požadavky nesplňuje, měl by být navržen a ověřen jiný typ kotevního prvku nebo jiný způsob stabilizace. Výtažná zkouška musí být provedena v souladu s předpisem ETAG 006, Annex C – Provádění výtažných zkoušek na stavbě [6]. Je nezbytné, aby výtažné zkoušky s rozhodnutím o způsobu stabilizace prováděla autorizovaná osoba nebo osoba s patřičným živnostenským oprávněním.

Nebudou-li uvedené požadavky splněny, vystavuje se zhotovitel díla reálnému riziku, že ponese odpovědnost za přídržnost navrhovaného kotvení v podkladu.

Provedení výtažných zkoušek v souladu s ETAG 006 a zpracování statického návrhu fixace střechy autorizovanou osobou je možné objednat u společnosti DEKPROJEKT s.r.o. - člena skupiny ATELIER DEK jako komerční zakázku.

#### 4. Výsledky výpočtů, návrh fixace

Byl proveden výpočet zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) [5]. Výsledky výpočtu a návrh fixace jsou shrnuty níže.

Pro zajištění spolehlivé stability je nezbytnou podmínkou vzduchotěsné uzavření obvodu povlakové hydroizolace vůči podkladu.

##### 4.1. Mechanické kotvení povlakové hydroizolace

Střecha 1 (bednění) + strojovny (beton)							
Sektor	Vnější tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]	Počet kotevních prvků [ks/m <sup>2</sup> ]	Uvažovaná šíře role [m]	Max. osová vzdálenost řad kotev [m]	Osová vzdálenost kotev v řadě [mm]	Plocha sektoru [m <sup>2</sup> ]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
<b>F</b>	-3,52	6	1,60	0,75 <sup>1)</sup>	220	226,6	1360
<b>G</b>	-2,68	4,5	1,60	1,49	150	333,0	1499
<b>H</b>	-1,61	3	1,60	1,49	220	49,1	148
<b>Celkem<sup>2)</sup></b>						<b>608,7</b>	<b>3007</b>

Střecha 2 (beton)							
Sektor	Vnější tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]	Počet kotevních prvků [ks/m <sup>2</sup> ]	Uvažovaná šíře role [m]	Max. osová vzdálenost řad kotev [m]	Osová vzdálenost kotev v řadě [mm]	Plocha sektoru [m <sup>2</sup> ]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
<b>F1</b>	-3,01	5,5	1,60	1,45 <sup>2)</sup>	130	205,8	1132
<b>G</b>	-2,41	4,5	1,60	1,49	150	62,8	283
<b>H</b>	-1,45	3	1,60	1,49	220	79,3	238
<b>Celkem<sup>3)</sup></b>						<b>347,9</b>	<b>1653</b>



Střecha 3 (beton)							
Sektor	Vnější tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]	Počet kotevních prvků [ks/m <sup>2</sup> ]	Uvažovaná šíře role [m]	Max. osová vzdálenost řad kotev [m]	Osová vzdálenost kotev v řadě [mm]	Plocha sektoru [m <sup>2</sup> ]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
<b>F2</b>	-2,78	5	1,60	1,49	130	68	340
<b>G1</b>	-2,23	4	1,60	1,49	170	59,8	240
<b>H</b>	-1,34	3	1,60	1,49	220	203,5	611
<b>Celkem<sup>3)</sup></b>						<b>331,3</b>	<b>1191</b>

<sup>1)</sup> Pro velký počet kotev je nutné provést kotvení povlakové hydroizolace v řadách jejichž vzdálenost je uvedena v tabulce. Kotvy jsou překryty přířezy nebo vedlejším pruhem hydroizolace.

Nosným podkladem pro upevnění kotevních prvků bude dřevěné bednění z prken. Řada kotevních prvků hydroizolace nesmí být umístěna v jednom prkně (směr pokládky povlakové hydroizolace musí být příčně ke směru pokládky bednění), kotevní prvky dřevěného bednění i nosná konstrukce horního pláště musí být též dimenzovány na zatížení větrem.

<sup>2)</sup> Rozšířený přesah na 0,15 m.

<sup>3)</sup> Počet kotev je nutné rozšířit o:

- obvodové liniové kotvení u okrajů střechy, vnitřních atik a nástaveb v kolmém směru na směr pokládky povlakové hydroizolace v rozteči 250 mm;
- kotvení v okolí detailů (vtoků, prostupů, apod.);
- kotvení povlakové hydroizolace na svislých plochách vyšších než 500 mm v rozteči max. 500 mm (není-li použita pro toto kotvení lišta z poplastovaného plechu);
- montážní kotvení tepelné izolace v doporučeném počtu min. 2 ks/m<sup>2</sup>.



## 5. Závěrečné poznámky

Střechy jsou uvažovány jako ploché jednoplášťové, s podstřeším bez namáhání větrem. Pokud by byly střechy víceplášťové s intenzivním větráním vzduchové vrstvy a zároveň by nosná konstrukce horního pláště nebyla vzduchotěsná (např. dřevěné bednění z prken, trapézový plech), bylo by nutné posoudit mechanické kotvení hydroizolace i nosné konstrukce horního pláště střešních na zatížení, které je součtem sání větru namáhajícího horní povrch střešních a tlaku větru vnikajícího do vzduchové vrstvy namáhající horní plášť i hydroizolaci tlakem zdola. V tomto případě by bylo nutné výše uvedený návrh přepracovat!

Tento dokument nenahrazuje projektovou dokumentaci. V případě zájmu o zpracování projektové dokumentace se pro zprostředkování služby obraťte na regionálního technika Atelienu DEK na níže uvedených kontaktech.

Zásady navrhování, typové detaily a technologické postupy zpracování jednotlivých materiálů jsou uvedeny v aktuálních publikacích [7].

V rámci technického servisu společnosti STAVEBNINY DEK a.s. nabízíme při uplatnění materiálů z našeho sortimentu konzultace technika Atelienu DEK při jejich zabudovávání do konstrukce.

Další konzultace jsou možné na níže uvedených kontaktech.

## 6. Přílohy

[P1] 1 x A2 - Schéma oblastí střešních dle namáhání větrem a návrhem fixace.



V Plzni dne 3. 9. 2019

**ATELIER DEK, STAVEBNINY DEK a.s.**

Ing. Tomáš Ziegler

tomas.ziegler@dek-cz.com

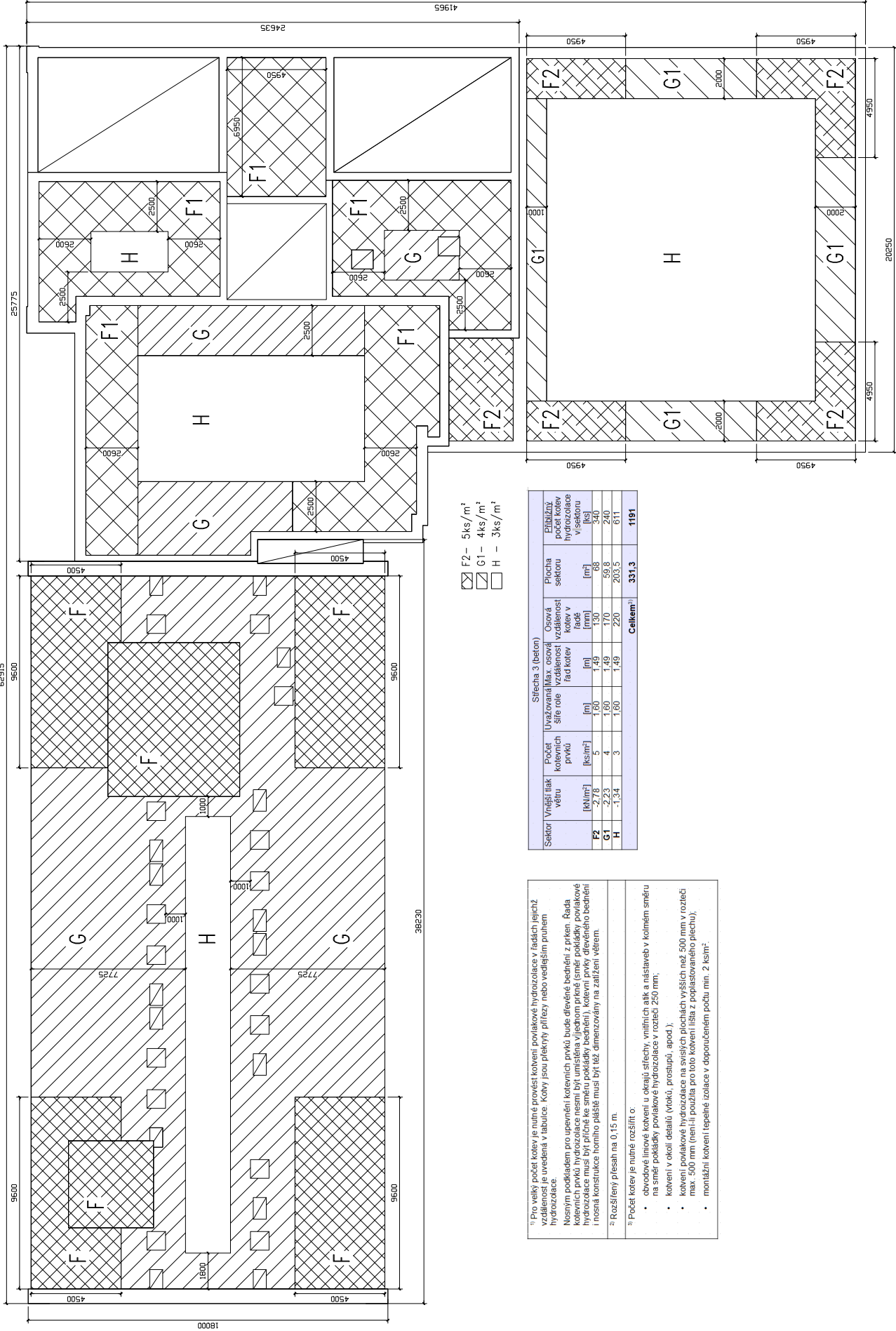
+420 733 168 161

- ☒ F – 6ks/m²
- ☒ G – 4,5ks/m²
- ☐ H – 3ks/m²

Střeška 1 (bednění) + sropny (beton)									
Sektor	Vnější tlak větru	Počet kolektivních prvků	Uvažovaná šíř role	Max. osová vzdálenost řad kolev	Osová vzdálenost kolev v řadě	Plocha sektoru	Příslušný počet kolev hydroizolace v sektoru		
	[kN/m²]	[ks/m²]	[m]	[m]	[mm]	[m²]	[ks]		
F	-2,88	4,5	1,60	1,49	150	333,0	1,490		
G	-2,88	4,5	1,60	1,49	150	333,0	1,490		
H	-1,61	3	1,60	1,49	220	49,1	1,48		
Celkem <sup>2)</sup>							608,7	3007	

- ☒ F1 – 5,5ks/m²
- ☒ G – 4,5ks/m²
- ☐ H – 3ks/m²

Střeška 2 (beton)									
Sektor	Vnější tlak větru	Počet kolektivních prvků	Uvažovaná šíř role	Max. osová vzdálenost řad kolev	Osová vzdálenost kolev v řadě	Plocha sektoru	Příslušný počet kolev hydroizolace v sektoru		
	[kN/m²]	[ks/m²]	[m]	[m]	[mm]	[m²]	[ks]		
F1	-3,01	5,5	1,60	1,45 <sup>3)</sup>	130	205,8	1,132		
G	-2,41	4,5	1,60	1,49	150	62,8	283		
H	-1,45	3	1,60	1,49	220	79,3	238		
Celkem <sup>3)</sup>							347,9	1653	



<sup>1)</sup> Pro velký počet kolev je nutné provést kolevní povlakové hydroizolace v řadách ležících vzdáleností je uvedena v tabulce. Kolevní jsou překryty příjezdy nebo vedlejším pruhem hydroizolace.

Nosným podkladem pro upevnění kolevních prvků bude dřevěné bednění z prken. Řada kolevních prvků hydroizolace nesmí být umístěna v jednom příčné (směr pokládky povlakové hydroizolace musí být příčné ke směru pokládky bednění), kolevní prvky dřevěného bednění i nosná konstrukce horního pláště musí být též dimenzovány na zařízení větrém.

<sup>2)</sup> Rozšíření přesah na 0,15 m.

<sup>3)</sup> Počet kolev je nutné rozšířit o:

- obvodové liniové kolevní u okrajů střechy, vnějších a nářadů v kolmém směru na směr pokládky povlakové hydroizolace v rozteči 250 mm;
- kolevní v okolí detailů (vstupů, průstupů, apod.);
- kolevní povlakové hydroizolace na svislých plochách vyšších než 500 mm v rozteči max. 500 mm (není-li požadováno pro toto kolevní lisu z poplaskování pláště);
- montážní kolevní tepelné izolace v doporučeném počtu min. 2 ks/m².