


## 4D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

4D.1.2.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

4D.1.2.2. VÝKRESOVÁ ČÁST

4D.1.2.2.1. SCHEMA KOTVENÍ FASÁDY

4D.1.2.3. STATICKÝ VÝPOČET

	KIP spol. s r.o. LITOMYŠL INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST TOULOVCOVO NÁM.156, 570 01 LITOMYŠL	VEDOUcí ZAKÁZKY ING. JAN GABRHEL	
		ZODP.PROJEKTANT ING. JAN JIŘÍČEK	
STUPEŇ	PROJEKT PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY	VYPRACOVAL ING. JAN JIŘÍČEK	
INVESTOR	PARDUBICKÝ KRAJ, KOMENSKÉHO NÁM.125, PARDUBICE 532 1	MÍSTO STAVBY ŽAMBERK	
OBJEKT	REALIZACE ÚSPOR ENERGIE - - ALBERTINUM ŽAMBERK OBJEKT 4D - 10. PRÁDELNA	PROFESE 4D.1.2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	
		ZAK.Č. 2714 - 62	DATUM 04/2013
VÝKRES	TECHNICKÁ ZPRÁVA	MĚŘÍTKO	Č.VÝKR. 4D.1.2.1.



## **4D.1.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Projektové dokumentace pro provádění stavby:

# **REALIZACE ÚSPOR ENERGIE - - ALBERTINUM ŽAMBERK**

OBJEKT : 4D - 10. PRÁDELNA

INVESTOR : PARDUBICKÝ KRAJ  
Komenského nám.125  
Pardubice 532 11

PROJEKTANT: KIP spol. s r.o. LITOMYŠL  
INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST  
Toulovcovo nám.156, 570 01 Litomyšl

VEDOUCÍ ZAKÁZKY: Ing. Jan Gabrhel

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST : Ing. Jan Jiříček  
Lidická 1214  
570 01 Litomyšl  
ČKAIT 0701328 IS00 IP00

ZAK.ČÍSLO : 2714- 62 - KIP spol.s.r.o.  
328-13 - Ing.Jiříček

DATUM : Duben 2013



## **a. Všeobecná část**

Statický výpočet projektu pro provádění stavby se zabývá návrhem kotvení vnějšího tepelné izolačního kompozitního systému (ETICS) - mechanického upevnění. Předmětem posudku je stávající objekt Alebrtinum Žamberk – objekt PRÁDELNA..

Veškeré materiály použité na stavbě při stavebních úpravách mají certifikát kvality zaručující splnění požadavků stavby na životnost, mechanické vlastnosti, akustické vlastnosti a tepelně izolační vlastnosti. Dodavatel stavby je povinen použít pouze certifikované materiály k výstavbě novostavby.

## **b Technické řešení**

### **b.1 ZEMNÍ PRÁCE**

-

### **b.2 ZÁKLADY**

-

### **b.3 SVISLÉ KONSTRUKCE**

Nosné zdivo objektu prádelny je provedeno z plných cihel pálených. Přístavba prádelny je pak z plynosilikátových tvárnic.

Objekt je stabilní, bez narušení statiky.

### **b.4 KOTVENÍ FASÁDY**

Statický posudek se zabývá návrhem počtu kotevních prvků – hmoždinek – na 1m<sup>2</sup> fasády. Podrobným statickým výpočtem dle ČSN 73 2902 Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) - Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem bylo určeno:

**A:** Zdivo z cihel pálených + zateplení polystyrenem EPS + zatloukací hmoždinky s ocelovým trnem:

Plochy se zvýšeným sáním větru (nároží, zákoutí)	:	<b>10 ks</b> hmoždinek /m <sup>2</sup>
Ostatní vnitřní plochy	:	<b>8 ks</b> hmoždinek /m <sup>2</sup>

**B:** Zdivo z plynosilikátových tvárnic + zateplení polystyrenem EPS + šroubovací hmoždinky s ocelovým šroubem:

Plochy se zvýšeným sáním větru (nároží, zákoutí)	:	<b>10 ks</b> hmoždinek /m <sup>2</sup>
Ostatní vnitřní plochy	:	<b>8 ks</b> hmoždinek /m <sup>2</sup>

U přířezů desek se počet a poloha hmoždinek upraví s ohledem na rozměry desek a případně i polohu. Počet hmoždinek na m<sup>2</sup> ve vnitřní oblasti plochy se může oproti okrajové oblasti snížit nejvíce o 25%. Rozmístění hmoždinek do plochy desek a do spár mezi tepelně izolačními deskami je schematicky uvedeno ve statickém výpočtu.



## **b.5 POUŽITÝ MATERIÁL NOSNÝCH KONSTRUKCÍ**

### **Zatloukací hmoždinky :**

Universální zatloukací hmoždinka s ocelovým trnem schválená pro beton, plné a děrované zdivo s plastovým montážním přípravkem pro redukci tepelného mostu (0,001 W/K)

### **Šroubovací hmoždinky :**

Universální hmoždinka pro zápusťnou a povrchovou montáž s ocelovým šroubem schválená pro všechny materiály s optimalizovaným tepelným mostem (0,001 W/K)

## **c Uvažovaná zatížení**

**ČSN EN 1991-1-3:2005/Z1:2006 : Zatížení konstrukcí – zatížení sněhem**  
**Sněhová OBLAST V – nemá vliv na kotvení fasády**

**ČSN EN 1991-1-4: Zatížení konstrukcí – zatížení větrem**  
**Větrová OBLAST 2 , Základní rychlost větru  $V_b = 25,0$  m/s**  
**Kategorie terénu 3**

## **d Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, k-čních detailů a technologických postupů**

Při provádění kotvení tepelně izolačních desek je nutné dodržet veškeré technologické postupy udávané výrobcem kotevních prvků – hmoždinek – s ohledem na požadavky pro kotvení dané výrobcem izolačních desek (ETICS).

## **e Technologické podmínky postupu prací**

Podklad bude před montáží fasádního systému očištěn tlakovou vodou. Navětralé (odfouklé) části budou odstraněny a dorovnány. Očištění povrchu se provede tlakovou vodou. Povrch fasády musí vykazovat nerovnost nejvíce 5 mm na dvoumetrové lati. V opačném případě je nutné dále povrch vyrovnat. Z fasády budou odstraněny všechny předměty (cedule, světla, bleskosvody, držáky na satelitní paraboly, či jiná zařízení). Stávající výplně otvorů je nutné chránit proti poškození zakrytím například PE fólií. Konstrukce, které budou procházet zateplováním, například zábradlí je nutné chránit těsnící páskou. Kotevní prvky bleskosvodů je nutné prodloužit tak, aby po dokončení fasádního systému byly osazeny v souladu s platnými předpisy.

Zakladací lišta se bude kotvit zatloukacími hmoždinkami 6 x 55 mm po 300 mm. U nerovných podkladů se, v místech hmoždinek, soklová lišta podloží vymezovací podložkou tak, aby bylo dosaženo přímého čela zakladací lišty. Jednotlivé díly soklové lišty se spojí soklovou spojkou, mezi jednotlivými díly bude ponechána mezera 2 mm - dilatační spára. Na nárožích bude lišta upravena vyříznutím klínu a následným ohnutím na 90°.

Desky tepelné izolace budou lepeny flexibilním lepidlem. Na desky tepelného izolantu se nanáší po obvodu (pás o šířce cca 50 mm) a v ploše desky 3 - 4 terče velikosti dlaně tak, aby bylo



pokryto nejméně 40 % plochy desky. Tloušťka lepicí hmoty je cca 20 - 30 mm. Pokud je podklad rovný, je možné maltu nanášet celoplošně zubovou stěrkou (zuby 10 x 10 mm). Při nanášení lepicí malty je nutné dbát, aby se nedostala na boční strany desek. Desky se lepí na sráz bez mezer. Důležité je dbát na to, aby do spár nevnikla lepicí hmota. Desky tepelné izolace se budou pokládat od spodu, přičemž delší řada se bude vždy klást na vazbu. Nejmenší přeložení desky bude dodrženo 200 mm. Převázání jednotlivých desek je nutno dodržet i při řešení nároží budovy. Desky se položí s větším přesahem přes roh a až po upevnění další desky se zařídou.

Po zatvrdnutí lepicí malty min. 48 hod se provede kotvení fasádního systému talířovými hmoždinkami s ocelovým trnem a s ocelovým šroubem. U zatlukacích hmoždinek je nutno dodržet minimální hloubku kotvení 25mm do nosného podkladu. U šroubovacích pak kotevní hloubku 65mm.

Výztužná vrstva bude provedena na vnějším povrchu tepelné izolace a bude vytvořena z flexibilního lepidla a výztužné sklovláknité armovací tkaniny. Před vytvořením výztužné vrstvy bude provedena kontrola tepelné izolace. Na povrchu nesmí být žádné nerovnosti, které by mohli negativně ovlivnit vlastnosti dalších vrstev.

## **f Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací**

Bourací práce se předpokládají v rozsahu dočasného odstranění překážejících předmětů na fasádách. Pokud se vyskytnou požadavky na odstranění částí nosných konstrukcí objektů, je nutno vyzvat zodpovědného statiky k návrhu řešení odstranění. Nepředpokládá se však nutnost odstraňování nosných konstrukcí s nimi výskyt bouracích a podchycovacích prací.

## **g Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Z hlediska kotvení tepelně izolačních materiálů na stávající nosné zdivo je nutno dodržet pokyny dané technologickými postupy prací, hlavně co se týče rovinnosti a čistoty povrchů fasád.

## **h Použité normy a podklady**

ČSN EN 1990	Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - zatížení větrem
ČSN 73 2902	Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) - Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem

Protokol pro výtaznou zkoušku na stavbě (viz součást stat.výpočtu oddíl 4.) - EJEOT CZ, s.r.o.  
Kalkulátor pro stanovení okrajových a vnitřních oblastí ploch budovu - EJOT CZ, s.r.o.

## **i Závěr**

Stavbu je nutno provést dle schválené projektové dokumentace. Během stavby je nutno dodržovat veškeré předpisy ČSN, ČSN EN a BOZP. Změny a doplňky oproti projektové dokumentaci je nutno předem projednat s projektantem.

Při provádění výstavby musí být zabráněno nadměrné prašnosti, hluku a znečišťování



komunikací.

Projektant si vyhrazuje právo doplňovat, případně pozměňovat projekt na základě nových poznatků, zjištěných během provádění výstavby.

Všechny stavební práce musí být provedeny v souladu se stavebním zákonem a souvisejícími předpisy, v kvalitě předepsané v požadavcích příslušných norem pro navrhování a provádění staveb uvedených v Seznamu českých norem a ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, nebo v kvalitě vyšší.

Při provádění se musí dodržovat bezpečnost práce - ČSN 73 2400, ČSN 73 1209, ČSN 73 1216 a ostatní související normy a předpisy.

Všechny použité materiály a výrobky musí mít platný certifikát ve smyslu §156 zákona č.183/2006 Sb. a nařízení vlády č.163/2002 Sb. a nařízení vlády č.312/2005 a zákonů a nařízení souvisejících.

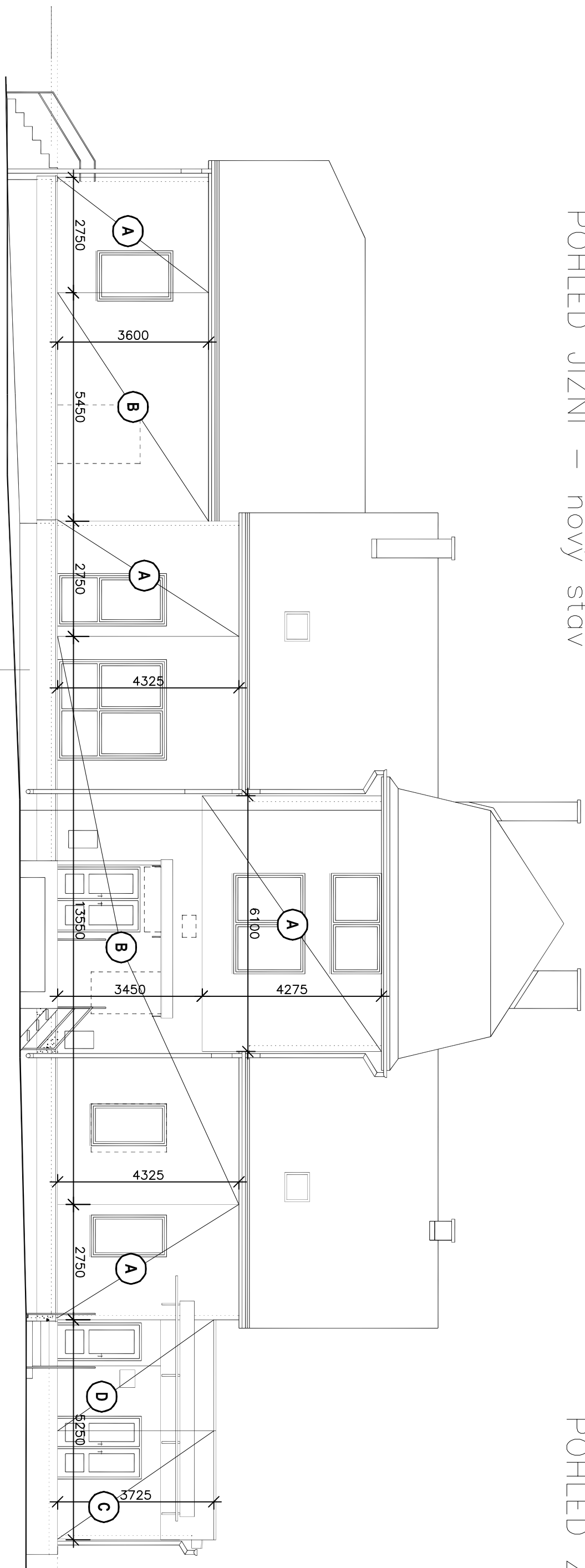
**Při jakékoli nejasnosti je nutné se spojit s projektantem a problém vyřešit.**

V Litomyšli, 04/2013

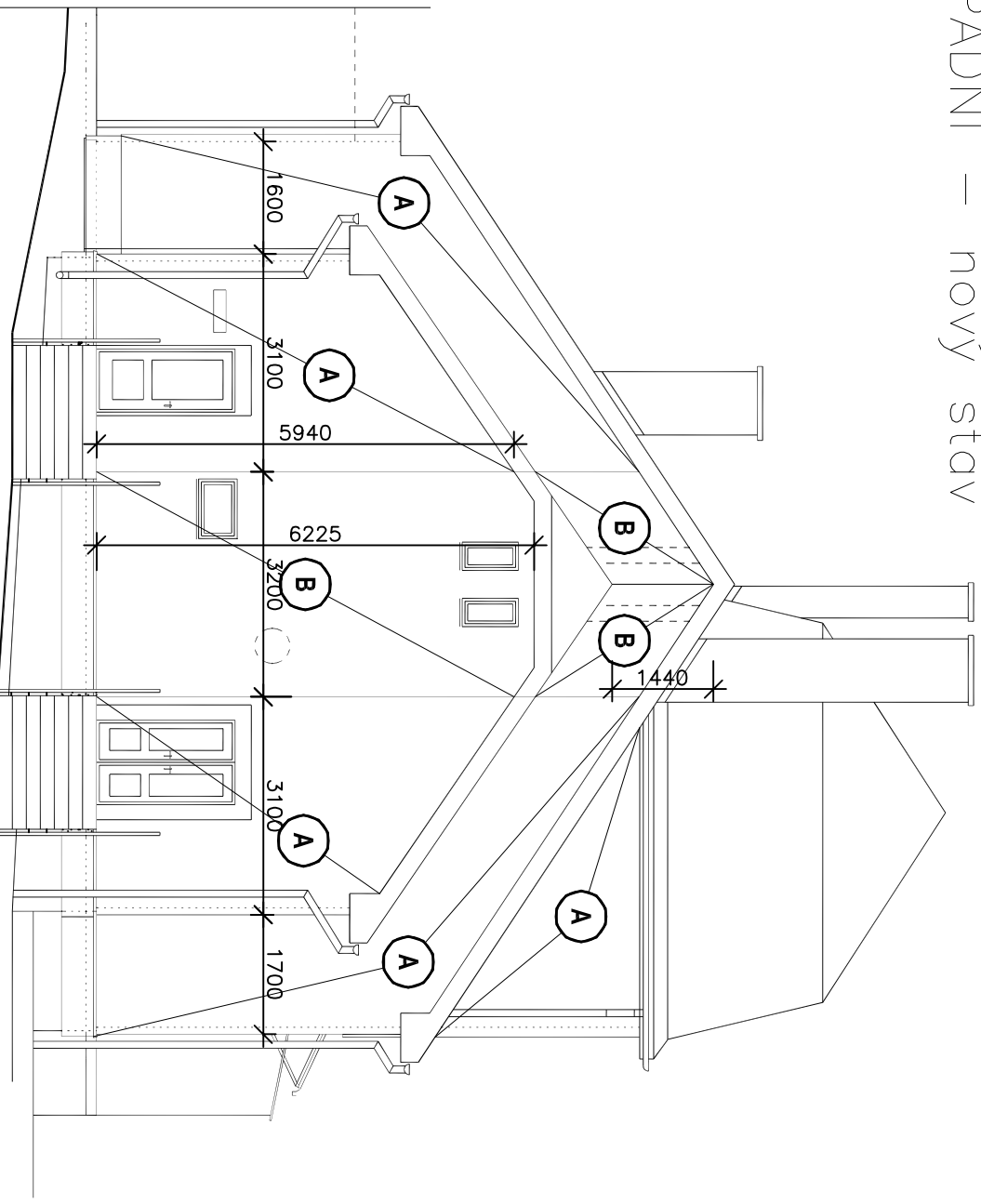
Vypracoval: Ing. Jan Jiříček



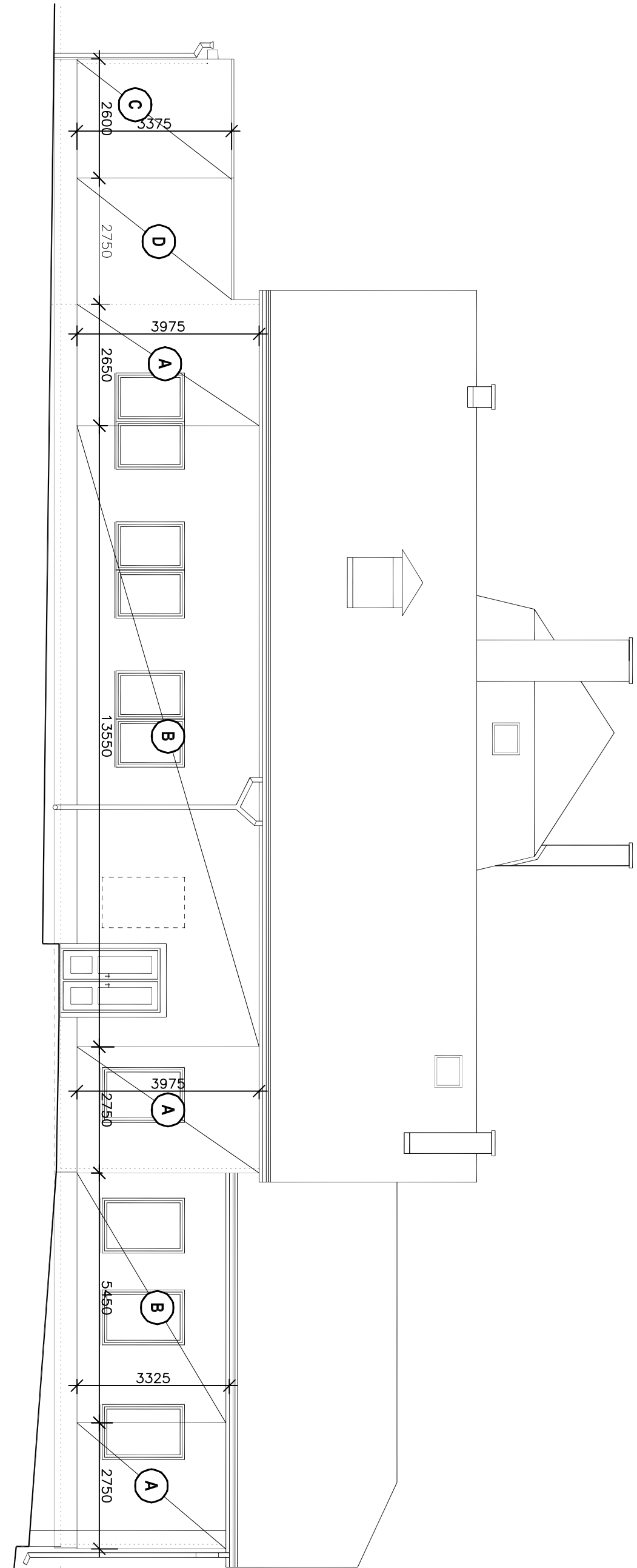
POHLED JIŽNÍ – nový stav



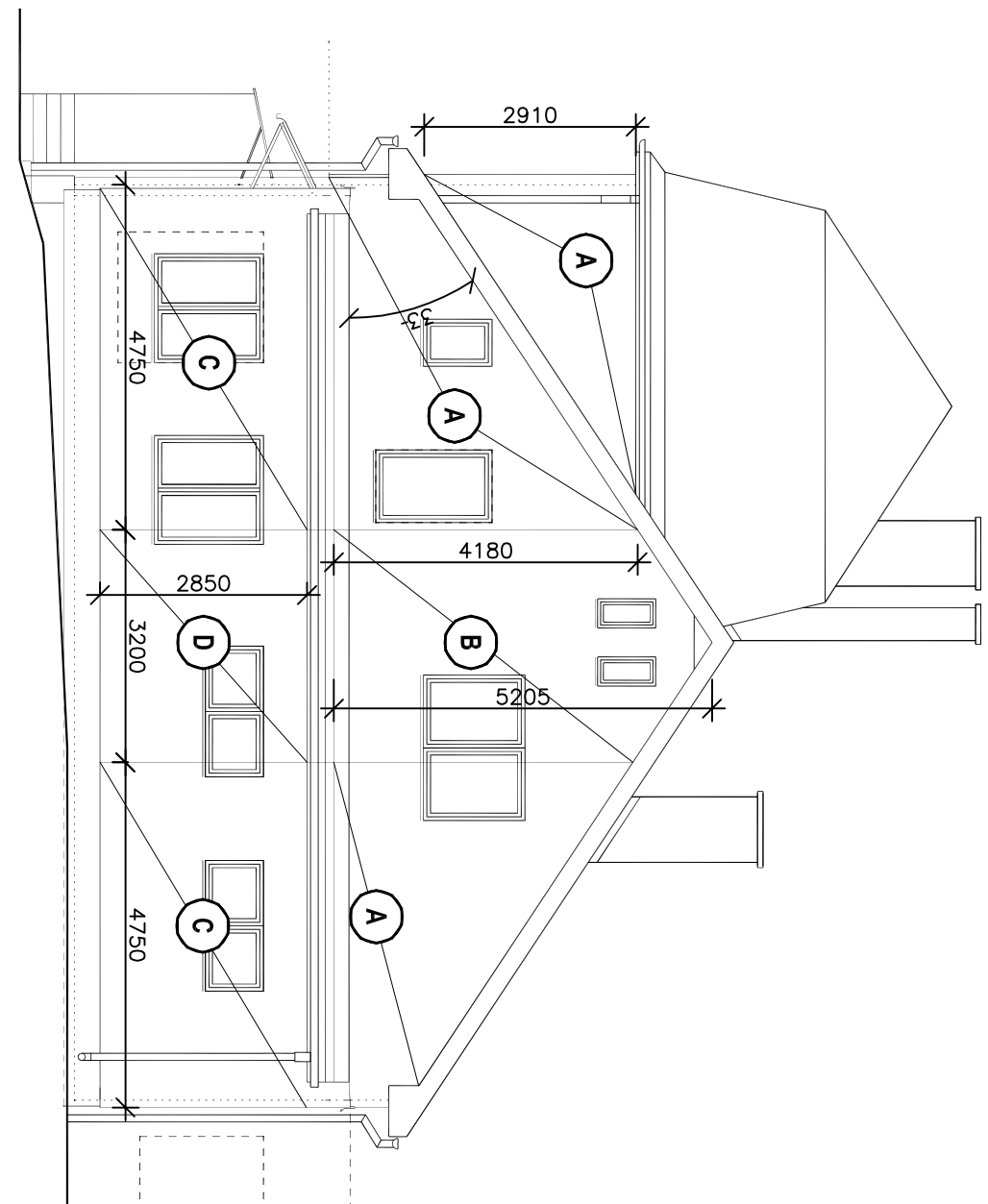
POHLED ZÁPADNÍ – nový stav



POHLED SEVERNÍ – nový stav



POHLED VÝCHODNÍ – nový stav



## LEGENDA KOTVENÍ FASÁDY

IZOLAČNÍ MATERIÁL: POLYSTYREN EPS 70 F tl:140mm , 500x1000mm

HMOŽDINKA: ZATLOKACÍ, kotvy s ocelovým trnem

**A** 10 KS/m<sup>2</sup>

**B** 8 KS/m<sup>2</sup>

HMOŽDINKA: ŠROUBOVACÍ, s ocelovým šroubem

**C** 10 KS/m<sup>2</sup>

**D** 8 KS/m<sup>2</sup>



KIP spol. s r.o. LITOMYŠL  
INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST  
TOULOVCOVO NÁM.156, 570 01 LITOMYŠL

STUPEŇ PROJEKT PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

VYPRACOVAL

ING. JAN JIRIČEK

INVESTOR PARUBICKÝ KRAJ, KOMENSKÉHO NÁM.125, PARDUBICE 532 11

MĚTO STAVBY

ZÁMĚBERK

OBJEKT REALIZACE ÚSPOR ENERGIE -  
- ALBERTINUM ZÁMĚBERK

OBJEKT 4D - 10. PRADELNÁ

PROJEKT 4D.1.2 - STAVEBNĚ  
KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

ZÁČ.C. 2714 - 62

DATA 04/2013

VÝKRES

SCHEMA KOTVENÍ FASÁDY

MĚRITVO

1:100


Č. VÝKRS

4D.1.2.2.1.



počet stran výpočtu: -1- až -12- (+ titulní list)

autorizovaná paré:

	KIP spol. s r.o. LITOMYŠL INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST TOULOVCOVO NÁM.156, 570 01 LITOMYŠL	VEDOUcí ZAKÁZKY ING. JAN GABRHEL	
		ZODP.PROJEKTANT ING. JAN JIŘÍČEK	
STUPEŇ	PROJEKT PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY	VYPRACOVAL ING. JAN JIŘÍČEK	
INVESTOR	PARDUBICKÝ KRAJ, KOMENSKÉHO NÁM.125, PARDUBICE 532 1	MÍSTO STAVBY ŽAMBERK	
OBJEKT	REALIZACE ÚSPOR ENERGIE - - ALBERTINUM ŽAMBERK OBJEKT 4D - 10. PRÁDELNA	PROFESE 4D.1.2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	
		ZAK.Č. 2714 - 62	DATUM 04/2013
VÝKRES	STATICKÝ VÝPOČET	MĚŘÍTKO	Č.VÝKR. 4D.1.2.3.



# **OBSAH STATICKÉHO VÝPOČTU: str. -2- až -12-**

označení	název	strana
1.	<b>ZATÍŽENÍ</b>	<b>2</b>
2.	<b>POSOUZENÍ KOTEVNÍ FASÁDY</b>	<b>4</b>
3.	<b>VÝPOČET OBLASTÍ KOTVENÍ</b>	<b>8</b>
4.	<b>PROTOKOL VÝTAŽNÉ ZKOUŠKY</b>	<b>9</b>

## **ÚVOD:**

Statický výpočet se zabývá návrhem kotvení vnějšího tepelné izolačního kompozitního systému (ETICS) - mechanického upevnění. Předmětem posudku je stávající objekt Alebrtinum Žamberk - PRÁDELNA.

## **POUŽITÉ PODKLADY A LITERATURA:**

ČSN EN 1990	Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - zatížení větrem
ČSN 73 2902	Vnější tepelné izolační kompozitní systémy (ETICS) - Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem
Protokol pro výtaznou zkoušku na stavbě (viz součást stat.výpočtu oddíl 4.)-EJEOT CZ, s.r.o.	
Kalkulátor pro stanovení okrajových a vnitřních oblastí ploch budovu - EJEOT CZ, s.r.o.	

## **POUŽITÉ MATERIÁLY**

### **Hlavní objekt:**

Zateplovací systém:	Polystyren EPS 70
Podkladní materiál, (kategorie použití):	Cihla plná pálená, ( B )
Kotevní prvky (způsob montáže):	hmoždinky s ocelovým trnem, ( b )

### **Zatloukací hmoždinka ocelovým trnem – cihelné zdivo**

Universální zatloukací hmoždinka s ocelovým trnem schválená pro beton, plné a děrované zdivo s plastovým montážním přípravkem pro redukci tepelného mostu (0,001 W/K)

### **Přístavek prádelny:**

Zateplovací systém:	Polystyren EPS 70
Podkladní materiál, (kategorie použití):	Plynosilikát, ( D )
Kotevní prvky (způsob montáže):	hmoždinky se šroubem, ( a )

### **Šroubovací s ocelovým šroubem – plynosilikátové zdivo**

Universální hmoždinka pro zápusťnou a povrchovou montáž s ocelovým šroubem schválená pro všechny materiály s optimalizovaným tepelným mostem (0,001 W/K)



ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	328/13
AKCE:	REALIZACE ÚSPOR ENERGIE - ALBERTINUM ŽAMBERK
DRUH VÝPOČTU:	STATICKÝ VÝPOČET
	1. ZATÍŽENÍ 1.1. ZATÍŽENÍ OBECNĚ 1.1.1. NAHODILÁ ZATÍŽENÍ 1.1.1.1. ZATÍŽENÍ SNĚHEM ŽAMBERK → <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">V.</span> Sněhová oblast - nemá vliv na kotevní fasády 1.1.1.2. ZATÍŽENÍ VĚTREM ŽAMBERK → <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">II.</span> Větrová oblast

## SVISLÉ STĚNY $h \leq b$

kat.terénu	3	[-]
$v_b$	25,0	[m/s]
$q_b$	0,391	kN/m <sup>2</sup>
$q_p(h)$	0,715	kN/m <sup>2</sup>
$c_e(h)$	1,829	[-]
A	100,0	[m <sup>2</sup> ]
h	12,0	[m]
d	12,8	[m]
b	27,2	[m]
$e_0$	24,00	[m]

uvažovat nedostatečnou korelaci tlaků větru na návětrné a závětrné straně?

**n**

ano...A

ne...N

směr větru  $\theta=0^\circ$

$e_0 < d$	-
$e_0 \geq d$	plocha A+B
$e_0 \geq 5d$	-

$e_0/5$	$d-e_0/5$	$4/5e_0$	$d-e_0$	
4,80	8,00	-	-	[m]

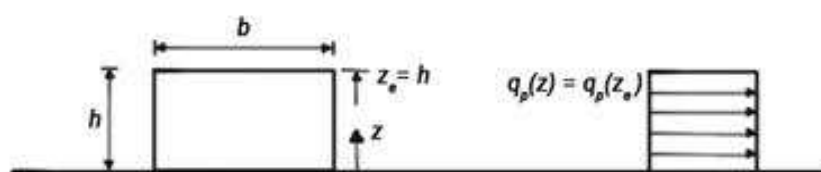
směr větru  $\theta=0^\circ$

PLOCHA	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1-10}$	$C_{pe,1}$	$w_{e,k,0}$	
A	-1,200	-	-	-0,857	kN/m <sup>2</sup>
B	-0,800	-	-	-0,572	kN/m <sup>2</sup>
C	-	-	-	-	kN/m <sup>2</sup>
D	0,792	-	-	0,566	kN/m <sup>2</sup>
E	-0,483	-	-	-0,345	kN/m <sup>2</sup>

čelní stěna  
pozemní stavby

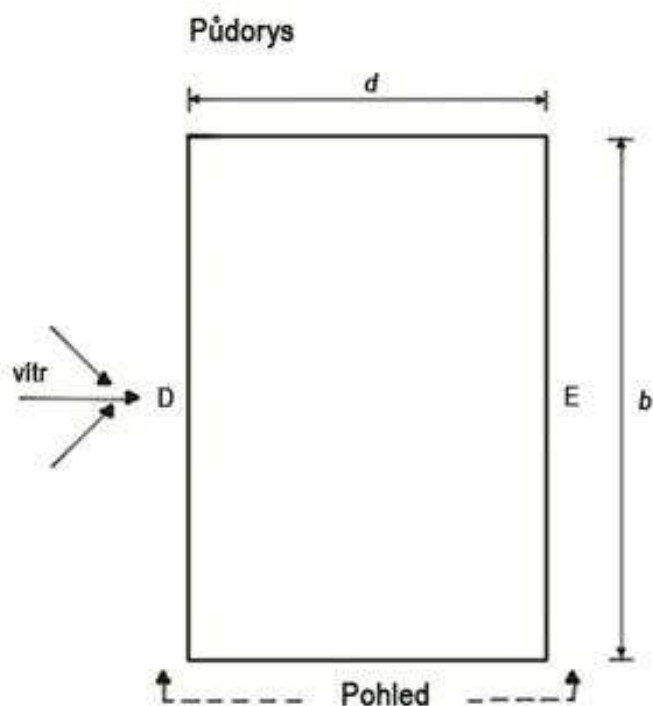
referenční  
výška

závislost dynamického  
tlaku na výšce



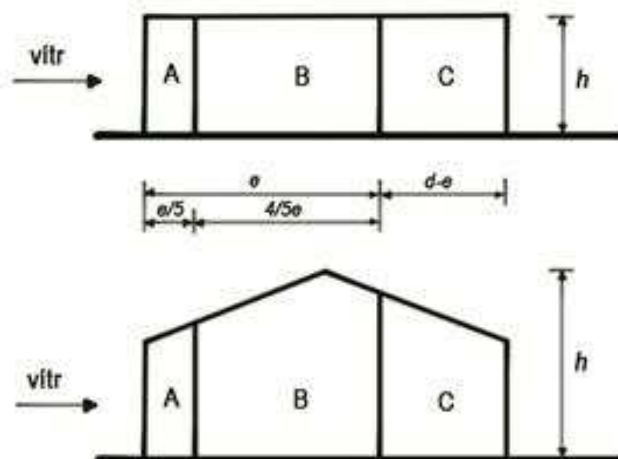


# OBRAZOVÁ PŘÍLOHA - SVISLÉ STĚNY $h \leq b$

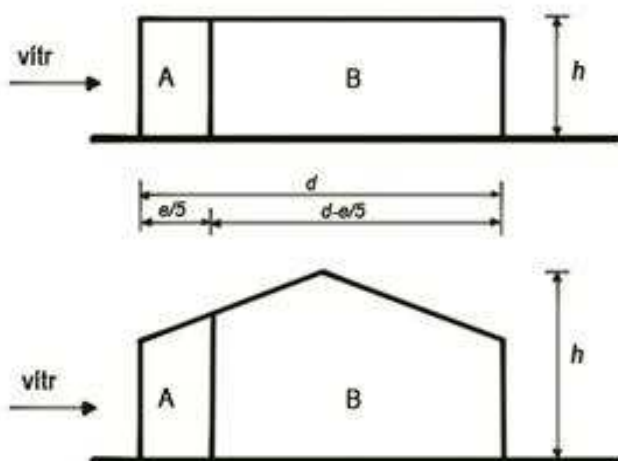


$e$  je menší z hodnot  $b$  nebo  $2h$   
 $b$  je rozměr kolmý na směr větru

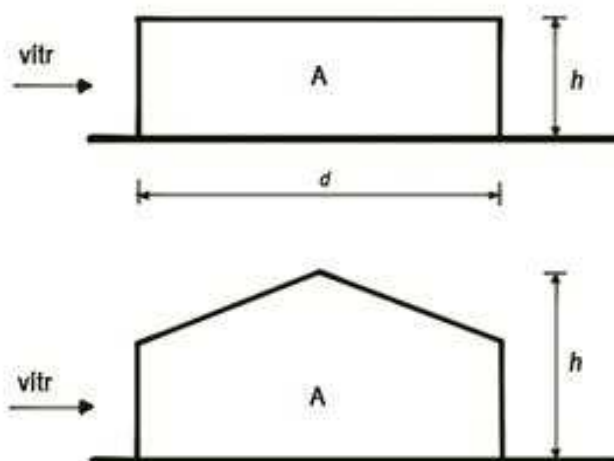
Pohled pro  $e < d$



Pohled pro  $e \geq d$



Pohled pro  $e \geq 5d$





DLE ČSN 73 2902  
(kapitola 5.4.1.)

## 2. Podrobný návrh mechanického kotvení hmoždinami na účinky sání větru

### 2.1. Kotevní fasády na nároží - zvýšené účinky sání - PLNÁ CIHLA

Parametry zateplovacího systému ETICS a podkladního materiálu:

Zateplovací systém: Polystyren EPS 70

Podkladní materiál, (kategorie použití): Cihla plná pálená, ( B )

Kotevní prvky (způsob montáže): hmoždinky s ocelovým trnem, ( b )

Tab.5 - ČSN 73 2902

Tab.5 - ČSN 73 2902

Tab.1 - ČSN 73 2902

Tab.3 - ČSN 73 2902

Viz.zatížení větrem

průměrná hodnota odolnosti proti protažení na jednu hmoždinu v ploše $R_{panel}$	0,25	kN
průměrná hodnota odolnosti proti protažení na jednu hmoždinu ve spárách $R_{joint}$	0,18	kN
součinitel pro stanovení charakter.hodnoty odolnosti proti protažení $R_{panel}$ a $R_{joint}$ $k_k$	0,80	-
celkový počet kotev na m2 $n$	10	ks
počet hmoždinek na 1 m2 umístěných v ploše desek tepelné izolace $n_{panel}$	6	ks
počet hmoždinek na 1 m2 umístěných ve spárách mezi deskami tepelné izolace $n_{joint}$	4	ks
Součinitel bezpečnosti upevnění při spolupůsobení hmoždinky na kontaktu s izolací $\gamma_{Mb}$	1,20	-
Součinitel bezpečnosti upevnění při montáži hmoždinky $\gamma_{Mc}$	2,90	-
charakteristická únosnost hmoždinky v tahu ze zkoušky in situ $N_{rk}$	0,75	kN
Návrhová hodnota účinků zatížení větrem (sání větru) $w_{e,k,0}$	0,857	kN/m2
dílčí součinitel pro zatížení větrem $\gamma_d$	1,50	-
Návrhová hodnota účinků zatížení větrem $S_d$	1,29	kN

PODMÍNKA SPOLEHLIVOSTI :  $R_d > S_d$

$R_d = \min (R_{d1}; R_{d2})$

$$R_{d1} = (R_{panel} * n_{panel} + R_{joint} * n_{joint}) * k_k / \gamma_{Mb}$$

$$R_{d1} = 1,48 \text{ kN}$$

$$R_{d2} = N_{rk} * (n_{panel} + n_{joint}) / \gamma_{Mc}$$

$$R_{d2} = 2,59 \text{ kN}$$

$$\text{návrhová odolnost mechanického upevnění ETICS vůči účinkům sání větru } R_d = 1,48 \text{ kN}$$

Posouzení návrhu kotvení:

**KOTVENÍ VYHOVUJE**

**ZÁVĚR :**

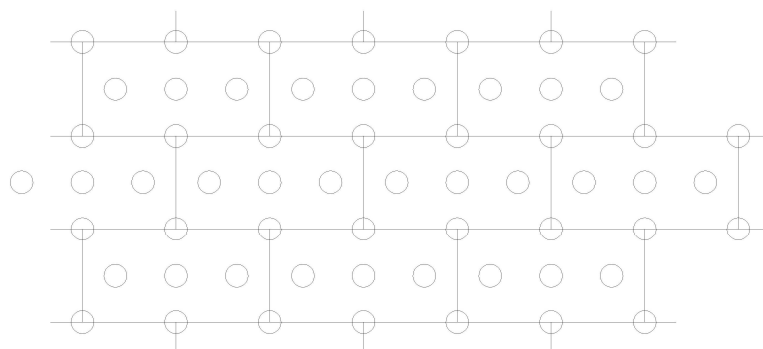
**PRO KOTVENÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍHO MATERIÁLU BUDE POUŽITO**

**10**

**KS HMOŽDINEK NA 1 m2 FASÁDY.**

**SCHEMA KOTEVNÍ :**

Rozmístění hmoždinek při počtu 10ks, z toho 4 ks ve spárách





**DLE ČSN 73 2902**

(kapitola 5.4.1.)

**2.2. Kotevní fasády v ploše - PLNÁ CIHLA**

Parametry zateplovacího systému ETICS a podkladního materiálu:

Zateplovací systém:

Polystyren EPS 70

Podkladní materiál, (kategorie použití):

Cihla plná pálená, ( B )

Kotevní prvky (způsob montáže):

hmoždinky s ocelovým trnem, ( b )

Tab.5 - ČSN 73 2902

Tab.5 - ČSN 73 2902

Tab.1 - ČSN 73 2902

Tab.3 - ČSN 73 2902

**Viz.zatížení větrem**

průměrná hodnota odolnosti proti protažení na jednu hmoždinu v ploše $R_{panel}$	=	0,25	kN
průměrná hodnota odolnosti proti protažení na jednu hmoždinu ve spárách $R_{joint}$	=	0,18	kN
součinitel pro stanovení charakter.hodnoty odolnosti proti protažení $R_{panel}$ a $R_{joint}$ $k_k$	=	0,80	-
celkový počet kotev na m2 $n$	=	8	ks
počet hmoždinek na 1 m2 umístěných v ploše desek tepelné izolace $n_{panel}$	=	4	ks
počet hmoždinek na 1 m2 umístěných ve spárách mezi deskami tepelné izolace $n_{joint}$	=	4	ks
Součinitel bezpečnosti upevnění při spolupůsobení hmoždinky na kontaktu s izolací $\gamma_{Mb}$	=	1,20	-
Součinitel bezpečnosti upevnění při montáži hmoždinky $\gamma_{Mc}$	=	2,90	-
charakteristická únosnost hmoždinky v tahu ze zkoušky in situ $N_{rk}$	=	0,75	kN
Návrhová hodnota účinků zatížení větrem (sání větru) $W_{e,k,0}$	=	0,572	kN/m2
dílčí součinitel pro zatížení větrem $\gamma_d$	=	1,50	-
Návrhová hodnota účinků zatížení větrem $S_d$	=	0,86	kN

**PODMÍNKA SPOLEHLIVOSTI :  $R_d > S_d$**

**$R_d = \min (R_{d1}; R_{d2})$**

$$R_{d1} = (R_{panel} * n_{panel} + R_{joint} * n_{joint}) * k_k / \gamma_{Mb}$$

$$R_{d1} = 1,15 \text{ kN}$$

$$R_{d2} = N_{rk} * (n_{panel} + n_{joint}) / \gamma_{Mc}$$

$$R_{d2} = 2,07 \text{ kN}$$

$$\text{návrhová odolnost mechanického upevnění ETICS vůči účinkům sání větru } R_d = 1,15 \text{ kN}$$

Posouzení návrhu kotvení:

**KOTVENÍ VYHOVUJE**

**ZÁVĚR :**

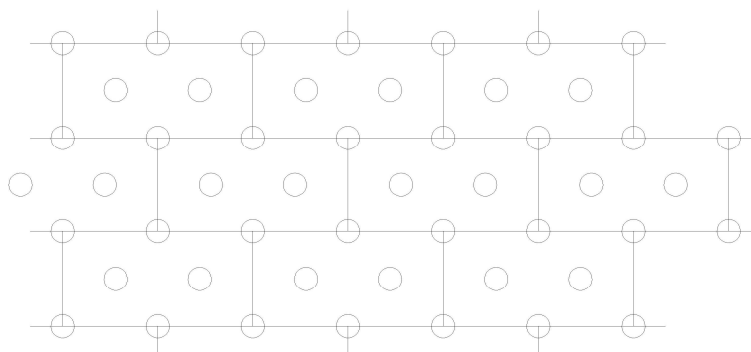
**PRO KOTVENÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍHO MATERIÁLU BUDE POUŽITO**

**8**

**KS HMOŽDINEK NA 1 m2 FASÁDY.**

**SCHEMA KOTEVNÍ :**

Rozmístění hmoždinek při počtu 8ks, z toho 4 ks ve spárách





(kapitola 5.4.1.)

### 2.3. Kotevní fasády na nároží - zvýšené účinky sání - PLYNOSILIKÁT

Parametry zateplovacího systému ETICS a podkladního materiálu:

Zateplovací systém:

Polystyren EPS 70

Podkladní materiál, (kategorie použití):

Plynosilikát, ( D )

Kotevní prvky (způsob montáže):

hmoždinky se šroubem, ( a )

Tab.5 - ČSN 73 2902

Tab.5 - ČSN 73 2902

Tab.1 - ČSN 73 2902

Tab.3 - ČSN 73 2902

**Viz.zatížení větrem**

průměrná hodnota odolnosti proti protažení na jednu hmoždinu v ploše $R_{panel}$	=	0,25	kN
průměrná hodnota odolnosti proti protažení na jednu hmoždinu ve spárách $R_{joint}$	=	0,18	kN
součinitel pro stanovení charakter.hodnoty odolnosti proti protažení $R_{panel}$ a $R_{joint}$ $k_k$	=	0,80	-
celkový počet kotev na m2 $n$	=	10	ks
počet hmoždinek na 1 m2 umístěných v ploše desek tepelné izolace $n_{panel}$	=	6	ks
počet hmoždinek na 1 m2 umístěných ve spárách mezi deskami tepelné izolace $n_{joint}$	=	4	ks
Součinitel bezpečnosti upevnění při spolupůsobení hmoždinky na kontaktu s izolací $\gamma_{Mb}$	=	1,20	-
Součinitel bezpečnosti upevnění při montáži hmoždinky $\gamma_{Mc}$	=	2,40	-
charakteristická únosnost hmoždinky v tahu ze zkoušky in situ $N_{rk}$	=	0,60	kN
Návrhová hodnota účinků zatížení větrem (sání větru) $w_{e,k,0}$	=	0,857	kN/m2
dílčí součinitel pro zatížení větrem $\gamma_d$	=	1,50	-
Návrhová hodnota účinků zatížení větrem $S_d$	=	1,29	kN

**PODMÍNKA SPOLEHLIVOSTI :  $R_d > S_d$**

**$R_d = \min (R_{d1}; R_{d2})$**

$$R_{d1} = (R_{panel} * n_{panel} + R_{joint} * n_{joint}) * k_k / \gamma_{Mb}$$

$$R_{d1} = 1,48 \text{ kN}$$

$$R_{d2} = N_{rk} * (n_{panel} + n_{joint}) / \gamma_{Mc}$$

$$R_{d2} = 2,50 \text{ kN}$$

$$\text{návrhová odolnost mechanického upevnění ETICS vůči účinkům sání větru } R_d = 1,48 \text{ kN}$$

Posouzení návrhu kotvení:

**KOTVENÍ VYHOVUJE**

**ZÁVĚR :**

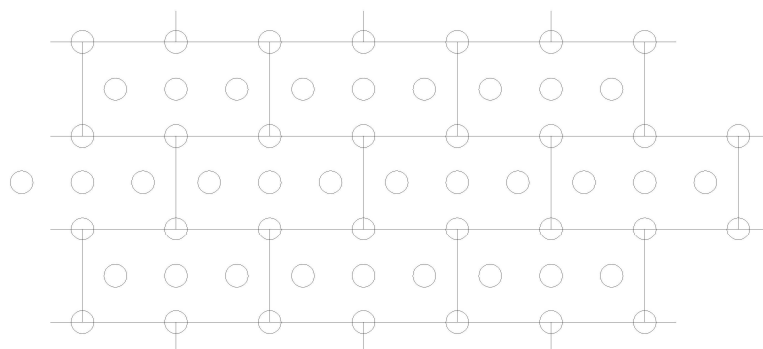
**PRO KOTVENÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍHO MATERIÁLU BUDE POUŽITO**

**10**

**KS HMOŽDINEK NA 1 m2 FASÁDY.**

**SCHEMA KOTEVNÍ :**

Rozmístění hmoždinek při počtu 10ks, z toho 4 ks ve spárách





**DLE ČSN 73 2902**

(kapitola 5.4.1.)

**2.4. Kotevní fasády v ploše - PLYNOSILIKÁT**

Parametry zateplovacího systému ETICS a podkladního materiálu:

Zateplovací systém:

Polystyren EPS 70

Podkladní materiál, (kategorie použití):

Plynosilikát, ( D )

Kotevní prvky (způsob montáže):

hmoždinky se šroubem, ( a )

Tab.5 - ČSN 73 2902

Tab.5 - ČSN 73 2902

Tab.1 - ČSN 73 2902

Tab.3 - ČSN 73 2902

**Viz.zatížení větrem**

průměrná hodnota odolnosti proti protažení na jednu hmoždinu v ploše $R_{panel}$	<b>0,25</b> kN
průměrná hodnota odolnosti proti protažení na jednu hmoždinu ve spárách $R_{joint}$	<b>0,18</b> kN
součinitel pro stanovení charakter.hodnoty odolnosti proti protažení $R_{panel}$ a $R_{joint}$ $k_k$	<b>0,80</b> -
celkový počet kotev na m2 $n$	<b>8</b> ks
počet hmoždinek na 1 m2 umístěných v ploše desek tepelné izolace $n_{panel}$	<b>4</b> ks
počet hmoždinek na 1 m2 umístěných ve spárách mezi deskami tepelné izolace $n_{joint}$	<b>4</b> ks
Součinitel bezpečnosti upevnění při spolupůsobení hmoždinky na kontaktu s izolací $\gamma_{Mb}$	<b>1,20</b> -
Součinitel bezpečnosti upevnění při montáži hmoždinky $\gamma_{Mc}$	<b>2,40</b> -
charakteristická únosnost hmoždinky v tahu ze zkoušky in situ $N_{rk}$	<b>0,60</b> kN
Návrhová hodnota účinků zatížení větrem (sání větru) $W_{e,k,0}$	<b>0,572</b> kN/m2
dílčí součinitel pro zatížení větrem $\gamma_d$	<b>1,50</b> -
Návrhová hodnota účinků zatížení větrem $S_d$	<b>0,86</b> kN

**PODMÍNKA SPOLEHLIVOSTI :  $R_d > S_d$**

**$R_d = \min (R_{d1}; R_{d2})$**

$$R_{d1} = (R_{panel} * n_{panel} + R_{joint} * n_{joint}) * k_k / \gamma_{Mb}$$

$$R_{d1} = 1,15 \text{ kN}$$

$$R_{d2} = N_{rk} * (n_{panel} + n_{joint}) / \gamma_{Mc}$$

$$R_{d2} = 2,00 \text{ kN}$$

$$\text{návrhová odolnost mechanického upevnění ETICS vůči účinkům sání větru } R_d = 1,15 \text{ kN}$$

Posouzení návrhu kotvení:

**KOTVENÍ VYHOVUJE**

**ZÁVĚR :**

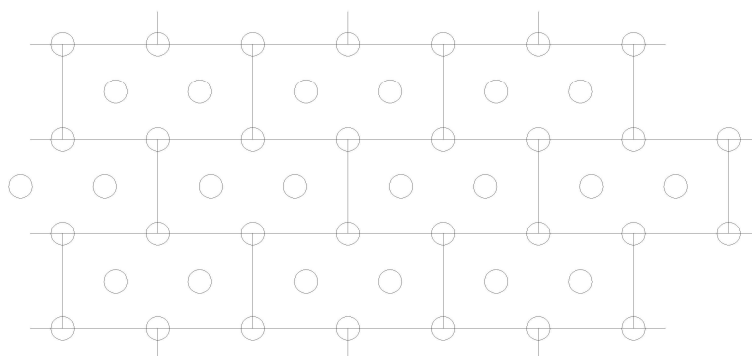
**PRO KOTVENÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍHO MATERIÁLU BUDE POUŽITO**

**8**

**KS HMOŽDINEK NA 1 m2 FASÁDY.**

**SCHEMA KOTEVNÍ :**

Rozmístění hmoždinek při počtu 8ks, z toho 4 ks ve spárách







# STANOVENÍ OKRAJOVÝCH OBLASTÍ: PROTOKOL

Stavba: 4D - 10. PRÁDELNA	
Adresa: REALIZACE ÚSPOR ENERGIE - ALBERTINUM ŽAMBERK	
Investor: PARDUBICKÝ KRAJ, KOMENSKÉHO NÁM.125, PARDUBICE 532 11	
Zpracoval: Ing. Jan Jiríček	Datum: 16.4.2013

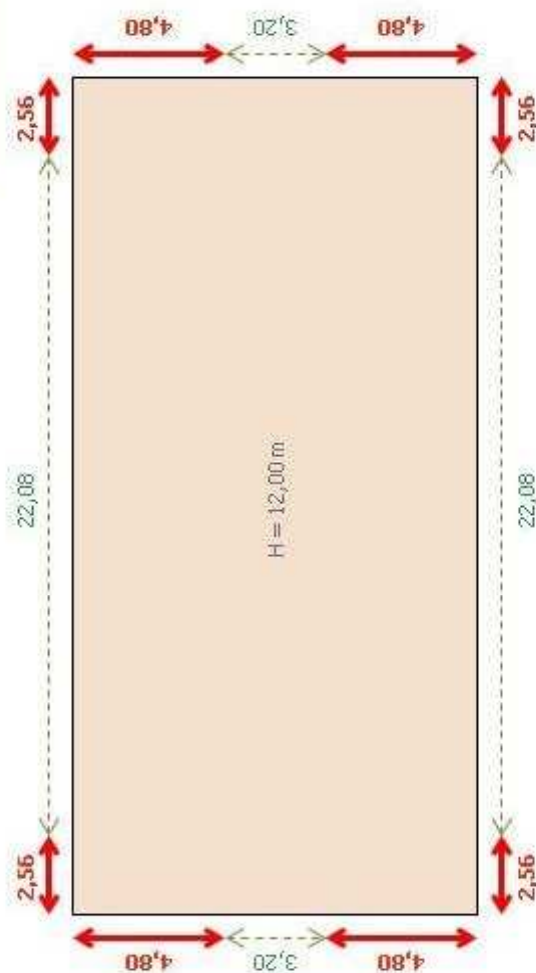
Razítko a podpis autorizované osoby ČKAIT<sup>1</sup>

## ROZMĚRY BUDOVY NEBO BLOKU BUDOV

největší výška budovy  $H = 12,00$  m  
 největší délka budovy  $D = 27,20$  m  
 největší šířka budovy  $B = 12,80$  m

## PŮDORYS BUDOVY NEBO BLOKU BUDOV

PŘEKRESLIT



## VÝSLEDEK VÝPOČTU

stěny	okrajová oblast	vnitřní oblast
délší stěna	$2 \times 2,56$ m	22,08 m
kratší stěna	$2 \times 4,80$ m	3,20 m
všechny stěny	29,44 m	50,56 m

## VYSVĚLIVKY:

červeně (tučně) je vyznačena **OKRAJOVÁ OBLAST**  
 zeleně (čárkované) je vyznačena **VNITŘNÍ OBLAST**

## POZNÁMKA:

Počty hmoždinek pro jednotlivé oblasti a výšková pásma jsou uvedeny v protokolu ze samostatného Kalkulátoru pro stanovení počtu hmoždinek v ETICS pomocí zjednodušeného návrhu.

### 3. Výpočet oblastí kotvení



#### 4. Protokol výtažné zkoušky

##### 4.1. Plná cihla

EJOT CZ, s.r.o.  
Zděbradská 65  
251 01 Říčany – Jažovice  
Česká republika

telefon +420 323 627 811  
fax +420 323 627 818  
internet: www.ejot.cz  
e-mail: info@ejot.cz



### Protokol pro výtažné zkoušky na stavbě č. 041/2013

**datum** : 21. 3 .2012  
**stavba** : Albertinum, odborný léčebný ústav, Žamberk  
**vlastník budovy** :  
**zúčastněná osoba** : p. Gabrhel  
**objednavatel** : KIP Litomyšl  
**místo zkoušení** : budova : 1. Prádelna  
2. Stravovací provoz  
**montážní firma** :  
**teplota vzduchu** : 4°C  
**druh ETICS** : **podlaží** - EPS tl. 140  
**podlaží** - EPS tl. 140

**výrobce:**

**zkoušená hmoždinka:** EJOT - STR U 2G ☐ H1 eco ☒ NTK U ☐ jiná -

**rozpěrný prvek** : šroub : ☐ trn ocel: ☒ trn plast: ☐

**kotevní hloubka** : 25 mm

**podklad pro kotvení** : plná cihla

**tloušťka neúnosné vrstvy** : 30 - 40 mm

**U zdiva** : druh  
třída pevnosti  
rozměr bloku  
skupina malty  
směr spár  
tloušťka spár  
stejnorodost  
nelze stanovit ☒

**použitý vrták** : SDS plus ☒ KARAT ☐ jiný

**řezný průměr vrtáku** **před zkouškou** : 8 mm **po zkoušce** : 8 mm

**vrtání** : ☐ **vrtání s přiklepem** : ☒

**výtažný přístroj** : ☒ COMTEST OP1 MPA **rozsah měření** : 0 – 15 kN

☐ DYNATEST DTH-VCH 500 **rozsah měření** : 0 – 5 kN



EJOT CZ, s.r.o.  
Zděbradská 65  
251 01 Říčany – Jažlovice  
Česká republika

telefon +420 323 627 811  
fax +420 323 627 818  
internet: www.ejot.cz  
e-mail: info@ejot.cz



## Výsledky výtažné zkoušky

Použitá hmoždinka: EJOT H1 eco

	hodnota při mezním zatižení	5 nejmenších naměřených hodnot	
Číslo zkoušky	F v kN	F v kN	poznámky
01	1,55		
02	1,34	1,34	
03	1,40	1,40	
04	1,82		
05	1,09	1,09	
06	1,86		
07	1,54		
08	1,90		
09	1,44		
10	1,56		
11	1,84		
12	1,15	1,15	
13	2,06		
14	1,66		
15	1,38	1,38	
	<b>N<sub>1</sub> =</b>	<b>1,27</b>	

N<sub>1</sub> je střední hodnota z pěti nejmenších hodnot měření F.

$$N_{Rk} = 0,6 \times N_1 = 0,6 \times 1,27 \text{ kN} = 0,76 \text{ kN}$$

Hodnota N<sub>Rk</sub> se obvykle zaokrouhluje (směrem dolů) na  $\Rightarrow N_{Rk} = 0,75 \text{ kN}$   
následující čísla: 0,3/0,4/0,5/0,6/0,75/0,9/1,2/1,5 kN

Doporučená délka hmoždinky pro mm tepelné izolace = mm (při mm lepicího tmelu)

Závěr:

zkoušející: Lukáš Tichý

přihlížející zkoušce: p. Gabrhel

**EJOT**  
EJOT CZ, s.r.o.  
Zděbradská 65, 251 01 Říčany  
IČO: 251 01 0001  
DIČ: CZ01509041  
Tel. 323 627 811

strana 2 ze 2



## 4.2. Plynosilikát

EJOT CZ, s.r.o.  
Zděbradská 65  
251 01 Říčany – Jazlovce  
Česká republika

telefon +420 323 627 811  
fax +420 323 627 818  
internet: www.ejot.cz  
e-mail: info@ejot.cz



### Protokol pro výtažné zkoušky na stavbě č. 040/2013

datum : 21. 3 .2012  
stavba : Albertinum, odborný léčebný ústav, Žamberk  
vlastník budovy :  
zúčastněná osoba : p. Gabrhel  
objednavatel : KIP Litomyšl  
místo zkoušení : budova : 1. Prádelna - přístavek  
2. Laboratoře  
montážní firma :  
teplota vzduchu : 4°C  
druh ETICS : podlaží - EPS tl. 100  
podlaží - EPS tl. 120

#### výrobce:

zkoušená hmoždinka: EJOT - STR U 2G ☒ H1 eco ☐ NTK U ☐ jiná -

rozpěrný prvek : šroub : ☒ trn ocel: ☐ trn plast: ☐

kotevní hloubka : 65 mm  
podklad pro kotvení : plynosilikát  
tloušťka neúnosné vrstvy : cca 20 mm

U zdiva : druh  
třída pevnosti  
rozměr bloku  
skupina malty  
směr spár  
tloušťka spár  
stejnorodost  
nelze stanovit ☒

použitý vrták : SDS plus ☐ KARAT ☒ jiný

řezný průměr vrtáku : před zkouškou : 8 mm po zkoušce : 8 mm

vrtání : ☒ vrtání s přiklepem : ☐

výtažný přístroj : ☒ COMTEST OP1 MPA rozsah měření : 0 – 15 kN  
☐ DYNATEST DTH-VCH 500 rozsah měření : 0 – 5 kN



EJOT CZ, s.r.o.  
Zděbradská 65  
251 01 Říčany – Jažlovice  
Česká republika

telefon +420 323 627 811  
fax +420 323 627 818  
internet: www.ejot.cz  
e-mail: info@ejot.cz



## Výsledky výtahné zkoušky

Použitá hmoždinka: EJOT STR-U

	hodnota při mezním zátěžení	5 nejmenších naměřených hodnot	
Číslo zkoušky	F v kN	F v kN	poznámky
01	1,53		
02	1,21	1,21	
03	1,91		
04	0,86	0,86	
05	2,01		
06	1,07	1,07	
07	1,59		
08	0,89	0,89	
09	1,71		
10	1,84		
11	1,09	1,09	
12	1,56		
13	1,39		
14	1,41		
15	1,68		
	<b>N<sub>1</sub> =</b>	1,02	

N<sub>1</sub> je střední hodnota z pěti nejmenších hodnot měření F.

$$N_{Rk} = 0,6 \times N_1 = 0,6 \times 1,02 \text{ kN} = 0,61 \text{ kN}$$

Hodnota N<sub>Rk</sub> se obvykle zaokrouhluje (směrem dolů) na  $\Rightarrow N_{Rk} = 0,6 \text{ kN}$   
následující čísla: 0,3/0,4/0,5/0,6/0,75/0,9/1,2/1,5 kN

Doporučená délka hmoždinky pro mm tepelné izolace = mm (při mm lepicího tmelu)

Závěr:

zkoušející: Lukáš Tichý

přihlížející zkoušce: p. Gabrhel

**EJOT**  
EJOT CZ, s.r.o.  
Zděbradská 65, 251 01 Říčany  
Jažlovice, DIČ: CZ015009411  
tel: +420 323 627 811; fax: 323 627 818

strana 2 ze 2

Konec statického výpočtu.  
VYPRACOVAL : Ing. Jan Jiříček