


Vypracoval:	Hlavní inženýr projektu:	 <small>PROJEKČNÍ A INŽENÝRSKÁ SPOLEČNOST</small> Sinc s.r.o. IČ: 288 14 878 +420 775 124 685 www.sinc.cz	
	Ing. Jaroslav DVOŘÁK		
Místo stavby: Školní statek Vestec, Vestec 27, 537 01 Vestec			
Investor: Pardubický kraj, Komenského nám. 125 532 11 Pardubice			
Akce:	<b>SŠ zemědělská Chrudim - rekonstrukce školního statku - II. etapa</b>	Formát: A4	Paré:
Objekt:		Datum: 10/2016	
		Stupeň: DZS	
		Zakáz. č.: 160103	
Výkres:	SO 02 Kruhová dojírna DZKD	Měřítko: -	
Výkres: D.2.4.1 Zdravotně technické instalace <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>			Č.v. <b>D.2.1.1</b>

## OBSAH:

<i>A.1.</i>	<i>Architektonické a výtvarné řešení.....</i>	<i>2</i>
<i>A.2.</i>	<i>Materiálové řešení.....</i>	<i>2</i>
<i>A.2.1.</i>	<i>Bourací práce.....</i>	<i>2</i>
<i>A.2.2.</i>	<i>Základy.....</i>	<i>2</i>
<i>A.2.3.</i>	<i>Zdivo.....</i>	<i>2</i>
<i>A.2.4.</i>	<i>Strop.....</i>	<i>2</i>
<i>A.2.5.</i>	<i>Střecha.....</i>	<i>3</i>
<i>A.2.6.</i>	<i>Hydroizolace.....</i>	<i>3</i>
<i>A.2.7.</i>	<i>Tepelné izolace.....</i>	<i>3</i>
<i>A.2.8.</i>	<i>Výplně otvorů.....</i>	<i>3</i>
<i>A.2.9.</i>	<i>Vnější povrchové úpravy.....</i>	<i>4</i>
<i>A.2.10.</i>	<i>Vnitřní povrchové úpravy.....</i>	<i>4</i>
<i>A.2.11.</i>	<i>Podlahy, nášlapné vrstvy a obklady.....</i>	<i>4</i>
<i>A.2.12.</i>	<i>Podhledy.....</i>	<i>5</i>
<i>A.2.13.</i>	<i>Truhlářské prvky.....</i>	<i>5</i>
<i>A.2.14.</i>	<i>Venkovní plochy.....</i>	<i>5</i>
<i>A.3.</i>	<i>Dispoziční a provozní řešení.....</i>	<i>6</i>
<i>A.4.</i>	<i>Bezbariérové užívání stavby.....</i>	<i>6</i>
<i>A.5.</i>	<i>Seznam vstupních podkladů.....</i>	<i>6</i>
<i>A.6.</i>	<i>Konstrukční a stavebně technické řešení.....</i>	<i>6</i>
<i>A.7.</i>	<i>Stavební fyzika.....</i>	<i>6</i>
<i>A.7.1.</i>	<i>Tepelná technika.....</i>	<i>6</i>
<i>A.7.2.</i>	<i>Osvětlení.....</i>	<i>13</i>
<i>A.7.3.</i>	<i>Oslunění.....</i>	<i>13</i>
<i>A.7.4.</i>	<i>Akustika/hluk.....</i>	<i>13</i>
<i>A.7.5.</i>	<i>Vibrace.....</i>	<i>13</i>

### A.1. Architektonické a výtvarné řešení

Jedná se o rekonstrukci zemědělského objektu, bývalé dojírny, o půdorysných rozměrech 36,9 x 15,75 m a výšky 6,11 m. V současnosti je objekt bez využití. Objekt se nachází v areálu školního statku ve Vestci. Stavba je propojena krčky na severozápadní a jihovýchodní straně se sousedními objekty kravína a prasečáku. Před objektem je na jihozápadní části zpevněná plocha umožňující zaparkování vozidel do objektu.

Jedná se o přízemní podlouhlou stavbu s šikmou střechou ve spádu. Fasáda objektu je bez členění.

### A.2. Materiálové řešení

#### A.2.1. Bourací práce

Na objektu se budou realizovat následující bourací práce:

- Vybourání stávajících vnitřních příček a zdí v prostoru kravína
- Vybourání stávajících betonových kvádrů v prostoru kravína
- Vybourání stávající podlahy na stávající hydroizolaci
- Vybourání stávající podlahy v šíři 800 mm pod nové vnitřní zdi tl. 250 mm a pro rozvody ležaté kanalizace
- Vybourání stávajících výplní otvorů včetně vnitřních (okna, dveře, vrata)
- Vybourání zdí a překladů pro nová okna (některá budou větší oproti původním)
- Otlučení vnitřní a vnější omítky ze 100% (otlučení včetně možných obkladů)
- Demontáž střešní krytiny včetně hromosvodu
- Demontáž stávajících klempířských prvků (parapety, svody, okapy)
- Rozebrání okapových chodníků z betonové dlažby 60/60 cm (v místech, kde jsou okapové chodníky řešeny betonovými panely, bude provedeno odříznutí stávajícího panelu ve vzdálenosti 600 mm od líce fasády)
- Rozebrání panelů tl. 150 mm v prostoru před vstupem do objektu v šíři 3,0 m a délce 17,0 m včetně podkladního lože ze štěrku
- Demontáž zastropení jímky

#### A.2.2. Základy

Jedná se o rekonstrukci stávajícího objektu, založení objektu se nemění. Budou provedeny nové základy pod nové zdivo tl. 250 mm. Šířka základových pasů 500 mm a hloubka 900 mm od stávající hydroizolace. Beton pro základové pasy C 20/25.

#### A.2.3. Zdivo

Stávající nosný systém je stěnový podélný. Obvodové stěny jsou provedeny ze strusko-pemzo-betonových blokopanelů SPB-60 tloušťky 375 mm. Nové zdivo bude provedeno z keramických tvárnic AKU tl. 250 mm (zdivo nově vzniklých učeben a posluchárny), ostatní příčky budou provedeny z pórobetonových tvárnic různých rozměrů (100 mm, 125 mm, 150 mm). Zdivo bude vyžděno do výšky stávajícího plechového podhledu.

Pro nové výplně otvorů nebo zvětšení stávajících budou použity nové keramické předklady výšky 250 mm. specifikace předkladů viz. půdorys D.2.1.9.

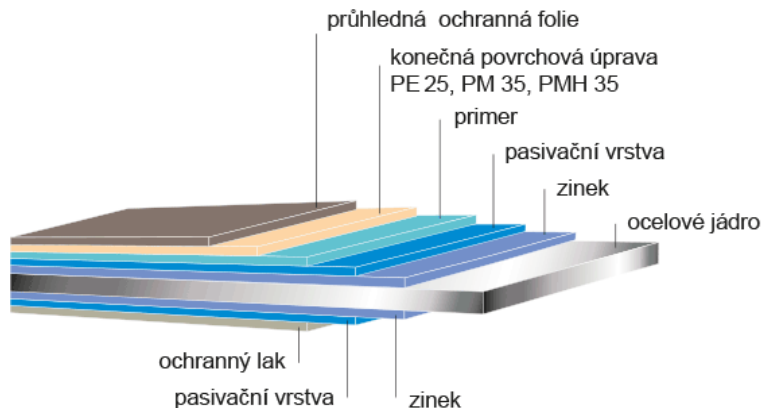
#### A.2.4. Strop

Stropní konstrukce je tvořena ocelovými příhradovými vazníky. Ze spodní části je na vazník připevněn ocelový plech. Na stávající konstrukci bude proveden SDK podhled zavěšený na stávající příhradové vazníky. Prostor mezi vlnitým plechem a SDK podhledem bude sloužit pro vedení nezbytných instalací – zejména silnoproudé, slaboproudé kabeláže, topení a vzduchotechnické rozvody.

### A.2.5. Střecha

Střecha je sedlová z vlnitého plechu se spádem 11,1°. Dojde k demontáži stávající krytiny včetně klempířských prvků a provedení nové krytiny. Nová skladba střešní krytiny bude podstřešní folie 135 g/m<sup>2</sup>, kontralatě, latě a plechové pozinkované šablony v šedém odstínu. Skladba střechy viz. výkres D2.1.10. Součástí střechy bude také nový hromosvod.

Povrchová úprava krytiny:



### A.2.6. Hydroizolace

Hydroizolace spodní stavby bude provedena z asfaltového pásu s minerální vložkou. Asfaltový pás bude zároveň plnit protiradonovou funkci na střední index. Pásky budou celoplošně lepeny na očištěný nepenetrovaný podklad (asfaltová penetrace). Přesah spojů jednotlivých pásů min. 100 mm. Okolo objektu budou provedeny takzvané zpětné spoje s vytažením do úrovně min. 100 mm nad budoucí upravený terén.

Stávající obvodové zdivo bude podřezáno a zaizolováno asfaltovým pásem.

### A.2.7. Tepelné izolace

Zateplení obvodového pláště grafitovým polystyrenem tl. 140 mm ( $\lambda = 0,033 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ). Soklové zdivo a zdivo pod terénem bude zatepleno extrudovaným polystyrenem tl. 120 mm ( $\lambda = 0,034 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ). Zateplení střešního pláště foukanou minerální vatou v tl. 250 mm ( $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ) do prostoru mezi ocelové vazníky. Zateplení podlahy na terénu EPS 150 S tl. 100 mm ( $\lambda = 0,037 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ).

### A.2.8. Výplně otvorů

Plastová okna a vstupní dveře ze zatepleného profilu se součinitelem prostupu tepla rámu  $U_f \leq 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Zaskleno izolačním trojsklem s hodnotou  $U_g \leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  a  $g \geq 53$ . Vlastní výplně budou osazena na venkovní hranu stávajícího zdiva. Podkladní profil bude z tvrdého polystyrenu (termoplast) s hodnotou  $\lambda \leq 0,046 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ .

Vstupní dveře budou zaskleny bezpečnostním sklem s PVB fólií.

Okna budou připevněna příponkami (turbošrouby nepoužívat), z vnitřní strany bude spoj opatřen parotěsnou páskou, z vnější strany vodě odolnou a paropropustnou páskou. Pro osazování oken použít pružnou pěnu.

Stavební otvor musí být řádně připraven - vnitřní ostění, parapet a nadpraží vystěrkované stavebním lepidlem nebo maltou. Na vyschnutý povrch jsou lepeny okenní pásy po napenetrování primerem (podkladem) pro butylové a butylkaučukové pásy. Důležité je také paropropustné a současně voděodolné a větrotěsné napojení okna na tepelnou izolaci na straně exteriéru.

### A.2.9. Vnější povrchové úpravy

Obvodové konstrukce budou zatepleny grafitovým polystyrenem tl. 140 mm ( $\lambda=0,033 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ). Jednotlivé desky budou lepeny celoplošně na vyspravený a očištěný podklad. Vrchní omítka silikonová ve světlém odstínu.

Dále bude provedeno zateplení soklové části. Do výšky 400 mm nad úroveň terénu bude použit extrudovaný polystyrén tl. 120 mm, v úrovni pod terénem cca 800 mm bude tl. 80 mm. Povrchová úprava soklu nad terénem marmolitem.

**Skladba použitého zateplovacího systému ETICS bude splňovat kvalitativní třídu A dle nařízení vlády 190/2002 Sb. v platném znění. Tento požadavek bude doložen osvědčením před započatím realizace zateplení.**

Založení fasádní izolace může být na dočasnou hoblovanou lať nebo plastový zakládací profil. Hliníkový zakládací profil je naprosto nevhodný.

Kvůli prochlazování větrem je vhodné chránit fasádní izolaci v místech napojení na konstrukci střechy např. komprimační těsnicí páskou, která je difúzně otevřená a zároveň dlouhodobě chrání připojovací spáru před větrem a vodou.

Napojení XPS a fasádní izolace EPS je nutné oddělit materiálem umožňujícím dilatující a zároveň těsný spoj, např. komprimační páska. Je nutné použít doplňkové profily ETICS, jako ukončovací profily, profily s okapničkou. V každém případě je nutné vyhnout se použití hliníkového zakládacího profilu a nahradit jej plastovým profilem.

Základ bude zateplen z extrudovaného polystyrenu o stejné tloušťce do úrovně 6000 mm pod terén. Následně bude provedeno zpevnění síťovinou a nopová folie.

### A.2.10. Vnitřní povrchové úpravy

U stávajícího obvodového zdiva dojde k otlučení omítek ze 100%.

Omítky budou řešeny kompletně nové a to vápenocementové v tl. 20 mm s následnou štukovou úpravou. Vzhledem k tomu, že vzduchotěsnou rovinu bude tvořit vnitřní omítka, je nutné provést omítky až po hydroizolační vrstvu. Veškeré rohy budou opatřeny plastovou lištou s perlínkou.

### A.2.11. Podlahy, nášlapné vrstvy a obklady

Budou aplikovány lité cementové samonivelační potěry tl. 60 mm. Potěr bude od stěn oddilátován např. proužkem z EPS tl. 5 mm. Nášlapné vrstvy budou z dlažby nebo PVC. V prostoru haly bude podlaha betonová a následně přestěrkovaná.

Na přebroušený a nepenetrovaný povrch cementového potěru budou aplikovány nášlapné vrstvy. Na chodbě a v učebnách bude použito PVC, technické zázemí (šatny, umývárny, WC) bude položena dlažba. V technické místnosti bude antistatické PVC. V předváděcí hale a ve skladu bude na betonovou vrstvu aplikovaná stěrka ve složení:

- Barevný strukturovaný nátěr ve dvou vrstvách
- Přetmelení podkladu
- Penetrace
- Vyčištění podkladu
- Broušení betonového podkladu

Technické vlastnosti PVC:

- Heterogenní PVC, tloušťka vrstvy 2 mm (min. 40% bude tvořit nášlapná vrstva)
- Protiskluznost R11 ( $\mu > 0,6$ )

## SO 02 Kruhová dojírna DZKD

- Stupeň zatížení 34
- Včetně soklíku vytaženého na stěnu do výšky 150 mm
- Barva bude upřesněna dle předložených vzorků (jiná barva pro chodu a každou učebnu)

## Technické vlastnosti dlažba:

- Hutná glazovaná I.jakosti.
- Dlaždice musí splňovat hygienické požadavky dle Vyhlášky MZ ČR Č.76/91Sb.
- Rozměr: 30\*30 cm
- Otěruvzdornost: PEI 4
- Protiskluznost: R10 dle soupisu prací
- Barva: určí investor (uživatel) na základě předložených vzorků
- Ostatní: dlažba bude vyrobena dle EN 14411 Blb GL, příloha H, nasákavost  $0,5 < E < 3\%$

## Technické vlastnosti obkladů:

- Rozměr: 30\*20 cm
- Barva: určí investor (uživatel) na základě předložených vzorků
- Obklad bude pokládán vč. rohových, dilatačních a ukončovacích lišt
- Formáty obkladů budou korespondovat s dlažbou a budou vybrány podle předložených vzorků
- Součástí obkladů budou i listely a dekory pro danou řadu zvoleného obkladu
- Obklady (barevná kombinace) budou vybrány podle předložených vzorků a návrhů z koupelnového studia.
- Ostatní: - obklad bude vyroben dle EN 14411 BIII GL, příloha L, nasákavost  $E > 10\%$

**A.2.12. Podhledy**

V celém objektu budou provedeny sádkartonové podhledy. Vzduchotechnické rozvody, pátevní rozvody vody, topení a elektroinstalací budou vedeny v prostoru nad podhledem. SDK konstrukce bude splňovat požární odolnost REI 15 DP1 (nutno doložit zhotovitelem oprávnění k montáži protipožárních SDK).

Vlastní sádkartonová deska RED tl. 12,5 mm bude kotvena do dvojitého ocelového roštu, který bude zavěšen na systémových profilech – systémové profily budou kotveny do stávajících ocelových vazníků skrz stávající vlnitý plech.

V boční chodbě (naproti učebnám) bude dvojitý SDK podhled a to v úrovni 2,85 m a 3,25 m z důvodu vedení vzduchotechnického potrubí. Obdobné řešení bude použito i na WC v místnosti 1.10 (výška SDK podhledu v úrovních 3,35 m a 3,0 m).

**A.2.13. Truhlářské prvky**

Interiérové dveře budou provedeny z HPL lamina tl. 0,8 mm včetně obložkové zárubně šířky min. 60 mm s obými hranami. Kování u dveří satinovaný chrom s obými hranami. Rozměry a technický popis bude odpovídat výpisu výrobků viz. výkres D.2.1.14.

**A.2.14. Venkovní plochy**

Okapové chodníky okolo objektu budou na západní a východní straně tvořeny betonovými žlaby pro odvod dešťových vod viz. detail D.2.1.13.1 a D.2.1.13.8. V ostatních částech budou z betonové dlažby 600/600 mm viz. detail D.2.1.13.10.

Na severní straně bude provedeno nový nájezd do objektu pro zemědělskou techniku ve složení (skladba S8):

- 100 mm dlažba
- 30 mm kladecí vrstva 4-8 mm
- 50 mm drcené kamenivo 8-16 mm
- 350 mm drcené kamenivo 0-63 mm (hutněno po vrstvách max. 150 mm)
- 100 mm šterkopísek 0-8 mm
- ZHUTNĚNÁ PLÁŇ

Před hlavním vstupem budou odstraněny stávající panely v šířce 3,0 m a provedeno nespádování dle nového stavu. Nový povrch bude betonová deska s vloženou kari sítí 150/150/6 mm.

### A.3. Dispoziční a provozní řešení

Vstupy do objektu jsou z jihozápadní a severovýchodní strany. Za vstupními dveřmi na jihozápadní straně je hlavní chodba, po pravé straně jsou sociální zařízení, šatny a zázemí pro vyučující. Po levé straně jsou 2 učebny pro 16 žáků, chodba, která k těmto učebnám vede, a posluchárna pro 50 lidí. Za touto učebnou se nachází předváděcí hala se vstupem ze severovýchodní strany objektu a s možností vjezdu zemědělských strojů. Po pravé straně chodby je kuchyňka, šatny pro dívky se sprchou, šatny pro chlapce se sprchou, úklidová místnost s výlevkou, WC chlapci, bezbariérové WC, WC dívky a WC pro učitelský sobr. Na konci chodby je sborovna.

### A.4. Bezbariérové užívání stavby

Objekt je řešen a uzpůsoben bezbariérově, bude zde vybudován 1 bezbariérové WC, bezprahové dveře, výškové rozdíly nejsou větší než 20 mm.

### A.5. Seznam vstupních podkladů

Jako vstupní podklad pro projektovou dokumentaci byly použity výkresy z původní projektové dokumentace z let 1979. Dále byly při zpracování projektové dokumentace pro stavební povolení použity příslušné ČSN a vyhlášky související se stavbami občanské vybavenosti.

### A.6. Konstrukční a stavebně technické řešení

Konstrukční řešení objektu je podélný zděný systém ze strusko-pemzo betonových blokopanelů SPB-60 tl. 375 mm. Stropní konstrukci tvoří příhradové ocelové vazníky uložené na obvodových zdech.

### A.7. Stavební fyzika

#### A.7.1. Tepelná technika

Součinitelé prostupu tepla jednotlivých konstrukcí splňují požadované hodnoty dle ČSN 73 0540 – viz. Energetický průkaz budovy v přílohové části.

##### Obvodová stěna:

##### 1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

$$\theta_{ai} = 21,0^{\circ}\text{C} \quad \varphi_{i,r} = 55,0\% \quad R_{si} = 0,130\text{m}^2\cdot\text{K/W} \quad p_{di} = 1\,368\text{Pa} \quad p''_{di} = 2\,487\text{Pa}$$

$$\theta_{se} = -15,0^{\circ}\text{C} \quad \varphi_{se} = 84,0\% \quad R_{se} = 0,040\text{m}^2\cdot\text{K/W} \quad p_{dse} = 139\text{Pa} \quad p''_{dse} = 165\text{Pa}$$

Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

### 1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	c J/(kg·K)	$\mu$	$\kappa\mu$	$\lambda_k$ W/(m·K)	$\lambda_p$ W/(m·K)	$Z_{TM}$	$Z_w$	$z_1$	$z_3$
1	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	1,0	0,5
2	102-013	2.1.3	B.struskové pemzy (1400)	1 400	890,0	17,0	1,000	0,550	0,640	0,00	0,050	1,0	0,5
3	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	0,5
4	207-001		Z 301 PS	1 380	840,0	29,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
5	207-071		EPS 70 NEO	16	1 250,0	40,0	1,000	0,033	0,033	0,05		1,0	0,5
6	207-003		Z 301 Super šedá	1 360	840,0	17,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

### 1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	$\lambda$ W/(m·K)	$\lambda_{ekv}$ W/(m·K)	R m <sup>2</sup> ·K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,880	0,880	0,011	20,0	6,0	0,32	1 368
2	102-013	B.struskové pemzy (1400)	Z vr.	350,00	0,640	0,640	0,547	19,9	17,0	31,61	1 362
3	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	15,8	19,0	1,51	759
4	207-001	Z 301 PS	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	15,7	29,0	0,77	730
5	207-071	EPS 70 NEO	Z vr.	140,00	0,033	0,035	4,040	15,7	40,0	29,75	715
6	207-003	Z 301 Super šedá	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,7	17,0	0,45	148

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U = 0,020$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

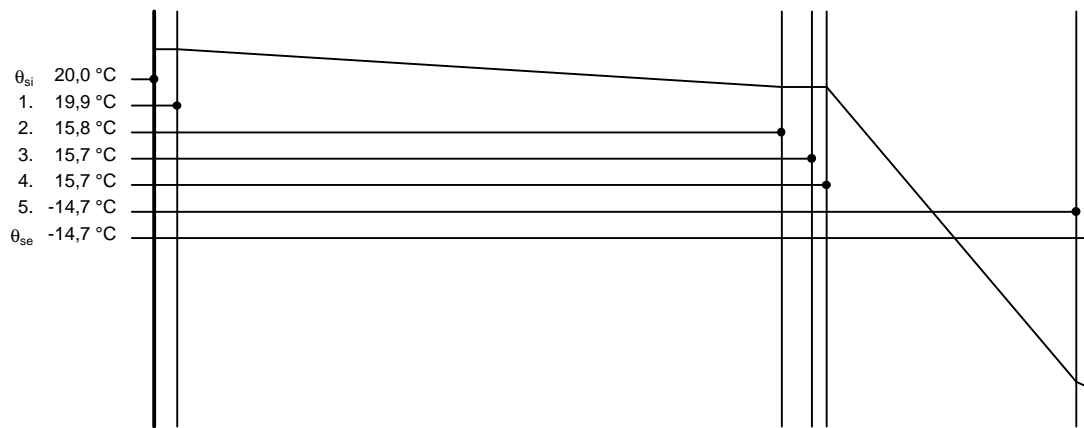
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci



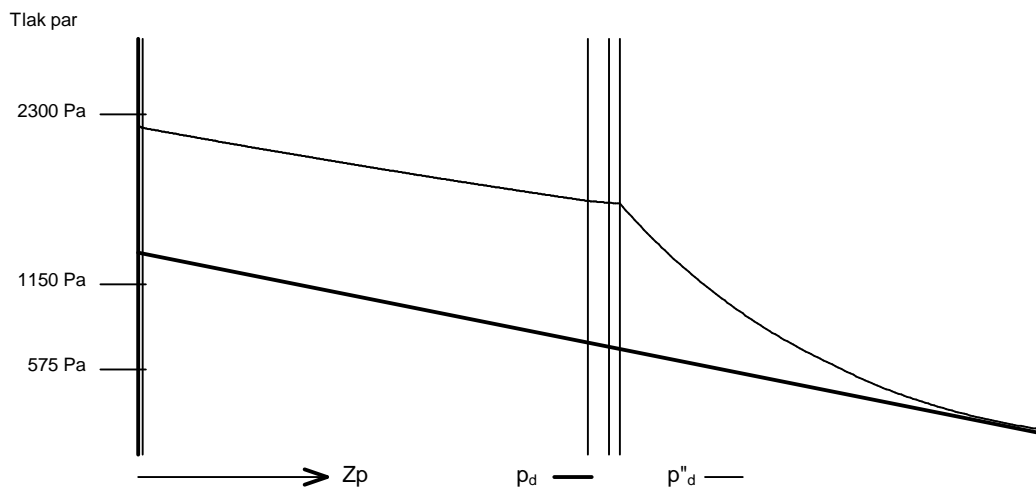
### SO1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla  $U = 0,228 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$  Celková měrná hmotnost  $m = 551,9 \text{ kg/m}^2$   
 Tepelný odpor  $R = 4,626 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$  Teplota rosného bodu  $\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Odpor při prostupu tepla  $R_T = 4,796 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$   
 Difuzní odpor  $Z_p = 64,412 \cdot 10^9 \text{ m/s}$

#### 1.4 Průběh teploty v konstrukci



#### 1.5 Průběh tlaku vodních par $p_{dx}$ a $p''_{dx}$ v konstrukci



#### Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a  $U_{rec}$**

$U = 0,22849 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,23 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; požadovaný  $U_N = 0,30 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,25 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U = 0,02 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,793$ ;  $f_{Rsi} = 0,973$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,000 < 0,100$  - konstrukce vyhovuje

### Podlaha na terénu:

#### 1 PDL1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha - vytápěného prostoru, přilehlá k zemině

Poznámka:

Podlaha zemina

#### 1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\theta_{ai} = 21,0^\circ\text{C}$      $\varphi_{i,r} = 55,0\%$      $R_{si} = 0,170 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$      $p_{di} = 1\,368 \text{ Pa}$      $p''_{di} = 2\,487 \text{ Pa}$

$\theta_{gr} = 5,0^\circ\text{C}$      $R_{gr} = 0,000 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

#### 1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	$\rho$ $\text{kg/m}^3$	$c$ $\text{J/(kg}\cdot\text{K)}$	$\mu$	$k_\mu$	$\lambda_k$ $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$	$\lambda_p$ $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$	$Z_{TM}$	$Z_w$	$z_1$	$z_3$
1	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080		
2	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	70,0	1,000	0,035	0,035	0,00			

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

#### 1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	$V_r$	$d$ mm	$\lambda$ $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$	$\lambda_{ekv}$ $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$	$R$ $\text{m}^2\cdot\text{K/W}$	$\theta_s$ $^\circ\text{C}$	$\mu_{vyp}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,100	1,100	0,055	20,1	20,0	6,37	1 368
2	256-012	EPS 150 S	Z vr.	100,00	0,035	0,035	2,857	19,8	70,0	37,19	1 168

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U = 0,050 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

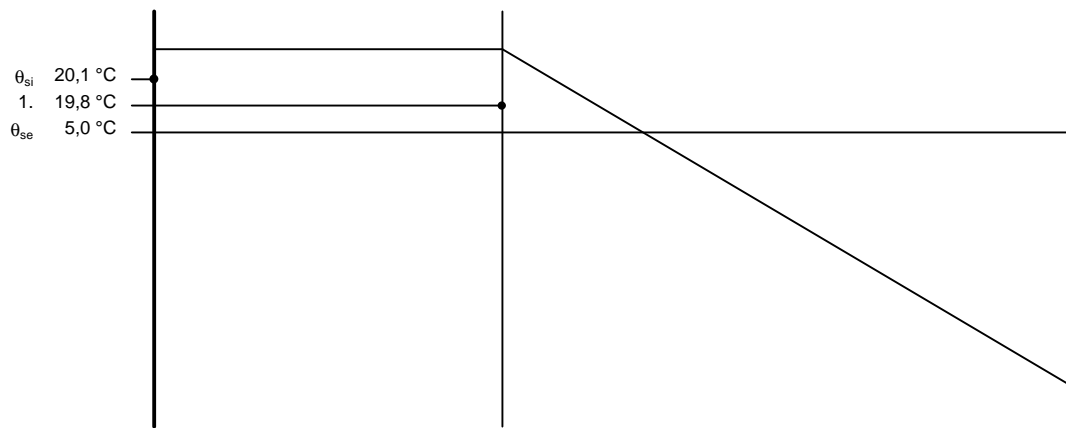
Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

### PDL1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla  $U = 0,374 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$  Celková měrná hmotnost  $m = 134,8 \text{ kg/m}^2$   
 Tepelný odpor  $R = 2,912 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$  Teplota rosného bodu  $\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Odpor při prostupu tepla  $R_T = 3,082 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$   
 Difuzní odpor  $Z_p = 43,561 \cdot 10^9 \text{ m/s}$

#### 1.4 Průběh teploty v konstrukci



#### Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a nesplňuje  $U_{rec}$**

$U = 0,37450 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,37 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; požadovaný  $U_N = 0,45 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,30 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U = 0,05 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,535$ ;  $f_{Rsi} = 0,945$  vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

#### Strop:

##### 1 STR1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop - pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)

Poznámka:

strop

#### 1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 \text{ }^\circ\text{C}$

$\theta_{ai} = 21,0^\circ\text{C}$   $\varphi_{i,r} = 55,0\%$   $R_{si} = 0,100 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$   $p_{di} = 1\,368 \text{ Pa}$   $p''_{di} = 2\,487 \text{ Pa}$   
 $\theta_{se} = -15,0^\circ\text{C}$   $\varphi_{se} = 84,0\%$   $R_{se} = 0,100 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$   $p_{dse} = 139 \text{ Pa}$   $p''_{dse} = 165 \text{ Pa}$

Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

## 1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	c J/(kg·K)	$\mu$	$k_{\mu}$	$\lambda_k$ W/(m·K)	$\lambda_p$ W/(m·K)	$Z_{TM}$	$Z_w$	$z_1$	$z_3$
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,5
2	352-003		DELTA-FOL REFLEX			2.100 000,0	1,000			0,00		1,0	0,5
3	108a-041	8.4.1	Minerální vlna MVV (50)	50	1 150,0	1,2	1,000	0,039	0,041	0,10	0,019	1,0	0,5
4	164-06		Vzduch 6 cm	1	1 010,0	1,0	1,000	0,420	0,420	0,00		1,0	0,5
5	117a-001		trapézový plech 2 x 1 m	7 800		1 750,0	1,000	58,000	58,000	0,00		1,0	0,5
6	108-012	8.1.2	Minerální vlna MVV (200)	200	880,0	3,0	1,000	0,048	0,064	0,05	0,075	1,0	0,5
7	108a-041	8.4.1	Minerální vlna MVV (50)	50	1 150,0	5,0	1,000	0,039	0,041	0,05	0,019	1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

## 1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	$\lambda$ W/(m·K)	$\lambda_{ekv}$ W/(m·K)	R m <sup>2</sup> ·K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	20,5	9,0	0,60	1 368
2	352-003	DELTA-FOL REFLEX	Z vr.	0,20			0,000	20,3	2.100 000,0	2 231,19	1 368
3	108a-041	Minerální vlna MVV (50)	Z vr.	100,00	0,041	0,045	2,217	20,3	1,2	0,64	148
4	164-06	Vzduch 6 cm	Z vr.	60,00	0,420	0,420	0,143	9,7	1,0	0,32	147
5	117a-001	trapézový plech 2 x 1 m	Z vr.	1,00	58,000	58,000	0,000	9,1	1 750,0	9,30	147
6	108-012	Minerální vlna MVV (200)	Z vr.	100,00	0,064	0,067	1,488	9,1	3,0	1,59	142
7	108a-041	Minerální vlna MVV (50)	Z vr.	150,00	0,041	0,043	3,484	2,0	5,0	3,98	141

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U = 0,050$  W/(m<sup>2</sup>·K)

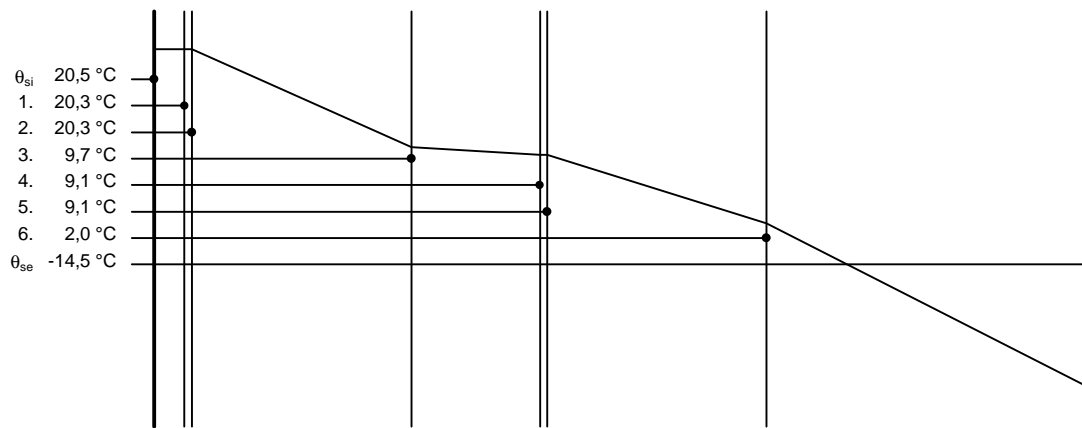
Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

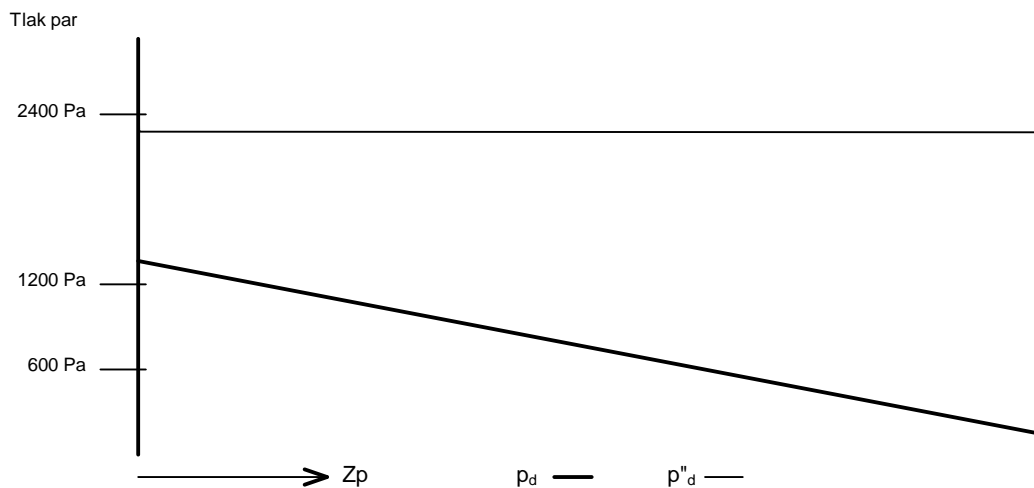
### STR1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla  $U = 0,182 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$  Celková měrná hmotnost  $m = 49,7 \text{ kg/m}^2$   
 Tepelný odpor  $R = 7,389 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$  Teplota rosného bodu  $\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Odpor při prostupu tepla  $R_T = 7,589 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$   
 Difuzní odpor  $Z_p = 2\,247,623 \cdot 10^9 \text{ m/s}$

#### 1.4 Průběh teploty v konstrukci



#### 1.5 Průběh tlaku vodních par $p_{dx}$ a $p''_{dx}$ v konstrukci



#### Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a  $U_{rec}$**

$U = 0,18176 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,18 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; požadovaný  $U_N = 0,30 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,20 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U = 0,05 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,793$ ;  $f_{Rsi} = 0,987$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,000 < 0,100$  - konstrukce vyhovuje

### Výplně otvorů:

Plastová, zateplený plastový profil,  $U_f \leq 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Zasklení izolační trojsklo  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Celková hodnota  $U_w$  je pro jednotlivá okna různá dle velikosti zasklené plochy. U všech oken bude  $U_w \leq 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

$U_w \leq 0,90 \leq$  požadovaný  $U_N = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Vstupní dveře plastové,  $U_w \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ , garážová sekční vrata  $U_w \leq 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### A.7.2. Osvětlení

Možnosti osvětlení okny je omezena orientací a tvarem stávajícího objektu. Všechny prostory budou doplněny umělým osvětlením dle projektu elektro.

### A.7.3. Oslunění

Svou orientací jsou okna učeben orientována k jihozápadu, okna posluchárny na severozápad. Technické zázemí má orientaci oken k jihovýchodu.

### A.7.4. Akustika/hluk

Zdivo mezi učebnami a posluchárnou bude provedeno z akustických cihel s hodnotou  $R_w = 55 \text{ dB}$ .

### A.7.5. Vibrace

Zdroj vibrací se v objektu nenachází.

Ve Svitavách dne 23.9.2013

Ing. Jaroslav Dvořák

Ing. Martin Libich