



## Zateplení a výměna tep. zdroje objektu SŠ Strážská 441, Bor

### B.2. ENERGETICKÁ NÁROČNOST STAVBY



<b>B.2.1. Obsah</b>	
<b>B.2.2. Identifikace stavby</b>	
<b>B.2.3. Energetické výpočty a posouzení</b>	
<b>B.2.3.1. Stávající objekt čp.441</b>	
B.2.3.1.1. Výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540 – STÁVAJÍCÍ OBJEKT	3–24
B.2.3.1.2. Vyhodnocení výsledků posouzení podle ČSN 730540-2 (2011)	24
B.2.3.1.3. Vyhodnocení výsledků posouzení podle kritérií vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb.	24–25
<b>B.2.3.2. Objekt čp.441 po zateplení budovy a výměně tep. zdroje</b>	
B.2.3.2.1. Výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540 – OBJEKT PO ZATEPLENÍ A VÝMĚNĚ TEP. ZDROJE	25–46
B.2.3.2.2. Parametry referenční budovy podle ČSN 730540-2	47
B.2.3.2.3. Vyhodnocení výsledků posouzení podle ČSN 730540-2 (2011)	47
B.2.3.2.4. Vyhodnocení výsledků posouzení podle kritérií vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb.	48
<b>B.2.3.4. Základní komplexní tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí</b>	49-69
<b>B.2.3.5. Závěr</b>	70-71
<b>B.2.4. PENB</b>	
B.2.3.1.4. Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy – stávající objekt	72-91
B.2.3.1.5. Průkaz energetické náročnosti budovy – stávající objekt	92-93
B.2.3.2.5. Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy – po zateplení a výměně tepelného zdroje	94-113
B.2.3.2.6. Průkaz energetické náročnosti budovy – po zateplení a výměně tepelného zdroje	114-115
B.2.3.2.7. Protokol k EŠOB a EŠOB – stávající objekt	116-119
B.2.3.2.8. Protokol k EŠOB a EŠOB – po zateplení a výměně tepelného zdroje	120-123

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

## **B.2.2. Identifikace stavby**

Název stavby : **Zateplení a výměna tep. zdroje objektu SŠ Strážská 441, Bor**

Místo stavby : 348 02 Bor  
Katastrální území : 607304 Bor u Tachova  
Okres : Tachov  
Označení pozemku určeného pro výstavbu : st.p.č. 7/1

Předmět projektové dokumentace: Bude provedeno zateplení obvodových konstrukcí, výměna oken, výměna tepelného zdroje a úprava větrání učebny a šatny domu čp.441 ve Strážské ulici v Boru.

### **Údaje o stavebníkovi**

Stavebník : Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Bor  
IČO: 227 16 301  
Uživatel : Střední škola Bor, Plzeňská 231, 348 01 Bor,  
IČO: 000 77 879

### **Údaje o zpracovateli projektové dokumentace – ČÁST ENERGETICKÁ NÁROČNOST STAVBY**

ing. Milan Šitera - PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
IČ: 10370218  
tel/fax 374 722 965  
e-mail: [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz) [www-projektservis-sitera.cz](http://www-projektservis-sitera.cz)  
HIP: ing. Milan Šitera, v seznamu autorizovaných osob ČKAIT veden pod  
č. 0200995, obor Pozemní stavby  
Oprávnění MPO ČR č.0852 - energetický specialista

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera - PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www-projektservis-sitera.cz](http://www-projektservis-sitera.cz)

## **B.2.3. Energetické výpočty a posouzení**

### **B.2.3.1. Stávající objekt čp.441**

#### **B.2.3.1.1. VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2 a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370**

Energie 2015

#### **ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:**

Počet zón v budově: 4  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### **Okrajové podmínky výpočtu:**

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní popis zóny

Název zóny:	Odborné dílny
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	změna stávající budovy
Obsazenost zóny:	14,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	18,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	1142,6 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	251,99 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	282,13 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	79,3 MJ/K
Energie/zisky vyloučené z výpočtu:	..... v měsících:

- na vytápění: 7,8
- na chlazení: 7,8
- na přípravu TV: 7,8
- na osvětlení: 7,8
- na větrání a RH: 7,8
- zisky od osob: 7,8
- zisky od zařízení: 7,8

Vnitřní teplota (zima/léto):	18,7 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	53442 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 7,0+7,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
	· časový podíl produkce: 35+25 % (osoby+spotřebiče)
	· zohlednění spotřebičů: jen zisky
	· minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx
	· příkon osvětlení: 3546,0 W
	· prům. účinnost osvětlení: 22 %
	· spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)
	· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0
	· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h
	· další tepelné zisky: 52000,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 0,0 m3
	· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:

ne

#### Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Elektrokotel Protherm 24 kW (podíl 50,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 87,0 %
Objem akumulární nádrže:	1000,0 l
Měrná ztráta nádrže:	7,9 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla: Elektrokotel Protherm 24 kW (podíl 50,0 %)  
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
Účinnost výroby tepla: 94,0 %  
Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 85,0 %  
Čerpadla: zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1  
Regulace a emise: zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Průměrný měrný příkon ventilátoru: 500,0 Ws/m<sup>3</sup>  
Váhový činitel regulace: 1,0

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 850,094 m<sup>3</sup>  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 74,4 %  
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)  
Objem.tok přiváděného vzduchu: 11148,0 m<sup>3</sup>/h  
Objem.tok odváděného vzduchu: 11148,0 m<sup>3</sup>/h  
Násobnost výměny při dP=50Pa: 4,5 1/h  
Součinitel větrné expozice e: 0,1  
Součinitel větrné expozice f: 15,0  
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %  
Podíl času s nuceným větráním: 10,0 %  
Výměna bez nuceného větrání: 0,5 1/h  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 620,362 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
OS CP 500mm	215,37	1,440	1,00	310,133	0,300
OS CP 350mm	33,21	1,850	1,00	61,439	0,300
O01: Dřevěné okno zdvojené	14,4 (1,2x2,0 x 6)	2,400	1,00	34,560	1,500
O01: Dřevěné okno zdvojené	10,08 (1,2x1,2 x 7)	2,400	1,00	24,192	1,500
D11: Dveře plechové 1130x1950	2,2 (1,13x1,95 x 1)	5,650	1,00	12,450	1,700
D13: Dveře plechové 1976x1983	3,92 (1,98x1,98 x 1)	5,650	1,00	22,139	1,700
D14: Dveře plechové 600x1970	1,18 (0,6x1,97 x 1)	5,650	1,00	6,678	1,700
o07: Okno sklobetonové 1200x20	2,4 (1,2x2,0 x 1)	2,350	1,00	5,640	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla  
a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,20 W/m<sup>2</sup>KMěrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 477,230 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 56,553 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha přízemí
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	282,13 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	71,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	0,12 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	3,448 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,14
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,479 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	135,021 W/K
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 103,159 do 1029,786 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	178,147 / 69,551 W/K

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : ps.sitera@iol.cz  
www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 135,021 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 56,426 W/K  
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 103,159 do 1029,786 W/K

**Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :**

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Půda 1  
Objem vzduchu v prostoru: 544,0 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Strop původní	282,13	0,970	do interiéru	0,300
Střecha původní	336,79	3,640	do exteriéru	-----
OS CP 150mm	17,45	2,610	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Měrný tep. tok prostupem H<sub>t,iu</sub>: 273,666 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H<sub>t,ue</sub>: 1271,46 W/K  
Měrný tok H<sub>iu</sub> (z interiéru do nevytápěného prostoru): 273,666 W/K  
Měrný tok H<sub>ue</sub> (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 2169,06 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -13,0 °C (při návrhové venkovní teplotě -17,0 °C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,888

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory H<sub>u</sub>: 243,007 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami H<sub>u,tb</sub>: 56,426 W/K

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :**

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F <sub>fin</sub>
		Úhel	F <sub>ov</sub>	Úhel	F <sub>finL</sub>	Úhel	F <sub>finR</sub>	
O01: Dřevěné okno zdvojené	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
O01: Dřevěné okno zdvojené	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
D11: Dveře plechové 1130x1950	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
D13: Dveře plechové 1976x1983	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
D14: Dveře plechové 600x1970	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
o07: Okno sklobetonové 1200x20	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F <sub>sh</sub>	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F <sub>hor</sub>		
O01: Dřevěné okno zdvojené	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O01: Dřevěné okno zdvojené	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
D11: Dveře plechové 1130x1950	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
D13: Dveře plechové 1976x1983	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
D14: Dveře plechové 600x1970	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
o07: Okno sklobetonové 1200x20	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční činitel stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	F <sub>gl</sub> /F <sub>f</sub> [-]	F <sub>c,h</sub> /F <sub>c,c</sub> [-]	F <sub>sh</sub> [-]	Orientace
O01: Dřevěné okno zdvojené	14,4	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
O01: Dřevěné okno zdvojené	10,08	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
D11: Dveře plechové 1130x1950	2,2	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
D13: Dveře plechové 1976x1983	3,92	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
D14: Dveře plechové 600x1970	1,18	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
o07: Okno sklobetonové 1200x20	2,4	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F<sub>gl</sub> je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F<sub>f</sub> je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F<sub>c,h</sub> je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F<sub>c,c</sub> je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F<sub>sh</sub> je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonořová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1008,0	1530,3	2348,3	2847,6	3152,2	2929,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	2980,1	3232,9	2504,8	2209,1	1307,0	835,1

**PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :****Základní popis zóny**

Název zóny: Učebna\_šatna\_WC  
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD  
Typ hodnocení: změna stávající budovy  
Obsazenost zóny: 4,6 m2/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 17,2 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)  
Objem z vnějších rozměrů: 371,75 m3  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 79,05 m2  
Celk. energet. vztažná plocha: 91,79 m2  
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 23,8 MJ/K  
Energie/zisky vyloučené z výpočtu: ..... v měsících:

- na vytápění: 7,8
- na chlazení: 7,8
- na přípravu TV: 7,8
- na osvětlení: 7,8
- na větrání a RH: 7,8
- zisky od osob: 7,8
- zisky od zařízení: 7,8

Vnitřní teplota (zima/léto): 19,6 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Typ vytápění: nepřerušované

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 376 W

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 7,0+7,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx
- příkon osvětlení: 800,0 W
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)
- činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0
- roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h

Potřeba tepla na přípravu TV:

..... odvozeno pro

- další tepelné zisky: 0,0 W
- roční potřebu teplé vody: 109,5 m3
- teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT:

0,0 MJ/rok

**Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění: ne

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla: Elektrokotel Protherm 24 kW (podíl 50,0 %)

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla: 94,0 %

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 89,0 %

Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W (prům. roční příkon)

Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla: Elektrokotel Protherm 24 kW (podíl 50,0 %)

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla: 94,0 %

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 85,0 %

Čerpadla: zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1

Regulace a emise: zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : ps.sitera@iol.cz

www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Zdroje tepla na přípravu TV v zóně**

Název zdroje tepla:	El. zásobníkový ohřivač OKCE 160 (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	90,0 %
Objem zásobníku TV:	160,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	3,7 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	10,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	114,6 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

**Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :**

Objem vzduchu v zóně:	282,53 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	76,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	46,617 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
OS CP 500mm	60,84	1,440	1,00	87,610	0,300
O01: Dřevěné okno zdvojené	4,8 (1,2x2,0 x 2)	2,400	1,00	11,520	1,500
O01: Dřevěné okno zdvojené	2,4 (1,2x2,0 x 1)	2,400	1,00	5,760	1,500
O02: Dřevěné okno zdvojené	2,08 (1,2x1,74 x 1)	2,400	1,00	4,997	1,500
D10: Dveře plechové 1000x2000	2,0 (1,0x2,0 x 1)	5,650	1,00	11,300	1,500
o07: Okno sklobetonové 1000x20	2,4 (1,2x2,0 x 1)	2,350	1,00	5,640	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,20 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 126,826 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 14,904 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :**

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha přízemí
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	91,79 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	18,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	0,12 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	3,448 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,12
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,41 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	37,649 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 28,445 do 158,615 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	57,959 / 17,923 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	37,649 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	18,358 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 28,445 do 158,615 W/K

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : ps.sitera@iol.cz  
www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 2 :**

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Půd 2  
Objem vzduchu v prostoru: 198,51 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Strop původní	91,79	0,970	do interiéru	0,300
Střecha původní	122,86	3,640	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Měrný tep. tok prostupem H<sub>t,iu</sub>: 89,036 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H<sub>t,ue</sub>: 447,21 W/K  
Měrný tok H<sub>iu</sub> (z interiéru do nevytápěného prostoru): 89,036 W/K  
Měrný tok H<sub>ue</sub> (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 774,752 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -13,2 °C (při návrhové venkovní teplotě -17,0 °C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,897

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory H<sub>u</sub>: 79,859 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami H<sub>u,tb</sub>: 18,358 W/K

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :**

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F <sub>fin</sub>
		Úhel	F <sub>ov</sub>	Úhel	F <sub>finL</sub>	Úhel	F <sub>finR</sub>	
O01: Dřevěné okno zdvojené	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O01: Dřevěné okno zdvojené	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O02: Dřevěné okno zdvojené	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D10: Dveře plechové 1000x2000	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
o07: Okno sklobetonové 1000x20	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F <sub>sh</sub>	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F <sub>hor</sub>		
O01: Dřevěné okno zdvojené	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O01: Dřevěné okno zdvojené	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O02: Dřevěné okno zdvojené	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
D10: Dveře plechové 1000x2000	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
o07: Okno sklobetonové 1000x20	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční činitel stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	F <sub>gl</sub> /F <sub>f</sub> [-]	F <sub>c,h</sub> /F <sub>c,c</sub> [-]	F <sub>sh</sub> [-]	Orientace
O01: Dřevěné okno zdvojené	4,8	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
O01: Dřevěné okno zdvojené	2,4	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
O02: Dřevěné okno zdvojené	2,08	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
D10: Dveře plechové 1000x2000	2,0	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
o07: Okno sklobetonové 1000x20	2,4	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F<sub>gl</sub> je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F<sub>f</sub> je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F<sub>c,h</sub> je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F<sub>c,c</sub> je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F<sub>sh</sub> je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

**Celkový solární zisk konstrukcemi Q<sub>s</sub> (MJ):**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	236,4	366,8	602,6	775,1	935,3	920,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	924,9	892,6	657,9	523,5	296,2	189,3

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : ps.sitera@iol.cz  
www.projektservis-sitera.cz

**PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :****Základní popis zóny**

Název zóny: Kotelna  
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD  
Typ hodnocení: změna stávající budovy  
Obsazenost zóny: 0,0 m2/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)  
Objem z vnějších rozměrů: 45,2 m3  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 7,3 m2  
Celk. energet. vztažná plocha: 11,16 m2  
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 2,5 MJ/K  
Energie/zisky vyloučené z výpočtu: ..... v měsících:

- na vytápění: 7,8
- na chlazení: 7,8
- na přípravu TV: 7,8
- na osvětlení: 7,8
- na větrání a RH: 7,8
- zisky od osob: 7,8
- zisky od zařízení: 7,8

Vnitřní teplota (zima/léto): 18,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Typ vytápění: nepřerušované

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 26 W

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 0+0 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- minimální přípustnou osvětlenost: 75,0 lx
- příkon osvětlení: 144,0 W
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)
- činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0
- roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h
- další tepelné zisky: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV:

0,0 MJ/rok

..... odvozeno pro

- roční potřebu teplé vody: 0,0 m3
- teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT:

0,0 MJ/rok

**Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění: ne

**Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:**

Název zdroje tepla: Elektrokotel Protherm 24 kW (podíl 50,0 %)  
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
Účinnost výroby tepla: 94,0 %  
Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 89,0 %  
Příkon čerpadel vytápění: 240,0 W (prům. roční příkon)  
Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

**Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:**

Název zdroje tepla: Elektrokotel Protherm 24 kW (podíl 50,0 %)  
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
Účinnost výroby tepla: 94,0 %  
Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 85,0 %  
Čerpadla: zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1  
Regulace a emise: zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :**

Objem vzduchu v zóně:	27,572 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	61,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,0 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	4,549 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
OS CP 500mm	14,23	1,440	1,00	20,491	0,300
D09: Dveře plechové 1130x2000	2,26 (1,13x2,0 x 1)	5,650	1,00	12,769	1,500
Jednoduché okno s 1 sklem	1,13 (1,13x1,0 x 1)	5,650	1,00	6,385	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU<sub>t,bm</sub>).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU<sub>t,bm</sub>: 0,20 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 39,645 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 3,524 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 3 :**

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha přízemí
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	11,16 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	4,35 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	0,12 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	3,448 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,18
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,625 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	6,978 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 5,596 do 266,44 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	7,047 / 4,237 W/K
<b>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</b>	<b>6,978 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	2,232 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 5,596 do 266,44 W/K

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :**

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F <sub>fin</sub>
		Úhel	F <sub>ov</sub>	Úhel	F <sub>finL</sub>	Úhel	F <sub>finR</sub>	
D09: Dveře plechové 1130x2000	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Jednoduché okno s 1 sklem	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F <sub>sh</sub>	Způsob stanovení celk. činitele stínění			
		Úhel	F <sub>hor</sub>					
D09: Dveře plechové 1130x2000	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem			
Jednoduché okno s 1 sklem	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem			

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční činitel stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : ps.sitera@iol.cz

www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
D09: Dveře plechové 1130x2000	2,26	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Jednoduché okno s 1 sklem	1,13	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fg je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční čítel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.						

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	74,5	111,3	162,0	186,7	189,5	164,7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	170,2	209,1	169,5	162,0	98,9	63,2

**PARAMETRY ZÓNY Č. 4 :****Základní popis zóny**

Název zóny:	Kovárna
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	změna stávající budovy
Obsazenost zóny:	6,2 m <sup>2</sup> /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	8,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	252,72 m <sup>3</sup>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	49,87 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	62,4 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	19,9 MJ/K
Energie/zisky vyloučené z výpočtu:	..... v měsících:

- na vytápění: 1
- na chlazení: 1
- na přípravu TV: 1
- na osvětlení: 1
- na větrání a RH: 1
- zisky od osob: 1
- zisky od zařízení: 1

Vnitřní teplota (zima/léto):	18,2 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	12229 W
..... odvozeny pro	• produkci tepla: 7,0+7,0 W/m <sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)
	• časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)
	• zohlednění spotřebičů: jen zisky
	• minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx
	• příkon osvětlení: 384,0 W
	• prům. účinnost osvětlení: 10 %
	• spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	• číselník obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0
	• roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h
	• další tepelné zisky: 12000,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	• roční potřebu teplé vody: 0,0 m <sup>3</sup>
	• teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

**Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění:	ne
Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel Protherm 24 kW (podíl 50,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonoňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : ps.sitera@iol.cz  
www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla: Elektrokotel Protherm 24 kW (podíl 50,0 %)  
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)  
Účinnost výroby tepla: 94,0 %  
Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 85,0 %  
Čerpadla: zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1  
Regulace a emise: zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

**Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem**

Průměrný měrný příkon ventilátoru: 500,0 Ws/m<sup>3</sup>  
Váhový číselník regulace: 1,0

**Měrný tepelný tok větráním zóny č. 4 :**

Objem vzduchu v zóně: 202,176 m<sup>3</sup>  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)  
Objem.tok přiváděného vzduchu: 2970,0 m<sup>3</sup>/h  
Objem.tok odváděného vzduchu: 2970,0 m<sup>3</sup>/h  
Násobnost výměny při dP=50Pa: 4,5 1/h  
Součinitel větrné expozice e: 0,1  
Součinitel větrné expozice f: 15,0  
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %  
Podíl času s nuceným větráním: 10,0 %  
Výměna bez nuceného větrání: 0,5 1/h  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 158,056 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 4 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
OS CP 500mm	62,22	1,440	1,00	89,597	0,300
OS CP 350mm	16,62	1,850	1,00	30,747	0,300
O03: Dřevěné okno zdvojené	1,92 (1,6x1,2 x 1)	2,400	1,00	4,608	1,500
O04: Okno PVC s izolačním dvoj	1,55 (1,15x1,35 x 1)	1,500	1,00	2,329	1,500
O05: Okno PVC s izolačním dvoj	1,58 (1,25x1,26 x 1)	1,500	1,00	2,363	1,500
D08: Dveře plechové 1115x2020	2,32 (1,15x2,02 x 1)	5,650	1,00	13,125	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,20 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 142,768 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 17,242 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 4 :**

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha přízemí
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	62,4 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	24,5 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	0,12 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	3,448 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Číselník teplotní redukce b:	0,18

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonořská 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : ps.sitera@iol.cz

www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,628 W/m<sup>2</sup>K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 39,184 W/K  
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 31,522 do 955,127 W/K  
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 39,402 / 23,865 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 39,184 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 12,480 W/K  
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 31,522 do 955,127 W/K

**Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 4 :****1. nevytápěný prostor**

Název nevytápěného prostoru: Půda 4  
Objem vzduchu v prostoru: 132,18 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Strop původní	50,45	0,970	do interiéru	0,300
Střecha původní	60,21	3,640	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 °C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 48,937 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 219,164 W/K  
Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 48,937 W/K  
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 437,261 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -13,5 °C (při návrhové venkovní teplotě -17,0 °C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,899

**2. nevytápěný prostor**

Název nevytápěného prostoru: Půda 5  
Objem vzduchu v prostoru: 30,58 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Strop původní	11,95	0,970	do interiéru	0,300
Střecha původní	20,5	3,640	do exteriéru	-----
OS CP 150mm	15,29	2,610	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 °C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 11,592 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 114,527 W/K  
Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 11,592 W/K  
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 164,984 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -14,7 °C (při návrhové venkovní teplotě -17,0 °C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,934

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 54,842 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 12,480 W/K

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : ps.sitera@iol.cz  
www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 4 :**

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
O03: Dřevěné okno zdvojené	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O04: Okno PVC s izolačním dvoj	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O05: Okno PVC s izolačním dvoj	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D08: Dveře plechové 1115x2020	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
O03: Dřevěné okno zdvojené	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O04: Okno PVC s izolačním dvoj	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O05: Okno PVC s izolačním dvoj	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
D08: Dveře plechové 1115x2020	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O03: Dřevěné okno zdvojené	1,92	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
O04: Okno PVC s izolačním dvoj	1,55	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
O05: Okno PVC s izolačním dvoj	1,58	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
D08: Dveře plechové 1115x2020	2,32	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

**Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	101,8	179,4	332,1	512,3	623,2	648,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	615,0	566,1	377,7	266,6	126,4	79,1

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :****VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :**

Název zóny: Odborné dílny  
Vnitřní teplota (zima/léto): 18,7 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 620,362 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 646,635 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 135,021 W/K  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 243,007 W/K  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 1645,025 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: ---  
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13: ---  
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,14: ---

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,g <sub>n</sub> [GJ]	E <sub>t</sub> ,H [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q,H,nd[GJ]
1	86,414	144,682	1,008	145,690	0,593	0,0	---
2	73,466	130,268	1,530	131,799	0,557	0,0	---
3	50,524	111,384	2,348	113,732	0,444	0,0	---
4	45,141	138,919	2,848	141,766	0,318	0,0	---
5	24,646	143,296	3,152	146,448	0,168	0,0	---
6	12,387	138,591	2,929	141,520	0,088	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	23,032	138,951	2,505	141,456	0,163	0,0	---
10	45,799	143,854	2,209	146,063	0,314	0,0	---
11	65,202	139,557	1,307	140,864	0,463	0,0	---
12	58,464	107,320	0,835	108,155	0,541	0,0	---

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,g<sub>n</sub> jsou celkové tepelné zisky; E<sub>t</sub>,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f<sub>H</sub> je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd:**

---

**Roční energetická bilance výplní otvorů:**

Název výplně otvoru	Orientace	Q <sub>I</sub> [GJ]	Q <sub>s,ini</sub> [GJ]	Q <sub>s</sub> [GJ]	Q <sub>s</sub> /Q <sub>I</sub>	U <sub>eq,min</sub>	U <sub>eq,max</sub>
O01: Dřevěné okno zdvojené	J	10,386	19,808	4,973	0,48	0,6	2,4
O01: Dřevěné okno zdvojené	S	7,270	5,835	1,131	0,16	1,3	2,4
D11: Dveře plechové 1130x1950	J	3,741	0,000	0,000	0,00	5,7	5,7
D13: Dveře plechové 1976x1983	J	6,653	0,000	0,000	0,00	5,7	5,7
D14: Dveře plechové 600x1970	J	2,007	0,000	0,000	0,00	5,7	5,7
o07: Okno sklobetonové 1200x20	S	1,695	1,241	0,240	0,14	1,3	2,4

Vysvětlivky: Q<sub>I</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Q<sub>s,ini</sub> jsou celkové solární zisky za rok; Q<sub>s</sub> jsou využitelné solární zisky za rok; Q<sub>s</sub>/Q<sub>I</sub> je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdílu Q<sub>I</sub>-Q<sub>s</sub> vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	---	---	---	0,415	---	3,296	---	3,711
2	---	---	---	0,375	---	2,448	---	2,823
3	---	---	---	0,321	---	1,746	---	2,067
4	---	---	---	0,401	---	1,784	---	2,185
5	---	---	---	0,415	---	1,518	---	1,933
6	---	---	---	0,401	---	1,364	---	1,765
7	---	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	0,401	---	1,826	---	2,227
10	---	---	---	0,415	---	2,233	---	2,648
11	---	---	---	0,401	---	2,602	---	3,003
12	---	---	---	0,308	---	2,413	---	2,721

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel:****25,083 GJ****Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H<sub>t</sub>:

1024,7 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

847,0 m<sup>2</sup>Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>:0,35 W/m<sup>2</sup>K**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>:****1,21 W/m<sup>2</sup>K**PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jablonořová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : ps.sitera@iol.cz

www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :**

Název zóny:	Učebna_šatna_WC
Vnitřní teplota (zima/léto):	19,6 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním Hv:	46,617 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	178,447 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	37,649 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	79,859 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větráními stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
<b>Výsledný měrný tok H:</b>	<b>342,572 W/K</b>
<b>Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21:</b>	<b>---</b>
<b>Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,23:</b>	<b>---</b>
<b>Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,24:</b>	<b>---</b>

**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	18,626	1,410	0,236	1,647	0,997	100,0	16,984
2	15,886	1,166	0,367	1,533	0,996	100,0	14,359
3	11,073	0,928	0,603	1,531	0,991	100,0	9,556
4	10,159	1,079	0,775	1,854	0,983	100,0	8,335
5	6,001	1,049	0,935	1,985	0,942	100,0	4,132
6	3,464	0,994	0,921	1,915	0,851	100,0	1,834
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	5,640	1,088	0,658	1,746	0,948	100,0	3,985
10	10,325	1,195	0,524	1,718	0,986	100,0	8,630
11	14,259	1,245	0,296	1,542	0,995	100,0	12,726
12	12,664	1,040	0,189	1,229	0,996	100,0	11,440

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 91,982 GJ****Roční energetická bilance výplní otvorů:**

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
O01: Dřevěné okno zdvojené	S	3,762	2,779	1,905	0,51	-6,0	2,4
O01: Dřevěné okno zdvojené	J	1,881	3,301	2,492	1,32	-9,8	2,4
O02: Dřevěné okno zdvojené	J	1,632	0,000	0,000	0,00	2,4	2,4
D10: Dveře plechové 1000x2000	J	3,690	0,000	0,000	0,00	5,7	5,7
o07: Okno sklobetonové 1000x20	S	1,842	1,241	0,851	0,46	-5,1	2,4

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdílné QI-Qs vydělené plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
Q,fuel[GJ]							
1	23,613	---	---	---	2,123	0,744	26,479
2	19,963	---	---	---	2,102	0,552	22,617
3	13,285	---	---	---	2,074	0,394	15,753
4	11,589	---	---	---	2,116	0,402	14,107
5	5,745	---	---	---	2,123	0,342	8,210
6	2,550	---	---	---	2,116	0,308	4,974
7	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : ps.sitera@iol.cz  
www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

9	5,540	---	---	---	2,116	0,412	---	8,068
10	11,998	---	---	---	2,123	0,504	---	14,625
11	17,692	---	---	---	2,116	0,587	---	20,395
12	15,905	---	---	---	2,067	0,544	---	18,516

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 153,743 GJ****Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 296,0 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 258,1 m<sup>2</sup>Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,35 W/m<sup>2</sup>K**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 1,15 W/m<sup>2</sup>K****VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :**

Název zóny: Kotelna  
Vnitřní teplota (zima/léto): 18,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 4,549 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 45,401 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg: 6,978 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---

Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---

Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---

Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---

Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---

**Výsledný měrný tok H: 56,928 W/K**Výsledný měrný tok do zóny č.1 H<sub>31</sub>: ---Výsledný měrný tok do zóny č.2 H<sub>32</sub>: ---Výsledný měrný tok do zóny č.4 H<sub>34</sub>: ---**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	2,871	0,120	0,074	0,195	0,993	100,0	2,678
2	2,436	0,089	0,111	0,201	0,991	100,0	2,237
3	1,661	0,064	0,162	0,226	0,977	100,0	1,440
4	1,458	0,065	0,187	0,252	0,966	100,0	1,215
5	0,752	0,055	0,190	0,245	0,904	100,0	0,531
6	0,335	0,050	0,165	0,215	0,756	50,0	0,173
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	0,700	0,067	0,169	0,236	0,898	100,0	0,488
10	1,478	0,082	0,162	0,244	0,968	100,0	1,242
11	2,147	0,095	0,099	0,194	0,989	100,0	1,955
12	1,937	0,088	0,063	0,151	0,991	100,0	1,786

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 13,746 GJ**PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jablonoř 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : ps.sitera@iol.cz

www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Roční energetická bilance výplní otvorů:**

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U <sub>eq,min</sub>	U <sub>eq,max</sub>
D09: Dveře plechové 1130x2000	J	3,567	0,000	0,000	0,00	0,0	5,7
Jednoduché okno s 1 sklem	J	1,784	1,762	1,288	0,72	-16,7	5,7

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdílné Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]
Q <sub>fuel</sub> [GJ]							
1	3,723	---	---	---	---	0,134	0,643
2	3,110	---	---	---	---	0,099	0,581
3	2,003	---	---	---	---	0,071	0,498
4	1,690	---	---	---	---	0,072	0,622
5	0,738	---	---	---	---	0,062	0,643
6	0,240	---	---	---	---	0,055	0,311
7	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---
9	0,678	---	---	---	---	0,074	0,622
10	1,727	---	---	---	---	0,091	0,643
11	2,718	---	---	---	---	0,106	0,622
12	2,484	---	---	---	---	0,098	0,477

Vysvětlivky: Q<sub>f,H</sub> je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q<sub>f,C</sub> je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q<sub>f,RH</sub> je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q<sub>f,F</sub> je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q<sub>f,W</sub> je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q<sub>f,L</sub> je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q<sub>f,A</sub> je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>: 25,633 GJ****Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H<sub>t</sub>: 52,4 W/KPlocha obalových konstrukcí zóny: 28,8 m<sup>2</sup>Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,45 W/m<sup>2</sup>K**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 1,82 W/m<sup>2</sup>K****VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4 :**

Název zóny: Kovárna  
Vnitřní teplota (zima/léto): 18,2 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H<sub>v</sub>: 158,056 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru H<sub>d</sub> a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H<sub>t,b</sub>: 184,970 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou H<sub>g</sub>: 39,184 W/K  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H<sub>u,t</sub>: 54,842 W/K  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory H<sub>u,v</sub>: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H<sub>t,w</sub>: ---  
Měrný tok větranými stěnami H<sub>v,w</sub>: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H<sub>t,i</sub>: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH<sub>t</sub>: ---  
**Výsledný měrný tok H: 437,052 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H<sub>41</sub>: ---  
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H<sub>42</sub>: ---  
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H<sub>43</sub>: ---

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : ps.sitera@iol.cz  
www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	---	---	---	---	---	0,0	---
2	18,990	29,691	0,179	29,871	0,498	23,7	4,109
3	12,954	25,415	0,332	25,747	0,503	0,0	---
4	11,383	31,730	0,512	32,243	0,353	0,0	---
5	5,889	32,756	0,623	33,379	0,176	0,0	---
6	2,638	31,689	0,648	32,337	0,082	0,0	---
7	0,580	32,746	0,615	33,361	0,017	0,0	---
8	0,693	32,756	0,566	33,322	0,021	0,0	---
9	5,480	31,734	0,378	32,112	0,171	0,0	---
10	11,537	32,826	0,267	33,093	0,349	0,0	---
11	16,739	31,810	0,126	31,936	0,524	0,0	---
12	15,096	24,428	0,079	24,508	0,488	3,3	3,146

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 7,255 GJ****Roční energetická bilance výplní otvorů:**

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
O03: Dřevěné okno zdvojené	S	1,310	1,111	0,216	0,16	-1,1	2,4
O04: Okno PVC s izolačním dvoj	V	0,662	1,646	0,332	0,50	-4,3	1,5
O05: Okno PVC s izolačním dvoj	V	0,671	1,670	0,337	0,50	-4,3	1,5
D08: Dveře plechové 1115x2020	J	3,730	0,000	0,000	0,00	5,7	5,7

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
Q,fuel[GJ]							
1	---	---	---	---	---	---	---
2	5,713	---	---	0,100	---	0,265	6,077
3	---	---	---	0,086	---	0,189	0,275
4	---	---	---	0,107	---	0,193	0,300
5	---	---	---	0,110	---	0,164	0,275
6	---	---	---	0,107	---	0,148	0,255
7	---	---	---	0,110	---	0,153	0,263
8	---	---	---	0,110	---	0,164	0,275
9	---	---	---	0,107	---	0,198	0,305
10	---	---	---	0,110	---	0,242	0,352
11	---	---	---	0,107	---	0,282	0,389
12	4,374	---	---	0,082	---	0,261	4,717

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 13,482 GJ****Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:

279,0 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

211,0 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>:0,35 W/m<sup>2</sup>K**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>:****1,32 W/m<sup>2</sup>K**PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonořská 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : ps.sitera@iol.cz

www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**Faktor tvaru budovy A/V: 0,74 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>**Rozložení měrných tepelných toků**

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1645,025	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	620,362	37,71 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	135,021	8,21 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	243,007	14,77 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	243,007	14,77 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	169,405	10,30 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	477,230	29,01 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	Okno:	26,9	64,392	3,91 %
	Dveře vnější:	7,3	41,267	2,51 %
	Strop:	282,1	243,007	14,77 %
	OS CP 500mm:	215,4	310,133	18,85 %
	Podlaha přízemí:	282,1	135,021	8,21 %
	OS CP 350mm:	33,2	61,439	3,73 %
2	Celkový měrný tok H:	---	342,572	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	46,617	13,61 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	37,649	10,99 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	79,859	23,31 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	79,859	23,31 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	51,620	15,07 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	126,826	37,02 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	Okno:	11,7	27,917	8,15 %
	Dveře vnější:	2,0	11,300	3,30 %
	Strop původní:	91,8	79,859	23,31 %
	OS CP 500mm:	60,8	87,610	25,57 %
	Podlaha přízemí:	91,8	37,649	10,99 %
3	Celkový měrný tok H:	---	56,928	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	4,549	7,99 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	6,978	12,26 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	5,756	10,11 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	39,645	69,64 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	Okno:	1,1	6,385	11,22 %
	Dveře vnější:	2,3	12,769	22,43 %
	OS CP 500mm:	14,2	20,491	35,99 %
	Podlaha přízemí:	11,2	6,978	12,26 %
4	Celkový měrný tok H:	---	437,052	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	158,056	36,16 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	39,184	8,97 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	54,842	12,55 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	54,842	12,55 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	42,202	9,66 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	142,768	32,67 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	Okno:	5,0	9,299	2,13 %
	Dveře vnější:	2,3	13,125	3,00 %
	Strop původní:	62,4	54,842	12,55 %
	OS CP 500mm:	62,2	89,597	20,50 %
	Podlaha přízemí:	62,4	39,184	8,97 %
	OS CP 350mm:	16,6	30,747	7,04 %

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218Ing. Milan Šitera – PROJEKTservis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : ps.sitera@iol.cz  
www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů**

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	2481,578 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1812,3 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	1,37 W/m <sup>3</sup> K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	100,6 kWh/(m <sup>3</sup> .a)
Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.	

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	1652,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1344,9 m <sup>2</sup>
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U <sub>em,N,20</sub> :	0,35 W/m <sup>2</sup> K
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>:</b>	<b>1,23 W/m<sup>2</sup>K</b>

**Potřeba tepla na vytápění budovy**

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	E <sub>ta,H</sub> [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ]
1	107,911	178,354	1,421	179,775	0,491	50,0	19,662
2	110,778	161,216	2,188	163,403	0,551	55,9	20,705
3	76,212	137,791	3,445	141,236	0,462	50,0	10,996
4	68,141	171,793	4,322	176,115	0,333	50,0	9,551
5	37,288	177,156	4,900	182,057	0,179	50,0	4,663
6	18,824	171,325	4,663	175,987	0,096	37,5	2,007
7	0,580	172,023	4,690	176,713	0,003	0,0	---
8	0,693	172,033	4,901	176,934	0,004	0,0	---
9	34,852	171,840	3,710	175,550	0,173	50,0	4,473
10	69,139	177,956	3,161	181,117	0,327	50,0	9,872
11	98,348	172,708	1,828	174,536	0,479	50,0	14,681
12	88,161	132,876	1,167	134,043	0,536	50,8	16,373

Vysvětlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> jsou celkové tepelné zisky; E<sub>ta,H</sub> je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f<sub>H</sub> je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q<sub>H,nd</sub> je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>H,nd</sub>:** 112,982 GJ 31,384 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1812,3 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 447,5 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 17,3 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 70 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3327.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

**Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>fuel</sub> [GJ]
1	27,336	---	---	0,415	2,123	4,173	0,643	34,689
2	28,786	---	---	0,474	2,102	3,365	0,581	35,308
3	15,287	---	---	0,407	2,074	2,400	0,498	20,665
4	13,278	---	---	0,508	2,116	2,452	0,622	18,976
5	6,483	---	---	0,525	2,123	2,086	0,643	11,860
6	2,790	---	---	0,508	2,116	1,875	0,311	7,600
7	---	---	---	0,110	---	0,153	---	0,263
8	---	---	---	0,110	---	0,164	---	0,275
9	6,218	---	---	0,508	2,116	2,509	0,622	11,974
10	13,725	---	---	0,525	2,123	3,070	0,643	20,086
11	20,410	---	---	0,508	2,116	3,577	0,622	27,232
12	22,763	---	---	0,390	2,067	3,317	0,477	29,013

Vysvětlivky: Q<sub>f,H</sub> je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q<sub>f,C</sub> je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q<sub>f,RH</sub> je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q<sub>f,F</sub> je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q<sub>f,W</sub> je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q<sub>f,L</sub> je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q<sub>f,A</sub> je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonoňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : ps.sitera@iol.cz  
www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Dodané energie:**

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	157,076 GJ	43,632 MWh	98 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	5,661 GJ	1,572 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>162,737 GJ</b>	<b>45,205 MWh</b>	<b>101 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	4,990 GJ	1,386 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>4,990 GJ</b>	<b>1,386 MWh</b>	<b>3 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	21,073 GJ	5,854 MWh	13 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>21,073 GJ</b>	<b>5,854 MWh</b>	<b>13 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	29,141 GJ	8,095 MWh	18 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>29,141 GJ</b>	<b>8,095 MWh</b>	<b>18 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>217,941 GJ</b>	<b>60,539 MWh</b>	<b>135 kWh/m2</b>

**Měrná dodaná energie budovy****Celková roční dodaná energie: 60,539 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1812,3 m3

Celková energeticky vztahná plocha podlah. plocha budovy: 447,5 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 33,4 kWh/(m3.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 135 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

**Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2**

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	43,6	130,9	139,6	51,0	5,9	17,6	18,7	6,8
<b>SOUČET</b>				<b>43,6</b>	<b>130,9</b>	<b>139,6</b>	<b>51,0</b>	<b>5,9</b>	<b>17,6</b>	<b>18,7</b>	<b>6,8</b>
Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	8,1	24,3	25,9	9,5	1,6	4,7	5,0	1,8
<b>SOUČET</b>				<b>8,1</b>	<b>24,3</b>	<b>25,9</b>	<b>9,5</b>	<b>1,6</b>	<b>4,7</b>	<b>5,0</b>	<b>1,8</b>
Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	1,4	4,2	4,4	1,6	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>1,4</b>	<b>4,2</b>	<b>4,4</b>	<b>1,6</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC	
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	60,539	181,618	193,726	70,831
<b>SOUČET</b>	<b>60,539</b>	<b>181,618</b>	<b>193,726</b>	<b>70,831</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonoňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : ps.sitera@iol.cz  
www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Měrná primární energie a emise CO<sub>2</sub> budovy**

Emise CO <sub>2</sub> za rok:	70,831 t	
Celková primární energie za rok:	193,726 MWh	697,412 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>181,618 MWh</b>	<b>653,824 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1 812,3 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	447,5 m <sup>2</sup>	
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):	39,1 kg/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná celková primární energie E <sub>pC,V</sub> :	106,9 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E <sub>pN,V</sub> :	100,2 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):	158 kg/(m <sup>2</sup> .a)	
<b>Měrná celková primární energie E<sub>pC,A</sub>:</b>	<b>433 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E<sub>pN,A</sub>:</b>	<b>406 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	

STOP, Energie 2015

**B.2.3.1.2. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)**

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 1812,3 m<sup>3</sup>Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1344,9 m<sup>2</sup>Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>int</sub> pro určení U<sub>em,N</sub>: 18,7 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)****Požadavek:** max. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N</sub>: 0,35 W/m<sup>2</sup>K**Výsledky výpočtu:** průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub>:1,23 W/m<sup>2</sup>KU<sub>em</sub> > U<sub>em,N</sub> ... **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.****Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)**

Klasifikační třída: G

Slovní popis: mimořádně ne hospodárná

Klasifikační ukazatel CI: 3,5

**B.2.3.1.3. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE VYHL. MPO ČR 78/2013 Sb.**

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 60,539 MWh

Neobnovitelná primární energie: 181,618 MWh

Celková energeticky vztažná plocha: 447,5 m<sup>2</sup>

Druh budovy: jiná než RD a BD

Typ hodnocení: změna dokončené budovy

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

**Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)****Požadavek:**ref. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,R</sub> = 0,35 W/m<sup>2</sup>Kpro zařazení do klasif. třídy se použije 0,28 W/m<sup>2</sup>K**Výsledky výpočtu:**průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub>: 1,23 W/m<sup>2</sup>KU<sub>em</sub> > U<sub>em,R</sub> ... **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Klasifikační třída: G (mimořádně ne hospodárná)

**Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)****Požadavek:**ref. měrná dodaná energie EP<sub>A,R</sub>: 120 kWh/(m<sup>2</sup>.a)pro zařazení do klasif. třídy se použije 114 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**Výsledky výpočtu:**měrná dodaná energie EP<sub>A</sub>: 135 kWh/(m<sup>2</sup>.a)EP<sub>A</sub> > EP<sub>A,R</sub> ... **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

PROJEKTANT:

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov

IČO: 10370218

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : ps.sitera@iol.cz

www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Klasifikační třída: D (méně úsporná)

**Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)****Požadavek:**ref. měrná neob. prim. energie E<sub>pN,A,R</sub>: 282 kWh/(m<sup>2</sup>.a)pro zařazení do klasif. třídy se použije 283 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**Výsledky výpočtu:**měrná neob. prim. energie E<sub>pN,A</sub>: 406 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**E<sub>pN,A</sub> > E<sub>pN,A,R</sub> ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Klasifikační třída: D (méně úsporná)

**Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:**

Vytápění: G (mimořádně ne hospodárná)

Nucené větrání: A (mimořádně úsporná)

Příprava teplé vody: C (úsporná)

Osvětlení: A (mimořádně úsporná)

Energie 2015, (c) 2015 Svoboda Software

**B.2.3.2. Objekt čp.441 po zateplení a výměně tep. zdroje budovy****B.2.3.2.1. VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUCINITELE PROSTUPU TEPLA****podle vyhlášky č.78/2013 Sb. a ČSN 730540-2**

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2015

**ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:**

Počet zón v budově: 4

Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

**Okrajové podmínky výpočtu:**

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : ps.sitera@iol.cz

www.projektservis-sitera.cz

**PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :****PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :****Základní popis zóny**

Název zóny:	Odborné dílny
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	změna stávající budovy

Obsazenost zóny:	14,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	18,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozměrů:	1277,16 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	251,99 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	293,6 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
----------------------------------	-----------------

Energie/zisky vyloučené z výpočtu:	..... v měsících:
------------------------------------	-------------------

- na vytápění: 7,8
- na chlazení: 7,8
- na přípravu TV: 7,8
- na osvětlení: 7,8
- na větrání a RH: 7,8
- zisky od osob: 7,8
- zisky od zařízení: 7,8

Vnitřní teplota (zima/léto):	18,7 C / 20,0 C
------------------------------	-----------------

Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
----------------------------	----------

Typ vytápění:	nepřerušované
---------------	---------------

Regulace otopné soustavy:	ano
---------------------------	-----

Průměrné vnitřní zisky:	53442 W
-------------------------	---------

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 7,0+7,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 35+25 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx
- příkon osvětlení: 3546,0 W
- prům. účinnost osvětlení: 22 %
- spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)
- činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0
- roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h
- další tepelné zisky: 52000,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
-------------------------------	------------

..... odvozeno pro

- roční potřebu teplé vody: 0,0 m3
- teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
--------------------------------	------------

**Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Tepl vzdušné vytápění:	ne
------------------------	----

**Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:**

Název zdroje tepla:	TČ Zubadan 11kW (podíl 50,0 %)
---------------------	--------------------------------

Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
-------------------	------------------

Parametr COP:	4,5
---------------	-----

Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 87,0 %
------------------------------	-----------------

Objem akumulční nádrže:	1000,0 l
-------------------------	----------

Měrná ztráta nádrže:	7,9 Wh/(l.d)
----------------------	--------------

Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (max. příkon)
---------------------------	---------------------

Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
------------------------------	-------------

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla: TČ Zubadan 11kW (podíl 50,0 %)  
Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo  
Parametr COP: 4,5  
Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 87,0 %  
Čerpadla: zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1  
Regulace a emise: zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

**Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem**

Průměrný měrný příkon ventilátoru: 500,0 Ws/m<sup>3</sup>  
Váhový činitel regulace: 1,0

**Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :**

Objem vzduchu v zóně: 850,589 m<sup>3</sup>  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 66,6 %  
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)  
Objem toku přiváděného vzduchu: 11148,0 m<sup>3</sup>/h  
Objem toku odváděného vzduchu: 11148,0 m<sup>3</sup>/h  
Násobnost výměny při dP=50Pa: 4,5 1/h  
Součinitel větrné expozice e: 0,1  
Součinitel větrné expozice f: 15,0  
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %  
Podíl času s nuceným větráním: 10,0 %  
Výměna bez nuceného větrání: 0,5 1/h  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 620,509 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
OS CP 500mm+160EPS	231,32	0,230	1,00	53,204	0,300
OS CP 350mm+160EPS	35,67	0,230	1,00	8,204	0,300
n01: Okno dřevěné dvojsklo	14,4 (1,2x2,0 x 6)	1,200	1,00	17,280	1,500
n01: Okno dřevěné dvojsklo	11,52 (1,2x1,2 x 8)	1,200	1,00	13,824	1,500
n07: Dveře Hormann 2000x2000	4,0 (2,0x2,0 x 1)	1,200	1,00	4,800	1,700
n08: Dveře Hormann 750x2000	1,5 (0,75x2,0 x 1)	1,200	1,00	1,800	1,700
n05: Dveře Hormann 1100x2000	2,2 (1,1x2,0 x 1)	1,200	1,00	2,640	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 101,752 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 6,012 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :**

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha přízemí
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	282,13 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	71,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	0,12 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,1 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,034 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,85 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,435 W/mK

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy $U_f$ :	3,448 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$ :	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,11
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem $U$ :	0,368 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou $H_g$ :	103,958 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$ :	od 77,166 do 856,339 W/K
..... stanoven pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ :	178,147 / 48,906 W/K

<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou <math>H_g</math>:</u>	<u>103,958 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami $H_{g,tb}$ :	5,643 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$ :	od 77,166 do 856,339 W/K

**Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :****1. nevytápěný prostor**

Název nevytápěného prostoru:	Půda 1
Objem vzduchu v prostoru:	544,0 m <sup>3</sup>
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	$U_{N,20}$ [W/m <sup>2</sup> K]
Strop zateplený 300mm TI	282,13	0,130	do interiéru	0,300
Střecha původní	336,79	3,640	do exteriéru	----
OS CP 150mm+160EPS	17,45	0,240	do exteriéru	----
Dveře Hormann MZ 875x2000	1,75	1,700	do exteriéru	----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a  $U_{N,20}$  je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro  $T_{in}=20$  C.

Měrný tep. tok prostupem $H_{t,iu}$ :	36,677 W/K
Měrný tep. tok prostupem $H_{t,ue}$ :	1233,079 W/K
Měrný tok $H_{iu}$ (z interiéru do nevytápěného prostoru):	36,677 W/K
Měrný tok $H_{ue}$ (z nevytápěného prostoru do exteriéru):	2130,679 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru:	-16,4 C (při návrhové venkovní teplotě -17,0 C).
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,983

<u>Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory <math>H_u</math>:</u>	<u>36,056 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami $H_{u,tb}$ :	5,643 W/K

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :**

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. $F_{fin}$
		Úhel	$F_{ov}$	Úhel	$F_{finL}$	Úhel	$F_{finR}$	
n01: Okno dřevěné dvojsklo	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
n01: Okno dřevěné dvojsklo	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
n07: Dveře Hormann 2000x2000	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
n08: Dveře Hormann 750x2000	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
n05: Dveře Hormann 1100x2000	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel $F_{sh}$	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	$F_{hor}$		
n01: Okno dřevěné dvojsklo	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
n01: Okno dřevěné dvojsklo	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
n07: Dveře Hormann 2000x2000	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
n08: Dveře Hormann 750x2000	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
n05: Dveře Hormann 1100x2000	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky:  $F_{ov}$  je korekční činitel stínění markýzou,  $F_{finL}$  je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř),  $F_{finR}$  je korekční činitel stínění pravou boční stěnou,  $F_{fin}$  je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami,  $F_{hor}$  je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
n01: Okno dřevěné dvojsklo	14,4	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
n01: Okno dřevěné dvojsklo	11,52	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
n07: Dveře Hormann 2000x2000	4,0	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
n08: Dveře Hormann 750x2000	1,5	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
n05: Dveře Hormann 1100x2000	2,2	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

**Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	998,1	1514,3	2318,0	2804,5	3093,4	2867,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	2918,6	3182,1	2470,3	2186,8	1295,8	827,9

**PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :****Základní popis zóny**

Název zóny: Učebna\_šatna\_WC  
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD  
Typ hodnocení: změna stávající budovy

Obsazenost zóny: 4,6 m<sup>2</sup>/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 17,2 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozměrů: 412,34 m<sup>3</sup>  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 79,05 m<sup>2</sup>  
Celk. energet. vztažná plocha: 94,79 m<sup>2</sup>

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 260,0 kJ/(m<sup>2</sup>.K)

Energie/zisky vyloučené z výpočtu: ..... v měsících:

- na vytápění: 7,8
- na chlazení: 7,8
- na přípravu TV: 7,8
- na osvětlení: 7,8
- na větrání a RH: 7,8
- zisky od osob: 7,8
- zisky od zařízení: 7,8

Vnitřní teplota (zima/léto): 19,6 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Typ vytápění: nepřerušované

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 376 W  
..... odvozeny pro  
• produkci tepla: 7,0+7,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)  
• časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)  
• zohlednění spotřebičů: jen zisky  
• minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx  
• příkon osvětlení: 800,0 W  
• prům. účinnost osvětlení: 10 %  
• spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
• činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0  
• roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h  
• další tepelné zisky: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV: 20596,95 MJ/rok  
..... odvozeno pro  
• roční potřebu teplé vody: 109,5 m<sup>3</sup>  
• teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění: ne

**Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:**

Název zdroje tepla: TČ Zubadan 11kW (podíl 50,0 %)

Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo

Parametr COP: 4,5

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 87,0 %

Objem akumulční nádrže: 1000,0 l

Měrná ztráta nádrže: 7,9 Wh/(l.d)

Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W (prům. roční příkon)

Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

**Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:**

Název zdroje tepla: TČ Zubadan 11kW (podíl 50,0 %)

Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo

Parametr COP: 4,5

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 87,0 %

Čerpadla: zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1

Regulace a emise: zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

**Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem**Průměrný měrný příkon ventilátoru: 500,0 Ws/m<sup>3</sup>

Váhový činitel regulace: 1,0

**Zdroje tepla na přípravu TV v zóně**

Název zdroje tepla: El. zásobníkový ohřivač OKCE 160 (podíl 100,0 %)

Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost zdroje přípravy TV: 90,0 %

Objem zásobníku TV: 160,0 l

Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 3,7 Wh/(l.d)

Délka rozvodů TV: 10,0 m

Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 114,6 Wh/(m.d)

Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W

Příkon regulace: 0,0 W

**Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :**Objem vzduchu v zóně: 282,453 m<sup>3</sup>

Podíl vzduchu z objemu zóny: 68,5 %

Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)

Objem.tok přiváděného vzduchu: 400,0 m<sup>3</sup>/hObjem.tok odváděného vzduchu: 400,0 m<sup>3</sup>/h

Násobnost výměny při dP=50Pa: 4,5 1/h

Součinitel větrné expozice e: 0,1

Součinitel větrné expozice f: 15,0

Účinnost zpětného získávání tepla: 85,0 %

Podíl času s nuceným větráním: 25,0 %

Výměna bez nuceného větrání: 0,5 1/h

**Měrný tepelný tok větráním Hv: 81,848 W/K****Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
OS CP 500mm+160EPS	65,35	0,230	1,00	15,031	0,300
n01: Okno dřevěné dvojsklo	7,2 (1,2x2,0 x 3)	1,200	1,00	8,640	1,500
n01: Okno dřevěné dvojsklo	4,8 (1,2x2,0 x 2)	1,200	1,00	5,760	1,500
n06: Dveře Hormann 1000x2000	2,0 (1,0x2,0 x 1)	1,200	1,00	2,400	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K**Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 31,831 W/K**

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 1,587 W/K

PROJEKTANT:

IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonořská 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :**

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha přízemí
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	91,79 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	18,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	0,12 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,1 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,034 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,85 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,435 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	3,448 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,09
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,323 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	29,644 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 21,693 do 134,146 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	57,959 / 12,603 W/K
<b>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</b>	<b>29,644 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	1,836 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 21,693 do 134,146 W/K

**Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 2 :**

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Půda 2
Objem vzduchu v prostoru:	198,51 m <sup>3</sup>
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Strop zateplený 300mm TI	91,79	0,130	do interiéru	0,300
Střecha původní	122,86	3,640	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu:	11,933 W/K
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue:	447,21 W/K
Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru):	11,933 W/K
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru):	774,752 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru:	-16,4 C (při návrhové venkovní teplotě -17,0 C).
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,985

<b>Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu:</b>	<b>11,752 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb:	1,836 W/K

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :**

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
n01: Okno dřevěné dvojsklo	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
n01: Okno dřevěné dvojsklo	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
n06: Dveře Hormann 1000x2000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonořská 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
n01: Okno dřevěné dvojsklo	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
n01: Okno dřevěné dvojsklo	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
n06: Dveře Hormann 1000x2000	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
n01: Okno dřevěné dvojsklo	7,2	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
n01: Okno dřevěné dvojsklo	4,8	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
n06: Dveře Hormann 1000x2000	2,0	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

**Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	379,5	581,3	917,3	1140,6	1311,8	1251,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	1266,1	1303,0	988,1	835,3	485,6	310,3

**PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :****Základní popis zóny**

Název zóny: Kotelna  
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD  
Typ hodnocení: změna stávající budovy  
Obsazenost zóny: 0,0 m2/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)  
Objem z vnějších rozměrů: 51,37 m3  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 7,3 m2  
Celk. energet. vztažná plocha: 11,81 m2  
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 260,0 kJ/(m2.K)  
Energie/zisky vyloučené z výpočtu: ..... v měsících:

- na vytápění: 7,8
- na chlazení: 7,8
- na přípravu TV: 7,8
- na osvětlení: 7,8
- na větrání a RH: 7,8
- zisky od osob: 7,8
- zisky od zařízení: 7,8

Vnitřní teplota (zima/léto): 18,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Typ vytápění: nepřerušované

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 26 W

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 0+0 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- minimální přípustnou osvětlenost: 75,0 lx
- příkon osvětlení: 144,0 W
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)
- činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0
- roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h
- další tepelné zisky: 0,0 W

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Potřeba tepla na přípravu TV: 0,0 MJ/rok  
..... odvozeno pro · roční potřebu teplé vody: 0,0 m<sup>3</sup>  
· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) °C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

**Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění: ne

**Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:**

Název zdroje tepla: TČ Zubadan 11kW (podíl 50,0 %)

Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo

Parametr COP: 4,5

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 87,0 %

Objem akumulční nádrže: 1000,0 l

Měrná ztráta nádrže: 7,9 Wh/(l.d)

Příkon čerpadel vytápění: 240,0 W (prům. roční příkon)

Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

**Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:**

Název zdroje tepla: TČ Zubadan 11kW (podíl 50,0 %)

Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo

Parametr COP: 4,5

Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 87,0 %

Čerpadla: zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1

Regulace a emise: zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

**Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :**

Objem vzduchu v zóně: 27,586 m<sup>3</sup>

Podíl vzduchu z objemu zóny: 53,7 %

Typ větrání zóny: přirozené

Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h

Návrhová násobnost výměny: 0,5 1/h

Měrný tepelný tok větráním  $H_v$ : 4,552 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
OS CP 500mm+160EPS	15,28	0,230	1,00	3,514	0,300
n05: Dveře Hormann 1100x2000	2,2 (1,1x2,0 x 1)	1,200	1,00	2,640	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro  $T_{im}=20$  °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ( $A \cdot \Delta U_{tbm}$ ).

Průměrný vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tbm}$ : 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi  $H_{d,c}$ : 6,154 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami  $H_{d,tb}$ : 0,350 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 3 :**

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha přízemí
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	11,16 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	4,35 m
Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	0,12 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svíslá
Tloušťka okrajové izolace:	0,1 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,034 W/mK

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jablonoňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : ps.sitera@iol.cz  
www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Hloubka okrajové izolace:	0,85 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,435 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy $U_f$ :	3,448 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$ :	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,13
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,456 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou $H_g$ :	5,086 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$ :	od 4,024 do 204,46 W/K
..... stanoveno pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ :	7,047 / 2,98 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou $H_g$ :	5,086 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami $H_{g,tb}$ :	0,223 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$ :	od 4,024 do 204,46 W/K

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :**

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza Úhel F,ov	Levá stěna Úhel F,finL	Pravá stěna Úhel F,finR	Celk. F,fin
n05: Dveře Hormann 1100x2000	J	----- 1,000	-----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. Úhel F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
n05: Dveře Hormann 1100x2000	J	----- 1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky:  $F_{ov}$  je korekční činitel stínění markýzou,  $F_{finL}$  je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř),  $F_{finR}$  je korekční činitel stínění pravou boční stěnou,  $F_{fin}$  je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami,  $F_{hor}$  je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	$F_{gl}/F_f$ [-]	$F_{c,h}/F_{c,c}$ [-]	Fsh [-]	Orientace
n05: Dveře Hormann 1100x2000	2,2	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí;  $F_{gl}$  je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna);  $F_f$  je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celkové ploše okna);  $F_{c,h}$  je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění;  $F_{c,c}$  je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

**Celkový solární zisk konstrukcemi  $Q_s$  (MJ):**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**PARAMETRY ZÓNY Č. 4 :****Základní popis zóny**

Název zóny:	Kovárna
Typ zóny pro určení $U_{em,N}$ :	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	změna stávající budovy
Obsazenost zóny:	6,2 m <sup>2</sup> /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	8,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	288,75 m <sup>3</sup>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	49,87 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	66,38 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Energie/zisky vyloučené z výpočtu:	..... v měsících:
	• na vytápění: 7,8
	• na chlazení: 7,8
	• na přípravu TV: 7,8
	• na osvětlení: 7,8
	• na větrání a RH: 7,8
	• zisky od osob: 7,8
	• zisky od zařízení: 7,8
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,2 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	12215 W
..... odvozeny pro	• produkci tepla: 7,0+7,0 W/m <sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)
	• časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)
	• zohlednění spotřebičů: jen zisky
	• minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx
	• příkon osvětlení: 384,0 W
	• prům. účinnost osvětlení: 10 %
	• spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	• činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0
	• roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h
	• další tepelné zisky: 12000,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	• roční potřebu teplé vody: 0,0 m <sup>3</sup>
	• teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
<b>Zdroje tepla na vytápění v zóně</b>	
Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	TČ Zubadan 11kW (podíl 50,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,5
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 87,0 %
Objem akumulární nádrže:	1000,0 l
Měrná ztráta nádrže:	7,9 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	TČ Zubadan 11kW (podíl 50,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,5
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 87,0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1
<b>Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem</b>	
Průměrný měrný příkon ventilátoru:	500,0 Ws/m <sup>3</sup>
Váhový činitel regulace:	1,0
<b>Měrný tepelný tok větráním zóny č. 4 :</b>	
Objem vzduchu v zóně:	202,125 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	70,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	2970,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	2970,0 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	4,5 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	10,0 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,5 1/h
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>158,041 W/K</u>

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 4 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
OS CP 500mm+160EPS	66,83	0,230	1,00	15,371	0,300
OS CP 350mm+160EPS	17,85	0,230	1,00	4,106	0,300
n03: Okno dřevěné dvojsklo	2,52 (1,8x1,4 x 1)	1,200	1,00	3,024	1,500
n03: Okno dřevěné dvojsklo	1,55 (1,15x1,35 x 1)	1,200	1,00	1,863	1,500
n05: Dveře Hormann 1100x2000	2,2 (1,1x2,0 x 1)	1,200	1,00	2,640	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 27,003 W/K  
 ..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 1,819 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 4 :**

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha přízemí
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	62,4 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	24,5 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	0,12 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,1 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,034 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,85 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,435 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	3,448 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,13
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,457 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	28,525 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 22,651 do 730,717 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	39,402 / 16,781 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 28,525 W/K  
 ..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 1,248 W/K  
 Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 22,651 do 730,717 W/K

**Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 4 :**

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Půda 4
Objem vzduchu v prostoru:	132,18 m <sup>3</sup>
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Strop zateplený 300mm TI	50,45	0,130	do interiéru	0,300
Střecha původní	60,21	3,640	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 °C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 6,559 W/K  
 Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 219,164 W/K  
 Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 6,559 W/K  
 Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 437,261 W/K  
 Teplota v nevytápěném prostoru: -16,5 °C (při návrhové venkovní teplotě -17,0 °C).  
 Parametr b dle EN ISO 13789: 0,985

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**2. nevytápěný prostor**

Název nevytápěného prostoru: Půda 5  
Objem vzduchu v prostoru: 30,58 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 5,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Strop zateplený 300mm TI	11,95	0,130	do interiéru	0,300
Střecha původní	20,5	3,640	do exteriéru	-----
OS CP 150mm+160EPS	15,29	0,240	do exteriéru	-----
Okno dřevěné 950x1000	0,95	1,200	do exteriéru	-----
Okno dřevěné 950x1000	0,95	1,200	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H<sub>t,iu</sub>: 1,554 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H<sub>t,ue</sub>: 80,57 W/K  
Měrný tok H<sub>iu</sub> (z interiéru do nevytápěného prostoru): 1,554 W/K  
Měrný tok H<sub>ue</sub> (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 131,027 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -16,6 C (při návrhové venkovní teplotě -17,0 C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,988

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory H<sub>u</sub>: 7,997 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami H<sub>u,tb</sub>: 1,248 W/K

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 4 :**

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F <sub>fin</sub>
		Úhel	F <sub>ov</sub>	Úhel	F <sub>finL</sub>	Úhel	F <sub>finR</sub>	
n03: Okno dřevěné dvojsklo	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
n03: Okno dřevěné dvojsklo	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
n05: Dveře Hormann 1100x2000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F <sub>sh</sub>	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F <sub>hor</sub>		
n03: Okno dřevěné dvojsklo	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
n03: Okno dřevěné dvojsklo	V	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
n05: Dveře Hormann 1100x2000	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční činitel stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	F <sub>gl</sub> /F <sub>f</sub> [-]	F <sub>c,h</sub> /F <sub>c,c</sub> [-]	F <sub>sh</sub> [-]	Orientace
n03: Okno dřevěné dvojsklo	2,52	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
n03: Okno dřevěné dvojsklo	1,55	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
n05: Dveře Hormann 1100x2000	2,2	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F<sub>gl</sub> je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F<sub>f</sub> je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F<sub>c,h</sub> je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F<sub>c,c</sub> je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F<sub>sh</sub> je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

**Celkový solární zisk konstrukcemi Q<sub>s</sub> (MJ):**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	72,4	124,7	232,3	350,2	440,3	459,7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	442,0	394,0	264,2	182,0	87,8	55,3

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:**

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :**

Název zóny:	Odborné dílny
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,7 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním Hv:	620,509 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	119,049 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	103,958 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	36,056 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
<b>Výsledný měrný tok H:</b>	<b>879,572 W/K</b>
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12:	---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13:	---
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,14:	---

**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	45,682	144,682	0,998	145,681	0,314	0,0	---
2	38,867	130,268	1,514	131,783	0,295	0,0	---
3	26,818	111,384	2,318	113,702	0,236	0,0	---
4	24,119	138,919	2,804	141,723	0,170	0,0	---
5	13,439	143,296	3,093	146,389	0,092	0,0	---
6	7,022	138,591	2,867	141,458	0,050	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	12,578	138,951	2,470	141,422	0,089	0,0	---
10	24,481	143,854	2,187	146,040	0,168	0,0	---
11	34,591	139,557	1,296	140,853	0,246	0,0	---
12	30,944	107,320	0,828	108,148	0,286	0,0	---

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd:** ---

**Roční energetická bilance výplní otvorů:**

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
n01: Okno dřevěné dvojsklo	J	5,193	19,808	2,658	0,51	0,2	1,2
n01: Okno dřevěné dvojsklo	S	4,154	6,668	0,694	0,17	0,6	1,2
n07: Dveře Hormann 2000x2000	J	1,443	0,000	0,000	0,00	1,2	1,2
n08: Dveře Hormann 750x2000	J	0,541	0,000	0,000	0,00	1,2	1,2
n05: Dveře Hormann 1100x2000	J	0,793	0,000	0,000	0,00	1,2	1,2

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejmenší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdílné Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	---	---	---	0,415	---	3,296	---	3,711
2	---	---	---	0,375	---	2,448	---	2,823
3	---	---	---	0,321	---	1,746	---	2,067
4	---	---	---	0,401	---	1,784	---	2,185
5	---	---	---	0,415	---	1,518	---	1,933
6	---	---	---	0,401	---	1,364	---	1,765
7	---	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	0,401	---	1,826	---	2,227
10	---	---	---	0,415	---	2,233	---	2,648
11	---	---	---	0,401	---	2,602	---	3,003
12	---	---	---	0,308	---	2,413	---	2,721

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 25,083 GJ****Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 259,1 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 864,9 m<sup>2</sup>Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em</sub>,N,20: 0,34 W/m<sup>2</sup>K**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,30 W/m<sup>2</sup>K****VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :**

Název zóny: Učebna\_šatna\_WC

Vnitřní teplota (zima/léto): 19,6 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 81,848 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový

měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 37,089 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg: 29,644 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 11,752 W/K

Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---

Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---

Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---

Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---

**Výsledný měrný tok H: 160,333 W/K**Výsledný měrný tok do zóny č.1 H<sub>21</sub>: ---Výsledný měrný tok do zóny č.3 H<sub>23</sub>: ---Výsledný měrný tok do zóny č.4 H<sub>24</sub>: ---**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	8,514	1,410	0,380	1,790	0,997	100,0	6,730
2	7,274	1,166	0,581	1,748	0,995	100,0	5,535
3	5,106	0,928	0,917	1,846	0,981	100,0	3,296
4	4,748	1,079	1,141	2,220	0,958	100,0	2,622
5	2,910	1,049	1,312	2,361	0,834	100,0	0,941
6	1,777	0,994	1,252	2,246	0,652	100,0	0,311
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	2,742	1,088	0,988	2,076	0,854	100,0	0,969
10	4,829	1,195	0,835	2,030	0,968	100,0	2,864
11	6,568	1,245	0,486	1,731	0,993	100,0	4,849
12	5,804	1,040	0,310	1,350	0,995	100,0	4,460

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : ps.sitera@iol.cz

www.projektservis-sitera.cz

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 32,578 GJ****Roční energetická bilance výplní otvorů:**

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U <sub>eq,min</sub>	U <sub>eq,max</sub>
n01: Okno dřevěné dvojsklo	S	2,821	4,168	2,614	0,93	-5,2	1,2
n01: Okno dřevěné dvojsklo	J	1,881	6,603	4,689	2,49	-8,2	1,2
n06: Dveře Hormann 1000x2000	J	0,784	0,000	0,000	0,00	1,2	1,2

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Mèsic	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	9,672	---	---	0,037	2,123	0,744	---	12,576
2	8,026	---	---	0,034	2,102	0,552	---	10,714
3	4,987	---	---	0,029	2,074	0,394	---	7,484
4	4,278	---	---	0,036	2,116	0,402	---	6,832
5	2,110	---	---	0,037	2,123	0,342	---	4,613
6	1,260	---	---	0,036	2,116	0,308	---	3,719
7	---	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---	---
9	2,119	---	---	0,036	2,116	0,412	---	4,682
10	4,622	---	---	0,037	2,123	0,504	---	7,286
11	7,187	---	---	0,036	2,116	0,587	---	9,926
12	6,480	---	---	0,028	2,067	0,544	---	9,119

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 76,951 GJ****Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:  
Plocha obalových konstrukcí zóny:

78,5 W/K  
262,9 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>:

0,35 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>:****0,30 W/m<sup>2</sup>K****VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :**

Název zóny: Kotelna  
Vnitřní teplota (zima/léto): 18,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 4,552 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 6,727 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 5,086 W/K  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

Výsledný měrný tok H: 16,364 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H<sub>31</sub>: ---  
 Výsledný měrný tok do zóny č.2 H<sub>32</sub>: ---  
 Výsledný měrný tok do zóny č.4 H<sub>34</sub>: ---

**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [GJ]	Q <sub>int</sub> [GJ]	Q <sub>sol</sub> [GJ]	Q <sub>gn</sub> [GJ]	E <sub>ta,H</sub> [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [GJ]
1	0,791	0,120	---	0,120	0,998	100,0	0,671
2	0,673	0,089	---	0,089	0,999	100,0	0,584
3	0,465	0,064	---	0,064	0,999	100,0	0,401
4	0,418	0,065	---	0,065	0,998	100,0	0,353
5	0,233	0,055	---	0,055	0,988	100,0	0,179
6	0,122	0,050	---	0,050	0,929	50,0	0,076
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	0,219	0,067	---	0,067	0,977	100,0	0,153
10	0,424	0,082	---	0,082	0,996	100,0	0,343
11	0,599	0,095	---	0,095	0,998	100,0	0,504
12	0,536	0,088	---	0,088	0,998	100,0	0,448

Vysvětlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> jsou celkové tepelné zisky; E<sub>ta,H</sub> je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f<sub>H</sub> je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q<sub>H,nd</sub> je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>H,nd</sub>: 3,712 GJ

**Roční energetická bilance výplně otvorů:**

Název výplně otvoru	Orientace	Q <sub>l</sub> [GJ]	Q <sub>s,ini</sub> [GJ]	Q <sub>s</sub> [GJ]	Q <sub>s/Q<sub>l</sub></sub>	U <sub>eq,min</sub>	U <sub>eq,max</sub>
n05: Dveře Hormann 1100x2000	J	0,738	0,000	0,000	0,00	0,0	1,2

Vysvětlivky: Q<sub>l</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Q<sub>s,ini</sub> jsou celkové solární zisky za rok; Q<sub>s</sub> jsou využitelné solární zisky za rok; Q<sub>s/Q<sub>l</sub></sub> je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Q<sub>l</sub>-Q<sub>s</sub> vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>fuel</sub> [GJ]
1	1,758	---	---	---	---	0,134	0,643	2,534
2	1,559	---	---	---	---	0,099	0,581	2,239
3	1,206	---	---	---	---	0,071	0,498	1,775
4	1,314	---	---	---	---	0,072	0,622	2,009
5	1,115	---	---	---	---	0,062	0,643	1,819
6	0,953	---	---	---	---	0,055	0,311	1,319
7	---	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---	---
9	1,054	---	---	---	---	0,074	0,622	1,750
10	1,330	---	---	---	---	0,091	0,643	2,063
11	1,512	---	---	---	---	0,106	0,622	2,240
12	1,239	---	---	---	---	0,098	0,477	1,814

Vysvětlivky: Q<sub>f,H</sub> je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q<sub>f,C</sub> je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q<sub>f,RH</sub> je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q<sub>f,F</sub> je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q<sub>f,W</sub> je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q<sub>f,L</sub> je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q<sub>f,A</sub> je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>: 19,562 GJ

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H<sub>t</sub>: 11,8 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 28,6 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,42 W/m<sup>2</sup>K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,41 W/m<sup>2</sup>K

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4 :**

Název zóny: Kovárna  
Vnitřní teplota (zima/léto): 18,2 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 158,041 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 31,318 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 28,525 W/K  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 7,997 W/K  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
Výsledný měrný tok H: 225,882 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,41: ---  
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,42: ---  
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,43: ---

**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	11,467	32,930	0,072	33,002	0,347	0,0	---
2	9,736	29,691	0,125	29,816	0,327	0,0	---
3	6,658	25,415	0,232	25,648	0,260	0,0	---
4	5,880	31,730	0,350	32,081	0,183	0,0	---
5	3,093	32,756	0,440	33,197	0,093	0,0	---
6	1,439	31,689	0,460	32,149	0,045	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	2,883	31,734	0,264	31,999	0,090	0,0	---
10	5,961	32,826	0,182	33,008	0,181	0,0	---
11	8,600	31,810	0,088	31,898	0,270	0,0	---
12	7,742	24,428	0,055	24,484	0,316	0,0	---

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: ---

**Roční energetická bilance výplní otvorů:**

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
n03: Okno dřevěné dvojsklo	S	0,859	1,459	0,161	0,19	0,5	1,2
n03: Okno dřevěné dvojsklo	V	0,529	1,646	0,188	0,36	-0,1	1,2
n05: Dveře Hormann 1100x2000	J	0,750	0,000	0,000	0,00	1,2	1,2

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejmenší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
Q,fuel[GJ]							
1	---	---	---	0,110	---	0,357	0,467
2	---	---	---	0,100	---	0,265	0,365
3	---	---	---	0,086	---	0,189	0,275
4	---	---	---	0,107	---	0,193	0,300
5	---	---	---	0,110	---	0,164	0,275
6	---	---	---	0,107	---	0,148	0,255
7	---	---	---	---	---	---	---

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

8	---	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	0,107	---	0,198	0,305
10	---	---	---	0,110	---	0,242	0,352
11	---	---	---	0,107	---	0,282	0,389
12	---	---	---	0,082	---	0,261	0,343

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 3,325 GJ****Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:

67,8 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

215,8 m<sup>2</sup>Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>:0,35 W/m<sup>2</sup>K**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>:****0,31 W/m<sup>2</sup>K****PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**Faktor tvaru budovy A/V: 0,68 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>**Rozložení měrných tepelných toků**

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	879,572	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	620,509	70,55 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	103,958	11,82 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	36,056	4,10 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	36,056	4,10 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	17,297	1,97 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	101,752	11,57 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okno:	25,9	31,104	3,54 %
	Podlaha přízemí:	282,1	103,958	11,82 %
	OS CP 500mm+160EPS:	231,3	53,204	6,05 %
	OS CP 350mm+160EPS:	35,7	8,204	0,93 %
	Strop zateplený:	282,1	36,056	4,10 %
	n07: Dveře Hormann 2000x2000:	4,0	4,800	0,55 %
	n08: Dveře Hormann 750x2000:	1,5	1,800	0,20 %
	n05: Dveře Hormann 1100x2000:	2,2	2,640	0,30 %
2	Celkový měrný tok H:	---	160,333	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	81,848	51,05 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	29,644	18,49 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	11,752	7,33 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	11,752	7,33 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	5,259	3,28 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	31,831	19,85 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okno:	12,0	14,400	8,98 %
	Podlaha přízemí:	91,8	29,644	18,49 %
	OS CP 500mm+160EPS:	65,4	15,031	9,37 %
	Strop zateplený:	91,8	11,752	7,33 %
	n06: Dveře Hormann 1000x2000:	2,0	2,400	1,50 %

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218Ing. Milan Šitera – PROJEKTServis, Jablonořová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

3	Celkový měrný tok H:	---	16,364	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	4,552	27,81 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	5,086	31,08 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	0,573	3,50 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	6,154	37,61 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Podlaha přízemí:	11,2	5,086	31,08 %
	OS CP 500mm+160EPS:	15,3	3,514	21,48 %
	n05: Dveře Hormann 1100x2000:	2,2	2,640	16,13 %
4	Celkový měrný tok H:	---	225,882	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	158,041	69,97 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	28,525	12,63 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	7,997	3,54 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	7,997	3,54 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	4,315	1,91 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	27,003	11,95 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okno:	4,1	4,887	2,16 %
	Podlaha přízemí:	62,4	28,525	12,63 %
	OS CP 500mm+160EPS:	66,8	15,371	6,80 %
	OS CP 350mm+160EPS:	17,9	4,106	1,82 %
	Strop zateplený:	62,4	7,997	3,54 %
	n05: Dveře Hormann 1100x2000:	2,2	2,640	1,17 %

**Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů**

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1282,151 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2029,6 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,63 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	46,4 kWh/(m3.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	417,2 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1372,2 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,35 W/m2K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,30 W/m2K**

**Potřeba tepla na vytápění budovy**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	66,454	179,143	1,450	180,593	0,327	50,0	7,401
2	56,550	161,216	2,220	163,436	0,309	50,0	6,119
3	39,046	137,791	3,468	141,259	0,250	50,0	3,697
4	35,165	171,793	4,295	176,089	0,183	50,0	2,975
5	19,676	177,156	4,845	182,002	0,102	50,0	1,119
6	10,360	171,325	4,579	175,903	0,057	37,5	0,387
7	---	171,418	4,627	176,044	---	0,0	---
8	---	171,418	4,879	176,297	---	0,0	---
9	18,422	171,840	3,723	175,563	0,099	50,0	1,122
10	35,696	177,956	3,204	181,160	0,179	50,0	3,207
11	50,357	172,708	1,869	174,577	0,258	50,0	5,354
12	45,026	132,876	1,193	134,070	0,299	50,0	4,908

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonová 2049, 347 01 Tachov  
Tel/fax: 00420 374 722 965  
Mobil : 00420 602 614 034  
E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 36,289 GJ 10,080 MWh**Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2029,6 m<sup>3</sup>Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 466,6 m<sup>2</sup>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 5,0 kWh/(m<sup>3</sup>.a)**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 22 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3433.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

**Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	11,430	---	---	0,562	2,123	4,530	0,643	19,288
2	9,585	---	---	0,508	2,102	3,365	0,581	16,141
3	6,193	---	---	0,435	2,074	2,400	0,498	11,600
4	5,592	---	---	0,544	2,116	2,452	0,622	11,326
5	3,225	---	---	0,562	2,123	2,086	0,643	8,639
6	2,212	---	---	0,544	2,116	1,875	0,311	7,058
7	---	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---	---
9	3,172	---	---	0,544	2,116	2,509	0,622	8,964
10	5,952	---	---	0,562	2,123	3,070	0,643	12,350
11	8,699	---	---	0,544	2,116	3,577	0,622	15,558
12	7,719	---	---	0,417	2,067	3,317	0,477	13,998

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Dodané energie:**

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	63,781 GJ	17,717 MWh	38 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	5,661 GJ	1,572 MWh	3 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>69,442 GJ</b>	<b>19,290 MWh</b>	<b>41 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	5,225 GJ	1,451 MWh	3 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>5,225 GJ</b>	<b>1,451 MWh</b>	<b>3 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	21,073 GJ	5,854 MWh	13 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>21,073 GJ</b>	<b>5,854 MWh</b>	<b>13 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	29,181 GJ	8,106 MWh	17 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>29,181 GJ</b>	<b>8,106 MWh</b>	<b>17 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>124,921 GJ</b>	<b>34,700 MWh</b>	<b>74 kWh/m<sup>2</sup></b>

**Měrná dodaná energie budovy****Celková roční dodaná energie: 34,700 MWh**Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2029,6 m<sup>3</sup>Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 466,6 m<sup>2</sup>Měrná dodaná energie EP,V: 17,1 kWh/(m<sup>3</sup>.a)**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 74 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonořská 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO<sub>2</sub>**

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	4,0	11,9	12,7	4,6	5,9	17,6	18,7	6,8
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	13,7	---	13,7	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>17,7</b>	<b>11,9</b>	<b>26,5</b>	<b>4,6</b>	<b>5,9</b>	<b>17,6</b>	<b>18,7</b>	<b>6,8</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	8,1	24,3	25,9	9,5	1,6	4,7	5,0	1,8
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>8,1</b>	<b>24,3</b>	<b>25,9</b>	<b>9,5</b>	<b>1,6</b>	<b>4,7</b>	<b>5,0</b>	<b>1,8</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	1,5	4,4	4,6	1,7	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>1,5</b>	<b>4,4</b>	<b>4,6</b>	<b>1,7</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		
	f,pN	f,pC	f,CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO<sub>2</sub> je součinitel emise CO<sub>2</sub> v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO<sub>2</sub> jsou s tím spojené emise CO<sub>2</sub> v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO <sub>2</sub> [t/a]
elektřina ze sítě	20,956	62,867	67,058	24,518
Slunce a jiná energie prostředí	13,745	---	13,745	---
<b>SOUČET</b>	<b>34,700</b>	<b>62,867</b>	<b>80,803</b>	<b>24,518</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO<sub>2</sub> jsou s tím spojené emise CO<sub>2</sub> v t/rok.

**Měrná primární energie a emise CO<sub>2</sub> budovy**

Emise CO <sub>2</sub> za rok:	24,518 t	
Celková primární energie za rok:	80,803 MWh	290,891 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>62,867 MWh</b>	<b>226,322 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2 029,6 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	466,6 m <sup>2</sup>	
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):	12,1 kg/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	39,8 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	31,0 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):	53 kg/(m <sup>2</sup> .a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	173 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>135 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	

STOP, Energie 2015

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonoňová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

#### B.2.3.2.2. PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2

Energie 2015

Zobrazená část budovy: Zateplení objektu SŠ Bor Strážská 441 (Budova jako celek)

Název kce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U,N [W/(m <sup>2</sup> K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Okno	42,0	1,50	1,00	62,99
Podlaha přizemí	447,5	0,45	0,53	107,37
OS CP 500mm+160EPS	396,6	0,30	1,00	118,99
OS CP 350mm+160EPS	35,7	0,30	1,00	10,70
Strop zateplený	436,3	0,30	0,96	126,12
n07: Dveře Hormann 2000x2000	4,0	1,70	1,00	6,80
n08: Dveře Hormann 750x2000	1,5	1,70	1,00	2,55
n06: Dveře Hormann 1000x2000	2,0	1,70	1,00	3,40
n05: Dveře Hormann 1100x2000	6,6	1,70	1,00	11,22
Tepelné vazby	---	---	---	27,44
<b>Součet:</b>	<b>1 372,2</b>			<b>477,58</b>

Objem vytápěných zón budovy V: 2 029,6 m<sup>3</sup>

Typ budovy: ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>im</sub> pro určení U<sub>em,N</sub>: 18,7 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období T<sub>e</sub>: - 17,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N,20</sub>: 0,35 W/(m<sup>2</sup>K)

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U<sub>em,N</sub>: 0,35 W/(m<sup>2</sup>K)

#### B.2.3.2.3. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 2029,6 m<sup>3</sup>

Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1372,2 m<sup>2</sup>

Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>im</sub> pro určení U<sub>em,N</sub>: 18,7 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)**

**Požadavek:**

max. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N</sub>: 0,35 W/m<sup>2</sup>K

**Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub>: 0,30 W/m<sup>2</sup>K

U<sub>em</sub> < U<sub>em,N</sub> ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

**Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)**

Klasifikační třída: C

Slovní popis: vyhovující

Klasifikační ukazatel Cl: 0,9

Energie 2015, (c) 2015 Svoboda Software

**B.2.3.2.4. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY  
MPO ČR č. 78/2013 Sb.**

ázev úlohy: Zateplení objektu SŠ Bor Strážská 441

**Rekapitulace vstupních dat:**

Celková roční dodaná energie:	34,70 MWh
Neobnovitelná primární energie:	62,867 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	466,6 m <sup>2</sup>
Druh budovy:	jiná než RD a BD
Typ hodnocení:	změna dokončené budovy

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

**Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)****Požadavek:**

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,35 W/m <sup>2</sup> K
pro zařídění do klasif. třídy se použije	0,28 W/m <sup>2</sup> K

**Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ :	0,30 W/m <sup>2</sup> K
-----------------------------------------------	-------------------------

 **$U_{em} < U_{em,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**Klasifikační třída: **D (méně úsporná)****Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)****Požadavek:**

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$ :	141 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
pro zařídění do klasif. třídy se použije	135 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

**Výsledky výpočtu:**

měrná dodaná energie $EP_A$ :	74 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
-------------------------------	----------------------------

 **$EP_A < EP_{A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**Klasifikační třída: **B (velmi úsporná)****Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)****Požadavek:**

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$ :	299 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
pro zařídění do klasif. třídy se použije	301 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

**Výsledky výpočtu:**

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$ :	135 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
----------------------------------------	-----------------------------

 **$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**Klasifikační třída: **A (mimořádně úsporná)****Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:**

Vytápění:	C (úsporná)
Nucené větrání:	A (mimořádně úsporná)
Příprava teplé vody:	C (úsporná)
Osvětlení:	A (mimořádně úsporná)

Energie 2015, (c) 2015 Svoboda Software

#### **B.2.3.4. Komplexní posouzení skladby stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry**

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540  
 Teplo 2015

##### **B.2.3.4.1. : OS CP 150mm**

#### **ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplašťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m<sup>2</sup>K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,1500	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Omítka vápenocementová	---

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.6	1324.1	-2.8	81.3	393.1
2	28	20.6	56.4	1367.8	-1.5	81.1	437.2
3	31	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
4	30	20.6	60.2	1460.0	6.8	77.9	769.4
5	31	20.6	63.8	1547.3	11.6	75.3	1028.0
6	30	20.6	67.6	1639.4	15.0	72.8	1240.8
7	31	20.6	69.6	1687.9	16.6	71.3	1346.2
8	31	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
9	30	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
10	31	20.6	60.4	1464.8	7.3	77.6	793.2
11	30	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
12	31	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.8	446.6

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.213 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 2.610 W/m<sup>2</sup>K  
 Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 2.63 / 2.66 / 2.71 / 2.81 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.0E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 5.4  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.7 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 1.92 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>i,Rsi,p</sub> : 0.503

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>i,Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>i,Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>i,Rsi,m</sub>			
1	14.5	0.741	11.1	0.596	9.0	0.503	100.0
2	15.0	0.749	11.6	0.594	9.6	0.503	100.0
3	15.7	0.732	12.2	0.545	11.5	0.503	100.0
4	16.1	0.671	12.6	0.422	13.7	0.503	92.9
5	17.0	0.598	13.5	0.212	16.1	0.503	84.4
6	17.9	0.517	14.4	-----	17.8	0.503	80.4
7	18.4	0.440	14.8	-----	18.6	0.503	78.7
8	18.2	0.479	14.6	-----	18.3	0.503	79.4
9	17.2	0.582	13.7	0.158	16.5	0.503	83.4
10	16.1	0.663	12.7	0.404	14.0	0.503	91.7
11	15.7	0.732	12.2	0.545	11.5	0.503	100.0
12	15.2	0.750	11.7	0.593	9.8	0.503	100.0

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>i,Rsi</sub> je teplotní faktor.

#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	8.3	5.6	-10.8	-13.2
p [Pa]:	1334	1241	409	116
p <sub>sat</sub> [Pa]:	1097	910	241	194

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.0000	0.1750	3.376E-0006

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: 4.8301 kg/(m<sup>2</sup>.rok)  
 Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: 4.6553 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

#### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### B.2.3.4.2. : OS CP 350mm

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplašťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,3000	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Omítka vápenocementová	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.6	1324.1	-2.8	81.3	393.1
2	28	20.6	56.4	1367.8	-1.5	81.1	437.2
3	31	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
4	30	20.6	60.2	1460.0	6.8	77.9	769.4
5	31	20.6	63.8	1547.3	11.6	75.3	1028.0
6	30	20.6	67.6	1639.4	15.0	72.8	1240.8
7	31	20.6	69.6	1687.9	16.6	71.3	1346.2
8	31	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
9	30	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
10	31	20.6	60.4	1464.8	7.3	77.6	793.2
11	30	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
12	31	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.8	446.6

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

##### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.372 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.846 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.87 / 1.90 / 1.95 / 2.05 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

**Difúzní odpor a tepelně akumulací vlastnosti:**

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 1.8E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  podle EN ISO 13786 : 18.7  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{s^*}$  podle EN ISO 13786 : 10.4 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 6.40 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.622

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
1	14.5	0.741	11.1	0.596	11.8	0.622	96.0
2	15.0	0.749	11.6	0.594	12.3	0.622	96.0
3	15.7	0.732	12.2	0.545	13.6	0.622	91.2
4	16.1	0.671	12.6	0.422	15.4	0.622	83.6
5	17.0	0.598	13.5	0.212	17.2	0.622	78.9
6	17.9	0.517	14.4	-----	18.5	0.622	77.1
7	18.4	0.440	14.8	-----	19.1	0.622	76.4
8	18.2	0.479	14.6	-----	18.8	0.622	76.7
9	17.2	0.582	13.7	0.158	17.5	0.622	78.4
10	16.1	0.663	12.7	0.404	15.6	0.622	82.8
11	15.7	0.732	12.2	0.545	13.6	0.622	91.2
12	15.2	0.750	11.7	0.593	12.4	0.622	95.9

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	12.1	10.2	-12.7	-14.4
p [Pa]:	1334	1279	290	116
p,sat [Pa]:	1408	1242	203	175

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.0460	0.3022	9.331E-0008

**Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : 0.0784 kg/(m2.rok)  
 Množství vypařené vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : 2.6220 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

**Roční cyklus č. 1**

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**B.2.3.4.3. : OS CP 500mm**

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,4500	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Omítka vápenocementová	---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.6	1324.1	-2.8	81.3	393.1
2	28	20.6	56.4	1367.8	-1.5	81.1	437.2
3	31	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
4	30	20.6	60.2	1460.0	6.8	77.9	769.4
5	31	20.6	63.8	1547.3	11.6	75.3	1028.0
6	30	20.6	67.6	1639.4	15.0	72.8	1240.8
7	31	20.6	69.6	1687.9	16.6	71.3	1346.2
8	31	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
9	30	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
10	31	20.6	60.4	1464.8	7.3	77.6	793.2
11	30	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
12	31	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.8	446.6

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.525 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.438 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.46 / 1.49 / 1.54 / 1.64 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

**Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:**

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 2.5E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $Ny^*$  podle EN ISO 13786 : 64.7  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi^*$  podle EN ISO 13786 : 15.2 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 9.07 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f, R_{si,p}$  : 0.693

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f, R_{si}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si}, m[C]$	$f, R_{si}, m$	$T_{si}, m[C]$	$f, R_{si}, m$			
1	14.5	0.741	11.1	0.596	13.4	0.693	86.0
2	15.0	0.749	11.6	0.594	13.8	0.693	86.6
3	15.7	0.732	12.2	0.545	15.0	0.693	83.8
4	16.1	0.671	12.6	0.422	16.4	0.693	78.5
5	17.0	0.598	13.5	0.212	17.8	0.693	75.8
6	17.9	0.517	14.4	-----	18.9	0.693	75.2
7	18.4	0.440	14.8	-----	19.4	0.693	75.1
8	18.2	0.479	14.6	-----	19.2	0.693	75.1
9	17.2	0.582	13.7	0.158	18.1	0.693	75.5
10	16.1	0.663	12.7	0.404	16.5	0.693	78.0
11	15.7	0.732	12.2	0.545	15.0	0.693	83.8
12	15.2	0.750	11.7	0.593	13.9	0.693	86.7

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f, R_{si}$  je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
$\theta$ [C]:	14.1	12.6	-13.7	-15.0
$p$ [Pa]:	1334	1295	240	116
$p_{sat}$ [Pa]:	1604	1459	185	165

Poznámka:  $\theta$  je teplota na rozhraní vrstev,  $p$  je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a  $p_{sat}$  je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.1870	0.4330	4.371E-0008

**Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : 0.0369 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : 1.9857 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

**Roční cyklus č. 1**

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

#### **B.2.3.4.4. : Strop původní**

##### **ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m2K

##### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Minerální plst'	0,0500	0,0640	880,0	200,0	2,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Minerální plst' 2 (do roku 2003)	---

##### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m2K/W  
 Návrhová venkovní teplota Te : 6.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

##### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

##### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.826 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.975 W/m2K  
 Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.99 / 1.02 / 1.07 / 1.17 W/m2K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

##### **Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:**

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.2E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 12.5  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 2.3 h

##### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 17.50 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>si,p</sub> : 0.787

##### **Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.3	19.0	17.3	7.3
p [Pa]:	1334	1309	488	467
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2241	2200	1968	1021

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 4.181E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

PROJEKTANT:  
 IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)

[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

### B.2.3.4.5. : Střecha původní

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dřevo měkké (t	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
2	A 400 H	0,0007	0,2100	1470,0	900,0	3150,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
2	A 400 H	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W  
 Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHl [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.6	1324.1	-4.8	81.3	331.8
2	28	20.6	56.4	1367.8	-3.5	81.1	369.7
3	31	20.6	58.7	1423.6	0.2	79.8	494.3
4	30	20.6	60.2	1460.0	4.8	77.9	669.8
5	31	20.6	63.8	1547.3	9.6	75.3	899.7
6	30	20.6	67.6	1639.4	13.0	72.8	1089.8
7	31	20.6	69.6	1687.9	14.6	71.3	1184.3
8	31	20.6	68.7	1666.1	13.9	72.0	1142.9
9	30	20.6	64.6	1566.7	10.4	74.7	941.7
10	31	20.6	60.4	1464.8	5.3	77.6	690.9
11	30	20.6	58.7	1423.6	0.2	79.8	494.3
12	31	20.6	56.8	1377.5	-3.2	80.8	377.7

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.134 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 3.643 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 3.66 / 3.69 / 3.74 / 3.84 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.3E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 2.8  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 0.4 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : -1.54 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.411

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	14.5	0.762	11.1	0.628	5.6	0.411	100.0
2	15.0	0.770	11.6	0.628	6.4	0.411	100.0
3	15.7	0.758	12.2	0.590	8.6	0.411	100.0
4	16.1	0.713	12.6	0.495	11.3	0.411	100.0
5	17.0	0.671	13.5	0.355	14.1	0.411	96.1
6	17.9	0.644	14.4	0.184	16.1	0.411	89.5
7	18.4	0.627	14.8	0.042	17.1	0.411	86.8
8	18.2	0.635	14.6	0.112	16.7	0.411	87.9
9	17.2	0.664	13.7	0.323	14.6	0.411	94.4
10	16.1	0.707	12.7	0.482	11.6	0.411	100.0
11	15.7	0.758	12.2	0.590	8.6	0.411	100.0
12	15.2	0.771	11.7	0.628	6.6	0.411	100.0

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
theta [C]:	7.3	-11.2	-11.7
p [Pa]:	1334	554	116
p <sub>sat</sub> [Pa]:	1021	232	223

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.0000	0.0250	6.866E-0006

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: 0.3594 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: 1.0775 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
11	0.0173	0.0250	8.46E-0009	0.0219
12	0.0086	0.0250	2.08E-0008	0.0775
1	0.0086	0.0250	2.34E-0008	0.1402
2	0.0086	0.0250	2.13E-0008	0.1919
3	0.0173	0.0250	8.46E-0009	0.2145
4	0.0250	0.0250	-8.92E-0009	0.1914
5	0.0250	0.0250	-2.90E-0008	0.1137
6	---	---	-4.64E-0008	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $Mc,a$ : 0.2145 kg/m2Množství vypařitelné vodní páry za rok  $Mev,a$  je minimálně: 0.2145 kg/m2Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $Mc,a < Mev,a$ ).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**B.2.3.4.6. : Podlaha původní****ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.100 W/m2K**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 3	0,0400	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Beton hutný 3	0,1000	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Bitagit S	0,0035	0,2100	1470,0	1235,0	14400,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 3	---
3	Beton hutný 3	---
4	Bitagit S	---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si}$ :	0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{si}$ :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se}$ :	0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty $R_{se}$ :	0.00 m2K/W
Návrhová venkovní teplota $T_e$ :	7.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He}$ :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi}$ :	55.0 %

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonoňová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.6	1324.1	2.9	100.0	752.0
2	28	20.6	56.4	1367.8	2.1	100.0	710.4
3	31	20.6	58.7	1423.6	2.8	100.0	746.7
4	30	20.6	60.2	1460.0	4.6	100.0	847.8
5	31	20.6	63.8	1547.3	6.9	100.0	994.5
6	30	20.6	67.6	1639.4	9.3	100.0	1170.9
7	31	20.6	69.6	1687.9	11.0	100.0	1312.0
8	31	20.6	68.7	1666.1	11.8	100.0	1383.4
9	30	20.6	64.6	1566.7	11.5	100.0	1356.3
10	31	20.6	60.4	1464.8	9.7	100.0	1202.9
11	30	20.6	58.7	1423.6	7.2	100.0	1015.2
12	31	20.6	56.8	1377.5	4.6	100.0	847.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.121 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 3.439 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 3.46 / 3.49 / 3.54 / 3.64 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 2.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 4.1 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 11.46 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.326

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f <sub>Rsi</sub>	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f <sub>Rsi,m</sub>	Tsi,m[C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.5	0.658	11.1	0.465	8.7	0.326	100.0
2	15.0	0.700	11.6	0.515	8.1	0.326	100.0
3	15.7	0.723	12.2	0.530	8.6	0.326	100.0
4	16.1	0.717	12.6	0.501	9.8	0.326	100.0
5	17.0	0.736	13.5	0.482	11.4	0.326	100.0
6	17.9	0.761	14.4	0.451	13.0	0.326	100.0
7	18.4	0.767	14.8	0.401	14.1	0.326	100.0
8	18.2	0.722	14.6	0.324	14.7	0.326	99.9
9	17.2	0.624	13.7	0.242	14.5	0.326	95.1
10	16.1	0.589	12.7	0.272	13.3	0.326	96.3
11	15.7	0.632	12.2	0.376	11.6	0.326	100.0
12	15.2	0.660	11.7	0.446	9.8	0.326	100.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

PROJEKTANT:  
 IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jablonořská 2049, 347 01 Tachov  
 Tel/fax: 00420 374 722 965  
 Mobil : 00420 602 614 034  
 E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	12.9	12.5	11.1	7.8	7.0
p [Pa]:	1334	1322	1317	1303	1004
p,sat [Pa]:	1488	1444	1323	1057	1004

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1500	0.1518	1.038E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : 0.0609 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : 0.2869 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. $M_c$ [kg/m2s]	Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m2]
2	0.0000	0.1518	1.06E-0006	2.5837
3	0.0000	0.1518	1.31E-0006	6.1033
4	0.0000	0.1518	7.07E-0007	7.9369
5	0.0000	0.1518	3.76E-0007	8.9447
6	0.0000	0.1518	7.47E-0008	9.1382
7	0.0018	0.1518	-1.46E-0008	9.0989
8	0.0100	0.1518	-7.49E-0009	9.0789
9	0.0100	0.1518	-1.54E-0008	9.0389
10	0.0100	0.1518	-1.40E-0008	9.0013
11	0.0100	0.1518	-3.21E-0009	8.9930
12	0.0000	0.1518	6.99E-0008	9.1803
1	0.0000	0.1518	2.74E-0007	9.9132

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : 9.9132 kg/m2

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**B.2.3.4.7. : OS CP 150mm+160EPS**

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplašťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,1500	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Isover EPS 70F	0,1600	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	StoMarlit K/R	0,0020	0,7000	900,0	1800,0	150,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Isover EPS 70F	---
5	StoMarlit K/R	---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHl [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.6	1324.1	-2.8	81.3	393.1
2	28	20.6	56.4	1367.8	-1.5	81.1	437.2
3	31	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
4	30	20.6	60.2	1460.0	6.8	77.9	769.4
5	31	20.6	63.8	1547.3	11.6	75.3	1028.0
6	30	20.6	67.6	1639.4	15.0	72.8	1240.8
7	31	20.6	69.6	1687.9	16.6	71.3	1346.2
8	31	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
9	30	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
10	31	20.6	60.4	1464.8	7.3	77.6	793.2
11	30	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
12	31	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.8	446.6

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přiřázka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :****Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**Tepelný odpor konstrukce R : 3.962 m<sup>2</sup>K/WSoučinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.242 W/m<sup>2</sup>KSoučinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

**Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:**

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 180.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 8.6 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.39 CTeplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,i,p</sub> : 0.941

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----	----- 100% -----					
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rs,i,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rs,i,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rs,i</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.5	0.741	11.1	0.596	19.2	0.941	59.5
2	15.0	0.749	11.6	0.594	19.3	0.941	61.1
3	15.7	0.732	12.2	0.545	19.5	0.941	62.8
4	16.1	0.671	12.6	0.422	19.8	0.941	63.3
5	17.0	0.598	13.5	0.212	20.1	0.941	65.9
6	17.9	0.517	14.4	-----	20.3	0.941	69.0
7	18.4	0.440	14.8	-----	20.4	0.941	70.6
8	18.2	0.479	14.6	-----	20.3	0.941	69.9
9	17.2	0.582	13.7	0.158	20.1	0.941	66.6
10	16.1	0.663	12.7	0.404	19.8	0.941	63.4
11	15.7	0.732	12.2	0.545	19.5	0.941	62.8
12	15.2	0.750	11.7	0.593	19.3	0.941	61.5

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rs,i</sub> je teplotní faktor.**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.5	19.3	17.8	17.6	-16.6	-16.7
p [Pa]:	1334	1308	1076	994	168	116
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2268	2234	2039	2013	141	141

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóny [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.3216	0.3600	2.005E-0008

**Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: 0.0091 kg/(m<sup>2</sup>.rok)Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: 2.6226 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:****Roční cyklus č. 1****V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

PROJEKTANT:  
IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

**B.2.3.4.8. : OS CP 350mm+160EPS**

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,3000	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Isover EPS 70F	0,1600	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	StoMarlit K/R	0,0020	0,7000	900,0	1800,0	150,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Isover EPS 70F	---
5	StoMarlit K/R	---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.6	1324.1	-2.8	81.3	393.1
2	28	20.6	56.4	1367.8	-1.5	81.1	437.2
3	31	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
4	30	20.6	60.2	1460.0	6.8	77.9	769.4
5	31	20.6	63.8	1547.3	11.6	75.3	1028.0
6	30	20.6	67.6	1639.4	15.0	72.8	1240.8
7	31	20.6	69.6	1687.9	16.6	71.3	1346.2
8	31	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
9	30	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
10	31	20.6	60.4	1464.8	7.3	77.6	793.2
11	30	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
12	31	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.8	446.6

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.108 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.234 W/m<sup>2</sup>K  
 Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.5E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 620.8  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13.3 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.46 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.943

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.5	0.741	11.1	0.596	19.3	0.943	59.3
2	15.0	0.749	11.6	0.594	19.3	0.943	61.0
3	15.7	0.732	12.2	0.545	19.6	0.943	62.6
4	16.1	0.671	12.6	0.422	19.8	0.943	63.2
5	17.0	0.598	13.5	0.212	20.1	0.943	65.8
6	17.9	0.517	14.4	-----	20.3	0.943	68.9
7	18.4	0.440	14.8	-----	20.4	0.943	70.6
8	18.2	0.479	14.6	-----	20.3	0.943	69.8
9	17.2	0.582	13.7	0.158	20.1	0.943	66.5
10	16.1	0.663	12.7	0.404	19.8	0.943	63.3
11	15.7	0.732	12.2	0.545	19.6	0.943	62.6
12	15.2	0.750	11.7	0.593	19.4	0.943	61.3

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.6	19.3	16.5	16.3	-16.7	-16.7
p [Pa]:	1334	1312	922	853	160	116
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2273	2241	1879	1854	141	141

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.4790	0.5100	1.337E-0008

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: 0.0055 kg/(m<sup>2</sup>.rok)  
 Množství vypařené vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: 2.9245 kg/(m<sup>2</sup>.rok)  
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

#### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

PROJEKTANT:  
 IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTSERVIS, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov  
 Tel/fax: 00420 374 722 965  
 Mobil : 00420 602 614 034  
 E-mail : [ps.sitera@iol.cz](mailto:ps.sitera@iol.cz)  
[www.projektservis-sitera.cz](http://www.projektservis-sitera.cz)

### B.2.3.4.9. : OS CP 500mm+160EPS

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0250	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Zdivo CP 2	0,4500	0,8600	900,0	1800,0	9,0	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0250	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Isover EPS 70F	0,1600	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	StoMarlit K/R	0,0020	0,7000	900,0	1800,0	150,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Zdivo CP 2	---
3	Omítka vápenocementová	---
4	Isover EPS 70F	---
5	StoMarlit K/R	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnější povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.6	1324.1	-2.8	81.3	393.1
2	28	20.6	56.4	1367.8	-1.5	81.1	437.2
3	31	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
4	30	20.6	60.2	1460.0	6.8	77.9	769.4
5	31	20.6	63.8	1547.3	11.6	75.3	1028.0
6	30	20.6	67.6	1639.4	15.0	72.8	1240.8
7	31	20.6	69.6	1687.9	16.6	71.3	1346.2
8	31	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
9	30	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
10	31	20.6	60.4	1464.8	7.3	77.6	793.2
11	30	20.6	58.7	1423.6	2.2	79.8	570.9
12	31	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.8	446.6

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůžka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

**Akce: Zateplení objektu a výměna tep. zdroje SŠ Strážská 441, Bor**

Projektová dokumentace pro stavební řízení a provedení stavby

Zakázka číslo: 3005115

říjen 2015

Stavebník:

Plzeňský kraj, Škroupova 1760/18, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :****Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**Tepelný odpor konstrukce R : 4.253 m<sup>2</sup>K/WSoučinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.226 W/m<sup>2</sup>KSoučinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

**Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:**

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Np\* podle EN ISO 13786 : 2148.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 18.0 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.53 CTeplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.945

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%				
	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.5	0.741	11.1	0.596	19.3	0.945	59.1
2	15.0	0.749	11.6	0.594	19.4	0.945	60.8
3	15.7	0.732	12.2	0.545	19.6	0.945	62.5
4	16.1	0.671	12.6	0.422	19.8	0.945	63.1
5	17.0	0.598	13.5	0.212	20.1	0.945	65.8
6	17.9	0.517	14.4	-----	20.3	0.945	68.9
7	18.4	0.440	14.8	-----	20.4	0.945	70.6
8	18.2	0.479	14.6	-----	20.3	0.945	69.8
9	17.2	0.582	13.7	0.158	20.1	0.945	66.4
10	16.1	0.663	12.7	0.404	19.9	0.945	63.2
11	15.7	0.732	12.2	0.545	19.6	0.945	62.5
12	15.2	0.750	11.7	0.593	19.4	0.945	61.2

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.6	19.4	15.3	15.1	-16.7	-16.7
p [Pa]:	1334	1315	811	751	154	116
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2279	2247	1739	1718	141	141

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.6350	0.6600	8.913E-0009

**Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: 0.0031 kg/(m<sup>2</sup>.rok)Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: 3.2849 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

PROJEKTANT:

IČO: 10370218

Ing. Milan Šitera – PROJEKTservis, Jabloňová 2049, 347 01 Tachov

Tel/fax: 00420 374 722 965

Mobil : 00420 602 614 034

E-mail : ps.sitera@iol.cz

www.projektservis-sitera.cz

**B.2.3.4.10. : Strop zateplený**

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Minerální plst'	0,0500	0,0640	880,0	200,0	2,0	0.0000
4	Supafil Loft 0	0,2600	0,0380	800,0	28,0	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Minerální plst' 2 (do roku 2003)	---
4	Supafil Loft 045 (28 kg/m <sup>3</sup> )	---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 6.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

**VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 6.686 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.145 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

**Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:**

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.3E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 106.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.6 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.08 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.964

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.4	20.4	20.1	18.7	6.2
p [Pa]:	1334	1310	538	518	467
p,sat [Pa]:	2398	2392	2355	2154	947

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 3.934E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**B.2.3.4.11. : Strop zateplený 300mm TI**

**ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
 Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Minerální plst'	0,0500	0,0640	880,0	200,0	2,0	0.0000
4	Supafil Loft 0	0,3000	0,0380	800,0	28,0	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Minerální plst' 2 (do roku 2003)	---
4	Supafil Loft 045 (28 kg/m <sup>3</sup> )	---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Teplotní odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Teplotní odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : 6.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 50.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 7.454 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.130 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### **Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:**

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 126.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 6.2 h

#### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.13 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.968

#### **Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.4	20.4	20.2	18.9	6.2
p [Pa]:	1334	1310	545	526	467
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2401	2396	2363	2185	945

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

#### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 3.899E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

**B.2.3.5. Závěr****B.2.3.5.1 Splnění požadavků energetické náročnosti dle vyhl. 78/2013 Sb.****Původní stav:****a) Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)****Požadavek:** ref. měrná dodaná energie EP,A,R: 120 kWh/(m<sup>2</sup>.a)pro zařazení do klasif. třídy se použije 114 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**Výsledky výpočtu:** měrná dodaná energie EP,A: 135 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**EP,A > EP,A,R ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**Klasifikační třída: **D (méně úsporná)****b) Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)****Požadavek:** ref. měrná neob. prim. energie E,pN,A,R: 282 kWh/(m<sup>2</sup>.a)pro zařazení do klasif. třídy se použije 283 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**Výsledky výpočtu:** měrná neob. prim. energie E,pN,A: 406 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**E,pN,A > E,pN,A,R ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**Klasifikační třída: **D (méně úsporná)****c) Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)****Požadavek:** max. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N</sub>: 0,35 W/m<sup>2</sup>K**Výsledky výpočtu:** průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub>: 1,23 W/m<sup>2</sup>K**U<sub>em</sub> > U<sub>em,N</sub> ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**Klasifikační třída: **G (mimořádně ne hospodárná)****d) Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:**

Vytápění: G (mimořádně ne hospodárná)

Nucené větrání: A (mimořádně úsporná)

Příprava teplé vody: C (úsporná)

Osvětlení: A (mimořádně úsporná)

**Nový stav:****a) Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)****Požadavek:** ref. měrná dodaná energie EP,A,R: 141 kWh/(m<sup>2</sup>.a)pro zařazení do klasif. třídy se použije 135 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**Výsledky výpočtu:** měrná dodaná energie EP,A: 74 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**EP,A < EP,A,R ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**Klasifikační třída: **B (velmi úsporná)****b) Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)****Požadavek:** ref. měrná neob. prim. energie E,pN,A,R: 299 kWh/(m<sup>2</sup>.a)pro zařazení do klasif. třídy se použije 301 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**Výsledky výpočtu:** měrná neob. prim. energie E,pN,A: 135 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**E,pN,A < E,pN,A,R ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**Klasifikační třída: **A (mimořádně úsporná)****c) Průměrný součinitel prostupu tepla budovy****Požadavek:** max. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N</sub>: 0,35 W/m<sup>2</sup>K**Výsledky výpočtu:** průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub>: 0,30 W/m<sup>2</sup>K**U<sub>em</sub> < U<sub>em,N</sub> ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**Klasifikační třída: dle vyhl. 78/2016 Sb. **D (méně úsporná)**Klasifikační třída: dle ČSN 73 0540-2 (2011) **C (vyhovující)****d) Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:**

Vytápění: C (úsporná)

Nucené větrání: A (mimořádně úsporná)

Příprava teplé vody: C (úsporná)

Osvětlení: A (mimořádně úsporná)

**B.2.3.5.2 Úspora celkové energie po realizaci projektu oproti původnímu stavu**

Původní stav - celková roční dodaná energie:	60,539 MWh
Nový stav - celková roční dodaná energie:	34,700 MWh
<b>Úspora:</b>	<b>42,68%</b>

**B.2.3.5.3 Úspora emisí CO<sub>2</sub> po realizaci projektu oproti původnímu stavu**

Původní stav - emise CO <sub>2</sub> za rok:	70,831 t
Nový stav - emise CO <sub>2</sub> za rok:	24,518 t
<b>Úspora:</b>	<b>65,39%</b>

**Objekt po zateplení obálky a výměně zdroje vytápění splňuje požadavky programu OPŽP prioritní osa 5.1. – snížení energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie.**



Tachov 02/2016

ing. Milan Šitera

## Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

### Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Strážská 441, 348 02 Bor - původní stav
Katastrální území:	607304 Bor u Tachova
Parcelní číslo:	st.p.č.570
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Plzeňský kraj
Adresa:	Škroupova 1760/18, 30100 Plzeň - Jižní předměstí
IČ:	70890366
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	1812,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	1344,9
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,74
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	447,5

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno		
	A <sub>j</sub>	U <sub>j</sub>	U <sub>N,rc,j</sub>		b <sub>j</sub>	H <sub>T,j</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: Odborné dílny						
Okno	26,88	2,396	1,50	ne	1,00	64,4
Dveře vnější	7,30	5,650	1,70	ne	1,00	41,3
Strop	282,13	0,970	0,30	ne	0,89	243,0
OS CP 500mm	215,37	1,440	0,30	ne	1,00	310,1
Podlaha přízemí	282,13	3,448	0,45	ne	0,14	135,0
OS CP 350mm	33,21	1,850	0,30	ne	1,00	61,4
Tepelné vazby						169,4
----- ZÓNA č. 2: Učebna_šatna_WC						
Okno	11,68	2,390	1,50	ne	1,00	27,9
Dveře vnější	2,00	5,650	1,70	ne	1,00	11,3
Strop původní	91,79	0,970	0,30	ne	0,90	79,9
OS CP 500mm	60,84	1,440	0,30	ne	1,00	87,6
Podlaha přízemí	91,79	3,448	0,45	ne	0,12	37,6
Tepelné vazby						51,6
----- ZÓNA č. 3: Kotelna						
Okno	1,13	5,650	1,50	ne	1,00	6,4
Dveře vnější	2,26	5,650	1,70	ne	1,00	12,8
OS CP 500mm	14,23	1,440	0,30	ne	1,00	20,5
Podlaha přízemí	11,16	3,448	0,45	ne	0,18	7,0
Tepelné vazby						5,8
----- ZÓNA č. 4: Kovárna						
Okno	5,05	1,842	1,50	ne	1,00	9,3
Dveře vnější	2,32	5,650	1,70	ne	1,00	13,1
Strop původní	62,40	0,970	0,30	ne	0,91	54,8
OS CP 500mm	62,22	1,440	0,30	ne	1,00	89,6
Podlaha přízemí	62,40	3,448	0,45	ne	0,18	39,2
OS CP 350mm	16,62	1,850	0,30	ne	1,00	30,7
Tepelné vazby						42,2

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno		
	$A_j$	$U_j$	$U_{N,rc,j}$		$b_j$	$H_{T,j}$
	[m²]	[W/(m².K)]	[W/(m².K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Celkem	1 344,9	x	x	x	x	1 652,0

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

## a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{lm,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Odborné dílny	18,7	1 142,6	0,35	399,91
Učebna_šatna_WC	19,6	371,8	0,35	130,13
Kotelna	18,0	45,2	0,45	20,34
Kovárna	18,2	252,7	0,35	88,45
<b>Celkem</b>	x	1 812,3	x	638,83

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
	$U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ ) [W/(m <sup>2</sup> K)]	$U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ ) [W/(m <sup>2</sup> K)]	
Budova jako celek	1,23	0,35	ne

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

**B) technické systémy****b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo- nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytá- pění	Jmeno- vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribu- ce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x <sup>1)</sup>	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Odborné dílny	Elektrokotel Protherm 24 kW	elektřina ze sítě	50,0	24	94		87	88
Odborné dílny	Elektrokotel Protherm 24 kW	elektřina ze sítě	50,0	24	94		85	88
Učebna_šatna_WC	Elektrokotel Protherm 24 kW	elektřina ze sítě	50,0	24	94		89	88
Učebna_šatna_WC	Elektrokotel Protherm 24 kW	elektřina ze sítě	50,0	24	94		85	88
Kotelna	Elektrokotel Protherm 24 kW	elektřina ze sítě	50,0	24	94		89	88
Kotelna	Elektrokotel Protherm 24 kW	elektřina ze sítě	50,0	24	94		85	88
Kovárna	Elektrokotel Protherm 24 kW	elektřina ze sítě	50,0	24	94		89	88
Kovárna	Elektrokotel Protherm 24 kW	elektřina ze sítě	50,0	24	94		85	88

**Poznámka:** <sup>1)</sup> symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla  $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla  $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]
Odborné dílny	Elektrokotel	94	80	ano
Učebna_šatna_WC	Elektrokotel	94	80	ano
Kotelna	Elektrokotel	94	80	ano
Kovárna	Elektrokotel	94	80	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

**b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání $SFP_{ahu}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Hodnocená budova/zóna:								
Odborné dílny	podtlakový s ventilátory	elektrina ze sítě	0,0		100,0	5,574	11148,00	500
Učebna_šatna_WC	přírozené větrání							
Kotelna	přírozené větrání							
Kovárna	podtlakový s ventilátory	elektrina ze sítě	0,0		100,0	1,485	2970,00	500

## B) technické systémy

### b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energonošitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energonošitel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

**B) technické systémy****b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup>		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Učebna_šatna_WC	El. zásobníkový ohříváč	elektrina ze sítě	100,0	2,0	160	90		3,7	114,6

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[%]	[%]	
Učebna_šatna_WC	El. zásobníkový ohříváč	90	85	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztahený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Odborné dílny	lineární zářivky	100	3,5	0,03
Učebna_šatna_WC	lineární zářivky	100	0,8	0,02
Kotelna	lineární zářivky	100	0,1	0,26
Kovárna	lineární zářivky	100	0,4	0,02

**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Odborné dílny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Učebna_šatna_W C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kotelna	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kovárna	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**b) dílčí dodané energie**

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	5,552	31,384			x	x			5,721	5,721	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	10,206	43,632			4,851	1,386			6,497	5,854	31,693	8,095
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,672	1,572										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	10,878	45,205			4,851	1,386			6,497	5,854	31,693	8,095
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	24	101			11	3			15	13	71	18

**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor obnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka $EP_{CHP}$ - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka $EP_{CHP}$ - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely $EP_{PV}$ - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

**d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor obnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	60,539	3,2	3,0	193,726	181,618
<b>Celkem</b>	<b>60,539</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>193,726</b>	<b>181,618</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	53,919	Splněno (ano/ne)	ne
(7)	Hodnocená budova		60,539		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	120		
(9)	Hodnocená budova		135		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	126,121	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		181,618		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	282		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		406		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	193,726
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	12,108
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	6,3

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	51,017
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	126,726
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m <sup>2</sup> .K]	0,28
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	7,976
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	4,851
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	6,497
	osvětlení	[MWh/rok]	31,693
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

**Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
Ekonomická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
Ekologická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Zateplení obálky budovy, výměna oken a vnějších dveří. Výměna zdroje tepla za tepelné čerpadlo.			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	15.02.2016			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Ing. Milan Šitera			
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
	0,30	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x	17,717	11,917	25,915	118,980
chlazení:	x				
větrání:	x	1,451	4,354	-0,065	-0,196
úprava vlhkosti vzduchu:	x				
příprava teplé vody:	x	5,854	17,561	0,000	0,000
osvětlení:	x	8,106	24,317	-0,011	-0,033
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení	x	1,572	4,717	0,000	0,000
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
<b>Celkově</b>	<b>x</b>	<b>34,700</b>	<b>62,867</b>	<b>25,839</b>	<b>118,750</b>

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ano	ano	ano	ano
Funkční vhodnost	ano	ano	ano	ano
Ekonomická vhodnost	ano	ano	ano	ano
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Zateplení obálky budovy, výměna oken a vnějších dveří. Výměna zdroje tepla za tepelné čerpadlo. Nucené větrání s rekuperací tepla učebny a šatny.			
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>	12.02.2016			
<b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b>	Ing. Milan Šitera			
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			ne
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	D
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Ing. Milan Šitera - PROJEKTSERVIS
Číslo oprávnění MPO	0852
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	12.02.2016
---------------------------	------------

Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Strážská 441

PSČ, místo: 348 02 Bor

Typ budovy: Budova pro vzdělávání - původní stav

Plocha obálky budovy: 1344,9 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: 0,74 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Energeticky vztázná plocha: 447,5 m<sup>2</sup>



## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

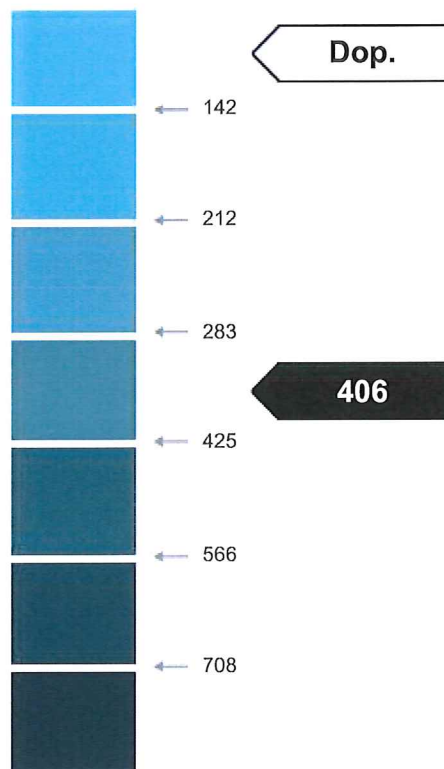
**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Dop.

135



Dop.

406

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

60,539

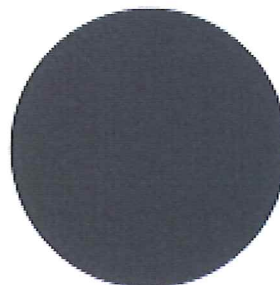
181,618

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou <b>Doporučení</b>
Vnější stěny:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné: strop pod půdou	<input checked="" type="checkbox"/>	

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 60,5

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty		kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Mimořádně úsporná				3 / Dop.			18 / Dop.
A							
B							
C		Dop.				13 / Dop.	
D	Dop.						
E							
F							
G	1,23	101					
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		45,20		1,39		5,85	8,09

Zpracovatel: Ing. Milan Šitera - PROJEKTServis

Kontakt: Jablonořová 2049

347 01 Tachov

Osvědčení č.: 0852

Vyhotoveno dne: 12.2.2016

Podpis:



## Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

### Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Strážská 441, 348 02 Bor po zateplení budovy a výměně zdroje tepla
Katastrální území:	607304 Bor u Tachova
Parcelní číslo:	st.p.č.570
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Plzeňský kraj
Adresa:	Škroupova 1760/18, 30100 Plzeň - Jižní předměstí
IČ:	70890366
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	2029,6
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	1372,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,68
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>e</sub>	[m <sup>2</sup> ]	466,6

Druhy energie (energonositel) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input checked="" type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	$[m^2]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]	[-]	$[W/K]$
----- ZÓNA č. 1: Odborné dílny						
Okno	25,92	1,200	1,50	ANO	1,00	31,1
Podlaha přízemí	282,13	3,448	0,45	NE	0,11	104,0
OS CP 500mm+160EPS	231,32	0,230	0,30	ANO	1,00	53,2
OS CP 350mm+160EPS	35,67	0,230	0,30	ANO	1,00	8,2
Strop zateplený	282,13	0,130	0,30	ANO	0,98	36,1
n07: Dveře Hormann 2000x2000	4,00	1,200	1,70	ANO	1,00	4,8
n08: Dveře Hormann 750x2000	1,50	1,200	1,70	ANO	1,00	1,8
n05: Dveře Hormann 1100x2000	2,20	1,200	1,70	ANO	1,00	2,6
Tepelné vazby						17,3
----- ZÓNA č. 2: Učebna_šatna_WC						
Okno	12,00	1,200	1,50	ANO	1,00	14,4
Podlaha přízemí	91,79	3,448	0,45	NE	0,09	29,6
OS CP 500mm+160EPS	65,35	0,230	0,30	ANO	1,00	15,0
Strop zateplený	91,79	0,130	0,30	ANO	0,98	11,8
n06: Dveře Hormann 1000x2000	2,00	1,200	1,70	ANO	1,00	2,4
Tepelné vazby						5,3
----- ZÓNA č. 3: Kotelna						
Podlaha přízemí	11,16	3,448	0,45	NE	0,13	5,1
OS CP 500mm+160EPS	15,28	0,230	0,30	ANO	1,00	3,5
n05: Dveře Hormann 1100x2000	2,20	1,200	1,70	ANO	1,00	2,6
Tepelné vazby						0,6
----- ZÓNA č. 4: Kovárna						
Okno	4,07	1,200	1,50	ANO	1,00	4,9
Podlaha přízemí	62,40	3,448	0,45	NE	0,13	28,5

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	$[m^2]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]	[-]	$[W/K]$
OS CP 500mm+160EPS	66,83	0,230	0,30	ANO	1,00	15,4
OS CP 350mm+160EPS	17,85	0,230	0,30	ANO	1,00	4,1
Strop zateplený	62,40	0,130	0,30	ANO	0,99	8,0
n05: Dveře Hormann 1100x2000	2,20	1,200	1,70	ANO	1,00	2,6
Tepelné vazby						4,3
<b>Celkem</b>	<b>1 372,2</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>417,2</b>

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

## a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{lm,j}$ $[^{\circ}C]$	$V_j$ $[m^3]$	$U_{em,R,j}$ $[W/(m^2.K)]$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ $[W.m/K]$
Odborné dílny	18,7	1 277,2	0,34	434,25
Učebna_šatna_WC	19,6	412,3	0,35	144,31
Kotelna	18,0	51,4	0,42	21,59
Kovárna	18,2	288,8	0,35	101,08
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>2 029,7</b>	<b>x</b>	<b>701,22</b>

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ $(U_{em} = H_T/A)$	Referenční hodnota $U_{em,R}$ $(U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$	Splněno
	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]
Budova jako celek	0,30	0,35	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

**B) technické systémy****b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	<b>x<sup>1)</sup></b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Odborné dílny	TČ Zubadan 11kW	elektrina ze sítě	50,0	11		4,5	87	88
Odborné dílny	TČ Zubadan 11kW	elektrina ze sítě	50,0	11		4,5	87	88
Učebna_šatna_WC	TČ Zubadan 11kW	elektrina ze sítě	50,0	11		4,5	87	88
Učebna_šatna_WC	TČ Zubadan 11kW	elektrina ze sítě	50,0	11		4,5	87	88
Kotelna	TČ Zubadan 11kW	elektrina ze sítě	50,0	11		4,5	87	88
Kotelna	TČ Zubadan 11kW	elektrina ze sítě	50,0	11		4,5	87	88
Kovárna	TČ Zubadan 11kW	elektrina ze sítě	50,0	11		4,5	87	88
Kovárna	TČ Zubadan 11kW	elektrina ze sítě	50,0	11		4,5	87	88

**Poznámka:** <sup>1)</sup> symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla  $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla  $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]
Odborné dílny - zóna 1	tepelné čerpadlo	4,5	3,0	ano
Učebna_šatna_WC - zóna 2	tepelné čerpadlo	4,5	3,0	ano
Kotelna - zóna 3	tepelné čerpadlo	4,5	3,0	ano
Kovárna - zóna 4	tepelné čerpadlo	4,5	3,0	ano

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

## B) technické systémy

### b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

### b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Ergo-nositel	Tepelný výkon	Chladí-cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventila-toru nuceného větrání $SFP_{ahu}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Hodnocená budova/zóna:								
Odborné dílny	podtlakový s ventilátory	elektrina ze sítě	0,0		100,0	5,574	11148,00	500
Učebna_šatna_WC	podtlakový s ventilátory	elektrina ze sítě	0,8		100,0	0,318	400,00	500
Kotelna	přirozené větrání							
Kovárna	podtlakový s ventilátory	elektrina ze sítě	0,0		100,0	1,485	2970,00	500

**B) technické systémy****b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

**B) technické systémy****b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup>		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Učebna_šatna_WC	El. zásobníkový ohříváč	elektrina ze sítě	100,0	2,0	160	90		3,7	114,6

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[%]	[%]	[ano/ne]
Učebna-šatna-WC - zóna 2	El. zásobníkový ohříváč	90	85	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztahený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Odborné dílny	lineární zářivky	100	3,5	0,03
Učebna_šatna_WC	lineární zářivky	100	0,8	0,02
Kotelna	lineární zářivky	100	0,1	0,26
Kovárna	lineární zářivky	100	0,4	0,02

**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Odborné dílny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Učebna_šatna_W C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kotelna	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kovárna	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**b) dílčí dodané energie**

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teple vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	9,141	10,080			x	x			5,721	5,721	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	21,899	17,717			5,080	1,451			6,497	5,854	31,765	8,106
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,727	1,572										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	22,626	19,290			5,080	1,451			6,497	5,854	31,765	8,106
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	48	41			11	3			14	13	68	17

**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka $EP_{CHP}$ - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka $EP_{CHP}$ - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely $EP_{PV}$ - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

**d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	20,956	3,2	3,0	67,058	62,867
Slunce a jiná energie prostředí	13,745	1,0	0,0	13,745	0,000
<b>Celkem</b>	<b>34,700</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>80,803</b>	<b>62,867</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	65,968	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		34,700		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	141		
(9)	Hodnocená budova		74		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	139,632	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		62,867		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	299		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		135		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	80,803
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	17,936
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	22,2

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	62,922
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	140,569
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m <sup>2</sup> .K]	0,28
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	19,580
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	5,080
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	6,497
	osvětlení	[MWh/rok]	31,765

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

### **Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ano
Ekonomická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
Ekologická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Solární ohřev ani fotovoltaika nejsou možné - objekt se nachází v zámeckém parku v památkové městské zóně. Součástí současného návrhu je již změna tepného zdroje z elektrokotle na tepelné čerpadlo.			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	12.2.2016			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Ing. Milan Šitera			
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
		x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
<b>Celkově</b>	<b>x</b>				

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>				
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>				
<b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b>				
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Ing. Milan Šitera - PROJEKTservis
Číslo oprávnění MPO	0852
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	12.2.2016
---------------------------	-----------

Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Strážská 441

PSČ, místo: 348 02 Bor

Typ budovy: Budova pro vzdělávání - budova po zateplení

Plocha obálky budovy: 1372,2 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: 0,68 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Energeticky vztázná plocha: 466,6 m<sup>2</sup>

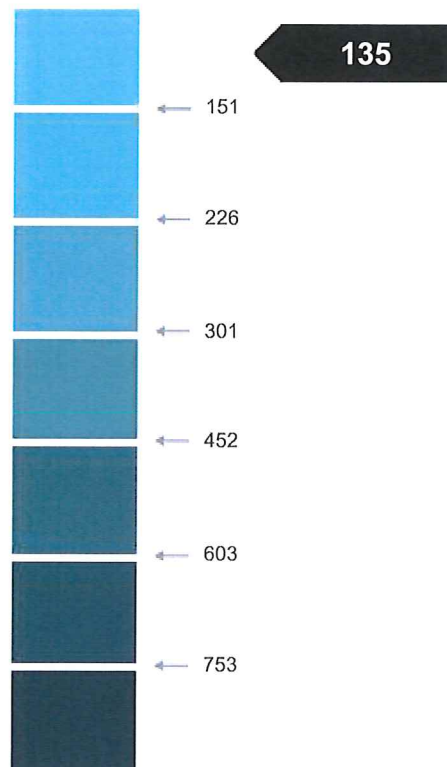


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

34,700

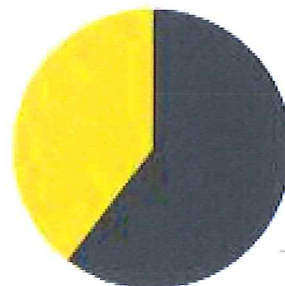
62,867

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou <b>Doporučení</b>
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



■ Elektrina ze sítě: 21  
■ Slunce a energie prostředí: 13,7

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty		kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Mimořádně úsporná				3			17
A							
B							
C		41				13	
D	0,30						
E							
F							
G							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		19,29		1,45		5,85	8,11

Zpracovatel: Ing. Milan Šitera - PROJEKTservis

Kontakt: Jabloňová 2049  
347 01 Tachov



Osvědčení č.: 0852

Vyhotoveno dne: 12.2.2016

Podpis:

## Protokol k energetickému štítku obálky budovy

### Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - původní stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Strážská 441, 348 02 Bor
Katastrální území a katastrální číslo	607304 Bor u Tachova, č. kat. st.p.č.570
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Plzeňský kraj
Adresa	Škroupova 1760/18, 30100 Plzeň - Jižní předměstí
Telefon/E-mail	

### Charakteristika budovy

Objem budovy $V$ - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1812,3 m <sup>3</sup>
Celková plocha $A$ - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1344,9 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy $A / V$	0,74 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{im}$	18,7 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-17,0 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha  $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\Sigma \psi_{k,l_k} + \Sigma \chi_{ji}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce  $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla  $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]	
----- ZÓNA č. 1: Odborné dílny						
Okno	26,9	2,396	1,50	( 1,20 )	1,00	64,4
Dveře vnější	7,3	5,650	1,70	( 1,20 )	1,00	41,3
Strop	282,1	0,970	0,30	( 0,20 )	0,89	243,0
OS CP 500mm	215,4	1,440	0,30	( 0,25 )	1,00	310,1
Podlaha přízemí	282,1	3,448	0,45	( 0,30 )	0,14	135,0
OS CP 350mm	33,2	1,850	0,30	( 0,25 )	1,00	61,4
Tepelné vazby				( )		169,4
----- ZÓNA č. 2: Učebna_šatna_WC						
Okno	11,7	2,390	1,50	( 1,20 )	1,00	27,9
Dveře vnější	2,0	5,650	1,70	( 1,20 )	1,00	11,3
Strop původní	91,8	0,970	0,30	( 0,20 )	0,90	79,9
OS CP 500mm	60,8	1,440	0,30	( 0,25 )	1,00	87,6
Podlaha přízemí	91,8	3,448	0,45	( 0,30 )	0,12	37,6

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha  $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{ec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce  $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla  $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]	
Tepelné vazby			(        )		51,6	
----- ZÓNA č. 3: Kotelna						
Okno	1,1	5,650	1,50	( 1,20 )	1,00	6,4
Dveře vnější	2,3	5,650	1,70	( 1,20 )	1,00	12,8
OS CP 500mm	14,2	1,440	0,30	( 0,25 )	1,00	20,5
Podlaha přízemí	11,2	3,448	0,45	( 0,30 )	0,18	7,0
Tepelné vazby			(        )		5,8	
----- ZÓNA č. 4: Kovárna						
Okno	5,0	1,842	1,50	( 1,20 )	1,00	9,3
Dveře vnější	2,3	5,650	1,70	( 1,20 )	1,00	13,1
Strop původní	62,4	0,970	0,30	( 0,20 )	0,91	54,8
OS CP 500mm	62,2	1,440	0,30	( 0,25 )	1,00	89,6
Podlaha přízemí	62,4	3,448	0,45	( 0,30 )	0,18	39,2
OS CP 350mm	16,6	1,850	0,30	( 0,25 )	1,00	30,7
Tepelné vazby			(        )		42,2	
<b>Celkem</b>	<b>1 344,9</b>				<b>1 652,0</b>	

Konstrukce nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

### Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	1 652,0
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>1,23</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,35
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,26
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,35</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,17</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,26</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,35</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,52</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,70</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,87</b>

Klasifikace: G - mimořádně nevhodná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 12.2.2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Ing. Milan Šitera - PROJEKTServis

IČ: 10370218

Zpracoval: Ing. Milan Šitera - PROJEKTServis



Podpis: .....

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání - původní stav  
Strážská 441, 348 02 Bor

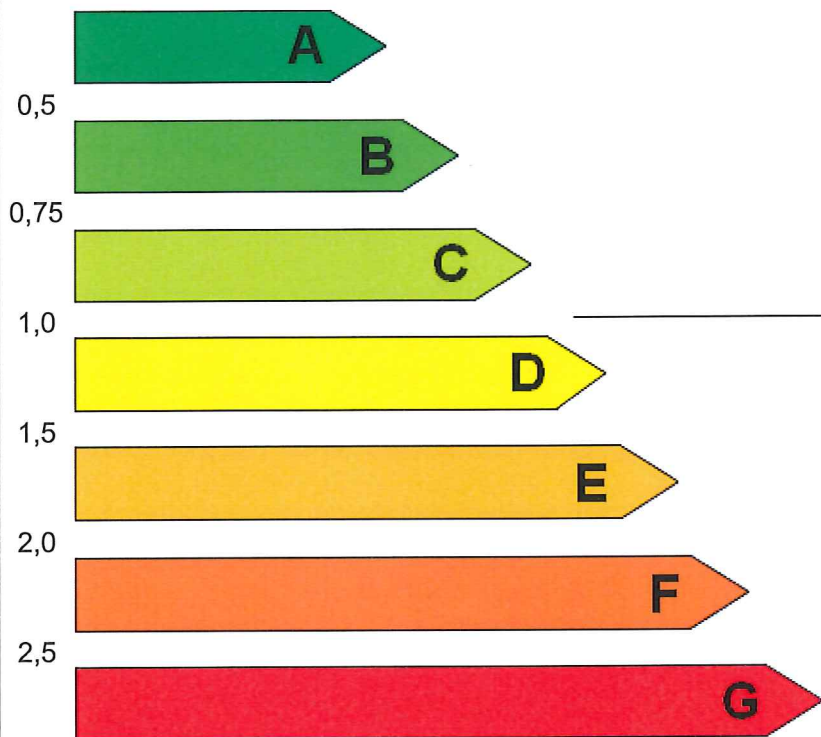
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 447,5 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

**CI Velmi úsporná**



3,51

**Mimořádně ne hospodárná**

## KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  
 $U_{em}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

1,23

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky  
budovy podle ČSN 73 0540-2

$$U_{em,N} \text{ ve } W/(m^2 \cdot K)$$

0,35

Klasifikační ukazatele  $CI$  a jim odpovídající hodnoty  $U_{em}$

$CI$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,17	0,26	0,35	0,52	0,70	0,87

Platnost štítku do: 12.2.2026

Datum vystavení štítku: 12.2.2016

Štítek vypracoval(a):

Ing. Milan Šitera - PROJEKTSERVIS

(Kvalifikace). Oprávnění MPO ČR č.0852



# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - budova po zateplení
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Strážská 441, 348 02 Bor
Katastrální území a katastrální číslo	607304 Bor u Tachova, č. kat. st.p.č.570
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	SŠ Bor, Plzeňská 231, 348 02 Bor
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Plzeňský kraj
Adresa	Škroupova 1760/18, 30100 Plzeň - Jižní předměstí
Telefon/E-mail	

## Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	2029,6 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1372,2 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,68 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{im}$	18,7 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-17,0 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_b$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: Odborné dílny					
Okno	25,9	1,200	1,50 ( 1,20 )	1,00	31,1
Podlaha přízemí	282,1	3,448	0,45 ( 0,30 )	0,11	104,0
OS CP 500mm+160EPS	231,3	0,230	0,30 ( 0,25 )	1,00	53,2
OS CP 350mm+160EPS	35,7	0,230	0,30 ( 0,25 )	1,00	8,2
Strop zateplený	282,1	0,130	0,30 ( 0,20 )	0,98	36,1
n07: Dveře Hormann	4,0	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	4,8
n08: Dveře Hormann	1,5	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	1,8
n05: Dveře Hormann	2,2	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	2,6
Tepelné vazby			( )		17,3
----- ZÓNA č. 2: Učebna_šatna_WC					
Okno	12,0	1,200	1,50 ( 1,20 )	1,00	14,4
Podlaha přízemí	91,8	3,448	0,45 ( 0,30 )	0,09	29,6
OS CP 500mm+160EPS	65,4	0,230	0,30 ( 0,25 )	1,00	15,0

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Strop zateplený	91,8	0,130	0,30 ( 0,20 )	0,98	11,8
n06: Dveře Hormann	2,0	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	2,4
Tepelné vazby			( )		5,3
----- ZÓNA č. 3: Kotelna					
Podlaha přízemí	11,2	3,448	0,45 ( 0,30 )	0,13	5,1
OS CP 500mm+160EPS	15,3	0,230	0,30 ( 0,25 )	1,00	3,5
n05: Dveře Hormann	2,2	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	2,6
Tepelné vazby			( )		0,6
----- ZÓNA č. 4: Kovárna					
Okno	4,1	1,200	1,50 ( 1,20 )	1,00	4,9
Podlaha přízemí	62,4	3,448	0,45 ( 0,30 )	0,13	28,5
OS CP 500mm+160EPS	66,8	0,230	0,30 ( 0,25 )	1,00	15,4
OS CP 350mm+160EPS	17,9	0,230	0,30 ( 0,25 )	1,00	4,1
Strop zateplený	62,4	0,130	0,30 ( 0,20 )	0,99	8,0
n05: Dveře Hormann	2,2	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	2,6
Tepelné vazby			( )		4,3
<b>Celkem</b>	<b>1 372,2</b>				<b>417,2</b>

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

### Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	417,2
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,30</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,35
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,26
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,35</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,17</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,26</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,35</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,52</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,70</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,87</b>

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 12.2.2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Ing. Milan Šitera - PROJEKTservis

IČ: 10370218

Zpracoval: Ing. Milan Šitera - PROJEKTservis



Podpis: \_\_\_\_\_

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání - budova po zateplení  
Strážská 441, 348 02 Bor

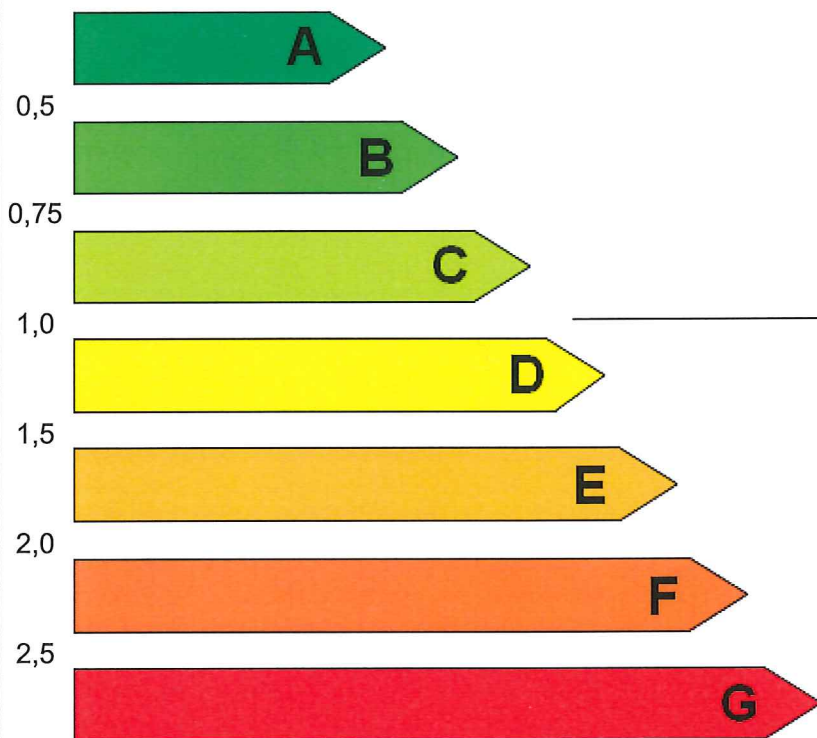
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 466,6 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

**CI Velmi úsporná**



0,86

**Mimořádně ne hospodárná**

## KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  
 $U_{em}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,30

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky  
budovy podle ČSN 73 0540-2

$$U_{em,N} \text{ ve } W/(m^2 \cdot K)$$

0,35

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty  $U_{em}$

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,17	0,26	0,35	0,52	0,70	0,87

Platnost štítku do: 12.2.2026

Datum vystavení štítku: 12.2.2016

Štítek vypracoval(a):

Ing. Milan Šitera - PROJEKTServis

(Kvalifikace): Oprávnění MPO ČR č.0852

