



# **ENERGETICKÝ POSUDEK - OPPIK 2015 STAVEBNÍ ÚPRAVY VÝROBNÍHO AREÁLU FIRMY BOPAL VE SKALICI NAD SVITAVOU**

Vypracováno dle zákona „O hospodaření energií č.406/2000 Sb., se změnami 359/2003 Sb., 694/2004 Sb., 180/2005 Sb., 177/2006 Sb., 214/2006 Sb., 574/2006 Sb., 186/2006 Sb., 393/2007 Sb., 124/2008 Sb., 223/2009 Sb., 299/2011 Sb., 53/2012 Sb., 165/2012 Sb., 318/2012 Sb.“ a 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku.

Energetický specialista:  
Ing. Pavlína Heřmanová  
oprávnění č. 0587  
8/2017

## ENERGETICKÝ POSUDEK

Energetický posudek je zpracován v souladu se zák. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, v platném znění, §9a odst. 1 písm. e) a s přihlédnutím k nárokům programu podpory.

Z tohoto posudku je patrný rozsah a způsob provedení energeticky úsporných opatření.

### a) Titulní list

Název předmětu energetického posudku

**STAVEBNÍ ÚPRAVY VÝROBNÍHO AREÁLU FIRMY BOPAL VE SKALICI NAD SVITAVOU**

Datum vypracování energetického posudku

**25.8.2017**

Energetický specialista

**Ing. Pavlína Heřmanová**

Číslo oprávnění

**0587**

Evidenční číslo

**106 743.0**

### b) Účel zpracování

§9a zák. 406/2000 Sb., v platném znění – odst. 1e) posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické účinnosti budov, zvyšování účinnosti užití energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů, pokud poskytovatel podpory nestanoví s přihlédnutím k nárokům jednotlivého programu jinak.

### c) Identifikační údaje

1) *Vlastník předmětu energetického posudku*

**BOPAL – window and door accesories, s.r.o.**

**č.p. 66; 679 61 Paměťice**

**IČ**

**292 07 177**

**Statutární orgán**

**Dušan Bočkay - jednatel**

2) *Předmět energetického posudku*

<b>Stavba</b>	<b>budova bez čísla popisného nebo evidenčního</b>
<b>Obec</b>	<b>Skalice nad Svitavou 582 336</b>
<b>Katastrální území</b>	<b>Skalice nad Svitavou 747 998</b>
<b>Číslo LV</b>	<b>646</b>
<b>Na parcele</b>	<b>st. 178</b>
<b>Způsob využití</b>	<b>stavba pro výrobu a skladování</b>

**d) Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku**

1) *Předmět energetického posudku*

a) *Charakteristika hlavních činností předmětu EP*

V současném stavu není objekt provozován – bez činností.

b) *Popis technických zařízení, systémů a budov*

Projekt řeší stavební úpravy objektu. Prostory v objektu byly dříve využívány jako skladovací prostory. Projekt řeší stavební úpravy a nově osazením technologie do budovy.

Jedná se o nepodsklepenou jednopodlažní budovu, zastřešenou sedlovou střechou. Ze stavebního hlediska jsou svislé konstrukce zděné, výplně otvorů převážně původní z doby výstavby objektu. Střecha je tvořena železobetonovými nosníky s trapézovými plechy. Objekt proběhl nedávno částečnou rekonstrukcí a některé střechy byly zatepleny. Výplně otvorů jsou navrženy plastové, zasklené izolačním dvojsklem. Střešní krytina je navržena ze střešní izolační folie.

Původní haly jsou přízemními železobetonovými montovanými skelety se založením na patkách. Obvodový plášť je z železobetonových panelů, zastřešení je tvořeno železobetonovými vazníky a železobetonovými žebírkovými panely. Přístavby jsou provedeny jako ocelové skelety opřené do původních patek stávajících hal. Obvodové stěny jsou založeny na pasech z prostého betonu, vlastní stěny jsou zděné z pórobetonových tvarovek tl. 300 mm a jsou ukončeny železobetonovým věncem. Střešní konstrukce je tvořena ocelovými průvlaky a deskou z ocelových trapézových plechů výšky 160 mm.

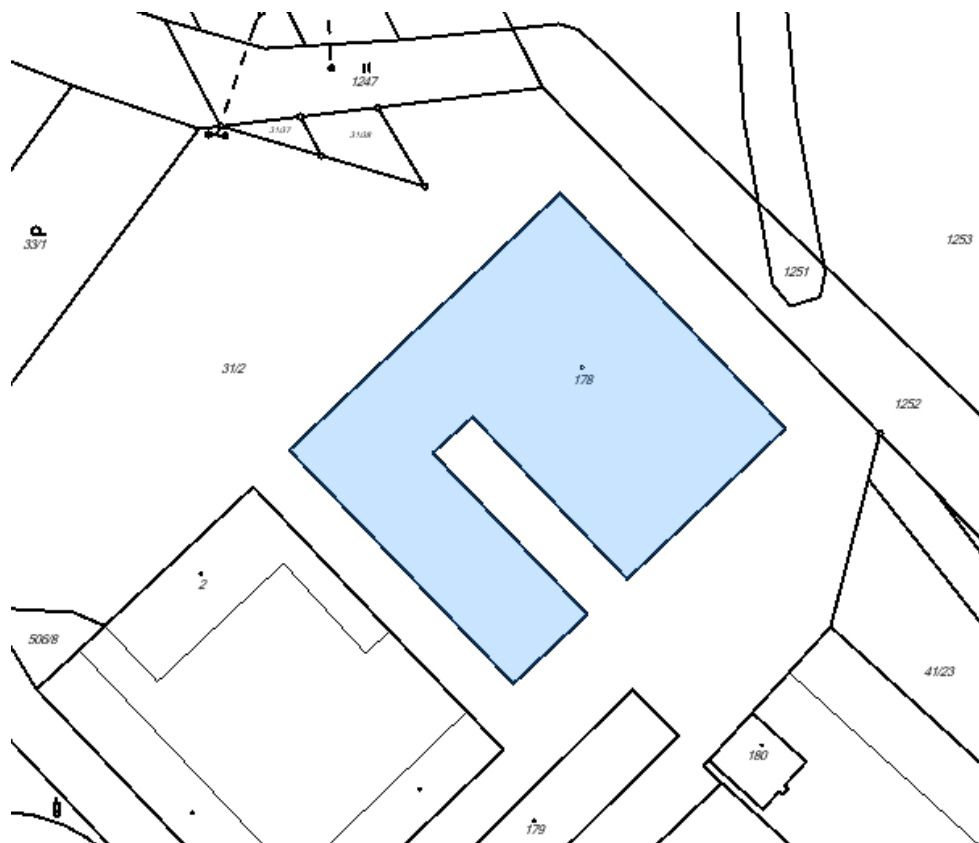
Celý objekt je obložen trapézovou lamelou z PVC na laťovém roštu. Střední hala a přístavby jsou mezi latěmi roštu zatepleny polystyrenem. Ten však byl ve fázi montáže pravděpodobně dlouhodobě vystaven slunečnímu záření a je silně zdegradován. V místě napojení přístavby na jižní skladovou halu je vytvořen požární pás z ETICS tl. 50 mm s izolantem z minerálních desek.

Střešní plášť na severní hale je má krytinu z asfaltových pásů bez tepelné izolace. Stejně vypadala původně i střecha střední haly, kde byla krytina ponechána ve funkci parozábrany a skladba byla doplněna o polystyrenové desky s nakaširovaným živичným pásem tl. 200 mm. Tyto desky byly prokotveny ke konstrukci a jako krytina byl použit modifikovaný asfaltový pás. Na přístavbách byla provedena na nosný trapézový plech parozábrana z asfaltového pásu, dále byla položena tepelná izolace z polystyrenových desek s nakaširovaným živичným pásem tl. 200 mm. Tyto desky byly prokotveny ke konstrukci a jako krytina byl použit modifikovaný asfaltový pás.

Střešní plášť na jižní hale je tvořen dřevěným bedněním na laťovém roštu nakotveném do střešních panelů. Na bednění je falcovaná krytina z pozinkovaného plechu. Ve skladbě není tepelná izolace.

V řešeném objektu v současném stavu nejsou žádná funkční technická zařízení ani systémy. Částečně jsou funkční některé závěsné rtuťové výbojky a zářivky k osvětlení plochy, ostatní jsou po reálné životnosti.

c) *Situační plán*



2) *Energetických vstupech za předcházející 3 roky vč. průměrných hodnot z účetních dokladů dle přílohy č. 1*

V současné době není objekt využíván, účetní doklady tedy nebyly doloženy.

Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost [GJ/jednotku]	přepočet [GJ]	přepočet [MWh]	roční náklady v tis.Kč bez DPH
el.energie	MWh	0,00	3,60	0,00	0,00	0,00
teplo	GJ			0	0	0
zemní plyn	tis.m3	0,00	34,05	0	0	0
hnědé uhlí	t			0	0	0
černé uhlí	t			0	0	0
koks	t			0	0	0
jiná pevná paliva	t			0	0	0
TTO	t			0	0	0
LTO	t			0	0	0
nafta	t			0	0	0
druhotná energie	GJ			0	0	0
obnovitelné zdroje	GJ (MWh)			0	0	0
jiná paliva	GJ			0	0	0
celkem vstupy paliv a energie				0,00	0,00	0,00
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0	0
celkem spotřeba paliv a energií				0,00	0,00	0,00

3) *Vlastních zdrojích energie, jejichž základní technické ukazatele dle přílohy č. 2, vč. roční bilance výroby energie z vlastních zdrojů energie*

V objektu nejsou instalovány zdroje pro výrobu energie.

ř	ukazatel	jednotka	roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW <sub>tep</sub>	0
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	-
4	Pohotový elektrický výkon celkem	MW	-
5	Výroba elektřiny	MWh	-
6	Prodej elektřiny (z ř.5)	MWh	-
7	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	-
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	-
9	Výroba dodávkového tepla	GJ	0,00
10	Prodej tepla (z ř.9)	GJ	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	0,00
12	Spotřeba tepla v palivu celkem (z ř.8 + ř.11)	GJ	0,00

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje		
název ukazatele	hodnota	jednotka
Roční energetická účinnost zdroje	0,00	%
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	0,00	%
Roční energetická účinnost výroby tepla	0,00	%
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	0,00	GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	0,00	GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	0,00	hod/rok

4) *Rozvodech energie*

- a) *Pro rozvod tepla a chladu – není instalováno, nově viz. samostatná část projektu*
- b) *Pro všechny rozvody se aktualizují schémata – není instalováno, nově viz. samostatná část projektu*

5) *Významných spotřebičích energie*

V současné době není funkční.

6) *Tepelně technických vlastnostech stavebních konstrukcí*

V průběhu životnosti stavby byly některé výplně otvorů vyměněny za nové, některé zůstaly původní z doby výstavby objektu. Původní výplně otvorů jsou v nevyhovujícím stavu. Obvodové zdivo je na některých místech zateklé vlivem nefunkčních dešťových svodů. Ocelová vrata jsou původní z doby výstavby objektu v nevyhovujícím stavu.

7) *Systému managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50 0001*

Nezavedeno – nehodnoceno

**e) Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického posudku**

**1) Vyhodnocení účinnosti užití energie**

- a) *Ve zdrojích energie* – nejsou instalovány
- b) *V rozvodech tepla a chladu* – nejsou instalovány
- c) *Ve významných spotřebičích energie* – stávající osvětlovací tělesa jsou v nevyhovujícím stavu, po reálné životnosti a je nutné je vyměnit a doplnit.

**2) Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budovy**

Dle ČSN 730540 – nehodnoceno

**3) Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření energií**

Nezavedeno – nehodnoceno

**4) Celkovou energetickou bilanci**

Stávající roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (bez DPH)
1.	Vstupy paliv a energie	0,00	0,00	0,00
2.	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00
3.	Spotřeba paliv a energie (ř. 1+ř.2)	0,00	0,00	0,00
4.	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	0,00	0,00	0,00
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
7.	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
	<i>z toho v zemním plynu</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
	<i>z toho v elektrické energii</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
8.	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
9.	Spotřeba energie na přípravu TUV (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
10.	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
12.	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,00	0,00	0,00

**f) Stanovisko energetického specialisty oprávněného zpracovávat energetický posudek**

**1) Stanovení výsledků a podmínek proveditelnosti v případě zpracování energetického posudku podle §9a odst. 1 písm. e) a vyhodnocení plnění parametrů**

Požadavky OPPIK -snížení energetické náročnosti objektu pro účely toho, co se v objektu plánuje. Zlepšení energetické náročnosti před a po rekonstrukci objektu.

V energetickém posudku je namodelován stav nemovitosti před rekonstrukcí, jako by tam už předtím probíhalo stejné využití, jako je plánováno po rekonstrukci.

**2) Závěrečný výrok o naplnění účelu energetického posudku**

Splněno.

**Doporučení energetického specialisty**

**Popis posuzovaného návrhu**

**Obvodové stěny**

Bude provedena demontáž stávajícího obkladu z lamel z PVC i s laťovým roštem na celém objektu a rovněž bude demontováno zateplení z degradovaného EPS tl. 50 mm na střední hale a přístavbách. V napojení jižní haly a přístavby bude demontován ETICS ve funkci požárního pásu s izolantem z minerálních vláken tl. 50 mm.

V místě stávajícího požárního pásu bude proveden nový jako ETICS s izolantem z minerálních vláken tl. 160 mm ( $\lambda \leq 0,039$  W/mK) se silikonovou tenkovrstvou omítkou probarvenou ve hmotě ve světle šedé barvě s velikostí zrna 1,5 mm.

Sokl v rozsahu 450 mm pod terén a 150 mm nad terén bude po odstranění povrch proveden z perimetrického polystyrenu tl 100 mm překrytého ochrannou textilií 200 g/m<sup>2</sup>. Rýha bude zasypána štěrkodrtí a podél stěny bude položen pás betonové dlažby šíře 200 mm tl. 60 mm.

Ostatní fasády budou mít tepelnou izolaci z EPS 70 S (grafit)  $\lambda \leq 0,032$  W/mK, v níž bude vložen laťový rošt s vodorovnými latěmi. Přes laťový rošt a izolaci bude rozvinuta kontaktní difuzně otevřená fólie s přepáskováním spoju. Povrch bude tvořen lamelou z PVC tl. 1 mm výšky vlny 50 mm.

Otvorové prvky budou následující:

Okna budou plastová se zasklením izolačním dvojsklem s  $U_w \leq 1,2$  W/m<sup>2</sup>K (pro celé okno normové velikosti).

Vchodové dveře budou plastové s  $U_d \leq 1,75$  W/m<sup>2</sup>K.

Vrata budou sekční zateplená s  $U_d \leq 1,15$  W/m<sup>2</sup>K.

Světlík bude mít velikost 1,2/2,4 m a  $U_w \leq 1,1$  W/m<sup>2</sup>K.

**Vytápění objektu:**

Stávající vytápění je plynovými ROBURy. S těmito topidly není v dalších výpočtech uvažováno. Doporučuji nechat instalované pro extrémní případ použití.

Do severovýchodní haly budou osazeny 4 extrudéry, které budou chlazeny vodou do zásobníku vody. Teplo uložené v nádrži bude pomocí tepelného čerpadla ( viz. samostatný projekt) ohřívat vodu pro teplovodní vytápění hal. Nově bude v objektu instalována otopná teplovodní soustava vč. zaregulování.

Teplá užitková voda (TUV) bude připravována elektrickým zásobníkovým ohříváči.

Dále bude na střechu objektu instalována fotovoltaická elektrárna s výkonem max 30 MWh/rok.



Vyrobená elektřina bude použita pro tepelné čerpadlo, resp. do systému vytápění, dále pro přípravu TUV (přímotopný ohřev vody zásobníku a přebytek bude užít pro technologii instalovanou v objektu. Předmětem tohoto projektu je návrh instalace fotovoltaické elektrárny na střeše stávající výrobní haly výše uvedené firmy „BOPAL-window and door accessories, s.r.o.“ a její napojení do sítě NN 3x400/230V, 50Hz a to od fotovoltaických panelů P1-P120 přes měnič napětí INV1, až po kabelové připojení do stávajícího dozbrojeného rozvaděče NN ozn. R1 pole č.2, umístěném v rozvodně NN v 1.n.p.výrobníhaly. Stávající způsob připojení firmy BOPAL-window and door accessories s.r.o.k sítí včetně měření zůstane stávající. Areál firmy BOPAL-window and door accessories, s.r.o. ve Skalici nad Svitavou je připojen ke stávajícím rozvodům VN distribuční společnosti E.ON přes stávající odběratelskou trafostanici Skalice nad Svitavou-Argona napojenou z linky VN č.13. Přebytky vyrobené elektrické energie budou dodávány do sítě. Stávající hodnota rezervovaného příkonu = 250,0kW a zůstane zachována.

Jedná se o novou fotovoltaickou elektrárnu osazenou na střeše stávající výrobní haly (parc. č.st. 178) v areálu firmy „BOPAL-window nad door accessories s.r.o.“, 679 01 Skalice nad Svitavou bez č.p. Na střeše bude osazeno 120ks FVE panelů o celkovém výkonu 30kWp. Účelem stavby je pokrytí části vlastní spotřeby elektrické energie výrobního areálu z vlastního zdroje.

Prostřednictvím DC kabelů 6mm<sup>2</sup> jsou panely napojeny na přímo do třífázového střídače a odsud kabelem do stávajícího rozvaděče R1 pole 2 fotovoltaické elektrárny. Součástí tohoto rozvaděče jsou měřicí, jistící a spínací prvky. Panely budou přichyceny na hliníkové konstrukci, která je samonosná a bude položena střeše výrobní haly. Střecha je sedlová s mírným sklonem 3° a fóliovou krytinou. Z rozvaděče R1 pole 2 je veden nový silový kabel, v němž je osazen nový 3f jistič pro připojení elektrárny k síti. Tento rozvaděč je již napojen přímo ze stávajícího transformátoru osazeného na sloupové trafostanici. Tyto rozvody jsou stávající a zůstanou beze změn, stejně jako následné připojení transformátoru z venkovního vedení VN 22kV.

Ochrana před přímým dotykem v rozvodnách elektrických zařízení do 1000 V i nad 1000 V v distribuční soustavě dodavatele elektřiny:

polohou, dle PNE 33 0000 – 1 4V, čl.3.2.2.1 izolací, dle PNE 33 0000 – 1 4V, čl. 3.2.2.4

Ochrana při poruše elektrických zařízení v distribuční soustavě dodavatele elektřiny: nad 1000 V (vn), ochrana zemněním v sítích, kde není přímo uzemněný střed zdroje (uzel) – ochrana v sítích IT dle PNE 33 0000 – 1 4V, čl. 3.4.3.1 do 1000 V (nn), kde je přímo uzemněný střed zdroje (uzel) – ochrana v sítích TN-C automatickým odpojením od zdroje nadproudovými ochrannými přístroji, dle PNE 33 0000-1 3V, čl. 3.3.2.5 izolací – v nově vybudovaných částech sítě nn a kabel. sítích dle PNE 33 0000-1 4V, čl. 3.3.2.1

Projektová dokumentace řeší vlastní instalaci fotovoltaické elektrárny (o výkonu 30kWp) a její napojení do sítě NN 3x400/230V, 50Hz a to od fotovoltaických panelů P1-P120 přes měnič napětí INV1 až po kabelové připojení do stávajícího dozbrojeného hlavního rozvaděče NN ozn. R1-pole č.2, umístěném v rozvodně NN v 1. n.p.

Fotovoltaická elektrárna je tvořena celkem 120ks fotovoltaických panelů o výkonu 250Wp, zapojených do pěti stringů. Každý ze stringů má 24ks panelů. Prostřednictvím DC kabelů 6mm<sup>2</sup> jsou panely napojeny na přímo, do třífázového střídače, odjištěny pojistkami DC a odsud kabelem 5Cx16mm<sup>2</sup> do nového rozvaděče fotovoltaické elektrárny ozn. R1 pole 2. Součástí tohoto rozvaděče jsou měřicí, jistící a spínací prvky. Panely budou přichyceny na hliníkovou konstrukci, která je volně

ložená a zatížená zatěžovacími bloky (betónové dlaždice), konstrukce není kotvena do střechy. Střecha je sedlová s mírným sklonem a fóliovou krytinou. V rozvaděči R1 (rozvodna NN v 1n.p.), v poli č.2 je osazen nový 3f jistič („B“, 63A) pro připojení elektrárny k síti NN. Rozvaděč R1 je napojen z hlavního rozvaděče RH (skříň RST), který je osazen na sloupové trafostanici. Tento rozvaděč je již napojen přímo ze stávajícího transformátoru osazeného na sloupové trafostanici. Tyto rozvody jsou stávající a zůstanou beze změn, stejně jako následné připojení transformátoru z venkovního vedení VN 22kV.

Přebytky elektrické energie jsou řešeny regulační jednotkou, která je umístěná v R1 pole 2 a s pomocí přidanych měřících transformátorů v rozvaděči RH, kde nový elektroměr vyhodnocuje přebytek a elektrickou energii směřuje do přistavených nádrží pomocí regulační jednotky, která je spojena kabelem FTP 4x2x0,5 mm<sup>2</sup> s elektroměrem a měničem.

Propojovací vodiče DC 6mm<sup>2</sup> mezi jednotlivými panely na střeše budou uloženy v drátěných žlabech (Dž50x50mm) na konstrukci. Od konců řad panelů budou propojovací vodiče DC 6mm<sup>2</sup> svedeny pod krytinu a v hale pod střechou budou uloženy v drátěném žlabu (Dž50x50mm) připevněném na stěně a stropě.

Rovněž propojovací kabel 5Cx16mm<sup>2</sup> mezi měničem INV1 a stávajícího dozbrojeného rozvaděče R1-pole č.2 budou uloženy rovněž v drátěném žlabu (Dž50x50mm) osazeném na stěně.

#### LED osvětlení

Hodnoty osvětlenosti byly zvoleny podle ČSN EN 12464-1. Osvětlení místností, příslušenství a ostatních prostorů je nutno řešit tak, aby při hospodárném využití energie zajistilo vytváření zrakové pohody při splnění hygienických, technických a estetických požadavků a požadavků na bezpečnost osob. Umělé osvětlení musí být v každém vnitřním prostoru.

Nejnižší přípustné hodnoty udržované osvětlenosti, rovnoměrnosti a indexu podání barev, uvedené normy jsou:

- sklady s trvalým pohybem osob      Em 200lx, Ra60, rovnoměrnost Uo 0,4
- plastikářský průmysl - trvale obsluhovaná pracovní místa ve výrobních prostorech:  
Em 300lx, Ra80, rovnoměrnost Uo 0,6
- kancelář Em 500lx, Ra80, rovnoměrnost Uo 0,6, UGRL 19
- kantýna Em 200lx, Ra80, rovnoměrnost Uo 0,4
- toalety, umývárny Em 200lx, Ra80, rovnoměrnost Uo 0,4

Stávající osvětlení (240ks) bude demontováno a nahrazeno novým osvětlením typu LED.

Jednotlivé navržené svítidla LED jsou uvedeny v legendě, která je součástí této zprávy.

Svítidla budou uchycena na stropních konstrukcích, závěsech, zdivu a elektroinstalačních žlabech.

V místnostech 1.11 (sklad), 1.12 (sklad), 1.01 (výrobní hala), 1.02 (sklad), 1.05 (sklad) a 1.06(sklad) bude použito stávající jištění a stávající přívody osvětlení. Mezi jednotlivými svítidly budou nové kabelové propoje umístěné ve stávajících drátěných žlabech případně nových tuhých trubkách.

V kanceláři, sociálních zařízeních a kuchyňky budou svítidla přisazena na stávající vedení, včetně stávajícího přívodu a jištění. V sociálních zařízeních použita svítidla s pohybovým senzorem.

V místnosti 1.04 (výrobní hala) budou použity nové vypínače a přepínače. Přívodní kabely se využijí stávající se stávajícím jištěním.svítidla přisazena nové drátěné žlaby, které budou současně sloužit jako kabelové vedení.

Podrobněji jsou jednotlivá opatření popsána v dílčích částech projektové dokumentace.  
V následujících výpočtech bude z hlediska energetiky posuzována následující opatření:

- 1) Zateplení fasády
- 2) Zateplení střechy
- 3) Výměna výplní otvorů
- 4) Instalace zdroje tepelného čerpadla
- 5) Výměny zdroje vnitřního osvětlení za účinnější
- 6) Instalace fotovoltaické elektrárny

Ve výpočtu je uvažováno s jednosměnným osmi hodinovým provozem, 252 pracovních dnů. Rovněž se doporučuje zavedení ČSN EN ISO 50001.

Výchozí roční energetická bilance

Cena elektrické energie byla pro další výpočty uvažována ve výši 695Kč bez DPH /GJ a 450Kč bez DPH/GJ zemního plynu.

Ve výchozím stavu je uvažováno s vytápěním Robury na zemní plyn.

ř.	Ukazatel	GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (bez DPH)
1.	Vstupy paliv a energie	7 327,28	2 035,36	4 747,37
2.	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00
3.	Spotřeba paliv a energie (ř. 1+ř.2)	7 327,28	2 035,36	4 747,37
4.	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	7 327,28	2 035,36	4 747,37
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	707,26	196,46	405,27
7.	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 056,40	293,44	475,38
	<i>z toho v zemním plynu</i>	<i>1 056,40</i>	<i>293,44</i>	<i>475,38</i>
	<i>z toho v elektrické energii</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
8.	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
9.	Spotřeba energie na přípravu TUV (z ř.5)	37,30	10,36	25,92
10.	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
12.	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	441,00	122,50	306,50
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	5 085,32	1 412,59	3 534,30
14.	Spotřeba PHM	0,00	0,00	0,00

Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost [GJ/jednotku]	přepočet [GJ]	přepočet [MWh]	roční náklady v tis.Kč bez DPH
el.energie	MWh		3,60	5 918,74	1 644,10	4 113,53
teplo	GJ			0	0	0
zemní plyn	tis.m3	41,37	34,05	1 408,53	391,26	634
hnědé uhlí	t			0	0	0
černé uhlí	t			0	0	0
koks	t			0	0	0
jiná pevná paliva	t			0	0	0
TTO	t			0	0	0
LTO	t			0	0	0
nafta	t			0	0	0
druhotná energie	GJ			0	0	0
obnovitelné zdroje	GJ (MWh)			0	0	0
jiná paliva	GJ			0	0	0
celkem vstupy paliv a energie				7 327,28	2 035,36	4 747,37
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0	0
celkem spotřeba paliv a energií				7 327,28	2 035,36	4 747,37

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie		
Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
Roční celková účinnost zdroje	%	75,00
Roční účinnost výroby elektrické energie	%	0
Roční účinnost výroby tepla	%	1,32
Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	0
Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	1,32
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod/rok	0
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod/rok	2 333,38

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie			
ř	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW <sub>tep</sub>	0,1302
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny (z ř.5)	MWh	-
5	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	-
7	Výroba tepla	GJ	1 093,70
8	Dodávka tepla	GJ	-
9	Prodej tepla (z ř.9)	GJ	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ	
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	1 448,21
12	Spotřeba tepla v palivu celkem (z ř.8 + ř.11)	GJ	1 448,21

*Roční úspory energie v MWh po realizaci posuzovaného návrhu, průměrné roční provozní náklady, upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh*

ř.	Ukazatel	před realizací projektu			po realizaci projektu			úspora		
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (bez DPH)	GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (bez DPH)	GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r (bez DPH)
1.	Vstupy paliv a energie	7 327,28	2 035,36	4 747,37	5 366,61	1 490,72	3 729,70	1 960,67	544,63	1 017,67
2.	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.	Spotřeba paliv a energie (ř. 1+ř.2)	7 327,28	2 035,36	4 747,37	5 366,61	1 490,72	3 729,70	1 960,67	544,63	1 017,67
4.	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	7 327,28	2 035,36	4 747,37	5 366,61	1 490,72	3 729,70	1 960,67	544,63	1 017,67
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	707,26	196,46	405,27	359,61	99,89	249,84	347,65	96,57	155,43
	<i>z toho v zemním plynu</i>	352,13	97,81	158,46	0,37	0,10	0,17	351,76	97,71	158,29
	<i>z toho v elektrické energii</i>	355,12	98,65	246,81	359,24	99,79	249,67	-4,11	-1,14	-2,86
7.	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 056,40	293,44	475,38	-240,01	-66,67	-166,81	1 296,41	360,11	642,19
	<i>z toho v zemním plynu</i>	1 056,40	293,44	475,38	0,00	0,00	0,00	1 056,40	293,44	475,38
	<i>z toho v elektrické energii</i>	0,00	0,00	0,00	101,09	28,08	70,26	-101,09	-28,08	-70,26
	<i>z toho obnovitelná složka</i>	0,00	0,00	0,00	-288,11	-80,03	-200,24	288,11	80,03	200,24
	<i>FVE</i>	0,00	0,00	0,00	-52,99	-14,72	-36,83	52,99	14,72	36,83
8.	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9.	Spotřeba energie na přípravu TUV (z ř.5)	37,30	10,36	25,92	1,30	0,36	0,90	36,00	10,00	25,02
	<i>z toho v elektrické energii</i>	37,30	10,36	25,92	37,30	10,36	25,92	0,00	0,00	0,00
	<i>FVE</i>	0,00	0,00	0,00	-36,00	-10,00	-25,02	36,00	10,00	25,02
10.	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12.	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	441,00	122,50	306,50	176,40	49,00	122,60	264,60	73,50	183,90
13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	5 085,32	1 412,59	3 534,30	5 069,31	1 408,14	3 523,17	16,01	4,45	11,13
	<i>z toho technologie v elektrické energii</i>	5 080,32	1 411,20	3 530,82	5 080,32	1 411,20	3 530,82	0,00	0,00	0,00
	<i>z toho technologie FVE</i>	0,00	0,00	0,00	-19,01	-5,28	-13,21	19,01	5,28	13,21
	<i>z toho ostatní procesy v elektrické energii</i>	5,00	1,39	3,48	8,00	2,22	5,56	-3,00	-0,83	-2,08
14.	Spotřeba PHM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Návrh tepelného čerpadla		
energie v palivu na výrobu tepla	1 408,53	GJ/r
sezonní účinnost původního zdroje	75,00	%
potřeba energie na výrobu	389,20	GJ/r
sezónní účinnost TČ	385,00	%
nová spotřeba energie v palivu	101,09	GJ/r
obnovitelná energie dle 2013/114/EU	288,11	GJ/r
úspora tepla	1 307,44	GJ/r
úspora nákladů na teplo	568,13	tis. Kč bez DPH
jmenovitý el. příkon	2,50	kW
roční využití inst. výkonu	2 333,38	h
nárůst spotřeby el. Energie	5 833,44	kWh
navýšení nákladů	14,60	tis. Kč bez DPH
opravy a údržba	5,00	tis. Kč bez DPH/r
celková úspora nákladů	553,54	tis. Kč bez DPH/r

Vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost [GJ/jednotku]	přepočet [GJ]	přepočet [MWh]	roční náklady v tis.Kč bez DPH
el. energie	MWh		3,60	5 762,34	1 600,65	4 004,83
teplo	GJ			0	0	0
zemní plyn	tis.m3	0,00	0,37	0,10	0,17	0,00
hnědé uhlí	t			0	0	0
černé uhlí	t			0	0	0
koks	t			0	0	0
jiná pevná paliva	t			0	0	0
TTO	t			0	0	0
LTO	t			0	0	0
nafta	t			0	0	0
druhotná energie	GJ			0	0	0
obnovitelné zdroje	GJ (MWh)			-396,11	-110,03	-275,30
jiná paliva	GJ			0	0	0
celkem vstupy paliv a energie				5 366,61	1 490,72	3 729,70
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0	0
celkem spotřeba paliv a energií				5 366,61	1 490,72	3 729,70

# *Náklady na realizaci posuzovaného návrhu*

Stanoveno dle rozpočtu  
CELKEM

13.827.689,07 Kč bez DPH

## *Ekonomické vyhodnocení*

Parametr	Jednotka	Posuzovaný návrh
Investiční výdaje (Způsobilé výdaje) projektu celkem	Kč	14 089 689
Z toho:		
Náklady na přípravu projektu	Kč	262 000,00
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	13 827 689
Náklady na přípojky	Kč	-
Provozní náklady celkem	Kč	3 729 702
Změna nákladů na energie (-snížení,+zvýšení)	Kč	1 017 666
Změna nákladů na opravu a údržbu (-snížení,+zvýšení) – náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu	Kč	-
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	-
Změna ostatních provozních nákladů – náklady na obsluhu, servis a revize zařízení	Kč	-
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	-
Změna tržeb (za teplo, el., využití odpady), (-snížení,+zvýšení)	Kč	-
Přínosy projektu celkem	Kč	1 017 666
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie	%	5
Diskont	-	1,04
Prostá doba návratnosti - Ts	Roky	10
Reálná doba návratnosti - Tsd	Roky	11
Čistá současná hodnota – NPV	tis. Kč	15 652,45
Vnitřní výnosové procento - IRR	%	8,41



### *Ekologické vyhodnocení*

V souladu se související platnou legislativou a požadavky Programu bylo provedeno hodnocení globální metodou. Zadavatel ani program nepožaduje ekologické hodnocení lokální metodou.

	Výchozí stav (GJ/rok)	Stav po realizaci (GJ/rok)
Elektrická energie	5 918,74	5 366,24
Zemní plyn	1 408,53	0,37

Znečišťující látka	Výchozí stav (t/rok)	Stav po realizaci (t/rok)	Rozdíl (t/rok)
Tuhé látky	0,15418	0,13904	0,01514
SO <sub>2</sub>	2,89689	2,62611	0,27078
NO <sub>x</sub>	2,59712	2,23077	0,36635
CO	0,24379	0,21090	0,03290
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	0,18365	0,16560	0,01804
CO <sub>2</sub>	2 001,84394	1 744,04716	257,79677

### *Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií*

Pro maximální efektivnost užití energie a návrhů dalších energeticky úsporných opatření doporučuji zavedení systému ISO 50 001.

### *Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh*

Výpočtová lokalita	Brno
Výpočtová venkovní teplota	-15°C
Roční průměrná teplota	5,1°C
Počet pracovní dnů v roce	252 dnů
Počet reálně odpracovaných hodin	7 hod/den

g) Evidenční list energetického posudku

Evidenční list energetického posudku

podle § 9a odst. 1 písm. a) nebo § 9a odst. 2 písm. a) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Evidenční číslo 106743.0

1. Část - Identifikační údaje

1. jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP

BOPAL – window and door accesories, s.r.o.

2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případně adresa pro doručování

a) ulice

Paměťice

b) č.p./č.o.

66

c) část obce

d) obec

Paměťice

e) PSČ

67961

f) e-mail

info@cz.bopal.eu

g) telefon

530 503 392

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

292 07 177

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Dušan Bočkay

b) kontakt

5. Předmět energetického posudku

a) název

STAVEBNÍ ÚPRAVY VÝROBNÍHO AREÁLU FIRMY BOPAL VE SKALICI NAD SVITAVOU

b) adresa

p.č. st. 178, k.ú. Skalice nad Svitavou 747 998

c) popis předmětu EP

Hlašenka 106743.0, strana 1

a) Charakteristika hlavních činností předmětu EP  
V současném stavu není objekt provozován – bez činnosti.

b) Popis technických zařízení, systémů a budov

Projekt řeší stavební úpravy objektu. Prostory v objektu byly dříve využívány jako skladovací prostory. Projekt řeší stavební úpravy a nově osazením technologie do budovy. Jedná se o nepodsklepenou jednopodlažní budovu, zastřešenou sedlovou střechou. Ze stavebního hlediska jsou svislé konstrukce zděné, výplně otvorů převážně původní z doby výstavby objektu. Střecha je tvořena železobetonovými nosníky s trapézovými plechy. Objekt prošel nedávno částečnou rekonstrukcí a některé střechy byly zatepleny. Výplně otvorů jsou navrženy plastové, zasklené izolačním dvojsklem. Střešní krytina je navržena ze střešní izolační folie. Původní haly jsou přízemními železobetonovými montovanými skelety se založením na patkách. Obvodový plášť je z železobetonových panelů, zastřešení je tvořeno železobetonovými vazníky a železobetonovými žebírkovými panely. Přístavby jsou provedeny jako ocelové skelety opřené do původních patek stávajících hal. Obvodové stěny jsou založeny na pasech z prostého betonu, vlastní stěny jsou zděné z porobetonových tvarovek tl. 300 mm a jsou ukončeny železobetonovým věncem. Střešní konstrukce je tvořena ocelovými průvlaky a deskou z ocelových trapézových plechů výšky 160 mm.

Celý objekt je obložen trapézovou lamelou z PVC na laťovém roštu. Střední hala a přístavby jsou mezi laťami roštu zatepleny polystyrenem. Ten však byl ve fázi montáže pravděpodobně dlouhodobě vystaven slunečnímu záření a je silně zdegradován. V místě napojení přístavby na jižní skladovou halu je vytvořen požární pás z ETICS tl. 50 mm s izolantem z minerálních desek.

Střešní plášť na severní hale je má krytinu z asfaltových pásů bez tepelné izolace. Stejně vypadala původně i střecha střední haly, kde byla krytina ponechána ve funkci parozábrany a skladba byla doplněna o polystyrenové desky s nakaširovaným živičným pásem tl. 200 mm. Tyto desky byly prokotveny ke konstrukci a jako krytina byl použit modifikovaný asfaltový pás. Na přístavbách byla provedena na nosný trapézový plech parozábrana z asfaltového pásu, dále byla položena tepelná izolace z polystyrenových desek s nakaširovaným živičným pásem tl. 200 mm. Tyto desky byly prokotveny ke konstrukci a jako krytina byl použit modifikovaný asfaltový pás.

Střešní plášť na jižní hale je tvořen dřevěným bedněním na laťovém roštu nakotveném do střešních panelů. Na bednění je falcovaná krytina z pozinkovaného plechu. Ve skladbě není tepelná izolace.

V řešeném objektu v současném stavu nejsou žádná funkční technická zařízení ani systémy.

Částečně jsou funkční některé závěsné rtuťové výbojky a zářivky k osvětlení plochy, ostatní jsou po reálné životnosti.

## 2. Část – Výsledky technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

Druh alternativního systému	Proveditelnost							
	Technická		Ekonomická		Ekologická		Celková	
	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne
Místní systémy dodávky energie s OZE		X		X	X			X
Kombinovaná výroba elektřiny a tepla		X		X	X			X
Soustava zásobování tepelnou energií		X		X	X			X
Tepelné čerpadlo	X		X		X		X	

Hlášenka 106743.0, strana 2

### 3. Část – Výsledky a podmínky proveditelnosti

#### 1. Doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

- 1) Zateplení fasády
- 2) Zateplení střechy
- 3) Výměna výplní otvorů
- 4) Instalace zdroje tepelného čerpadla
- 5) Výměny zdroje vnitřního osvětlení za účinnější
- 6) Instalace fotovoltaické elektrárny

#### 2. Podmínky proveditelnosti

Ve výpočtu je uvažováno s jednosměnným osmi hodinovým provozem, 252 pracovních dnů. Rovněž se doporučuje zavedení ČSN EN ISO 50001.

### 4. Část – Údaje o energetickém specialistovi

#### 1. Jméno (jména) a příjmení

Pavčina Heřmanová

#### Titul

Ing.

#### 2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

587

#### 3. Datum vydání oprávnění

8.10.2012

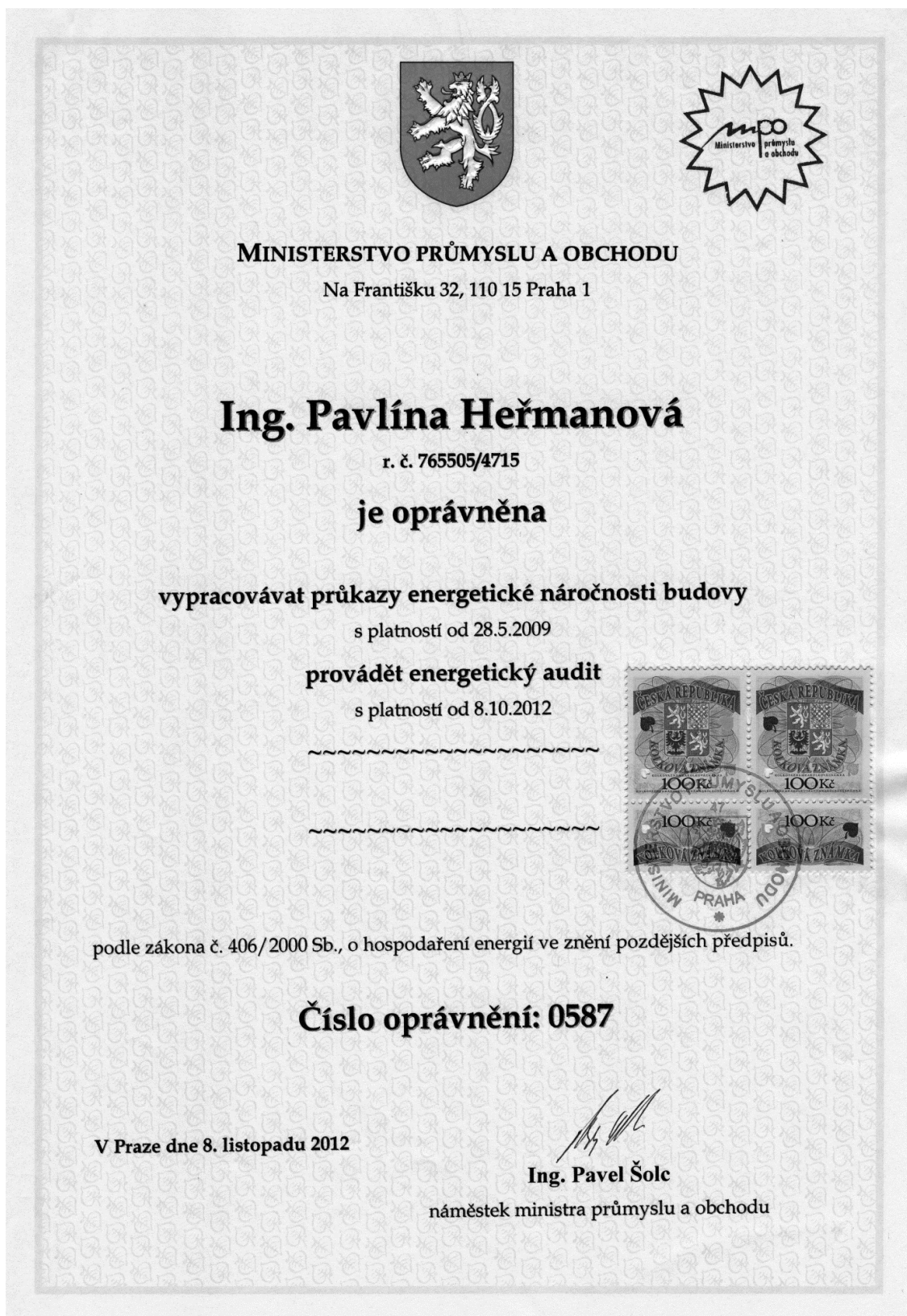
#### 4. Podpis



#### 5. Datum

28.9.2017



- h) Kopie dokladu o vydání oprávnění dle §10b zák. č. 406/2000Sb, o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů





**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**  
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Pavlína Heřmanová**  
r. č. 765505/4715

**je oprávněna**

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**  
s platností od 28.5.2009

**provádět energetický audit**  
s platností od 8.10.2012


~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

**Číslo oprávnění: 0587**

V Praze dne 8. listopadu 2012

  
**Ing. Pavel Šolc**  
náměstek ministra průmyslu a obchodu

i) Průkaz energetické náročnosti budovy

*Výpočtově byla uvažovaná průměrná teplota objektu 15°C. Jediná nevyhovující ochlazovaná konstrukce je z hlediska ČSN 730540 podlaha na terénu, která je stávající, bez úprav. Vzhledem k provozu a s ohledem na nákladově optimální úroveň zůstane tato konstrukce stávající, bez úprav. Všechny ostatní konstrukce budou po provedení výše uvedených energetických opatření vyhovovat ČSN 730540, viz. energetický štítek obálky budovy.*

*Dle zák. 406/2000 Sb., v platném znění budou splněny požadavky tohoto zákona dle odst. 1-3) výše uvedeného zákona.*

j) Splnění požadavků dotačního programu OPPIK

- *Instalovaný výkon fotovoltaického systému 30kW<sub>p</sub>*
- *Budova po realizaci opatření bude splňovat parametry energetické náročnosti dle požadavků §6, odst. 2, písm. b) vyhl. 78/2013 Sb. Součinitelé prostupu tepla u měněných stavebních prvků obálky splňují požadavky doporučených hodnot stanovených dle ČSN 73 0540-2:2011.*

*Požadovaná hodnota  $U_{em,R}$  0,47 W/m<sup>2</sup>K*

*Vypočítaná hodnota  $U_{em}$  0,37 W/m<sup>2</sup>K*

- *Ekologické přínosy*  
*předpokládaná investice 14 089 689 Kč bez DPH*  
*úspora CO<sub>2</sub> 257 796,77 kg CO<sub>2</sub>/rok*
- *Dosažení trvalé úspory 26,8%*
- *Poměr OZE 7,38%*

## Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel: **Ing. Pavlína Heřmanová**

Zakázka:

Archiv:

Projektant:

Datum: 16.12.20

E-mail: hermanova@atelier2007.cz

Telefon: 776 145 095

st. 178, k.ú. Skalice nad Svitavou

Požadovaná hodnota  $U_{em,N}$  průměrného součinitele prostupu tepla celého objektu je vypočtena vážením jednotlivých zón objektu. Jedná se o stejný princip výpočtu, který je použit ve vyhlášce č.78/2013 Sb.

Plocha systémové hranice budovy	A	3 941,3 m <sup>2</sup>
Objem budovy	V	26 197,0 m <sup>3</sup>
Faktor tvaru budovy	A/V	0,15 m <sup>-1</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období	$\Theta_{im}$	16 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	$\Theta_e$	-15 °C

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	nový stav
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,47	0,47 W/(m <sup>2</sup> .K)
- vypočítaná hodnota	$U_{em}$	2,35	0,37 W/(m <sup>2</sup> .K)
Klasifikační ukazatel	CI	4,96	0,77

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	nový stav	V2
A	Velmi úsporná	0,50	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00	<b>Vyhovující</b>	1,00
D	Nevyhovující	1,50	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	<b>Mimořádně nehospodárná</b>	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50



# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy: Posuzovaná část: celá budova Adresa budovy: st. 178, k.ú. Skalice nad Svitavou		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c = 4564.1 \text{ m}^2$		stávající stav	nový stav			
<div><div><div>CI</div><div>Velmi úsporná</div><div><div><div><div></div><div>A</div></div><div>0,5</div><div><div><div></div><div>B</div></div><div>0,75</div><div><div><div></div><div>C</div></div><div>1,0</div><div><div><div></div><div>D</div></div><div>1,5</div><div><div><div></div><div>E</div></div><div>2,0</div><div><div><div></div><div>F</div></div><div>2,5</div><div><div><div></div><div>G</div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div><div><div><div></div><div>C</div></div><div><div><div></div><div>G</div></div></div></div></div></div></div></div></div></div></div>						
KLASIFIKACE		4,96	0,77			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$		2,35	0,37			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$		0,47	0,47			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,24	0,36	0,47	0,71	0,95	1,19
Platnost štítku do : 16.12.2025		Datum: 16.12.2015				
		Jméno a příjmení: Pavlína Heřmanová				

## Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel: **Ing. Pavlína Heřmanová**

Zakázka:

Archiv:

Projektant:

Datum: 16.12.20

E-mail: hermanova@atelier2007.cz

Telefon: 776 145 095

st. 178, k.ú. Skalice nad Svitavou

Plocha systémové hranice zóny	A	3 941,3 m <sup>2</sup>
Objem zóny	V	26 197,0 m <sup>3</sup>
Faktor tvaru budovy	A/V	0,15 m <sup>-1</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ <sub>im</sub>	16 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ <sub>e</sub>	-15 °C
Součinitel typu budovy	e <sub>1</sub>	1,33

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	nový stav
- referenční budova - vypočítaná hodnota	U <sub>em,N,20,vyp</sub>	0,36	0,36 W/(m <sup>2</sup> .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	U <sub>em,N,20</sub>	0,36	0,36 W/(m <sup>2</sup> .K)
- požadovaná hodnota	U <sub>em,N</sub>	0,47	0,47 W/(m <sup>2</sup> .K)
- doporučená hodnota	U <sub>em,N,rec</sub>	0,36	0,36 W/(m <sup>2</sup> .K)
Měrná ztráta prostupem tepla		H <sub>T</sub>	9 270,35 1 441,56 W/K
- vypočítaná hodnota	U <sub>em</sub>	2,35	0,37 W/(m <sup>2</sup> .K)
Klasifikační ukazatel	CI	4,96	0,77

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	nový stav	V2
A	Velmi úsporná	0,50	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00	<b>Vyhovující</b>	1,00
D	Nevyhovující	1,50	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	<b>Mimořádně nehospodárná</b>	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50

# Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty  $U_{em,N}$  průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy

stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		1 165,80	349,7
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	1,70	1,20		57,70	98,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		62,20	93,3
STR1	E	1,000	0,24	0,16		1 370,80	329,0
PDL1	zemina	0,756	0,45	0,30	0,34	1 093,50	371,8
PDL2	zemina	0,956	0,45	0,30	0,43	191,30	82,3
celkem						3 941,30	1 324,17

$U_{em,N,20} = (\Sigma HT / \Sigma AR) + 0,02$	0,36	W/(m <sup>2</sup> .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,36	W/(m <sup>2</sup> .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,47	W/(m <sup>2</sup> .K)

nový stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		1 165,80	349,7
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	1,70	1,20		57,70	98,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		62,20	93,3
STR1	E	1,000	0,24	0,16		1 370,80	329,0
PDL1	zemina	0,756	0,45	0,30	0,34	1 093,50	371,8
PDL2	zemina	0,956	0,45	0,30	0,43	191,30	82,3
celkem						3 941,30	1 324,17

$U_{em,N,20} = (\Sigma HT / \Sigma AR) + 0,02$	0,36	W/(m <sup>2</sup> .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,36	W/(m <sup>2</sup> .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,47	W/(m <sup>2</sup> .K)

# Seznam konstrukcí referenční budovy

	Pzk	b	UN,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	Urec,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	UNekv W/(m <sup>2</sup> .K)	AR m <sup>2</sup>	HT W/K
SO1	E	1,000	0,30	0,25		1 009,80	302,9
DO1	E	1,000	1,70	1,20		52,00	88,4
OZ1	E	1,000	1,50	1,20		39,30	58,9
DO2	E	1,000	1,70	1,20		2,10	3,6
STR1	E	1,000	0,24	0,16		1 156,70	277,6
PDL1	zemina	0,756	0,45	0,30	0,34	1 093,50	371,8
SO5	E	1,000	0,30	0,25		156,00	46,8
OZ2	E	1,000	1,50	1,20		22,90	34,3
DO3	E	1,000	1,70	1,20		3,60	6,1
STR5	E	1,000	0,24	0,16		214,10	51,4
PDL2	zemina	0,956	0,45	0,30	0,43	191,30	82,3
celkem						3 941,30	1 324,17

# Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U <sub>Ni,20</sub>	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K	b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
SO1	0,30	J	E	1,000	1,878		1 009,8	1 896,4	1,000	0,288		1 009,8	290,8
DO1	1,70	J	E	1,000	1,200		52,0	62,4	1,000	1,200		52,0	62,4
OZ1	1,50	J	E	1,000	1,200		39,3	47,2	1,000	1,200		39,3	47,2
DO2	1,70	J	E	1,000	1,200		2,1	2,5	1,000	1,200		2,1	2,5
STR1	0,24	H	E	1,000	5,296		1 156,7	6 125,9	1,000	0,242		1 156,7	279,9
PDL1	0,45	H	Z	0,113	3,000	0,340	1 093,5	371,8	0,113	3,000	0,340	1 093,5	371,8
SO5	0,30	J	E	1,000	1,394		156,0	217,5	1,000	0,239		156,0	37,3
OZ2	1,50	J	E	1,000	1,200		22,9	27,5	1,000	1,200		22,9	27,5
DO3	1,70	J	E	1,000	1,200		3,6	4,3	1,000	1,200		3,6	4,3
STR5	0,24	H	E	1,000	0,180		214,1	38,5	1,000	0,180		214,1	38,5
PDL2	0,45	H	Z	0,143	3,000	0,430	191,3	82,3	0,143	3,000	0,430	191,3	82,3
ΔU <sub>em</sub> 1				1,00	0,100		3 353,4	335,3	1,00	0,050		3 353,4	167,7
ΔU <sub>em</sub> 2				1,00	0,100		587,9	58,8	1,00	0,050		587,9	29,4
suma							3 941,3	9 270,3				3 941,3	1 441,6

## VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540-2

Název objektu : **Bopal (sklad, laminace, extruze) - stávající stav**  
 Zpracovatel : Ing. Jerzy Stebel  
 Zakázka : PH103  
 Datum : 30.10.2015  
 Varianta : SS

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C  
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$  : 8.0 C  
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $fg_1$  : 1.45  
 Průměrná vnitřní teplota v objektu  $T_{i,m}$  : 15.1 C

Půdorysná plocha podlahy objektu A : 3836.8 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod objektu P : 346.1 m  
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 22851.0 m<sup>3</sup>

Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %

Typ objektu : nebytový

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1      Název podlaží : 1.NP  
 Číslo místnosti : 1      Název místnosti : Hala SKLAD

Půd. plocha A : 1156.7 m<sup>2</sup>      Objem vzduchu V : 6792.0 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod P : 178.6 m      Počet na podlaží : 1

Teplota  $T_i$  : 15.0 C      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : přerušované      Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Pokles  $T_i$  : 4.0 C      Trvání zátopu : 2.0 h

Typ větrání : přirozené      Min. hyg. výměna : 0.3 1/h  
 Výměna  $n_{50}$  : 0.3 1/h      Činitelé  $e + \epsilon$  : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO1	1103.2	1.88	$e = 1.00$	0.00	-----	2074.02 W/K
STR1	1156.7	5.30	$e = 1.00$	0.00	-----	6130.51 W/K
Vrata	52.0	3.00	$e = 1.00$	0.00	-----	156.00 W/K
Okna	39.3	2.40	$e = 1.00$	0.00	-----	94.32 W/K
Dveře	2.1	2.40	$e = 1.00$	0.00	-----	5.04 W/K
PDL1	1093.5	3.00	$G_w = 1.00$	-----	0.34	124.06 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obrácený kout s	6.0	0.10	e = 1.00	0.60 W/K
Kout stěn bez z	18.0	-0.15	e = 1.00	-2.70 W/K
Styk stěny bez	179.0	0.70	e = 1.00	125.30 W/K
Styk stěny bez	179.0	0.05	e = 1.00	8.95 W/K
Styk obvodové s	12.0	0.00	e = 1.00	0.00 W/K
Okno na středu	128.0	0.10	e = 1.00	12.80 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 27761 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 261867 W, tj. 73.8 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 20784 W, tj. 37.1 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 310411 W, tj. 61.8 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP  
 Číslo místnosti : 2 Název místnosti : Hala Lamina

Půd. plocha A : 1646.9 m<sup>2</sup> Objem vzduchu V : 6719.0 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod P : 111.8 m Počet na podlaží : 1

Teplota  $T_i$  : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Pokles  $T_i$  : 4.0 C Trvání zátopu : 2.0 h

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.3 1/h  
 Výměna n50 : 0.3 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO1	452.0	1.88	e = 1.00	0.00	-----	849.76 W/K
STR2	666.6	0.24	e = 1.00	0.00	-----	159.98 W/K
Vrata	29.9	2.40	e = 1.00	0.00	-----	71.76 W/K
Okna	71.8	1.50	e = 1.00	0.00	-----	107.70 W/K
Dveře	3.5	2.40	e = 1.00	0.00	-----	8.40 W/K
Vrata	13.0	1.50	e = 1.00	0.00	-----	19.50 W/K
STR3	980.3	0.24	e = 1.00	0.00	-----	235.27 W/K
PDL1	1613.0	3.00	Gw= 1.00	-----	0.18	100.55 W/K
SV1	71.2	1.88	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-22.31 W/K
SV2	52.7	1.50	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-13.18 W/K
Dveře	7.2	2.30	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-2.76 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obrácený kout s	5.1	0.10	e = 1.00	0.51 W/K
Kout stěn bez z	5.1	-0.15	e = 1.00	-0.77 W/K
Styk stěny s vn	112.0	0.65	e = 1.00	72.80 W/K
Styk stěny bez	112.0	0.05	e = 1.00	5.60 W/K
Okno na středu	158.0	0.10	e = 1.00	15.80 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 39526 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.30 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 48259 W, tj. 13.6 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 20560 W, tj. 36.7 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 108345 W, tj. 21.6 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP  
 Číslo místnosti : 3 Název místnosti : Hala Lamina

Půd. plocha  $A$  : 45.0 m<sup>2</sup> Objem vzduchu  $V$  : 184.0 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod  $P$  : 0.0 m Počet na podlaží : 1

Teplota  $T_i$  : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.3 1/h  
 Výměna  $n_{50}$  : 0.3 1/h Činitel  $e + \epsilon$  : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2	45.0	0.24	$e = 1.00$	0.00	-----	10.80 W/K
PDL1	38.8	3.00	$G_w = 1.00$	-----	0.23	4.40 W/K
SV1	71.2	1.88	$f_{i,j} = 0.14$	0.00	-----	19.12 W/K
SV2	70.7	1.50	$f_{i,j} = 0.14$	0.00	-----	15.15 W/K
Dveře	9.6	2.30	$f_{i,j} = 0.14$	0.00	-----	3.15 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.30 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 1842 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 657 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 2499 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP  
 Číslo místnosti : 4 Název místnosti : Hala Extruz

Půd. plocha  $A$  : 988.2 m<sup>2</sup> Objem vzduchu  $V$  : 4585.0 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod  $P$  : 93.4 m Počet na podlaží : 1

Teplota  $T_i$  : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Pokles  $T_i$  : 4.0 C Trvání zátopu : 2.0 h

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.3 1/h  
 Výměna  $n_{50}$  : 0.3 1/h Činitel  $e + \epsilon$  : 0.03 + 1.00



Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO1	462.7	1.88	e = 1.00	0.00	-----	869.88 W/K
STR3	988.2	0.24	e = 1.00	0.00	-----	237.17 W/K
Vrata	15.0	2.40	e = 1.00	0.00	-----	36.00 W/K
Okna	8.6	1.50	e = 1.00	0.00	-----	12.90 W/K
Dveře	3.6	1.50	e = 1.00	0.00	-----	5.40 W/K
Okno	51.8	2.40	e = 1.00	0.00	-----	124.32 W/K
PDL1	949.9	3.00	Gw= 1.00	-----	0.24	75.83 W/K
SV2	18.0	1.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-4.50 W/K
Dveře	2.4	2.30	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.92 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Kout stěn bez z	12.0	-0.15	e = 1.00	-1.80 W/K
Styk stěny s vn	93.4	0.65	e = 1.00	60.71 W/K
Styk stěny bez	93.4	0.05	e = 1.00	4.67 W/K
Styk obvodové s	12.0	0.00	e = 1.00	0.00 W/K
Okno na středu	116.0	0.10	e = 1.00	11.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 23717 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	42938 W,	tj.	12.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	14030 W,	tj.	25.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	80685 W,	tj.	16.1 % z celkové ztráty objektu

#### TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T :	354905 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	56031 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	501939 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty objektu

# ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C

Označ.	Název	Tep-	Vytápěná	Objem	Celk.	% z	Podíl
p./č.m.	místnosti	lota	plocha	vzduchu	ztráta	celk.	FiHL/(Ti-Te)
		Ti	Af[m2]	V [m3]	FiHL[W]	FiHL	[W/K]
1/ 1	Hala SKLAD	15.0	1156.7	6792.0	310411	61.8%	10347.04
1/ 2	Hala Lamina	15.0	1646.9	6719.0	108345	21.6%	3611.49
1/ 3	Hala Lamina	20.0	45.0	184.0	2499	0.5%	71.39
1/ 4	Hala Extruz	15.0	988.2	4585.0	80685	16.1%	2689.49
Součet:			3836.8	18280.0	501939	100.0%	16719.40

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 501.939 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **354.905 kW** 70.7 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **56.031 kW** 11.2 %

Korekce ztrát (zisky, přeruš. vytápění) : 91.003 kW 18.1 %

### Tep. ztráta prostupem:

### Plocha:

### Fi,T/m2:

SO1	113.810 kW	22.7 %	2017.9 m2	56.4 W/m2
STR1	183.915 kW	36.6 %	1156.7 m2	159.0 W/m2
Vrata	8.498 kW	1.7 %	109.9 m2	77.3 W/m2
Okna	6.448 kW	1.3 %	119.7 m2	53.9 W/m2
Dveře	0.565 kW	0.1 %	28.4 m2	19.9 W/m2
PDL1	9.167 kW	1.8 %	3695.2 m2	2.5 W/m2
STR2	5.178 kW	1.0 %	711.6 m2	7.3 W/m2
STR3	14.173 kW	2.8 %	1968.5 m2	7.2 W/m2
SV1	-0.000 kW	-0.0 %	142.4 m2	-0.0 W/m2
SV2	-0.000 kW	-0.0 %	141.4 m2	-0.0 W/m2
Okno	3.730 kW	0.7 %	51.8 m2	72.0 W/m2
Tepeľné vazby	9.422 kW	1.9 %	---	---

## VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540-2

Název objektu : **Bopal (sklad, laminace, extruze) - nový stav**  
 Zpracovatel : Ing. Jerzy Stebel  
 Zakázka : PH103  
 Datum : 30.10.2015  
 Varianta : NS

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C  
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$  : 8.0 C  
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $fg_1$  : 1.45  
 Průměrná vnitřní teplota v objektu  $T_{i,m}$  : 15.1 C

Půdorysná plocha podlahy objektu A : 3836.8 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod objektu P : 346.1 m  
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 22851.0 m<sup>3</sup>

Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %

Typ objektu : nebytový

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1      Název podlaží : 1.NP  
 Číslo místnosti : 1      Název místnosti : Hala SKLAD

Půd. plocha A : 1156.7 m<sup>2</sup>      Objem vzduchu V : 6792.0 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod P : 178.6 m      Počet na podlaží : 1

Teplota  $T_i$  : 15.0 C      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : přerušované      Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Pokles  $T_i$  : 4.0 C      Trvání zátopu : 2.0 h

Typ větrání : přirozené      Min. hyg. výměna : 0.3 1/h  
 Výměna  $n_{50}$  : 0.3 1/h      Činitel  $e + \epsilon$  : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO1	1103.2	0.29	e = 1.00	0.00	-----	319.93 W/K
STR1	1156.7	0.24	e = 1.00	0.00	-----	277.61 W/K
Vrata	52.0	1.20	e = 1.00	0.00	-----	62.40 W/K
Okna	39.3	1.20	e = 1.00	0.00	-----	47.16 W/K
Dveře	2.1	1.20	e = 1.00	0.00	-----	2.52 W/K
PDL1	1093.5	3.00	Gw= 1.00	-----	0.34	124.06 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obrácený kout s	6.0	0.05	e = 1.00	0.30 W/K
Kout stěn s vně	18.0	-0.05	e = 1.00	-0.90 W/K
Styk stěny s vn	179.0	0.55	e = 1.00	98.45 W/K
Styk stěny bez	179.0	0.05	e = 1.00	8.95 W/K

Styk obvodové s	12.0	0.00	e = 1.00	0.00 W/K
Okno na středu	128.0	0.45	e = 1.00	57.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 27761 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$ :	29942 W,	tj.	38.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$ :	20784 W,	tj.	37.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$ :	78487 W,	tj.	34.9 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1      Název podlaží : 1.NP  
 Číslo místnosti : 2      Název místnosti : Hala Lamina

Půd. plocha A : 1646.9 m<sup>2</sup>      Objem vzduchu V : 6719.0 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod P : 111.8 m      Počet na podlaží : 1

Teplota  $T_i$  : 15.0 C      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : přerušované      Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Pokles  $T_i$  : 4.0 C      Trvání zátopu : 2.0 h

Typ větrání : přirozené      Min. hyg. výměna : 0.3 1/h  
 Výměna n50 : 0.3 1/h      Činitel e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO1	452.0	0.29	e = 1.00	0.00	-----	131.08 W/K
STR2	666.6	0.24	e = 1.00	0.00	-----	159.98 W/K
Vrata	29.9	1.20	e = 1.00	0.00	-----	35.88 W/K
Okna	71.8	1.50	e = 1.00	0.00	-----	107.70 W/K
Dveře	3.5	1.20	e = 1.00	0.00	-----	4.20 W/K
Vrata	13.0	1.50	e = 1.00	0.00	-----	19.50 W/K
STR3	980.3	0.24	e = 1.00	0.00	-----	235.27 W/K
PDL1	1613.0	3.00	Gw= 1.00	-----	0.18	100.55 W/K
SV1	71.2	1.88	$f_{i,i} = -0.17$	0.00	-----	-22.31 W/K
SV2	52.7	1.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.00	-----	-13.18 W/K
Dveře	7.2	2.30	$f_{i,i} = -0.17$	0.00	-----	-2.76 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Obrácený kout s	5.1	0.05	e = 1.00	0.25 W/K
Kout stěn s vně	5.1	-0.05	e = 1.00	-0.25 W/K
Styk stěny s vn	112.0	0.55	e = 1.00	61.60 W/K
Styk stěny bez	112.0	0.05	e = 1.00	5.60 W/K
Okno na středu	158.0	0.45	e = 1.00	71.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 39526 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$ :	26827 W,	tj.	34.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$ :	20560 W,	tj.	36.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$ :	86912 W,	tj.	38.6 % z celkové ztráty objektu

# REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	3	Název místnosti :	Hala Lamina
Pūd. plocha A :	45.0 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	184.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.3 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	0.3 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2	45.0	0.24	e = 1.00	0.00	-----	10.80 W/K
PDL1	38.8	3.00	Gw= 1.00	-----	0.23	4.40 W/K
SV1	71.2	1.88	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	19.12 W/K
SV2	70.7	1.50	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	15.15 W/K
Dveře	9.6	2.30	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	3.15 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 1/h

Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> : 1842 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> : 657 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> : 2499 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty objektu

# REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	4	Název místnosti :	Hala Extruz
Pūd. plocha A :	988.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	4585.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	93.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Pokles T <sub>i</sub> :	4.0 C	Trvání zátopu :	2.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.3 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	0.3 1/h	Činitel e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO1	462.7	0.29	e = 1.00	0.00	-----	134.18 W/K
STR3	988.2	0.24	e = 1.00	0.00	-----	237.17 W/K
Vrata	15.0	1.20	e = 1.00	0.00	-----	18.00 W/K
Okna	8.6	1.50	e = 1.00	0.00	-----	12.90 W/K
Dveře	3.6	1.50	e = 1.00	0.00	-----	5.40 W/K
Okno	51.8	1.20	e = 1.00	0.00	-----	62.16 W/K
PDL1	949.9	3.00	Gw= 1.00	-----	0.24	75.83 W/K

SV2	18.0	1.50	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-4.50 W/K
Dveře	2.4	2.30	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-0.92 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Kout stěn s vně	12.0	-0.05	$e = 1.00$	-0.60 W/K
Styk stěny s vn	93.4	0.55	$e = 1.00$	51.37 W/K
Styk stěny bez	93.4	0.05	$e = 1.00$	4.67 W/K
Styk obvodové s	12.0	0.00	$e = 1.00$	0.00 W/K
Okno na středu	116.0	0.45	$e = 1.00$	52.20 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 23717 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.30 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$ :	19436 W,	tj.	24.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$ :	14030 W,	tj.	25.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$ :	57183 W,	tj.	25.4 % z celkové ztráty objektu

#### TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$ :	78047 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$ :	56031 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$ :	225081 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty objektu

# ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C

Označ.	Název	Tep-	Vytápěná	Objem	Celk.	% z	Podíl
p./č.m.	místnosti	lota	plocha	vzduchu	ztráta	celk.	FiHL/(Ti-Te)
		Ti	Af[m2]	V [m3]	FiHL[W]	FiHL	[W/K]
1/ 1	Hala SKLAD	15.0	1156.7	6792.0	78487	34.9%	2616.22
1/ 2	Hala Lamina	15.0	1646.9	6719.0	86912	38.6%	2897.08
1/ 3	Hala Lamina	20.0	45.0	184.0	2499	1.1%	71.39
1/ 4	Hala Extruz	15.0	988.2	4585.0	57183	25.4%	1906.09
Součet:			3836.8	18280.0	225081	100.0%	7490.79

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 225.081 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **78.047 kW** 34.7 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **56.031 kW** 24.9 %

Korekce ztrát (zisky, přeruř. vytápění) : 91.003 kW 40.4 %

### Tep. ztráta prostupem:

### Plocha:

### Fi,T/m2:

SO1	17.556 kW	7.8 %	2017.9 m2	8.7 W/m2
STR1	8.328 kW	3.7 %	1156.7 m2	7.2 W/m2
Vrata	4.073 kW	1.8 %	109.9 m2	37.1 W/m2
Okna	5.033 kW	2.2 %	119.7 m2	42.0 W/m2
Dveře	0.364 kW	0.2 %	28.4 m2	12.8 W/m2
PDL1	9.167 kW	4.1 %	3695.2 m2	2.5 W/m2
STR2	5.178 kW	2.3 %	711.6 m2	7.3 W/m2
STR3	14.173 kW	6.3 %	1968.5 m2	7.2 W/m2
SV1	-0.000 kW	-0.0 %	142.4 m2	-0.0 W/m2
SV2	-0.000 kW	-0.0 %	141.4 m2	-0.0 W/m2
Okno	1.865 kW	0.8 %	51.8 m2	36.0 W/m2
Tepeľné vazby	12.310 kW	5.5 %	---	---

## VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540-2

Název objektu : **Bopal - hala 2 - stávající**  
 Zpracovatel : Ing. Jerzy Stebel  
 Zakázka : PH103  
 Datum : 30.10.2015  
 Varianta : SS

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C  
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$  : 8.0 C  
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $f_{g1}$  : 1.45  
 Průměrná vnitřní teplota v objektu  $T_{i,m}$  : 16.5 C

Půdorysná plocha podlahy objektu  $A$  : 727.3 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod objektu  $P$  : 144.3 m  
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy  $V$  : 3346.0 m<sup>3</sup>

Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %

Typ objektu : nebytový

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1                      Název podlaží : 1.NP  
 Číslo místnosti : 1                      Název místnosti : Hala 2 - sk

Půd. plocha  $A$  : 513.2 m<sup>2</sup>                      Objem vzduchu  $V$  : 1886.0 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod  $P$  : 96.8 m                      Počet na podlaží : 1

Teplota  $T_i$  : 15.0 C                      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : přerušované                      Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Pokles  $T_i$  : 4.0 C                      Trvání zátopy : 2.0 h

Typ větrání : přirozené                      Min. hyg. výměna : 0.3 1/h  
 Výměna  $n_{50}$  : 0.3 1/h                      Činitel  $e + \epsilon$  : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO4	394.8	5.98	$e = 1.00$	0.00	-----	2360.90 W/K
STR1	513.2	5.30	$e = 1.00$	0.00	-----	2719.96 W/K
Vrata	34.8	2.40	$e = 1.00$	0.00	-----	83.52 W/K
PDL1	513.2	3.00	$G_w = 1.00$	-----	0.38	66.77 W/K
SV3	52.9	1.88	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-16.58 W/K
Dveře	3.9	2.30	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-1.50 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Kout stěn bez z	18.0	-0.15	$e = 1.00$	-2.70 W/K
Styk stěny bez	96.8	0.70	$e = 1.00$	67.76 W/K
Styk stěny bez	96.8	0.05	$e = 1.00$	4.84 W/K



Okno na středu 41.0 0.10  $e = 1.00$  4.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 12830 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.30 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 158612 W, tj. 88.9 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 5771 W, tj. 67.2 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 177214 W, tj. 88.7 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP  
Číslo místnosti : 2 Název místnosti : Hala 2 - ka

Půd. plocha  $A$  : 214.1 m<sup>2</sup> Objem vzduchu  $V$  : 788.0 m<sup>3</sup>  
Exp. obvod  $P$  : 47.5 m Počet na podlaží : 1

Teplota  $T_i$  : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.3 1/h  
Výměna  $n_{50}$  : 0.3 1/h Činitel  $e + \epsilon$  : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO5	177.7	1.39	$e = 1.00$	0.00	-----	247.00 W/K
STR2	214.1	0.79	$e = 1.00$	0.00	-----	169.14 W/K
Okna	27.7	2.40	$e = 1.00$	0.00	-----	66.48 W/K
Dveře	3.6	2.40	$e = 1.00$	0.00	-----	8.64 W/K
PDL1	191.3	3.00	$G_w = 1.00$	-----	0.43	40.74 W/K
SV3	52.9	1.88	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	14.21 W/K
Dveře	3.9	2.30	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	1.28 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Kout stěn bez z	8.8	-0.15	$e = 1.00$	-1.32 W/K
Styk stěny bez	191.3	0.05	$e = 1.00$	9.57 W/K
Styk obvodové s	39.6	0.00	$e = 1.00$	0.00 W/K
Okno na středu	76.0	0.10	$e = 1.00$	7.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.30 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 19717 W, tj. 11.1 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 2813 W, tj. 32.8 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 22530 W, tj. 11.3 % z celkové ztráty objektu

#### TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ Č. 1

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 178329 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 8584 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 199743 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty objektu

# ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C

Označ.	Název	Tep-	Vytápěná	Objem	Celk.	% z	Podíl
p./č.m.	místnosti	lota	plocha	vzduchu	ztráta	celk.	FiHL/(Ti-Te)
		Ti	Af[m2]	V [m3]	FiHL[W]	FiHL	[W/K]
1/ 1	Hala 2 - sk	15.0	513.2	1886.0	177214	88.7%	5907.12
1/ 2	Hala 2 - ka	20.0	214.1	788.0	22530	11.3%	643.71
Součet:			727.3	2674.0	199743	100.0%	6550.83

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 199.743 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **178.329 kW** 89.3 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **8.584 kW** 4.3 %

Korekce ztrát (zisky, přeruš. vytápění) : 12.830 kW 6.4 %

### Tep. ztráta prostupem:

### Plocha:

### Fi,T/m2:

SO4	70.827 kW	35.5 %	394.8 m2	179.4 W/m2
STR1	81.599 kW	40.9 %	513.2 m2	159.0 W/m2
Vrata	2.506 kW	1.3 %	34.8 m2	72.0 W/m2
PDL1	3.429 kW	1.7 %	704.5 m2	4.9 W/m2
SV3	0.000 kW	0.0 %	105.8 m2	0.0 W/m2
Dveře	0.302 kW	0.2 %	11.4 m2	26.5 W/m2
SO5	8.645 kW	4.3 %	177.7 m2	48.6 W/m2
STR2	5.920 kW	3.0 %	214.1 m2	27.7 W/m2
Okna	2.327 kW	1.2 %	27.7 m2	84.0 W/m2
Tepelné vazby	2.775 kW	1.4 %	---	---

## VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540-2

Název objektu : **Bopal - hala 2 - nový stav**  
 Zpracovatel : Ing. Jerzy Stebel / Ing.  
 Zakázka : PH103  
 Datum : 30.10.2015  
 Varianta : NS

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C  
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$  : 8.0 C  
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $fg1$  : 1.45  
 Průměrná vnitřní teplota v objektu  $T_{i,m}$  : 16.5 C

Půdorysná plocha podlahy objektu A : 727.3 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod objektu P : 144.3 m  
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 3346.0 m<sup>3</sup>

Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %

Typ objektu : nebytový

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1      Název podlaží : 1.NP  
 Číslo místnosti : 1      Název místnosti : Hala 2 - sk

Půd. plocha A : 513.2 m<sup>2</sup>      Objem vzduchu V : 1886.0 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod P : 96.8 m      Počet na podlaží : 1

Teplota  $T_i$  : 15.0 C      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : přerušované      Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Pokles  $T_i$  : 4.0 C      Trvání zátopu : 2.0 h

Typ větrání : přirozené      Min. hyg. výměna : 0.3 1/h  
 Výměna  $n_{50}$  : 0.3 1/h      Činitel  $e + \epsilon$  : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO4	394.8	0.26	e = 1.00	0.00	-----	102.65 W/K
STR1	513.2	0.17	e = 1.00	0.00	-----	87.24 W/K
Vrata	34.8	1.20	e = 1.00	0.00	-----	41.76 W/K
PDL1	513.2	3.00	Gw= 1.00	-----	0.38	66.77 W/K
SV3	52.9	1.88	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-16.58 W/K
Dveře	3.9	2.30	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-1.50 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Kout stěn bez z	18.0	-0.15	e = 1.00	-2.70 W/K
Styk stěny bez	96.8	0.70	e = 1.00	67.76 W/K
Styk stěny bez	96.8	0.05	e = 1.00	4.84 W/K
Okno na středu	41.0	0.10	e = 1.00	4.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 12830 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.30 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 10631 W, tj. 62.0 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 5771 W, tj. 67.2 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 29232 W, tj. 75.8 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP  
 Číslo místnosti : 2 Název místnosti : Hala 2 - ka

Půd. plocha  $A$  : 214.1 m<sup>2</sup> Objem vzduchu  $V$  : 788.0 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod  $P$  : 47.5 m Počet na podlaží : 1

Teplota  $T_i$  : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.3 1/h  
 Výměna  $n_{50}$  : 0.3 1/h Činitel  $e + \epsilon$  : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
SO5	182.5	0.24	$e = 1.00$	0.00	-----	43.80 W/K
STR2	214.1	0.18	$e = 1.00$	0.00	-----	38.54 W/K
Okna	22.9	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	27.48 W/K
Dveře	3.6	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	4.32 W/K
PDL1	191.3	3.00	$G_w = 1.00$	-----	0.43	40.74 W/K
SV3	52.9	1.88	$f_{i,j} = 0.14$	0.00	-----	14.21 W/K
Dveře	3.9	2.30	$f_{i,j} = 0.14$	0.00	-----	1.28 W/K

Název tep. mostu	Délka	Psi	Korekce	H,T
Kout stěn bez z	8.8	-0.15	$e = 1.00$	-1.32 W/K
Styk stěny bez	191.3	0.05	$e = 1.00$	9.57 W/K
Styk obvodové s	39.6	0.00	$e = 1.00$	0.00 W/K
Okno na středu	76.0	0.10	$e = 1.00$	7.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.30 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 6517 W, tj. 38.0 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 2813 W, tj. 32.8 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 9330 W, tj. 24.2 % z celkové ztráty objektu

#### TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ Č. 1

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 17148 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 8584 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 38562 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty objektu

# ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C

Označ.	Název	Tep-	Vytápěná	Objem	Celk.	% z	Podíl
p./č.m.	místnosti	lota	plocha	vzduchu	ztráta	celk.	FiHL/(Ti-Te)
		Ti	Af[m2]	V [m3]	FiHL[W]	FiHL	[W/K]
1/ 1	Hala 2 - sk	15.0	513.2	1886.0	29232	75.8%	974.39
1/ 2	Hala 2 - ka	20.0	214.1	788.0	9330	24.2%	266.59
Součet:			727.3	2674.0	38562	100.0%	1240.97

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 38.562 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **17.148 kW** 44.5 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **8.584 kW** 22.3 %

Korekce ztrát (zisky, přeruš. vytápění) : 12.830 kW 33.3 %

### Tep. ztráta prostupem:

### Plocha:

### Fi,T/m2:

SO4	3.079 kW	8.0 %	394.8 m2	7.8 W/m2
STR1	2.617 kW	6.8 %	513.2 m2	5.1 W/m2
Vrata	1.253 kW	3.2 %	34.8 m2	36.0 W/m2
PDL1	3.429 kW	8.9 %	704.5 m2	4.9 W/m2
SV3	0.000 kW	0.0 %	105.8 m2	0.0 W/m2
Dveře	0.151 kW	0.4 %	11.4 m2	13.3 W/m2
SO5	1.533 kW	4.0 %	182.5 m2	8.4 W/m2
STR2	1.349 kW	3.5 %	214.1 m2	6.3 W/m2
Okna	0.962 kW	2.5 %	22.9 m2	42.0 W/m2
Tepelné vazby	2.775 kW	7.2 %	---	---