

ENERGETICKÝ POSUDEK

zpracovaný dle zákona 406/2000Sb. §9a odstavec1 písm.e

OPATŘENÍ V OPERAČNÍM PROGRAMU PODNIKÁNÍ A INOVACE
PRO KONKURENCESCHOPNOST 2014-2020

výzva II – Úspory energie

areál firmy

LUX interier s.r.o.

na adrese

Okružní 92, 783 14 Hlušovice

Zpracoval: Ing. Martin Poštulka - energetický specialista MPO č. 0198

evidenční číslo zpracovatele: 110764.0

Datum: 6.9.2017

ENERGETICKÝ POSUDEK – OBSAH

1	ÚČEL ZPRACOVÁNÍ:	3
2	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:	3
3	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	4
3.1	Údaje o předmětu energetického posudku.....	4
3.2	Údaje o energetických vstupech	5
3.3	Údaje o vlastních zdrojích energie	7
3.4	Údaje o rozvodech.....	9
3.5	Údaje o významných spotřebičích energie	9
3.6	Údaje o tepelně technických vlastnostech budov	10
3.7	Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001	10
4	VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU	11
4.1	Vyhodnocení účinnosti užití energie	11
4.2	Vyhodnocení tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí budov.....	11
4.3	Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií	12
4.4	Výchozí energetická bilance.....	12
5	DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPACIALISTY	13
5.1	Popis posuzovaného návrhu	13
5.2	Roční úspory energie po realizaci	15
5.3	Náklady na realizaci opatření	16
5.4	Průměrné roční provozní náklady po realizaci	16
5.5	Upravená energetická bilance.....	16
5.6	Ekonomické a ekologické vyjádření.....	17
5.7	Návrh vhodného koncepce systému managementu hospodaření s energií	18
5.8	Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh	18
5.9	Závěrečný výrok o naplnění účelu energetického posudku.....	19
6	EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU	19
6.1	Další přílohy energetického posudku:	19

1 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ:

Energetický posudek byl zpracován pro posouzení proveditelnosti projektu týkajícího úspor energie financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů podle zákona 406/2000 Sb., Konkrétně se jedná o program OPPIK 2014-2020 ve výzvě II na program podpory Úspory energie

Energetický posudek je řádně proveden energetickým specialistou (oprávněné osoby podle zák. č.406/2000 sb. o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů) a to dle ustanovení §9a odst.1 písmeno e) zákona 406/2000 Sb.

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

Zadavatel EP (vlastník): LUX interier s.r.o.

Sídlo zadavatele: Okružní 92, 783 14 Hlušovice

IČ : 26847582

DIČ: CZ 26847582

Telefon: +420 777 776 035

Statutární orgán: Zdeněk Habáň, jednatel

Mail: haban@luxinterier.cz

Zpracovatel : ENCO group, s.r.o.

Adresa zpracovatele: Kosmonautů 989/8, 772 11 Olomouc

IČ : 26828570

DIČ: CZ-26828570

Energetický auditor : Ing. Martin Poštulka

Adresa auditora: Střelice 16, 783 91 Uničov

Číslo osvědčení: 198, vydané dne 28.11.2003 MPO

e-mail: martin.postulka@enco-group.cz

mobil: 602 502 933

Předmět energetického posudku

Předmětem energetického posudku je posouzení chystaného projektu zaměřeného na úsporu energií v nově zakoupené budově v areálu firmy na adrese Okružní 92, 783 14 Hlušovice, který je v majetku zadavatele EP. Konkrétně se jedná o zateplení, výměnu osvětlení, rekonstrukci vytápění a instalaci fotovoltaické elektrárny. Energetický auditor k zadavateli posudku nemá žádný majetkoprávní vztah. Energetický posudek je zpracován v souladu s požadavkem zákona 406/2000 Sb. ve znění prováděcího předpisu a to vyhlášky 480/2012 v platném znění od 11.10.2016 dle přílohy č. 9.

3 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

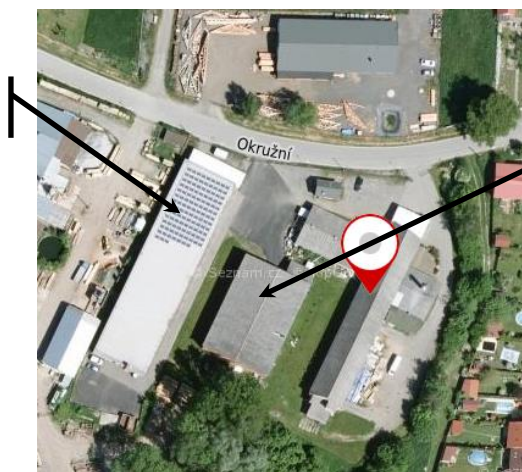
3.1 Údaje o předmětu energetického posudku

3.1.1 Podklady pro vypracování energetického posudku

- Dodavatelské faktury (elektřina, zemní plyn, evidence spalování dřevního odpadu z výroby) za areál
- revize zemní plyn
- Konzultace a data poskytnutá zadavatelem
- PD k rekonstrukci objektu (zpracovatel Ing. Jakub Jindrák, Dis. 07/2016)
- Osobní prohlídka a informace získané od zadavatele EP

3.1.2 Situační plán

Stávající FVE



Předmět EP (objekt C)

Zdroj: <http://www.mapy.cz/>

3.1.3 Charakteristika hlavních činností předmětu EP

Společnost vznikla v roce 1990 a v roce 1996 koupila budovu A ve stávajícím areálu v Hlušovicích (bývalý kravín). S rozvojem firmy došlo pak ke koupi objektu B (bývalá býkárna) a v roce 2015 s v souvislosti s rozvojem firmy koupil objekt C, který je předmětem EP a bude v roce 2017 uzpůsoben výrobě firmy. Firma má současnosti 17 zaměstnanců (z toho 3 THP). Firma se

zabývá výrobou vnitřních dveří a schodišť na vysoké profesionální úrovni na CNC strojích pro převážně koncové zákazníky. Firma je držitelem certifikátů na požární dveře, obložky, okna, stěny (ozn. EW30DP3 C,EW45DP3C), bezpečnostní dveře a zárubně B2aB3.

3.1.4 Popis technických zařízení, systémů a budov

V areálu se nachází dnes 3 budovy, přičemž předmětem EP je pouze budova C a rozšíření stávající fotovoltaiky na střeše objektu B. Objekt byl před koupí využíván k zemědělskému účelu (převážně pro skladování zemědělských produktů, které vyžadovali teplotu kolem 15°C se zázemím pro skladníka).

Areál je napojen na přípojku elektřiny a zemního plynu.

Elektřina pak slouží pro osvětlení, ohřev TV a ostatní technologickou spotřebu (výrobní stroje jako pily, frézy, CNC stoje, lisy, nůžky, soustruhy, počítače apod.).

Zemní plyn se využívá na topení objektu A a B, ale při větší zimě se využívá kotelna na dřevoplyn, která je osazena kotli ATMOS (palivo jsou brikety).

Na střeše objektu B je pak instalována fotovoltaika s výkonem 29,59 kWp (číslo licence na výrobu je 111330242).

V objektu C, který je předmětem EP byl instalován kotel na zemní plyn, a elektřina se využívala hlavně pro osvětlení. Při rekonstrukci však dojde ke změně využití.

3.2 Údaje o energetických vstupech

Jsou uvedeny dosavadní energetické vstupy bez objektu C, protože pro vyhodnocení fotovoltaiky musíme uvažovat s celkovou spotřebou elektřiny.

2.2.3. Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech

Rok 2014

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	80,74	3,6	290,664	80,74	251,535
Teplo	GJ					
Zemní plyn	tis.m ³	4,617	34,05	157,209	43,669	52,916
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva brikety	t	50	16,3	815,000	226,389	110,000
TTO	t					
LTO	t					

Energetický posudek – LUX interier s.r.o.

Nafta	t					
Druhotné zdroje	GJ					
Obnovitelné zdroje výroba FVE	MWh	20,7	3,6	74,52	20,7	12,869
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				1 337,393	371,498	427,320
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				1 337,393	371,498	427,320

Rok 2015

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	83,308	3,6	299,9088	83,308	251,535
Teplo	GJ					
Zemní plyn	tis.m ³	4,299	34,05	146,381	40,661	52,916
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva brikety	t	60	16,3	978,000	271,667	150,000
TTO	t					
LTO	t					
Nafta	t					
Druhotné zdroje	GJ					
Obnovitelné zdroje výroba FVE	MWh	20	3,6	72	20	12,434
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				1 496,290	415,636	466,885
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				1 496,290	415,636	466,885

Rok 2016

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	80,74	3,6	290,664	80,74	251,535
Teplo	GJ					
Zemní plyn	tis.m ³	4,617	34,05	157,209	43,669	52,916
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva brikety	t	75	16,3	1 222,500	339,583	187,000
TTO	t					

Energetický posudek – LUX interier s.r.o.

LTO	t					
Nafta	t					
Druhotné zdroje výroba FVE	GJ					
Obnovitelné zdroje výroba FVE	MWh	19,3	3,6	74,52	20,7	11,999
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				1 744,893	484,692	503,450
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				1 744,893	484,692	503,450

Průměr za sledované období

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	81,596	3,6	293,746	81,596	251,535
Teplo	GJ					
Zemní plyn	tis.m ³	4,617	34,05	157,209	43,669	52,916
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t	61,667	16,3	1 005,167	279,213	149,000
TTO	t					
LTO	t					
Nafta	t					
Druhotné zdroje	GJ					
Obnovitelné zdroje	MWh	20	3,6	73,68	20,467	12,434
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				1 529,801	424,945	465,885
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				1 529,801	424,945	465,885

3.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

3.3.1 Zdroj tepla

V objektu byl instalován plynový stacionární kotel s výkonem cca 98 kW bez modulace výkonu s tepelným spádem topné soustavy 90/70°C. Tento zdroj bude nahrazen novým.

V následující tabulce je provedena celková rekapitulace podle dat referenční budovy, protože nelze doložit historii spotřeb. Referenční hodnota dodané energie je 507,32 GJ, takže v souladu s výzvou použijeme 1,5 násobek této hodnoty tedy 760,98 GJ.

Energetický posudek – LUX interier s.r.o.

a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	(%)	76
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	(%)	
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	(%)	76
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	(GJ/GJ)	1,316
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	(hod)	
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	1 639

b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,098
3	Výroba elektřiny	(MWh)	
4	Prodej elektřiny	(MWh)	
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	
7	Výroba tepla	(GJ/r)	578,345
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	578,345
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla vč. ohřevu TV	(GJ/r)	760,98
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	760,98

3.3.2 Zdroj elektřiny – stávající FVE

Fotovoltaika je instalována na střeše objektu B, kam bude instalována i nová FVE v rámci projektu.

a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	(%)	
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	(%)	
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	(%)	
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/MWh)	

Energetický posudek – LUX interier s.r.o.

	[z tabulky b) - ř.6 : ř.3]		
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	(GJ/GJ)	
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	(hod)	699
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	

b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	0,02959
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	
3	Výroba elektřiny	(MWh)	20,696
4	Prodej elektřiny	(MWh)	
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	
7	Výroba tepla	(GJ/r)	
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla vč. ohřevu TV	(GJ/r)	
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	

3.4 Údaje o rozvodech

3.4.1 Rozvody tepla

Rozvody teple v posuzovaném objektu vedou vytápěnými nebo temperovanými prostory.

3.4.2 Elektrická energie

Napojení areálu a posuzovaného objektu je provedeno z distribučního vedení NN z kabelové přípojkové skříně. Rozvody elektrické energie nejsou předmětem EP.

3.4.3 Zemní plyn

Areál je zásobován zemním plynem z uličního distribučního rozvodu NTL plynovodní přípojkou, na kterou je napojen i posuzovaný objekt. Rozvody zemního plynu nejsou předmětem EP.

3.5 Údaje o významných spotřebičích energie

Elektřina:

Protože bude instalována FVE bude se z pohledu EP jednat o celkovou spotřebu areálu, ke které bude dopočtena uvažovaná spotřeba elektřiny pro objekt C ve výchozím stavu. V objektu C bude instalován plošný lis elektricky vyhřívaný, pila na drobný pořez, válcová nanášedka lepidla a

otočný lis (turniket), na lepení kastlíků. Celkový soudobý příkon je dle PD, která byla k dispozici, stanoven na 4,8 kW.

Výchozí osvětlení je realizováno sodíkovými výbojkami 400W v počtu 14ks a 10 ks žárovkových svítidel 75W. Celkový příkon osvětlení je 9,681 kW.

Zemní plyn:

Z pohledu EP dojde k výměně zdroje tepla a k rekonstrukci vytápěcí soustavy. Ve výchozím stavu je v objektu instalován plynový kotel 98 kW s jednostupňovým hořákem (kotel již byl demontován). Zdroj tepla bude ve výchozím i novém stavu ohřívat celoročně i TV.

3.6 Údaje o tepelně technických vlastnostech budov

Střecha objektu obsahuje podbití z heraklitu, okna jsou jednoduchá kovová, vrata posuvná dřevěná. Obvodové konstrukce jsou zděné z plných pálených cihel. Podlaha betonová bez tepelné izolace.



Objekt byl vytápěn plynovým kotlem bez regulace výkonu (regulace byla podle nastavené teploty kotlové vody), který dodával topnou vodu do teplovodního systému osazeného průmyslovými registry. Dispozičně se v prostoru nacházel skladovací prostor temperovaný na max.15°C a prostor zázemí vytápěný na 20°C.

3.7 Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001

Není podle normy zaveden a není předmětem tohoto EP.

4 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

4.1 Vyhodnocení účinnosti užití energie

4.1.1.1 Ve zdrojích energie

Stávající plynový kotel dosahoval celoroční (sezónní) účinnosti 76%. Tato hodnota již dnes nevyhovuje požadavkům platné legislativy s ohledem na ekodesign. Proto bude v rámci adaptace objektu provedena rekonstrukce zdroje a rozvodů.

4.1.1.2 Ve významných spotřebičích energie

4.1.1.2.1 Elektrosptřebiče

Protože bude instalována FVE bude se z pohledu EP jednat o celkovou spotřebu areálu, ke které bude dopočtena uvažovaná spotřeba elektřiny pro objekt C.

Spotřeba strojů: $4,8 \text{ kW} \times 252 \text{ dní} \times 7 \text{ hod} = 8\,467 \text{ kWh}$, ta bude stejná pro stav před a po realizaci.

Spotřeba osvětlení: $9\,681 \text{ kWh} \times \text{soudobost } 0,72 \times 1\,800 \text{ hodin} = 9\,681 \text{ kWh}$, toto je výchozí hodnota spotřeby daná neúsporným osvětlením, které poskytuje velký potenciál při aplikaci LED osvětlení.

Celková výchozí spotřeba elektřiny pak bude (průměrná tříletá spotřeba $81\,596 + 9\,681 + 8\,467 = 99\,744 \text{ kWh}$).

4.1.1.3 V rozvodech tepla a chladu

Ve výchozím stavu byla v objektu teplovodní soustava osazená průmyslovými registry, Kde jako zdroj sloužil plynový kotel bez modulace výkonu. Spád topné soustavy byl 90/70°C. To řešení je z dnešního pohledu energeticky náročné, proto bude provedena rekonstrukce, která bude generovat úsporu energie. Rozvody vedou vytápěnými částmi budovy a přispívají k vytápění, proto se nehodnotí.

4.2 Vyhodnocení tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí budov

V EP je jedním z návrhů opatření i zateplení obvodového pláště. Hodnocení výchozích konstrukcí podle ČSN 730540-2 je v následující tabulce.

konstrukce	Výpočtová hodnota U	Normová hodnota U	Plnění požadavku normy
Stěna	2,014	0,30	NE
Podlaha	4,168	0,45	NE
Okna	5,65	1,20	NE
Vrata	2,3	1,70	NE
Dveře	2,3	1,70	NE
Střecha	1,782	0,24	NE

Je patrné, že konstrukce nevyhoví požadavku normy. Proto je doporučeno komplexnější zateplení obálky budovy, což bude řešeno v EP.

4.3 Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií

O rutinní chod energetického hospodářství se bude stará pověřená osoba, která bude operativně reagovat na zjištěné závady zajištěním oprav. Systém energetického managementu dle ČSN EN ISO 50001 není zaveden. Systém není předmětem EP.

4.4 Výchozí energetická bilance

Z výsledků provedeného šetření byla sestavena výchozí energetická bilance pro jednotlivé spotřeby energií, které se ve výchozím stavu týkají navržených opatření. Tzn., že je brána všechna fakturovaná odebraná elektřina za tříletý průměr bez vlastní spotřeby, kterou kryje instalovaná fotovoltaika na objektu B s dopočtem spotřeby elektřiny pro nově instalované stroje a provoz osvětlení (není uvažováno s 1,5 násobkem referenční budovy, protože spotřeba by byla nereálně vysoká). U zemního plynu je započtena pouze spotřeba na vytápění stanovená jako 1,5 násobek referenční budovy, neboť se nebude měnit způsob ohřevu TV. Při sestavování bilance se vycházelo z cen energií z poslední fakturace. **Cena energie je kalkulována bez sazby DPH.** U zemního plynu je to 10,80 Kč/m³ a u elektrické energie pak 3,08 Kč/kWh. Spotřeba elektřiny je rozdělena pouze pro objekt C, který je předmětem dotace ostatní spotřeba areálu je zahrnuta do položky spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

Základní tvar energetické bilance:

č.ř.	Ukazatel	Energie		Náklady tis.Kč/r
		GJ/r	MWh/rok	
1.	Vstup dřeva			
2.	Vstup elektrické energie	359,078	99,744	307,212
3.	Vstup zemní plyn	760,980	211,383	241,368
4.	Spotřeba paliv a energie (ř.1,2,3)			
5.	Změna zásob paliv (spálení v hořáku)			
6.	Prodej energie cizím			
7.	Konečná spotřeba paliv a energie	1 120,058	311,127	548,580
8.	Ztráty ve zdroji a rozvodech (z ř.7)	182,635	50,732	57,928
9.	Spotřeba energie na vytápění (z ř.7)	578,345	160,651	183,440
10.	Spotřeba energie na chlazení (z ř.7)			
11.	Spotřeba energie na ohřev TV (z ř.7)			
12.	Spotřeba energie na větrání (z ř.7)			
13.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.7)			
14.	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.7)	34,852	9,681	29,818
15.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.7)	324,226	90,063	277,394

5 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPACIALISTY

5.1 Popis posuzovaného návrhu

5.1.1 Zateplení objektu

Podle požadavku výzvy je proveden návrh zateplení, tak aby byly splněny tyto podmínky.

V případě realizace opatření ke snižování energetické náročnosti budov musí budova po realizaci projektu plnit minimálně parametry energetické náročnosti podle požadavků definovaných § 6 odst. 2 písm. b) vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov, a zároveň požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla maximálně $0,95 \times U_{em,R}$ nebo $0,9 \times ER$ (dodané energie).

V rámci projektu, proto dojde k těmto opatřením na obálce budovy

- Obvodové stěny budou zatepleny 14 cm EPS ($\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$)
- Střecha bude nová z PIR panelů ($\lambda_d = 0,023 \text{ W/mK}$)
- Podlaha v zázemí bude zateplena 10 cm EPS ($\lambda_d = 0,032 \text{ W/mK}$)
- Nové otvorové výplně (okna, vrata, dveře)

Tak aby bylo dosaženo těchto součinitelů prostupu tepla:

Konstrukce	U-výp.	U-norma
Obvodová stěna	0,263	0,30
Podlaha vestavba	0,308	0,45
Střecha	0,222	0,24
Okna	1,2	1,5
Vrata	1,5	1,7
Dveře	1,3	1,7

Celkové hodnocení budovy po zateplení a ostatních opatřeních je následující:

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

Název úlohy: Hala Hlušovice

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 73,101 MWh

Neobnovitelná primární energie: 85,892 MWh

Celková energeticky vztažná plocha: 718,2 m²

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 $U_{em,R} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

pro zařazení do klasif. třídy se použije $0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Energetický posudek – LUX interier s.r.o.

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} : 0,35 W/m²K

$U_{em} < U_{em,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **C (úsporná)**

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$: 219 kWh/(m².a)

pro zařazení do klasif. třídy se použije 185 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP_A : 102 kWh/(m².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 $E_{pN,A,R}$: 267 kWh/(m².a)

pro zařazení do klasif. třídy se použije 237 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$: 120 kWh/(m².a)

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **B (velmi úsporná)**

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: B (velmi úsporná)

Příprava teplé vody: C (úsporná)

Osvětlení: A (mimořádně úsporná)

5.1.2 Rekonstrukce vnitřního osvětlení

Podle světelně-technického výpočtu budou nově osazena LED svítidla s celkovým příkonem 2,31 kW. Při provozu 1 800 hodin a soudobosti 0,72 vychází nová spotřeba elektřiny na 3 025 kWh.

- LED 110W – 15 ks
- LED 12 W – 5 ks
- LED 50 W – 12 ks

5.1.3 Instalace nového zdroje tepla

Jako zdroj tepla bude nově instalován plynový kondenzační kotel o výkonu 18kW, který bude napojený na teplovodní radiátory v prostoru dílny a zázemí zaměstnanců. Prostor skladu bude temperován pomocí dvou plynovodních lokálních teplovzdušných plynových topidel (Sahara), které bude mít každé výkon 16kW. Ohřev TV bude přes zásobník napojený na kotel.

5.1.4 Instalace fotovoltaiky

Pro zajištění pokrytí vlastní spotřeby areálu bude na střechu objektu B, kde je již FVE instalována přidány další panely. Předpokládá se instalace monokrystalických panelů s účinností 17% a výkonem 275 Wp v počtu 109 ks. Celkový výkon bude 29,975 kWp. Panely budou instalovány na střechu s 20°odklonem k JZ a se sklonem 15°. Měniče budou s EURO účinností 98%. Pro výpočet

Energetický posudek – LUX interier s.r.o.

výroby je použit hodinový krok výpočtu v softwaru Energie 2016. Roční spotřeba elektřiny je rozložena podle typového diagramu TTD2, který nejvíce odpovídá měsíčnímu průběhu odběru než typový diagram pro sazbu C45d, která je na odběrném místě. Výpočet prokázal, že roční využití bude 84,1%, ostatní výroba bude dodána do sítě formou přetoků (viz příloha EP).

Odběr

simulace výpočtu s dopočtem spotřeby nového objektu

2016	Spotřeba celkem
	MWh
1	8,371
2	8,317
3	8,122
4	6,594
5	5,939
6	4,662
7	5,038
8	6,776
9	7,774
10	9,023
11	9,858
12	7,618
Celkem	88,092

Měsíc	Spotřeba elektřiny v budově [kWh]	Podíl z roční spotřeby [%]
1	10335,12	10,4
2	9297,65	9,3
3	9035,63	9,1
4	7758,02	7,8
5	7544,47	7,6
6	7169,14	7,2
7	7069,67	7,1
8	7295,21	7,3
9	7236,33	7,3
10	8260,40	8,3
11	9080,50	9,1
12	9661,93	9,7

Výsledná roční spotřeba elektřiny v budově: 99744,05 kWh/rok

Celková roční produkce elektřiny všemi FV systémy v budově: 30925,0 kWh/rok
Roční využitelná produkce FV systémů v budově: 26018,6 kWh/rok
 Roční exportovaná produkce FV systémů: 4906,4 kWh/rok
 Roční odběr elektřiny ze sítě: 73725,5 kWh/rok
Míra využití produkce FV systémů pro krytí potřeby elektřiny v areálu: 84,1 %

5.2 Roční úspory energie po realizaci

Celková úspora je stanovena na 636,71 GJ což 176,864 MWh podle následujícího členění:

5.2.1 Zateplení objektu

Po provedeném výpočtu při zachování zdroje tepla vychází nová spotřeba energie (zemního plynu) 213,146 GJ oproti výchozí hodnotě 578,345 GJ.

Celková úspora bude 365,199 GJ což je 101,444 MWh

5.2.2 Zdroj tepla

Nový zdroj bude mít účinnost (sezónní) 94% a teplovzdušném plynové jednotky 91%. Po dosazení do výpočtového softwaru Energie 2016 vychází oproti výchozímu stavu úspora 153,89 GJ vůči výchozímu stavu.

Celková úspora bude 153,89 GJ což je 42,747 MWh

5.2.3 Vnitřní osvětlení

Nové LED osvětlení bude při stejném provozu jako ve výchozím stavu generovat tuto úsporu:
 $9\,681 - 3\,025 = 6\,656 \text{ kWh}$

Celková úspora bude 23,962 GJ což je 6,656 MWh

5.2.4 Fotovoltaika

Podle provedeného výpočtu bude využito 84,1% vyrobené energie v areálu zbytek přeteče do sítě. Výroba byla vypočtena na 30 925 kWh, takže úspora bude

Celková úspora bude 93,665 GJ což je 26,018 MWh

5.3 Náklady na realizaci opatření

Celkové způsobilé náklady jsou uvažovány podle předloženého rozpočtu 4 399 577 Kč bez DPH včetně ceny projekčních prací a ceny za EP v tomto členění.

Položka	Náklady bez DPH (Kč)
Náklady na stavbu a zařízení celkem	4 234 577 Kč
Fotovoltaika	834 807 Kč
Zateplení Fasády	834 934 Kč
Hala - způsobilé	2 564 836 Kč
Náklady na projektovou přípravu	165 000 Kč
Projektová dokumentace	133 000 Kč
Energetický posudek	32 000 Kč
Celkové způsobilé výdaje	4 399 577 Kč

5.4 Průměrné roční provozní náklady po realizaci

Po realizaci dojde k navýšení provozních nákladů oproti výchozímu stavu vlivem nově prováděných revizí a kontrol. Tento efekt je oceněn částkou 4 000 Kč/rok. Celkové provozní náklady vůči výchozímu stavu tak vzrostou ročně o 4 000 Kč.

5.5 Upravená energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r	GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r
1.	Vstup biomasa						
2.	Vstup elektrické energie	359,078	99,744	307,212	241,457	67,071	206,580
3.	Vstup zemní plyn	760,980	211,383	241,368	241,891	67,192	76,723
4.	Spotřeba paliv a energie (ř.1,2,3)						
5.	Změna zásob paliv						
6.	Prodej energie cizím						
7.	Konečná spotřeba paliv a energie	1 120,058	311,127	548,580	483,348	134,263	283,303
8.	Ztráty ve zdroji a rozvodech (z ř.7)	182,635	50,732	57,928	28,745	7,985	9,117
9.	Spotřeba energie na vytápění (z ř.7)	578,345	160,651	183,440	213,146	59,207	67,606
10.	Spotřeba energie na chlazení (z ř.7)						
11.	Spotřeba energie na ohřev TV (z ř.7)						
12.	Spotřeba energie na větrání (z ř.7)						
13.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.7)						
14.	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.7)	34,852	9,681	29,818	23,962	6,656	20,501
15.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.7)	324,226	90,063	277,394	217,495	60,415	186,079
	Přínos				636,710	176,864	265,276

5.6 Ekonomické a ekologické vyjádření

Úspory nákladů na energie vyplývají z upravené energetické bilance. Je uvažováno v cenové úrovni roku 2017. Výpočet se provádí při stálých cenách v době realizace projektu. Dále se počítá s diskontní mírou ve výši 1,04% a dobou hodnocení 20 let jak požaduje vyhláška 480/2012 Sb.

Výpočet je proveden softwarem pro ekonomické hodnocení investic Efekt ver. 3.0. Je zvolena varianta výpočtu bez odpisů. V roce 2017 jsou uvažovány pouze náklady a přínosy jsou uvažovány až od roku 2018.

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh (var I)	Var.II
Přínosy projektu celkem	Kč	0	261 276	x
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	0	0	x
Investiční výdaje (způsobilé) projektu celkem	Kč	-	4 399 577	x
z toho:				x
Náklady na přípravu projektu	Kč	-	165 000	x
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	4 334 577	x
Náklady na přípojky	Kč	-	-	x
Provozní náklady celkem	Kč/rok	-	287 303	x
z toho:				x
náklady na energii	Kč/rok	548,580	283 303	x
nákladů na opravu a údržbu	Kč/rok	0	0	x
osobních náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	0	0	x
ostatní provozní náklady	Kč/rok	0	4 000	x
náklady na emise a odpady	Kč/rok	0	0	x
Doba hodnocení	roky	-	20	x
Diskont	-	-	1,04	x
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč		-882,70	x
Tsd - reálná doba návratnosti	roky		Nad 20	x
IRR - vnitřní výnosové procento	%		1,70	x

Posouzení ekologické proveditelnosti v rámci energetického posudku se provádí na základě změny emisí znečišťujících látek za současného stavu a stavu po realizaci navrhovaných variant. Výpočet emisí znečišťujících látek se provede podle části II vyhlášky 480/2012 Sb..

Množství emisí znečišťujících látek (TZL, SO₂, NO_x, NH₃, VOC) se vypočte jako součin měrné výrobní emise a příslušné vztažné veličiny za rok. V tomto případě nejsou dostupné údaje o měrných výrobních emisích, takže se stanoví množství emisí jako součin aktuálního emisního

faktoru zveřejněného pro odpovídající skupinu stacionárních zdrojů ve Věstníku Ministerstva životního prostředí a počtu jednotek příslušné vztažné veličiny za rok.

Použité hodnoty pro výpočet

emisní faktory :	elektřina	zemní plyn
	kg/MWh	g/GJ
Tuhé látky	0,0368	0,587371512
PM ₁₀	0,03128	0,587371512
PM _{2,5}	0,02208	0,587371512
SO ₂	0,84124	0,5
NO _x	0,56764	38,17914831
NH ₃	0	0,000562
VOC	0,00249	10
CO ₂	1 011,60	55 400,000

Znečišťující látka	Výchozí stav (t/rok)	Posuzovaný návrh (t/rok)	Rozdíl (t/rok)
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,004118	0,002610	0,001507
PM ₁₀	0,003567	0,002240	0,001327
PM _{2,5}	0,002649	0,001623	0,001026
SO ₂	0,084289	0,056543	0,027746
NO _x	0,085672	0,047307	0,038365
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,007858	0,002586	0,005272
CO ₂	143,059210	81,248773	61,810437

5.7 Návrh vhodného koncepce systému managementu hospodaření s energií

Není předmětem tohoto EP (EP se netýká zavedení ISO 50001).

5.8 Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh

Úspory byly stanoveny podle standardizovaných výpočetních metod. Investice jsou pak stanoveny podle cen obvyklých na trhu a předpokládaného rozsahu prací.

- Investice byly stanoveny podle předpokládaných projekčních prací a jsou maximální a dá se očekávat jejich reálné snížení ve výběrovém řízení. Konkrétní výši investice ovlivní i volba konkrétního dodavatele technologie úspor ve výběrovém řízení. Podmínkou je však dodržení předepsaných parametrů.
- Energetická bilance, ekonomika a emise jsou uvedeny v jednotlivých kapitolách EP.

- Na opatření je nutno zpracovat realizační projektovou dokumentaci na navržená úsporná opatření (odpovědnými autorizovanými osobami)
- Výpočtové hodnoty platí pro uvažovanou cenu za energie dle provedené kalkulace v energetické bilanci.

5.9 Závěrečný výrok o naplnění účelu energetického posudku

Energetický posudek byl zpracován na základě záměru zadavatele zateplit nově koupený objekt a dále snížit jeho energetickou náročnost instalací nového zdroje tepla, rekonstrukcí osvětlení a instalací fotovoltaiiky pro snížení spotřeby elektřiny ve výrobním areálu.


Energetický posudek prokázal plnění dotačních podmínek a lze jej tak doporučit k podpoře.

- Trvalá výše úspory: $636,71/1120058 = 56,85 \%$
- Klimaticko- energetické přínosy: $4\,399\,577/61\,810 = 71,18 \text{ Kč/kg CO}_2$
- Měrné způsobilé výdaje: $4\,399\,577/636,71 = 6\,909,86 \text{ Kč/GJ}$ (podmínka max. 20 000)
- Vnitřní výnosové procento: 1,7 % (podmínka max. 15%)
- Přetoky z výroby FVE 15,9% (podmínka max. 20%)

Pro potřeby EP bylo využito ustanovení výzvy:

Pokud nelze doložit spotřebu energie v budově či areálu alespoň za jeden rok na základě předložených faktur za energii a zároveň za splnění podmínky, že příslušná výchozí spotřeba objektu bude odpovídat alespoň požadavkům na vytápění místností podle jejich způsobu užití nebo ke změně užívání budovy, tak výpočet energetických úspor podle vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov bude uvažovat jako výchozí referenční stav klasifikační třídu energetické náročnosti budovy podle přílohy č. 2 k vyhlášce č.78/2013 Sb. - 1,5 x ER (dodané energie), což odpovídá klasifikační třídě D, méně úsporná.

Toho bylo využito u potřeby tepla na vytápění, protože budova změnila charakter využití a nebyla v minulosti majetkem zadavatele.


Ing. Martin Postulka
Energetický specialista s oprávněním
provádět energetické audity a posudky č.osv.198

6 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

Viz samostatná příloha

6.1 Další přílohy energetického posudku:

- Výpočet energetické náročnosti (referenční budova, nový stav)
- Ekonomika opatření
- Osvědčení auditora (energetického specialisty)

Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo 110764.0

1. Část - Identifikační údaje

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

LUX interier s.r.o.

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

a) ulice

Okružní

b) č.p./č.o.

92

c) část obce

d) obec

Hlušovice

e) PSČ

78314

f) e-mail

haban@luxinterier.cz

g) telefon

777 776 035

3. Identifikační číslo

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Zdeněk Habán

b) kontakt

haban@luxinterier.cz

5. Předmět energetického posudku

a) název

Úspory energie v areálu firmy LUX interier s.r.o.

b) adresa

Okružní 92, 783 14 Hlušovice

c) popis předmětu EP

Předmětem energetického posudku je posouzení chystaného projektu zaměřeného na úsporu energií v nově zakoupené budově v areálu firmy na adrese Okružní 92, 783 14 Hlušovice, který je v majetku zadavatele EP. Konkrétně se jedná o zateplení, výměnu osvětlení, rekonstrukci vytápění a instalaci fotovoltaické elektrárny. Energetický auditor k zadavateli posudku nemá žádný majetkoprávní vztah. Energetický posudek je zpracován v souladu s požadavkem zákona 406/2000 Sb. ve znění prováděcího předpisu a to vyhlášky 480/2012 v platném znění od 11.10.2016 dle přílohy č. 9.

2. Část – Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

- trvalá výše úspory

2. Ekologická kritéria

- úspora CO₂

3. Ekonomická kritéria

- měrné způsobilé výdaje na úsporu 1 GJ
- vnitřní výnosové procento

4. Technická a ostatní kritéria

- přetoky z FVE max 20%

3. Část – popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Společnost vznikla v roce 1990 a v roce 1996 koupila budovu A ve stávajícím areálu v Hlušovicích (bývalý kravín). S rozvojem firmy došlo pak ke koupi objektu B (bývalá býkárna) a v roce 2015 s v souvislosti s rozvojem firmy koupil objekt C, který je předmětem EP a bude v roce 2017 uzpůsoben výrobě firmy. Firma má současnosti 17 zaměstnanců (z toho 3 THP). Firma se zabývá výrobou vnitřních dveří a schodišť na vysoké profesionální úrovni na CNC strojích pro převážně koncové zákazníky. Firma je držitelem certifikátů na požární dveře, obložky, okna, stěny (ozn. EW30DP3 C,EW45DP3C), bezpečnostní dveře a zárubně B2aB3.

V areálu se nachází dnes 3 budovy, přičemž předmětem EP je pouze budova C a rozšíření stávající fotovoltaiky na střeše objektu B. Objekt byl před koupí využíván k zemědělskému účelu (převážně pro skladování zemědělských produktů, které vyžadovali teplotu kolem 15°C se zázemím pro skladníka).

Areál je napojen na přípojku elektřiny a zemního plynu.

Elektřina pak slouží pro osvětlení, ohřev TV a ostatní technologickou spotřebu (výrobní stroje jako pily, frézy, CNC stoje, lisy, nůžky, soustruhy, počítače apod.).

Zemní plyn se využívá na topení objektu A a B, ale při větší zimě se využívá kotelna na dřevoplyn, která je osazena kotli ATMOS (palivo jsou brikety).

Na střeše objektu B je pak instalována fotovoltaika s výkonem 29,59 kWp (číslo licence na výrobu je 111330242).

V objektu C, který je předmětem EP byl instalován kotel na zemní plyn, a elektřina se využívala hlavně pro osvětlení. Při rekonstrukci však dojde ke změně využití.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	1	ks
instalovaný výkon	0,10	MW
roční spotřeba paliva	760,98	MWh/r

b) zdroje elektřiny

počet	1	ks
instalovaný výkon	0,02	MW
roční spotřeba paliva	0,00	MWh/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	0	ks
instal. výkon elektrický		MW
instal. výkon tepelný		MW
roční výroba elektřiny		MWh
roční výroba tepla		MWh
roční spotřeba paliva		MWh/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	fotovoltaika
druh DEZ	
fosilní zdroje	kotel na zemní plyn

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech		50,73 MWh/r	zemní plyn
Vytápění		160,65 MWh/r	zemní plyn

Chlazení		MW	0,00	MWh/r	
Příprava TV		MW	0,00	MWh/r	
Větrání		MW	0,00	MWh/r	
Úprava vlhkosti		MW	0,00	MWh/r	
Osvětlení		MW	9,68	MWh/r	elektrina
Technologie		MW	90,06	MWh/r	elektrina
Celkem		MW	211,38	MWh/r	zemní plyn, elektrina

4. část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

V rámci projektu, proto dojde k těmto opatřením na obálce budovy

- Obvodové stěny budou zatepleny 14 cm EPS ($\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$)
- Střecha bude nová z PIR panelů ($\lambda_d = 0,023 \text{ W/mK}$)
- Podlaha v zázemí bude zateplena 10 cm EPS ($\lambda_d = 0,032 \text{ W/mK}$)
- Nové otvorové výplně (okna, vrata, dveře)

Podle světelně-technického výpočtu budou nově osazena LED svítidla s celkovým příkonem 2,31 kW. Při provozu 1 800 hodin a soudobosti 0,72 vychází nová spotřeba elektřiny na 3 025 kWh.

- LED 110W – 15 ks
- LED 12 W – 5 ks
- LED 50 W – 12 ks

Jako zdroj tepla bude nově instalován plynový kondenzační kotel o výkonu 18kW, který bude napojený na teplovodní radiátory v prostoru dílny a zázemí zaměstnanců. Prostor skladu bude temperován pomocí dvou plynovodních lokálních teplovzdušných plynových topidel (Sahara), které bude mít každé výkon 16kW. Ohřev TV bude přes zásobník napojený na kotel.

Pro zajištění pokrytí vlastní spotřeby areálu bude na střechu objektu B, kde je již FVE instalována přidány další panely. Předpokládá se instalace monokrystalických panelů s účinností 17% a výkonem 275 Wp v počtu 109 ks. Celkový výkon bude 29,975 kWp. Panely budou instalovány na střechu s 20° odklonem k JZ a se sklonem 15°. Měníče budou s EURO účinností 98%. Pro výpočet výroby je použit hodinový krok výpočtu v softwaru Energie 2016. Roční spotřeba elektřiny je rozložena podle typového diagramu TTD2, který nejvíce odpovídá měsíčnímu průběhu odběru než typový diagram pro sazbu C45d, která je na odběrném místě. Výpočet prokázal, že roční využití bude 84,1%, ostatní výroba bude dodána do sítě formou přetoků (viz příloha EP).

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	99,74	MWh/r	67,07	MWh/r	176,86	MWh/r
Náklady	548,58	tis. Kč/r	134,26	tis. Kč/r	265,28	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	211,38	MWh/r	67,19	MWh/r	144,19	MWh/r
Chlazení		MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Příprava TV		MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Větrání		MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Úprava vlhkosti		MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Osvětlení	9,68	MWh/r	6,66	MWh/r	3,02	MWh/r
Technologie	90,06	MWh/r	60,41	MWh/r	29,65	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektrina	99,74	MWh	67,07	MWh	32,67	MWh
SZTE		MWh		MWh		MWh
ZP	211,38	MWh	67,19	MWh	144,19	MWh
TO		MWh		MWh		MWh
Uhlí		MWh		MWh		MWh
OZE		MWh		MWh		MWh
Ostatní		MWh		MWh		MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

Náklady při výrobě energie

OZE	18,90	%
KVET		%
Ostatní		%

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla		%
Ostatní		%

Náklady při spotřebě energie

Budovy - úprava obálky	81,10	%	Technologie		%
Budovy - technické systémy		%	Ostatní		%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4,00	%
NVP	-882,70	tis. Kč	investiční náklady	4399,58	tis. Kč
reálná doba návratnosti	25	roků	cash flow	261,28	tis. Kč
IRR	1,70	%			
rok realizace	2018				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,00	0,00	0,00		
PM ₁₀	0,00	0,00	0,00		
PM _{2,5}	0,00	0,00	0,00		
SO ₂	0,08	0,06	0,03		
NO _x	0,09	0,05	0,04		
NH ₃	0,00	0,00	0,00		
VOC	0,01	0,00	0,01		
CO ₂	143,06	81,25	61,81		

5. Část – Výsledky posouzení pravidelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

- trvalá výše úspory, bude dosaženo 56,85% - proveditelné

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

- úspora CO₂, bude dosaženo 61,81 tun - proveditelné

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

- měrné způsobilé výdaje na úsporu 1 GJ, je 6 910 (podmínka max. 20 000) - proveditelné
- vnitřní výnosové procento je 1,7 (max. může být 15%)- proveditelné

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

- přetoky z FVE max 20%, přetok bude 15,9% - proveditelné

6. Část – Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Martin Poštulka

Titul

Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

198

3. Datum vydání oprávnění

28.11.2003

4. Podpis

5. Datum

6.9.2017



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 2016

Název úlohy: **Hala Hlušovice**
Zpracovatel: Ing. Martin Poštulka
Zakázka: PENB
Datum: 19.07.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
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]				Horizont
			Sever	Jih	Východ	Západ	
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:	Sklad
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:	4620,43 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	526,84 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	565,57 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	127 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 150,0 lx · příkon osvětlení: 1650,0 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: 500 / 250 h · trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · 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
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	plynové teplovzdušné jednotky (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	91,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 100,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	3696,344 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	365,938 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Obvodová stěna	512,26	0,263	1,00	134,724	0,300
Střecha	719,48	0,222	1,00	159,725	0,240
O1 Okno SV 1.NP	1,44 (1,2x1,2 x 1)	1,200	1,00	1,728	1,500
D1 Vstupní dveře SV 1.NP	2,1 (1,0x2,1 x 1)	1,300	1,00	2,730	1,700
V1 Vjezdová vrata SV 1.NP	14,44 (3,8x3,8 x 1)	1,500	1,00	21,660	1,700
O2 Okno JV 1.NP	5,64 (1,15x2,45 x 2)	1,200	1,00	6,762	1,500
O3 Okno JV 1.NP	0,5 (0,9x0,55 x 1)	1,200	1,00	0,594	1,500
V2 Vjezdová vrata SZ 1.NP	9,6 (3,2x3,0 x 1)	1,500	1,00	14,400	1,700
O8 Okno JZ 2.NP	8,64 (1,6x1,8 x 3)	1,200	1,00	10,368	1,500
O9 Okno JV 2.NP	48,51 (3,85x1,8 x 7)	1,200	1,00	58,212	1,500
O10 Okno SZ 2.NP	48,51 (3,85x1,8 x 7)	1,200	1,00	58,212	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 $T_{im}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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

Průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} : 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 469,115 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 27,422 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha na zemině
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	565,57 m2
Exponovaný obvod podlahy:	81,84 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,44 m
Tepelný odpor podlahy:	0,07 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	4,167 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,08
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,342 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	193,211 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$:	od -551,04 do 553,903 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} :	373,33 / 86,427 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:</u>	<u>193,211 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami $H_{g,tb}$:	11,311 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$:	od -551,04 do 553,903 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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	
O1 Okno SV 1.NP	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D1 Vstupní dveře SV 1.NP	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V1 Vjezdová vrata SV 1.NP	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2 Okno JV 1.NP	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O3 Okno JV 1.NP	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V2 Vjezdová vrata SZ 1.NP	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O8 Okno JZ 2.NP	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O9 Okno JV 2.NP	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O10 Okno SZ 2.NP	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
O1 Okno SV 1.NP	SV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
D1 Vstupní dveře SV 1.NP	SV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
V1 Vjezdová vrata SV 1.NP	SV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O2 Okno JV 1.NP	JV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O3 Okno JV 1.NP	JV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
V2 Vjezdová vrata SZ 1.NP	SZ	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O8 Okno JZ 2.NP	JZ	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
O9 Okno JV 2.NP	JV	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
O10 Okno SZ 2.NP	SZ	----	0,800	0,800	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
O1 Okno SV 1.NP	1,44	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	SV (90°)
D1 Vstupní dveře SV 1.NP	2,1	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	SV (90°)
V1 Vjezdová vrata SV 1.NP	14,44	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	SV (90°)
O2 Okno JV 1.NP	5,64	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	JV (90°)
O3 Okno JV 1.NP	0,5	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	JV (90°)
V2 Vjezdová vrata SZ 1.NP	9,6	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	SZ (90°)
O8 Okno JZ 2.NP	8,64	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	JZ (90°)
O9 Okno JV 2.NP	48,51	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	JV (90°)
O10 Okno SZ 2.NP	48,51	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	SZ (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):	2521,8	3998,5	6710,0	9618,7	11002,8	10982,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	10543,5	10607,7	7383,7	5870,9	3121,5	2108,0

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Vestavba
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:	25,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	5,5 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	515,82 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	137,71 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	152,61 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	170 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 200,0 lx

- příkon osvětlení: 660,0 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: 2250 / 250 h
- trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV:

9611,91 MJ/rok

..... odvozeno pro

- roční potřebu teplé vody: 51,1 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: plynové teplovzdušné jednotky (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 94,0 %
 Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 87,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W (prům. roční příkon)
 Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: plynov kotel s ohřevem TV (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 94,0 %
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %
 Délka rozvodů TV: 10,6 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 44,7 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: 412,656 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 40,853 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová stěna	80,2	0,263	1,00	21,093	0,300
O1 Okno JV 1.NP	0,5 (0,9x0,55 x 1)	1,200	1,00	0,594	1,500
O2 Okno JV 1.NP	2,88 (1,6x1,8 x 1)	1,200	1,00	3,456	1,500
O3 Okno JZ 1.NP	8,64 (1,6x1,8 x 3)	1,200	1,00	10,368	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_{int}=20 C.

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

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 35,511 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 1,844 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha na zemině - vestavba
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	152,61 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	27,28 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,44 m
Tepelný odpor podlahy:	3,077 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,308 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,55
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,17 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	25,969 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 17,539 do 114,209 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	34,915 / 7,521 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>25,969 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	3,052 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 17,539 do 114,209 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	
O1 Okno JV 1.NP	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2 Okno JV 1.NP	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O3 Okno JZ 1.NP	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
O1 Okno JV 1.NP	JV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O2 Okno JV 1.NP	JV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O3 Okno JZ 1.NP	JZ	----	0,600	0,600	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 ²]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O1 Okno JV 1.NP	0,5	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	JV (90°)
O2 Okno JV 1.NP	2,88	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	JV (90°)
O3 Okno JZ 1.NP	8,64	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	0,6	JZ (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):	293,6	449,1	708,7	946,3	1011,2	961,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	937,8	1035,2	757,1	660,6	370,3	253,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Sklad
 Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 365,938 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 507,849 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 193,211 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: **1066,997 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H₁₂: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	43,799	0,518	---	2,522	3,039	0,999	100,0	40,762
2	36,773	0,384	---	3,998	4,383	0,996	100,0	32,405
3	30,940	0,354	---	6,710	7,064	0,983	100,0	23,998
4	18,991	0,280	---	9,619	9,899	0,897	100,0	10,115
5	6,250	0,238	---	11,003	11,241	0,474	17,5	0,918
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	5,551	0,287	---	7,384	7,670	0,566	50,0	1,211
10	19,109	0,351	---	5,871	6,222	0,959	100,0	13,143
11	31,186	0,409	---	3,122	3,530	0,997	100,0	27,667
12	39,170	0,511	---	2,108	2,619	0,999	100,0	36,553

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; 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: **186,774 GJ**

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
O1 Okno SV 1.NP	SV	0,355	0,570	0,242	0,68	-5,0	1,2
D1 Vstupní dveře SV 1.NP	SV	0,561	0,832	0,353	0,63	-4,9	1,3
V1 Vjezdová vrata SV 1.NP	SV	4,451	0,000	0,000	0,00	1,5	1,5
O2 Okno JV 1.NP	JV	1,390	3,933	2,087	1,50	-8,0	1,2
O3 Okno JV 1.NP	JV	0,122	0,345	0,183	1,50	-8,0	1,2
V2 Vjezdová vrata SZ 1.NP	SZ	2,959	0,000	0,000	0,00	1,5	1,5
O8 Okno JZ 2.NP	JZ	2,131	8,040	4,266	2,00	-11,0	1,2
O9 Okno JV 2.NP	JV	11,962	45,139	23,953	2,00	-11,0	1,2
O10 Okno SZ 2.NP	SZ	11,962	25,611	10,882	0,91	-7,1	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 nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem deno-
stupů) 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	44,794	---	---	---	---	0,575	---	45,369
2	35,610	---	---	---	---	0,427	---	36,037
3	26,371	---	---	---	---	0,394	---	26,765
4	11,116	---	---	---	---	0,311	---	11,427
5	1,009	---	---	---	---	0,265	---	1,273
6	---	---	---	---	---	0,238	---	0,238
7	---	---	---	---	---	0,246	---	0,246

8	---	---	---	---	---	0,265	---	0,265
9	1,331	---	---	---	---	0,319	---	1,650
10	14,443	---	---	---	---	0,390	---	14,833
11	30,404	---	---	---	---	0,454	---	30,858
12	40,168	---	---	---	---	0,568	---	40,736

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: 209,697 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 701,1 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1936,7 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 zóny U,em: 0,36 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 40,853 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 40,407 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg: 25,969 W/K

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

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

Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrný tok větráním stěnami H,vw: ---

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

Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---

Výsledný měrný tok H: 107,229 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	5,636	0,690	---	0,294	0,984	1,000	100,0	4,653
2	4,833	0,513	---	0,449	0,962	1,000	100,0	3,872
3	4,448	0,472	---	0,709	1,181	0,999	100,0	3,268
4	3,292	0,373	---	0,946	1,320	0,993	100,0	1,980
5	2,165	0,318	---	1,011	1,329	0,954	100,0	0,897
6	1,451	0,286	---	0,962	1,247	0,853	100,0	0,387
7	1,047	0,295	---	0,938	1,233	0,694	64,7	0,191
8	1,071	0,318	---	1,035	1,353	0,667	39,6	0,168
9	2,049	0,382	---	0,757	1,139	0,966	100,0	0,948
10	3,354	0,468	---	0,661	1,128	0,997	100,0	2,229
11	4,419	0,545	---	0,370	0,915	1,000	100,0	3,504
12	5,208	0,681	---	0,253	0,934	1,000	100,0	4,274

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; 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: 26,372 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U _{eq,min}	U _{eq,max}
O1 Okno JV 1.NP	JV	0,216	0,345	0,310	1,44	-9,0	0,8
O2 Okno JV 1.NP	JV	1,255	2,010	1,805	1,44	-9,0	0,8
O3 Okno JZ 1.NP	JZ	3,765	6,030	5,415	1,44	-9,0	0,8

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 nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem deno-
stupů) 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	6,465	---	---	---	0,908	0,767	---	8,140
2	5,380	---	---	---	0,903	0,570	---	6,852
3	4,540	---	---	---	0,908	0,525	---	5,974
4	2,752	---	---	---	0,907	0,415	---	4,073
5	1,247	---	---	---	0,908	0,353	---	2,509
6	0,538	---	---	---	0,907	0,317	---	1,762
7	0,266	---	---	---	0,908	0,328	---	1,502
8	0,234	---	---	---	0,908	0,353	---	1,495
9	1,317	---	---	---	0,907	0,425	---	2,649
10	3,097	---	---	---	0,908	0,520	---	4,525
11	4,869	---	---	---	0,907	0,605	---	6,381
12	5,939	---	---	---	0,908	0,757	---	7,604

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}: 53,467 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:

66,4 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

244,8 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}:

0,32 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:

0,27 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,42 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1066,997	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	365,938	34,30 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	193,211	18,11 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H _{tb} :	---	38,734	3,63 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	469,115	43,97 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	512,3	134,724	12,63 %
	Střecha:	719,5	159,725	14,97 %
	Okenní otvory 1.NP:	7,6	9,084	0,85 %
	Vstupní dveře:	2,1	2,730	0,26 %
	Vrata:	24,0	36,060	3,38 %
	Okenní otvory 2.NP:	105,7	126,792	11,88 %
	Podlaha na zemině:	565,6	193,211	18,11 %
2	Celkový měrný tok H:	---	107,229	100,00 %

z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	40,853	38,10 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	25,969	24,22 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	4,897	4,57 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	35,511	33,12 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	80,2	21,093	19,67 %
	Okenní otvory 1.NP - vestavba:	12,0	14,418	13,45 %
	Podlaha na zemině - vestavba:	152,6	25,969	24,22 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1174,226 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5136,3 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,23 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	16,8 kWh/(m ³ .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:	767,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2181,5 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}:

0,35 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: **0,35 W/m²K**

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{tec} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	49,436	1,208	---	2,815	4,023	0,999	100,0	45,415
2	41,606	0,897	---	4,448	5,345	0,997	100,0	36,277
3	35,387	0,826	---	7,419	8,245	0,985	100,0	27,265
4	22,282	0,654	---	10,565	11,219	0,908	100,0	12,096
5	8,415	0,556	---	12,014	12,570	0,525	100,0	1,815
6	1,451	0,500	---	11,945	12,445	0,085	100,0	0,387
7	1,047	0,516	---	11,481	11,998	0,071	64,7	0,191
8	1,071	0,556	---	11,643	12,199	0,074	39,6	0,168
9	7,600	0,669	---	8,141	8,810	0,618	100,0	2,159
10	22,463	0,818	---	6,532	7,350	0,965	100,0	15,372
11	35,605	0,953	---	3,492	4,445	0,997	100,0	31,172
12	44,378	1,192	---	2,361	3,553	0,999	100,0	40,827

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{tec} jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; E_{t,H} je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max. f_H ze všech zón); a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: **213,146 GJ** **59,207 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5136,3 m³

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 718,2 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 11,5 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: **82 kWh/(m².a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 2777.

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	51,259	---	---	---	0,908	1,342	---	53,509
2	40,990	---	---	---	0,903	0,997	---	42,890

3	30,912	---	---	---	0,908	0,918	---	32,738
4	13,868	---	---	---	0,907	0,726	---	15,500
5	2,255	---	---	---	0,908	0,618	---	3,782
6	0,538	---	---	---	0,907	0,555	---	2,000
7	0,266	---	---	---	0,908	0,574	---	1,748
8	0,234	---	---	---	0,908	0,618	---	1,760
9	2,648	---	---	---	0,907	0,743	---	4,298
10	17,540	---	---	---	0,908	0,909	---	19,358
11	35,273	---	---	---	0,907	1,059	---	37,239
12	46,108	---	---	---	0,908	1,324	---	48,340

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.

Dodaná energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	241,891 GJ	67,192 MWh	94 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	241,891 GJ	67,192 MWh	94 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	10,888 GJ	3,025 MWh	4 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	10,888 GJ	3,025 MWh	4 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	10,385 GJ	2,885 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	10,385 GJ	2,885 MWh	4 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	263,164 GJ	73,101 MWh	102 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	73,101 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5136,3 m3
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	718,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	14,2 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	102 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

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	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	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	67,2	73,9	73,9	13,4	3,0	3,3	3,3	0,6
SOUČET				67,2	73,9	73,9	13,4	3,0	3,3	3,3	0,6

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	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	1,0120	2,9	8,7	9,2	2,9	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				2,9	8,7	9,2	2,9	---	---	---	---

Ergo-	Faktory	Nuc.větrání	Chlazení
-------	---------	-------------	----------

nositel	transformace			----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	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	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH ----- MWh/a -----		t/a		Export elektřiny ----- MWh/a -----		-----	
	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	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---				

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 použita 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	2,885	8,654	9,231	2,919
zemní plyn	70,216	77,238	77,238	13,973
SOUČET	73,101	85,892	86,469	16,892

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 použita příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	16,892 t	
Celková primární energie za rok:	86,469 MWh	311,288 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	85,892 MWh	309,211 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5 136,3 m3	
Celková energeticky vztahná podlah. plocha budovy:	718,2 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	3,3 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	16,8 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	16,7 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	24 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	120 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	120 kWh/(m2.a)	

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Energie 2016

Název úlohy: **Hala Hlušovice
REFERENČNÍ BUDOVA**

Zpracovatel: Ing. Martin Poštulka

Zakázka: PENB

Datum: 19.07.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
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]				Horizont
			Sever	Jih	Východ	Západ	
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:	Sklad
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:	0,0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	4620,43 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	526,84 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	565,57 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení U_{em}, R :	15,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	609 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 0,0+0,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 150,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m².lx) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · činitel obsazenosti 1,00 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 500 / 250 h · trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · 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
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	3696,344 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním H_v :	365,938 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

Typ konstrukce	Plocha [m ²]	U,N [W/(m ² K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Obvodová stěna	512,3	0,30	1,00	153,68
Střecha	719,5	0,24	1,00	172,68
Okenní otvory 1.NP	7,6	1,50	1,00	11,36
Vstupní dveře	2,1	1,70	1,00	3,57
Vrata	24,0	1,70	1,00	40,87
Okenní otvory 2.NP	105,7	1,50	1,00	158,49
Podlaha na zemině	565,6	0,45	0,42	106,46
Tepelné vazby	---	---	---	38,73
Součet:	1 936,7			685,83

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C
a b je činitel teplotní redukce.

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N: 15,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20: 0,35 W/(m²K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N: 0,52 W/(m²K)

Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R: 15,0 C
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R: $1,0 * 0,35 = 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Korekce na převaž. návrh. vnitřní teplotu odlišnou od 18-22 C: $1,45 * 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,52 W/(m²K)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

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	
O1 Okno SV 1.NP	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D1 Vstupní dveře SV 1.NP	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V1 Vjezdová vrata SV 1.NP	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2 Okno JV 1.NP	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O3 Okno JV 1.NP	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V2 Vjezdová vrata SZ 1.NP	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O8 Okno JZ 2.NP	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O9 Okno JV 2.NP	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O10 Okno SZ 2.NP	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
O1 Okno SV 1.NP	SV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
D1 Vstupní dveře SV 1.NP	SV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
V1 Vjezdová vrata SV 1.NP	SV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O2 Okno JV 1.NP	JV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O3 Okno JV 1.NP	JV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
V2 Vjezdová vrata SZ 1.NP	SZ	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O8 Okno JZ 2.NP	JZ	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
O9 Okno JV 2.NP	JV	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
O10 Okno SZ 2.NP	SZ	----	0,800	0,800	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 ²]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O1 Okno SV 1.NP	1,44	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	SV (90°)
D1 Vstupní dveře SV 1.NP	2,1	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	SV (90°)
V1 Vjezdová vrata SV 1.NP	14,44	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	SV (90°)
O2 Okno JV 1.NP	5,64	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	JV (90°)
O3 Okno JV 1.NP	0,5	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	JV (90°)
V2 Vjezdová vrata SZ 1.NP	9,6	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	SZ (90°)

O8 Okno JZ 2.NP	8,64	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	JZ (90°)
O9 Okno JV 2.NP	48,51	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	JV (90°)
O10 Okno SZ 2.NP	48,51	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	SZ (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):	2016,0	3226,1	5495,0	8002,4	9282,4	9351,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	8951,0	8840,4	6087,7	4734,8	2483,1	1671,3

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Vestavba
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:	25,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	5,5 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	515,82 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	137,71 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	152,61 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	707 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 200,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · činitel obsazenosti 1,00 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 2250 / 250 h · trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	9611,91 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 51,1 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
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)

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

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	85,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Délka rozvodů TV:	10,6 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	150,0 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:	412,656 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	40,853 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 2

Typ konstrukce	Plocha [m ²]	U,N [W/(m ² K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Obvodová stěna	80,2	0,30	1,00	24,06
Okenní otvory 1.NP - vestavba	12,0	1,50	1,00	18,02
Podlaha na zemině - vestavba	152,6	0,45	0,46	31,80
Tepelné vazby	---	---	---	4,90
Součet:	244,8			78,78

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C a b je činitel teplotní redukce.

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N:	20,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20:	0,32 W/(m ² K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N:	0,32 W/(m ² K)

Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R:	20,0 C
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R:	1,0 * 0,32 = 0,32 W/(m ² K)
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R:	0,32 W/(m ² 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	
O1 Okno JV 1.NP	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2 Okno JV 1.NP	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O3 Okno JZ 1.NP	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
O1 Okno JV 1.NP	JV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O2 Okno JV 1.NP	JV	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
O3 Okno JZ 1.NP	JZ	----	0,600	0,600	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 ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
------------------	--------------------------	------------	------------	---------------	---------	-----------

O1 Okno JV 1.NP	0,5	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	JV (90°)
O2 Okno JV 1.NP	2,88	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	JV (90°)
O3 Okno JZ 1.NP	8,64	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	JZ (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl 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):	219,1	335,2	528,9	706,2	754,6	717,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	699,9	772,5	565,0	493,0	276,4	188,9

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Sklad
 Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C
 Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 15,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 365,938 W/K
 Měrný tepelný tok prostupem Ht: 997,569 W/K
Výsledný měrný tok H: 1363,507 W/K

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 2 H,12: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	59,528	2,479	---	2,016	4,495	0,997	100,0	55,048
2	49,809	1,841	---	3,226	5,068	0,994	100,0	44,772
3	41,268	1,696	---	5,495	7,191	0,982	100,0	34,209
4	24,386	1,342	---	8,002	9,344	0,920	100,0	15,789
5	6,208	1,142	---	9,282	10,424	0,499	33,0	1,004
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	5,301	1,373	---	6,088	7,461	0,563	50,0	1,099
10	24,469	1,680	---	4,735	6,415	0,960	100,0	18,313
11	41,704	1,957	---	2,483	4,440	0,993	100,0	37,293
12	52,954	2,446	---	1,671	4,118	0,996	100,0	48,851

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulací nádrží; 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: 256,378 GJ

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	101,191	---	---	---	---	2,755	---	103,945
2	82,302	---	---	---	---	2,046	---	84,348
3	62,883	---	---	---	---	1,885	---	64,768
4	29,024	---	---	---	---	1,491	---	30,515
5	1,846	---	---	---	---	1,269	---	3,115
6	---	---	---	---	---	1,140	---	1,140
7	---	---	---	---	---	1,178	---	1,178

8	---	---	---	---	---	1,269	---	1,269
9	2,020	---	---	---	---	1,526	---	3,546
10	33,663	---	---	---	---	1,867	---	35,530
11	68,554	---	---	---	---	2,175	---	70,729
12	89,800	---	---	---	---	2,718	---	92,518

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: 492,600 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 997,6 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1936,7 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,52 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Vestavba
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 40,853 W/K
 Měrný tepelný tok prostupem Ht: 78,776 W/K
Výsledný měrný tok H: 119,629 W/K

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 1 H₂₁: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	6,825	2,880	---	0,219	3,099	0,984	100,0	3,774
2	5,817	2,139	---	0,335	2,474	0,988	100,0	3,373
3	5,223	1,971	---	0,529	2,499	0,981	100,0	2,771
4	3,690	1,559	---	0,706	2,265	0,954	100,0	1,529
5	2,147	1,326	---	0,755	2,081	0,831	91,3	0,417
6	1,209	1,192	---	0,718	1,910	0,633	0,0	---
7	0,641	1,232	---	0,700	1,931	0,332	0,0	---
8	0,673	1,326	---	0,773	2,099	0,321	0,0	---
9	2,016	1,595	---	0,565	2,160	0,789	57,3	0,311
10	3,749	1,952	---	0,493	2,445	0,944	100,0	1,440
11	5,209	2,274	---	0,276	2,550	0,979	100,0	2,712
12	6,248	2,842	---	0,189	3,031	0,980	100,0	3,278

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; 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: 19,604 GJ

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	6,938	---	---	---	1,151	3,200	---	11,289
2	6,200	---	---	---	1,131	2,377	---	9,708
3	5,093	---	---	---	1,151	2,189	---	8,434
4	2,810	---	---	---	1,145	1,732	---	5,686
5	0,766	---	---	---	1,151	1,474	---	3,391
6	---	---	---	---	1,145	1,324	---	2,469
7	---	---	---	---	1,151	1,368	---	2,520
8	---	---	---	---	1,151	1,474	---	2,625

9	0,571	---	---	---	1,145	1,772	---	3,488
10	2,648	---	---	---	1,151	2,168	---	5,967
11	4,985	---	---	---	1,145	2,526	---	8,656
12	6,025	---	---	---	1,151	3,158	---	10,334

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: 74,568 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 78,8 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 244,8 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,32 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,42 m²/m³

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Zóna č.	Název zóny	Objem zóny [m ³]	U _{em} ,R zóny [W/(m ² K)]
1	Sklad	4620,43	0,52
2	Vestavba	515,82	0,32

Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U_{em},R: 0,50 W/m²K

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota U_{em},R,klas: 0,40 W/m²K

Poznámka: U_{em},R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	66,353	5,359	---	2,235	7,594	0,992	100,0	58,822
2	55,626	3,981	---	3,561	7,542	0,992	100,0	48,145
3	46,491	3,667	---	6,024	9,691	0,981	100,0	36,979
4	28,076	2,900	---	8,709	11,609	0,927	100,0	17,318
5	8,355	2,468	---	10,037	12,505	0,554	91,3	1,421
6	1,209	2,218	---	10,069	12,287	0,098	0,0	---
7	0,641	2,292	---	9,651	11,943	0,054	0,0	---
8	0,673	2,468	---	9,613	12,081	0,056	0,0	---
9	7,317	2,968	---	6,653	9,621	0,614	57,3	1,410
10	28,217	3,631	---	5,228	8,859	0,955	100,0	19,753
11	46,913	4,231	---	2,759	6,990	0,988	100,0	40,005
12	59,202	5,289	---	1,860	7,149	0,990	100,0	52,129

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulací nádrží; 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 jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón); a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 275,982 GJ 76,662 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5136,3 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 718,2 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 14,9 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 107 kWh/(m².a)

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	108,128	---	---	---	1,151	5,955	---	115,234
2	88,502	---	---	---	1,131	4,423	---	94,056
3	67,977	---	---	---	1,151	4,074	---	73,202
4	31,834	---	---	---	1,145	3,222	---	36,201
5	2,613	---	---	---	1,151	2,742	---	6,506
6	---	---	---	---	1,145	2,464	---	3,609
7	---	---	---	---	1,151	2,546	---	3,698
8	---	---	---	---	1,151	2,742	---	3,894
9	2,591	---	---	---	1,145	3,298	---	7,034
10	36,311	---	---	---	1,151	4,035	---	41,498
11	73,539	---	---	---	1,145	4,701	---	79,385
12	95,825	---	---	---	1,151	5,876	---	102,852

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.

Referenční dodané energie

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	507,320 GJ	140,922 MWh	196 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:	507,320 GJ	140,922 MWh	196 kWh/m2
Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,H,R,klas:	417,439 GJ	115,955 MWh	161 kWh/m2
Poznámka: EP,H,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.			
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	13,768 GJ	3,825 MWh	5 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:	13,768 GJ	3,825 MWh	5 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	46,079 GJ	12,800 MWh	18 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:	46,079 GJ	12,800 MWh	18 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP,R:	567,168 GJ	157,547 MWh	219 kWh/m2

Referenční hodnota dodané energie budovy

Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 157,547 MWh

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 132,580 MWh
Poznámka: EP,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5136,3 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 718,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V: 30,7 kWh/(m3.a)

Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: 219 kWh/(m2.a)

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

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 185 kWh/(m2.a)
Poznámka: EP,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Při výpočtu neobnovitelné primární energie referenční budovy se pro jednotlivé zóny používají redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. ve výši 3 %.

Energo- nositel	Faktory			Vytápění				Teplá voda			
	transformace			----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2

Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	140,9	150,4	155,0	---	3,8	4,1	4,2	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				140,9	150,4	155,0	---	3,8	4,1	4,2	---

Ergo- 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
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	12,8	37,2	41,0	---	---	---	---	---
SOUČET				12,8	37,2	41,0	---	---	---	---	---

Ergo- 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
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---

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]
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	144,747	154,445	159,222	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	12,800	37,247	40,959	---
SOUČET	157,547	191,692	200,181	---

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.

Referenční hodnota primární energie budovy

Emise CO2 za rok:	0,000 t	
Celková primární energie za rok:	200,181 MWh	720,651 GJ
Referenční hodnota obnov. primární energie:	191,692 MWh	690,092 GJ

Hodnota pro zařazení budovy do klasifik. třídy E,pN,R,klas: 170,157 MWh 612,566 GJ
Poznámka: E,pN,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5 136,3 m3
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	718,2 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	0,0 kg/(m3.a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	39,0 kWh/(m3.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	37,3 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	---
Měrná celková primární energie E,pC,A:	279 kWh/(m2.a)

Referenční hodnota měrné obnov. primární energie E,pN,A,R: 267 kWh/(m2.a)

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas: 237 kWh/(m2.a)
Poznámka: E,pN,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

VÝPOČET PRODUKCE ELEKTŘINY FOTOVOLTAICKÝM SYSTÉMEM A JEJÍ VYUŽITELNOSTI V BUDOVĚ

s použitím hodinového kroku výpočtu

podle knihy K. Staňka Fotovoltaika pro budovy, Grada 2012

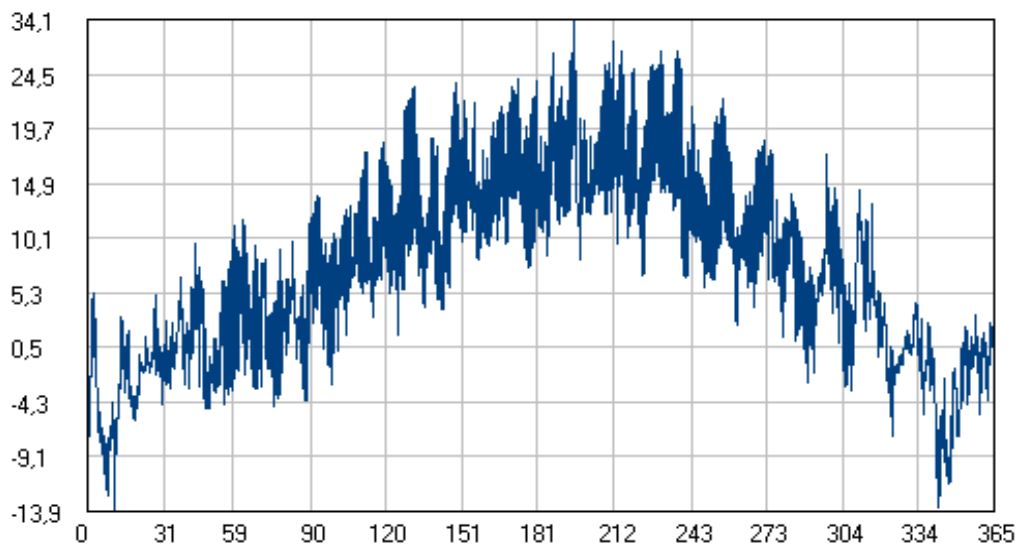
Energie 2016

Název úlohy: LUX interiér s.r.o.
Zpracovatel: Ing. Martin Poštulka
Zakázka: OPPIK úspory energií- II výzva
Datum: 23.7.2017

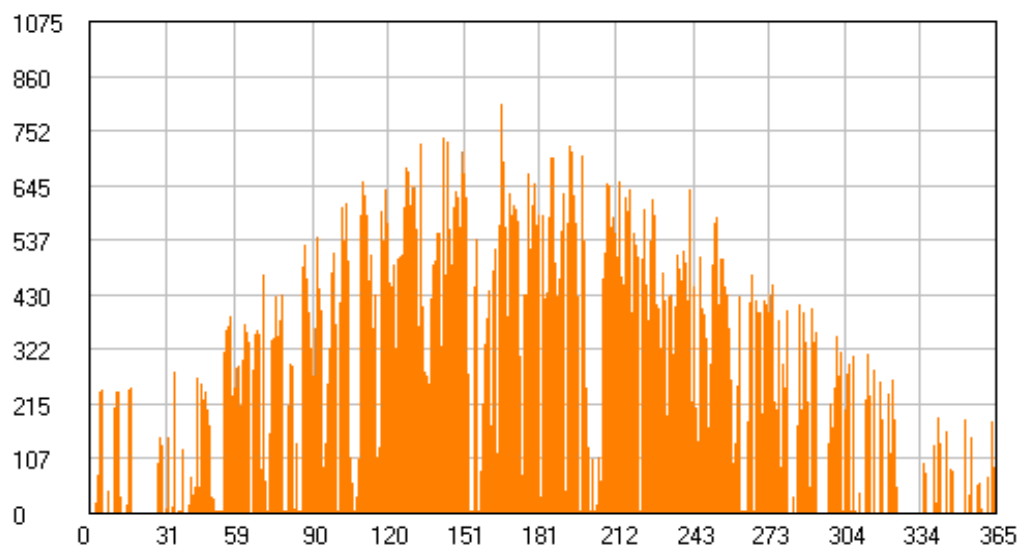
KLIMATICKÁ DATA

Lokalita: Olomouc_Olomouc-město_RKR_MPO2012
Zeměpisná šířka: 50,0 st.
Odrazivost terénu: 0,1

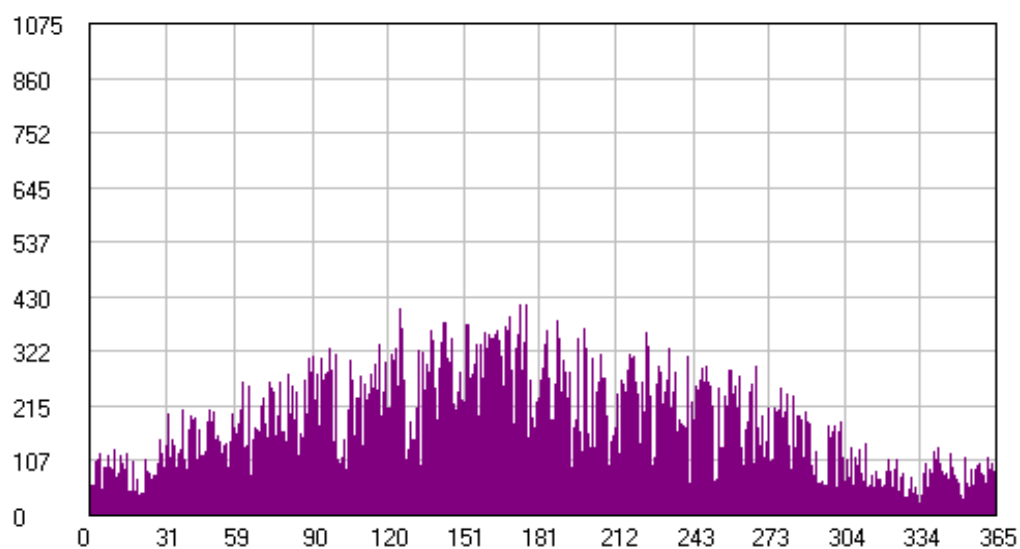
Teplota venkovního vzduchu během roku [C]:



Intenzita přímého slunečního záření během roku [W/m2]:



Intenzita difúzního slunečního záření během roku [W/m²]:

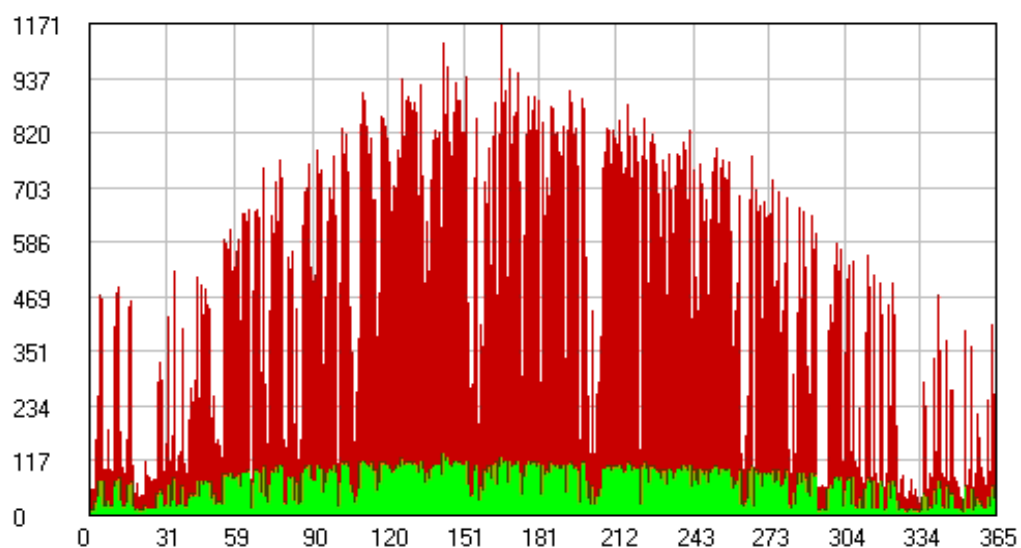


PRODUKCE ELEKTRINY FOTOVOLTAICKÝMI SYSTÉMY

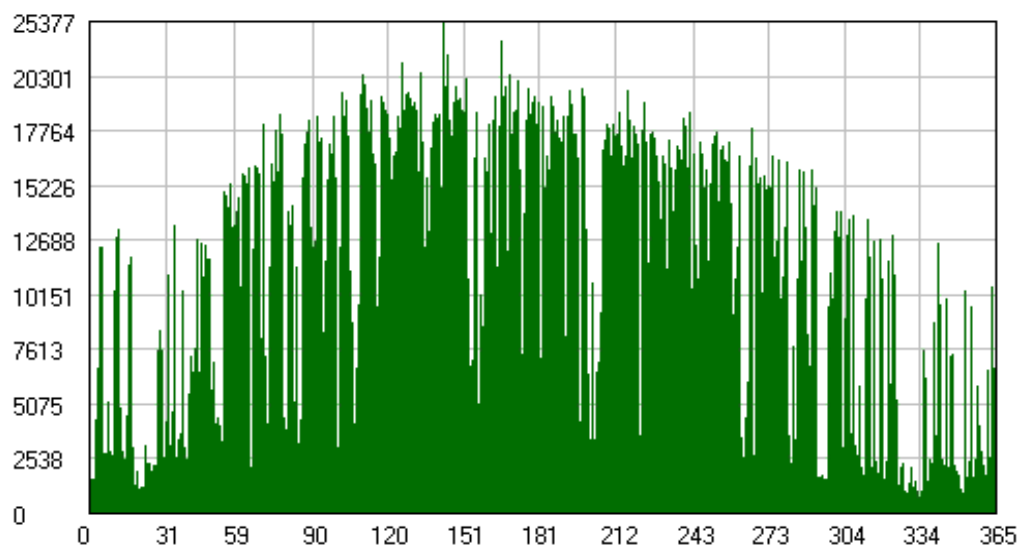
Označení FV panelu:	panel 275 Wp
Počet FV panelů daného typu:	109
Plocha FV panelu:	1,62 m²
Účinnost FV panelu:	17,0 %
Výkonový teplotní součinitel FV panelu:	-0,42 %/K
Úhlový ztrátový činitel:	0,165
Jmenovitá provozní teplota:	46,0 C
Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m²:	2,5 %
Azimut FV panelu:	30,0 st.
Sklon FV panelu:	15,0 st.
Způsob instalace panelu:	v kontaktu či blízko jiné konstrukce

Stínění FV panelu:	ne
Označení střídače (měniče):	střídač
Maximální účinnost střídače:	98,2 %
EURO účinnost střídače:	98,0 %
Ztráty po průchodu střídačem:	1,0 %
Ztráty mezi panelem a střídačem:	2,0 %
Ztráty v kabeláži apod.:	2,0 %

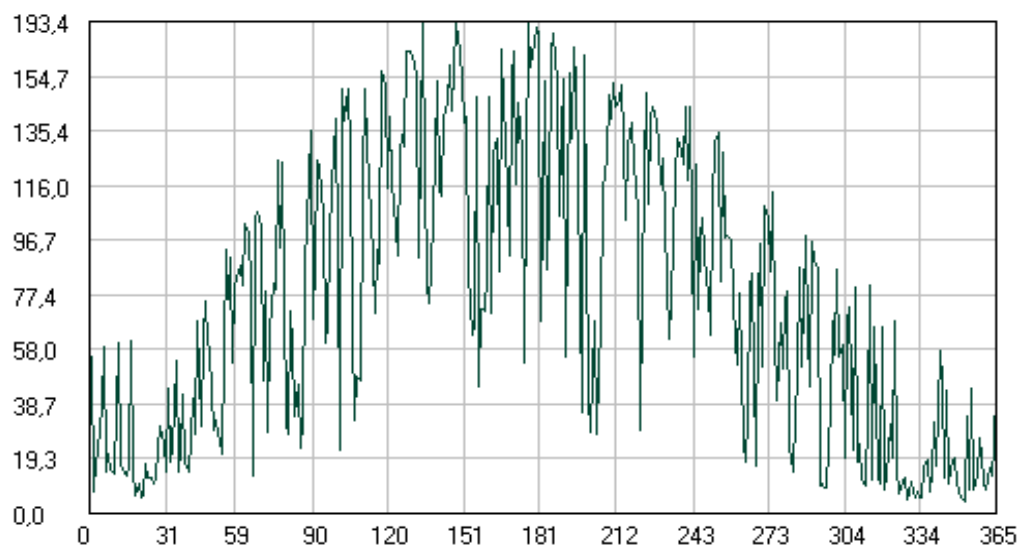
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná produkce střídavého proudu [W/m2]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (109x FV panel) [W]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (109x FV panel) [kWh/den]:



Měsíc	Dopad. sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu [%]
1	4987,76	763,45	15,3
2	9227,12	1366,93	14,8
3	17718,32	2558,14	14,4
4	24751,19	3427,62	13,8
5	34691,93	4621,94	13,3
6	30238,91	3994,26	13,2
7	29427,78	3864,54	13,1
8	31000,46	4067,27	13,1
9	19963,74	2733,88	13,7
10	13624,56	1928,04	14,2
11	6215,98	909,44	14,6
12	4509,44	689,50	15,3

Dopadající sluneční energie na celý FV systém (109x FV panel): 226356,74 kWh/rok

Produkce střídavého proudu celým FV systémem (109x FV panel): 30924,99 kWh/rok

Průměrná roční účinnost FV panelu: 13,7 %

Celkový instalovaný špičkový výkon všech FV systémů v budově: 30,0 kWp

ODBĚR ELEKTŘINY V BUDOVĚ

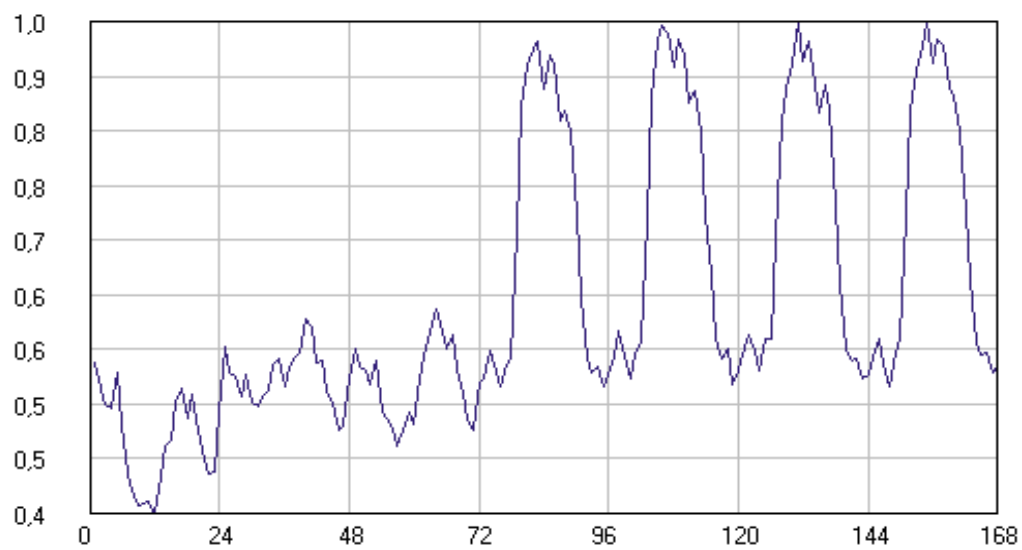
Využití elektřiny z FV systému: pro pokrytí spotřeby veškeré elektrické energie

Roční spotřeba elektřiny v zóně (na daný účel): 99744,0 kWh

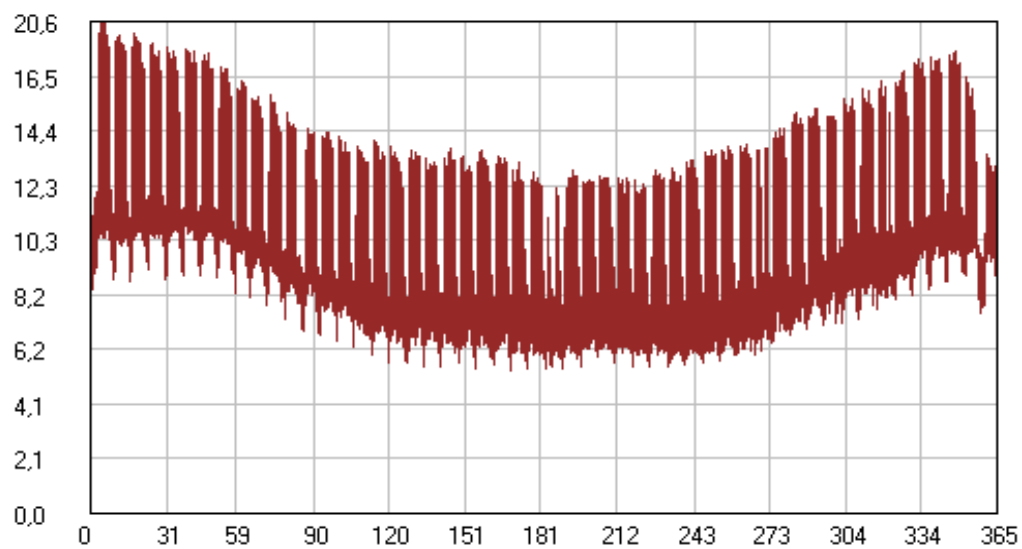
Typ odběrové křivky: typový diagram dodávky podle OTE a.s.

Vybraná třída TDD: TDD 2 (normalizované hodnoty na rok 2016)

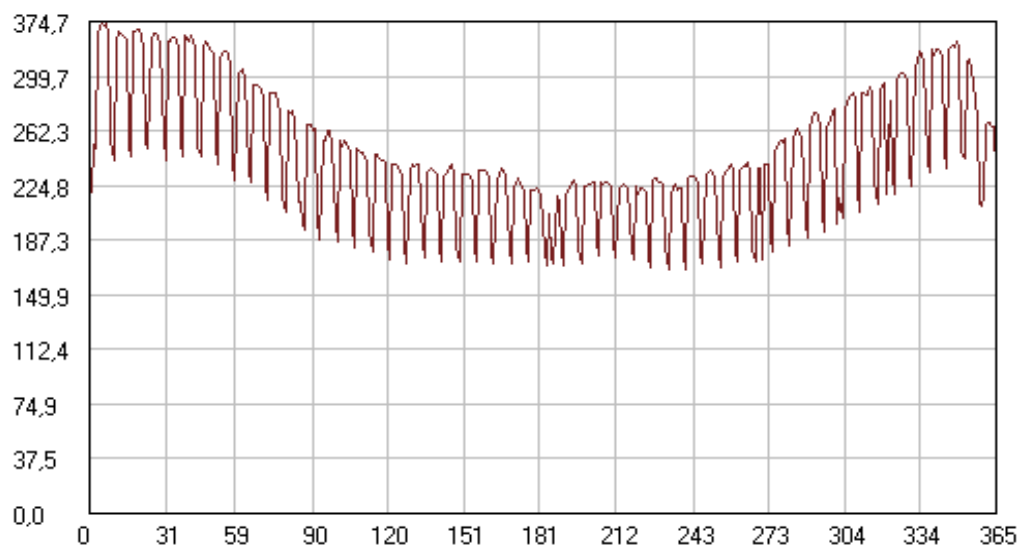
Relativní odběr elektřiny během prvního týdne v roce [-]:



Hodinová spotřeba elektrické energie během roku [kWh]:



Denní spotřeba elektrické energie v budově [kWh/den]:



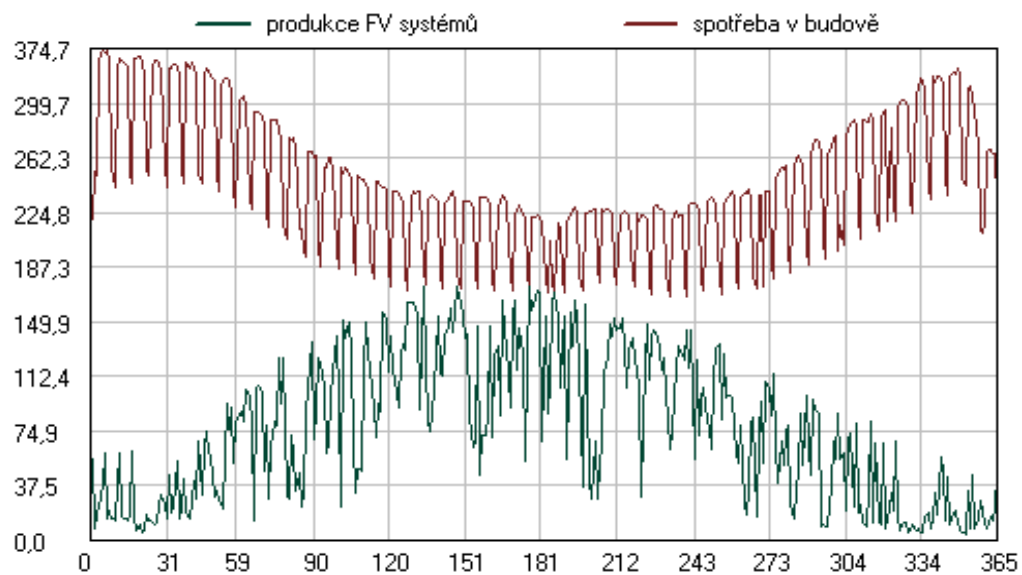
Měsíc	Spotřeba elektřiny v budově [kWh]	Podíl z roční spotřeby [%]
1	10335,12	10,4
2	9297,65	9,3
3	9035,63	9,1
4	7758,02	7,8
5	7544,47	7,6
6	7169,14	7,2
7	7069,67	7,1
8	7295,21	7,3
9	7236,33	7,3
10	8260,40	8,3
11	9080,50	9,1
12	9661,93	9,7

Výsledná roční spotřeba elektřiny v budově: 99744,05 kWh/rok

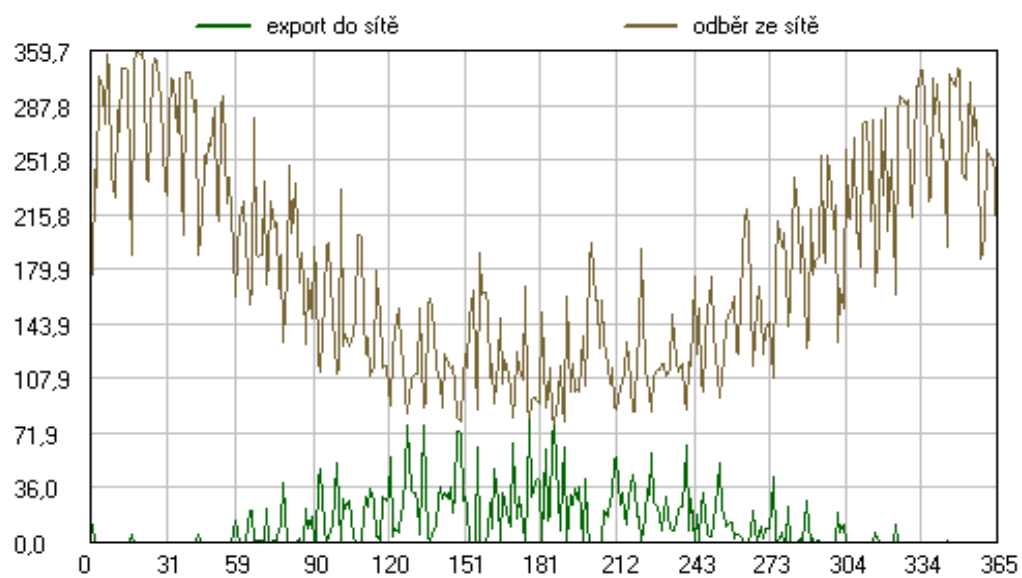
VYUŽITÍ ELEKTRINY Z FV SYSTÉMŮ V BUDOVĚ

Akumulace nevyužité elektřiny v zóně č. 1: ne

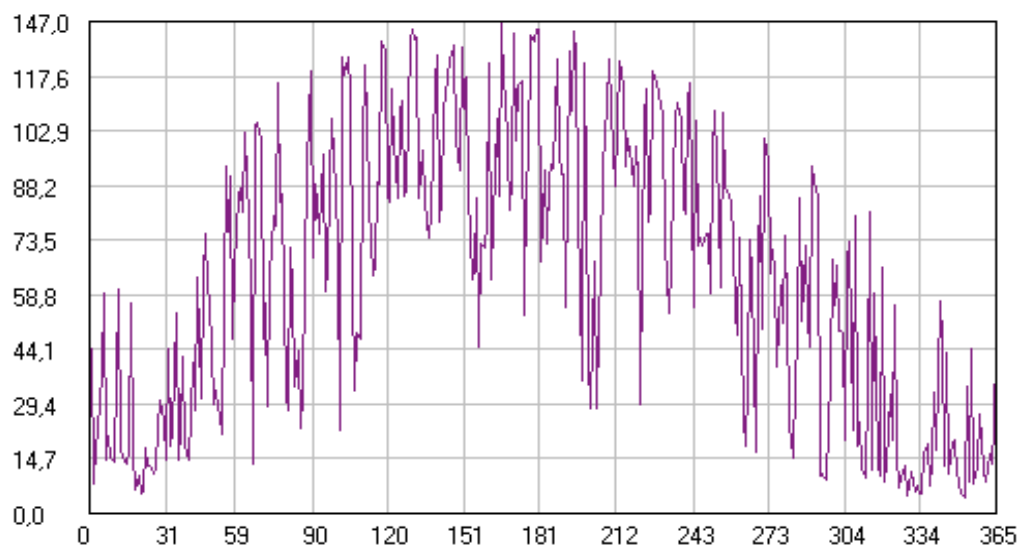
Denní produkce FV systémů a denní spotřeba elektřiny v budově [kWh/den]:



Denní exportovaná produkce FV systémů a denní odběr ze sítě [kWh/den]:



Denní využitelná produkce FV systémů v budově [kWh/den]:



Měsíc	Využitá produkce FV systémů [kWh]	Exportovaná produkce [kWh]	Odběr ze sítě [kWh]
1	745,74	17,72	9589,39
2	1339,19	27,74	7958,46
3	2362,82	195,32	6672,81
4	2854,42	573,20	4903,60
5	3573,84	1048,09	3970,63
6	3206,32	787,95	3962,82
7	2981,32	883,22	4088,35
8	3275,44	791,84	4019,78
9	2367,58	366,30	4868,74
10	1733,98	194,06	6526,41
11	889,07	20,37	8191,43
12	688,89	0,62	8973,04

Celková roční produkce elektřiny všemi FV systémy v budově:

30925,0 kWh/rok

Roční využitelná produkce FV systémů v budově:

26018,6 kWh/rok

Roční exportovaná produkce FV systémů:

4906,4 kWh/rok

Roční odběr elektřiny ze sítě:

73725,5 kWh/rok

Míra využití produkce FV systémů pro krytí potřeby elektřiny v budově: 84,1 %

Výsledky pro projekt Lux interiér

Rok	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Výnosy																					
produkce1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
produkce2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ostatní výnosy	0,00	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28
Celkem	0,00	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28	265,28
Náklady																					
Provozní výdaje	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Z toho za palivo a energie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Odpisy daňové (celkem)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Provozní úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Zisk																					
Základ daně	0,00	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28
Daň z příjmů	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rozdil	0,00	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28
Investice celkem	4 399,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dotace	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investiční úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Čerpání úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úmor úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotovostní tok běžného roku (CF)	-4 399,58	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28	261,28
Kumulovaný CF	-4 399,58	-4 138,30	-3 877,03	-3 615,75	-3 354,47	-3 093,20	-2 831,92	-2 570,65	-2 309,37	-2 048,09	-1 786,82	-1 525,54	-1 264,27	-1 002,99	-741,71	-480,44	-219,16	42,11	303,39	564,67	825,94
Odúročitel	1,040	1,000	0,962	0,925	0,889	0,855	0,822	0,790	0,760	0,731	0,703	0,676	0,650	0,625	0,601	0,577	0,555	0,534	0,513	0,494	0,475
Diskontovaný CF	-4 575,56	261,28	251,23	241,56	232,27	223,34	214,75	206,49	198,55	190,91	183,57	176,51	169,72	163,19	156,92	150,88	145,08	139,50	134,13	128,97	124,01
Kumulovaný diskontovaný CF	-4 575,56	-4 314,28	-4 063,06	-3 821,49	-3 589,22	-3 365,88	-3 151,13	-2 944,64	-2 746,09	-2 555,18	-2 371,61	-2 195,10	-2 025,38	-1 862,19	-1 705,27	-1 554,39	-1 409,32	-1 269,82	-1 135,69	-1 006,71	-882,70

Hodnoticí kritéria		
Čistá současná hodnota	-882,70	tis. Kč
Vnitřní výnosové procento	1,70%	IRR
Doba splacení (prostá)	17	let
Doba splacení (diskontovaná)	> Tž	let
Rok hodnocení	2018	
Doba životnosti (hodnocení)	20	let
Diskont	4,00 %	



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Martin Poštulka

r. č. 720315/5762

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 28.11.2003

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 14.5.2009

provádět kontroly kotlů

s platností od 14.5.2009

provádět kontroly klimatizace

s platností od 14.5.2009



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

Číslo oprávnění: 0198

V Praze dne 14. května 2009

Ing. Tomáš Hüner
náměstek ministra průmyslu a obchodu