



Energetický posudek

pro posouzení proveditelnosti projektu

Úspory energií ve společnosti META Krčín a.s.

p. č. st. 296/1, k. ú. Krčín [706434]

Zpracovatel: ATALIAN CZ s.r.o.
Divize Energy
Kačírkova 982/4
158 00 Praha 5 - Jinonice
tel.: +420 222 260 940
e-mail: energy@atalianworld.com
<http://www.atalian.com>

1. Titulní list

Energetický specialista
Ing. Petr Mádlík

Číslo oprávnění
0523

Datum vypracování
25. 11. 2020

Evidenční číslo EP
322910.0

Obsah

1. Titulní list	1
Obsah.....	2
2. Účel zpracování	3
3. Identifikační údaje.....	3
4. Popis stávajícího stavu projektu	4
Základní informace	5
Stavební popis	5
Vytápění	7
Osvětlení vnitřních prostor	7
Systém managementu hospodaření s energií.....	7
Soupis základních údajů o energetických vstupech	8
5. Vyhodnocení stávajícího stavu.....	9
Tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí budovy	9
Tepelně technické vlastnosti objektu.....	9
Tepelné ztráty, potřeba energie.....	12
Úroveň systému managementu hospodaření s energií	13
Energetická bilance	14
6. Doporučení energetického specialisty.....	15
6.1 Zlepšení tepelně-technických vlastností obvodových konstrukcí.....	15
6.2 Rekonstrukce systému vytápění	17
6.3 Výměna zářivkového osvětlení výrobní haly za LED svítidla	18
6.4 Rekonstrukce systému nuceného větrání a instalace rekuperace odpadního tepla .	19
Shrnutí energetických opatření.....	21
Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh	22
Ekonomické vyhodnocení	23
Ekologické vyhodnocení	26
Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh	26
7. stanovisko energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek .	27
1. Energetická kritéria	29
2. Ekologická kritéria	29
3. Ekonomická kritéria.....	29
4. Technická a ostatní kritéria	29
Souhrn bodového hodnocení.....	30
Závěrečný výrok o naplnění účelu energetického posudku.....	30
8. Evidenční list energetického posudku	31
9. Oprávnění energetického specialisty	37
10.Referenční budova	38

2. Účel zpracování

Podle §9a, odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, se jedná o posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti užití energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů.

Konkrétní požadavky a způsob hodnocení stanovil poskytovatel podpory s přihlédnutím k nárokům operačního programu dle Výzvy VI, programu podpory Úspory energie Operačního programu podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014–2020.

3. Identifikační údaje

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

META Krčín a.s.

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

a) ulice

Nahořanská

b) č.p./č.o.

268 /

c) část obce

Krčín

d) obec

Nové Město nad Metují

e) PSČ

549 01

f) email

zdenek.rydlo@novopol.cz

g) telefon

602 405 694

3. Identifikační číslo

25989324

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

BOHUSLAV LANGR - předseda
představenstva
Ing. JOSEF RYDLO - člen představenstva
ZDENĚK RYDLO - člen představenstva

b) kontakt

zdenek.rydlo@novopol.cz / 602 405 694

5. Předmět energetického auditu

a) název

Úspory energií ve společnosti META Krčín a.s.

b) adresa

p. č. st. 296/1, k. ú. Krčín [706434]

c) popis předmětu EA

Předmětem energetického posudku je posouzení proveditelnosti projektu "Energetická opatření ve výrobní hale". Projekt zahrnuje zateplení obvodových stěn a střechy objektu, dále výměnu některých oken, střešních světlíků, dveří a zateplení vrat. Součástí projektu je dále kompletní rekonstrukce vytápění objektu, rekonstrukce osvětlení a instalace nové VZT jednotky pro nucené větrání vnitřních prostor. Projekt bude realizován ve výrobním areálu společnosti na p. č. st. 296/1, k. ú. Krčín [706434].

4. Popis stávajícího stavu projektu

Předmětem energetického posudku je posouzení proveditelnosti projektu "Energetická opatření ve výrobní hale". Projekt zahrnuje zateplení obvodových stěn a střechy objektu, dále výměnu některých oken, střešních světlíků, dveří a zateplení vrat. Součástí projektu je dále kompletní rekonstrukce vytápění objektu, rekonstrukce osvětlení a instalace nové VZT jednotky pro nucené větrání vnitřních prostor.

Projekt bude realizován ve výrobním areálu společnosti na p. č. st. 296/1, k. ú. Krčín [706434].

Vstupní údaje byly získány z podkladové a projektové dokumentace pro projekt, dále byl předložen soubor provozních a technických informací, Ceny jsou uváděny vesměs bez daně z přidané hodnoty.

V návaznosti na Etický kodex energetického specialisty nejsou v jednotlivých opatřeních pokud možno uváděny konkrétní systémy ani výrobky. Ceny jednotlivých opatření vycházejí z cen získaných z dostupných projektových dokumentací pro rekonstrukci daného objektu.

Energetický posudek je zpracován v souladu se Zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů a prováděcí vyhláškou č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku ve znění pozdějších předpisů. Současně byly některé požadavky změněny dle požadavků Výzvy VI, programu podpory Úspory energie Operačního programu podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014–2020.

Výpočty a posouzení stavebních konstrukcí jsou provedeny v souladu s platnou legislativou. Hodnocení zdrojů tepla je provedeno dle vyhlášky č. 441/2012 Sb. o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie. Hodnocení vnitřních rozvodů tepla je prováděno na základě vyhlášky č. 193/2007 Sb. Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.

Celková výše dosažitelných energetických úspor je stanovena na základě porovnání stavů před a po zavedení energeticky úsporných opatření při využití dílčích energeticky úsporných opatření určených na základě fyzikálních a empirických vztahů. Hodnota vyjadřuje maximální možnou míru úspor energetického hospodářství a budovy za využití dostupných a vhodných energeticky úsporných materiálů a technologií s ohledem na konkrétní vstupní podmínky dotačního titulu. Veškeré použité technologie a zařízení musí splňovat požadavky dle dotačního titulu Výzva VI programu podpory Úspory energie, OPERAČNÍHO PROGRAMU PODNIKÁNÍ A INOVACE PRO KONKURENCESCHOPNOST 2014–2020 . V případě kombinace opatření je zohledněno vzájemné ovlivňování prováděných opatření tzv. synergický jev.

Základní informace

Objekt společnosti META Krčín a.s. se nachází v hospodářském areálu na p. č. st. 296/1, k. ú. Krčín [706434]. Objekt je využíván pro výrobní a dílenskou činnost. Hlavní část objektu tvoří výrobní prostory, na které navazují sklady, kancelářská část se sociálním zázemím a pomocné prostory. Objekt je nepodsklepený, částečně dvoupodlažní, zastřešený šikmou sedlovou střechou. Půdorysný tvar objektu je členitý s rozměry cca 22 x 26 m.

Situační plán



Zdroj: mapy.cz

Stavební popis

Svislé konstrukce

Nosné obvodové stěny jsou vyzděny z plných cihel. Tloušťka obvodových stěn je převážně 500 mm, místy 300. Vnitřní dělící příčky a nosné stěny jsou z plných cihel.

Střešní konstrukce, stropní konstrukce

Střešní konstrukce výrobní části je tvořena ocelovými příhradovými vazníky, které jsou vynášeny obvodovými cihelnými zdmi. Dvoupodlažní část objektu a kancelářská část v jihovýchodní části budovy je zastřešena dřevěným vaznicovým krovem. Střešní krytina je plechová profilovaná.

Stropní konstrukce objektu jsou tvořeny ocelovými I profily, které jsou vynášeny obvodovými a vnitřními nosnými zdmi. Ze spodní části stropu je trapézový plech, z vrchní strany je prkenný záklop a mezi ocelovými profily je zhotovená nosná vrstva.

Podlahy

Podlahy v objektu jsou většinou z betonové mazaniny s nátěrem.

Úpravy povrchů

Vnitřní povrchy jsou opatřeny omítkami, vnější povrch omítnut není.

Výplně otvorů

Okna jsou převážně ocelová s jednoduchým zasklením, v menší míře jsou v objektu zhotoveny luxfery. V administrativní části objektu v jihovýchodní části objektu jsou okna plastová s izolačním zasklením a dveře plastové plné.

Vstup do výrobních prostor je přes plechová vrata, nebo dřevěné dveře plné.

Ve střeše výrobní haly je také osazen starý ocelový světlík.

Tepeľné technické vlastnosti konstrukcí - Hodnoty součinitelů prostupu tepla

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]
Podlaha na zemině	3,23	0,60
Obvodová stěna	1,23	0,40
Obvodová stěna nezateplována	1,23	0,40
Obvodová stěna 300 mm	1,77	0,40
Stěna k nevytápěnému prostoru 300 mm	1,48	0,80
Stěna k nevytápěnému prostoru nezateplována	1,08	0,80
Stěna k nevytápěnému prostoru 500 mm	1,08	0,80
Strop do půdy	3,00	0,40
Šikmá střecha	3,66	0,32
Obvodová stěna SZ	1,23	0,40

Výplně otvorů

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]
Okna plastová	1,20	2,00
Okna ocelová	5,65	2,00
Vrata plechová	2,20	2,30
Stávající dveře	2,00	2,30
Střešní světlík	5,65	1,85
Luxfery	3,30	2,00
Dřevěné dveře	4,50	2,30

Vytápění

Součástí předmětu tohoto energetického posudku je rekonstrukce vytápění objektu. Pro vytápění objektu je v současnosti osazen starý teplovzdušný litinový kotel, který je osazen ve výrobním prostoru budovy, dříve jako palivo sloužilo uhlí. Kotel je na tuhá paliva s ručním přikládáním bez akumulace a není opatřen výrobním štítkem. Otopná teplovodní soustava není v objektu instalovaná. Zbylé prostory 1.NP a 2.NP jsou v současné době nevytápěny. Zdroj je v nevyhovujícím technickém stavu.

Osvětlení vnitřních prostor

Součástí předmětu tohoto energetického posudku je rekonstrukce vnitřního osvětlení.

V současném stavu jsou pro osvětlení výrobní haly osazena starší svítidla se zářivkovými zdroji s čirými kryty, v menší míře žárovkovými či halogenovými zdroji. Svítidla jsou zavěšena pod stropem haly. V kancelářských prostorech a výrobních prostorech v 2.NP objektu není v současnosti nijak řešeno.

Jedná se tedy o cca 30 kusů svítidel jejichž celkový instalovaný příkon je cca 5,0 kW. Svítidla jsou vesměs spínána v sekcích. Provoz osvětlení ve výrobní budově se odhaduje přibližně na (2500 h/rok).

Systém managementu hospodaření s energií

Ve stávajícím stavu nemá provozovatel ani vlastník objektu zaveden systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50 001. Funkce samostatného energetického manažera není ustanovena, odpovědnost za provoz objektu po stránce nakládání s energií má vedoucí technického úseku objektu. Není prováděn žádný druh pozitivní diskriminace některých systémů (např. obnovitelných a druhotných zdrojů energie apod.) Vedoucí technického úseku se řídí nepsaným souborem pokynů a postupů s cílem minimalizovat náklady na energii. Neexistuje oficiálně stanovená energetická politika.

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Objekt není v současnosti využíván. Spotřeby energií nebyly doloženy.

Níže jsou uvedeny pouze hodnoty vztahující se k danému projektu. Cena energií vychází z obvyklých cen energií za rok 2019.

Vzhledem k tomu, že nebyly doloženy kompletní spotřeby energií za poslední 3 roky, je spotřeba energie na vytápění, osvětlení a nucené větrání budovy stanovena dle Výzvy VI programu podpory Úspory energie, bod 9.3. odst. 1 písm. o, tedy jako 1,5 násobek referenční dodané energie, což odpovídá klasifikační třídě D - méně úsporná. Vstupní parametrem pro stanovení spotřeby elektřiny na osvětlení je požadovaná intenzita osvětlení pro skladové a prodejní prostory a předpokládaná doba provozu osvětlení.

Výpočet spotřeby elektrické energie na vytápění, nucené větrání a osvětlení (MWh/rok)

Spotřeba energie	Referenční spotřeba energie (MWh/rok)	Koeficient (-)	Vstupní spotřeba energie (MWh/rok)
Vytápění	109,24	1,5	163,85
Nucené větrání	9,26	1,5	13,90
Osvětlení	4,35	1,5	6,53

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Průměrná spotřeba stanovená výpočtem, v cenách roku 2019

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	20,42	3,60	20,42	65,3
Teplo	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Zemní plyn	MWh	0,00	3,24	0,00	0,0
Jiné plyny	MWh	0,00	3,60	0,00	0,0
Hnědé uhlí	t	33,52	17,60	163,85	117,3
Černé uhlí	t	0,00	24,35	0,00	0,0
Koks	t	0,00	28,29	0,00	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	15,00	0,00	0,0
TO	t	0,00	46,34	0,00	0,0
TOEL	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				184,27	182,7
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				184,27	182,7

5. Vyhodnocení stávajícího stavu

Tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí budovy

Tepelně technické vlastnosti objektu

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	3,23	0,60	0,40	ne
Obvodová stěna	1,23	0,40	0,33	ne
Obvodová stěna nezateplovaná	1,23	0,40	0,33	ne
Obvodová stěna 300 mm	1,77	0,40	0,33	ne
Stěna k nevytápěnému prostoru 300 mm	1,48	0,80	0,55	ne
Stěna k nevytápěnému prostoru nezateplovaná	1,08	0,80	0,55	ne
Stěna k nevytápěnému prostoru 500 mm	1,08	0,80	0,55	ne
Strop do půdy	3,00	0,40	0,27	ne
Šikmá střecha	3,66	0,32	0,21	ne
Obvodová stěna SZ	1,23	0,40	0,33	ne

Výplně otvorů

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Okna plastová	1,20	2,00	1,60	ano
Okna ocelová	5,65	2,00	1,60	ne
Vrata plechová	2,20	2,30	1,60	ano
Stávající dveře	2,00	2,30	1,60	ano
Střešní světlík	5,65	1,85	1,45	ne
Luxfery	3,30	2,00	1,60	ne
Dřevěné dveře	4,50	2,30	1,60	ne

U posuzovaného objektu bylo zjištěno:

Tepelně-technické parametry všech obvodových neprůsvitných konstrukcí a všech otvorových výplní, kromě původních plastových oken s izolačním dvojsklem a plastových dveří, jsou nedostatečné a nesplňují současné podmínky požadovaných hodnot zateplení resp. součinitelů prostupu tepla U_N [$W/m^2.K$].

V současné době není splněn požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [$W/m^2.K$] jako celkové hodnotící kritérium obálky budovy. Budova je z tohoto hlediska klasifikována jako: G – Mimořádně nehospodárná.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ	
Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)	
Požadavek:	
ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,42 W/m²K
pro zařídění do klasif. třídy se použije	0,30 W/m²K
Výsledky výpočtu:	
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} :	1,90 W/m²K
$U_{em} > U_{em,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.	
Klasifikační třída:	G (mimořádně nehospodárná)

Požadavky normy

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla UN pro budovy s převážující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{in} = 16\text{ °C}$,

Popis konstrukce		Součinitel prostupu tepla	
		U _{N,20} [W/(m ² .K)]	
		Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty
Stěna vnější		0,40	0,33
			0,27
Střecha strmá se sklonem nad 45°		0,40	0,27
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně		0,32	0,21
Strop s podlahou nad venkovním prostorem		0,32	0,21
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)		0,40	0,27
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tep. izolace)		0,40	0,33
			0,27
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině		0,60	0,40
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru		0,80	0,55
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru		1,00	0,65
Strop a stěna vnitřní z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí		1,00	0,65
Podlaha a stěna z temperovaného prostoru přilehlá k zemině		1,15	0,80
Stěna mezi sousedními budovami		1,40	0,95
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,40	0,95
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,75	1,20
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,90	1,95
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		3,60	2,40
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří		2,00	1,60
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí		1,85	1,45
Dveřní výplň otvorů z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)		2,30	1,60
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného k temperovanému prostoru		4,70	3,10
Výplň otvoru vedoucí z temperovanému prostoru do venkovního prostředí		4,70	3,10
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí		3,50	2,30
Lehký obvodový plášť (LOP), hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou průsvitě výplně otvoru fw = Aw / A, v m2/m2, kde A je celková plocha lehkého obv. pláště (LOP), v m2 Aw plocha průsvitné výplně otvoru sloužící převážně k osvětlení interiéru včetně příslušných částí rámu v LOp, v m2	fw ≤ 0,50	0,3+1,4.fw	0,2+fw
	fw > 0,50	0,7+0,6.fw	
Kovový rám výplně otvoru		-	2,40
Nekovový rám výplně otvoru		-	1,75
Rám lehkého obvodového pláště		-	2,40

Tepelné ztráty, potřeba energie

2.13.1	HRADEC KRÁLOVÉ (278 m n.m.) – padesátiletý průměr (období 1901–1950)												NORMAL	
MĚSÍC	I	II	III	IV	V	VI	I–V	IX	X	XI	XII	IX–XII	ROK	
													VÝPOČET	ČSN
d	31	28	31	30	15	0	135	15	31	30	31	107	242	242
θ _{es}	-2,1	-1,0	2,7	7,4	12,8	0	3,0	13,5	8,3	3,1	-0,4	5,1	3,9	3,9
D13	468	392	319	168	3	0	1 350	-8	146	297	415	851	2 201	2 201
D17	592	504	443	288	63	0	1 890	53	270	417	539	1 279	3 169	3 169
D18	623	532	474	318	78	0	2 025	68	301	447	570	1 386	3 411	3 411
D19	654	560	505	348	93	0	2 160	83	332	477	601	1 493	3 653	3 653

Je uvažována lokalita s průměrnou venkovní teplotou během otopného období 3,9 °C a délkou otopného období 242 dnů. Venkovní návrhová teplota v zimním období ϑ_e je uvažována -15 °C.

Vytápění

Teplovzdušný litinový kotel umístěný ve výrobním prostoru objektu je již na hraně své životnosti a je v horším technickém stavu. Zdroj tepla není osazen žádnou regulací. Je vhodné uvažovat o jeho náhradě, ať již z důvodu nutnosti častějších servisních zásahů, nebo z důvodu náhrady stávajícího kotle účinnějším zařízením.

Po započtení všech ztrát kotle (komínová ztráta, hořlavinou ve spalínách) a zohlednění typu kotle, jeho stáří a způsobu provozu uvažujeme průměrnou roční účinnost výroby tepla z tohoto kotle 50 %. Tato hodnota nevyhovuje požadavku vyhlášky č. 441/2012 Sb. na účinnost výroby tepelné energie, který je pro daný typ a výkon kotlů 66 %.

Způsob vytápění objektu je vzhledem k jeho prostorovému a časovému využití nevhodně zvolen a je nutné přistoupit ke kompletní rekonstrukci vytápění všech vnitřních prostor, u kterých je vytápění vyžadováno z hygienických, nebo provozních podmínek.

Celková spotřeba hnědého uhlí není známá.

Osvětlení

Vnitřní a vnější osvětlení, které je předmětem energetického posudku (tzn. soustava osvětlení výrobního objektu) je řešeno svítidly se zářivkovými zdroji, méně často se žárovkovými či halogenovými svítidly. Jedná se o starší, méně úsporná svítidla, která mají kratší dobu životnosti a nižší účinnost než jaké je možné dnes dosáhnout běžně dostupnými zdroji (LED). Vzhledem k výši instalovaného výkonu a době provozu má osvětlovací soustava poměrně velkou spotřebu energie. Je zde tedy velký potenciál v možnosti snížení instalovaného příkonu svítidel (při zachování požadavků na osvětlenost v daných prostorech) a dosažení energetických úspor.

Úroveň systému managementu hospodaření s energií

Ve stávajícím stavu nemá vlastník objektu zaveden systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001. Úroveň stávajícího energetického managementu lze dle tabulky níže zařadit na rozhraní prvního a druhého stupně.

Úroveň energetického managementu

Stupeň	Energetická politika	Organizace	Motivace	Informační systémy	Marketing	Investice
4	Energetická politika, akční plány a pravidelné revize jsou závazkem top managementu jako prvek environmentální strategie	Energetický management je plně integrován do struktury managementu. Je delegována jasná odpovědnost za spotřebu energie	Formální a neformální komunikační kanály jsou energetickým manažerem a pracovníky energetického hospodářství pravidelně využívány na všech úrovních řízení	Důkladný systém stanovení cílů, monitoringu spotřeby, identifikace selhání, kvantifikace úspor a sledování rozpočtu	Marketing hodnoty energetické účinnosti a výkonnosti energetického managementu jak v rámci organizace, tak v jejím okolí	Pozitivní diskriminace ve prospěch „zelených“ systému s detailním vyhodnocováním investic do všech nově postavených nebo renomovaných příležitostí
3	Formální energetická politika bez aktivního závazku top managementu	Energetický manažer je odpovědný energetickému výboru, v němž jsou zástupci všech uživatelů a jemuž předsedá člen představenstva	Energetický výbor představuje spolu s přímým kontaktem s hlavními uživateli hlavní kanál	M&T reportuje individuální předpoklady, které jsou založeny na dílčím měření, ale úspory nejsou účinně reportovány uživatelům	Program povědomí mezi zaměstnanci a pravidelné veřejné kampaně	Využití vybraných kritérií návratnosti, podobně jako u ostatních investic
2	Neschválená energetická politika stanovená energetickým manažerem nebo vedoucím oddělení	Funkce energetického manažera ustanovena a obsazena, reportování ad-hoc výboru, liniový management a pravomoci jsou nejasné	Kontakt s hlavními uživateli přes ad-hoc výbor, jemuž předsedá nadřazený manažer	Reporty Monitoringu a targetingu vycházejí z údajů naměřených z dodávek energie. Energetické oddělení je ad-hoc zapojené do přípravy rozpočtu	Určité ad-hoc vzdělávání a povědomí mezi zaměstnanci	Pro hodnocení investic jsou využívány pouze krátkodobé návratnosti
1	Nepsaný soubor postupů a pokynů	Energetický management charakterizován jako částečná odpovědnost určité osoby s omezenou pravomocí a vlivem	Neformální kontakty mezi inženýrem a malým počtem uživatelů	Reportovány jsou náklady určené podle fakturačních údajů. Inženýr sestavuje zprávy pro vnitřní užití v technickém oddělení	Podpora energetické účinnosti probíhá neformálními kontakty	Jsou realizována pouze nízkonákladová opatření
0	Neexistuje formulovaná politika	Neexistuje energetický management ani jakákoliv formální delegace odpovědnosti za spotřebu energie	Bez kontaktu s uživateli	Neexistuje informační systém ani účetnictví spotřeby energie	Bez podpory a osvěty energetické účinnosti	Nejsou realizovány žádné investice vedoucí primárně k růstu energetické účinnosti

Funkce samostatného energetického manažera není ustanovena, odpovědnost za provoz objektu po stránce nakládání s energií má vedoucí technického úseku. Není prováděn žádný druh pozitivní diskriminace některých systémů (např. obnovitelných a druhotných zdrojů energie apod.) Vedoucí technického úseku se řídí nepsaným souborem pokynů a postupů s cílem minimalizovat náklady na energii. Neexistuje oficiálně stanovená energetická politika. Zaměstnanci nejsou významněji zapojeni a motivováni do procesu zvyšování energetické účinnosti.

Energetická bilance

Objekt není v současnosti využíván. Spotřeby energií nebyly doloženy.

Níže jsou uvedeny pouze hodnoty vztahující se k danému projektu. Cena energií vychází z obvyklých cen energií za rok 2019.

Vzhledem k tomu, že nebyly doloženy kompletní spotřeby energií za poslední 3 roky, je spotřeba energie na vytápění, osvětlení a nucené větrání budovy stanovena dle Výzvy VI programu podpory Úspory energie, bod 9.3. odst. 1 písm. o, tedy jako 1,5 násobek referenční dodané energie, což odpovídá klasifikační třídě D - méně úsporná. Vstupní parametrem pro stanovení spotřeby elektřiny na osvětlení je požadovaná intenzita osvětlení pro skladové a prodejní prostory a předpokládaná doba provozu osvětlení.

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Průměrná spotřeba stanovená výpočtem, v cenách roku 2019

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	20,42	3,60	20,42	65,3
Teplo	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Zemní plyn	MWh	0,00	3,24	0,00	0,0
Jiné plyny	MWh	0,00	3,60	0,00	0,0
Hnědé uhlí	t	33,52	17,60	163,85	117,3
Černé uhlí	t	0,00	24,35	0,00	0,0
Koks	t	0,00	28,29	0,00	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	15,00	0,00	0,0
TO	t	0,00	46,34	0,00	0,0
TOEL	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				184,27	182,7
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				184,27	182,7

Výchozí roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	663,4	184,3	182,7
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	663,4	184,3	182,7
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	663,4	184,3	182,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	324,4	90,1	64,5
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	265,4	73,7	52,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	50,0	13,9	44,5
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	23,5	6,5	20,9
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,0	0,0	0,0

6. Doporučení energetického specialisty

Níže je uveden popis jednotlivých opatření posuzovaného projektu snížení energetické náročnosti výrobního objektu na p. č. st. 296/1 v katastrálním území Krčín [706434]. Posuzovaný projekt tvoří čtyři opatření – snížení tepelných ztrát objektu zateplením obálky budovy společně s výměnou otvorových výplní, výměna umělého osvětlení budovy, instalace VZT jednotky s rekuperačním výměníkem a rekonstrukce vytápění objektu s osazením nového kotle na biomasu.

6.1 Zlepšení tepelně-technických vlastností obvodových konstrukcí

Investorovým záměrem je provést nově obálku budovy tak, aby vyhověla současným tepelně-technickým požadavkům. Dojde tedy ke kompletnímu zateplení fasád a střešních konstrukcí objektu a k výměně nevyhovujících výplní otvorů. Důvodem provádění stavebních úprav je snížení energetické náročnosti objektu.

U objektu uvažujeme se zateplením všech svislých obvodových stěn k venkovnímu prostředí pomocí certifikovaného systému kontaktního zateplení. Tloušťka tepelné izolace EPS 70 F bude 150 mm a 200 mm v případě obvodové stěny tl. 490 mm s pilíři (SZ fasáda objektu). Dále je uvažováno se zateplením stěn k nevytápěným prostorům tepelnou izolací EPS 70 F tl. 100 mm. Zateplení se uvažuje provést pomocí tepelné izolace z pěnového polystyrenu EPS 70 F v rozsahu a rozmístění podle požadavků požární bezpečnosti. Uvažujeme s hodnotou návrhové tepelné vodivosti $\lambda_u = 0,042 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$. Sokl budovy bude zateplen tepelnou izolací Perimetr v tloušťce 120 mm s návrhovým součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_u = 0,037 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Dále uvažujeme se zateplením všech stávajících střech a stropů pod nevytápěnou půdou. Střecha výrobní haly bude zateplena pomocí tepelné izolace ze sendvičových střešních panelů tloušťky 160 mm, střecha výrobní a administrativní části bude zateplena celkem 300 mm tepelné izolace. Dále je uvažováno se zateplením stropu pod nevytápěnou půdou v administrativní části v 1.NP 140 mm tepelné izolace a se zateplením stropu pod nevytápěnou půdou v 2.NP 300 mm tepelné izolace.

Zateplení střechy výrobní haly se uvažuje provést pomocí tepelně izolačního materiálu PIR s hodnotou návrhové tepelné vodivosti $\lambda_u = 0,024 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$, zateplení střechy administrativní části, střechy 2.NP a stropů k nevytápěným půdám izolací z minerální vaty s hodnotou návrhové tepelné vodivosti $\lambda_u = 0,04 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Všechna nevyhovující původní okna uvažujeme vyměnit za nová plastová okna s termoizolačním zasklením. Uvažujeme s okny s izolačním dvojsklem s takovými tepelně-izolačními parametry, aby byl splněn doporučený součinitel prostupu tepla $U_{\text{rec}} = 1,6 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Původní dveře v 1.NP budou vyměněny, příp. zatepleny na hodnotu $U_{\text{rec}} = 1,6 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Původní dřevěné dveře v 2.NP budou demontované, stavební otvor bude zčásti zazděn a upraven pro osazení nového okna s izolačním dvojsklem $U_w = 1,6 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Původní střešní světlík osazený ve střešním pláši výrobní haly bude vyměněn za nový světlík s polykarbonátovou výplní s $U_w = 1,45 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Bude třeba ošetřit veškeré detaily zateplení fasád a střech (např. ostění a nadpraží oken, parapety, římsy, prostupy konstrukcí apod.), aby nevznikaly tepelné mosty. Detaily budou vyřešeny v prováděcím projektu rekonstrukce.

Nově zateplené obvodové stěny budou splňovat doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_{rec} = 0,33 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, nově zateplené střechy budou splňovat doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_{rec} = 0,21 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, nově zateplené stropy pod nevytápěnými půdami budou splňovat doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_{rec} = 0,27 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ a nově zateplené stěny k nevytápěnému prostoru budou splňovat doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_{rec} = 0,55 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Nová okna, vrata a nové dveře budou splňovat doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_{rec} = 1,6 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ a nové střešní světlíky budou splňovat doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_{rec} = 1,45 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Tepelné technické vlastnosti konstrukcí - Hodnoty součinitelů prostupu tepla

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	3,23	0,60	0,40	ne*
Obvodová stěna + 150 mm EPS	0,24	0,40	0,33	ano
Obvodová stěna nezateplovaná	1,23	0,40	0,33	ne*
Obvodová stěna 300 mm + 150 mm EPS	0,25	0,40	0,33	ano
Stěna k nevytápěnému prostoru 300 mm + 100 mm EPS	0,35	0,80	0,55	ano
Stěna k nevytápěnému prostoru nezateplovaná	1,08	0,80	0,55	ne*
Stěna k nevytápěnému prostoru 500 mm	0,32	0,80	0,55	ano
Strop do půdy 1.NP + 140 mm MV	0,27	0,40	0,27	ano
Šikmá střecha - výrobní hala	0,15	0,32	0,21	ano
Obvodová stěna SZ	0,28	0,40	0,33	ano
Strop do půdy 2.NP	0,20	0,40	0,27	ano
Střecha 2.NP	0,21	0,32	0,21	ano

**původní neměněná konstrukce*

Výplně otvorů

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Okna plastová	1,20	2,00	1,60	ano*
Okna nová	1,60	2,00	1,60	ano
Vrata plechová	2,20	2,30	1,60	ano*
Stávající dveře	2,00	2,30	1,60	ano*
Střešní světlík	1,45	1,85	1,45	ano

**původní neměněná konstrukce*

Při výše uvedených zateplení neprůsvitných konstrukcí a výměně otvorových výplní bude splněn požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [W/m².K] jako celkové hodnotící kritérium obálky budovy. Budova bude z tohoto hlediska klasifikována jako: D – Méně úsporná.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ	
Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)	
Požadavek:	
ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,42 W/m²K
pro zařazení do klasif. třídy se použije	0,30 W/m²K
Výsledky výpočtu:	
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} :	0,40 W/m²K
$U_{em} < U_{em,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.	
Klasifikační třída:	D (méně úsporná)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ	
Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)	
Požadavek:	
ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$:	223 kWh/(m².a)
pro zařazení do klasif. třídy se použije	192 kWh/(m².a)
Výsledky výpočtu:	
měrná dodaná energie EP_A :	167 kWh/(m².a)
$EP_A < EP_{A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.	
Klasifikační třída:	B (velmi úsporná)

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energii [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	184	183	–	–	–
Realizace opatření	168	171	16	12	4 500

Pozn.: V ceně jsou zahrnuty náklady na projektovou přípravu ve výši 103 000,-Kč bez DPH.

6.2 Rekonstrukce systému vytápění

Součástí posuzovaného úsporného projektu je i rekonstrukce systému vytápění výrobního objektu. Ohřev teplé v tomto objektu není řešen. V dostupné vzdálenosti jsou externí umývárny.

Pro vytápění je navržen automatický kotel na pelety o výkonu 13,5 – 45 kW s minimální účinností 90 %. Kotel bude pracovat s ekvitermní regulací a je umístěn ve výrobní hale m. č. 101.

Zásoba pelet je umístěna v násypce vedle kotle a pelety jsou ke kotli automaticky dodávány dle potřeby tepla objektu. Kvůli zvýšení životnosti hořáku bude kotel zapojen přes

akumulační nádobu. Akumulační nádoba bude vybavena teplotní sondou, která zaznamenává teplotu vody od kotle na pelety.

Rozvodné potrubí

Topný systém je navržen jako dvoutrubkový protiproudý s nuceným oběhem topné vody. Otopná soustava bude pracovat s teplotním spádem 55/40°C. Objekt bude vytápěn radiátory. Všechna otopná tělesa budou osazena termostatickými hlavicemi vyjma místnosti, kde bude umístěn prostorový termostat.

Otopná plocha

Otopná tělesa budou napojena z páteřního rozvodu. Deskové těleso je opatřeno ventilovou vložkou. Otopná tělesa budou opatřena termostatickými hlavicemi.

Regulace topné soustavy

Zdroj tepla bude pracovat s ekvitermní regulací. Požadavek na provoz zdroje tepla bude dávat prostorový termostat umístěný v referenční místnosti. V této místnosti nebudou otopná tělesa osazena termostatickými hlavicemi.

Izolace

Navržené měděné potrubní rozvody budou opatřeny návlekovou tepelnou izolací dle vyhlášky č.193/2007 sb.

Upraven bude také i systém odvodu spalin tak, aby vyhovoval současné legislativě a požadavkům výrobce nového kotle na jeho odkouření.

Veškeré úpravy je třeba provést v souladu s vyhláškou č. 193/2007 Sb. a následně i vyhláškou č. 194/2007 Sb.

Osazením nového zdroje tepla dojde k významnému navýšení energetické účinnosti a tím i k úspoře emisí CO₂ oproti stávajícímu stavu.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energii [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	184	183	–	–	–
Realizace opatření	133	119	51	64	870

Pozn.: V ceně jsou zahrnuty náklady na projektovou přípravu ve výši 103 000,-Kč bez DPH.

6.3 Výměna zářivkového osvětlení výrobních haly za LED svítidla

Umělé osvětlení je v předmětných částech objektu ve stávajícím stavu zajišťováno zejména pomocí zářivkových svítidel, v méně využívaných prostorech žárovkových svítidel. Jedná se o starší, méně úsporná svítidla, která mají kratší dobu životnosti a nižší účinnost než jaké je možné dnes dosáhnout běžně dostupnými zdroji (LED). Záměrem zadavatele je provést modernizaci této osvětlovací soustavy. Stávající svítidla budou nahrazena svítidly s LED zdroji.

Součástí rekonstrukce osvětlovací soustavy bude demontáž stávajících svítidel a kabeláže, osazení nových svítidel a kabeláže, montáž elektroinstalace k ovládání svítidel a úprava stávajícího rozvaděče. Nově bude osazeno 51 kusů LED svítidel, jejichž celkový instalovaný

příkon bude 2,46 kW. Provozní doby osvětlení jsou uvažovány stejné, jako ve výchozím stavu.

Uvedené řešení (počty a příkony svítidel) bylo převzato z podkladů zadavatele – dokumentace objektů, technických a technologických zařízení, z výkresů elektroinstalace a položkového rozpočtu.

Přehled nových LED svítidel a výpočet součtového instalovaného příkonu (kW)

Typ svítidla	Počet (ks)	Příkon (W)	Celkový příkon (kW)
LED svítidlo	10	48	0,48
LED svítidlo	10	52	0,52
LED reflektor	1	20	0,02
LED svítidlo	16	14	0,224
LED svítidlo	14	87	1,218
Celkem	51	-	2,462

Při zachování doby provozu osvětlení 2500 hod/rok dojde ke snížení spotřeby elektrické energie na osvětlení o 1,7 MWh/rok. Spotřeba elektřiny na osvětlení po opatření bude 4,85 MWh/rok, rekonstrukcí osvětlení tedy dojde ke snížení spotřeby o 26 %.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energii [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	184	183	–	–	–
Realizace opatření	183	177	2	5	579

Pozn.: V ceně jsou zahrnuty náklady na projektovou přípravu ve výši 103 000,-Kč bez DPH.

6.4 Rekonstrukce systému nuceného větrání a instalace rekuperace odpadního tepla

V opatření uvažujeme s instalací systému nuceného větrání výrobních prostor se zpětným získáváním tepla a elektrickým ohřevem přiváděného čerstvého vzduchu.

VZT jednotka bude ve stojatém provedení a bude umístěna u stěny v hale. Jednotka obsahuje 4 hrdla. První hrdlo je pro sání venkovního (čerstvého) vzduchu. Druhé hrdlo je pro přívod větracího vzduchu do místností. Třetí hrdlo je pro odvod vzduchu z místností. Čtvrté hrdlo je pro výfuk odpadního (znehodnoceného) vzduchu ven z objektu. Jednotka je na všech hrdlech

opatřena pružnými manžetami, na které se připojí veškerá potrubí.

Je navržen přívod a odvod vzduchu centrální VZT jednotkou. VZT jednotka je navržena na objemový průtok vzduchu 2600 m³/h s externím tlakem 300 Pa na přívodu a na objemový průtok vzduchu 2600 m³/h s externím tlakem 300 Pa na odvodu.

Centrální jednotka pracuje s čerstvým vzduchem, bez směšování oběhového vzduchu. Na přívodu čerstvého vzduchu v jednotce je umístěn filtr vzduchu, který má svou kontrolu zanesení. Filtr je v třídě filtrace G4, která zachycuje hrubé částice prachu.

VZT jednotka je vybavena zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu. Deskový rekuperační výměník je s by-passovou klapkou, která je plynule řízena servopohonem. Pro dohřátí vzduchu na požadovanou teplotu na přívodu v jednotce se nachází vestavěný

elektrický ohřívač. Dále se v přívodní části nachází ventilátor vybavený EC motorem, který je plynule řízený. Ventilátor slouží pro dopravu upraveného vzduchu potrubními rozvody do jednotlivých místností.

Na odvodu znehodnoceného vzduchu v jednotce je umístěn filtr vzduchu, který má svou kontrolu zanesení. Filtr je v třídě filtrace G4, která zachycuje hrubé částice prachu.

VZT jednotka bude napojena na elektrickou energii z rozvaděče objektu. Napojení jednotky na rozvaděč bude řešit profese MaR. Profese Slaboproud připojí jednotku na ethernetovou zásuvku.

Ovládání vzduchotechnické jednotky

Ovládání jednotky bude pomocí vlastní digitální autonomní regulace připravenou na napojení na nadřazený systém automatické regulace (po protokolu MODBUS) a s možností ovládání přes webové rozhraní. Jednotka bude ovládána za pomoci nástěnného digitálního ovladače popřípadě pomocí aplikace přes webové rozhraní. Ovladač bude mít dotykový barevný displej. Barevné provedení ovladače bude podle vzorníku barev RAL (určí architekt). Regulace chodu vzduchotechnické jednotky bude realizována dle nastaveného provozního stavu. Jednotku je možné programovat na různé časové programy a jednotka bude ovládána dle externích signálů. Jednotka standardně obsahuje ochranný protimrazový termostat rekuperačního výměníku a připojovací svorkovnici. V jednotce bude instalováno čidlo teploty přívodního vzduchu, dle tohoto čidla bude jednotka spouštět a vypínat dohřev vzduchu.

V jednotlivých zónách budou umístěna tlačítka, která budou propojena s regulací jednotky a s ovládáním uzavíracích klapek. Tyto klapky budou umístěny na potrubním rozvodu, který se větví na jednotlivé zóny. Platí jak pro přívod upraveného vzduchu do místností, tak i pro odvod

znehodnoceného vzduchu z místností. V případě potřeby se stiskne tlačítko a klapka pro danou

zónu (přívod i odvod) se otevře a jednotka přivede/odvede potřebný vzduch do dané zóny.

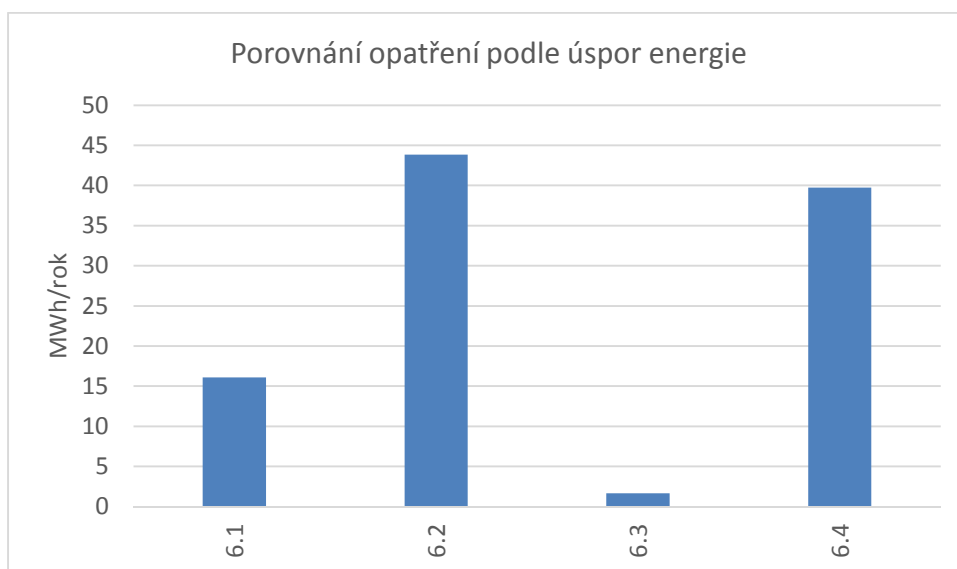
VZT jednotka bude v provozu dle sdělení žadatele přibližně 2 000 hod/rok.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energii [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	184	183	–	–	–
Realizace opatření	145	177	40	5	782

Pozn.: V ceně jsou zahrnuty náklady na projektovou přípravu ve výši 103 000,-Kč bez DPH.

Shrnutí energetických opatření

Č. op.	Opatření	Konečná spotřeba energie	Úspora energie	Úspora nákladů na energie	Odhad investic	Prostá doba návratnosti
		[MWh]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč]	[roky]
0	Stávající stav	184	–	–	–	–
6.1	Zlepšení tepelně-technických vlastností obvodových konstrukcí	168	16	12	4 500	390,8
6.2	Rekonstrukce systému vytápění	140	44	58	870	14,9
6.3	Výměna zářivkového osvětlení výrobních haly za LED svítidla	183	2	5	579	107,9
6.4	Rekonstrukce systému nuceného větrání a instalace rekuperace odpadního tepla	145	40	5	782	143,7
NO	Navržené opatření	83	101	81	6 731	83,5



Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energie [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	184	183	–	–	–
Realizace opatření	83	102	101	81	6 731

Pozn.: V ceně jsou zahrnuty náklady na projektovou přípravu ve výši 412 000,-Kč bez DPH.

Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Po realizaci projektu, v cenách roku 2019					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	7,94	3,60	7,94	25,4
Teplo	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Zemní plyn	MWh	0,00	3,24	0,00	0,0
Jiné plyny	MWh	0,00	3,60	0,00	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	17,60	0,00	0,0
Černé uhlí	t	0,00	24,35	0,00	0,0
Koks	t	0,00	28,29	0,00	0,0
Jiná pevná paliva	t	18,00	15,00	74,99	76,7
TO	t	0,00	46,34	0,00	0,0
TOEL	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				82,92	102,1
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				82,92	102,1

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	663,38	184,27	182,65	298,53	82,92	102,09
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	663,38	184,27	182,65	298,53	82,92	102,09
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	663,38	184,27	182,65	298,53	82,92	102,09
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	324,43	90,12	64,52	51,29	14,25	14,57
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	265,44	73,73	52,79	218,66	60,74	62,12
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	50,03	13,90	44,47	11,12	3,09	9,88
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	23,49	6,53	20,88	17,46	4,85	15,52
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Ekonomické vyhodnocení

Parametr	Jednotka	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč	80 558,9
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	6 730 553
z toho:		
náklady na přípravu projektu	Kč	412 000
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	6 318 553
náklady na přípojky	Kč	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	102 092
z toho:		
náklady na energii	Kč/rok	102 092
náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	0
ostatní provozní náklady	Kč/rok	0
náklady na emise a odpady	Kč/rok	0
Doba hodnocení	roky	20
Diskont	-	1,04
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-5 966,4
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	> Tž
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-13,5%

Čistá současná hodnota	-5 966,38	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	-13,45%		IRR
Doba splacení (prostá)	> Tž	let	Ts
Doba splacení (diskontovaná)	> Tž	let	Tsd
Rok hodnocení	2021		
Doba životnosti (hodnocení)	20	let	
Diskont	4,00 %		
Cash Flow	80,56	tis. Kč	
Investice	6 730,55	tis. Kč	
Ukazatel ziskovosti	-0,89		PI

Uvažujeme s cenami z výchozí bilance. Uvažujeme financování pouze z vlastních zdrojů. Dle požadavků dotační výzvy a vyhlášky č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku ve znění pozdějších předpisů je uvažován 0 % roční růst cen energie, doba hodnocení 20 let a hodnota diskontního činitele ve výši 1,04. Termíny realizace byly uvažovány jen pro účely tohoto výpočtu. U nákladů znamená + jejich zvýšení, - snížení.

Projekt META Krčín a.s.

V provozu od: červen 2021 **Životnost:** 20 let

Vstupní hodnoty

Investice Zahájení stavby: únor 2021

Spočít

Rok 2020 0,000 tis. Kč

Rok 2021 6 730,553 tis. Kč

Investiční úrok 0,000 tis. Kč

Odhodnotění analýza

Investice celkem 6 730,553 tis. Kč

Investiční dotace 0,000 tis. Kč

0 % z inv. č.

Minimální cena

Vlastní prostředky investora: 6 730,553 tis. Kč

Odepisování

Rovnoměrné

Skupina

1

2. (5let)

3. (10let)

4

5. (30let)

6

Neodepisované

Vstupní cena 475,590 1 446,262 4 396,701 412,000 tis. Kč

Doba obnovy

10

20

40

Neuvažujeme s prodejem za zůstatkovou hodnotu aktiv na konci životnosti.

Uvažujeme daňové odpisy.

Úvěr

Částka 0 % z inv. č. 0,000 tis. Kč

Úrok % - úrok je počítán jako provozní

Doba splácení

Diskont

4 %

Hodnocení

2021

Daň

0 %

k roku

Zápornou daň neuvažujeme a ztrátu nerozpouštíme v dalších letech.

Daňové odpočitatelná položka z investované částky: 0 %

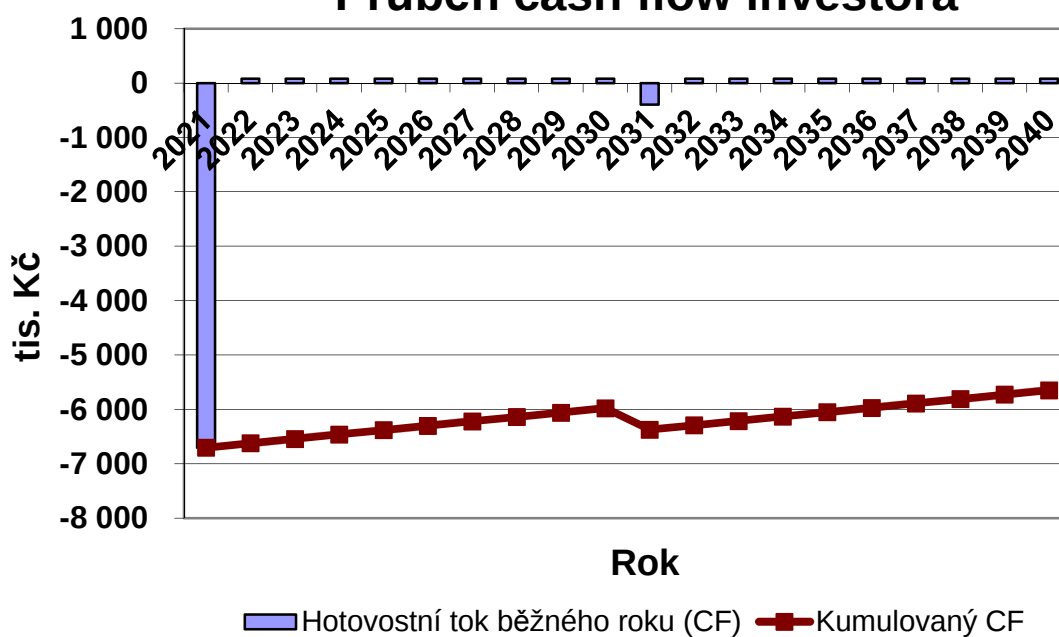
Neuvažujeme odpočitatelnou položku z investic.

Provozní výdaje (náklady)

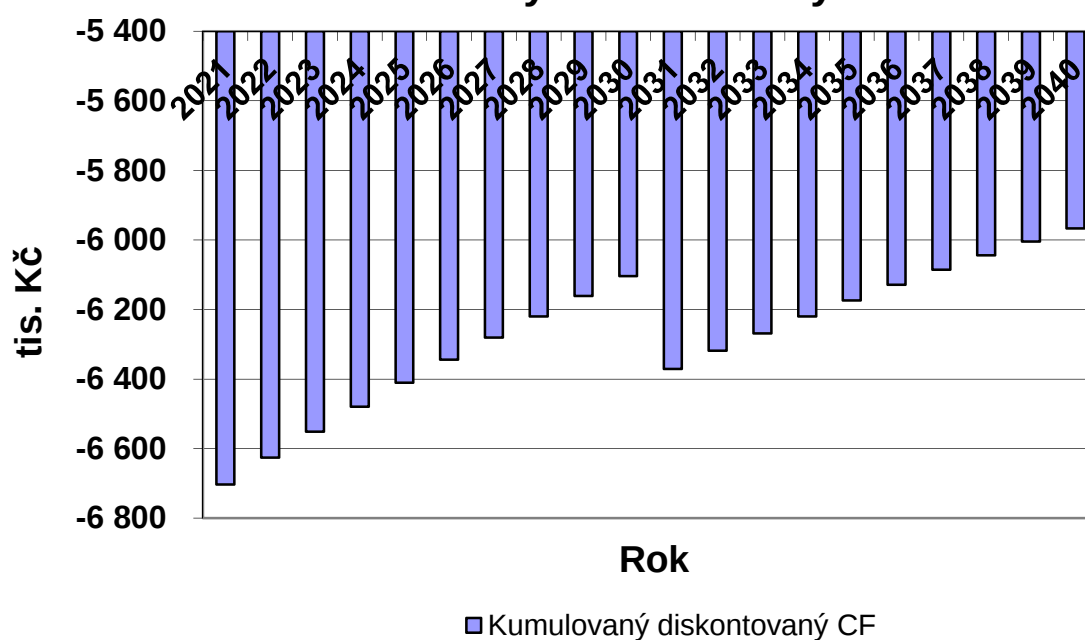
		2021	2022	Změna v dalších letech
palivo1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
palivo2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
osobní náklady				0%
opravy a údržba				0%
ostatní náklady				0%
poplatky a daně				0%
emisní poplatky				0%
	součet (tis. Kč)	0,00	0,00	
Celkem (tis. Kč)		0,00	0,00	

Příjmy (výnosy):		2021	2022	Změna v dalších letech
produkce1	množství	7	12	0%
jednotka	tis. Kč/jednotka	3,20	3,20	0%
	součin	23,30	39,95	
produkce2	množství	96	164	0%
jednotka	tis. Kč/jednotka	0,72	0,72	0%
	součin	68,43	117,30	
ostatní výnosy		-44,74	-77	0%
Celkem (tis. Kč)		46,99	80,56	

Průběh cash flow investora



Kumulovaný diskontovaný cash flow



Ekologické vyhodnocení

Množství emisí je spočítáno postupem dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. ve znění pozdějších předpisů a dle požadavků dotační Výzvy. Jedná se o globální hodnocení.

Znečišťující látka	Výchozí stav (t/r)	Posuzovaný návrh (t/r)	Rozdíl (t/r)
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,964	0,094	0,870
PM ₁₀	0,820	0,080	0,740
PM _{2,5}	0,530	0,052	0,479
SO ₂	1,023	0,025	0,999
NO _x	0,079	0,017	0,062
NH ₃	0,000	0,000	0,000
VOC	0,336	0,019	0,317
CO ₂	79,114	8,030	71,084

Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh

Stanovení celkového potenciálu úspor energie a přínosů navržených opatření bylo provedeno za následujících okrajových podmínek:

- nadmořská výška 278 m n. m.
- Při volbě okrajových podmínek je nutné, aby se výpočet vztahuje na hodnoty podle ČSN 730331-1.
- venkovní návrhová teplota v zimním období $t_e = -15\text{ °C}$
- průměrná venkovní teplota $t_{es} = 3,9\text{ °C}$, délka otopného období 242 dnů (padesátiletý průměr)
- množství emisí je spočítáno postupem dle vyhlášky č. 480/2012 Sb.
- v rámci EP je energie paliv počítána na základě jejich výhřevnosti (ne spalného tepla)
- vycházíme ze spotřeb stanovených dle Výzvy VI programu podpory Úspory energie, bod 9.3. odst. 1 písm. o, tedy jako 1,5 násobek referenční dodané energie a cen obvyklých cen energie
- při návrhu úsporných opatření je do budoucna uvažováno se zachováním stávajícího způsobu a rozsahu využití objektu
- ceny jsou uváděny vesměs bez daně z přidané hodnoty
- investiční náklady na realizaci opatření jsou stanoveny dle aktuálního rozpočtu
- ceny energie jsou uvažovány dle 1. bilance
- v ekonomickém vyhodnocení je dle přílohy č. 5 vyhlášky č. 480/2012 Sb. uvažován 0 % roční růst cen energie a doba hodnocení 20 let

7. stanovisko energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Projekt splňuje požadavek dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 a) – projekt prokázal úsporu energie.

Projekt splňuje požadavek dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 e) – modernizace soustavy osvětlení budovy je součástí komplexního projektu.

Projekt splňuje požadavek dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 h) – je dosaženo úspory energie ve smyslu definice podle směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti, tzn. úspory energie dosažené zvýšením energetické účinnosti oproti původnímu zdroji.

Projekt splňuje požadavek dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 m) – Projekt není financován provozní podporou obnovitelných zdrojů energie.

Projekt se řídí požadavkem dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 o) – Pokud nelze doložit spotřebu energie v budově či areálu alespoň za jeden rok na základě předložených faktur za energii, která odpovídá alespoň požadavkům na vytápění místností podle jejich způsobu užití nebo novému užívání budovy, tak výpočet energetických úspor podle vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov, bude uvažovat jako výchozí referenční stav klasifikační třídu energetické náročnosti budovy podle přílohy č. 2 k vyhlášce č. 264/2020 Sb. - 1,5 x ER (součet dílčích dodaných energií technických systémů budovy, které jsou předmětem realizovaných úsporných opatření). Při volbě okrajových podmínek je nutné, aby se výpočet vztahoval na hodnoty podle ČSN 730331-1.

Projekt splňuje požadavek dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 p) – budova po realizaci projektu plní minimální parametry energetické náročnosti podle požadavků definovaných § 6 odst. 2 písm. b) vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.

Dle požadavku výzvy dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 t) jednoznačně definujeme povinnost provedení vyregulování otopné soustavy po provedení opatření ke snižování energetické náročnosti budov. Jedná se o nutnost provedení vyregulování otopné soustavy na požadavky po provedení opatření ke snížení energetické náročnosti budov například seřízením průtoků, osazením regulátorů diferenčního tlaku a podobně.

Projekt splňuje požadavek dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 u) – realizací větrací jednotky jsou plněny požadavky dle Nařízení Komise (EU) 1253/2014, týkající se požadavků na ekodesign větracích jednotek.

Projekt se řídí požadavkem dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 z) – investice vede ke snížení emisí CO₂ minimálně o 30 %.

Projekt splňuje požadavek dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 aa) – v dané budově převažuje činnost odpovídající podporovaným aktivitám podle přílohy č. 1 CZ-NACE.

Projekt splňuje požadavek dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 bb) – projekt je realizován na území ČR mimo NUTS II Praha. Místo realizace je součástí jednoho energetického hospodářství a zároveň se jedná o ucelené území podle katastrální mapy. Projekt bude realizován na pozemku, na kterém stojí stavba občanského vybavení.

Projekt splňuje požadavek dle bodu 9.3 Specifické podmínky programu Úspory energie odstavec 1 cc) - měrné způsobilé výdaje na úsporu 1 GJ energie jsou nižší než 25 tis. Kč, hodnota IRR je nižší než 20 % a projekt obdržel více jak 50 b.

Body *b, c, d, f, g, i, j, k, l, n, q, r, s, v, w* jsou vzhledem k předmětu projektu nerelevantní.

1. Energetická kritéria

- Dosažení trvalé úspory spotřeby energie viz příloha č. 3 výzvy, bod C1.

Pro hodnocení vycházíme z evidenčního listu EP, kde jsou uvedeny hodnoty spotřeb k danému objektu před zavedením opatření a po zavedení opatření.

Spotřeba a náklady na energii - celkem						
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	184	MWh/r	83	MWh/r	101	MWh/r
Náklady	183	tis. Kč/r	102	tis. Kč/r	81	tis. Kč/r

Celková spotřeba před opatřením daného projektu – 184,274 MWh/r.

Celková spotřeba po provedení opatření daného projektu – 82,294 MWh/r.

Celková úspora - 101,350 MWh/r.

Provedením daného projektu dojde k trvalé úspoře energie – 55,00 %. Tímto je dosaženo 32 bodů.

2. Ekologická kritéria

- Měrné způsobilé výdaje na snížení emisí CO₂ (Kč/ kg CO₂), viz příloha č. 3 výzvy, bod C2.

Celkové investiční způsobilé výdaje projektu jsou 6 730 552,92 Kč bez DPH.

Celková úspora emisí CO₂ je 71,084 t/rok.

Měrný způsobilý výdaj je 94,68 Kč/kg CO₂. Tím je dosaženo 18,13 bodů.

3. Ekonomická kritéria

- Nákladová efektivita projektu, viz příloha č. 3 výzvy, bod D.

Roční úspora energií je 364,86 GJ.

Náklady na provedení energetického opatření jsou 6 730 552,92 Kč.

Měrné způsobilé výdaje na roční úsporu 1 GJ jsou 18 447,04 Kč.

Tím je dosaženo 9,68 bodů.

4. Technická a ostatní kritéria

- Připravenost žadatele k realizaci projektu, viz příloha č. 3 výzvy, bod B.

Projekt splňuje kritéria dle bodu B.

Tím je dosaženo 11 bodů.

- Bonifikace za instalaci OZE pro vlastní spotřebu podniku, viz příloha č. 3 výzvy, bod C3.

Je instalován kotel na biomasu. Tím je dosaženo 2 bodů.

Souhrn bodového hodnocení

Souhrn bodového hodnocení		Počet bodů	Max. počet bodů
B.	Připravenost žadatele k realizaci projektu	11	11
C.	Potřebnost a relevance projektu	52,13	72
D.	Nákladová efektivita projektu	9,68	17
Celkem		72,81	100

Celkově projekt dosahuje **72,81 bodů**.

Závěrečný výrok o naplnění účelu energetického posudku

Energetický posudek zhodnotil daný projekt a zjistil, že po provedení úsporných opatření dojde k významnému snížení spotřeby energie a k výraznému snížení emisí CO₂. Dle posuzovaných kritérií dle přílohy č. 3 dosáhl projekt 72,81 bodů a je přínosem pro životní prostředí a své okolí.

8. Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo 322910.0

1. Část - Identifikační údaje

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

META Krčín a.s.

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

a) ulice

Nahořanská

b) č.p./č.o.

268 /

c) část obce

Krčín

d) obec

Nové Město nad Metují

e) PSČ

549 01

f) email

zdenek.rydlo@novopol.cz

g) telefon

602 405 694

3. Identifikační číslo

25989324

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

BOHUSLAV LANGR - předseda
představenstva
Ing. JOSEF RYDLO - člen představenstva
ZDENĚK RYDLO - člen představenstva

b) kontakt

zdenek.rydlo@novopol.cz / 602 405 694

5. Předmět energetického auditu

a) název

Úspory energií ve společnosti META Krčín a.s.

b) adresa

p. č. st. 296/1, k. ú. Krčín [706434]

c) popis předmětu EA

Předmětem energetického posudku je posouzení proveditelnosti projektu "Úspory energií ve společnosti META Krčín a.s.". Projekt zahrnuje zateplení obvodových stěn a střechy objektu, dále výměnu některých oken, střešních světlíků, dveří a zateplení vrat. Součástí projektu je dále kompletní rekonstrukce vytápění objektu, rekonstrukce osvětlení a instalace nové VZT jednotky pro nucené větrání vnitřních prostor. Projekt bude realizován ve výrobním areálu společnosti na p. č. st. 296/1, k. ú. Krčín [706434].

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

- Dosažení trvalé úspory spotřeby energie, viz příloha č. 3 výzvy.

2. Ekologická kritéria

- Měrné způsobilé výdaje na snížení emisí CO₂ (Kč/ kg CO₂), viz příloha č. 3 výzvy.

3. Ekonomická kritéria

- Rozpočet projektu, viz příloha č. 3 výzvy.

4. Technická a ostatní kritéria

- Specifická kritéria, viz příloha č. 3 výzvy.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Hlavní činností v rámci objektu je výroba a dílenská činnost.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	1	ks
instalovaný výkon	0,050	MW
roční výroba	82	MWh
roční spotřeba paliva	590	GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	-	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	hnědé uhlí

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
-					
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	0,016	MW	90,1	MWh/r	Hnědé uhlí
Vytápění	0,050	MW	73,7	MWh/r	Hnědé uhlí
Chlazení	-	MW	-	MWh/r	-
Větrání	-	MW	13,9	MWh/r	elektřina
Úprava vlhkosti	-	MW	-	MWh/r	-
Příprava TV	-	MW	-	MWh/r	-
Osvětlení	0,005	MW	6,5	MWh/r	elektřina
Technologie	-	MW	-	MWh/r	-
Celkem	0,071	MW	184,3	MWh/r	Hnědé uhlí, elektřina

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

- Zlepšení tepelně-technických vlastností obvodových konstrukcí v souladu s opatřením 6.1
- Rekonstrukce systému vytápění v souladu s opatřením 6.2
- Výměna zářivkového osvětlení výrobní haly za LED svítidla v souladu s opatřením 6.3
- Rekonstrukce systému nuceného větrání a instalace rekuperace odpadního tepla v souladu s opatřením 6.4

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	184	MWh/r	83	MWh/r	101	MWh/r
Náklady	183	tis. Kč/r	102	tis. Kč/r	81	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	163,9	MWh/r	75,0	MWh/r	88,9	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	13,9	MWh/r	3,1	MWh/r	10,8	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Osvětlení	6,5	MWh/r	4,9	MWh/r	1,7	MWh/r
Technologie	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	20,4	MWh	7,9	MWh	12,5	MWh
SZTE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
ZP	-	MWh	-	MWh	-	MWh
TO	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Uhlí	163,9	MWh	0,0	MWh	163,9	MWh
OZE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Ostatní	0,0	MWh	75,0	MWh	-75,0	MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

OZE	-	Rozvody tepla
KVET	-	Ostatní
Ostatní	7,9	

Náklady při distribuci energie

3,5

-

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy - úprava obálky	65,3	%	Technologie	-	%
Budovy - technické systémy	17,2	%	Ostatní	6,1	%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4%
NPV	-5966	tis. Kč	investiční náklady	6731 tis. Kč
reálná doba návratnosti	> TŽ	roků	cash flow	81 tis. Kč/r
IRR	-13,5%			
rok realizace	2021			

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav
	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,964316
PM ₁₀	0,819669
PM _{2,5}	0,530374
SO ₂	1,023308
NO _x	0,078622
NH ₃	0,000000
VOC	0,336159
CO ₂	79,1139015

Navrhovaný stav	Rozdíl
	t/rok
0,093875	0,870441
0,079793	0,739875
0,051631	0,478743
0,024674	0,998633
0,017104	0,061519
0,000000	0,000000
0,018897	0,317261
8,0300808	71,083821

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Dosažení trvalé úspory spotřeby energie viz příloha č. 3 výzvy. - 55 % - uděleno 32 b.

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Měrné způsobilé výdaje na snížení emisí CO₂ (Kč/kg CO₂) viz příloha č. 3 výzvy. - 94,68 Kč/kg - uděleno 18,13 b.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Měrné způsobilé výdaje na roční úsporu 1 GJ (Kč/GJ) viz příloha č. 3 výzvy. - 18,45 tis. Kč/GJ - uděleno 9,68 b.

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Bonifikace za instalaci OZE pro vlastní spotřebu podniku - uděleno 2 b.
Připravenost žadatele k realizaci projektu, viz příloha č. 3 výzvy, bod B - 11 b.

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Petr Mádlík	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
0523	20. 11. 2009
4. Podpis	5. Datum
	25. 11. 2020

9. Oprávnění energetického specialisty



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Petr Mádlík

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 24.4.2009

provádět kontroly kotlů

s platností od 24.4.2009

provádět energetický audit

s platností od 20.11.2009

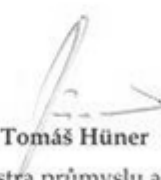
~~~~~



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

**Číslo oprávnění: 0523**

V Praze dne 20. listopadu 2009

  
Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu

## 10.Referenční budova

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.

Energie 2020 BETA2

Název úlohy: **Výrobní objekt  
REFERENČNÍ BUDOVA**

Zpracovatel:

Zakázka:

Datum: 04.12.2020

#### PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 2  
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

#### Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy  
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 2 a)  
Redukce ref. prim. energie pro: budovu jinou než RD či BD

#### Okrajové podmínky výpočtu:

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2] |      |        |       |          |
|--------------|-----------|-------------------|-------------------------------------------------------|------|--------|-------|----------|
|              |           |                   | Sever                                                 | Jih  | Východ | Západ | Horizont |
| leden        | 31        | -1,3 C            | 8,2                                                   | 34,2 | 14,1   | 14,1  | 20,8     |
| únor         | 28        | -0,1 C            | 13,4                                                  | 51,1 | 25,5   | 25,5  | 37,0     |
| březen       | 31        | 3,7 C             | 25,3                                                  | 74,4 | 46,9   | 46,9  | 72,2     |
| duben        | 30        | 8,1 C             | 36,0                                                  | 85,7 | 74,2   | 74,2  | 113,8    |
| květen       | 31        | 13,3 C            | 49,1                                                  | 87,0 | 87,0   | 87,0  | 148,8    |
| červen       | 30        | 16,1 C            | 51,8                                                  | 75,6 | 90,0   | 90,0  | 146,2    |
| červenec     | 31        | 18,0 C            | 51,3                                                  | 78,1 | 84,1   | 84,1  | 144,3    |
| srpen        | 31        | 17,9 C            | 42,4                                                  | 96,0 | 80,4   | 80,4  | 136,2    |
| září         | 30        | 13,5 C            | 28,8                                                  | 77,8 | 53,3   | 53,3  | 87,1     |
| říjen        | 31        | 8,3 C             | 18,6                                                  | 74,4 | 38,7   | 38,7  | 56,5     |
| listopad     | 30        | 3,2 C             | 9,4                                                   | 45,4 | 18,0   | 18,0  | 25,2     |
| prosinec     | 31        | 0,5 C             | 6,0                                                   | 29,0 | 11,2   | 11,2  | 14,9     |

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2] |      |      |      |        |
|--------------|-----------|-------------------|-------------------------------------------------------|------|------|------|--------|
|              |           |                   | SV                                                    | SZ   | JV   | JZ   | průměr |
| leden        | 31        | -1,3 C            | 8,2                                                   | 8,2  | 26,8 | 26,8 | 17,7   |
| únor         | 28        | -0,1 C            | 14,8                                                  | 14,8 | 41,0 | 41,0 | 28,9   |
| březen       | 31        | 3,7 C             | 29,8                                                  | 29,8 | 64,7 | 64,7 | 48,4   |
| duben        | 30        | 8,1 C             | 50,4                                                  | 50,4 | 86,4 | 86,4 | 67,5   |
| květen       | 31        | 13,3 C            | 65,5                                                  | 65,5 | 92,3 | 92,3 | 77,5   |
| červen       | 30        | 16,1 C            | 70,6                                                  | 70,6 | 87,8 | 87,8 | 76,9   |
| červenec     | 31        | 18,0 C            | 66,2                                                  | 66,2 | 85,6 | 85,6 | 74,4   |
| srpen        | 31        | 17,9 C            | 56,5                                                  | 56,5 | 94,5 | 94,5 | 74,8   |
| září         | 30        | 13,5 C            | 35,3                                                  | 35,3 | 69,1 | 69,1 | 53,3   |
| říjen        | 31        | 8,3 C             | 21,6                                                  | 21,6 | 60,3 | 60,3 | 42,6   |
| listopad     | 30        | 3,2 C             | 9,4                                                   | 9,4  | 33,8 | 33,8 | 22,7   |
| prosinec     | 31        | 0,5 C             | 6,0                                                   | 6,0  | 23,1 | 23,1 | 14,4   |

|                                                          |                           |
|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| Zeměpisná šířka lokality budovy:                         | 50,2 stupňů severní šířky |
| Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:              | 3,3 m/s                   |
| Typické okolí hodnocené budovy:                          | otevřená krajina          |
| Krytí hodnocené budovy proti větru:                      | žádné                     |
| Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: | 11,0 C                    |

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

|                                              |                                                                |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Název zóny:                                  | Výrobní hala                                                   |
| Počet podzón:                                | 1                                                              |
| Typ profilu užívání:                         | uživ. definovaný (Výrobní budova)                              |
| <b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>       | <b>jiná než obytná</b>                                         |
| Obsazenost zóny:                             | 50,0 m2/osobu                                                  |
| Uvažovaný počet osob v zóně:                 | 7,4                                                            |
| <b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>     | <b>462,5 m2</b>                                                |
| Podlah. plocha (celková vnitřní):            | 370,0 m2                                                       |
| Objem z vnějších rozměrů:                    | 2280,8 m3                                                      |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita:             | 165,0 kJ/(m2.K)                                                |
| <b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b> | <b>16,0 C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku) |
| Zóna je vytápěna / chlazená:                 | ano / ne                                                       |
| <b>Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:</b>  | <b>16,0 C</b> (pro výpočet dodané energie na vytápění)         |
| Typ vytápění:                                | nepřerušované                                                  |
| Regulace otopné soustavy:                    | ano                                                            |
| <b>Roční doba provozu osvětlení:</b>         | <b>2000 / 500 h</b> (ve dne/v noci)                            |
| Požadovaná prům. osvětlenost zóny:           | 200,0 lx                                                       |
| Činitel závislosti na denním světle:         | 1,0                                                            |
| Činitel absence osob v zóně:                 | 0,45                                                           |
| Činitel plošného využití zóny:               | 1,0                                                            |
| Průměrný index zóny:                         | 1,0                                                            |
| <b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>       | <b>0,032 W/(m2.lx)</b>                                         |
| Celkový příkon systému osvětlení:            | 2083,8 W                                                       |
| Činitel konstantní osvětlenosti:             | 1,0                                                            |
| Činitel systému řízení osv. soustavy:        | 1,0                                                            |
| Činitel typu světelných zdrojů:              | 1,1                                                            |
| Průměrná účinnost zdrojů světla:             | 20,0 %                                                         |
| <b>Celk. průměrné roční vnitřní zisky:</b>   | <b>534 W</b>                                                   |
| Prům. roční produkce tepla osobami:          | 1,6 W/m2                                                       |
| Prům. roční čas. podíl této produkce:        | 30,0 %                                                         |
| Prům. roční produkce tepla spotřebiči:       | 2,0 W/m2                                                       |
| Prům. roční čas. podíl této produkce:        | 0,0 %                                                          |
| Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:            | jen vnitřní zisky                                              |
| <b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>   | <b>5644,934 kWh</b>                                            |
| Roční potřeba teplé vody v zóně:             | 108,0 m3                                                       |
| Výchozí a cílová teplota vody:               | 10,0 C / 55,0 C                                                |

#### Otopné soustavy v zóně č. 1

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Počet otopných soustav:            | 1                    |
| <b>Název otopné soustavy č. 1:</b> | <b>Kotel na uhlí</b> |
| Podíl soustavy na dodávce tepla:   | 100,0 %              |

|                                   |                                                            |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Účinnosti otopné soustavy:        | 90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)         |
| Příkony v otopné soustavě:        | 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)      |
| <b>Zdroj tepla č. 1:</b>          | <b>Referenční zdroj tepla</b> (pův. Kotel na pevná paliva) |
| Podíl zdroje na dodávce soustavy: | 100,0 %                                                    |
| Typ zdroje tepla:                 | obecný zdroj tepla (např. kotel)                           |
| Účinnost výroby tepla zdrojem:    | 92,0 %                                                     |
| Umístění zdroje tepla:            | uvnitř hodnocené budovy                                    |
| Ergonositel:                      | ref. energonositel 1 (f=1,0)                               |

#### Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému:

|                                       |                                                                        |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ventilační zařízení č. 1:</b>      | <b>Referenční VZT zařízení</b> (pův. VZT zařízení)                     |
| Prům. roční podíl na přívodu vzduchu: | 100,0 %                                                                |
| Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:  | 100,0 %                                                                |
| Typ ventilačního zařízení:            | přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory                         |
| Jmenovitý měrný příkon zařízení:      | 3000,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní) |
| Váhový činitel regulace:              | 0,70                                                                   |
| Průměrná účinnost ZZT zařízení:       | 30,0 %                                                                 |
| Ergonositel:                          | ref. energonositel 2 (f=2,6)                                           |

#### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody: 1

##### Název systému přípravy TV č. 1:

|                                  |                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------|
| Podíl systému na dodávce tepla:  | 100,0 %                                     |
| Délka rozvodů teplé vody:        | 0,0 m                                       |
| Měrná ztráta rozvodů teplé vody: | 150,0 Wh/(m.d)                              |
| Příkony v systému přípravy TV:   | 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)         |
| <b>Zdroj tepla č. 1:</b>         | <b>Referenční zdroj tepla</b> (pův. Bojler) |
| Podíl zdroje na dodávce systému: | 100,0 %                                     |
| Typ zdroje tepla:                | obecný zdroj tepla (např. kotel)            |
| Účinnost výroby tepla zdrojem:   | 88,0 %                                      |
| Umístění zdroje tepla:           | uvnitř hodnocené budovy                     |
| Ergonositel:                     | ref. energonositel 1 (f=1,0)                |

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

| Název konstrukce            | Plocha [m <sup>2</sup> ] | UN20  | U,R   | b [-] | HT,R [W/K] |
|-----------------------------|--------------------------|-------|-------|-------|------------|
| Obvodová stěna              | 101,05                   | 0,300 | 0,400 | 1,00  | 40,420     |
| Obvodová stěna              | 116,43                   | 0,300 | 0,400 | 1,00  | 46,572     |
| Obvodová stěna              | 70,97                    | 0,300 | 0,400 | 1,00  | 28,388     |
| Obvodová stěna              | 67,03                    | 0,300 | 0,400 | 1,00  | 26,812     |
| Obvodová stěn nezateplována | 13,81                    | 0,300 | 0,400 | 1,00  | 5,524      |
| Šikmá střecha               | 102,53                   | 0,240 | 0,320 | 1,00  | 32,810     |
| Šikmá střecha               | 101,68                   | 0,240 | 0,320 | 1,00  | 32,538     |
| Šikmá střecha               | 75,14                    | 0,240 | 0,320 | 1,00  | 24,045     |
| Šikmá střecha               | 96,37                    | 0,240 | 0,320 | 1,00  | 30,838     |
| Obv. stěna SZ               | 83,68                    | 0,300 | 0,400 | 1,00  | 33,472     |
| Okna plastová JV            | 2,22 (2,22x1,0x1)        | 1,500 | 2,000 | 1,00  | 4,440      |
| Okna plastová JZ            | 5,10 (5,1x1,0x1)         | 1,500 | 2,000 | 1,00  | 10,200     |
| Okna ocelová SV             | 3,01 (3,01x1,0x1)        | 1,500 | 2,000 | 1,00  | 6,020      |
| Okna ocelová JV             | 2,84 (2,84x1,0x1)        | 1,500 | 2,000 | 1,00  | 5,680      |
| Okna ocelová JZ             | 3,85 (3,85x1,0x1)        | 1,500 | 2,000 | 1,00  | 7,700      |
| Vrata plechová              | 13,94 (13,94x1,0x1)      | 1,700 | 2,267 | 1,00  | 31,597     |
| Střešní světlík             | 12,00 (12,0x1,0x1)       | 1,400 | 1,867 | 1,00  | 22,400     |
| Luxfery                     | 3,91 (3,91x1,0x1)        | 1,500 | 2,000 | 1,00  | 7,820      |
| Dřevěné dveře               | 2,60 (2,6x1,0x1)         | 1,700 | 2,267 | 1,00  | 5,893      |

Vysvětlivky: UN20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T<sub>im</sub>=20 °C ve W/(m<sup>2</sup>K);  
U,R je referenční hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve W/(m<sup>2</sup>K);  
b je činitel teplotní redukce a HT,R je referenční měrný tepelný tok prostupem.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H<sub>t,tj</sub> = A \* DeltaU<sub>tjm</sub>.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU<sub>tjm</sub>: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

|                                                                       |             |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$ : | 403,169 W/K |
| Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$ :     | 17,563 W/K  |
| Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$ :          | 420,732 W/K |

#### Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

| 1. konstrukce ve styku se zemínou                                             |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tepelná vodivost zeminy:                                                      | 2,0 W/(m.K)                                                                                                                                           |
| Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:                                          | 333,61 m <sup>2</sup>                                                                                                                                 |
| Exponovaný obvod této podlahy:                                                | 73,58 m                                                                                                                                               |
| Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :                                          | 1,0                                                                                                                                                   |
| Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:                                         | podlaha na terénu                                                                                                                                     |
| Tloušťka obvodové stěny:                                                      | 0,5 m                                                                                                                                                 |
| Název/typ podlahové konstrukce:                                               | Podlaha na zemině                                                                                                                                     |
| Požad. součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ :                                 | 0,450 W/(m <sup>2</sup> K)                                                                                                                            |
| Referenční součinitel prostupu tepla $U_R$ :                                  | 0,600 W/(m <sup>2</sup> K)                                                                                                                            |
| Přídavná okrajová izolace:                                                    | není                                                                                                                                                  |
| Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:                                   | 0,6 W/(m <sup>2</sup> K)                                                                                                                              |
| Činitel teplotní redukce $b$ :                                                | 0,43                                                                                                                                                  |
| Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem $U$ :                             | 0,261 W/(m <sup>2</sup> K)                                                                                                                            |
| Ustálený měrný tok zemínou $H_{t,g}$ :                                        | 87,058 W/K                                                                                                                                            |
| Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$ :                            | od 46,187 do 129,079 W/K                                                                                                                              |
| ..... stanoveno pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ :                     | 116,645 / 32,281 W/K                                                                                                                                  |
| Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zemínou $H_{t,g,m}$ [W/K]:       |                                                                                                                                                       |
| <b>Měsíc:</b>                                                                 | <b>1</b> <b>2</b> <b>3</b> <b>4</b> <b>5</b> <b>6</b>                                                                                                 |
| Měrný tok:                                                                    | 129,079                      123,925                      107,604                      88,707                      66,373                      54,347 |
| <b>Měsíc:</b>                                                                 | <b>7</b> <b>8</b> <b>9</b> <b>10</b> <b>11</b> <b>12</b>                                                                                              |
| Měrný tok:                                                                    | 46,187                      46,617                      65,514                      87,848                      109,752                      121,348  |
| Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou $H_{t,g,c}$ : | 87,058 W/K                                                                                                                                            |
| Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,g,tj}$ :     | 6,672 W/K                                                                                                                                             |
| Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu $H_{t,g}$ :          | 93,730 W/K                                                                                                                                            |

#### Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

| 1. kce u nevytáp. prostoru                                                      |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Název konstrukce:                                                               | Stěna k nevytápěnému prostoru nezatepovaná |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:                             | 22,96 m <sup>2</sup>                       |
| Činitel teplotní redukce:                                                       | 0,49                                       |
| Požad. součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ :                                   | 0,600 W/(m <sup>2</sup> K)                 |
| Referenční součinitel prostupu tepla $U_R$ :                                    | 0,800 W/(m <sup>2</sup> K)                 |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:                                   | 9,0 W/K                                    |
| 2. kce u nevytáp. prostoru                                                      |                                            |
| Název konstrukce:                                                               | Stěna k nevytápěnému prostoru 500 mm       |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:                             | 15,75 m <sup>2</sup>                       |
| Činitel teplotní redukce:                                                       | 0,49                                       |
| Požad. součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ :                                   | 0,600 W/(m <sup>2</sup> K)                 |
| Referenční součinitel prostupu tepla $U_R$ :                                    | 0,800 W/(m <sup>2</sup> K)                 |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:                                   | 6,174 W/K                                  |
| Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$ : | 15,174 W/K                                 |
| Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,u,tj}$ :        | 0,774 W/K                                  |
| Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory $H_{t,u}$ :        | 15,949 W/K                                 |

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

|                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| Objem vzduchu v zóně:        | 1824,64 m <sup>3</sup> |
| Podíl vzduchu z objemu zóny: | 80,0 %                 |

|                                      |                                                                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:   | 4,5 1/h                                                        |
| Možnost příčného provětrávání:       | ano                                                            |
| Typ větrání zóny:                    | nucené (mechanický větrací systém)                             |
| Prům. tok přiváděného vzduchu:       | 2589,9 m3/h                                                    |
| Prům. tok odváděného vzduchu:        | 2589,9 m3/h                                                    |
| Účinnost zpětného získávání tepla:   |                                                                |
| - systém 1: VZT zařízení:            | 30,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 2589,9 a 2589,9 m3/h |
| Podíl času s nuceným větráním:       | 70,0 % (průměrná roční hodnota)                                |
| Intenzita přiroz. větrání bez VZT:   | 0,3 1/h                                                        |
| Ref. účinnost ZZT pro určení Hv,arg: | 30,0 % (jen v režimu vytápění)                                 |

**Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:**

| Měsíc:            | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Teplota Te,ini:   | -1,3 C  | -0,1 C  | 3,7 C   | 8,1 C   | 13,3 C  | 16,1 C  |
| Ref. tlak v zóně: | -5,2 Pa | -5,0 Pa | -4,5 Pa | -3,9 Pa | -3,1 Pa | -2,8 Pa |
| Měrný tok Hv,lea: | 203,622 | 202,809 | 200,026 | 196,453 | 191,760 | 189,021 |
| Měrný tok Hv,arg: | 38,624  | 38,624  | 38,624  | 38,624  | 38,624  | 38,624  |
| Měrný tok Hv,ztu: | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   |
| Měrný tok Hv,sup: | 426,401 | 426,401 | 426,401 | 426,401 | 426,401 | 426,398 |
| Celkový tok Hv:   | 668,647 | 667,834 | 665,051 | 661,478 | 656,785 | 654,042 |
| Měsíc:            | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      |
| Teplota Te,ini:   | 18,0 C  | 17,9 C  | 13,5 C  | 8,3 C   | 3,2 C   | 0,5 C   |
| Ref. tlak v zóně: | -2,5 Pa | -2,5 Pa | -3,1 Pa | -3,8 Pa | -4,5 Pa | -4,9 Pa |
| Měrný tok Hv,lea: | 187,068 | 187,172 | 191,570 | 196,282 | 200,409 | 202,390 |
| Měrný tok Hv,arg: | 38,624  | 38,624  | 38,624  | 38,624  | 38,624  | 38,624  |
| Měrný tok Hv,ztu: | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   |
| Měrný tok Hv,sup: | 426,401 | 426,401 | 426,401 | 426,401 | 426,401 | 426,401 |
| Celkový tok Hv:   | 652,093 | 652,198 | 656,595 | 661,307 | 665,434 | 667,415 |

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 660,740 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

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

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,2 ° severní šířky

| Název výplně otvoru         | Orientace | Markýza |       | Levá stěna |        | Pravá stěna |        | Celk. F,fin |
|-----------------------------|-----------|---------|-------|------------|--------|-------------|--------|-------------|
|                             |           | D x L   | F,ov  | D x L      | F,finL | D x L       | F,finR |             |
| Okna plastová JV            | JV        | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000       |
| Okna plastová JZ            | JZ        | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000       |
| Okna ocelová SV             | SV        | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000       |
| Okna ocelová JV             | JV        | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000       |
| Okna ocelová JZ             | JZ        | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000       |
| Vrata plechová              | SV        | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000       |
| Střešní světlík             | SZ        | ----    | ----- | ----       | -----  | ----        | -----  | -----       |
| Luxfery                     | SV        | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000       |
| Dřevěné dveře               | JV        | ----    | 1,000 | ----       | -----  | ----        | -----  | 1,000       |
| Obvodová stěna              | SV        | ----    | ----- | ----       | -----  | ----        | -----  | -----       |
| Obvodová stěna              | JV        | ----    | ----- | ----       | -----  | ----        | -----  | -----       |
| Obvodová stěna              | JZ        | ----    | ----- | ----       | -----  | ----        | -----  | -----       |
| Obvodová stěna              | SZ        | ----    | ----- | ----       | -----  | ----        | -----  | -----       |
| Obvodová stěn nezateplovaná | JZ        | ----    | ----- | ----       | -----  | ----        | -----  | -----       |
| Šikmá střecha               | JV        | ----    | ----- | ----       | -----  | ----        | -----  | -----       |
| Šikmá střecha               | JZ        | ----    | ----- | ----       | -----  | ----        | -----  | -----       |
| Šikmá střecha               | SV        | ----    | ----- | ----       | -----  | ----        | -----  | -----       |
| Šikmá střecha               | SZ        | ----    | ----- | ----       | -----  | ----        | -----  | -----       |
| Obv. stěna SZ               | SZ        | ----    | ----- | ----       | -----  | ----        | -----  | -----       |

| Název výplně otvoru | Orientace | Okolí / Horiz.<br>H x B | F,hor | Celkový<br>činitel Fsh | Způsob stanovení<br>celk. činitele stínění |
|---------------------|-----------|-------------------------|-------|------------------------|--------------------------------------------|
|---------------------|-----------|-------------------------|-------|------------------------|--------------------------------------------|

|                             |    |      |       |       |                           |
|-----------------------------|----|------|-------|-------|---------------------------|
| Okna plastová JV            | JV | ---- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem   |
| Okna plastová JZ            | JZ | ---- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem   |
| Okna ocelová SV             | SV | ---- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem   |
| Okna ocelová JV             | JV | ---- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem   |
| Okna ocelová JZ             | JZ | ---- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem   |
| Vrata plechová              | SV | ---- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem   |
| Střešní světlík             | SZ | ---- | ----- | ----- | výplň otvoru není stíněna |
| Luxfery                     | SV | ---- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem   |
| Dřevěné dveře               | JV | ---- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem   |
| Obvodová stěna              | SV | ---- | ----- | ----- | konstrukce není stíněna   |
| Obvodová stěna              | JV | ---- | ----- | ----- | konstrukce není stíněna   |
| Obvodová stěna              | JZ | ---- | ----- | ----- | konstrukce není stíněna   |
| Obvodová stěna              | SZ | ---- | ----- | ----- | konstrukce není stíněna   |
| Obvodová stěn nezateplovaná | JZ | ---- | ----- | ----- | konstrukce není stíněna   |
| Šikmá střecha               | JV | ---- | ----- | ----- | konstrukce není stíněna   |
| Šikmá střecha               | JZ | ---- | ----- | ----- | konstrukce není stíněna   |
| Šikmá střecha               | SV | ---- | ----- | ----- | konstrukce není stíněna   |
| Šikmá střecha               | SZ | ---- | ----- | ----- | konstrukce není stíněna   |
| Obv. stěna SZ               | SZ | ---- | ----- | ----- | konstrukce není stíněna   |

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční činitel stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

| Název konstrukce            | Plocha [m2] | g/alfa [-] | Fgl [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fsh [-]     | Orientace |
|-----------------------------|-------------|------------|---------|---------------|-------------|-----------|
| Okna plastová JV            | 2,22        | 0,50       | 0,70    | 1,00/0,20     | 0,750-0,750 | JV (90°)  |
| Okna plastová JZ            | 5,1         | 0,50       | 0,70    | 1,00/0,20     | 0,750-0,750 | JZ (90°)  |
| Okna ocelová SV             | 3,01        | 0,50       | 0,70    | 1,00/1,00     | 0,750-0,750 | SV (90°)  |
| Okna ocelová JV             | 2,84        | 0,50       | 0,70    | 1,00/0,20     | 0,750-0,750 | JV (90°)  |
| Okna ocelová JZ             | 3,85        | 0,50       | 0,70    | 1,00/0,20     | 0,750-0,750 | JZ (90°)  |
| Vrata plechová              | 13,94       | 0,00       | 0,00    | 1,00/1,00     | 0,750-0,750 | SV (90°)  |
| Střešní světlík             | 12,0        | 0,50       | 0,70    | 1,00/1,00     | 1,000-1,000 | SZ (15°)  |
| Luxfery                     | 3,91        | 0,50       | 0,70    | 1,00/1,00     | 0,750-0,750 | SV (90°)  |
| Dřevěné dveře               | 2,6         | 0,00       | 0,00    | 1,00/0,20     | 0,750-0,750 | JV (90°)  |
| Obvodová stěna              | 101,05      | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | SV (90°)  |
| Obvodová stěna              | 116,43      | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | JV (90°)  |
| Obvodová stěna              | 70,97       | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | JZ (90°)  |
| Obvodová stěna              | 67,03       | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | SZ (90°)  |
| Obvodová stěn nezateplovaná | 13,81       | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | JZ (90°)  |
| Šikmá střecha               | 102,53      | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | JV (35°)  |
| Šikmá střecha               | 101,68      | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | JZ (25°)  |
| Šikmá střecha               | 75,14       | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | SV (25°)  |
| Šikmá střecha               | 96,37       | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | SZ (25°)  |
| Obv. stěna SZ               | 83,68       | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | 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); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Q<sub>s,d</sub> [kWh]:

| Měsíc:                | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Sol. zisk (vytápění): | 297,72  | 275,97  | 496,50  | 757,71  | 935,74  | 934,09  |
| Ztráta sáláním:       | -284,06 | -256,57 | -284,06 | -274,90 | -284,06 | -274,90 |
| Celkem (vytápění):    | 13,66   | 19,40   | 212,44  | 482,81  | 651,67  | 659,19  |
| Měsíc:                | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      |
| Sol. zisk (vytápění): | 909,03  | 871,98  | 572,19  | 406,51  | 197,93  | 128,60  |
| Ztráta sáláním:       | -284,06 | -284,06 | -274,90 | -284,06 | -274,90 | -284,06 |
| Celkem (vytápění):    | 624,97  | 587,92  | 297,29  | 122,45  | -76,97  | -155,46 |

## PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 2

|                                              |                                                                                  |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Název zóny:                                  | Administrativní budova                                                           |
| Počet podzón:                                | 1                                                                                |
| Typ profilu užívání:                         | uživ. definovaný (Administrativní budova)                                        |
| <b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>       | <b>jiná než obytná</b>                                                           |
| Obsazenost zóny:                             | 13,9 m2/osobu                                                                    |
| Uvažovaný počet osob v zóně:                 | 1,9                                                                              |
| <b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>     | <b>32,9 m2</b>                                                                   |
| Podlah. plocha (celková vnitřní):            | 26,3 m2                                                                          |
| Objem z vnějších rozměrů:                    | 105,1 m3                                                                         |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita:             | 165,0 kJ/(m2.K)                                                                  |
| <b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b> | <b>20,0 C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)                   |
| Zóna je vytápěna / chlazena:                 | ano / ne                                                                         |
| <b>Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:</b>  | <b>20,0 C</b> (pro výpočet dodané energie na vytápění)                           |
| Typ vytápění:                                | tlumené s otopnou přestávkou v délce 113,6 h za týden a udržovanou teplotou 16 C |
| Regulace otopné soustavy:                    | ano                                                                              |
| <b>Roční doba provozu osvětlení:</b>         | <b>2250 / 300 h</b> (ve dne/v noci)                                              |
| Požadovaná prům. osvětlenost zóny:           | 310,0 lx                                                                         |
| Činitel závislosti na denním světle:         | 1,0                                                                              |
| Činitel absence osob v zóně:                 | 0,3                                                                              |
| Činitel plošného využití zóny:               | 0,84                                                                             |
| Průměrný index zóny:                         | 2,5                                                                              |
| <b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>       | <b>0,032 W/(m2.lx)</b>                                                           |
| Celkový příkon systému osvětlení:            | 192,9 W                                                                          |
| Činitel konstantní osvětlenosti:             | 1,0                                                                              |
| Činitel systému řízení osv. soustavy:        | 1,0                                                                              |
| Činitel typu světelných zdrojů:              | 1,1                                                                              |
| Průměrná účinnost zdrojů světla:             | 20,0 %                                                                           |
| <b>Celk. průměrné roční vnitřní zisky:</b>   | <b>139 W</b>                                                                     |
| Prům. roční produkce tepla osobami:          | 5,0 W/m2                                                                         |
| Prům. roční čas. podíl této produkce:        | 25,0 %                                                                           |
| Prům. roční produkce tepla spotřebiči:       | 10,0 W/m2                                                                        |
| Prům. roční čas. podíl této produkce:        | 25,0 %                                                                           |
| Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:            | jen vnitřní zisky                                                                |
| <b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>   | <b>215,845 kWh</b>                                                               |
| Roční potřeba teplé vody v zóně:             | 4,1 m3                                                                           |
| Výchozí a cílová teplota vody:               | 10,0 C / 55,0 C                                                                  |

#### Otopné soustavy v zóně č. 2

|                                    |                                                            |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Počet otopných soustav:            | 1                                                          |
| <b>Název otopné soustavy č. 1:</b> | <b>Kotel</b>                                               |
| Podíl soustavy na dodávce tepla:   | 100,0 %                                                    |
| Účinnosti otopné soustavy:         | 90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)         |
| Příkony v otopné soustavě:         | 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)      |
| <b>Zdroj tepla č. 1:</b>           | <b>Referenční zdroj tepla</b> (pův. Kotel na pevná paliva) |
| Podíl zdroje na dodávce soustavy:  | 100,0 %                                                    |
| Typ zdroje tepla:                  | obecný zdroj tepla (např. kotel)                           |
| Účinnost výroby tepla zdrojem:     | 92,0 %                                                     |
| Umístění zdroje tepla:             | uvnitř hodnocené budovy                                    |
| Energonositel:                     | ref. energonositel 1 (f=1,0)                               |

#### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 2

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| Počet systémů přípravy teplé vody:     | 1       |
| <b>Název systému přípravy TV č. 1:</b> |         |
| Podíl systému na dodávce tepla:        | 100,0 % |

|                                  |                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------|
| Délka rozvodů teplé vody:        | 0,0 m                                       |
| Měrná ztráta rozvodů teplé vody: | 150,0 Wh/(m.d)                              |
| Příkony v systému přípravy TV:   | 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)         |
| <b>Zdroj tepla č. 1:</b>         | <b>Referenční zdroj tepla (pův. Bojler)</b> |
| Podíl zdroje na dodávce systému: | 100,0 %                                     |
| Typ zdroje tepla:                | obecný zdroj tepla (např. kotel)            |
| Účinnost výroby tepla zdrojem:   | 88,0 %                                      |
| Umístění zdroje tepla:           | uvnitř hodnocené budovy                     |
| Energonositel:                   | ref. energonositel 1 (f=1,0)                |

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a venkovním vzduchem

| Název konstrukce   | Plocha [m2]       | UN20  | U,R   | b [-] | HT,R [W/K] |
|--------------------|-------------------|-------|-------|-------|------------|
| Obvodová stěna     | 8,90              | 0,300 | 0,300 | 1,00  | 2,670      |
| Obvodová stěna     | 12,32             | 0,300 | 0,300 | 1,00  | 3,696      |
| Ob. stěna 300 mm   | 10,27             | 0,300 | 0,300 | 1,00  | 3,081      |
| Šikmá střecha      | 12,62             | 0,240 | 0,240 | 1,00  | 3,029      |
| Okna plastová - SV | 2,38 (2,38x1,0x1) | 1,500 | 1,500 | 1,00  | 3,570      |
| Okna pl JV         | 1,22 (1,22x1,0x1) | 1,500 | 1,500 | 1,00  | 1,830      |
| Stávající dveře    | 2,00 (2,0x1,0x1)  | 1,500 | 1,500 | 1,00  | 3,000      |

Vysvětlivky: UN20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro  $T_{im}=20\text{ °C}$  ve W/(m2K);  
U,R je referenční hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve W/(m2K);  
b je činitel teplotní redukce a HT,R je referenční měrný tepelný tok prostupem.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin  $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tjm}$ .

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tjm}$ : 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{t,d,c}$ : 20,876 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami  $H_{t,d,tj}$ : 0,994 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru  $H_{t,d}$ : 21,870 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 2

##### 1. konstrukce ve styku se zemínou

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Tepelná vodivost zeminy:                                  | 2,0 W/(m.K)            |
| Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:                      | 32,9 m2                |
| Exponovaný obvod této podlahy:                            | 15,93 m                |
| Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :                      | 1,0                    |
| Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:                     | podlaha na terénu      |
| Tloušťka obvodové stěny:                                  | 0,5 m                  |
| Název/typ podlahové konstrukce:                           | Podlaha na zemině      |
| Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:                   | 0,450 W/(m2K)          |
| Referenční součinitel prostupu tepla U,R:                 | 0,450 W/(m2K)          |
| Přídavná okrajová izolace:                                | není                   |
| Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:               | 0,45 W/(m2K)           |
| Činitel teplotní redukce b:                               | 0,64                   |
| Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:             | 0,289 W/(m2K)          |
| Ustálený měrný tok zemínou $H_{t,g}$ :                    | 9,52 W/K               |
| Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$ :        | od 4,759 do 14,414 W/K |
| ..... stanoveno pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ : | 9,684 / 5,761 W/K      |

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zemínou  $H_{t,g,m}$  [W/K]:

| Měsíc:     | 1      | 2      | 3      | 4     | 5      | 6      |
|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| Měrný tok: | 14,414 | 13,814 | 11,913 | 9,712 | 7,110  | 5,709  |
| Měsíc:     | 7      | 8      | 9      | 10    | 11     | 12     |
| Měrný tok: | 4,759  | 4,809  | 7,010  | 9,611 | 12,163 | 13,514 |

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou  $H_{t,g,c}$ : 9,520 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami  $H_{t,g,tj}$ : 0,658 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu  $H_{t,g}$ : 10,178 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 2

|                                                                           |                                      | 1. kce u nevytáp. prostoru |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Název konstrukce:                                                         | Stěna k nevytápěnému prostoru 300 mm |                            |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:                       | 10,27 m <sup>2</sup>                 |                            |
| Činitel teplotní redukce:                                                 | 0,49                                 |                            |
| Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:                                   | 0,600 W/(m <sup>2</sup> K)           |                            |
| Referenční součinitel prostupu tepla U,R:                                 | 0,600 W/(m <sup>2</sup> K)           |                            |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:                             | 3,019 W/K                            |                            |
|                                                                           |                                      | 2. kce u nevytáp. prostoru |
| Název konstrukce:                                                         | Stěna k nevytápěnému prostoru 500 mm |                            |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:                       | 4,61 m <sup>2</sup>                  |                            |
| Činitel teplotní redukce:                                                 | 0,49                                 |                            |
| Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:                                   | 0,600 W/(m <sup>2</sup> K)           |                            |
| Referenční součinitel prostupu tepla U,R:                                 | 0,600 W/(m <sup>2</sup> K)           |                            |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:                             | 1,355 W/K                            |                            |
|                                                                           |                                      | 3. kce u nevytáp. prostoru |
| Název konstrukce:                                                         | Strop do půdy                        |                            |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:                       | 14,72 m <sup>2</sup>                 |                            |
| Činitel teplotní redukce:                                                 | 0,83                                 |                            |
| Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:                                   | 0,300 W/(m <sup>2</sup> K)           |                            |
| Referenční součinitel prostupu tepla U,R:                                 | 0,300 W/(m <sup>2</sup> K)           |                            |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:                             | 3,665 W/K                            |                            |
| Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory Ht,u,c: | 8,040 W/K                            |                            |
| Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,u,tj:        | 0,592 W/K                            |                            |
| Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory Ht,u:        | 8,632 W/K                            |                            |

## Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2

|                                                                                                       |                                |         |         |         |         |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Objem vzduchu v zóně:                                                                                 | 84,08 m3                       |         |         |         |         |         |
| Podíl vzduchu z objemu zóny:                                                                          | 80,0 %                         |         |         |         |         |         |
| Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:                                                                    | 4,5 1/h                        |         |         |         |         |         |
| Možnost příčného provětrávání:                                                                        | ano                            |         |         |         |         |         |
| Typ větrání zóny:                                                                                     | přirozené                      |         |         |         |         |         |
| Intenzita přirozeného větrání:                                                                        | 0,3 1/h                        |         |         |         |         |         |
| Ref. účinnost ZZT pro určení Hv,arg:                                                                  | 30,0 % (jen v režimu vytápění) |         |         |         |         |         |
| <u>Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:</u> |                                |         |         |         |         |         |
| Měsíc:                                                                                                | 1                              | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       |
| Teplota Te,ini:                                                                                       | -1,3 C                         | -0,1 C  | 3,7 C   | 8,1 C   | 13,3 C  | 16,1 C  |
| Ref. tlak v zóně:                                                                                     | -3,7 Pa                        | -3,6 Pa | -3,3 Pa | -2,9 Pa | -2,5 Pa | -2,3 Pa |
| Měrný tok Hv,lea:                                                                                     | 11,245                         | 11,205  | 11,076  | 10,922  | 10,743  | 10,638  |
| Měrný tok Hv,arg:                                                                                     | 5,933                          | 5,933   | 5,933   | 5,933   | 5,933   | 5,933   |
| Měrný tok Hv,ztu:                                                                                     | 0,000                          | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   |
| Měrný tok Hv,sup:                                                                                     | 0,000                          | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   |
| Celkový tok Hv:                                                                                       | 17,178                         | 17,138  | 17,009  | 16,855  | 16,675  | 16,571  |
| Měsíc:                                                                                                | 7                              | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      |
| Teplota Te,ini:                                                                                       | 18,0 C                         | 17,9 C  | 13,5 C  | 8,3 C   | 3,2 C   | 0,5 C   |
| Ref. tlak v zóně:                                                                                     | -2,1 Pa                        | -2,1 Pa | -2,5 Pa | -2,9 Pa | -3,3 Pa | -3,6 Pa |
| Měrný tok Hv,lea:                                                                                     | 10,566                         | 10,570  | 10,735  | 10,915  | 11,093  | 11,185  |
| Měrný tok Hv,arg:                                                                                     | 5,933                          | 5,933   | 5,933   | 5,933   | 5,933   | 5,933   |
| Měrný tok Hv,ztu:                                                                                     | 0,000                          | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   |
| Měrný tok Hv,sup:                                                                                     | 0,000                          | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   |
| Celkový tok Hv:                                                                                       | 16,499                         | 16,503  | 16,668  | 16,848  | 17,026  | 17,118  |

**Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění:** 16,841 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním

do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

## Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,2 ° severní šířky

| Název výplně otvoru | Orientace | Markýza |                 | Levá stěna |                   | Pravá stěna |                   | Celk. F <sub>fin</sub> |
|---------------------|-----------|---------|-----------------|------------|-------------------|-------------|-------------------|------------------------|
|                     |           | D x L   | F <sub>ov</sub> | D x L      | F <sub>finL</sub> | D x L       | F <sub>finR</sub> |                        |
| Okna plastová - SV  | SV        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                  |
| Okna pl JV          | JV        | ----    | 1,000           | ----       | -----             | ----        | -----             | 1,000                  |
| Stávající dveře     | SV        | ----    | -----           | ----       | -----             | ----        | -----             | -----                  |
| Obvodová stěna      | SV        | ----    | -----           | ----       | -----             | ----        | -----             | -----                  |
| Obvodová stěna      | JV        | ----    | -----           | ----       | -----             | ----        | -----             | -----                  |
| Ob. stěna 300 mm    | SV        | ----    | -----           | ----       | -----             | ----        | -----             | -----                  |
| Šikmá střecha       | JV        | ----    | -----           | ----       | -----             | ----        | -----             | -----                  |

| Název výplně otvoru | Orientace | Okolí / Horiz. |                  | Celkový činitel Fsh | Způsob stanovení celk. činitele stínění |
|---------------------|-----------|----------------|------------------|---------------------|-----------------------------------------|
|                     |           | H x B          | F <sub>hor</sub> |                     |                                         |
| Okna plastová - SV  | SV        | ----           | 0,750            | 0,750               | přímé zadání uživatelem                 |
| Okna pl JV          | JV        | ----           | 0,750            | 0,750               | přímé zadání uživatelem                 |
| Stávající dveře     | SV        | ----           | -----            | -----               | výplň otvoru není stíněna               |
| Obvodová stěna      | SV        | ----           | -----            | -----               | konstrukce není stíněna                 |
| Obvodová stěna      | JV        | ----           | -----            | -----               | konstrukce není stíněna                 |
| Ob. stěna 300 mm    | SV        | ----           | -----            | -----               | konstrukce není stíněna                 |
| Šikmá střecha       | JV        | ----           | -----            | -----               | konstrukce není stíněna                 |

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční činitel stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

| Název konstrukce   | Plocha [m2] | g/alfa [-] | Fgl [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fsh [-]     | Orientace |
|--------------------|-------------|------------|---------|---------------|-------------|-----------|
| Okna plastová - SV | 2,38        | 0,50       | 0,70    | 1,00/1,00     | 0,750-0,750 | SV (90°)  |
| Okna pl JV         | 1,22        | 0,50       | 0,70    | 1,00/0,20     | 0,750-0,750 | JV (90°)  |
| Stávající dveře    | 2,0         | 0,00       | 0,00    | 1,00/1,00     | 1,000-1,000 | SV (90°)  |
| Obvodová stěna     | 8,9         | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | SV (90°)  |
| Obvodová stěna     | 12,32       | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | JV (90°)  |
| Ob. stěna 300 mm   | 10,27       | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | SV (90°)  |
| Šikmá střecha      | 12,62       | 0,60       | -----   | -----         | 1,000-1,000 | JV (25°)  |

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); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

## Celkový solární zisk konstrukcemi Q<sub>s,d</sub> [kWh]:

| Měsíc:                | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Sol. zisk (vytápění): | 17,90  | 20,20  | 35,40  | 53,24  | 63,43  | 65,00  |
| Ztráta sáláním:       | -14,71 | -13,29 | -14,71 | -14,23 | -14,71 | -14,23 |
| Celkem (vytápění):    | 3,19   | 6,91   | 20,70  | 39,01  | 48,72  | 50,77  |
| Měsíc:                | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     |
| Sol. zisk (vytápění): | 61,89  | 59,01  | 39,76  | 29,53  | 15,03  | 10,03  |
| Ztráta sáláním:       | -14,71 | -14,71 | -14,23 | -14,71 | -14,23 | -14,71 |
| Celkem (vytápění):    | 47,19  | 44,30  | 25,53  | 14,82  | 0,79   | -4,68  |

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

|                                       |              |                                                  |
|---------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------|
| Název zóny:                           | Výrobní hala |                                                  |
| Převažující návrhová vnitřní teplota: | 16,0 C       | (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku) |
| Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:  | 16,0 C       | (pro výpočet dodané energie na vytápění)         |

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano  
 Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 660,740 W/K  
 Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 403,169 W/K  
 Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 87,058 W/K  
 Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 15,174 W/K  
 Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 25,010 W/K  
**Výsledný měrný tepelný tok H: 1191,151 W/K**

**Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H<sub>12</sub>:** -----

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

| Měsíc | Q <sub>H,ht</sub><br>[MWh] | Q <sub>int</sub><br>[MWh] | Q <sub>tec</sub><br>[MWh] | Q <sub>sol</sub><br>[MWh] | Q <sub>gn</sub><br>[MWh] | Eta,H<br>[-] | fH<br>[%] | Q <sub>H,nd</sub><br>[MWh] |
|-------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|-----------|----------------------------|
| 1     | 15,035                     | 0,528                     | -----                     | 0,014                     | 0,542                    | 0,998        | 100,0     | 14,494                     |
| 2     | 12,648                     | 0,445                     | -----                     | 0,019                     | 0,464                    | 0,998        | 100,0     | 12,185                     |
| 3     | 10,745                     | 0,403                     | -----                     | 0,212                     | 0,615                    | 0,995        | 100,0     | 10,132                     |
| 4     | 6,764                      | 0,349                     | -----                     | 0,483                     | 0,832                    | 0,982        | 100,0     | 5,947                      |
| 5     | 2,581                      | 0,315                     | -----                     | 0,652                     | 0,966                    | 0,894        | 78,5      | 1,718                      |
| 6     | 0,215                      | 0,297                     | -----                     | 0,659                     | 0,956                    | 0,225        | 0,0       | -----                      |
| 7     | -1,372                     | 0,301                     | -----                     | 0,625                     | 0,926                    | 1,000        | 0,0       | -----                      |
| 8     | -1,288                     | 0,315                     | -----                     | 0,588                     | 0,902                    | 1,000        | 0,0       | -----                      |
| 9     | 2,334                      | 0,355                     | -----                     | 0,297                     | 0,652                    | 0,932        | 80,2      | 1,727                      |
| 10    | 6,820                      | 0,400                     | -----                     | 0,122                     | 0,523                    | 0,992        | 100,0     | 6,301                      |
| 11    | 10,813                     | 0,451                     | -----                     | -0,077                    | 0,374                    | 0,998        | 100,0     | 10,439                     |
| 12    | 13,488                     | 0,523                     | -----                     | -0,155                    | 0,367                    | 0,999        | 100,0     | 13,121                     |

Vysvětlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>tec</sub> jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulací nádrží; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> 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<sub>H,nd</sub> je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>H,nd</sub>: 76,064 MWh**

#### Energie dodaná do zóny po měsících

| Měsíc | Q <sub>f,H</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,C</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,RH</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,F</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,W</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,L</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,A</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,K</sub><br>[MWh] | Q <sub>fuel</sub><br>[MWh] |
|-------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1     | 19,892                    | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,545                     | 0,495                     | -----                     | -----                     | 21,718                     |
| 2     | 16,723                    | -----                     | -----                      | 0,711                     | 0,492                     | 0,407                     | -----                     | -----                     | 18,332                     |
| 3     | 13,906                    | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,545                     | 0,339                     | -----                     | -----                     | 15,576                     |
| 4     | 8,162                     | -----                     | -----                      | 0,761                     | 0,527                     | 0,277                     | -----                     | -----                     | 9,727                      |
| 5     | 2,357                     | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,545                     | 0,228                     | -----                     | -----                     | 3,917                      |
| 6     | -----                     | -----                     | -----                      | 0,761                     | 0,527                     | 0,212                     | -----                     | -----                     | 1,500                      |
| 7     | -----                     | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,545                     | 0,212                     | -----                     | -----                     | 1,543                      |
| 8     | -----                     | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,545                     | 0,228                     | -----                     | -----                     | 1,560                      |
| 9     | 2,370                     | -----                     | -----                      | 0,761                     | 0,527                     | 0,283                     | -----                     | -----                     | 3,942                      |
| 10    | 8,647                     | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,545                     | 0,335                     | -----                     | -----                     | 10,314                     |
| 11    | 14,327                    | -----                     | -----                      | 0,761                     | 0,527                     | 0,404                     | -----                     | -----                     | 16,020                     |
| 12    | 18,008                    | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,545                     | 0,488                     | -----                     | -----                     | 19,828                     |

Vysvětlivky: Q<sub>f,H</sub> je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q<sub>f,C</sub> je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q<sub>f,RH</sub> je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q<sub>f,F</sub> je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q<sub>f,W</sub> je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q<sub>f,L</sub> je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q<sub>f,A</sub> je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q<sub>f,K</sub> je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>: 123,978 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 530,41 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 1250,48 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,42 W/(m<sup>2</sup>K)**

## VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny: Administrativní budova

Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):

|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     |
| 17,3 C | 17,3 C | 17,4 C | 17,4 C | 18,0 C | 19,5 C | 20,0 C | 20,0 C | 17,9 C | 17,4 C | 17,4 C | 17,4 C |

Zóna je vytápěna / chlazena: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním H<sub>v</sub>: 16,841 W/K

Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H<sub>t,d,c</sub>: 20,876 W/K

Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí H<sub>t,g,c</sub>: 9,520 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory H<sub>t,u,c</sub>: 8,040 W/K

Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami H<sub>t,tj</sub>: 2,244 W/K

**Výsledný měrný tepelný tok H: 57,520 W/K**

**Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 H<sub>21</sub>:** -----

### Potřeba tepla na vytápění po měsících

| Měsíc | Q <sub>H,ht</sub><br>[MWh] | Q <sub>int</sub><br>[MWh] | Q <sub>tec</sub><br>[MWh] | Q <sub>sol</sub><br>[MWh] | Q <sub>gn</sub><br>[MWh] | E <sub>ta,H</sub><br>[-] | f <sub>H</sub><br>[%] | Q <sub>H,nd</sub><br>[MWh] |
|-------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1     | 0,766                      | 0,118                     | -----                     | 0,003                     | 0,121                    | 0,985                    | 100,0                 | 0,646                      |
| 2     | 0,649                      | 0,103                     | -----                     | 0,007                     | 0,110                    | 0,983                    | 100,0                 | 0,540                      |
| 3     | 0,569                      | 0,104                     | -----                     | 0,021                     | 0,125                    | 0,971                    | 100,0                 | 0,447                      |
| 4     | 0,384                      | 0,096                     | -----                     | 0,039                     | 0,135                    | 0,932                    | 100,0                 | 0,259                      |
| 5     | 0,218                      | 0,094                     | -----                     | 0,049                     | 0,143                    | 0,816                    | 100,0                 | 0,101                      |
| 6     | 0,162                      | 0,090                     | -----                     | 0,051                     | 0,141                    | 0,734                    | 100,0                 | 0,059                      |
| 7     | 0,112                      | 0,093                     | -----                     | 0,047                     | 0,140                    | 0,607                    | 100,0                 | 0,027                      |
| 8     | 0,116                      | 0,094                     | -----                     | 0,044                     | 0,138                    | 0,624                    | 100,0                 | 0,029                      |
| 9     | 0,199                      | 0,097                     | -----                     | 0,026                     | 0,122                    | 0,832                    | 100,0                 | 0,097                      |
| 10    | 0,389                      | 0,104                     | -----                     | 0,015                     | 0,119                    | 0,947                    | 100,0                 | 0,277                      |
| 11    | 0,569                      | 0,108                     | -----                     | 0,001                     | 0,108                    | 0,978                    | 100,0                 | 0,463                      |
| 12    | 0,694                      | 0,118                     | -----                     | -0,005                    | 0,113                    | 0,984                    | 100,0                 | 0,583                      |

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

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>H,nd</sub>: 3,529 MWh**

### Energie dodaná do zóny po měsících

| Měsíc | Q <sub>f,H</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,C</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,RH</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,F</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,W</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,L</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,A</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,K</sub><br>[MWh] | Q <sub>fuel</sub><br>[MWh] |
|-------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1     | 0,887                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,021                     | 0,056                     | -----                     | -----                     | 0,963                      |
| 2     | 0,742                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,019                     | 0,046                     | -----                     | -----                     | 0,807                      |
| 3     | 0,614                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,021                     | 0,038                     | -----                     | -----                     | 0,673                      |
| 4     | 0,355                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,020                     | 0,031                     | -----                     | -----                     | 0,406                      |
| 5     | 0,139                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,021                     | 0,026                     | -----                     | -----                     | 0,186                      |
| 6     | 0,081                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,020                     | 0,024                     | -----                     | -----                     | 0,125                      |
| 7     | 0,037                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,021                     | 0,024                     | -----                     | -----                     | 0,082                      |
| 8     | 0,040                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,021                     | 0,026                     | -----                     | -----                     | 0,087                      |
| 9     | 0,134                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,020                     | 0,032                     | -----                     | -----                     | 0,186                      |
| 10    | 0,380                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,021                     | 0,038                     | -----                     | -----                     | 0,439                      |
| 11    | 0,635                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,020                     | 0,046                     | -----                     | -----                     | 0,701                      |
| 12    | 0,800                     | -----                     | -----                      | -----                     | 0,021                     | 0,055                     | -----                     | -----                     | 0,877                      |

Vysvětlivky: Q<sub>f,H</sub> je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q<sub>f,C</sub> je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q<sub>f,RH</sub> je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q<sub>f,F</sub> je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q<sub>f,W</sub> je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q<sub>f,L</sub> je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q<sub>f,A</sub> je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q<sub>f,K</sub> je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>: 5,531 MWh**

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 40,68 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 112,21 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,36 W/(m<sup>2</sup>K)**

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,57 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

**Rozložení průměrných ročních měrných tepelných toků v referenční budově**

| Položka                                            | Přilehlé prostředí | Plocha [m <sup>2</sup> ] | Měrný tok [W/K] | Podíl z celku   |
|----------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Celkový měrný tepelný tok H:</b>                |                    | ---                      | <b>1248,671</b> | <b>100,00 %</b> |
| z toho:                                            |                    |                          |                 |                 |
| Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:            |                    | ---                      | 677,580         | 54,26 %         |
| Měrný tepelný tok prostupem Ht:                    |                    | ---                      | 571,091         | 45,74 %         |
| z toho:                                            |                    |                          |                 |                 |
| Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:  |                    | ---                      | 424,045         | 33,96 %         |
| Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:   |                    | ---                      | 96,578          | 7,73 %          |
| Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c: |                    | ---                      | 23,214          | 1,86 %          |
| Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:         |                    | ---                      | 27,254          | 2,18 %          |

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

**Vnější stěny:**

|     |                             |     |        |         |         |
|-----|-----------------------------|-----|--------|---------|---------|
| SV1 | Obvodová stěna              | EXT | 355,48 | 142,192 | 11,39 % |
| SV2 | Obvodová stěna              | EXT | 21,22  | 6,366   | 0,51 %  |
| SV3 | Obvodová stěna nezatepovaná | EXT | 13,81  | 5,524   | 0,44 %  |
| SV4 | Ob. stěna 300 mm            | EXT | 10,27  | 3,081   | 0,25 %  |
| SV5 | Obv. stěna SZ               | EXT | 83,68  | 33,472  | 2,68 %  |

**Střechy (ploché, šikmé i strmé):**

|     |               |     |        |         |        |
|-----|---------------|-----|--------|---------|--------|
| ST1 | Šikmá střecha | EXT | 375,72 | 120,230 | 9,63 % |
| ST2 | Šikmá střecha | EXT | 12,62  | 3,029   | 0,24 % |

**Konstrukce přilehlé k zemině:**

|     |                   |     |        |        |        |
|-----|-------------------|-----|--------|--------|--------|
| KZ1 | Podlaha na zemině | ZEM | 333,61 | 87,058 | 6,97 % |
| KZ2 | Podlaha na zemině | ZEM | 32,90  | 9,520  | 0,76 % |

**Konstrukce k nevytápěným prostorům:**

|     |                                        |       |       |       |        |
|-----|----------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| KN1 | Stěna k nevytápěnému prostoru 300 m... | NEVYT | 10,27 | 3,019 | 0,24 % |
| KN2 | Stěna k nevytápěnému prostoru nezat... | NEVYT | 22,96 | 9,000 | 0,72 % |
| KN3 | Stěna k nevytápěnému prostoru 500 m... | NEVYT | 15,75 | 6,174 | 0,49 % |
| KN4 | Stěna k nevytápěnému prostoru 500 m... | NEVYT | 4,61  | 1,355 | 0,11 % |
| KN5 | Strop do půdy                          | NEVYT | 14,72 | 3,665 | 0,29 % |

**Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):**

|      |                    |     |       |        |        |
|------|--------------------|-----|-------|--------|--------|
| VO1  | Okna plastová JV   | EXT | 2,22  | 4,440  | 0,36 % |
| VO2  | Okna plastová JZ   | EXT | 5,10  | 10,200 | 0,82 % |
| VO3  | Okna ocelová SV    | EXT | 3,01  | 6,020  | 0,48 % |
| VO4  | Okna ocelová JV    | EXT | 2,84  | 5,680  | 0,45 % |
| VO5  | Okna ocelová JZ    | EXT | 3,85  | 7,700  | 0,62 % |
| VO6  | Vrata plechová     | EXT | 13,94 | 31,597 | 2,53 % |
| VO7  | Střešní světlík    | EXT | 12,00 | 22,400 | 1,79 % |
| VO8  | Luxfery            | EXT | 3,91  | 7,820  | 0,63 % |
| VO9  | Dřevěné dveře      | EXT | 2,60  | 5,893  | 0,47 % |
| VO10 | Okna plastová - SV | EXT | 2,38  | 3,570  | 0,29 % |
| VO11 | Okna pl JV         | EXT | 1,22  | 1,830  | 0,15 % |
| VO12 | Stávající dveře    | EXT | 2,00  | 3,000  | 0,24 % |

**Celkem: 1362,69 543,837 43,55 %**

**Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 571,091 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy:

1362,7 m<sup>2</sup>

**Refer. hodnota prům. součinitele prostupu tepla U<sub>em,R</sub>:**

**0,42 W/(m<sup>2</sup>K)**

Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota U<sub>em,R,klas</sub>:

0,30 W/(m<sup>2</sup>K)

Poznámka: U<sub>em,R,klas</sub> je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

### Potřeba tepla na vytápění referenční budovy

| Měsíc | Q <sub>H,ht</sub><br>[MWh] | Q <sub>int</sub><br>[MWh] | Q <sub>tec</sub><br>[MWh] | Q <sub>sol</sub><br>[MWh] | Q <sub>gn</sub><br>[MWh] | E <sub>ta,H</sub><br>[-] | f <sub>H</sub><br>[%] | Q <sub>H,nd</sub><br>[MWh] |
|-------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1     | 15,800                     | 0,646                     | -----                     | 0,017                     | 0,663                    | 0,996                    | 100,0                 | 15,140                     |
| 2     | 13,297                     | 0,548                     | -----                     | 0,026                     | 0,574                    | 0,995                    | 100,0                 | 12,725                     |
| 3     | 11,313                     | 0,507                     | -----                     | 0,233                     | 0,740                    | 0,991                    | 100,0                 | 10,580                     |
| 4     | 7,149                      | 0,445                     | -----                     | 0,522                     | 0,967                    | 0,975                    | 100,0                 | 6,206                      |
| 5     | 2,799                      | 0,409                     | -----                     | 0,700                     | 1,109                    | 0,884                    | 100,0                 | 1,819                      |
| 6     | 0,377                      | 0,387                     | -----                     | 0,710                     | 1,097                    | 0,290                    | 100,0                 | 0,059                      |
| 7     | -1,260                     | 0,394                     | -----                     | 0,672                     | 1,066                    | -1,207                   | 100,0                 | 0,027                      |
| 8     | -1,172                     | 0,409                     | -----                     | 0,632                     | 1,041                    | -1,155                   | 100,0                 | 0,029                      |
| 9     | 2,534                      | 0,451                     | -----                     | 0,323                     | 0,774                    | 0,916                    | 100,0                 | 1,825                      |
| 10    | 7,209                      | 0,504                     | -----                     | 0,137                     | 0,641                    | 0,984                    | 100,0                 | 6,578                      |
| 11    | 11,382                     | 0,559                     | -----                     | -0,076                    | 0,482                    | 0,994                    | 100,0                 | 10,902                     |
| 12    | 14,182                     | 0,640                     | -----                     | -0,160                    | 0,480                    | 0,995                    | 100,0                 | 13,704                     |

Vysvětlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>tec</sub> jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky; Q<sub>gn</sub> jsou celkové tepelné zisky; E<sub>ta,H</sub> je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f<sub>H</sub> je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max. f<sub>H</sub> ze všech zón); a Q<sub>H,nd</sub> je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>H,nd</sub>:**

**79,593 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:

2385,9 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztáhná plocha budovy:

495,4 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>):

33,4 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění refer. budovy:**

**161 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

### Celková energie dodaná do referenční budovy

| Měsíc | Q <sub>f,H</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,C</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,RH</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,F</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,W</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,L</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,A</sub><br>[MWh] | Q <sub>f,K</sub><br>[MWh] | Q <sub>fuel</sub><br>[MWh] |
|-------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1     | 20,778                    | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,566                     | 0,551                     | -----                     | -----                     | 22,682                     |
| 2     | 17,464                    | -----                     | -----                      | 0,711                     | 0,511                     | 0,453                     | -----                     | -----                     | 19,139                     |
| 3     | 14,520                    | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,566                     | 0,377                     | -----                     | -----                     | 16,249                     |
| 4     | 8,517                     | -----                     | -----                      | 0,761                     | 0,547                     | 0,308                     | -----                     | -----                     | 10,134                     |
| 5     | 2,496                     | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,566                     | 0,254                     | -----                     | -----                     | 4,103                      |
| 6     | 0,081                     | -----                     | -----                      | 0,761                     | 0,547                     | 0,236                     | -----                     | -----                     | 1,625                      |
| 7     | 0,037                     | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,566                     | 0,236                     | -----                     | -----                     | 1,625                      |
| 8     | 0,040                     | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,566                     | 0,254                     | -----                     | -----                     | 1,647                      |
| 9     | 2,504                     | -----                     | -----                      | 0,761                     | 0,547                     | 0,315                     | -----                     | -----                     | 4,128                      |
| 10    | 9,027                     | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,566                     | 0,373                     | -----                     | -----                     | 10,753                     |
| 11    | 14,962                    | -----                     | -----                      | 0,761                     | 0,547                     | 0,450                     | -----                     | -----                     | 16,721                     |
| 12    | 18,808                    | -----                     | -----                      | 0,787                     | 0,566                     | 0,544                     | -----                     | -----                     | 20,704                     |

Vysvětlivky: Q<sub>f,H</sub> je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q<sub>f,C</sub> je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q<sub>f,RH</sub> je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q<sub>f,F</sub> je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q<sub>f,W</sub> je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q<sub>f,L</sub> je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q<sub>f,A</sub> je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q<sub>f,K</sub> je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie do budovy.

### Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q<sub>fuel,H</sub>:

393,247 GJ

109,235 MWh

220 kWh/m<sup>2</sup>

Pomocná energie na vytápění Q<sub>aux,H</sub>:

-----

-----

---

**Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:**

**393,247 GJ**

**109,235 MWh**

**220 kWh/m<sup>2</sup>**

Hodnota pro zařazení do klasif. třídy EP,H,R,klas:

336,195 GJ

93,388 MWh

189 kWh/m<sup>2</sup>

Poznámka: EP,H,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q<sub>fuel,C</sub>:

-----

-----

---

Pomocná energie na chlazení Q<sub>aux,C</sub>:

-----

-----

---

**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:        | -----             | -----              | ---               |
| <b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:</b>   | -----             | -----              | ---               |
| Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:    | 33,351 GJ         | 9,264 MWh          | 19 kWh/m2         |
| Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:          | -----             | -----              | ---               |
| <b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R:</b> | <b>33,351 GJ</b>  | <b>9,264 MWh</b>   | <b>19 kWh/m2</b>  |
| Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:       | 23,975 GJ         | 6,660 MWh          | 13 kWh/m2         |
| Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:     | -----             | -----              | ---               |
| <b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:</b> | <b>23,975 GJ</b>  | <b>6,660 MWh</b>   | <b>13 kWh/m2</b>  |
| Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:         | 15,660 GJ         | 4,350 MWh          | 9 kWh/m2          |
| <b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:</b>   | <b>15,660 GJ</b>  | <b>4,350 MWh</b>   | <b>9 kWh/m2</b>   |
| <b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP,R:</b>    | <b>466,233 GJ</b> | <b>129,509 MWh</b> | <b>261 kWh/m2</b> |

### Referenční hodnota dodané energie budovy

**Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 129,509 MWh**

Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 113,661 MWh  
Poznámka: EP,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2385,9 m3  
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 495,4 m2  
Měrná dodaná energie EP,V: 54,3 kWh/(m3.a)

**Referenční hodnota měrné dodané energie EP,A,R: 261 kWh/(m2.a)**

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

Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 229 kWh/(m2.a)  
Poznámka: EP,A,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

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

| Ergo-<br>nositel             | Faktory      |        | Vytápění          |               |              | Teplá voda        |             |             |
|------------------------------|--------------|--------|-------------------|---------------|--------------|-------------------|-------------|-------------|
|                              | transformace |        | ----- MWh/a ----- |               |              | ----- MWh/a ----- |             |             |
|                              | f,pN         | f,CO2  | Q,fuel            | Q,pN          | CO2          | Q,fuel            | Q,pN        | CO2         |
| ref. energonositel 1 (f=1,0) | 1,0          | 0,1990 | 109,24            | 109,24        | 21,74        | 6,66              | 6,66        | 1,33        |
| ref. energonositel 2 (f=2,6) | 2,6          | 1,0120 | -----             | -----         | -----        | -----             | -----       | -----       |
| <b>SOUČET</b>                |              |        | <b>109,24</b>     | <b>109,24</b> | <b>21,74</b> | <b>6,66</b>       | <b>6,66</b> | <b>1,33</b> |

| Ergo-<br>nositel             | Faktory      |        | Osvětlení         |              |             | Pom.energie       |              |              |
|------------------------------|--------------|--------|-------------------|--------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|
|                              | transformace |        | ----- MWh/a ----- |              |             | ----- MWh/a ----- |              |              |
|                              | f,pN         | f,CO2  | Q,fuel            | Q,pN         | CO2         | Q,fuel            | Q,pN         | CO2          |
| ref. energonositel 1 (f=1,0) | 1,0          | 0,1990 | -----             | -----        | -----       | -----             | -----        | -----        |
| ref. energonositel 2 (f=2,6) | 2,6          | 1,0120 | 4,35              | 11,31        | 4,40        | -----             | -----        | -----        |
| <b>SOUČET</b>                |              |        | <b>4,35</b>       | <b>11,31</b> | <b>4,40</b> | <b>-----</b>      | <b>-----</b> | <b>-----</b> |

| Ergo-<br>nositel             | Faktory      |        | Nuc. větrání      |              |             | Chlazení          |              |              |
|------------------------------|--------------|--------|-------------------|--------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|
|                              | transformace |        | ----- MWh/a ----- |              |             | ----- MWh/a ----- |              |              |
|                              | f,pN         | f,CO2  | Q,fuel            | Q,pN         | CO2         | Q,fuel            | Q,pN         | CO2          |
| ref. energonositel 1 (f=1,0) | 1,0          | 0,1990 | -----             | -----        | -----       | -----             | -----        | -----        |
| ref. energonositel 2 (f=2,6) | 2,6          | 1,0120 | 9,26              | 24,09        | 9,38        | -----             | -----        | -----        |
| <b>SOUČET</b>                |              |        | <b>9,26</b>       | <b>24,09</b> | <b>9,38</b> | <b>-----</b>      | <b>-----</b> | <b>-----</b> |

| Ergo-<br>nositel             | Faktory      |        | Úprava RH         |              |              | Výroba a export elektřiny |              |              |
|------------------------------|--------------|--------|-------------------|--------------|--------------|---------------------------|--------------|--------------|
|                              | transformace |        | ----- MWh/a ----- |              |              | ----- MWh/a -----         |              |              |
|                              | f,pN         | f,CO2  | Q,fuel            | Q,pN         | CO2          | Q,fuel                    | Q,el         | Q,pN         |
| ref. energonositel 1 (f=1,0) | 1,0          | 0,1990 | -----             | -----        | -----        | -----                     | -----        | -----        |
| ref. energonositel 2 (f=2,6) | 2,6          | 1,0120 | -----             | -----        | -----        | -----                     | -----        | -----        |
| <b>SOUČET</b>                |              |        | <b>-----</b>      | <b>-----</b> | <b>-----</b> | <b>-----</b>              | <b>-----</b> | <b>-----</b> |

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

| <b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b> | <b>Q<sub>fuel</sub> [MWh/a]</b> | <b>Q<sub>primN</sub> [MWh/a]</b> | <b>CO<sub>2</sub> [t/a]</b> |
|----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| ref. energonositel 1 (f=1,0)                 | 115,895                         | 115,895                          | 23,063                      |
| ref. energonositel 2 (f=2,6)                 | 13,614                          | 35,396                           | 13,777                      |
| <b>SOUČET</b>                                | <b>129,509</b>                  | <b>151,292</b>                   | <b>36,841</b>               |

Vysvětlivky: Q<sub>fuel</sub> je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q<sub>primN</sub> je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO<sub>2</sub> jsou s tím spojené celkové emise CO<sub>2</sub> (bez vlivu případného nedopalu).

### **Referenční hodnota měrné primární energie z neobnovitelných zdrojů energie**

Při výpočtu výsledné primární energie z neobnovitelných zdrojů referenční budovy se používá redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve výši **3,0 %**.

Poznámka: Pro určení hranic klasifikačních tříd se použije redukce primární energie z neobnovitelných zdrojů ve výši 40,0 %.

|                                                                                                                                  |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Emise CO <sub>2</sub> za rok (bez vlivu případného nedopalu):                                                                    | 36,841 t                         |
| <b>Ref. hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>                                                            | <b>146,753 MWh</b>               |
| Hodnota pro zařazení budovy do klasifikační třídy E,pN,R,klas:                                                                   | 81,266 MWh                       |
| Poznámka: E,pN,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.   |                                  |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:                                                                                       | 2385,9 m <sup>3</sup>            |
| Celková energeticky vztažná plocha budovy:                                                                                       | 495,4 m <sup>2</sup>             |
| Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):                                                                       | 15,4 kg/(m <sup>3</sup> .a)      |
| Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:                                                                          | 61,5 kWh/(m <sup>3</sup> .a)     |
| Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):                                                                       | 74 kg/(m <sup>2</sup> .a)        |
| <b>Ref. hodnota měrné primární energie z neobnov. zdrojů E,pN,A,R:</b>                                                           | <b>296 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b> |
| Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas:                                                      | 164 kWh/(m <sup>2</sup> .a)      |
| Poznámka: E,pN,A,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb. |                                  |

Energie 2020 BETA2, (c) 2020 Svoboda Software