

	Bendlova 1, 613 00 Brno tel.: 54521 1734 e-mail: <a href="mailto:terming@terming.cz">terming@terming.cz</a> web: <a href="http://www.terming.cz">www.terming.cz</a>	Zakázkové číslo: 24-031
		Datum: 06/2024

# PRŮKAZ

## ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

podle vyhlášky 264/2020 Sb.



Evidenční číslo průkazu: 609203.0

Název stavby: **TECHNOLOGICKÝ PAVILON  
ZAHRADNICKÉ FAKULTY V LEDNICI**

Adresa budovy: **Obec Lednice, okres Břeclav  
Parc.č. 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě**

Zadavatel: **Mendelova univerzita v Brně  
Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno  
IČ: 621 564 89, DIČ: CZ 621 564 89**

Zpracovatel průkazu: Ing. Jan Henzl, číslo oprávnění: 0378



	Bendlova 1, 613 00 Brno tel.: 54521 1734 e-mail: <a href="mailto:terming@terming.cz">terming@terming.cz</a> web: <a href="http://www.terming.cz">www.terming.cz</a>	Zakázkové číslo: 24-031
		Datum: 06/2024

## **OBSAH PRŮKAZU ENB:**

### **1. Průkaz energetické náročnosti budovy**

#### **1.1. Grafické znázornění**

#### **1.2. Protokol průkazu**

### **2. Doplnující údaje průkazu ENB:**

#### **2.1. Popis hodnocené budovy**

##### **2.1.1. Stručný popis budovy**

##### **2.1.2. Stručný popis technických systémů budovy**

##### **2.1.3. Zatřídění budovy z hlediska hodnocení energetické náročnosti budovy**

#### **2.2. Seznam podkladů**

### **3. Přílohy průkazu energetické náročnosti budovy:**

#### **3.1. Souhrnné údaje z výpočtu energetické náročnosti budovy**

#### **3.2. Přehled všech použitých neprůsvitných stavebních konstrukcí a výpočet jejich tepelně izolačních vlastností dle ČSN 73 0540-1÷4**

#### **3.3. Přehled všech použitých průsvitných stavebních konstrukcí a výpočet jejich tepelně izolačních vlastností dle ČSN 73 0540-1÷4**

#### **3.4. Výpočet tepelného výkonu budovy dle ČSN EN 12831**

#### **3.5. Kopie oprávnění č. 0378 vydaného MPO k vypracování průkazů ENB-Ing. Jan Henzl**

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

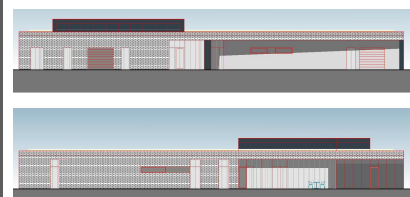
Ulice, č.p./č.o.:

PSC, obec: 69144 Lednice

K.ú., parcelní č.: Lednice na Moravě, 1752/1, 1752/2, 736/12

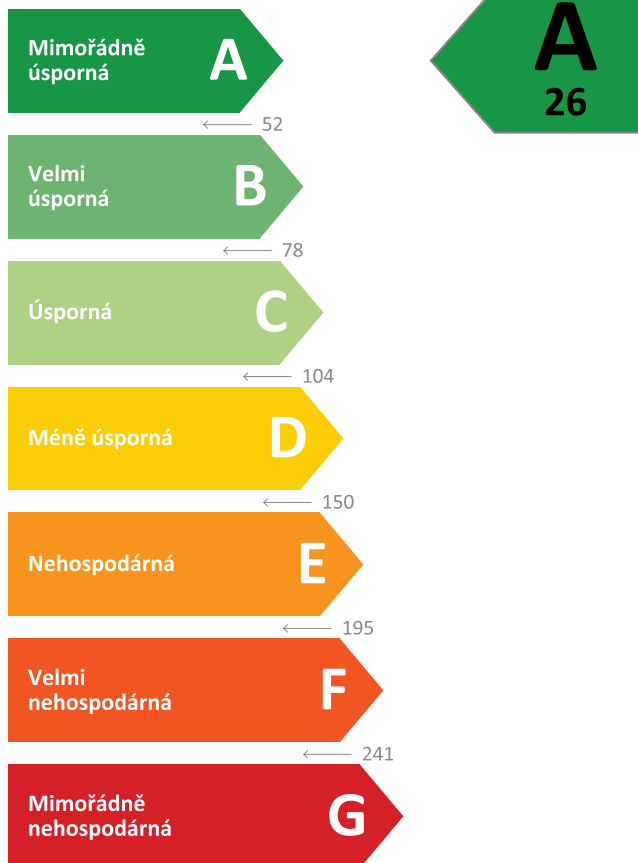
Typ budovy: Polyfunkční budova

Celková energeticky vztažná plocha: 970,1 m<sup>2</sup>



## KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů  
kWh/(m<sup>2</sup>.rok)



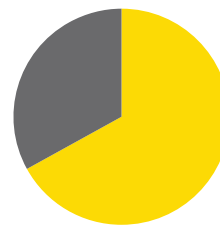
Požadavky pro výstavbu  
nové budovy od 1.1.2022

jsou **SPLNĚNY**

## ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Energie prostředí - 49,9 (67 %)  
■ Elektřina - 25,1 (33 %)



## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,24 W/(m <sup>2</sup> .K)	C
	Měrná potřeba tepla na vytápění	47 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	
	Celková dodaná energie	77 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	B
	Vytápění	60 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	C
	Chlazení	1 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	D
	Nucené větrání	0 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	A
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	12 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	B
	Osvětlení	4 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	B

Energetický specialista: Ing. Jan Henzl

Osvědčení č.: 0378

Kontakt: henzl@terming.cz

Ev. č. průkazu: 609203.0

Vyhotoveno dne: 25.06.2024

Podpis:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY			
Obec:	Lednice	Část obce:	
Ulice:		Č.p / č. or. (č.ev.):	
Katastrální území:	Lednice na Moravě	Převládající typ využití:	Polyfunkční budova
Parcelní číslo pozemku:	1752/1, 1752/2, 736/12	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2026	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY
Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.
Předmětem průkazu ENB je novostavba polyfunkční budovy technologického pavilonu Zahradnické fakulty v Lednici. Dům je rozdělen na šest zón: 1.zóna - Ostatní; Pr.Už.: Budovy pro vzdělání: Jídelny-do této zóny patří m.č. 144; 2.zóna - Ostatní; Pr.Už.: Vlastní profil: Šatny s TV-do této zóny patří prostory kolem místností 120; 129; 136 a 140; 3.zóna - Ostatní; Pr.Už.: Budovy pro obchod: Sklady s trvalým pobytem osob-do této zóny patří prostory vinařské sekce: m.č. 127, 128, 137 a 138; 4.zóna - Ostatní; Pr.Už.: Budovy pro obchod: Sklady s trvalým pobytem osob-do této zóny patří prostory ovocnářské sekce: m.č. 101 106, 108, 111 113; 145 146; 5.zóna - Ostatní; Pr.Už.: Budovy pro obchod: Sklady potravin chlazené-do této zóny patří m.č. 107 a 110; 6.zóna - Ostatní; Pr.Už.: Budovy pro obchod: Sklady bez trvalého pobytu osob -do této zóny patří m.č. 134, 135, 147 a 148 Společným zdrojem tepla pro vytápění a ohřev TV současně a současně zdrojem chladu bude strojovna s TČ vzduch-voda. V domě je navrženo teplovodní podlahové vytápění doplněné o vytápění FC jednotkami. Chlazení objektu je rovněž FC a částečně splity. Ohřev TV bude centrální ve strojovně TČ. Větrání objektu je nucené převážně s rekuperací tepla. Osvětlení objektu je řešeno v souladu s parametry referenční budovy. Na střeše objektu bude instalován FV systém výroby elektřiny. Podrobný popis budovy, technických systémů v budově i zařídění budovy z hlediska energetického hodnocení je uveden v částech 2 a 3 průkazu ENB.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY		
Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upraveným vnitřním prostředím	m <sup>3</sup>	4823,1
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m <sup>2</sup>	2752,0
Objemový faktor tvaru budovy	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,57
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m <sup>2</sup>	970,1
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	16,2

VÝPOČTOVÉ ZÓNY						
Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upraveným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.						
Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztažná plocha m <sup>2</sup>
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Zóna č. 1: Prezentační místnost 144	Školy - jídelny, kantýny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20,0	62,4
Z2	Zóna č. 4: Ovocnáři: výroba a sklady	Obchody - sklady (trv. pobyt osob)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18,0	276,2
Z3	Zóna č. 6: Technické místnosti a chodba	Obchody - sklady (bez pobytu osob)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18,0	155,7
Z4	Zóna č. 2: Šatny a hyg. zázemí s TV	Vlastní profil (Šatny s hygienickým zázemím a s TV)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22,0	163,8
Z5	Zóna č. 3: Vinaři: výroba a sklady	Obchody - sklady (trv. pobyt osob)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16,0	266,2
Z6	Zóna č. 5: Chlazené sklady	Obchody - sklady potravin (chladné)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5,0	45,8

## B

## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinnosti technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

## PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

Elektřina	26,0 %	0,2 %	0,1 %	-	3,1 %	4,0 %	-	33,5 %
	19,47	0,18	0,11	-	2,34	3,03	-	25,13

## ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

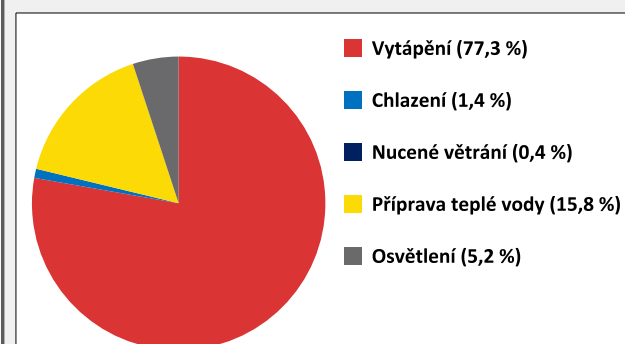
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Energie okolního prostředí	51,3 %	1,1 %	0,3 %	-	12,6 %	1,2 %	-	66,5 %
	38,49	0,84	0,20	-	9,48	0,87	-	49,89

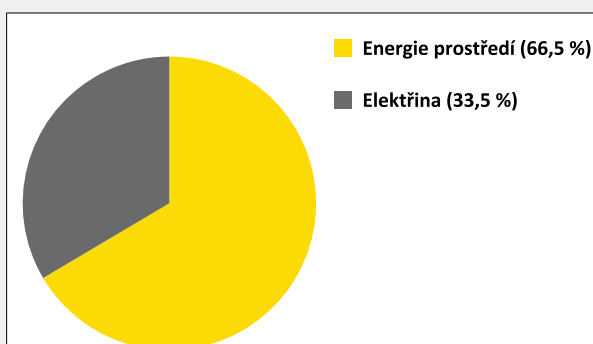
## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	77,3 %	1,4 %	0,4 %	-	15,8 %	5,2 %	-	100,0 %
kWh/m <sup>2</sup> .rok	60	1	0	-	12	4	-	77
MWh/rok	57,97	1,02	0,31	-	11,82	3,90	-	75,02

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C

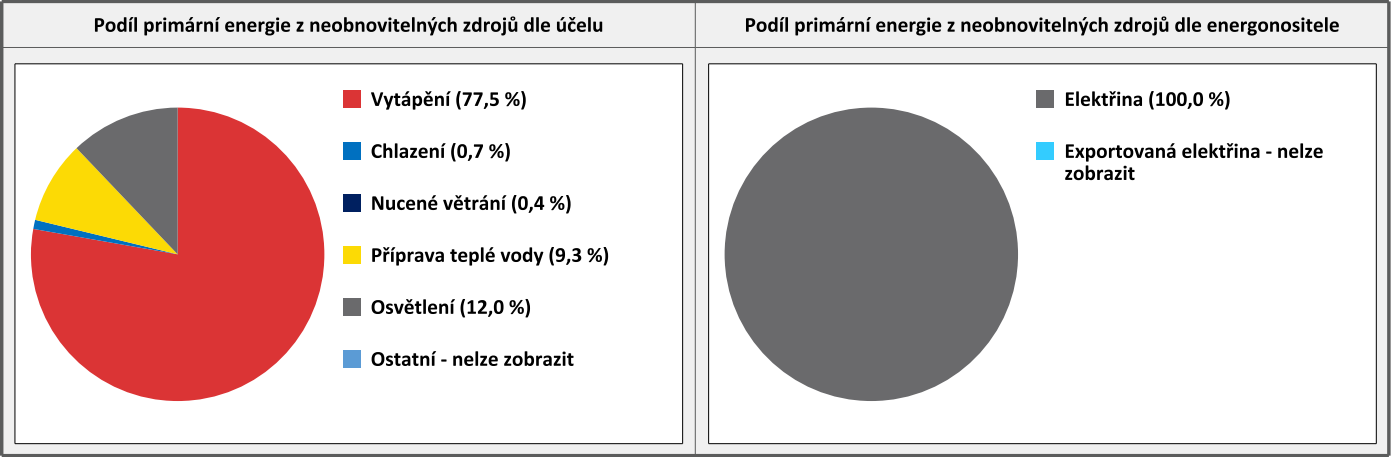
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově.  
Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Ergonositel	Faktor primární energie z neob. zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
		% pokrytí							
		Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie v MWh/rok							

ENERGONOSITELE									
Energie okolního prostředí	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
Elektřina	2,6	77,5 %	0,7 %	0,4 %	-	9,3 %	12,0 %	-	100,0 %
		50,63	0,47	0,28	-	6,08	7,87	-	65,34
Elektřina - dodávka mimo budovu	-2,6	-	-	-	-	-	-	-61,3 %	-61,3 %
		-	-	-	-	-	-	-40,04	-40,04

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE									
procentuelní podíl	77,5 %	0,7 %	0,4 %	-	9,3 %	12,0 %	-61,3 %	38,7 %	
kWh/m².rok	52	0	0	-	6	8	-41	26	
MWh/rok	50,63	0,47	0,28	-	6,08	7,87	-40,04	25,30	



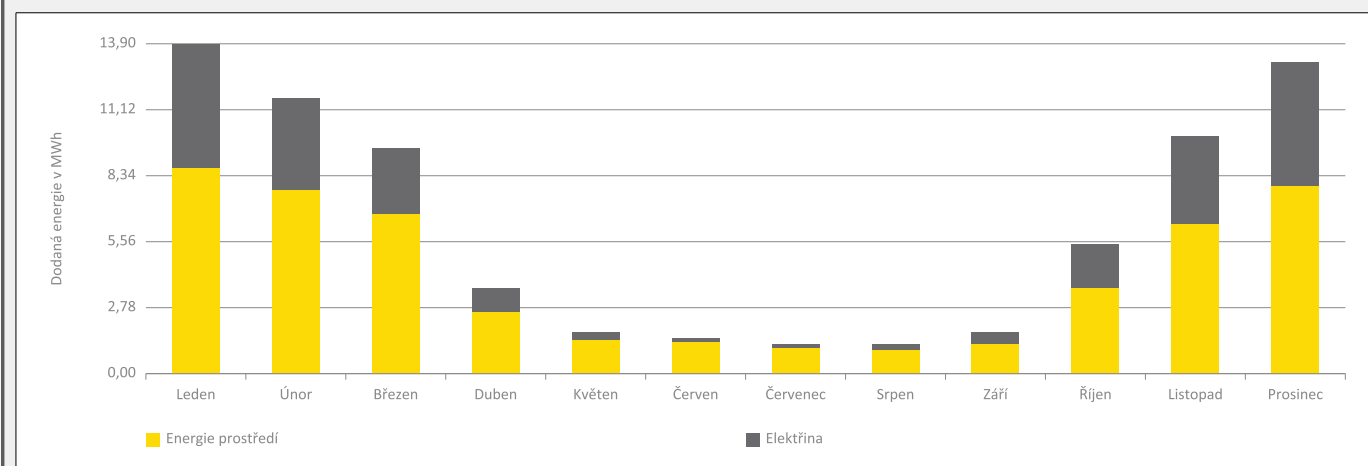
D

## ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

## BILANCE DLE ENERGONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	<b>13,90</b>	<b>11,66</b>	<b>9,56</b>	<b>3,58</b>	<b>1,78</b>	<b>1,55</b>	<b>1,27</b>	<b>1,30</b>	<b>1,77</b>	<b>5,47</b>	<b>9,99</b>	<b>13,18</b>
Energie okolního prostředí	8,64	7,78	6,77	2,58	1,43	1,36	1,08	1,03	1,30	3,65	6,31	7,95
Elektřina	5,26	3,88	2,79	0,99	0,35	0,19	0,19	0,27	0,47	1,82	3,68	5,23

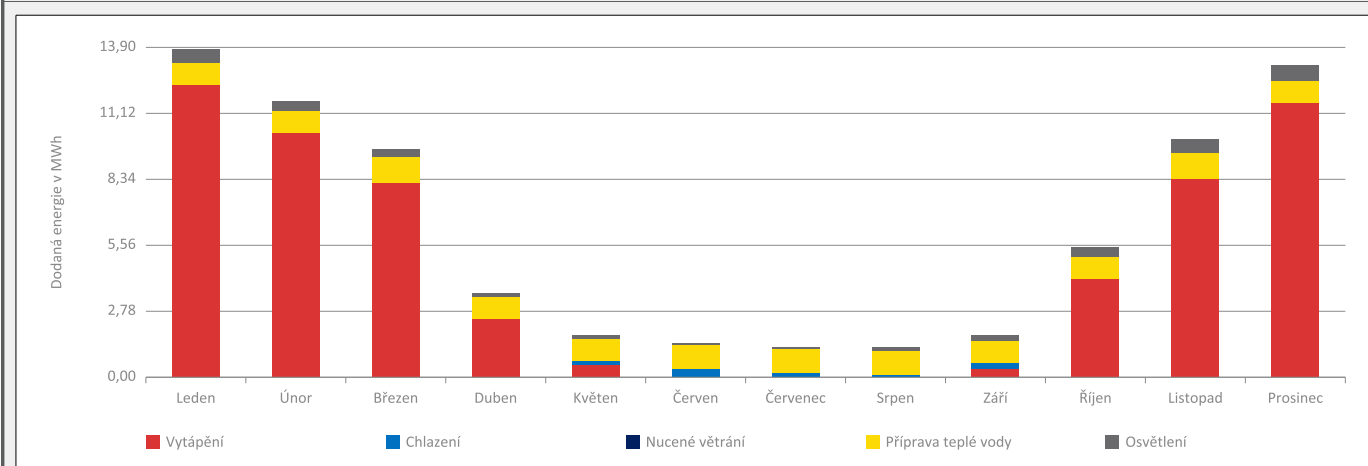
## Roční průběh dodané energie dle energonositelů



## BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	<b>13,90</b>	<b>11,66</b>	<b>9,56</b>	<b>3,58</b>	<b>1,78</b>	<b>1,55</b>	<b>1,27</b>	<b>1,30</b>	<b>1,77</b>	<b>5,47</b>	<b>9,99</b>	<b>13,18</b>
Vytápění	12,30	10,26	8,14	2,46	0,47	0,00	0,00	0,00	0,36	4,11	8,35	11,51
Chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,36	0,13	0,11	0,24	0,00	0,00	0,00
Nucené větrání	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	0,95	0,96	1,09	0,91	0,95	1,05	1,01	1,01	0,91	0,95	1,06	0,96
Osvětlení	0,62	0,41	0,30	0,19	0,14	0,11	0,11	0,16	0,23	0,38	0,56	0,68
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



E

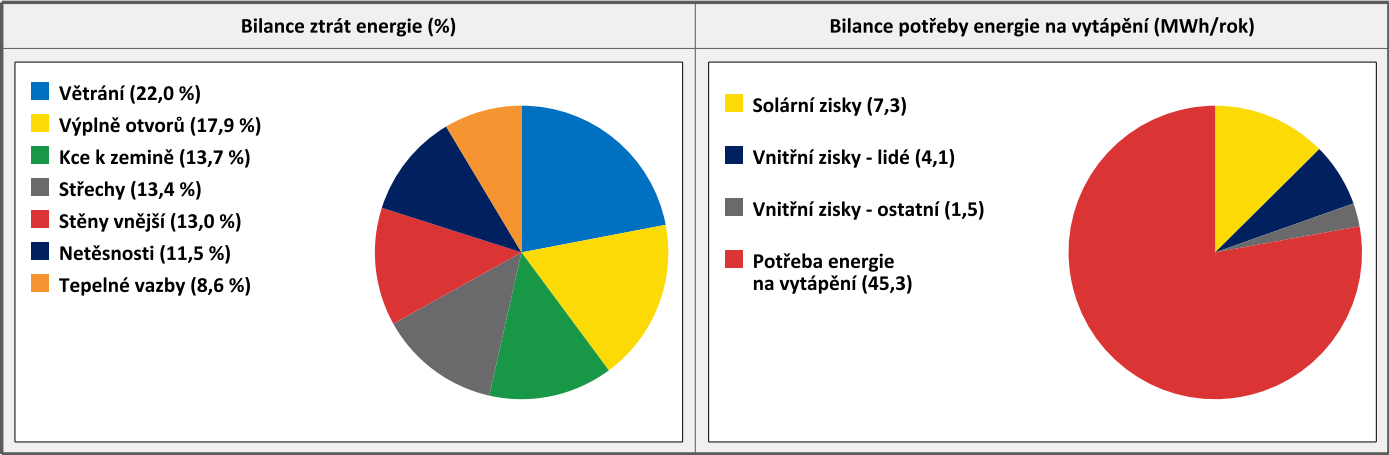
BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	38,701	Solární zisky	MWh/rok	7,303
Větrání		12,784	Vnitřní zisky - lidé		4,090
Netěsnosti obálky - infiltrace		6,697	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		1,491
Celkem		58,182	Celkem		12,885

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	45,297	kWh/m <sup>2</sup> .rok	47
-----------------------------	---------	--------	-------------------------	----





F

OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m²	W/m².K			

STĚNY VNĚJŠÍ					678,9			
SV1	SO1 - Heluz P15 300 + FPS 180 + cih. pásek	20,0	EXT	21,9	0,185	0,30	0,21	88 %
SV2	SO1 - Heluz P15 300 + FPS 180 + cih. pásek	18,0	EXT	235,9	0,185	0,30	0,21	88 %
SV3	SO1 - Heluz P15 300 + FPS 180 + cih. pásek	22,0	EXT	57,1	0,185	0,30	0,21	88 %
SV4	SO1 - Heluz P15 300 + FPS 180 + cih. pásek	16,0	EXT	15,0	0,185	0,40	0,28	66 %
SV5	SO1 - Heluz P15 300 + FPS 180 + cih. pásek	5,0	EXT	26,4	0,185	0,80	0,37	50 %
SV6	SO2 - Heluz P15 300 + FPS 180	18,0	EXT	63,6	0,185	0,30	0,21	88 %
SV7	SO2 - Heluz P15 300 + FPS 180	22,0	EXT	36,7	0,185	0,30	0,21	88 %
SV8	SO2 - Heluz P15 300 + FPS 180	16,0	EXT	15,7	0,185	0,40	0,28	66 %
SV9	SO2 - Heluz P15 300 + FPS 180	5,0	EXT	27,3	0,185	0,80	0,37	50 %
SV10	SO3 - Heluz P15 300 +MV 180	20,0	EXT	9,1	0,197	0,30	0,21	94 %
SV11	SO3 - Heluz P15 300 +MV 180	18,0	EXT	13,3	0,197	0,30	0,21	94 %
SV12	SO3 - Heluz P15 300 +MV 180	16,0	EXT	38,1	0,197	0,40	0,28	70 %
SV13	SO4 - Heluz P15 300 +MV 180 + OSB	16,0	EXT	118,8	0,192	0,40	0,28	69 %

STŘECHY					969,0			
ST1	SCH1 - Střecha 1.NP - S/01	20,0	EXT	59,9	0,134	0,24	0,17	80 %
ST2	SCH1 - Střecha 1.NP - S/01	18,0	EXT	418,0	0,134	0,24	0,17	80 %
ST3	SCH1 - Střecha 1.NP - S/01	22,0	EXT	161,3	0,134	0,24	0,17	80 %
ST4	SCH1 - Střecha 1.NP - S/01	16,0	EXT	36,0	0,134	0,32	0,22	60 %
ST5	SCH1 - Střecha 1.NP - S/01	5,0	EXT	45,8	0,134	0,65	0,29	46 %
ST6	SCH2 - Střecha 1.NP zvýšená část - S/04	16,0	EXT	248,0	0,136	0,32	0,22	61 %

KONSTRUKCE K ZEMINĚ					970,1			
PZ1	PDL1 - Podlaha 1.NP výrobní prostory SP/01	18,0	ZEM	276,2	0,287	0,45	0,32	91 %
PZ2	PDL1 - Podlaha 1.NP výrobní prostory SP/01	5,0	ZEM	45,8	0,287	1,20	0,55	52 %
PZ3	PDL2 - Podlaha 1.NP s podl. topením SP/02 a SP/03	18,0	ZEM	61,4	0,245	0,45	0,32	78 %
PZ4	PDL2 - Podlaha 1.NP s podl. topením SP/02 a SP/03	22,0	ZEM	136,2	0,245	0,45	0,32	78 %
PZ5	PDL3 - Podlaha 1.NP sklady a dílny SP/04 a SP/05	18,0	ZEM	94,3	0,509	0,45	0,32	162 %
PZ6	PDL3 - Podlaha 1.NP sklady a dílny SP/04 a SP/05	16,0	ZEM	266,2	0,509	0,60	0,42	121 %
PZ7	PDL4 - Podlaha 1.NP barikovna prezence- SP/06	20,0	ZEM	62,4	0,245	0,45	0,32	78 %
PZ8	PDL4 - Podlaha 1.NP barikovna prezence- SP/06	22,0	ZEM	27,6	0,245	0,45	0,32	78 %

VÝPLNĚ OTVORŮ					134,0			
VO1	DO1 - 110/260	18,0	EXT	11,4	1,100	1,70	1,19	92 %
VO2	DO1 - 110/260	22,0	EXT	2,9	1,100	1,70	1,19	92 %

(pokračování)

(pokračování)

VO3	OZ1 - 300/70 (AL 3.sklo)	18,0	EXT	2,1	0,900	1,50	1,05	86 %
VO4	DO2 - 320/260 (Vrata)	18,0	EXT	16,6	1,500	1,70	1,19	126 %
VO5	DO3 - 130/260	18,0	EXT	6,8	1,100	1,70	1,19	92 %
VO6	DO4 - 180/260	18,0	EXT	9,4	1,100	1,70	1,19	92 %
VO7	DO4 - 180/260	16,0	EXT	4,7	1,100	2,30	1,59	69 %
VO8	OZ2 - 770/340 (AL 3.sklo)	20,0	EXT	26,2	0,900	1,50	1,05	86 %
VO9	OZ3 - 740/340 (AL 3.sklo)	20,0	EXT	25,2	0,900	1,50	1,05	86 %
VO10	OZ4 - 160/70 (AL 3.sklo)	18,0	EXT	6,7	0,900	1,50	1,05	86 %
VO11	OZ4 - 160/70 (AL 3.sklo)	22,0	EXT	2,2	0,900	1,50	1,05	86 %
VO12	DO5 - 160/260	18,0	EXT	8,3	1,100	1,70	1,19	92 %
VO13	DO6 - 220/260 (Vrata)	16,0	EXT	5,7	1,500	2,30	1,59	95 %
VO14	OZ5 - 206/70 (AL 3.sklo)	18,0	EXT	1,4	0,900	1,50	1,05	86 %
VO15	OZ5 - 206/70 (AL 3.sklo)	22,0	EXT	1,4	0,900	1,50	1,05	86 %
VO16	OA1 - Pr. 800 (Světlovod)	18,0	EXT	2,9	1,400	1,40	0,98	143 %

**TEPELNÉ VAZBY**

*Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střeche, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.*

Vliv tepelných vazeb	0,030		0,014	214 %
----------------------	-------	--	-------	-------

## G

## TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

## VYTÁPĚNÍ

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok			%	%	MWh/rok
ZT1	TČ vzduch-voda 3ks (režim vytápění)	31,8	elektřina	20,5	-	2,6	93,2	85,3	93,3 %
									42,2
ZT2	Elektrokotel v TČ 3ks	45,0	elektřina	3,6	95,0	-	93,2	85,3	6,0 %
									2,7
ZT3	Split pro dotápení skladů-2ks	5,0	elektřina	0,1	-	3,2	100,0	90,0	0,8 %
									0,4

## CHLAZENÍ

Ozn.	Zdroj chladu	Soustava chlazení uvnitř budovy						
		Celkový jmenovitý chladicí výkon	Palivo	Spotřeba energie na chlazení v palivu	Sezónní chladicí faktor zdroje chladu	Sezónní účinnost distribuce a akumulace chladu	Sezónní účinnost sdílení chladu	Potřeba energie na chlazení
								% pokrytí
								kW
ZC1	TČ vzduch-voda 3ks (režim chlazení)	51,6	elektřina	0,5	3,0	69,3	95,0	52,5 %
								0,9
ZC2	Split pro chlazení IT (kopie)	2,0	elektřina	0,0	2,7	100,0	100,0	0,0 %
								0,0
ZC3	Split pro chlazení skladů-2ks	5,0	elektřina	0,4	2,7	82,6	87,0	47,5 %
								0,8

## NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m <sup>3</sup> /hod	m <sup>3</sup> /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m <sup>3</sup>	%
VT1	VZT rekuperační jednotka 900 m3/hod	1350,0	250,5	0,049	8,9	80,0	1000,0	37,6
VT2	VZT rekuperační jednotka 5000 m3/hod	5000,0	108,6	0,099	50,0	75,0	1000,0	37,6
VT3	VZT rekuperační jednotka 860 m3/hod	832,5	115,3	0,052	25,4	80,0	1000,0	37,6
VT4	VZT rekuperační jednotka 250 m3/hod	277,5	38,4	0,017	25,4	85,0	1000,0	37,6
VT5	VZT odtahové ventilátory	1900,0	110,8	0,092	50,0	-	500,0	67,9

**PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY**

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok			%	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok
ZT1	TČ vzduch-voda 3ks (režim vatápění)	31,8	elektřina	3,5	-	2,9	64,3	123,6	88,0 %
									6,5
ZT2	Elektrokotel v TČ 3ks	45,0	elektřina	0,7	95,0	-	64,3	8,4	6,0 %
									0,4
TV1	Ele. topná tyč 6kW	6,0	elektřina	0,7	95,0	-	64,3	8,4	6,0 %
									0,4

**OSVĚTLENÍ**

Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztažná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
					---	---	---	---
OS1	Zóna č. 1: Prezentační místnost 144	Úsporná LED světla	62,4	150,0	0,86	1,00	1,00	0,47
OS2	Zóna č. 4: Ovocnáři: výroba a sklady	Úsporná LED světla	276,2	150,0	0,86	1,00	1,00	0,53
OS3	Zóna č. 6: Technické místnosti a chodba	Úsporná LED světla	155,7	22,5	0,86	1,00	1,00	0,41
OS4	Zóna č. 2: Šatny a hyg. zázemí s TV	Úsporná LED světla	163,8	270,0	0,86	1,00	1,00	0,51
OS5	Zóna č. 3: Vinaři: výroba a sklady	Úsporná LED světla	266,2	150,0	0,86	1,00	1,00	0,53
OS6	Zóna č. 5: Chlazené sklady	Úsporná LED světla	45,8	15,0	0,86	1,00	1,00	0,41

**FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM**

V průkazu je prováděn pouze bilanční výpočet výroby tepla a elektřiny v souladu s vyhláškou pro účely stanovení neobnovitelné primární energie. Výpočet využití energie pro vlastní spotřebu není relevantní (nejsou obsaženy spotřebiče a technologie).

Ozn.	Fotovoltaická soustava	Využití solární soustavy	Výroba		Akumulace		Celková roční výroba soustavy	Využito pro výpočet neobn. primární energie
			Celková účinná plocha / počet ks panelů	Instalovaný špičkový výkon / účinnost panelu	Objem zásobníku vody	Typ akumulátorů / kapacita		
			m <sup>2</sup>	kWp	litry	typ	MWh/rok	MWh/rok
			ks	%		kWh		
FV1	Fotovoltaický systém	osvětlení, pom.energie a větrání, vytápění, příprava TV, chlazení, export	240,31	50,71	-		51,0	25,7
			93	21,1				

H

DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).

SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE				
V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení tepelných ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.				
Úsporné opatření		Popis návrhu		
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	Navrhují osadit do objektu všechny okna s trojskly s $U_w = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; dveře s $U_d=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ a vrata s $U_d=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Dále navrhují realizovat všechny obvodové stěny domu s $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ .		
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	Nenavrhují žádné opatření. V objektu jsou již rekuperační jednotky navrženy v rámci projektového řešení.		
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Nenavrhují žádné opatření.		

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE					
Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.					
Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	ANO	ANO	FV systém je již v objektu navržen v rámci projektového řešení.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	ANO	NE	ANO	Z průběhu odběru elektrické a tepelné energie během dne a roku není tato technologie vhodná pro instalaci.
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	ANO	Není v místě objektu dostupné.
	Tepelná čerpadla	ANO	ANO	ANO	Tepelné čerpadlo-zdroj tepla pro vytápění a ohřev TV je již v objektu navržen v rámci projektového řešení. Nyní navrhují osadit tepelná čerpadla s vyšším topným faktorem $COP=3,5$ .

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ				
Popis souboru opatření		Doporučená opatření jsou: 1. Osadit do objektu všechny okna s trojskly s $U_w = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$ , dveře s $U_d=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ a vrata s $U_d=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . 2. Realizovat obvodové stěny objektu s $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ . 3. Osadit tepelná čerpadla s vyšším topným faktorem $COP=3,5$ .		
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie		Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m <sup>2</sup> .rok	kWh/m <sup>2</sup> .rok		kWh/m <sup>2</sup> .rok
	MWh/rok	MWh/rok		MWh/rok
Hodnocená budova	56	77		26
	54,4	75,0		25,3
Soubor navržených opatření	53	74		8
	51,6	71,4		7,4
Dosažená úspora energie	3	3		18
	2,8	3,6		17,9

I	PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY							
CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
Požadavek vyhlášky dle:		§ 6 odst. 1			Splněno:		ANO	
REFERENČNÍ BUDOVA								
Úroveň referenční budovy:		Nová budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022						
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztažná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy		Míra snížení			
		m²	KWh/m².rok		%			
	Jiná než obytná	62,4	107		40,0			
	Jiná než obytná	276,2	53		40,0			
	Jiná než obytná	155,7	64		40,0			
	Jiná než obytná	163,8	2		40,0			
	Jiná než obytná	266,2	58		40,0			
Jiná než obytná	45,8	13		40,0				
PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.								
Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přílehlající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)								
X	-	-	-	-	-	-	-	-
MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. d)								
X	-	-	-	-	-	-	-	-
OBÁLKA BUDOVY								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)								
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m².K	Budova jako celek				0,24	0,26	ANO
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)								
Celková dodaná energie	kWh/m².rok	Budova jako celek				77	92	ANO
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)								
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m².rok	Budova jako celek				26	65	ANO

J	OSTATNÍ ÚDAJE
---	---------------

METODA VÝPOČTU			
----------------	--	--	--

Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2023.11
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Hodinový krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY			
---------------------------------------	--	--	--

Název stavby:	Technologický pavilon Zahradnické fakulty v Lednici	Stupeň PD:	DUSP
Stavebník:	Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno	IČ:	621 564 89
Generální projektant:	AiD team a.s., Netroufalky 797/7, Bohunice, 625 00 Brno	IČ:	042 701 00
Zodpovědný projektant:	Ing. arch. Jiří Babánek	Č. autorizace:	IP 00: 1006247

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ	
------------------------	--

Bezplatná poradenská služba:	<a href="https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis">https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis</a>
Katalog úspor energie:	<a href="http://uspornaopatreni.cz/">http://uspornaopatreni.cz/</a>

K	ENERGETICKÝ SPECIALISTA
---	-------------------------

ENERGETICKÝ SPECIALISTA			
-------------------------	--	--	--

Jméno / obchodní firma:	Ing. Jan Henzl	Číslo oprávnění:	0378
Telefon:	777 210 772	E-mail:	henzl@terming.cz

URČENÁ OSOBA			
--------------	--	--	--

*V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.*

Jméno a příjmení:	-	Číslo oprávnění:	-
-------------------	---	------------------	---

PLATNOST PRŮKAZU			
------------------	--	--	--

*Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.*

Evidenční číslo průkazu:	609203.0	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	25.06.2024		
Platnost průkazu do:	25.06.2034		

	Bendlova 1, 613 00 Brno tel.: 54521 1734 e-mail: <a href="mailto:terming@terming.cz">terming@terming.cz</a> web: <a href="http://www.terming.cz">www.terming.cz</a>	Zakázkové číslo: 24-031
		Datum: 06/2024

## **2. DOPLŇUJÍCÍ ÚDAJE PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY**

### **vypracovaného podle vyhlášky 264/2020 Sb.**

#### **Identifikační údaje**

Typ budovy: Technologický pavilon Zahradnické fakulty v Lednici

Adresa budovy: Obec Lednice, okres Břeclav  
Parc.č.: 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě

Zadavatel: Mendelova univerzita v Brně  
Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno  
IČ: 621 564 89, DIČ: CZ 621 564 89

Zpracovatel průkazu: Ing. Jan Henzl, číslo oprávnění: 0378

### **2.1 Popis hodnocené budovy**

#### **2.1.1 Stručný popis budovy**

Předmětem průkazu energetické náročnosti budovy je novostavba Technologického pavilonu Zahradnické fakulty v Lednici. Objekt bude sloužit z jedné části pro výuku vinařů (zpracování, výroba a skladování vína) a z druhé části pro výuku ovocnářů (zpracování a skladování ovoce). Součástí budovy jsou šatny a hygienické zázemí zejména a pro studenty, dále prezentační místnost se zázemím, navazující sklady a technické vybavení.

Navržený dům je řešen jako jednopodlažní s jedním nadzemním podlažím.

Obvodové stěny jsou převážně vyzděné z keramických tvárnic tl. 300 mm zateplené 180 mm minerální vaty. Střech jsou z železobetonových panelů zateplené min. 300 mm polystyrenu.

Okna a veškeré prosklené plochy ve fasádách v celém domě budou s hliníkovými rámy s izolačními trojskly.

Všechny konstrukce obálky budovy budou tepelně zateplené v souladu s ČSN 73 0540-2.

Součinitele prostupu tepla U (W m<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>) jednotlivých konstrukcí splňují požadavky na vlastnosti stavby dle ČSN 73 0540-2.

#### **2.1 2 Stručný popis technických systémů budovy**

##### **Zdroj tepla a chladu**

Společným zdrojem tepla a chladu bude strojovna s kaskádou tepelných čerpadel vzduch-voda. Navržena jsou tři splitová invertorová tepelná čerpadla [TČ] vzduch-voda o topném výkonu 11,1 kW/ks při A-7W35 (COP 2,75). Provedení TČ je dělené (splitové) pro venkovní prostředí.



	Bendlova 1, 613 00 Brno tel.: 54521 1734 e-mail: <a href="mailto:terming@terming.cz">terming@terming.cz</a> web: <a href="http://www.terming.cz">www.terming.cz</a>	Zakázkové číslo: 24-031
		Datum: 06/2024

Bivalentním zdrojem tepla bude kaskáda tří vestavěných elektrokotlů v tepelných čerpadlech o výkonu 15 kW/ks (vždy v každém tepelném čerpadle 2ks ×7,5kW). Bivalentním zdrojem tepla pro ohřev TV bude i elektrická patrona v zásobníku teplé vody o výkonu 6 kW.

Tepelná čerpadla mají chladicí výkon 17,2 kW při výstupní teplotě topné vody 7 0C a teplotě venkovního vzduchu +35 0C.

Ve strojovně tepelných čerpadel budou umístěny tři vnitřní jednotky tepelných čerpadel s kompresorem, bivalentním elektrokotlem a všemi dalšími komponenty.

Pomocí tepelných čerpadel a bivalentně pomocí vestavěných elektrokotlů bude prováděn ohřev topné vody na max. teplotu 55 °C. Tepelná čerpadla budou propojena s deskovými výměníky a ty následně s akumulacním zásobníkem topné vody [AKUt] o objemu 772 litrů. Akumulační zásobník topné vody bude na výstupu propojen s rozdělovačem a sběračem pro čtyři sekundární topné okruhy:

1. Směšovaná větev nízkoteplotního podlahového vytápění domu
2. Směšovaná větev vytápění fan-coily
3. Nesměšovaná větev napojení VZT ohříváčů
4. Nesměšovaná větev centrálního ohřevu teplé vody

#### Režim chlazení

Tepelná čerpadla (odděluující deskové výměníky) budou propojeny i s akumulací nádrží chladicí vody o objemu 732 litrů. Akumulační nádrž chladicí vody [AKUch] bude na sekundární straně propojena s rozdělovačem a sběračem pro dva sekundární chladicí okruhy:

1. Směšovaná větev chlazení fan-coily
2. Nesměšovaná větev napojení chladiče technologie

#### Instalované výkony

Celkový instal. topný výkon strojovny tepelných čerpadel (včetně bivalence): 78,3 kW

Celkový instalovaný chladicí výkon strojovny tepelných čerpadel: 51,6 kW

#### Vytápění domu

V objektu je navržen teplovodní nízkoteplotní systém. Část objektu je vytápěna podlahovým teplovodním vytápěním a druhá část je vytápěna fan-coilovými jednotkami.

#### Chlazení objektu

V objektu je navrženo vodní chlazení, kdy část objektu je chlazena fan-coilovými jednotkami. Dva sklady a místnost pro IT jsou chlazeny split jednotkami.

#### Teplá voda [TV]

Ohřev teplé vody [TV] bude centrální zásobníkový ve strojovně TČ pomocí tepelných čerpadel. Vlastní ohřev TV bude zajištěn v externím zásobníku TV o objemu 469 litrů. Bivalentní ohřev zajistí elektrokotle a ele. topná tyč v zásobníku TV. Systém TV je řešen včetně okruhu cirkulace. Veškeré rozvody SV, TV a cirkulace jsou tepelně zaizolovány.

	Bendlova 1, 613 00 Brno tel.: 54521 1734 e-mail: <a href="mailto:terming@terming.cz">terming@terming.cz</a> web: <a href="http://www.terming.cz">www.terming.cz</a>	Zakázkové číslo: 24-031
		Datum: 06/2024

#### Větrání

Větrání objektu je zajištěno nuceně pomocí VZT jednotek s rekuperací tepla, které jsou v objektu navrženy pro jednotlivé funkční celky. Místnosti pro výrobu vína jsou odvětrány nuceně podtlakově.

Osvětlení objektu je řešeno LED svítidly v celém objektu a je v souladu s hygienickými požadavky a není znám příkon osvětlovací soustavy.

#### Fotovoltaika

Na plochých střechách objektu je instalována FV elektrárna, 93 ks 78 FV panelů 545 Wp/ks (orientace JZ, sklon 15st.) o celkové ploše 213,5 m<sup>2</sup> a celkovém špičkovém výkonu 50,685 kWp. Vyrobená elektřina se bude přednostně spotřebovávat v objektu.

### **2.1.3 Zatřídění budovy z hlediska hodnocení energetické náročnosti budovy**

Objekt je v souladu s ČSN 73 0331-1 začleněn dle typického užívání budovy jako:

#### Polyfunkční budova

##### Dům je rozdělen na šest zón:

1.zóna – Ostatní; Profil užívání: Budovy pro vzdělání: Jídelny-do této zóny patří m.č. 144

2.zóna – Ostatní; Profil užívání-Vlastní: Budovy pro obchod: Šatny s hygienickým zázemím a spotřebou teplé vody-do této zóny patří prostory kolem místností 120; 129; 136 a 140

*Upravená spotřeba teplé vody dle zadání.*

3.zóna – Ostatní; Profil užívání: Budovy pro obchod: Sklady s trvalým pobytem osob-do této zóny patří prostory vinařské sekce: m.č. 127, 128, 137 a 138

4.zóna – Ostatní; Profil užívání: Budovy pro obchod: Sklady s trvalým pobytem osob-do této zóny patří prostory ovocnářské sekce: m.č. 101÷106, 108, 111÷113; 145÷146

5.zóna – Ostatní; Profil užívání: Budovy pro obchod: Sklady potravin chlazené-do této zóny patří m.č. 107 a 110

6.zóna – Ostatní; Profil užívání: Budovy pro obchod: Sklady bez trvalého pobytu osob -do této zóny patří m.č. 134, 135, 147 a 148

Typ budovy: Jedná se o Novostavbu.

#### Posouzení budovy jako:

Dům se z hlediska referenčních ukazatelů en. náročnosti budovy hodnotí jako:

Budova s téměř nulovou spotřebou energie (hodnocení po 1.1.2022)

	Bendlova 1, 613 00 Brno tel.: 54521 1734 e-mail: <a href="mailto:terming@terming.cz">terming@terming.cz</a> web: <a href="http://www.terming.cz">www.terming.cz</a>	Zakázkové číslo: 24-031
		Datum: 06/2024

## **2.2 Seznam podkladů**

- projekt stavební části ve stupni dokumentace pro územní a stavební povolení zpracovaný architektonickým atelierem AiD team a.s., Netroufalky 797/7, Bohunice, 625 00 Brno v květnu 2024
- projekty TZB pro výše uvedenou stavbu
- technická literatura a projekční podklady od použitých stavebních materiálů a energetických zařízení v objektu
- Software Energie 2021 firmy K-CAD spol. s r.o pro Hodnocení energetické náročnosti budov
- Software firmy Protech pro Hodnocení energetické náročnosti budov
- Zákon č. 406/2000 Sb. - o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 264/2020 Sb. „Hodnocení energetické náročnosti budov“
- ČSN 73 0331-1 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet – Část1: Obecná část a měsíční výpočtová data
- ČSN EN ISO 52016-1 - Energetická náročnost budov - Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony - Část 1: Výpočtové postupy
- ČSN 73 0540-1÷4 „Tepelná ochrana budov „

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2023.11

Název úlohy: **Technologický pavilon Zahradnické fakulty v Lednici**  
Zpracovatel: Ing. Jan Henzl  
Zakázka: 24-031  
Datum: 25.06.2024 / 25.06.2024 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

## PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 6  
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s hodinovým krokem

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

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022  
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1  
Redukce ref. prim. energie pro: budovu jinou než RD či BD

### Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Měsíc	Průměrná teplota venkovního vzduchu	Prům. rel. vlhkost venkovního vzduchu	Celkové množství dopadající slun. energie na vod. plochu
leden	-1,0 °C	85,8 %	25,0 kWh/m <sup>2</sup>
únor	0,5 °C	76,0 %	42,0 kWh/m <sup>2</sup>
březen	3,4 °C	76,8 %	79,0 kWh/m <sup>2</sup>
duben	10,2 °C	63,4 %	131,0 kWh/m <sup>2</sup>
květen	13,9 °C	72,7 %	153,0 kWh/m <sup>2</sup>
červen	17,4 °C	66,0 %	168,0 kWh/m <sup>2</sup>
červenec	19,8 °C	68,6 %	176,0 kWh/m <sup>2</sup>
srpen	18,8 °C	67,8 %	146,0 kWh/m <sup>2</sup>
září	14,4 °C	70,4 %	106,0 kWh/m <sup>2</sup>
říjen	9,1 °C	82,8 %	59,0 kWh/m <sup>2</sup>
listopad	4,1 °C	87,2 %	29,0 kWh/m <sup>2</sup>
prosinec	0,7 °C	87,4 %	19,0 kWh/m <sup>2</sup>

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny: Zóna č. 1: Prezentační místnost 144  
Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)  
Zóna je vytápěna / chlazena: ano / ano  
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován: ne / ne  
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění: 18,0 až 20,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)  
Návrhová vnitřní teplota pro chlazení: 26,0 až 50,0 °C (pro výpočet dodané energie na chlazení)  
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 33,685 W/K  
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 60,080 W/K  
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 8,807 W/K  
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----  
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 6,140 W/K  
**Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1: 108,712 W/K**

### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	1,037	0,449	0,094	0,119	-----	0,187	53.1	1,275
2	0,860	0,335	0,077	0,084	-----	0,320	57.4	0,868
3	0,812	0,353	0,068	0,139	-----	0,498	26.7	0,596
4	0,446	0,175	0,031	0,089	-----	0,561	0.3	0,003
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	0,519	0,215	0,037	0,140	-----	0,410	11.7	0,221
11	0,756	0,332	0,062	0,135	-----	0,196	38.9	0,820
12	0,940	0,363	0,084	0,097	-----	0,154	62.9	1,136

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infilrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využit. zisky způsobené  
provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: **4,919 MWh**

### Minimální výkon zdroje tepla pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení: **19,366 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí: - dodávky tepla na vytápění: 15,305 kW  
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 4,061 kW

Upozornění:

- a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv ztrát v distribuci tepla uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o ztrátu v distribuci mimo budovu.  
b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klimat. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě tepla na vytápění.  
Nemusi odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

### Potřeba energie na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,tr [MWh]	Q,C,vt [MWh]	Q,C,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,ost [MWh]	fC [%]	Q,C,nd [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
5	0,545	0,282	0,040	0,162	0,922	-----	12.1	0,217
6	0,463	0,233	0,030	0,162	0,995	-----	17.1	0,431
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	0,402	0,200	0,029	0,147	0,759	-----	12.1	0,274
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

Vysvětlivky: Pro potřebu energie na chlazení byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,C,tr je využitelná energie na pokrytí ztráty prostupem; Q,C,vt je využitelná energie na pokrytí ztráty větráním bez  
infiltrace; Q,C,inf je využitelná energie na pokrytí ztráty infilrací; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky (zátěž);  
Q,sol jsou solární zisky (zátěž); Q,ost jsou ostatní tepelné zisky (zátěž); fC je část měsíce, v níž musí být zóna  
chlazena, a Q,C,nd je potřeba energie na chlazení zóny.

Potřeba energie na chlazení za rok Q,C,nd: **0,923 MWh**

### Minimální výkon zdroje chladu pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální chladicí výkon na pokrytí dodávky chladu a zisků v distribuci a sdílení: **53,407 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí: - dodávky energie na chlazení: 40,856 kW  
- zisků v distribuci a sdílení chladu: 12,551 kW

Upozornění:

- a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv tep. zisků v distribuci chladu uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o tepelný zisk v distribuci mimo budovu.  
b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klimat. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě energie na chlazení.  
Nemusi odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	517 h	2664 h	2930 h	1715 h	682 h	214 h	38 h	0 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v daném rozmezí.

### Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis				Ostatní energie do distrib. systémů			
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	1,516	0,097	-----	-----	1,613	-----	0,080	-----

**Vysvětlivky:** Q,H,d<sub>is</sub> je energie předaná do distrib. systému vytápění; Q,C,d<sub>is</sub> je energie předaná do distrib. systému chlazení; Q,RH,d<sub>is</sub> je energie předaná do distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,d<sub>is</sub> je energie předaná do distrib. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukováný s ohledem na jmenovitý výkon zdrojů).

Mésic	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,618	-----	-----	0,005	0,081	0,003	-----	-----	1,707
2	1,102	-----	-----	0,004	0,054	0,001	-----	-----	1,161
3	0,756	-----	-----	0,006	0,085	0,000	-----	-----	0,847
4	0,004	-----	-----	0,005	0,069	-----	-----	-----	0,078
5	-----	0,110	-----	0,005	0,081	-----	0,033	-----	0,229
6	-----	0,218	-----	0,005	0,081	-----	0,049	-----	0,353
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	0,139	-----	0,005	0,073	-----	0,042	-----	0,259
10	0,280	-----	-----	0,005	0,081	0,000	-----	-----	0,367
11	1,041	-----	-----	0,006	0,085	0,002	-----	-----	1,134
12	1,442	-----	-----	0,004	0,058	0,003	-----	-----	1,506

**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 elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie.

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	75,03 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	204,66 m <sup>2</sup>

Název zóny:	Zóna č. 4: Ovocnáři: výroba a sklady
Převažující návrhová vnitřní teplota:	18,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ano
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován:	ne / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	18,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Návrhová vnitřní teplota pro chlazení:	26,0 °C (pro výpočet dodané energie na chlazení)
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

[illegible]

9	0,567	0,151	0,054	0,204	-----	0,512	6.4	0,055
10	1,155	0,388	0,160	0,290	-----	0,326	89.2	1,087
11	1,646	0,591	0,269	0,300	-----	0,113	98.1	2,094
12	2,059	0,757	0,364	0,280	-----	0,050	100.0	2,851

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
Q,H,inf je potřeba tepla na pokrytí ztráty infiltrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využit. zisky způsobené  
provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 14,420 MWh**

#### Minimální výkon zdroje tepla pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení: **11,726 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí: - dodávky tepla na vytápění: 9,179 kW  
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 2,546 kW

Upozornění:

- a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv ztrát v distribuci tepla uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o ztrátu v distribuci mimo budovu.  
b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klimát. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě tepla na vytápění.  
Nemusí odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

#### Potřeba energie na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,tr [MWh]	Q,C,vt [MWh]	Q,C,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,ost [MWh]	fC [%]	Q,C,nd [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

Vysvětlivky: Pro potřebu energie na chlazení byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,C,tr je využitelná energie na pokrytí ztráty prostupem; Q,C,vt je využitelná energie na pokrytí ztráty větráním bez  
infiltrace; Q,C,inf je využitelná energie na pokrytí ztráty infiltrací; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky (zátěž);  
Q,sol jsou solární zisky (zátěž); Q,ost jsou ostatní tepelné zisky (zátěž); fC je část měsíce, v níž musí být zóna  
chlazena, a Q,C,nd je potřeba energie na chlazení zóny.

**Potřeba energie na chlazení za rok Q,C,nd: ----**

#### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	374 h	1541 h	1895 h	1742 h	1555 h	1191 h	453 h	9 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v daném rozmezí.

#### Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis					Ostatní energie do distrib. systémů		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	3,545	0,226	-----	-----	3,771	-----	-----	-----
2	3,079	0,197	-----	-----	3,276	-----	-----	-----
3	2,494	0,159	-----	-----	2,653	-----	-----	-----
4	0,766	0,049	-----	-----	0,815	-----	-----	-----
5	0,122	0,008	-----	-----	0,130	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	0,066	0,004	-----	-----	0,070	-----	-----	-----
10	1,305	0,083	-----	-----	1,388	-----	-----	-----
11	2,514	0,160	-----	-----	2,674	-----	-----	-----
12	3,424	0,219	-----	-----	3,642	-----	-----	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distrib. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distrib. systému  
chlazení, Q,RH,dis je energie předaná do distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie  
předaná do distrib. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný  
účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukovány s ohledem na jmenovitý výkon zdrojů).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	3,783	-----	-----	0,008	-----	0,277	-----	-----	4,069



2	3,286	-----	-----	0,008	-----	0,180	-----	-----	3,474
3	2,661	-----	-----	0,008	-----	0,128	-----	-----	2,798
4	0,817	-----	-----	0,008	-----	0,078	-----	-----	0,903
5	0,130	-----	-----	0,008	-----	0,055	-----	-----	0,193
6	-----	-----	-----	0,008	-----	0,040	-----	-----	0,048
7	-----	-----	-----	0,008	-----	0,042	-----	-----	0,051
8	-----	-----	-----	0,008	-----	0,064	-----	-----	0,072
9	0,071	-----	-----	0,008	-----	0,099	-----	-----	0,178
10	1,393	-----	-----	0,008	-----	0,169	-----	-----	1,571
11	2,683	-----	-----	0,008	-----	0,246	-----	-----	2,937
12	3,654	-----	-----	0,008	-----	0,305	-----	-----	3,967

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 20,261 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 175,81 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 777,17 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,23 W/(m<sup>2</sup>K)**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3:

Název zóny: Zóna č. 6: Technické místnosti a chodba  
Převažující návrhová vnitřní teplota: 18,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)  
Zóna je vytápěna / chlazena: ano / ne  
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován: ne / ne  
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění: 18,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)  
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 26,964 W/K  
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 82,098 W/K  
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 28,087 W/K  
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----  
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 13,537 W/K  
**Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 3: 150,687 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	1,596	0,187	0,235	0,001	-----	0,014	100.0	2,004
2	1,336	0,198	0,190	-----	-----	-----	100.0	1,724
3	1,253	0,144	0,167	0,003	-----	0,159	97.8	1,401
4	0,706	0,074	0,075	0,004	-----	0,363	49.3	0,488
5	0,446	0,041	0,037	0,005	-----	0,434	12.2	0,086
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	0,391	0,034	0,031	0,005	-----	0,337	16.1	0,114
10	0,813	0,087	0,091	0,006	-----	0,157	93.3	0,828
11	1,167	0,148	0,153	-----	-----	-----	98.8	1,467
12	1,463	0,280	0,208	-----	-----	-----	100.0	1,951

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infilrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využité zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 10,063 MWh**

#### Minimální výkon zdroje tepla pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení: **6,822 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí:  
- dodávky tepla na vytápění: 5,392 kW  
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 1,431 kW

Upozornění:

a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv ztrát v distribuci tepla uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o ztrátu v distribuci mimo budovu.

b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klim. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě tepla na vytápění.

Nemusí odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.



### Přehled četnosti výskytu vyšších vnitřních teplot v zóně bez chlazení

Ti,op:	> 26 °C	> 27 °C	> 28 °C	> 29 °C	> 30 °C	> 31 °C	> 32 °C	> 35 °C
Délka:	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s vnitřní operativní teplotou nad uvedeným limitem.

### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	589 h	1745 h	1745 h	1739 h	1490 h	1213 h	239 h	0 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v daném rozmezí.

### Energie předaná zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis				Ostatní energie do distrib. systémů			
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	2,383	0,152	-----	-----	2,535	-----	-----	-----
2	2,051	0,131	-----	-----	2,182	-----	-----	-----
3	1,667	0,106	-----	-----	1,773	-----	-----	-----
4	0,581	0,037	-----	-----	0,618	-----	-----	-----
5	0,102	0,007	-----	-----	0,108	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	0,135	0,009	-----	-----	0,144	-----	-----	-----
10	0,985	0,063	-----	-----	1,048	-----	-----	-----
11	1,745	0,111	-----	-----	1,857	-----	-----	-----
12	2,320	0,148	-----	-----	2,468	-----	-----	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distrib. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distrib. systému chlazení; Q,RH,dis je energie předaná do distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distrib. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukovány s ohledem na jmenovitý výkon zdrojů).

### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	2,543	-----	-----	-----	-----	0,004	-----	-----	2,548
2	2,188	-----	-----	-----	-----	0,003	-----	-----	2,191
3	1,779	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	-----	1,781
4	0,620	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	-----	0,621
5	0,109	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	-----	0,110
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,000
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,000
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	-----	0,001
9	0,144	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	-----	0,146
10	1,051	-----	-----	-----	-----	0,003	-----	-----	1,054
11	1,862	-----	-----	-----	-----	0,004	-----	-----	1,866
12	2,476	-----	-----	-----	-----	0,005	-----	-----	2,481

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 12,798 MWh**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 123,72 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 451,23 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,27 W/(m<sup>2</sup>K)**

## VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4:

Název zóny: Zóna č. 2: Šatny a hyg. zázemí s TV  
Převažující návrhová vnitřní teplota: 22,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)  
Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne  
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován: ne / ne  
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění: 18,0 až 20,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)  
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	54,704 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	45,424 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	23,101 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	12,763 W/K
<b>Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 4:</b>	<b>135,992 W/K</b>

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	1,075	0,611	0,232	1,723	-----	0,008	3.0	0,188
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infilrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využit. zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 0,188 MWh**

#### Minimální výkon zdroje tepla pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení:	<b>66,380 kW</b>
z čehož je třeba na pokrytí:	- dodávky tepla na vytápění: 51,167 kW
	- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 15,213 kW

Upozornění:

- a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv ztrát v distribuci tepla uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o ztrátu v distribuci mimo budovu.  
b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klim. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě tepla na vytápění.  
Nemusí odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

#### Přehled četnosti výskytu vyšších vnitřních teplot v zóně bez chlazení

Ti,op:	> 26 °C	> 27 °C	> 28 °C	> 29 °C	> 30 °C	> 31 °C	> 32 °C	> 35 °C
Délka:	6383 h	5872 h	5625 h	5339 h	4943 h	4357 h	4173 h	3124 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s vnitřní operativní teplotou nad uvedeným limitem.

**Zóna vykazuje značné riziko přehřívání, vnitřní operativní teplota přesahuje v části roku 30 °C.**

Doporučuje se provést vyhodnocení kritických místností v zóně z hlediska tep. stability v letním období.

#### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	150 h	437 h	1204 h	1661 h	1362 h	933 h	890 h	2123 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v daném rozmezí.

#### Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis					Ostatní energie do distrib. systémů		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	0,231	0,015	-----	-----	0,246	-----	0,840	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,875	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,969	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,809	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,840	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,938	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,969	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,969	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,811	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,841	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,938	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,874	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distrib. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distrib. systému chlazení, Q,RH,dis je energie předaná do distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie

předaná do distrib. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukovány s ohledem na jmenovitý výkon zdrojů).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	0,247	-----	-----	0,005	0,845	0,056	0,031	-----	1,185
2	-----	-----	-----	0,006	0,881	0,046	0,027	-----	0,960
3	-----	-----	-----	0,006	0,975	0,041	0,030	-----	1,052
4	-----	-----	-----	0,005	0,815	0,028	0,025	-----	0,873
5	-----	-----	-----	0,005	0,845	0,027	0,026	-----	0,903
6	-----	-----	-----	0,006	0,944	0,028	0,029	-----	1,007
7	-----	-----	-----	0,006	0,975	0,029	0,030	-----	1,040
8	-----	-----	-----	0,006	0,975	0,032	0,030	-----	1,044
9	-----	-----	-----	0,005	0,816	0,030	0,025	-----	0,877
10	-----	-----	-----	0,005	0,846	0,039	0,026	-----	0,917
11	-----	-----	-----	0,006	0,944	0,056	0,029	-----	1,035
12	-----	-----	-----	0,006	0,879	0,061	0,027	-----	0,973

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 11,867 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 81,29 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 425,43 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,19 W/(m<sup>2</sup>K)**

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 5:

Název zóny: Zóna č. 3: Vinaři: výroba a sklady  
Převažující návrhová vnitřní teplota: 16,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)  
Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ano  
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován: ne / ne  
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění: 16,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)  
Návrhová vnitřní teplota pro chlazení: 26,0 °C (pro výpočet dodané energie na chlazení)  
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 91,611 W/K  
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 88,275 W/K  
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 54,847 W/K  
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----  
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 22,446 W/K  
**Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 5: 257,179 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	1,801	0,717	0,587	-----	-----	-----	100.0	3,105
2	1,497	0,845	0,467	-----	-----	-----	100.0	2,810
3	1,380	0,522	0,392	0,018	-----	0,013	98.9	2,264
4	0,714	0,232	0,143	0,143	-----	0,204	51.0	0,741
5	0,390	0,088	0,048	0,138	-----	0,224	20.6	0,164
6	0,053	-0,021	-0,030	-----	-----	-----	0.7	0,002
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	0,327	0,063	0,034	0,151	-----	0,170	13.1	0,103
10	0,840	0,285	0,183	0,190	-----	0,090	87.9	1,028
11	1,279	0,500	0,356	-----	-----	-----	98.1	2,134
12	1,638	0,857	0,508	-----	-----	-----	100.0	3,003

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infiltrace; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využit. zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 15,356 MWh**

### Minimální výkon zdroje tepla pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení:	<b>12,878 kW</b>
z čehož je třeba na pokrytí:	- dodávky tepla na vytápění: 10,426 kW
	- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 2,452 kW

Upozornění:

- a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv ztrát v distribuci tepla uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o ztrátu v distribuci mimo budovu.  
b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klim. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě tepla na vytápění. Nemusí odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

### Potřeba energie na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,tr [MWh]	Q,C,vt [MWh]	Q,C,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,ost [MWh]	fC [%]	Q,C,nd [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

Vysvětlivky: Pro potřebu energie na chlazení byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,C,tr je využitelná energie na pokrytí ztráty prostupem; Q,C,vt je využitelná energie na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace; Q,C,inf je využitelná energie na pokrytí ztráty infiltrace; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky (zátěž);  
Q,sol jsou solární zisky (zátěž); Q,ost jsou ostatní tepelné zisky (zátěž); fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba energie na chlazení zóny.

Potřeba energie na chlazení za rok Q,C,nd: ----

### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	154 h	1153 h	1616 h	1596 h	1418 h	1367 h	1130 h	326 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v daném rozmezí.

### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini [MWh]	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,PV,el [MWh]	Q,CHP,el [MWh]	Q,el,exp [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	1,282	-----	0,215
2	-----	-----	-----	-----	2,174	-----	0,799
3	-----	-----	-----	-----	3,802	-----	2,272
4	-----	-----	-----	-----	6,012	-----	5,297
5	-----	-----	-----	-----	6,674	-----	6,024
6	-----	-----	-----	-----	7,131	-----	6,356
7	-----	-----	-----	-----	7,400	-----	6,879
8	-----	-----	-----	-----	6,391	-----	5,921
9	-----	-----	-----	-----	4,901	-----	4,309
10	-----	-----	-----	-----	2,875	-----	2,059
11	-----	-----	-----	-----	1,414	-----	0,450
12	-----	-----	-----	-----	0,952	-----	0,121

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně, přebytek do zón bez FV a do veřejné sítě  
Elektřina využita postupně pro: osvětlení, pomocné energie a větrání, vytápění  
přípravu teplé vody, chlazení a úpravu vlhkosti

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulačním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kog. jednotkami a Q,el,exp je exportovatelná elektřina (před aplikací limitu dle vyhlášky).

### Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis					Ostatní energie do distrib. systémů		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	3,605	0,230	-----	-----	3,836	-----	-----	-----
2	3,262	0,208	-----	-----	3,470	-----	-----	-----
3	2,629	0,168	-----	-----	2,797	-----	-----	-----
4	0,861	0,055	-----	-----	0,916	-----	-----	-----
5	0,191	0,012	-----	-----	0,203	-----	-----	-----

**Vysvětlivky:** Q,H,dis je energie předaná do distrib. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distrib. systému chlazení; Q,RH,dis je energie předaná do distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distrib. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukováný s ohledem na jmenovitý výkon zdrojů).

Mésic	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	3,848	-----	-----	0,008	-----	0,281	0,112	-----	4,248
2	3,481	-----	-----	0,007	-----	0,183	0,101	-----	3,772
3	2,806	-----	-----	0,008	-----	0,130	0,112	-----	3,055
4	0,919	-----	-----	0,008	-----	0,079	0,096	-----	1,101
5	0,204	-----	-----	0,008	-----	0,055	0,028	-----	0,294
6	0,003	-----	-----	0,008	-----	0,040	0,001	-----	0,051
7	-----	-----	-----	0,008	-----	0,043	-----	-----	0,051
8	-----	-----	-----	0,008	-----	0,065	-----	-----	0,073
9	0,128	-----	-----	0,008	-----	0,100	0,021	-----	0,257
10	1,274	-----	-----	0,008	-----	0,172	0,112	-----	1,565
11	2,645	-----	-----	0,008	-----	0,250	0,108	-----	3,010
12	3,721	-----	-----	0,008	-----	0,309	0,112	-----	4,149

**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 elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie.

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	165,57 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	748,20 m <sup>2</sup>

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 6:

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	7,132 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	16,070 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	7,093 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	4,359 W/K
<b>Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 6:</b>	<b>34,654 W/K</b>

[illegible]

9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
11	-0,001	0,006	0,002	-----	-----	-----	9.4	0,008
12	0,054	0,030	0,012	-----	-----	-----	80.8	0,096

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
Q,H,inf je potřeba tepla na pokrytí ztráty infiltrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využit. zisky způsobené  
provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 0,352 MWh**

#### Minimální výkon zdroje tepla pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení: **0,547 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí:  
- dodávky tepla na vytápění: 0,492 kW  
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 0,055 kW

Upozornění:

- a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv ztrát v distribuci tepla uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o ztrátu v distribuci mimo budovu.  
b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klimat. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě tepla na vytápění.  
Nemusí odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

#### Potřeba energie na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,tr [MWh]	Q,C,vt [MWh]	Q,C,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,ost [MWh]	fC [%]	Q,C,nd [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
5	-----	-----	-----	0,000	0,014	0,088	59.9	0,103
6	-----	-----	-----	0,000	0,017	0,158	90.6	0,176
7	-----	-----	-----	0,000	0,018	0,226	97.6	0,244
8	-----	-----	-----	0,000	0,013	0,193	95.2	0,206
9	-----	-----	-----	0,000	0,007	0,099	70.6	0,106
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

Vysvětlivky: Pro potřebu energie na chlazení byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,C,tr je využitelná energie na pokrytí ztráty prostupem; Q,C,vt je využitelná energie na pokrytí ztráty větráním bez  
infiltrace; Q,C,inf je využitelná energie na pokrytí ztráty infiltrací; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky (zátěž);  
Q,sol jsou solární zisky (zátěž); Q,ost jsou ostatní tepelné zisky (zátěž); fC je část měsíce, v níž musí být zóna  
chlazena, a Q,C,nd je potřeba energie na chlazení zóny.

**Potřeba energie na chlazení za rok Q,C,nd: 0,835 MWh**

#### Minimální výkon zdroje chladu pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální chladicí výkon na pokrytí dodávky chladu a zisků v distribuci a sdílení: **1,282 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí:  
- dodávky energie na chlazení: 1,059 kW  
- zisků v distribuci a sdílení chladu: 0,222 kW

Upozornění:

- a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv tep. zisků v distribuci chladu uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o tepelný zisk v distribuci mimo budovu.  
b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klimat. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě energie na chlazení.  
Nemusí odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

#### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	0 h	0 h	363 h	517 h	863 h	1041 h	1249 h	4727 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v daném rozmezí.

#### Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis					Ostatní energie do distrib. systémů		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	0,144	-----	-----	-----	0,144	-----	-----	-----
2	0,103	-----	-----	-----	0,103	-----	-----	-----
3	0,029	-----	-----	-----	0,029	-----	-----	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,124	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,212	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,295	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,249	-----	-----

9	-----	-----	-----	-----	-----	0,129	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
11	0,009	-----	-----	-----	-----	0,009	-----	-----
12	0,107	-----	-----	-----	-----	0,107	-----	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distrib. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distrib. systému chlazení; Q,RH,dis je energie předaná do distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distrib. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukovány s ohledem na jmenovitý výkon zdrojů).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	0,144	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,145
2	0,103	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,103
3	0,029	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,029
4	-----	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,000
5	-----	0,053	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,053
6	-----	0,090	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,090
7	-----	0,126	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,126
8	-----	0,106	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,106
9	-----	0,055	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,055
10	-----	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,000
11	0,009	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,009
12	0,107	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,107

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 0,824 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 27,52 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 145,29 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,19 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 kladných měrných tepelných toků

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:	---	---	946,141	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	---	297,207	31,41 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	---	648,935	68,59 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	---	401,667	42,45 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:	---	---	164,709	17,41 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	---	82,559	8,73 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

##### Vnější stěny:

SV1	SO1 - Heluz P15 300 + FPS 180 ...	EXT	21,92	4,054	0,43 %
SV2	SO1 - Heluz P15 300 + FPS 180 ...	EXT	235,91	43,642	4,61 %
SV3	SO1 - Heluz P15 300 + FPS 180 ...	EXT	57,12	10,567	1,12 %
SV4	SO1 - Heluz P15 300 + FPS 180 ...	EXT	15,02	2,778	0,29 %
SV5	SO1 - Heluz P15 300 + FPS 180 ...	EXT	26,39	4,882	0,52 %
SV6	SO2 - Heluz P15 300 + FPS 180	EXT	63,62	11,770	1,24 %
SV7	SO2 - Heluz P15 300 + FPS 180	EXT	36,67	6,783	0,72 %
SV8	SO2 - Heluz P15 300 + FPS 180	EXT	15,67	2,898	0,31 %
SV9	SO2 - Heluz P15 300 + FPS 180	EXT	27,30	5,051	0,53 %
SV10	SO3 - Heluz P15 300 +MV 180	EXT	9,10	1,793	0,19 %
SV11	SO3 - Heluz P15 300 +MV 180	EXT	13,29	2,619	0,28 %
SV12	SO3 - Heluz P15 300 +MV 180	EXT	38,09	7,504	0,79 %
SV13	SO4 - Heluz P15 300 +MV 180 + ...	EXT	118,83	22,815	2,41 %

##### Střechy (ploché, šikmé i strmé):



ST1	SCH1 - Střecha 1.NP - S/01	EXT	59,90	8,027	0,85 %
ST2	SCH1 - Střecha 1.NP - S/01	EXT	417,96	56,007	5,92 %
ST3	SCH1 - Střecha 1.NP - S/01	EXT	161,30	21,614	2,28 %
ST4	SCH1 - Střecha 1.NP - S/01	EXT	36,00	4,824	0,51 %
ST5	SCH1 - Střecha 1.NP - S/01	EXT	45,80	6,137	0,65 %
ST6	SCH2 - Střecha 1.NP zvýšená čá...	EXT	248,00	33,728	3,56 %
<b>Konstrukce přilehlé k zemině:</b>					
PZ1	PDL1 - Podlaha 1.NP výrobní pr...	ZEM	276,20	42,774	4,52 %
PZ2	PDL1 - Podlaha 1.NP výrobní pr...	ZEM	45,80	7,093	0,75 %
PZ3	PDL2 - Podlaha 1.NP s podl. to...	ZEM	61,40	8,658	0,92 %
PZ4	PDL2 - Podlaha 1.NP s podl. to...	ZEM	136,20	19,206	2,03 %
PZ5	PDL3 - Podlaha 1.NP sklady a d...	ZEM	94,30	19,429	2,05 %
PZ6	PDL3 - Podlaha 1.NP sklady a d...	ZEM	266,20	54,847	5,80 %
PZ7	PDL4 - Podlaha 1.NP barikovna ...	ZEM	62,40	8,807	0,93 %
PZ8	PDL4 - Podlaha 1.NP barikovna ...	ZEM	27,60	3,895	0,41 %
<b>Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):</b>					
VO1	DO1 - 110/260	EXT	11,44	12,584	1,33 %
VO2	DO1 - 110/260	EXT	2,86	3,146	0,33 %
VO3	OZ1 - 300/70 (AL 3.sklo)	EXT	2,10	1,890	0,20 %
VO4	DO2 - 320/260 (Vrata)	EXT	16,64	24,960	2,64 %
VO5	DO3 - 130/260	EXT	6,76	7,436	0,79 %
VO6	DO4 - 180/260	EXT	9,36	10,296	1,09 %
VO7	DO4 - 180/260	EXT	4,68	5,148	0,54 %
VO8	OZ2 - 770/340 (AL 3.sklo)	EXT	26,18	23,562	2,49 %
VO9	OZ3 - 740/340 (AL 3.sklo)	EXT	25,16	22,644	2,39 %
VO10	OZ4 - 160/70 (AL 3.sklo)	EXT	6,72	6,048	0,64 %
VO11	OZ4 - 160/70 (AL 3.sklo)	EXT	2,24	2,016	0,21 %
VO12	DO5 - 160/260	EXT	8,32	9,152	0,97 %
VO13	DO6 - 220/260 (Vrata)	EXT	5,72	8,580	0,91 %
VO14	OZ5 - 206/70 (AL 3.sklo)	EXT	1,44	1,298	0,14 %
VO15	OZ5 - 206/70 (AL 3.sklo)	EXT	1,44	1,298	0,14 %
VO16	OA1 - Pr. 800 (Světlovod)	EXT	2,94	4,116	0,44 %
<b>Celkem:</b>			<b>2751,98</b>	<b>566,376</b>	<b>59,86 %</b>

### Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H<sub>hl</sub>: 824,730 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 17,2 C

**Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu T<sub>e</sub> = -12 C): 24,1 kW**

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831.  
Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako  $Q=H \cdot (T_i - T_e)$ , je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu T<sub>e</sub>. Výše uvedený tok H<sub>hl</sub> byl odvozen z průměrného ročního měrného toku H tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu  $Q=H_{hl} \cdot (T_i - T_e)$  minimalizována. Přesto je třeba s určitou chybou oproti korektnímu výpočtu podle EN ISO 12831 počítat.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H<sub>t</sub>: 648,935 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 2752,0 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,24 W/(m<sup>2</sup>K)**

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

0,32 W/m<sup>2</sup>K

### Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q <sub>H,tr</sub> [MWh]	Q <sub>H,vt</sub> [MWh]	Q <sub>H,inf</sub> [MWh]	Q <sub>int</sub> [MWh]	Q <sub>tec</sub> [MWh]	Q <sub>sol</sub> [MWh]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [MWh]
1	7,838	2,828	1,577	2,205	-----	0,385	100.0	9,653
2	5,625	2,099	1,081	0,300	-----	0,446	100.0	8,059
3	5,222	1,670	0,925	0,442	-----	1,010	98.9	6,365
4	2,871	0,811	0,382	0,421	-----	1,773	51.0	1,870
5	1,481	0,308	0,152	0,320	-----	1,270	20.6	0,351
6	0,053	-0,021	-0,030	-----	-----	-----	0.7	0,002
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	1,285	0,248	0,120	0,374	-----	1,006	16.1	0,272
10	3,326	0,975	0,471	0,626	-----	0,983	93.3	3,164
11	4,846	1,577	0,843	0,465	-----	0,278	98.8	6,524
12	6,154	2,287	1,176	0,430	-----	0,152	100.0	9,036



Vysvětlivky: **Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.**  
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infiltrace; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využit. zisky způsobené  
provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v hodnocené budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón),  
a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění budovy za rok Q,H,nd: 45,297 MWh**  
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4823,1 m<sup>3</sup>  
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 970,1 m<sup>2</sup>  
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 9,4 kWh/(m<sup>3</sup>.a)  
**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 47 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

#### Potřeba energie na chlazení budovy

Měsíc	Q,C,tr [MWh]	Q,C,vt [MWh]	Q,C,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,ost [MWh]	fC [%]	Q,C,nd [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
5	0,545	0,282	0,040	0,162	0,936	0,088	59.9	0,320
6	0,463	0,233	0,030	0,162	1,012	0,158	90.6	0,607
7	-----	-----	-----	0,000	0,018	0,226	97.6	0,244
8	-----	-----	-----	0,000	0,013	0,193	95.2	0,206
9	0,402	0,200	0,029	0,147	0,766	0,099	70.6	0,381
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

Vysvětlivky: **Pro potřebu energie na chlazení byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.**  
Q,C,tr je využitelná energie na pokrytí ztráty prostupem; Q,C,vt je využitelná energie na pokrytí ztráty větráním bez  
infiltrace; Q,C,inf je využitelná energie na pokrytí ztráty infiltrace; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky (zátěž);  
solární zisky průsvitnými konstrukcemi; Q,ost jsou ostatní tepelné zisky; fC je část měsíce, v níž musí být jakákoli  
zóna v budově chlazená (odpovídá max. fC ze všech zón), a Q,C,nd je potřeba energie na chlazení zóny.

**Potřeba energie na chlazení budovy za rok Q,C,nd: 1,757 MWh**

#### Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,MAX,el [MWh]	Q,PV,el [MWh]		Q,CHP,el [MWh]	
					k dispozici	využito	k dispozici	využito
1	-----	-----	-----	27,803	1,282	1,282	-----	-----
2	-----	-----	-----	23,321	2,174	2,166	-----	-----
3	-----	-----	-----	19,126	3,802	3,303	-----	-----
4	-----	-----	-----	7,153	6,012	2,363	-----	-----
5	-----	-----	-----	3,565	6,674	2,546	-----	-----
6	-----	-----	-----	3,099	7,131	2,996	-----	-----
7	-----	-----	-----	2,536	7,400	2,265	-----	-----
8	-----	-----	-----	2,592	6,391	2,093	-----	-----
9	-----	-----	-----	3,543	4,901	2,216	-----	-----
10	-----	-----	-----	10,946	2,875	2,151	-----	-----
11	-----	-----	-----	19,981	1,414	1,370	-----	-----
12	-----	-----	-----	26,366	0,952	0,952	-----	-----

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht)  
a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci  
výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu  
primární energie) a Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární  
energie).

#### Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Q,H,dis [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	12,146	-----	0,920	-----
2	10,129	-----	0,929	-----
3	8,007	-----	1,053	-----
4	2,352	-----	0,878	-----
5	0,441	0,408	0,920	-----
6	0,003	0,776	1,018	-----
7	-----	0,295	0,969	-----
8	-----	0,249	0,969	-----

9	0,342	0,487	0,884	-----
10	3,985	-----	0,921	-----
11	8,214	-----	1,022	-----
12	11,363	-----	0,931	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distr. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distr. systému chlazení; Q,RH,dis je energie předaná do distr. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distr. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukovány s ohledem na jmenovitý výkon zdrojů).

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	12,184	-----	-----	0,027	0,926	0,622	0,143	-----	13,902
2	10,161	-----	-----	0,024	0,935	0,413	0,128	-----	11,661
3	8,032	-----	-----	0,028	1,060	0,302	0,142	-----	9,563
4	2,360	-----	-----	0,026	0,884	0,186	0,121	-----	3,576
5	0,442	0,163	-----	0,027	0,926	0,138	0,087	-----	1,782
6	0,003	0,309	-----	0,027	1,025	0,107	0,079	-----	1,549
7	-----	0,126	-----	0,023	0,975	0,115	0,030	-----	1,268
8	-----	0,106	-----	0,023	0,975	0,162	0,030	-----	1,296
9	0,343	0,194	-----	0,026	0,889	0,231	0,089	-----	1,772
10	3,998	-----	-----	0,027	0,927	0,383	0,138	-----	5,473
11	8,240	-----	-----	0,027	1,028	0,558	0,137	-----	9,991
12	11,399	-----	-----	0,026	0,937	0,682	0,139	-----	13,183

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a/nebo mimořádná přímo zadaná spotřeba elektřiny; Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	205,779 GJ	57,161 MWh	59 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,901 GJ	0,806 MWh	1 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>208,680 GJ</b>	<b>57,967 MWh</b>	<b>60 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	3,230 GJ	0,897 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	0,447 GJ	0,124 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>3,676 GJ</b>	<b>1,021 MWh</b>	<b>1 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	1,114 GJ	0,310 MWh	0 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>1,114 GJ</b>	<b>0,310 MWh</b>	<b>0 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	41,352 GJ	11,487 MWh	12 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	1,200 GJ	0,333 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>42,552 GJ</b>	<b>11,820 MWh</b>	<b>12 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	14,033 GJ	3,898 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>14,033 GJ</b>	<b>3,898 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>270,057 GJ</b>	<b>75,016 MWh</b>	<b>77 kWh/m2</b>

### Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	183,624 GJ	51,007 MWh	53 kWh/m2
<b>z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:</b>	<b>92,531 GJ</b>	<b>25,703 MWh</b>	<b>26 kWh/m2</b>
přičemž nezapočítaná produkce FVE (dle vyhl. 264/2020 Sb., §5/2d) činí:		25,303 MWh	26 kWh/m2

### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>75,016 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4823,1 m3
Celková energeticky vztáhná plocha budovy:	970,1 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	15,6 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>77 kWh/(m2.a)</b>

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

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

Energo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	18,97	49,32	16,31	2,20	5,73	1,89
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	33,00	-----	-----	6,58	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	5,19	-----	-----	2,70	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>57,16</b>	<b>49,32</b>	<b>16,31</b>	<b>11,49</b>	<b>5,73</b>	<b>1,89</b>

Energo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom. energie a ostatní		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	3,03	7,87	2,60	0,69	1,78	0,59
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	0,87	-----	-----	0,58	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>3,90</b>	<b>7,87</b>	<b>2,60</b>	<b>1,26</b>	<b>1,78</b>	<b>0,59</b>

Energo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	0,11	0,28	0,09	0,13	0,35	0,12
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	0,20	-----	-----	0,76	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>0,31</b>	<b>0,28</b>	<b>0,09</b>	<b>0,90</b>	<b>0,35</b>	<b>0,12</b>

Energo- 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
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV exportovaná	-2,6	-0,8600	-----	-----	-----	-----	15,40	-40,04
<b>SOUČET</b>			<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>15,40</b>	<b>-40,04</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).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	25,127	65,335	21,611
energie okolního prostředí	39,586	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	10,303	-----	-----
elektrina z FV exportovaná	-----	-40,038	-13,244
<b>SOUČET</b>	<b>75,016</b>	<b>25,297</b>	<b>8,367</b>

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

## Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	8,367 t
<b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>	<b>25,297 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4823,1 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	970,1 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	1,7 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	5,2 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	9 kg/(m2.a)
<b>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:</b>	<b>26 kWh/(m2.a)</b>

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:02:36**

## Přehled konstrukcí

Stavba: D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON

Místo: Parc.č. 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě Zadavatel: Mendelova univerzita v Brně,  
Zemědělská 1665/1, Brno

Zpracovatel: **TERMING, spol. s r.o., Bendlova 131/1, 613 00 Brno**

Zakázka: TP Lednice-PENB.TV22

Archiv: 24-031

Projektant: Ing. Jan Henzl

Datum: 30.5.2024

E-mail: henzl@terming.cz

Telefon: 777 210 772

SO1	V1	Heluz P15 300 + FPS 180 + cih. pásek
-----	----	--------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (těžká)**

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K)

θi = **20 °C** UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Korekční činitel ΔUtbk = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,185** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λekv W/(m.K)	Rv (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,00	0,990	0,015	
2	508e-003	P15 30	Z vr.	300,00	0,219	0,21	0,266	1,130	
3	256-021	EPS 70 F	Z vr.	180,00	0,039	0,05	0,041	4,390	
4	151-011	CP 290/140/65 (1700)	Z vr.	10,00	0,780	0,00	0,780	0,013	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	= (1/R <sub>T</sub> )+ΔUtbk
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						5,718	0,185

Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
2	P15 30	0,219		0,00	0,00	0,21	0,21
3	EPS 70 F	0,039		0,03	0,02	0,00	0,05

PDL1	V1	Podlaha 1.NP výrobní prostory SP/01
------	----	-------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině**

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)

θi = **20 °C** UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Korekční činitel ΔUtbk = **0,020** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,287** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λekv W/(m.K)	Rv (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	104-031	Malta cementová	Z vr.	120,00	1,020	0,00	1,020	0,118	
2	107-02	Polystyren vytlačovaný - XPS	Z vr.	120,00	0,034	0,02	0,035	3,458	
3	116-03	Fólie z PE	Z vr.	7,00	0,350	0,00	0,350	0,020	
4	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	150,00	1,220	0,00	1,220	0,123	
Rse		Odpor při přestupu						0,000	= (1/R <sub>T</sub> )+ΔUtbk
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						3,746	0,287

Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
2	Polystyren vytlačovaný - XPS	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

SCH1	V1	Střecha 1.NP - S/01
------	----	---------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně**

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)

θi = **20 °C** UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Korekční činitel ΔUtbk = **0,020** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,134** W/(m².K)

**Složení konstrukce**

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	ZTM	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	Rv (m <sup>2</sup> .K)/W	U W/(m <sup>2</sup> .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,100	
1	117-03	Hliník	Z vr.	10,00	204,000	0,00	204,000	0,000	
2	163-02	Vz. - svislá	Z vr.	500,00		0,00		0,180	
3	154a-011	Dutin. Železobet. str. panel*	Z vr.	200,00	1,200	0,00	1,200	0,167	
4	228b-029	GLASTEK 40 SPECIAL mineral	Z vr.	4,00	0,210	0,00	0,210	0,019	
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	100,00	0,035	0,04	0,036	2,747	
6	256-012	EPS 150 S	Z vr.	200,00	0,035	0,04	0,036	5,495	
7	141-19	Fólie PVC	Z vr.	0,50	0,160	0,00	0,160	0,003	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	= (1/R <sub>T</sub> )+ΔU <sub>Tbk</sub>
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						8,751	0,134

**Stanovení hodnoty ZTM**

č.v.	Materiál	$\lambda$ W/(m.K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04
6	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

<b>SO2</b>	<b>V1</b>	<b>Heluz P15 300 + FPS 180</b>
------------	-----------	--------------------------------

**ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)**

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m<sup>2</sup>.K)

θ<sub>i</sub> = **20 °C** UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m<sup>2</sup>.K)

Korekční činitel ΔU<sub>Tbk</sub> = **0,010** W/(m<sup>2</sup>.K), Vypočítaná hodnota U = **0,185** W/(m<sup>2</sup>.K)

**Složení konstrukce**

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	ZTM	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	Rv (m <sup>2</sup> .K)/W	U W/(m <sup>2</sup> .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,00	0,990	0,015	
2	508e-003	P15 30	Z vr.	300,00	0,219	0,21	0,266	1,130	
3	256-021	EPS 70 F	Z vr.	180,00	0,039	0,05	0,041	4,390	
4	601-001	weber tmel 700	Z vr.	3,00	0,800	0,00	0,800	0,004	
5	600-002	weber.pas silikát	Z vr.	2,00	0,800	0,00	0,800	0,003	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	= (1/R <sub>T</sub> )+ΔU <sub>Tbk</sub>
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						5,712	0,185

**Stanovení hodnoty ZTM**

č.v.	Materiál	$\lambda$ W/(m.K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
2	P15 30	0,219		0,00	0,00	0,21	0,21
3	EPS 70 F	0,039		0,03	0,02	0,00	0,05

<b>SO3</b>	<b>V1</b>	<b>Heluz P15 300 +MV 180</b>
------------	-----------	------------------------------

**ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)**

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m<sup>2</sup>.K)

θ<sub>i</sub> = **20 °C** UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m<sup>2</sup>.K)

Korekční činitel ΔU<sub>Tbk</sub> = **0,010** W/(m<sup>2</sup>.K), Vypočítaná hodnota U = **0,197** W/(m<sup>2</sup>.K)

**Složení konstrukce**

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	ZTM	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	Rv (m <sup>2</sup> .K)/W	U W/(m <sup>2</sup> .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,00	0,990	0,015	
2	508e-003	P15 30	Z vr.	300,00	0,219	0,21	0,266	1,130	
3	633b-030	Isover NF 333 V	Z vr.	180,00	0,041	0,09	0,045	4,027	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	= (1/R <sub>T</sub> )+ΔU <sub>Tbk</sub>
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						5,342	0,197

Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	$\lambda$ W/(m.K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
2	P15 30	0,219		0,00	0,00	0,21	0,21
3	Isover NF 333 V	0,041		0,07	0,02	0,00	0,09

<b>SO4</b>	V1	<b>Heluz P15 300 +MV 180 + OSB</b>
------------	----	------------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (těžká)**

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K)

θ<sub>i</sub> = **20 °C** UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU<sub>tbk</sub> = **0,010** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,192** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	Z <sub>TM</sub>	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	R <sub>v</sub> (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,130	
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,00	0,990	0,015	
2	508e-003	P15 30	Z vr.	300,00	0,219	0,21	0,266	1,130	
3	633b-030	Isover NF 333 V	Z vr.	180,00	0,041	0,09	0,045	4,027	
4	801-01	EUROSTRAND® OSB/2	Z vr.	18,00	0,130	0,00	0,130	0,138	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						5,480	= (1/R <sub>T</sub> )+ΔU <sub>tbk</sub> 0,192

Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	$\lambda$ W/(m.K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
2	P15 30	0,219		0,00	0,00	0,21	0,21
3	Isover NF 333 V	0,041		0,07	0,02	0,00	0,09

<b>SCH2</b>	V1	<b>Střecha 1.NP zvýšená část - S/04</b>
-------------	----	---

ČSN 73 0540-2:2011: **Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně**

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)

θ<sub>i</sub> = **20 °C** UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU<sub>tbk</sub> = **0,020** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,136** W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	Z <sub>TM</sub>	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	R <sub>v</sub> (m².K)/W	U W/(m².K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,100	
1	109-021	Dřevo měkké kolmo k vláknům	Z vr.	40,00	0,180	0,00	0,180	0,222	
2	228b-029	GLASTEK 40 SPECIAL mineral	Z vr.	4,00	0,210	0,00	0,210	0,019	
3	256-012	EPS 150 S	Z vr.	100,00	0,035	0,04	0,036	2,747	
4	256-012	EPS 150 S	Z vr.	200,00	0,035	0,04	0,036	5,495	
5	141-19	Fólie PVC	Z vr.	0,50	0,160	0,00	0,160	0,003	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						8,626	= (1/R <sub>T</sub> )+ΔU <sub>tbk</sub> 0,136

Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	$\lambda$ W/(m.K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
3	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04
4	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

<b>PDL2</b>	V1	<b>Podlaha 1.NP s podl. topením SP/02 a SP/03</b>
-------------	----	---

ČSN 73 0540-2:2011: **Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině**

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)

θ<sub>i</sub> = **20 °C** UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Korekční činitel ΔU<sub>tbk</sub> = **0,020** W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = **0,245** W/(m².K)

## Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	Z <sub>TM</sub>	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	R <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> .K)/W	U W/(m <sup>2</sup> .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	15,00	1,010	0,00	1,010	0,015	
2	1001-01	Anhydrit	Z vr.	75,00	1,200	0,00	1,200	0,063	
3	256-012	EPS 150 S	Z vr.	150,00	0,035	0,02	0,036	4,202	
4	116-03	Fólie z PE	Z vr.	7,00	0,350	0,00	0,350	0,020	
5	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	150,00	1,220	0,00	1,220	0,123	
Rse		Odpor při přestupu						0,000	= (1/R <sub>T</sub> )+ΔU <sub>tbk</sub>
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						4,449	0,245

Stanovení hodnoty Z<sub>TM</sub>

č.v.	Materiál	$\lambda$ W/(m.K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
3	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02

<b>PDL3</b>	V1	<b>Podlaha 1.NP sklady a dílny SP/04 a SP/05</b>
-------------	----	--

## ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = 0,45 Urec,20 = 0,30 Upas,20,h = 0,22 Upas,20,d = 0,15 W/(m<sup>2</sup>.K)θ<sub>i</sub> = 20 °C UN = 0,45 Urec = 0,30 Upas,h = 0,22 Upas,d = 0,15 W/(m<sup>2</sup>.K)Korekční činitel ΔU<sub>tbk</sub> = 0,020 W/(m<sup>2</sup>.K), Vypočítaná hodnota U = 0,510 W/(m<sup>2</sup>.K)

## Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	Z <sub>TM</sub>	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	R <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> .K)/W	U W/(m <sup>2</sup> .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	150,00	1,050	0,00	1,050	0,143	
2	107-02	Polystyren vytlačovaný - XPS	Z vr.	60,00	0,034	0,02	0,035	1,729	
3	116-03	Fólie z PE	Z vr.	7,00	0,350	0,00	0,350	0,020	
4	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	150,00	1,220	0,00	1,220	0,123	
Rse		Odpor při přestupu						0,000	= (1/R <sub>T</sub> )+ΔU <sub>tbk</sub>
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						2,042	0,510

Stanovení hodnoty Z<sub>TM</sub>

č.v.	Materiál	$\lambda$ W/(m.K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
2	Polystyren vytlačovaný - XPS	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

<b>PDL4</b>	V1	<b>Podlaha 1.NP barikovna, prezence- SP/06</b>
-------------	----	--

## ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = 0,45 Urec,20 = 0,30 Upas,20,h = 0,22 Upas,20,d = 0,15 W/(m<sup>2</sup>.K)θ<sub>i</sub> = 20 °C UN = 0,45 Urec = 0,30 Upas,h = 0,22 Upas,d = 0,15 W/(m<sup>2</sup>.K)Korekční činitel ΔU<sub>tbk</sub> = 0,020 W/(m<sup>2</sup>.K), Vypočítaná hodnota U = 0,245 W/(m<sup>2</sup>.K)

## Složení konstrukce

č.v.				d mm	$\lambda$ W/(m.K)	Z <sub>TM</sub>	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	R <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> .K)/W	U W/(m <sup>2</sup> .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	1001-01	Anhydrit	Z vr.	85,00	1,200	0,00	1,200	0,071	
2	256-012	EPS 150 S	Z vr.	150,00	0,035	0,02	0,036	4,202	
3	116-03	Fólie z PE	Z vr.	7,00	0,350	0,00	0,350	0,020	
4	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	150,00	1,220	0,00	1,220	0,123	
Rse		Odpor při přestupu						0,000	= (1/R <sub>T</sub> )+ΔU <sub>tbk</sub>
		Odpor celkem R <sub>T</sub>						4,443	0,245

Stanovení hodnoty Z<sub>TM</sub>

č.v.	Materiál	$\lambda$ W/(m.K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
2	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02

**1 Průsvitné konstrukce se ZZ = 0**

Stavba: D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON

Místo: Parc.č. 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě Zadavatel: Mendelova univerzita v Brně,  
Zemědělská 1665/1, Brno

Zpracovatel: **TERMING, spol. s r.o., Bendlova 131/1, 613 00 Brno**

Zakázka: TP Lednice-PENB.TV22

Archiv: 24-031

Projektant: Ing. Jan Henzl

Datum: 30.5.2024

E-mail: henzl@terming.cz

Telefon: 777 210 772

Poznámka k zakázce:

**2 Okno - 230.0 - ČSN 73 0540-2:2011: Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří**

UN,20 = 1,50 Urec,20 = 1,20 Upas,20,h = 0,80 Upas,20,d = 0,60 W/(m<sup>2</sup>·K)

θ<sub>i</sub> = 20 °C UN = 1,50 Urec = 1,20 Upas,h = 0,80 Upas,d = 0,60 W/(m<sup>2</sup>·K)

OK	Popis	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	X m	Y m	g	τ <sub>E</sub>	F <sub>f</sub> %%
OZ1	300/70 (AL 3.sklo)	0,900	3,000	0,700	0,500	0,400	25,000
OZ2	770/340 (AL 3.sklo)	0,900	7,700	3,400	0,500	0,400	25,000
OZ3	740/340 (AL 3.sklo)	0,900	7,400	3,400	0,500	0,400	25,000
OZ4	160/70 (AL 3.sklo)	0,900	1,600	0,700	0,500	0,400	25,000
OZ5	206/70 (AL 3.sklo)	0,900	2,060	0,700	0,500	0,400	25,000

**3 Okno - 231.0 - ČSN 73 0540-2:2011: Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí**

UN,20 = 1,40 Urec,20 = 1,10 Upas,20,h = 0,90 Upas,20,d = 0,00 W/(m<sup>2</sup>·K)

θ<sub>i</sub> = 20 °C UN = 1,40 Urec = 1,10 Upas,h = 0,90 Upas,d = 0,00 W/(m<sup>2</sup>·K)

OK	Popis	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	X m	Y m	g	τ <sub>E</sub>	F <sub>f</sub> %%
OA1	Pr. 800 (Světlovod)	1,400	0,700	0,700	0,500	0,400	25,000

**4 Dveře - 241.0 - ČSN 73 0540-2:2011: Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)**

UN,20 = 1,70 Urec,20 = 1,20 Upas,20,h = 0,90 Upas,20,d = 0,00 W/(m<sup>2</sup>·K)

θ<sub>i</sub> = 20 °C UN = 1,70 Urec = 1,20 Upas,h = 0,90 Upas,d = 0,00 W/(m<sup>2</sup>·K)

OK	Popis	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	X m	Y m	g	τ <sub>E</sub>	F <sub>f</sub> %%
DO1	110/260	1,100	1,100	2,600	0,500	0,400	25,000
DO2	320/260 (Vrata)	1,500	3,200	2,600	0,500	0,400	25,000
DO3	130/260	1,100	1,300	2,600	0,500	0,400	25,000
DO4	180/260	1,100	1,800	2,600	0,500	0,400	25,000
DO5	160/260	1,100	1,600	2,600	0,500	0,400	25,000
DO6	220/260 (Vrata)	1,500	2,200	2,600	0,500	0,400	25,000



**1 Údaje o zakázce**

Stavba: D 101 - TECHNOLOGICKÝ PAVILON

Místo: Parc.č. 1752/1, 1752/2, 736/12, k.ú. Lednice na Moravě Zadavatel: Mendelova univerzita v Brně,  
Zemědělská 1665/1, BrnoZpracovatel: **TERMING, spol. s r.o., Bendlova 131/1, 613 00 Brno**

Zakázka: TP Lednice-PENB.TV22

Archiv: 24-031

Projektant: Ing. Jan Henzl

Datum: 30.5.2024

E-mail: henzl@terming.cz

Telefon: 777 210 772

Poznámka k zakázce:

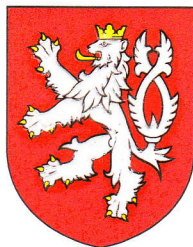
**2 Výpočet budovy** $t_e = -12\text{ °C}$      $t_{ib} = 17,3\text{ °C}$      $n_{50} = 2,0\text{ 1/h}$     Systém rozměrů: E vnější**2.1 Tabulka 1 - 1.NP**

podl.	č.m.	účel	úsek	$t_{i,zad}$ °C	$t_{i,vyp}$ °C	$n_p$ 1/h	$V_{np}$ m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	$V_{n50}$ m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	$V_{mech}$ m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	$f_{RH}$
1	107	Chlazený sklad 107	1	5	5	0,3	18,6	0,0	0,0	0
1	108	Ovocnáři 101-113,145-146	1	18	18	0,3	222,0	88,8	0,0	0
1	110	Chlazený sklad 110	1	5	5	0,3	14,8	0,0	0,0	0
1	120	Hyg. zázemí 114-126	1	22	22	0,3	86,6	23,1	0,0	0
1	127	Vinaři 127-128, 137-138	1	16	16	0,3	322,6	129,1	0,0	0
1	129	Hyg. zázemí m.č. 129-133	1	20	20	0,3	14,3	5,7	0,0	0
1	135	M.č. 134-135	1	18	18	0,3	72,7	29,1	0,0	0
1	136	Kancelář m.č. 136	1	20	20	0,3	7,9	2,1	0,0	0
1	140	Hyg.zázemí 139-142	1	20	20	0,3	20,9	0,0	0,0	0
1	144	Prezentace m.č.144	1	20	20	0,3	47,0	18,8	0,0	0
1	148	M.č. 147-148	1	18	18	0,3	45,5	18,2	0,0	0
1	201	Nástavba	1	16	16	0,3	65,4	0,0	0,0	0

**2.2 Tabulka 2 - 1.NP**

č.m.	úsek	$V_{mi}$ m <sup>3</sup>	$A_{pi}$ m <sup>2</sup>	$H_{Tm}$ W/K	$H_{Vm}$ W/K	$\Phi_{Tm}$ W	$\Phi_{Vm}$ W	$\Phi_{RHm}$ W	$\Phi_{HLM}$ W	$Q_{cm}$ W	$Q_{tz}$ W
107	1	62,1	20,7	11	6	185	108	0	293	293	0
108	1	740,1	246,7	161	75	4 842	2 265	0	7 107	7 107	0
110	1	49,2	16,4	10	5	168	85	0	254	254	0
120	1	288,6	96,2	35	29	1 200	1 001	0	2 201	2 201	0
127	1	1 075,4	250,1	76	110	2 140	3 071	0	5 212	5 212	0
129	1	47,7	15,9	19	5	601	156	0	756	756	0
135	1	242,4	80,8	74	25	2 232	742	0	2 974	2 974	0
136	1	26,4	8,8	7	3	213	86	0	299	299	0
140	1	69,6	23,2	15	7	467	227	0	694	694	0
144	1	156,6	52,2	72	16	2 320	511	0	2 831	2 831	0
148	1	151,8	50,6	40	15	1 197	465	0	1 661	1 661	0
201	1	218,0	207,6	68	22	1 892	623	0	2 515	2 515	0
úsek celkem		3 127,9	1 069,2	588	319	17 457	9 339	0	26 796	26 796	0

**Legenda** $\Phi_{Vm}$  - tepelná ztráta místnosti větráním $\Phi_{Tm}$  = tepelná ztráta místnosti prostupem tepla $\Phi_{HLM}$  - celkový návrhový tepelný výkon místnosti $Q_{cm} = \Phi_{HLM} + Q_z$



## MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

# Ing. Jan Henzl

r. č. 720721/3959

## je oprávněn

### vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 10.2.2009

~~~~~

~~~~~

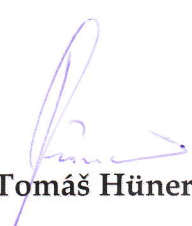
~~~~~



podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

## Číslo oprávnění: 0378

V Praze dne 10. února 2009

  
Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu