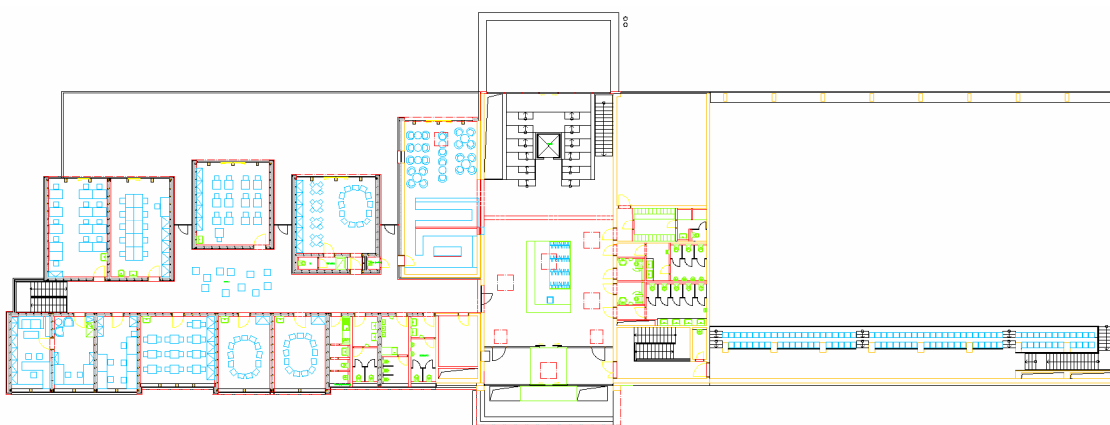


Protokol a průkaz energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 148/2007 Sb.



Dětské volnočasové centrum Fialka - Říčany

Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.

.....
č. oprávnění: 318

OBSAH DOKUMENTU

Identifikační údaje.

Úvodní informace.

Přehled jednotlivých konstrukcí, určení součinitele prostupu tepla U (W/m^2K).

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy (ENB).

Průkaz energetické náročnosti budovy.

Příloha 1 - Detailní výpis k protokolu energetické náročnosti budovy.

Příloha 2 - Základní tepelně-technické posouzení vybraných stavebních konstrukcí.

Příloha 3 - Výpočet tepelné stability.

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Zadavatel průkazu ENB	
název	Openplace s.r.o.
adresa	Mirošovická 697, Mnichovice, 251 64
telefon	
email	info@openplace.cz
IČO	25082451
zástupce	

Provozovatel předmětu průkazu ENB	
název	Openplace s.r.o.
adresa	Mirošovická 697, Mnichovice, 251 64
telefon	
email	info@openplace.cz
IČO	25082451
zástupce	

Předmět průkazu ENB	
název	Fialka
zařízení	Dětské volnočasové centrum
adresa	Říčany, p.č. 1211/8, 1261/1, 1261/2, 1626, 1654/2
vztah k zadavateli auditu	Zadavatel je provozovatel předmětu průkazu ENB

Zpracovatel	
jméno	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
adresa	Společná 4, 182 00, Praha 8
telefon	603 265 877
web	www.sasprojekt.cz
e-mail	jan.schwarzer@fs.cvut.cz
IČO	67897428

Autor průkazu ENB

Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.

Autorizovaný inženýr v oboru technika prostředí staveb, specializace technická zařízení zapsán v seznamu ČKAIT pod číslem licence 0010023



Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.

zapsán pod číslem **318** v seznamu energetických auditorů Ministerstva průmyslu a obchodu podle zák. 406/2000 Sb. § 10 odst. (1)

Oprávněn vypracovávat průkazy ENB, provádět kontroly kotlů a provádět kontroly klimatizace, číslo oprávnění 318



ÚVODNÍ INFORMACE

Zaměření dokumentu

Průkaz ENB je zpracován pro novostavbu volnočasového centra v Říčanech.

Okrajové podmínky výpočtu

Celý objekt je z důvodu rozdílného charakteru užívání rozdělen do několika samostatných zón. Jedná se o:

- Zóna 1 - Bazén
- Zóna 2 - Zázemí bazénu
- Zóna 3 - Učebny
- Zóna 4 - Kavárna a komunikace
- Zóna 5 - Tělocvična
- Zóna 6 - Divadlo
- Zóna 7 - Ostatní

Při zónování byl brán ohled také na značnou členitost objektu.

Zóny č. 1, 2, 5 a 7 byly definovány jako sportovní zařízení, zóna č. 3 byla definována jako vzdělávací zařízení. Zóna č. 4 byla definována jako restaurace. Zóna č. 2 byla definována jako administrativní prostor (divadelní prostor není ve vyhl. 148/2007 definován).

Na následujícím obrázku je vidět zónování s přiřazeným typem části budovy.

Název části budovy	Celková podlahová plocha části budovy ve smyslu vyhlášky 148/2007 Sb.	Typ části budovy:
Bazén	473,60 m ²	sportovní zařízení
Zázemí bazénu	832,00 m ²	sportovní zařízení
Učebny	598,60 m ²	vzdělávací zařízení
Komunikace a kavárna	88,12 m ²	hotel a restaurace
Tělocvična	1349,70 m ²	sportovní zařízení
Divadlo	349,40 m ²	administrativní budova
Ostatní	513,30 m ²	sportovní zařízení

Maximální přípustná měrná spotřeba energie
EP,A,rq: **149 kWh/(m².a)**

PŘEHLED JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKCÍ, URČENÍ SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA

V následující tabulce jsou vidět součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí:

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m ² K/W)	U (W/m ² K)	U_{REQ} (W/m ² K)	Hodnocení dle ČSN 730540- 2:2007
Stěna svislá s pohledovým betonem						
dřevěný obklad na roštu	0,18	12	0,07	0,23	0,38	VYHOVUJE
stěrková hydroizolační vrstva	0,21	2	0,01			
vyrovnávací vrstva	1,20	12	0,01			
železobetonová konstrukce	1,43	200	0,14			
izolace	0,04	180	4,50			
pohledový beton	1,20	150	0,13			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0,03$ W/m ² K						
Stěna svislá dřevostavby						
dřevěný obklad na roštu	0,18	50	0,28	0,17	0,30	VYHOVUJE
parozábrana	0,35	1	0,00			
podbití OSB deska	0,13	25	0,19			
izolace	0,04	240	6,00			
paropropustná těsnící folie	0,35	1	0,00			
vzduchová mezera	0,29	60	0,20			
dřevěné laťování na svislo	0,22	60	0,27			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0,03$ W/m ² K						
Stěna svislá se zeminou						
keramický obklad	1,20	12	0,01	0,36	0,45	VYHOVUJE
flexibilní lepidlo	0,86	10	0,01			
stěrková hydroizolační vrstva	0,86	2	0,00			
vyrovnávací vrstva	1,20	12	0,01			
železobetonová konstrukce	1,43	200	0,14			
izolace	0,04	100	2,50			
geotextilie	0,35	50	0,14			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0,03$ W/m ² K						
Stěna svislá se zeminou - bazén						
keramický obklad	1,20	12	0,01	0,21	0,45	VYHOVUJE
flexibilní lepidlo	0,86	10	0,01			
stěrková hydroizolační vrstva	0,86	2	0,00			
vyrovnávací vrstva	1,20	12	0,01			
železobetonová konstrukce	1,43	200	0,14			
izolace	0,04	200	5,00			
geotextilie	0,35	50	0,14			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0,03$ W/m ² K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m ² K/W)	U (W/m ² K)	U_{REQ} (W/m ² K)	Hodnocení dle ČSN 730540- 2:2007
Terasy						
podlahová krytina	1,20	50	0,04	0,20	0,24	VYHOVUJE
plastové podložky	0,86	25	0,03			
izolace	0,04	200	5,00			
hydroizolace	0,35	1	0,00			
lehčený beton	0,16	90	0,56			
železobetonová konstrukce	1,43	200	0,14			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0,03$ W/m ² K						
Zelená střecha						
zemina	2,30	700	0,30	0,21	0,24	VYHOVUJE
popovná fólie	0,86	20	0,02			
izolace	0,04	180	4,50			
hydroizolace	0,35	2	0,01			
lehčený beton	0,16	90	0,56			
železobetonová konstrukce	1,43	200	0,14			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0,03$ W/m ² K						
Oplechovaná střecha 1						
plechová krytina	50,00	4	0,00	0,18	0,24	VYHOVUJE
podbití OSB deska	0,13	25	0,19			
vzduchová mezera	0,29	60	0,21			
paropropustná fólie	0,35	1	0,00			
izolace	0,04	240	6,00			
parozábrana	0,35	1	0,00			
podbití OSB deska	0,13	25	0,19			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0,03$ W/m ² K						
Oplechovaná střecha 2						
plechová krytina	50,00	4	0,00	0,18	0,24	VYHOVUJE
podbití OSB deska	0,13	25	0,19			
vzduchová mezera	0,29	60	0,21			
paropropustná fólie	0,35	1	0,00			
izolace	0,04	240	6,00			
parozábrana	0,35	1	0,00			
železobetonová konstrukce	1,43	200	0,14			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0,03$ W/m ² K						

	λ (W/mK)	d (mm)	R_i (m ² K/W)	U (W/m ² K)	U_{REQ} (W/m ² K)	Hodnocení dle ČSN 730540- 2:2007
Podlaha tělocvičny						
palubovka	0,22	25	0,11	0,33	0,45	VYHOVUJE
betonová mazanina	1,20	60	0,05			
separační PE folie	0,35	1	0,00			
izolace	0,04	100	2,50			
železobetonová konstrukce	1,43	200	0,14			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0$ W/m ² K						
Podlaha na terénu						
podlahová krytina	1,20	20	0,02	0,34	0,45	VYHOVUJE
betonová mazanina	1,20	60	0,05			
separační PE folie	0,35	1	0,00			
izolace	0,04	100	2,50			
železobetonová konstrukce	1,43	200	0,14			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0$ W/m ² K						
Podlaha nad venkovním prostorem						
podlahová krytina	1,20	20	0,02	0,22	0,24	VYHOVUJE
betonová mazanina	1,20	60	0,05			
separační PE folie	0,35	1	0,00			
izolace	0,04	100	2,50			
železobetonová konstrukce	1,43	200	0,14			
izolace	0,04	100	2,50			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0,03$ W/m ² K						
Podlaha bazénu s nevytápěným prostorem						
keramický obklad	1,20	12	0,01	0,21	0,45	VYHOVUJE
stěrková hydroizolační vrstva	0,86	2	0,00			
samonivelační potěr	1,20	12	0,01			
separační PE folie	0,35	1	0,00			
izolace	0,04	200	5,00			
železobetonová konstrukce	1,43	200	0,14			
hydroizolace	0,35	1	0,00			
podkladní beton	1,20	200	0,17			
Přirážka na tepelné mosty $\Delta U = 0,03$ W/m ² K						
Okna				1,00	1,70	VYHOVUJE
Dveře				1,50	1,70	VYHOVUJE

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

(1) Protokol

a) identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, číslo, PSČ):	Říčany ul. Mánesova 261 01
Účel budovy:	Dětské volnočasové centrum
Kód obce:	538728
Kód katastrálního území:	745456
Parcelní číslo:	1211/8, 1261/1, 1261/2, 1626, 1654/2
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	Openplace s.r.o.
Adresa:	Mirošovická 697 Mnichovice 251 64
IČ:	25082451
Tel./e-mail:	info@openplace.cz
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	dtto stavebník
Adresa:	dtto stavebník
IČ:	dtto stavebník
Tel./e-mail:	dtto stavebník
<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Změna stávající budovy
<input type="checkbox"/> Umístění na veřejném místě podle § 6a, odst. 6 zákona 406/2000 Sb.	

b) typ budovy

<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Hotel a restaurace
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Nemocnice	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Sportovní zařízení	<input type="checkbox"/> Budova pro velkoobchod a maloobchod	
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný druh budovy - připojte jaký:	Sportovní a vzdělávací zařízení	

c) užití energie v budově

1. stručný popis energetického a technického zařízení budovy

V objektu bude instalováno ústřední vytápění s vlastní plynovou kotelnou, která zajistí:

- vytápění objektu,
- přípravu TV,
- dodávku topné vody pro vzduchotechnické jednotky,
- ohřev bazénové technologie.

Plynová kotelná ve 2. PP II. kategorie bude osazena dvěma kotli na zemní plyn, každý o výkonu 350 (kW). Kotle budou stacionární, s atmosferickým hořákem, pracující v kaskádě. Kotle budou vybaveny vlastním řídicím systémem, který zajistí provoz systému a diagnostiku poruch.

Teplota topné vody v kotlovém okruhu bude konstantní 90/70 (°C). Kotlový okruh bude od topného systému oddělen HVDT.

V kotelně budou instalovány zásobníkové ohřivače teplé vody 2 x 800 l, teplá voda bude pro objekty připravována centrálně (jeden pro čistou teplou vodu, druhý pro bazénovou vodu s možností dohřevu pro účely sprchování v prostoru bazénu).

Otopný systém bude dvoutrubkový teplovodní nucený. Oběh topné vody bude zajišťován oběhovými čerpadly. Na teplovodním rozdělovači a sběrači, umístěném v kotelně bude teplovodní systém rozdělen na jednotlivé větve. Otopná voda bude rozvedena po objektu k jednotlivým měřicím místům (výměnkovým stanicím) příslušným jednotlivým provozům.

Dodávku tepelné energie budou zajišťovat:

- desková ocelová otopná tělesa,
- podlahové konvektory,
- podlahové vytápění.

2. druhy energie užívané v budově

- | | | |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Elektrická energie | <input type="checkbox"/> Tepelná energie | <input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn |
| <input type="checkbox"/> Hnědé uhlí | <input type="checkbox"/> Černé uhlí | <input type="checkbox"/> Koks |
| <input type="checkbox"/> TTO | <input type="checkbox"/> LTO | <input type="checkbox"/> Nafta |
| <input type="checkbox"/> Jiné plyny | <input type="checkbox"/> Druhotná energie | <input type="checkbox"/> Biomasa |
| <input type="checkbox"/> Ostatní obnovitelné zdroje – připojte jaké: | | |
| <input type="checkbox"/> Jiná paliva – připojte jaká: | | |

3. hodnocená dílčí energetická náročnost budovy EP

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Vytápění (EP_H) | <input checked="" type="checkbox"/> Příprava teplé vody (EP_{DHW}) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Chlazení (EP_C) | <input checked="" type="checkbox"/> Osvětlení (EP_{Light}) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ($EP_{Aux;Fans}$) | |

d) technické údaje budovy

1. stručný popis budovy

Jedná se o novostavbu objektu určeného pro volnočasové aktivity. Objekt má několik podlaží: 3.PP (nevytápěné), 2.PP, 1.PP a 1.NP.

Obvodová konstrukce je navržena jako sendvičová, železobetonová, s tepelnou izolací. Učebny v 1.NP jsou koncipovány jako dřevostavby. Detaily ohledně všech obvodových konstrukcí jsou uvedeny v úvodu tohoto dokumentu.

Podle charakteru využití byl objekt pro potřeby výpočtu rozdělen do sedmi vytápěných zón. Jedná se o:

- Zóna 1 - Bazén
- Zóna 2 - Zázemí bazénu
- Zóna 3 - Učebny
- Zóna 4 - Kavárna a komunikace
- Zóna 5 - Tělocvična
- Zóna 6 - Divadlo
- Zóna 7 - Ostatní

Při zónování byl brán ohled také na značnou členitost objektu.

Zóny č. 1, 2, 5 a 7 byly definovány jako sportovní zařízení, zóna č. 3 byla definována jako vzdělávací zařízení. Zóna č. 4 byla definována jako restaurace. Zóna č. 2 byla definována jako administrativní prostor (divadelní prostor není ve vyhl. 148/2007 definován).

2. geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy [m^3]	22 948,4
Celková plocha obálky A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy [m^2]	7 523,4
Celková podlahová plocha budovy A_c [m^2]	4 204,7
Objemový faktor tvaru budovy A/V [m^2/m^3]	0,33

3. klimatické údaje a vnitřní návrhová teplota

Klimatické místo	I.
Venkovní návrhová teplota v otopném období θ_e [$^{\circ}C$]	-13
Převažující vnitřní návrhová teplota v otopném období θ_i [$^{\circ}C$]	20

4. charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _T [W/K]
Obvodová stěna	2 462,4	0,24	421,3
Střecha	2 257,1	0,20	442,8
Podlaha	1 881,0	0,30	234,0
Otvorová výplň	922,9	1,03	1 097,0
Jedná se o zprůměrované hodnoty. Detaily jsou uvedeny v příloze 1 - Detailní výpis k protokolu energetické náročnosti budovy			
Tepelné vazby			225,7
Celkem	7 523,4	---	2 420,8

5.

6. tepelně technické vlastnosti budovy

Požadavek podle § 6a Zákona	Veličina a jednotka	Hodnocení
1. Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,N}$ [-]	Vyhovuje (příloha 2)
2. Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla.	souč. prostupu tepla U_N [W/(m ² K)], činitel prostupu tepla ψ_N [W/(m.K)] a χ_N [W/K]	Vyhovuje
3. U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti.	roční množství kondenzátu a možnost odpaření $M_{c,N}$ [kg/(m ² .a)] a $M_c < M_{ev}$	Vyhovuje (příloha 2)
4. Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.	součinitel spárové průvzdušnosti $i_{LV,N}$ [m ³ /(s.m.Pa ^{0,67})], celková průvzdušnost obálky budovy n_{50} [h ⁻¹]	Dle konkrétního dodavatele
5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich jímovostí a teplotou na vnitřním povrchu.	pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]	Dle povrchové krytiny (v prostoru bazénu a zázemí bazénu bude instalováno podlahové vytápění)
6. Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání.	pokles výsledné teploty $\Delta\theta_{v,N}(t)$ [°C], nejvyšší vzestup teploty nebo teplota vzduchu $\Delta\theta_{ai,max,N} / \theta_{ai,max,N}$ [°C]	Dle přílohy 3
7. Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em} .	průměrný součinitel prostupu tepla obálky $U_{em,N}$ [W/(m ² K)]	Vyhovuje (příloha 1)

Pozn. Hodnoty 1, 2, 3 převzaty z projektové dokumentace.

7. vytápění

Otopný systém budovy				
Typ zdroje (zdrojů) energie	Stacionární kotle			
Použité palivo	ZP			
Jmenovitý tepelný výkon kotle (kotlů) [kW]	2x 350			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) energie [%]	90	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Roční doba využití zdroje (zdrojů) energie [hod./rok]	1250	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Regulace zdroje (zdrojů) energie	Podle vratné vody			
Údržba zdroje (zdrojů) energie	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní		<input type="checkbox"/> Není
Převažující typ otopné soustavy	Dvoutrubková teplovodní, nucený oběh			
Převažující regulace otopné soustavy	Zónová ekvitermní regulace			
Rozdělení otopných větví podle orientace budovy	<input checked="" type="checkbox"/> Ano		<input type="checkbox"/> Ne	
Stav tepelné izolace rozvodů otopné soustavy	Dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. §6, odst. 9 (do DN 20 - 20 mm; DN 20 až DN 35 - 30 mm) - vyhovující			

8. dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

Vytápění	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{\text{fuel,H}}$ [GJ/rok]	1 535,90
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{\text{Aux,H}}$ [GJ/rok]	7,59
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{\text{fuel,H}} + Q_{\text{Aux,H}}$ [GJ/rok]	1 543,48
Měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{H,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	102

9. větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Typ větracího systému (systémů)	Jedná se o několik samostatných jednokanálových vzduchových klimatizačních systémů, sloužících pro přívod čerstvého a odvod znehodnoceného vzduchu. VZT jednotky jsou vesměs vybaveny ZZT, kromě tělocvičny, kde se předpokládá pouze omezený provoz. Lokálně jsou instalovány ventilátory pro odtah znehodnoceného vzduchu.		
Tepelný výkon [kW]	Celkový tepelný výkon všech VZT systémů: 377,7		
Jmenovitý elektrický příkon systému (systémů) větrání [kW]	42		
Jmenovité průtokové množství vzduchu [m ³ /hod]	40 850		
Převažující regulace větrání	částečně automatická, částečně ruční		
Údržba větracího systému (systémů)	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Zvlhčování vzduchu			
Typ zvlhčovací jednotky (jednotek)			
Jmenovitý příkon systému (systémů) zvlhčování [kW]			
Použité médium pro zvlhčování	<input type="checkbox"/> Pára	<input type="checkbox"/> Voda	
Regulace klimatizační jednotky			
Údržba klimatizace	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů			
Chlazení			
Druh systému (systémů) chlazení	1. Chlazení prostoru divadla přiváděným vzduchem 2. Chlazení režie a IT místnosti chladivovým systémem		
Jmenovitý el. příkon pohonu zdroje (zdrojů) chladu [kW]	15+2+2		
Jmenovitý chladicí výkon [kW]	40+5+5		
Převažující regulace zdroje (zdrojů) chladu	Podle teploty odváděného vzduchu		
Převažující regulace chlazeného prostoru	Prostorový termostat		
Údržba zdroje (zdrojů) chladu	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů chladu	Dle projektu pro provedení stavby a skutečného provedení		

10. dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)

Mechanické větrání a úprava vnitřní vlhkosti	Bilanční
Spotřeba pomocné energie na mech. větrání $Q_{Aux;Fans}$ [GJ/rok]	132,92
Dodaná energie na zvlhčování $Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování) $EP_{Fans} = Q_{Aux;Fans} + Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	132,92
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{Fans,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	9

11. dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení

Chlazení	Bilanční
Dodaná energie na chlazení $Q_{\text{fuel,C}}$ [GJ/rok]	5,70
Spotřeba pomocné energie na chlazení $Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost chlazení $EP_C = Q_{\text{fuel,C}} + Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	5,70
Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{C,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	0

12. příprava teplé vody (TV)

Příprava teplé vody				
Druh přípravy TV	V kotelně budou instalovány zásobníkové ohřívače teplé vody 2 x 800 l, teplá voda bude pro objekty připravována centrálně (jeden pro čistou teplou vodu, druhý pro bazénovou vodu s možností dohřevu pro účely sprchování v prostoru bazénu)			
System přípravy TV v budově	<input checked="" type="checkbox"/> Centrální	<input type="checkbox"/> Lokální	<input type="checkbox"/> Kombinovaný	
Použitá energie	ZP			
Jmenovitý příkon pro ohřev TV [kW]	2x 350			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) přípravy [%]	90	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Objem zásobníku TV [litry]	800 + 800			
Údržba zdroje přípravy TV	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní		<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů TV	Dle projektu pro provedení stavby a skutečného provedení			

13. dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

Příprava teplé vody	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,DHW}}$ [GJ/rok]	372,95
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	372,95
Měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{DHW,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	25

14. osvětlení

Osvětlení	
Typ osvětlovací soustavy	Převážně zářivkové osvětlení
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	-
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	Ruční

15. dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

Osvětlení	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	97,35
Energetická náročnost osvětlení $EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	97,35
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Light,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	6

16. ukazatel celkové energetické náročnosti budovy

Energetická náročnost budovy	Bilanční
Výroba energie v budově nezapočtená v dílčích energetických náročnostech (např. z kogenerace a fotovoltaických článků) Q_E [GJ/rok]	
Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	2 152,40
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu EP_A [kWh/(m ² .rok)]	142
Měrná spotřeba energie referenční budovy $R_{r,q,A}$ [kWh/(m ² .rok)], tj. energetická náročnost referenční budovy $R_{r,q}$ vztažená na celkovou podlahovou plochu A	149
Vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy	budova splňuje požadavky
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	C - vyhovující

e) energetická bilance budovy pro standardní užívání

1. dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením

Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
ZP	1 908,80		400,00
EE	243,60		1200
Celkem	2 152,40	0,00	

2. energie vyrobená v budově

Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Celkem	

f) ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1 000 m²

<input checked="" type="checkbox"/> Místní obnovitelný zdroj energie	<input type="checkbox"/> Kogenerace
<input type="checkbox"/> Dálkové vytápění nebo chlazení	<input type="checkbox"/> Blokové vytápění nebo chlazení
<input type="checkbox"/> Tepelné čerpadlo	<input type="checkbox"/> Jiné:

1. postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti technicky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie

(Výpočet, ekonomická analýza)

Pro snížení energetické náročnosti se jako výhodná jeví instalace solární soustavy s plochými kapalinovými kolektory slunečního záření. Předpokládá se pouze podíl na přípravě teplé vody. Ve výpočtech se uvažuje s instalací celkem 30 kolektorů, každý o ploše absorberu 2 (m²). Cena instalace byla odhadnuta 30 tis. (Kč/instalovaný kolektor). Při analýze prosté doby návratnosti se uvažuje s cenou zemního plynu 400 (Kč/GJ).

Dlouhá doba návratnosti je ovlivněna cenou zemního plynu.

g) doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

1. doporučená opatření

Popis opatření	Úspora energie (GJ)	Investiční náklady (tis. Kč)	Prostá doba návratnosti
Instalace solární soustavy	78,90	900	28,5
<i>Instalace solární soustavy se vzhledem k dlouhé době návratnosti nedoporučuje</i>			
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů			

2. hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

Budova po opatřeních	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	2 073,50
Třída energetické náročnosti	C - vyhovující
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (kWh/m ²)	136

h) další údaje

1. doplňující údaje k hodnocené budově

Protokol energetické náročnosti budovy vyjadřuje projektovaný stav.

Měrná spotřeba energie referenční budovy $R_{rq,A} = 149$ (kWh/m².rok), tj. energetická náročnost referenční budovy R_{rq} vztažená na celkovou podlahovou plochu A, byla určena jako vážený průměr jednotlivých zón (sportovní zařízení, vzdělávací zařízení, restaurace a administrativní zóna).

Název části budovy	Celková podlahová plocha části budovy ve smyslu vyhlášky 148/2007 Sb.		Typ části budovy:
Bazén	473,60	m ²	sportovní zařízení
Zázemí bazénu	832,00	m ²	sportovní zařízení
Učebny	598,60	m ²	vzdělávací zařízení
Komunikace a kavárna	98,12	m ²	hotel a restaurace
Tělocvična	1349,70	m ²	sportovní zařízení
Divadlo	349,40	m ²	administrativní budova
Ostatní	513,30	m ²	sportovní zařízení
		m ²	
		m ²	
		m ²	

Maximální přípustná měrná spotřeba energie
EP_{A,rq}: 149 kWh/(m².a)

2. seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

Výkresová a technická stavební dokumentace,
projektová dokumentace vytápění,
projektová dokumentace VZT a chlazení,
klimatická data pro danou lokalitu,
konzultace s architektonickou kanceláří.

(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele

Platnost průkazu do 10. dubna 2022
Průkaz vypracoval Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
Osvědčení č. 318

Dne: 10.4.2012

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Dětské volnočasové centrum Říčany, ul. Mánesova, 261 01 Celková podlahová plocha: 4 204,7 m ²		Hodnocení budovy		
		stávající stav	po realizaci doporučení	
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok		142	136	
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ		2 152,40	2 073,50	
Podíl dodané energie připadající na:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
72,0 %	0,0 %	6,0 %	17,0 %	5,0 %
Doba platnosti průkazu		do 10. dubna 2022		
Průkaz vypracoval		Ing. Jan Schwarzer, Ph.D. Osvědčení č. 318		

PŘÍLOHA 1

Detailní výpis k protokolu energetické náročnosti budovy

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 832

Energie 2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu: 7
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-2,4 C	47,0	104,0	58,0	58,0	76,0
2. měsíc	28	-0,9 C	72,0	162,0	97,0	97,0	133,0
3. měsíc	31	3,0 C	115,0	234,0	162,0	162,0	259,0
4. měsíc	30	7,7 C	158,0	292,0	238,0	238,0	410,0
5. měsíc	31	12,7 C	209,0	313,0	299,0	299,0	536,0
6. měsíc	30	15,9 C	216,0	284,0	292,0	292,0	526,0
7. měsíc	31	17,5 C	212,0	292,0	288,0	288,0	518,0
8. měsíc	31	17,0 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
9. měsíc	30	13,3 C	126,0	256,0	187,0	187,0	313,0
10. měsíc	31	8,3 C	86,0	220,0	126,0	126,0	205,0
11. měsíc	30	2,9 C	47,0	112,0	61,0	61,0	90,0
12. měsíc	31	-0,6 C	32,0	72,0	40,0	40,0	54,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-2,4 C	47,0	47,0	86,0	86,0
2. měsíc	28	-0,9 C	76,0	76,0	137,0	137,0
3. měsíc	31	3,0 C	122,0	122,0	209,0	209,0
4. měsíc	30	7,7 C	184,0	184,0	277,0	277,0
5. měsíc	31	12,7 C	245,0	245,0	320,0	320,0
6. měsíc	30	15,9 C	248,0	248,0	299,0	299,0
7. měsíc	31	17,5 C	245,0	245,0	302,0	302,0
8. měsíc	31	17,0 C	216,0	216,0	313,0	313,0
9. měsíc	30	13,3 C	140,0	140,0	234,0	234,0
10. měsíc	31	8,3 C	90,0	90,0	184,0	184,0
11. měsíc	30	2,9 C	47,0	47,0	94,0	94,0
12. měsíc	31	-0,6 C	32,0	32,0	61,0	61,0

HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Bazén
Geometrie (objem/podlah.pl.): 3045,15 m3 / 473,6 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(K.m2)
Vnitřní teplota (zima/léto): 30,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano
 Průměrné vnitřní zisky: 4823 W
 odvozeny pro
 · produkci tepla: 2,0+30,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
 · časový podíl produkce: 60+25 % (osoby+spotřebiče)
 · zohlednění spotřebičů: jen zisky
 · příkon osvětlení: 1000,0 W (využito 4000,0 h/rok)
 · prům. účinnost osvětlení: 10 %
 · spotřebu nouzového osvětlení: 6,0 kWh/(m².a)
 · další tepelné zisky: 0,0 W

Teplota na přípravu TV: 0,0 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 0,0 m³
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C

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

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ano (z 50,0 %)
 Přiváděný vzduch: 40,0 C (recirkulace: 50,0 %)
 Účinnost sdílení/distrib. VZT: 85,0 % / 98,0 %
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %
 Název zdroje tepla: Kotel na ZP (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby/regulace: 90,0 % / 97,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 150,0 W
 Příkon regulace/emise tepla: 5,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 2436,12 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 15000,0 m³/h
 Objem.tok odváděného vzduchu: 15000,0 m³/h
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 1,0 1/h
 Souč.větrné expozice e: 0,07
 Souč.větrné expozice f: 0,0
 Účinnost zpětného získávání tepla: 75,0 %
 Podíl času s nuceným větráním: 60,0 %
 Výměna bez nuceného větrání: 0,25 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 905,808 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	U,N [W/m ² K]
OS	127,37	0,230	1,00	0,300
Stěna se zeminou	18,4	0,210	0,40	0,450
Střecha	199,7	0,200	1,00	0,240
Dveře	5,2	1,500	1,15	1,700
Podlaha s nevyt. zónou	472,4	0,210	0,40	0,450
Okna (SV)	122,51	1,000	1,15	1,500
Okna (SZ)	12,37	1,000	1,15	1,500

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,03 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 274,544 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
Okna (SV)	122,51	0,75	0,8	1,0	1,0	SV
Okna (SZ)	12,37	0,75	0,8	1,0	1,0	SZ

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3423,3	5535,5	8885,9	13401,7	17844,6	18063,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	17844,6	15732,4	10196,9	6555,2	3423,3	2330,7

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Zázemí bazénu
Geometrie (objem/podlah.pl.):	2668,8 m3 / 832,0 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(K.m2)
Vnitřní teplota (zima/léto):	24,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	5486 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 8,5+4,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 60+25 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· příkon osvětlení: 1000,0 W (využito 4000,0 h/rok)· prům. účinnost osvětlení: 10 %· spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)· další tepelné zisky: 0,0 W
Teplu na přípravu TV:	219700,8 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 1314,0 m3· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Kotel na ZP (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby/regulace:	90,0 % / 97,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	50,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	5,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	(podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	90,0 %
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W
Účinnost distribuce teplé vody:	80,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	2135,04 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	2500,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	2500,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Souč.větrné expozice e:	0,07
Souč.větrné expozice f:	0,0

Účinnost zpětného získávání tepla: 0,75 %
 Podíl času s nuceným větráním: 50,0 %
 Výměna bez nuceného větrání: 0,25 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 563,366 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	U,N [W/m2K]
OS	97,54	0,230	1,00	0,300
Stěna se zeminou	185,2	0,210	0,40	0,450
Střecha	15,04	0,200	1,00	0,240
Dveře	2,06	1,500	1,15	1,700
Podlaha s nevyt. zónou	402,0	0,210	0,40	0,450
Okna (SV)	37,8	1,000	1,15	1,500
Okna (SZ)	12,24	1,000	1,15	1,500

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,03 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 135,867 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 2 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
Okna (SV)	37,8	0,75	0,8	1,0	1,0	SV
Okna (SZ)	12,24	0,75	0,8	1,0	1,0	SZ

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1270,0	2053,6	3296,6	4972,0	6620,3	6701,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	6620,3	5836,7	3783,0	2431,9	1270,0	864,7

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 3 :

Základní popis zóny

Název zóny: Učebny
 Geometrie (objem/podlah.pl.): 3106,14 m3 / 598,6 m2
 Účinná vnitřní tepelná kapacita: 110,0 kJ/(K.m2)
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano
 Průměrné vnitřní zisky: 1919 W
 odvozeny pro
 · produkci tepla: 7,5+5,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
 · časový podíl produkce: 30+15 % (osoby+spotřebiče)
 · zohlednění spotřebičů: jen zisky
 · příkon osvětlení: 600,0 W (využito 2000,0 h/rok)
 · prům. účinnost osvětlení: 10 %
 · spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)
 · další tepelné zisky: 0,0 W
 Teplo na přípravu TV: 12205,6 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 73,0 m3
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
 Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %
 Název zdroje tepla: Kotel na ZP (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby/regulace: 90,0 % / 97,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 50,0 W
 Příkon regulace/emise tepla: 5,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 90,0 %
 Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
 Příkon regulace: 0,0 W
 Účinnost distribuce teplé vody: 80,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně: 2640,219 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 85,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 269,302 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	U,N [W/m ² K]
OS	413,79	0,170	1,00	0,300
Střecha	455,72	0,180	1,00	0,240
Střecha	142,59	0,180	1,00	0,240
Dveře	6,51	1,500	1,15	1,700
Okna (SV)	115,61	1,000	1,15	1,500
Okna (SZ)	9,55	1,000	1,15	1,500
Okna (JZ)	88,9	1,000	1,15	1,500

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,03 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 435,439 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 3 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
Okna (SV)	115,61	0,75	0,8	1,0	1,0	SV
Okna (SZ)	9,55	0,75	0,8	1,0	1,0	SZ
Okna (JZ)	88,9	0,75	0,8	1,0	1,0	JZ

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	7305,1	11713,4	18278,8	25733,6	31920,6	31115,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	31056,5	29624,5	20695,5	14915,9	7689,1	5091,1

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 4 :

Základní popis zóny

Název zóny: Komunikace a kavárna
 Geometrie (objem/podlah.pl.): 528,72 m³ / 88,12 m²
 Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(K.m²)

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 126 W

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 3,0+2,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 30+15 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- příkon osvětlení: 100,0 W (využito 2000,0 h/rok)
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m².a)
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 0,0 MJ/rok

..... odvozeno pro

- roční potřebu teplé vody: 0,0 m³
- teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C

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

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne

Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %

Název zdroje tepla: Kotel na ZP (podíl 100,0 %)

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

Účinnost výroby/regulace: 90,0 % / 97,0 %

Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W

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

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 4 :

Objem vzduchu v zóně: 422,976 m³

Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %

Typ větrání zóny: přirozené

Minimální násobnost výměny: 0,3 1/h

Návrhová násobnost výměny: 0,3 1/h

Měrný tepelný tok větráním Hv: 43,144 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	U,N [W/m ² K]
OS	73,84	0,230	1,00	0,240
Střecha	88,12	0,180	1,00	0,240
Okna (SV)	28,3	1,000	1,15	1,500
Okna (SZ)	3,8	1,000	1,15	1,500

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

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,03 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 69,760 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 4 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
Okna (SV)	28,3	0,75	0,8	1,0	1,0	SV
Okna (SZ)	3,8	0,75	0,8	1,0	1,0	SZ

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	814,7	1317,4	2114,7	3189,5	4246,8	4298,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	4246,8	3744,1	2426,8	1560,1	814,7	554,7

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 5 :

Základní popis zóny

Název zóny: Tělocvična

Geometrie (objem/podlah.pl.): 8820,24 m³ / 1349,7 m²

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(K.m²)

Vnitřní teplota (zima/léto): 18,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazena: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano
 Průměrné vnitřní zisky: 16543 W
 odvozeny pro
 · produkci tepla: 18,0+4,0 W/m² (osoby+spotřebiče)
 · časový podíl produkce: 60+25 % (osoby+spotřebiče)
 · zohlednění spotřebičů: jen zisky
 · příkon osvětlení: 1500,0 W (využito 4000,0 h/rok)
 · prům. účinnost osvětlení: 10 %
 · spotřebu nouzového osvětlení: 0,0 kWh/(m².a)
 · další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 30514,0 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 182,5 m³
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C

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

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %
 Název zdroje tepla: Kotel na ZP (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby/regulace: 90,0 % / 97,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W
 Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 90,0 %
 Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
 Příkon regulace: 0,0 W
 Účinnost distribuce teplé vody: 80,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 5 :

Objem vzduchu v zóně: 7056,192 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 5000,0 m³/h
 Objem.tok odváděného vzduchu: 5000,0 m³/h
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 1,0 1/h
 Souč.větrné expozice e: 0,07
 Souč.větrné expozice f: 0,0
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %
 Podíl času s nuceným větráním: 15,0 %
 Výměna bez nuceného větrání: 0,2 1/h

Měrný tepelný tok větráním Hv: 830,785 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 5 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	U,N [W/m ² K]
OS	487,2	0,230	1,00	0,300
Stěna se zeminou	204,2	0,360	0,40	0,450
Střecha	990,44	0,210	1,00	0,240
Dveře	4,84	1,500	1,15	1,700
Okna (SV)	176,7	1,000	1,15	1,500

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,03 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 561,007 W/K

Měrný tok zeminou u zóny č. 5 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha se zeminou
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	889,6 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,33 W/m ² K
Činitel teplotní redukce:	0,4
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	117,427 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>117,427 W/K</u>
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 117,427 do 117,427 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 5 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
Okna (SV)	176,7	0,75	0,8	1,0	1,0	SV
<u>Celkový solární zisk okny Qs (MJ):</u>						
Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	4484,6	7251,8	11641,0	17556,9	23377,4	23663,7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	23377,4	20610,3	13358,5	8587,6	4484,6	3053,4

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 6 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Divadlo
Geometrie (objem/podlah.pl.):	2430,78 m ³ / 349,4 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(K.m ²)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Chlazení je v provozu min.:	7,0 dní v týdnu
Stínění oken v létě (Fc/doba):	0,45 / 80,0 %
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	2231 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 25,0+2,0 W/m² (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 20+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· příkon osvětlení: 500,0 W (využito 2500,0 h/rok)· prům. účinnost osvětlení: 10 %· spotřebu nouzového osvětlení: 6,0 kWh/(m².a)· další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 0,0 m³· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
Zdroje tepla na vytápění v zóně	
Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Kotel na ZP (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby/regulace:	90,0 % / 97,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	100,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	5,0 / 0,0 W
Zdroje chladu v zóně	
Chlazení je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje chladu:	(podíl 100,0 %)

Parametr COP:	3,7
Účinnost výroby energie:	100,0 %
Souč. odběru el. energie:	0,04 kW/kW
Příkon čerpadel chlazení:	0,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 6 :

Objem vzduchu v zóně:	1944,624 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	10050,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	10050,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Souč.větrné expozice e:	0,07
Souč.větrné expozice f:	0,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	65,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	20,0 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,1 1/h
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>338,366 W/K</u>

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 6 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	U,N [W/m2K]
OS	34,8	0,230	1,00	0,300
Stěna se zeminou	93,0	0,360	0,40	0,450
Podlaha nad venk. prost.	74,99	0,220	1,00	0,240
Střecha	74,99	0,200	1,00	0,240
Dveře	45,6	1,500	1,15	1,700
Okna (SV)	48,7	1,000	1,15	1,500
Okna (SZ)	28,9	1,000	1,15	1,500
Okna (JZ)	56,8	1,000	1,15	1,500

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,03 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: **286,112 W/K**

Měrný tok zeminou u zóny č. 6 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha se zeminou
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	193,5 m2
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,34 W/m2K
Činitel teplotní redukce:	0,4
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	26,316 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: **26,316 W/K**

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 26,316 do 26,316 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 6 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
Okna (SV)	48,7	0,75	0,8	1,0	1,0	SV
Okna (SZ)	28,9	0,75	0,8	1,0	1,0	SZ
Okna (JZ)	56,8	0,75	0,8	1,0	1,0	JZ

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	4607,3	7386,8	11522,7	16206,5	20081,5	19563,1
Zátěž (chlazení):	2580,1	4136,6	6452,7	9075,6	11245,7	10955,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12

Zisk (vytápění):	19529,4	18651,6	13043,8	9415,0	4852,7	3211,9
Zátěž (chlazení):	10936,5	10444,9	7304,5	5272,4	2717,5	1798,7

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 7 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Ostatní
Geometrie (objem/podlah.pl.):	2348,55 m3 / 513,3 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(K.m2)
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3591 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 18,0+2,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 30+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · příkon osvětlení: 600,0 W (využito 4000,0 h/rok) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · spotřebu nouzového osvětlení: 6,0 kWh/(m2.a) · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	6102,8 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 36,5 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Kotel na ZP (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby/regulace:	90,0 % / 97,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	100,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	5,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Kotel na ZP (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	90,0 %
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W
Účinnost distribuce teplé vody:	80,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 7 :

Objem vzduchu v zóně:	1878,84 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>191,642 W/K</u>

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 7 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	U,N [W/m2K]
OS	204,72	0,230	1,00	0,300
Stěna se zeminou	103,28	0,360	0,40	0,450
Střecha	262,8	0,180	1,00	0,240
Střecha zelená	42,76	0,210	1,00	0,240
Okna (SV)	50,1	1,000	1,15	1,500
Okna (SZ)	11,4	1,000	1,15	1,500

Okna (JZ) 57,02 1,000 1,15 1,500

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,03 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 254,540 W/K

Měrný tok zeminou u zóny č. 7 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:

Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 250,5 m2
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,34 W/m2K
Činitel teplotní redukce: 0,4

Ustálený měrný tok zeminou Hg: 34,068 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 34,068 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 34,068 do 34,068 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 7 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
Okna (SV)	50,1	0,75	0,8	1,0	1,0	SV
Okna (SZ)	11,4	0,75	0,8	1,0	1,0	SZ
Okna (JZ)	57,02	0,75	0,8	1,0	1,0	JZ

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	4208,9	6742,3	10486,9	14639,7	17989,5	17442,5
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	17435,3	16810,9	11854,5	8654,4	4455,2	2941,0

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Bazén
Vnitřní teplota (zima/léto): 30,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 905,808 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 303,283 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---
Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 1209,091 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,14: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.5 H,15: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.6 H,16: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.7 H,17: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	104,925	13,898	3,423	17,321	0,984	100,0	87,882
2	90,383	12,093	5,535	17,629	0,978	100,0	73,148
3	87,438	12,994	8,886	21,880	0,964	100,0	66,349
4	69,887	12,229	13,402	25,630	0,927	100,0	46,125
5	56,025	12,354	17,845	30,198	0,862	100,0	29,984
6	44,189	11,864	18,063	29,927	0,808	100,0	20,022
7	40,480	12,260	17,845	30,104	0,781	100,0	16,954
8	42,100	12,354	15,732	28,086	0,812	100,0	19,307
9	52,337	12,265	10,197	22,462	0,905	100,0	32,018
10	70,274	12,975	6,555	19,530	0,956	100,0	51,605
11	84,930	12,939	3,423	16,362	0,978	100,0	68,924
12	99,096	13,860	2,331	16,191	0,984	100,0	83,159

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd:**595,478 GJ****Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	109,626	---	---	---	3,180	7,518	120,324
2	91,247	---	---	---	2,362	6,791	100,400
3	82,766	---	---	---	2,176	7,518	92,460
4	57,537	---	---	---	1,721	7,276	66,534
5	37,403	---	---	---	1,464	7,518	46,386
6	24,976	---	---	---	1,316	7,276	33,568
7	21,149	---	---	---	1,360	7,518	30,027
8	24,084	---	---	---	1,464	7,518	33,067
9	39,940	---	---	---	1,761	7,276	48,977
10	64,373	---	---	---	2,155	7,518	74,046
11	85,978	---	---	---	2,510	7,276	95,764
12	103,735	---	---	---	3,138	7,518	114,391

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel:**855,944 GJ****VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :**

Název zóny: Zázemí bazénu
 Vnitřní teplota (zima/léto): 24,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 563,366 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 158,423 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---
 Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 721,789 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,23: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,24: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.5 H,25: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.6 H,26: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.7 H,27: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	51,037	15,267	1,270	16,537	0,996	100,0	34,570
2	43,479	13,521	2,054	15,574	0,994	100,0	28,001
3	40,598	14,738	3,297	18,035	0,986	100,0	22,822
4	30,495	14,060	4,972	19,032	0,952	100,0	12,379
5	21,846	14,364	6,620	20,984	0,835	100,0	4,324
6	15,154	13,847	6,701	20,549	0,677	15,9	1,233
7	12,566	14,309	6,620	20,929	0,600	0,0	---
8	13,533	14,364	5,837	20,201	0,629	4,8	0,820
9	20,018	14,082	3,783	17,865	0,862	100,0	4,615
10	30,352	14,727	2,432	17,159	0,966	100,0	13,784
11	39,475	14,476	1,270	15,746	0,991	100,0	23,879
12	47,558	15,244	0,865	16,109	0,995	100,0	31,528

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 177,955 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	41,231	---	---	25,428	1,859	1,369	69,888
2	33,398	---	---	25,428	1,381	1,237	61,443
3	27,220	---	---	25,428	1,272	1,369	55,289
4	14,765	---	---	25,428	1,006	1,325	42,524
5	5,157	---	---	25,428	0,856	1,369	32,811
6	1,471	---	---	25,428	0,769	1,251	28,920
7	---	---	---	25,428	0,795	1,278	27,501
8	0,978	---	---	25,428	0,856	1,283	28,545
9	5,505	---	---	25,428	1,030	1,325	33,288
10	16,440	---	---	25,428	1,260	1,369	44,497
11	28,481	---	---	25,428	1,468	1,325	56,702
12	37,604	---	---	25,428	1,835	1,369	66,236

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 547,644 GJ

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 269,302 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 472,419 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---
 Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 741,721 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,31: ---
 Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,32: ---
 Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,34: ---
 Výsledný měrný tok do zóny č.5 H,35: ---
 Výsledný měrný tok do zóny č.6 H,36: ---
 Výsledný měrný tok do zóny č.7 H,37: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	44,500	5,312	7,305	12,617	0,974	100,0	32,210
2	37,502	4,717	11,713	16,431	0,933	100,0	22,167
3	33,773	5,153	18,279	23,432	0,842	100,0	14,049
4	23,647	4,926	25,734	30,660	0,626	56,5	4,449
5	14,502	5,041	31,921	36,962	0,392	0,0	---
6	7,882	4,862	31,115	35,978	0,219	0,0	---
7	4,967	5,025	31,056	36,081	0,138	0,0	---
8	5,960	5,041	29,625	34,666	0,172	0,0	---
9	12,881	4,933	20,696	25,628	0,503	0,0	---
10	23,244	5,150	14,916	20,066	0,777	95,7	7,662
11	32,875	5,051	7,689	12,740	0,948	100,0	20,793
12	40,925	5,305	5,091	10,396	0,980	100,0	30,737

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 132,065 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	38,417	---	---	1,413	0,558	0,104	40,491
2	26,439	---	---	1,413	0,414	0,094	28,361
3	16,756	---	---	1,413	0,382	0,104	18,654
4	5,306	---	---	1,413	0,302	0,063	7,083
5	---	---	---	1,413	0,257	0,013	1,683
6	---	---	---	1,413	0,231	0,013	1,656
7	---	---	---	1,413	0,238	0,013	1,665
8	---	---	---	1,413	0,257	0,013	1,683
9	---	---	---	1,413	0,309	0,013	1,735
10	9,138	---	---	1,413	0,378	0,101	11,030
11	24,799	---	---	1,413	0,440	0,101	26,753
12	36,660	---	---	1,413	0,550	0,104	38,727

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 179,522 GJ

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 43,144 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 75,582 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---
 Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 118,725 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,41: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,42: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,43: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.5 H,45: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.6 H,46: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.7 H,47: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
-------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--------	------------

1	7,123	0,367	0,815	1,182	0,998	100,0	5,944
2	6,003	0,318	1,317	1,635	0,990	100,0	4,385
3	5,406	0,340	2,115	2,455	0,957	100,0	3,056
4	3,785	0,319	3,189	3,509	0,794	86,4	1,000
5	2,321	0,322	4,247	4,569	0,508	0,0	---
6	1,262	0,309	4,299	4,608	0,274	0,0	---
7	0,795	0,319	4,247	4,566	0,174	0,0	---
8	0,954	0,322	3,744	4,066	0,235	0,0	---
9	2,062	0,320	2,427	2,747	0,647	46,8	0,285
10	3,721	0,340	1,560	1,900	0,942	100,0	1,930
11	5,262	0,340	0,815	1,155	0,994	100,0	4,114
12	6,551	0,366	0,555	0,920	0,999	100,0	5,631

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 26,345 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	7,090	---	---	---	0,093	---	7,183
2	5,230	---	---	---	0,069	---	5,299
3	3,645	---	---	---	0,064	---	3,708
4	1,192	---	---	---	0,050	---	1,243
5	---	---	---	---	0,043	---	0,043
6	---	---	---	---	0,038	---	0,038
7	---	---	---	---	0,040	---	0,040
8	---	---	---	---	0,043	---	0,043
9	0,340	---	---	---	0,051	---	0,392
10	2,302	---	---	---	0,063	---	2,365
11	4,907	---	---	---	0,073	---	4,980
12	6,717	---	---	---	0,092	---	6,808

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 32,141 GJ

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 5 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 830,785 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 643,597 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 117,427 W/K
 Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 1591,809 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,51: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,52: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,53: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,54: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.6 H,56: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.7 H,57: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	86,975	45,167	4,485	49,652	0,938	100,0	40,405

2	72,782	40,393	7,252	47,645	0,912	100,0	29,330
3	63,953	44,375	11,641	56,016	0,831	100,0	17,415
4	42,497	42,640	17,557	60,196	0,631	24,5	4,486
5	22,597	43,813	23,377	67,191	0,336	0,0	---
6	8,665	42,320	23,664	65,984	0,131	0,0	---
7	2,132	43,731	23,377	67,108	0,032	0,0	---
8	4,264	43,813	20,610	64,423	0,066	0,0	---
9	19,392	42,671	13,359	56,030	0,346	0,0	---
10	41,356	44,358	8,588	52,946	0,677	49,7	5,497
11	62,302	43,263	4,485	47,747	0,873	100,0	20,639
12	79,301	45,134	3,053	48,187	0,927	100,0	34,631

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 152,404 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	48,191	---	---	3,532	2,788	0,759	55,271
2	34,983	---	---	3,532	2,071	0,685	41,271
3	20,771	---	---	3,532	1,908	0,759	26,970
4	5,351	---	---	3,532	1,509	0,734	11,126
5	---	---	---	3,532	1,284	0,759	5,575
6	---	---	---	3,532	1,154	0,734	5,420
7	---	---	---	3,532	1,192	0,759	5,483
8	---	---	---	3,532	1,284	0,759	5,575
9	---	---	---	3,532	1,545	0,734	5,811
10	6,556	---	---	3,532	1,890	0,759	12,736
11	24,616	---	---	3,532	2,201	0,734	31,084
12	41,305	---	---	3,532	2,752	0,759	48,348

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 254,668 GJ

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 6 :

Název zóny: Divadlo
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 26,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 338,366 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 305,650 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 26,316 W/K
 Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 670,332 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,61: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,62: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,63: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,64: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.5 H,65: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.7 H,67: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	40,217	6,453	4,607	11,060	0,974	100,0	29,442
2	33,893	5,604	7,387	12,991	0,947	100,0	21,591

3	30,522	6,011	11,523	17,534	0,883	100,0	15,041
4	21,371	5,648	16,206	21,854	0,714	88,5	5,777
5	13,107	5,698	20,082	25,780	0,508	0,0	---
6	7,124	5,470	19,563	25,033	0,285	0,0	---
7	4,489	5,652	19,529	25,181	0,178	0,0	---
8	5,386	5,698	18,652	24,350	0,221	0,0	---
9	11,641	5,666	13,044	18,710	0,538	24,6	1,571
10	21,006	6,002	9,415	15,417	0,822	100,0	8,331
11	29,711	5,996	4,853	10,848	0,952	100,0	19,382
12	36,986	6,435	3,212	9,647	0,977	100,0	27,559

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 128,695 GJ

Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	50,990	6,453	2,580	9,033	0,177	0,0	---
2	43,623	5,604	4,137	9,741	0,223	0,0	---
3	41,295	6,011	6,453	12,464	0,302	0,0	---
4	31,796	5,648	9,076	14,724	0,463	0,0	---
5	23,879	5,698	11,246	16,944	0,590	43,1	2,854
6	17,549	5,470	10,955	16,425	0,697	100,0	4,187
7	15,261	5,652	10,936	16,589	0,751	100,0	5,127
8	16,159	5,698	10,445	16,143	0,721	100,0	4,488
9	22,066	5,666	7,305	12,970	0,516	4,9	1,583
10	31,779	6,002	5,272	11,274	0,355	0,0	---
11	40,136	5,996	2,717	8,713	0,217	0,0	---
12	47,758	6,435	1,799	8,233	0,172	0,0	---

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát, fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 18,238 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	35,115	---	---	---	1,555	2,229	38,900
2	25,751	---	---	---	1,155	2,014	28,920
3	17,940	---	---	---	1,064	2,229	21,233
4	6,891	---	---	---	0,842	2,137	9,869
5	---	0,892	---	---	0,716	2,047	3,656
6	---	1,309	---	---	0,644	1,981	3,934
7	---	1,603	---	---	0,665	2,047	4,315
8	---	1,403	---	---	0,716	2,047	4,167
9	1,874	0,495	---	---	0,861	2,025	5,255
10	9,937	---	---	---	1,054	2,229	13,220
11	23,117	---	---	---	1,228	2,157	26,503
12	32,870	---	---	---	1,535	2,229	36,634

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 196,606 GJ

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 7 :

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

Měrný tepelný tok větráním Hv: 191,642 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 284,017 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 34,068 W/K

Měrný tok postupem nevytáp. prostory Hu: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 509,727 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,71: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,72: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,73: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,74: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.5 H,75: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.6 H,76: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	27,851	10,403	4,209	14,612	0,964	100,0	13,759
2	23,306	9,029	6,742	15,771	0,924	100,0	8,738
3	20,479	9,680	10,487	20,167	0,809	84,3	4,161
4	13,608	9,090	14,640	23,730	0,573	0,0	---
5	7,236	9,167	17,990	27,157	0,266	0,0	---
6	2,775	8,798	17,443	26,241	0,106	0,0	---
7	0,683	9,092	17,435	26,527	0,026	0,0	---
8	1,365	9,167	16,811	25,978	0,053	0,0	---
9	6,210	9,119	11,854	20,974	0,296	0,0	---
10	13,243	9,665	8,654	18,319	0,657	29,6	1,211
11	19,950	9,659	4,455	14,115	0,914	100,0	7,053
12	25,394	10,373	2,941	13,314	0,964	100,0	12,553

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 47,475 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	16,411	---	---	0,706	2,547	0,196	19,859
2	10,422	---	---	0,706	1,892	0,177	13,197
3	4,963	---	---	0,706	1,742	0,167	7,579
4	---	---	---	0,706	1,378	0,013	2,098
5	---	---	---	0,706	1,173	0,013	1,893
6	---	---	---	0,706	1,054	0,013	1,773
7	---	---	---	0,706	1,089	0,013	1,809
8	---	---	---	0,706	1,173	0,013	1,893
9	---	---	---	0,706	1,411	0,013	2,130
10	1,444	---	---	0,706	1,726	0,067	3,943
11	8,412	---	---	0,706	2,011	0,189	11,318
12	14,972	---	---	0,706	2,513	0,196	18,387

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 85,877 GJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,33 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	1209,091	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	905,808	74,9 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	0,0 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	0,0 %

	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	28,739	2,4 %
	Měrný tok plošnými kcemi Hd,c:	274,544	22,7 %
	<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>		
	Obvodová stěna:	30,841	2,6 %
	Střecha:	39,940	3,3 %
	Podlaha:	39,682	3,3 %
	Otvorová výplň:	164,082	13,6 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %
2	Celkový měrný tok H:	721,789	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	563,366	78,1 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	0,0 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	0,0 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	22,556	3,1 %
	Měrný tok plošnými kcemi Hd,c:	135,867	18,8 %
	<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>		
	Obvodová stěna:	78,321	10,9 %
	Střecha:	---	0,0 %
	Podlaha:	---	0,0 %
	Otvorová výplň:	57,546	8,0 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %
3	Celkový měrný tok H:	741,721	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	269,302	36,3 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	0,0 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	0,0 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	36,980	5,0 %
	Měrný tok plošnými kcemi Hd,c:	435,439	58,7 %
	<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>		
	Obvodová stěna:	70,344	9,5 %
	Střecha:	107,696	14,5 %
	Podlaha:	---	0,0 %
	Otvorová výplň:	257,399	34,7 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %
4	Celkový měrný tok H:	118,725	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	43,144	36,3 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	0,0 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	0,0 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	5,822	4,9 %
	Měrný tok plošnými kcemi Hd,c:	69,760	58,8 %
	<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>		
	Obvodová stěna:	16,983	14,3 %
	Střecha:	15,862	13,4 %
	Podlaha:	---	0,0 %
	Otvorová výplň:	36,915	31,1 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %
5	Celkový měrný tok H:	1591,809	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	830,785	52,2 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	117,427	7,4 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	0,0 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	82,589	5,2 %
	Měrný tok plošnými kcemi Hd,c:	561,007	35,2 %
	<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>		
	Obvodová stěna:	141,461	8,9 %
	Střecha:	207,992	13,1 %
	Podlaha:	117,427	7,4 %
	Otvorová výplň:	211,554	13,3 %

	Zbylé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %
6	Celkový měrný tok H:	670,332	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	338,366	50,5 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	26,316	3,9 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	0,0 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	19,538	2,9 %
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	286,112	42,7 %
	<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>		
	Obvodová stěna:	21,396	3,2 %
	Střecha:	14,998	2,2 %
	Podlaha:	42,814	6,4 %
	Otvorová výplň:	233,220	34,8 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %
7	Celkový měrný tok H:	509,727	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	191,642	37,6 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	34,068	6,7 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	0,0 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	29,477	5,8 %
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	254,540	49,9 %
	<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>		
	Obvodová stěna:	61,958	12,2 %
	Střecha:	56,284	11,0 %
	Podlaha:	34,068	6,7 %
	Otvorová výplň:	136,298	26,7 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	5563,194 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	22948,4 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,24 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	17,8 kWh/m ³ ,a

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných toků prostupem jednotlivými zónami Ht:	2420,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	7523,4 m ²
Limit odvozený z U _{req} dílčích konstrukcí... U _{em} ,lim:	0,47 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}: **0,32 W/m²K**

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	η _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	362,630	96,866	26,114	122,980	0,963	100,0	244,211
2	307,349	85,676	42,001	127,677	0,940	100,0	187,361
3	282,168	93,291	66,227	159,518	0,873	97,8	142,893
4	205,292	88,912	95,700	184,612	0,710	65,1	74,216
5	137,633	90,759	122,081	212,840	0,485	28,6	34,308
6	87,050	87,471	120,848	208,318	0,316	16,6	21,255
7	66,111	90,386	120,110	210,497	0,234	14,3	16,954
8	73,561	90,759	111,011	201,769	0,265	15,0	20,127
9	124,541	89,056	75,359	164,415	0,523	38,8	38,490
10	203,195	93,217	52,120	145,337	0,779	82,1	90,019
11	274,507	91,723	26,990	118,713	0,924	100,0	164,784
12	335,809	96,717	18,047	114,765	0,959	100,0	225,799

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky, Q_{sol} jsou solární

tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 1260,417 GJ 350,116 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 22948,4 m³

Celková podlahová plocha budovy: 4204,7 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 15,3 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 83 kWh/(m².a)

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

Potřeba chladu na chlazení budovy

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	50,990	6,453	2,580	9,033	0,177	0,0	---
2	43,623	5,604	4,137	9,741	0,223	0,0	---
3	41,295	6,011	6,453	12,464	0,302	0,0	---
4	31,796	5,648	9,076	14,724	0,463	0,0	---
5	23,879	5,698	11,246	16,944	0,590	6,2	2,854
6	17,549	5,470	10,955	16,425	0,697	14,3	4,187
7	15,261	5,652	10,936	16,589	0,751	14,3	5,127
8	16,159	5,698	10,445	16,143	0,721	14,3	4,488
9	22,066	5,666	7,305	12,970	0,516	0,7	1,583
10	31,779	6,002	5,272	11,274	0,355	0,0	---
11	40,136	5,996	2,717	8,713	0,217	0,0	---
12	47,758	6,435	1,799	8,233	0,172	0,0	---

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát, fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 18,238 GJ

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	296,082	---	---	31,079	12,580	12,176	351,916
2	227,469	---	---	31,079	9,344	10,997	278,890
3	174,060	---	---	31,079	8,607	12,147	225,894
4	91,042	---	---	31,079	6,808	11,548	140,477
5	42,561	0,892	---	31,079	5,793	11,720	92,046
6	26,447	1,309	---	31,079	5,206	11,268	75,309
7	21,149	1,603	---	31,079	5,379	11,629	70,840
8	25,062	1,403	---	31,079	5,793	11,634	74,971
9	47,659	0,495	---	31,079	6,968	11,386	97,587
10	110,190	---	---	31,079	8,524	12,044	161,837
11	200,311	---	---	31,079	9,931	11,783	253,104
12	273,863	---	---	31,079	12,414	12,176	329,532

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	1535,895 GJ	426,638 MWh	101 kWh/m ²
Spotřeba pom. energie na vytápění Q,aux,H:	7,587 GJ	2,108 MWh	1 kWh/m ²
Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:	1543,482 GJ	428,745 MWh	102 kWh/m²
Spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	5,703 GJ	1,584 MWh	0 kWh/m ²
Spotřeba pom. energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:	5,703 GJ	1,584 MWh	0 kWh/m²
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q,aux,F:	132,921 GJ	36,922 MWh	9 kWh/m ²
Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:	132,921 GJ	36,922 MWh	9 kWh/m²
Spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	372,949 GJ	103,597 MWh	25 kWh/m ²
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q,aux,W:	---	---	---
Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,W:	372,949 GJ	103,597 MWh	25 kWh/m²
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	97,348 GJ	27,041 MWh	6 kWh/m ²
Energ. náročnost osvětlení za rok EP,L:	97,348 GJ	27,041 MWh	6 kWh/m²
Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	---	---	---
z toho se v budově využije:	---	---	---
(již zahrnuto ve výchozí potřebě tepla na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)	---	---	---
Elektrina z FV článků za rok Q,PV,el:	---	---	---

Elektřina z kogenerace za rok Q, CHP, el:	---	---	---
Celková produkce energie za rok Q, e:	---	---	---
<u>Celková roční dodaná energie Q.fuel=EP:</u>	2152,402 GJ	597,890 MWh	142 kWh/m²

Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie:	597890 kWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	22948,4 m ³
Celková podlahová plocha budovy:	4204,7 m ²
Měrná spotřeba dodané energie EP,V:	26,1 kWh/(m ³ .a)

Měrná spotřeba energie budovy EP,A: **142 kWh/(m²,a)**

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

PŘÍLOHA 2

Základní tepelně-technické posouzení vybraných stavebních konstrukcí

Podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540.

Svislá stěna s pohledovým betonem

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.030 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dřevěný obklad	0.0120	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000
2	Hydroizolační	0.0020	0.2100	1470.0	1114.0	14480.0	0.0000
3	Výrovnávací vr	0.0120	1.2000	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
4	Železobeton	0.2000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
5	Izolace	0.1800	0.0400	1270.0	20.0	35.0	0.0000
6	Pohledový beto	0.1500	1.2000	1020.0	2100.0	17.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 45.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	47.7	1185.6	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	51.1	1270.1	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	56.9	1414.3	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	61.8	1536.1	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	64.3	1598.2	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	63.5	1578.3	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	51.7	1285.0	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	47.6	1183.1	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

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

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.19 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.229 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou

přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 2.4E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 898.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 15.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.16 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.944

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	19.7	0.944	46.7
2	12.0	0.589	8.7	0.436	19.8	0.944	48.6
3	12.8	0.547	9.5	0.360	20.0	0.944	50.7
4	13.9	0.466	10.5	0.211	20.3	0.944	53.5
5	15.6	0.346	12.1	-----	20.5	0.944	58.5
6	16.9	0.189	13.4	-----	20.7	0.944	62.9
7	17.5	-----	14.0	-----	20.8	0.944	65.1
8	17.3	0.073	13.8	-----	20.8	0.944	64.4
9	15.8	0.327	12.4	-----	20.6	0.944	59.3
10	14.1	0.455	10.7	0.188	20.3	0.944	54.0
11	12.8	0.548	9.5	0.362	20.0	0.944	50.7
12	12.2	0.591	8.8	0.436	19.8	0.944	49.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	18.4	18.0	17.9	17.8	16.9	-11.9	-12.7
p [Pa]:	1052	1014	438	434	342	217	166
p,sat [Pa]:	2115	2059	2051	2042	1930	218	203

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

Množství difundující vodní páry Gd : 3.979E-0009 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

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

Svislá stěna s pohledovým betonem - bazén

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.030 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dřevěný obklad	0.0120	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000
2	Hydroizolační	0.0020	0.2100	1470.0	1114.0	14480.0	0.0000
3	Vyrovnávací vr	0.0120	1.2000	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
4	Železobeton	0.2000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
5	Izolace	0.1800	0.0400	1270.0	20.0	35.0	0.0000
6	Pohledový beto	0.1500	1.2000	1020.0	2100.0	17.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 28.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 65.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	64.8	1610.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	66.9	1662.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	66.2	1645.5	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	64.5	1603.2	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	64.9	1613.1	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	66.2	1645.5	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	67.0	1665.3	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	66.8	1660.4	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	65.1	1618.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	64.4	1600.7	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	66.2	1645.5	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	67.3	1672.8	-0.6	80.7	468.9

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

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.19 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.229 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Dífuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.4E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 898.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 15.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 25.71 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.944

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f,R_{si}	$RH_{si}[%]$
$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$				
1	17.6	0.855	14.1	0.706	19.7	0.944	70.2
2	18.1	0.869	14.6	0.709	19.8	0.944	72.1
3	18.0	0.831	14.5	0.636	20.0	0.944	70.4
4	17.5	0.740	14.1	0.478	20.3	0.944	67.5
5	17.6	0.595	14.1	0.174	20.5	0.944	66.8
6	18.0	0.403	14.5	-----	20.7	0.944	67.4
7	18.1	0.184	14.6	-----	20.8	0.944	67.8
8	18.1	0.274	14.6	-----	20.8	0.944	67.7
9	17.7	0.570	14.2	0.116	20.6	0.944	66.8
10	17.5	0.726	14.0	0.451	20.3	0.944	67.3
11	18.0	0.832	14.5	0.638	20.0	0.944	70.5
12	18.2	0.871	14.7	0.709	19.8	0.944	72.5

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

Diffuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	26.0	25.5	25.4	25.3	24.2	-11.7	-12.7
p [Pa]:	2455	2359	869	858	622	297	166
p,sat [Pa]:	3361	3257	3242	3227	3019	223	204

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
	levá [m]	pravá	
1	0.4060	0.4060	6.193E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.010 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.677 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

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

Svislá stěna dřevostavby

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.030 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dřevěný obklad	0.0500	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000
2	Parozábrana	0.0010	0.3500	1470.0	60.0	100000.0	0.0000
3	OSB desky	0.0130	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000
4	Izolace	0.0400	0.0400	1270.0	20.0	35.0	0.0000
5	Paropropustná	0.0010	0.3500	1470.0	60.0	100000.0	0.0000
6	Uzavřená vzduch	0.0600	0.2900	1010.0	1.2	0.2	0.0000
7	Dřevěné laťová	0.0220	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000

U vrstvy č. 2 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

U vrstvy č. 5 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 45.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	47.7	1185.6	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	51.1	1270.1	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	56.9	1414.3	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	61.8	1536.1	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	64.3	1598.2	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	63.5	1578.3	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	51.7	1285.0	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	47.6	1183.1	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

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

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.61 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.561 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.58 / 0.61 / 0.66 / 0.76 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 20.6

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si}^* : 4.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 15.66 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.869

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	17.9	0.869	52.2
2	12.0	0.589	8.7	0.436	18.1	0.869	53.9
3	12.8	0.547	9.5	0.360	18.6	0.869	55.2
4	13.9	0.466	10.5	0.211	19.3	0.869	56.9
5	15.6	0.346	12.1	-----	19.9	0.869	60.9
6	16.9	0.189	13.4	-----	20.3	0.869	64.4
7	17.5	-----	14.0	-----	20.5	0.869	66.1
8	17.3	0.073	13.8	-----	20.5	0.869	65.6
9	15.8	0.327	12.4	-----	20.0	0.869	61.5
10	14.1	0.455	10.7	0.188	19.3	0.869	57.3
11	12.8	0.548	9.5	0.362	18.6	0.869	55.2
12	12.2	0.591	8.8	0.436	18.2	0.869	54.4

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

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	15.9	11.3	11.3	9.6	-6.9	-6.9	-10.3	-12.3
p [Pa]:	1052	1019	604	601	596	181	181	166
p,sat [Pa]:	1803	1339	1334	1195	341	340	252	210

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
	levá	pravá	
1	0.1040	0.1040	9.538E-0010

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.002 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.043 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny [m]		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.1040	0.1040	4.21E-0011	0.0001
1	0.1040	0.1040	9.78E-0011	0.0004
2	0.1040	0.1040	4.96E-0011	0.0005
3	---	---	-4.07E-0010	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---

8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0005 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

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

Oplechovaná střecha 1

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.030 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Plechová krytí	0.0040	50.0000	840.0	2600.0	1000000.0	0.0000
2	OSB desky	0.0250	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0.0600	0.2900	1010.0	1.2	0.2	0.0000
4	Propustná f	0.0010	0.3500	1470.0	60.0	100000.0	0.0000
5	Izolace	0.2400	0.0400	1270.0	20.0	35.0	0.0000
6	Parozábrana	0.0010	0.3500	1470.0	60.0	100000.0	0.0000
7	OSB desky	0.0250	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000

U vrstvy č. 4 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

U vrstvy č. 6 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 45.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

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

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.46 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.178 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* : 79.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 4.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.57 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.957

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.0	0.957	57.4
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.0	0.957	59.4
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.2	0.957	59.7
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.4	0.957	59.9
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.6	0.957	62.3
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.957	64.9
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.957	66.3
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.957	65.8
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.957	62.7
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.4	0.957	60.0
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.2	0.957	59.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.1	0.957	59.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	18.8	18.8	17.9	16.9	16.9	-11.9	-11.9	-12.8
p [Pa]:	1052	211	210	210	189	188	167	166
p,sat [Pa]:	2169	2169	2047	1923	1921	219	219	201

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

Množství difundující vodní páry Gd : 4.205E-0011 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

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

Oplechovaná střecha 2

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.030 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Plechová kryti	0.0040	50.0000	840.0	2600.0	1000000.0	0.0000
2	OSB desky	0.0250	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0.0600	0.2900	1010.0	1.2	0.2	0.0000
4	Propropustná f	0.0010	0.3500	1470.0	60.0	100000.0	0.0000
5	Izolace	0.2400	0.0400	1270.0	20.0	35.0	0.0000
6	Parozábrana	0.0010	0.3500	1470.0	60.0	100000.0	0.0000
7	Železobeton	0.2000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000

U vrstvy č. 4 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

U vrstvy č. 6 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 45.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

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

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.43 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.180 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0013 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 261.4

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si}^* : 10.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.56 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{,Rsi,p}$: 0.956

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{,Rsi}$	RHsi[%]
$T_{si,m}[C]$	$f_{,Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{,Rsi,m}$				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.0	0.956	57.4
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.0	0.956	59.4
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.2	0.956	59.7
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.4	0.956	59.9
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.6	0.956	62.3
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.956	64.9
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.956	66.3
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.956	65.8
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.956	62.7
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.4	0.956	60.0
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.2	0.956	59.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.1	0.956	59.9

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

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	18.8	18.8	17.9	16.9	16.9	-12.1	-12.1	-12.8
p [Pa]:	1052	211	211	211	190	188	167	166
p,sat [Pa]:	2168	2168	2045	1920	1918	214	214	201

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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.202E-0011 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

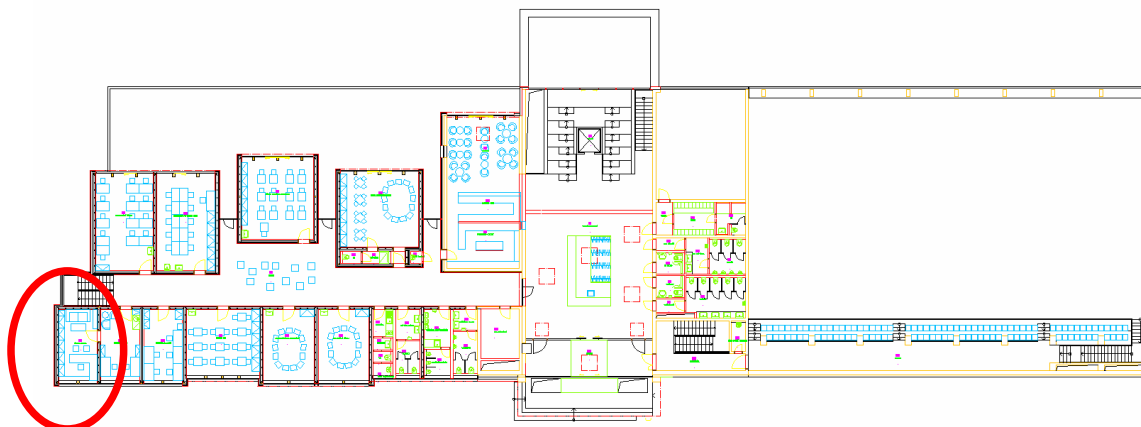
V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

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

PŘÍLOHA 3

Výpočet tepelné stability

Výpočty jsou provedeny pro místnost č. 3.22, situovanou v 1.NP, viz obrázek:



Zimní období

podle ČSN 730540 a STN 730540

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Venkovní návrhová teplota T_e : -13.0 C Souč.přestupu h_{e} : 25.0 W/m²K
 Vnitřní návrhová teplota T_i : 20.0 C Souč.přestupu h_{i} : 7.7 W/m²K

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Dílčí časový úsek pro hodnocení poklesu teploty τ : 2.00 h (celkem 24x τ)
 Měrné objemové teplo vzduchu v místnosti C_v : 1217.0 J/m³K
 Jiné trvalé tepelné zisky v místnosti Q_m : 0 W
 Objem vzduchu v hodnocené místnosti V : 108.0 m³
 Násobnost výměny vzduchu: 0.5 1/h

Jednotlivé konstrukce v místnosti:

Konstrukce číslo 1 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí
 Plocha konstrukce: 9.50 m² Teplota na vnější straně T_e : -13.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dřevo	0.0500	0.180	2510.0	400.0
2	Parozábrana	0.0010	0.350	1470.0	60.0
3	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
4	Izolace	0.2400	0.040	1270.0	20.0
5	Paropropustná fólie	0.0010	0.350	1470.0	60.0
6	Uzavřená vzduch. dut	0.0600	0.290	1010.0	1.2
7	Dřevo	0.0600	0.220	2510.0	400.0

Tepelný odpor: 6.955 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.140 W/m²K
 Tep.odpor 1.vrstvy: 0.278 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 180720.0

Konstrukce číslo 2 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí
Plocha konstrukce: 5.60 m² Teplota na vnější straně Te: -13.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dřevo	0.0500	0.180	2510.0	400.0
2	Parozábrana	0.0010	0.350	1470.0	60.0
3	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
4	Izolace	0.2400	0.040	1270.0	20.0
5	Paropropustná fólie	0.0010	0.350	1470.0	60.0
6	Uzavřená vzduch. dut	0.0600	0.290	1010.0	1.2
7	Dřevo	0.0600	0.220	2510.0	400.0

Tepelný odpor: 6.955 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.140 W/m²K
Tep.odpor 1.vrstvy: 0.278 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 180720.0

Konstrukce číslo 3 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí
Plocha konstrukce: 31.80 m² Teplota na vnější straně Te: -13.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dřevo	0.0500	0.180	2510.0	400.0
2	Parozábrana	0.0010	0.350	1470.0	60.0
3	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
4	Izolace	0.2400	0.040	1270.0	20.0
5	Paropropustná fólie	0.0010	0.350	1470.0	60.0
6	Uzavřená vzduch. dut	0.0600	0.290	1010.0	1.2
7	Dřevo	0.0600	0.220	2510.0	400.0

Tepelný odpor: 6.955 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.140 W/m²K
Tep.odpor 1.vrstvy: 0.278 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 180720.0

Konstrukce číslo 4 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí
Plocha konstrukce: 25.50 m² Teplota na vnější straně Te: -13.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
2	Parozábrana	0.0010	0.350	1470.0	60.0
3	Izolace	0.2400	0.040	1270.0	20.0
4	Paropropustná fólie	0.0010	0.350	1470.0	60.0
5	Uzavřená vzduch. dut	0.0600	0.290	1010.0	1.2
6	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
7	Krytina	0.0040	50.000	840.0	2600.0

Tepelný odpor: 6.597 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.148 W/m²K
Tep.odpor 1.vrstvy: 0.192 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 143650.0

Konstrukce číslo 5 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí
Plocha konstrukce: 25.50 m² Teplota na vnější straně Te: 20.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Podlahová krytina -	0.0200	0.220	2510.0	600.0
2	Železobeton 1	0.2500	1.430	1020.0	2300.0

Tepelný odpor: 0.266 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 1.903 W/m²K
Tep.odpor 1.vrstvy: 0.091 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 331320.0

Konstrukce číslo 6 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí
Plocha konstrukce: 1.52 m² Teplota na vnější straně Te: 20.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dveře dřevěné	0.0500	0.220	2510.0	600.0

Tepelný odpor: 0.227 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 2.053 W/m²K

Tep.odpor 1.vrstvy: 0.227 m2K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 331320.0

Konstrukce číslo 7 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 28.50 m2 Teplota na vnější straně Te: 20.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
2	Izolace	0.1600	0.040	1270.0	20.0
3	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0

Tepelný odpor: 4.385 m2K/W Součinitel prostupu tepla: 0.215 W/m2K

Tep.odpor 1.vrstvy: 0.192 m2K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 143650.0

Konstrukce číslo 8 ... Okno JZ

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 11.46 m2 Teplota na vnější straně: -13.0 C

Souč. prostupu: 1.20 W/m2K

Konstrukce číslo 9 ... Okno SV

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 0.00 m2 Teplota na vnější straně: -13.0 C

Souč. přestupu: 1.20 W/m2K

Konstrukce číslo 10 ... Topné těleso/předmět

Typ konstrukce: Chladnoucí topné těleso

Plocha konstrukce: 5.00 m2 Počáteční teplota: 40.0 C

Souč. přestupu: 10.60 W/m2K Akumulace tělesa: 42000 J/K

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ CHLADNUTÍ MÍSTNOSTI:

Teploty vzduchu, povrchů a výsledné poklesy teploty:

Hod.:	0.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
Kce č.								
1	20.4	18.4	17.5	16.8	16.1	15.5	15.0	14.4
2	20.4	18.4	17.5	16.8	16.1	15.5	15.0	14.4
3	20.4	18.4	17.5	16.8	16.1	15.5	15.0	14.4
4	20.3	18.2	17.2	16.4	15.8	15.2	14.6	14.1
5	20.8	19.0	18.0	17.2	16.5	15.9	15.4	14.8
6	20.7	19.0	18.0	17.2	16.5	15.9	15.4	14.9
7	21.0	20.6	20.2	19.8	19.3	18.8	18.4	17.9
8	14.9	12.4	11.8	11.2	10.7	10.2	9.8	9.4
9	14.9	12.4	11.8	11.2	10.7	10.2	9.8	9.4
10	40.0	18.0	17.2	16.5	15.9	15.3	14.8	14.3
Ta,i [C]:	21.0	18.0	17.2	16.5	15.9	15.3	14.8	14.3
Tv [C]:	21.3	18.3	17.4	16.7	16.1	15.6	15.0	14.5
DTv [C]:	---	1.7	2.6	3.3	3.9	4.4	5.0	5.5

Hod.:	16.00	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00	32.00
Kce č.									
1	13.9	13.5	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.7
2	13.9	13.5	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.7
3	13.9	13.5	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.7
4	13.7	13.2	12.8	12.3	11.9	11.5	11.2	10.8	10.4
5	14.4	13.9	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.1
6	14.4	13.9	13.5	13.0	12.6	12.2	11.8	11.5	11.1
7	17.5	17.0	16.6	16.2	15.8	15.3	15.0	14.6	14.2
8	9.0	8.7	8.3	8.0	7.7	7.3	7.0	6.7	6.4

9	9.0	8.7	8.3	8.0	7.7	7.3	7.0	6.7	6.4
10	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.7
Ta,i [C]:	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.7
Tv [C]:	14.1	13.6	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.3	10.9
DTv [C]:	5.9	6.4	6.8	7.2	7.6	8.0	8.4	8.7	9.1

Hod.:	34.00	36.00	38.00	40.00	42.00	44.00	46.00	48.00
Kce č.								
1	10.3	10.0	9.7	9.3	9.0	8.7	8.4	8.2
2	10.3	10.0	9.7	9.3	9.0	8.7	8.4	8.2
3	10.3	10.0	9.7	9.3	9.0	8.7	8.4	8.2
4	10.1	9.8	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2	7.9
5	10.7	10.4	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8	8.5
6	10.8	10.4	10.1	9.8	9.4	9.1	8.8	8.6
7	13.8	13.5	13.1	12.8	12.4	12.1	11.8	11.5
8	6.2	5.9	5.6	5.4	5.1	4.9	4.6	4.4
9	6.2	5.9	5.6	5.4	5.1	4.9	4.6	4.4
10	10.4	10.0	9.7	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2
Ta,i [C]:	10.4	10.0	9.7	9.4	9.1	8.8	8.5	8.2
Tv [C]:	10.6	10.2	9.9	9.6	9.3	9.0	8.7	8.4
DTv [C]:	9.4	9.8	10.1	10.4	10.7	11.0	11.3	11.6

Pozn.: Ta,i - teplota vnitřního vzduchu v čase Tau
Tv - výsledná teplota v místnosti v čase Tau
DTv - pokles výsledné teploty místnosti v čase Tau
Ostatní hodnoty v tabulce jsou povrchové teploty jednotlivých konstrukcí.

Letní období

podle ČSN 730540 a STN 730540

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Teplotní oblast: A Souč. přestupu h,e: 14.3 W/m²K
Návrh.teplota int.vzduchu Tai: 21.0 C Souč. přestupu h,i: 7.7 W/m²K

Měrné objemové teplo vnitřního vzduchu: 1217.0 J/m³K
Jiné trvalé tepelné zisky či ztráty v místnosti: 0 W
Objem vzduchu v hodnocené místnosti: 108.0 m³
Násobnost výměny vzduchu: 0.5 1/h

Jednotlivé konstrukce v místnosti:

Konstrukce číslo 1 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Obvodová

Plocha konstrukce: 9.50 m² Pohltivost vnějšího povrchu: 0.90

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dřevo	0.0500	0.180	2510.0	400.0
2	Parozábrana	0.0010	0.350	1470.0	60.0
3	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
4	Izolace	0.2400	0.040	1270.0	20.0
5	Paropropustná fólie	0.0010	0.350	1470.0	60.0
6	Uzavřená vzduch. dut	0.0600	0.290	1010.0	1.2
7	Dřevo	0.0600	0.220	2510.0	400.0

Teplotní útlum: 142.68 Fázové posunutí: 10.07 h
Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 0.0 J
Orientace kce: JZ

Konstrukce číslo 2 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Obvodová

Plocha konstrukce: 5.60 m² Pohltivost vnějšího povrchu: 0.90

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dřevo	0.0500	0.180	2510.0	400.0
2	Parozábrana	0.0010	0.350	1470.0	60.0
3	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
4	Izolace	0.2400	0.040	1270.0	20.0
5	Paropropustná fólie	0.0010	0.350	1470.0	60.0
6	Uzavřená vzduch. dut	0.0600	0.290	1010.0	1.2
7	Dřevo	0.0600	0.220	2510.0	400.0

Teplotní útlum: 142.68 Fázové posunutí: 10.07 h
Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 0.0 J
Orientace kce: SV

Konstrukce číslo 3 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Obvodová

Plocha konstrukce: 31.80 m² Pohltivost vnějšího povrchu: 0.90

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dřevo	0.0500	0.180	2510.0	400.0
2	Parozábrana	0.0010	0.350	1470.0	60.0
3	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
4	Izolace	0.2400	0.040	1270.0	20.0
5	Paropropustná fólie	0.0010	0.350	1470.0	60.0
6	Uzavřená vzduch. dut	0.0600	0.290	1010.0	1.2
7	Dřevo	0.0600	0.220	2510.0	400.0

Teplotní útlum: 142.68 Fázové posunutí: 10.07 h
Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 0.0 J

Orientace kce: SZ

Konstrukce číslo 4 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Obvodová

Plocha konstrukce: 25.50 m² Pohltivost vnějšího povrchu: 0.05

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
2	Parozábrana	0.0010	0.350	1470.0	60.0
3	Izolace	0.2400	0.040	1270.0	20.0
4	Paropropustná fólie	0.0010	0.350	1470.0	60.0
5	Uzavřená vzduch. dut	0.0600	0.290	1010.0	1.2
6	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
7	Krytina	0.0040	50.000	840.0	2600.0

Teplotní útlum: 63.47 Fázové posunutí: 5.04 h
Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 0.0 J
Orientace kce: H

Konstrukce číslo 5 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Vnitřní neochlazovaná

Plocha konstrukce: 25.50 m²

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Podlahová krytina -	0.0200	0.220	2510.0	600.0
2	Železobeton 1	0.2500	1.430	1020.0	2300.0

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 162552448.0 J

Konstrukce číslo 6 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Vnitřní neochlazovaná

Plocha konstrukce: 1.52 m²

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dveře dřevěné	0.0500	0.220	2510.0	600.0

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 1185473.0 J

Konstrukce číslo 7 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Vnitřní neochlazovaná

Plocha konstrukce: 28.50 m²

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0
2	Izolace	0.1600	0.040	1270.0	20.0
3	OSB desky	0.0250	0.130	1700.0	650.0

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 17535646.0 J

Konstrukce číslo 8 ... Okno JZ

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 11.46 m² Propustnost sl. záření Tau: 0.14

Orientace kce: JZ

Konstrukce číslo 9 ... Okno SV

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 0.00 m² Propustnost sl. záření Tau: 0.14

Orientace kce: SV

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ TEPELNÉ STABILITY V LETNÍM OBDOBÍ:

I. Výpočet podle metodiky ČSN 730540-4:

Tepelná energie akumulovaná v neosluněných konstrukcích: 1.812736E+0008 J

Kce č.	Název	Stř.intenzita záření	Tau	Tep.zisk [W]	Doba zisku [h]
1	Neprůsvitná kce	223.0	14.5	9.49	24.7
2	Neprůsvitná kce	157.0	7.0	3.35	18.1
3	Neprůsvitná kce	157.0	17.0	26.40	26.6
4	Neprůsvitná kce	306.0	12.0	12.63	19.4
8	Okno JZ	223.0	14.5	811.83	14.5
9	Okno SV	157.0	7.0	0.00	7.0

Tepelný zisk průsvitnými konstrukcemi Qok: 357.78 W
 Modul vekt.součtu tepl.amplitud tep.zisků Qoka+Qe: 782.81 W
 Tepelný zisk od vnitřních zdrojů Qi: 0.00 W
 Tepelná ztráta větráním Qv: 9.75 W
 (při násobnosti výměny n = 0.50 1/h)
 Celkový maximální tepelný zisk Qz: 1130.85 W

Nejvyšší denní vzestup teploty Delta Ta,max : 10.0 C

II. Výpočet podle metodiky STN 730540-4:

Tepelná energie akumulovaná v neosluněných konstrukcích: 49.908 kWh/den

Kce č.	Název	Energie sl. záření [kWh/m2,den]	Tep.zisk [kWh]
1	Neprůsvitná kce	3089.0	589.71
2	Neprůsvitná kce	2344.0	208.51
3	Neprůsvitná kce	2344.0	1640.76
4	Neprůsvitná kce	5579.0	367.74
8	Okno JZ	3089.0	4955.99
9	Okno SV	2344.0	0.00

Tepelný zisk průsvitnými konstrukcemi Qs: 4.956 kWh
 Tepelný zisk neprůsvitnými konstrukcemi Qe: 2.807 kWh
 Tepelný zisk od vnitřních zdrojů Qi: 0.000 kWh
 Tepelná ztráta větráním Qv: 0.624 kWh
 (při délce větrání 8 h při vnější teplotě nižší než vnitřní o 4 C dle čl. 12.1.5 STN 730540-4)
 Celkový denní tepelný zisk Q: 7.139 kWh

Nejvyšší denní vzestup teploty Delta Ta,max : 3.2 C

Výpočet je proveden za předpokladu instalace venkovních světlých žaluzií.