

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Budova pro výzkum a administrativu
Dolní Břežany

Celková podlahová plocha: 39 592,0 m²

Hodnocení budovy

stávající
stav

po realizaci
doporučení

163

Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m²rok

163

Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ

2 329

Podíl dodané energie připadající na:

Vytápění

Chlazení

Větrání

Teplá voda

Osvětlení

21%

9%

33%

5%

32 %

Doba platnosti průkazu

do 08.2019

Průkaz vypracoval

Ing. Karel Schwarz
Osvědčení č. 300



Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

(1) Protokol

a) identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, číslo, PSČ):	HiLase Dolní Břežany
Účel budovy:	Budova pro výzkum a administrativa
Kód obce:	
Kód katastrálního území:	
Parcelní číslo:	65/1,65/4,65/11-14,65/16,65/26-27,81/1,85,295
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	Fyzikální ústav AV ČR v.v.i. Na Slovance 199/2 182 21 Praha 8
Adresa:	Fyzikální ústav AV ČR v.v.i. Na Slovance 199/2 182 21 Praha 8
IČ:	68378271
Tel./e-mail:	CZ68378271
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	Fyzikální ústav AV ČR
Adresa:	Fyzikální ústav AV ČR v.v.i. Na Slovance 199/2 182 21 Praha 8
IČ:	68378271
Tel./e-mail:	
<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:	Budova pro výzkum a administrativa	

c) užití energie v budově

1. stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Zdroj tepla – plynová kotelna s kondenzačními kotli. Vytápění a větrání budovy je řešeno převážně vzduchotechnickým systémem. Objekt je klimatizován. Kancelářská část vytápěna a chlazená pomocí podstropních fancoilů. Zdroj chladu – dvě vodou chlazené kompresorové jednotky využité jako tepelné čerpadlo pro vytápění v přechodovém období pro snížení energetické náročnosti budovy.

2. druhy energie užívané v budově

- | | | |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Elektrická energie | <input checked="" 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

Dvoupodlažní laserové haly a třípodlažní administrativní část. Železobetonový vyzdívaný skelet. Laserová hala vnořena a oddílována od vnější části budovy.

2. geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy [m^3]	18 958
Celková plocha obálky A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy [m^2]	6055
Celková podlahová plocha budovy A_c [m^2]	3959,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V [m^2/m^3]	0,32

3. klimatické údaje a vnitřní návrhová teplota

Klimatické místo	I
Venkovní návrhová teplota v otopném období θ_e [$^{\circ}C$]	-12
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	1351,62	0,2	270,32
Střecha	2188,78	0,16	290,67
Podlaha	1877,7	0,4	300,43
Otvorová výplň	637,42	1,1	806,17
Vchodové dveře	8,27	2,2	20,92
Tepelné vazby	6063,70		606,38
Celkem		---	2295,06

5. 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
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
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]	vyhovuje

5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich jímovostí a teplotou na vnitřním povrchu.	pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]	vyhovuje
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]	vyhovuje
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

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

6. vytápění

Otopný systém budovy				
Typ zdroje (zdrojů) energie	Plynová kotelna/tepelné čerpadlo			
Použité palivo	zemní plyn/elektřina			
Jmenovitý tepelný výkon kotle (kotlů) [kW]	3 x 182 kW			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) energie [%]	95	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Roční doba využití zdroje (zdrojů) energie [hod./rok]	6200	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Regulace zdroje (zdrojů) energie	automatická			
Údržba zdroje (zdrojů) energie	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není	
Převažující typ otopné soustavy	VZT/fancoily			
Převažující regulace otopné soustavy	ekvitermní			
Rozdělení otopných větví podle orientace budovy	<input type="checkbox"/> Ano		<input checked="" type="checkbox"/> Ne	
Stav tepelné izolace rozvodů otopné soustavy	nová izolace			

7. dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

Vytápění	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{fuel,H}$ [GJ/rok]	434,831
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	56,57
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{fuel,H} + Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	491,402
Měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{H,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	34,47

8. větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Typ větracího systému (systémů)	Teplovzdušný systém s rekuperací		
Tepelný výkon [kW]	385,7		
Jmenovitý elektrický příkon systému (systémů) větrání [kW]	96,8		
Jmenovité průtokové množství vzduchu [m ³ /hod]	122900		
Převažující regulace větrání	Na konstantní vnitřní teplotu		
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	kompresorové chlazení/freecooling		
Jmenovitý el. příkon pohonu zdroje (zdrojů) chladu [kW]	2 x 112,8		
Jmenovitý chladicí výkon [kW]	2 x 405		
Převažující regulace zdroje (zdrojů) chladu	Konstantní teplota chlazené vody		
Převažující regulace chlazeného prostoru	Konstantní teplota vnitřního vzduchu		
Údržba zdroje (zdrojů) chladu	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů chladu	nová izolace		

9. 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]	765,537
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]	795,537
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{Fans,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	53,17

10. dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení

Chlazení	Bilanční
Dodaná energie na chlazení $Q_{\text{fuel,C}}$ [GJ/rok]	58,84
Spotřeba pomocné energie na chlazení $Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	158,459
Energetická náročnost chlazení $EP_C = Q_{\text{fuel,C}} + Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	217,294
Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{C,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	15,24

11. příprava teplé vody (TV)

Příprava teplé vody			
Druh přípravy TV	Centrální v zásobníku		
Systém přípravy TV v budově	<input checked="" type="checkbox"/> Centrální	<input type="checkbox"/> Lokální	<input type="checkbox"/> Kombinovaný
Použitá energie	topná voda		
Jmenovitý příkon pro ohřev TV [kW]	40		
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) přípravy [%]	95	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření
Objem zásobníku TV [litry]	2000		
Údržba zdroje přípravy TV	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů TV	nová izolace		

12. dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

Příprava teplé vody	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,DHW}}$ [GJ/rok]	110
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	3,784
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	113,784
Měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{DHW,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	7,98

13. osvětlení

Osvětlení	
Typ osvětlovací soustavy	lineární výbojky
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	38,2 kW
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	stmívání s fotobuňkou

14. dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

Osvětlení	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	741,301
Energetická náročnost osvětlení $EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	741,301
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Light,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	52,01

15. 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]	2329,317
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu EP_A [kWh/(m ² .rok)]	163,42
Měrná spotřeba energie referenční budovy $R_{\text{rq,A}}$ [kWh/(m ² .rok)], tj. energetická náročnost referenční budovy R_{rq} vztažená na celkovou podlahovou plochu A	
Vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy	budova splňuje požadavky
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	C

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
ZEMNÍ PLYN	544,831		
ELEKTŘINA	1 784,486		
Celkem	2 329,317	0,00	

2. energie vyrobená v budově

Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
-	-
Celkem	0,00

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

- | | |
|---|---|
| <input 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 checked="" 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

Při 100% provozu plynové kotelny je celková roční dodaná energie do budovy 2622,921 GJ. To odpovídá měrné spotřebě 184 kWh/m².a. Využitím chladicích strojů jako tepelných čerpadel instalací trojcestných klapek se sníží energetická náročnost o 293,603 GJ/rok. Pro střídání okruhů chladicí a chlazené vody
16 klapek x 20 000Kč = 320 000 Kč + 96 000 Kč (montáž) = 416 000 Kč
Úspora 81,55 MWh/rok

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
Využití chladicích kompresor. jednotek jako TČ	293,603	416	5,6
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů			

2. hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

Budova po opatřeních	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	2329,317
Třída energetické náročnosti	C - vyhovující
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (kWh/m ²)	163

h) další údaje

1. doplňující údaje k hodnocené budově

2. seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele

Platnost průkazu do 08.2019

Průkaz vypracoval Ing. Karel Schwarz

Osvědčení č. 300



Dne: 24.8.2009

Protokol k energetickému štítku obálky budovy					
HILASE DOLNÍ BŘEŽANY					
25.8.2009					
Venkovní návrhová teplota				-12	°C
Charakteristika budovy					
Objem vytápěné zóny budovy			V=	18958	m ³
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí			A=	6055	m ²
Celková podlahová plocha			ΣF=	3959,2	m ²
Objemový faktor					
Objemový faktor			A/V	0,319	
Prévažující vnitřní teplota v topném období			Ti=	20	°C
výměna vzduchu (0 - n)					
0,5					
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí					
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostu- pu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostu- pu tepla	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
		U _i	U _n	b	H _{ti}
		(W/(m ² K))	(W/(m ² K))	(-)	(W/K)
Střeška	2188,78	0,16	0,24 (0,16)	0,83	290,67
Okna	315,96	1,1	1,7 (1,2)	1,15	399,69
Okna	93,57	1,1	1,7 (1,2)	1,15	118,37
Okna	187,64	1,1	1,7 (1,2)	1,15	237,36
Okna	40,25	1,1	1,7 (1,2)	1,15	50,92
Vnější stěna	370,9	0,2	0,30 (0,20)	1	74,18
Vnější stěna	265,27	0,2	0,30 (0,20)	1	53,05
Vnější stěna	361,63	0,2	0,30 (0,20)	1	72,33
Vnější stěna	353,82	0,2	0,30 (0,20)	1	70,76
Podlaha	1877,7	0,4	0,45(0,30)	0,4	300,43
Vchodové dveře	8,27	2,2	(1,7/1,2)	1,15	20,92
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	6063,79	0,1		1	606,38
Celkem	6063,79				2 295,06
Konstrukce obvodové stěny splňují požadavky na součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540					
Stanovení prostupu tepla obálkou budovy					
Měrná ztráta prostupem tepla H _t			W/K		2 295
Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em}			w/(m ² K)		0,378
Doporučený součinitel prostupu tepla U _{em rc}			w/(m ² K)		0,577
Požadovaný součinitel prostupu tepla U _{em rq}			w/(m ² K)		0,770
Průměrný součinitel prostupu tepla stav. fondu U _{ems}			w/(m ² K)		1,370
Požadavek na prostup tepla obálkou budovy je splněn					
49,18%					
Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy					
Hranice klasifikačních tříd			klasifikační ukazatel Ci pro hranice tříd		U _{em} pro hranice tříd hodnocené budovy
A - B	Velmi úsporná		0,3		0,231
B - C	Úsporná		0,6		0,462
C1 - C2	Vyhovující doporučení		0,75		0,577
C - D	Vyhovující požadavkům		1		0,770
D - E	Nevyhovující		1,5		1,070
E - F	Nehospodárná		2		1,370
F - G	Velmi nevhodná		2,5		2,054
	Mimořádně nevhodná				
Klasifikace objektu B-C Úsporná					
Stanovení měrné roční potřeby tepla pro vytápění					
Tepelná ztráta prostupem			66,9	kW	
Tepelná ztráta infilrací			109,5	kW	
Tepelná ztráta celkem			176,4	kW	
Spotřeba tepla ke prostupem E _{vp}			150 287	kWh/a	
Spotřeba tepla pro větrání E _{vv}			246 024	kWh/a	
Roční potřeba tepla pro vytápění celkem			396 310	kWh/a	
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů E _{vz}			113 748	kWh/a	
Tepelné zisky ze slun. záření E _{zs}			56 874	kWh/a	
Tepelné zisky celkem			170 622	kWh/a	
Výsledná spotřeba tepelné energie pro vytápění					
Měrná spotřeba tepla na vytápění vztážená na podlahovou plochu			242 750	kWh/a	
		ev=	61,31	kWh/m ² a	
Požadovaná hodnota měrné spotřeby tepla při vytápění pro objekt					
		evn=	28,95	kWh/m ³ a	
		eva=	90,48	kWh/m ² a	
Podle vyhlášky MPO č.291 splňuje budova požadavky na roční měrnou potřebu tepla vztáženou na m ² podlahové plochy, která činí=					
			61,31	kWh/m ² a	
Požadavek MPO č. 291 =					
			90,48	kWh/m ² a	

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

Název úlohy: **HILASE-50%PK+50%TČ**
Zpracovatel: Ing.Karel Schwarz
Zakázka: 182009
Datum: 24.8.2009

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu: 1
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/m ²]				
			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/m ²]			
			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: Výzkumné pracoviště - Kanceláře
 Geometrie (objem/podlah.pl.): 18958.0 m³ / 3959.2 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 / ano
 Chlazení je v provozu min.: 7.0 dní v týdnu
 Stínění oken v létě (Fc/doba): 0.45 / 0.0 %
 Regulace otopné soustavy: ano
 Průměrné vnitřní zisky: 25512 W

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 5.3+15.0 W/m² (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 50+20 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba
- příkon osvětlení: 38200.0 W (využito 2047.5 h/rok)
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- spotřebu nouzového osvětlení: 6.0 kWh/(m².a)
- další tepelné zisky: 0.0 W

Teplu na přípravu TV: 83600.0 MJ/rok
 odvozeno pro

- roční potřebu teplé vody: 500.0 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 100.0 %)
 Přiváděný vzduch: 45.0 C (recirkulace: 0.0 %)
 Účinnost sdílení/distrib. VZT: 100.0 % / 98.0 %
 Účinnost sdílení/distribuce: 98.0 % / 98.0 %
 Název zdroje tepla: Plynová kotelná (podíl 50.0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby/regulace: 95.0 % / 97.0 %
 Název zdroje tepla: Tepelné čerpadlo (podíl 50.0 %)
 Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo
 Parametr COP: 4.9
 Příkon čerpadel vytápění: 4500.0 W
 Příkon regulace/emise tepla: 180.0 / 0.0 W

Zdroje chladu v zóně

Chlazení je zajištěno VZT: ano (z 100.0 %)
 Přiváděný vzduch: 18.0 C (recirkulace: 50.0 %)
 Účinnost sdílení/distribuce: 98.0 % / 98.0 %
 Název zdroje chladu: Šroubový kompresor 2 x 298 kW (podíl 100.0 %)
 Parametr COP: 4.5
 Účinnost výroby energie: 100.0 %
 Souč. odběru el. energie: 0.033 kW/kW
 Příkon čerpadel chlazení: 20000.0 + 0.0 W
 Příkon regulace/emise chladu: 180.0 / 0.0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Plynová kotelná (podíl 100.0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 95.0 %
 Příkon čerpadel distribuce TV: 300.0 W
 Příkon regulace: 18.0 W
 Účinnost distribuce teplé vody: 80.0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 15166.4 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80.0 %
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 9500.0 m³/h
 Objem.tok odváděného vzduchu: 9500.0 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: 70.0 %
 Podíl času s nuceným větráním: 100.0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv: 1329.960 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]
Stěna sever	370.9	0.200	1.00	0.380
Stěna východ	265.27	0.200	1.00	0.380
Stěna jih	361.63	0.200	1.00	0.380
Stěna západ	353.82	0.200	1.00	0.380
Střecha	2188.78	0.160	1.00	0.240
Okna-S	315.96	1.100	1.15	1.700
Okna-V	93.51	1.100	1.15	1.700
Okna-J	187.58	1.100	1.15	1.700

Okna-Z 40.25 1.100 1.15 1.700

Vliv tepelných vazeb bude ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0.10 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 1426.703 W/K

Měrný tok zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: podlaha
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 1877.27 m2
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0.4 W/m2K
Činitel teplotní redukce: 0.4
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 300.363 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 300.363 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 300.363 do 300.363 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
Okna-S	315.96	0.67	0.7	0.3	1.0	Sever
Okna-V	93.51	0.67	0.7	0.3	1.0	Východ
Okna-J	187.58	0.67	0.7	0.3	1.0	Jih
Okna-Z	40.25	0.67	0.7	0.3	1.0	Západ

Celkový solární zisk okny Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	5333.1	8371.6	12903.2	17288.6	20861.1	20333.7
Zátěž (chlazení):	5333.1	8371.6	12903.2	17288.6	20861.1	20333.7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	20296.0	19654.5	14289.3	10800.6	5574.0	3668.0
Zátěž (chlazení):	20296.0	19654.5	14289.3	10800.6	5574.0	3668.0

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Výzkumné pracoviště - Kanceláře
Vnitřní teplota (zima/léto): 20.0 C / 20.0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 1329.960 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd: 2032.199 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 300.363 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: 3662.523 W/K

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	219.737	72.710	5.333	78.043	0.992	100.0	142.282
2	185.182	63.620	8.372	71.992	0.989	100.0	113.950
3	166.765	68.669	12.903	81.572	0.976	100.0	87.158
4	116.767	64.906	17.289	82.195	0.923	100.0	40.933
5	71.611	65.807	20.861	86.668	0.727	52.4	8.598
6	38.922	63.277	20.334	83.611	0.466	0.0	---
7	24.524	65.386	20.296	85.682	0.286	0.0	---
8	29.429	65.807	19.654	85.461	0.344	0.0	---
9	63.605	65.069	14.289	79.358	0.713	47.3	7.054
10	114.774	68.585	10.801	79.386	0.926	100.0	41.224
11	162.335	68.083	5.574	73.657	0.981	100.0	90.040
12	202.080	72.541	3.668	76.209	0.991	100.0	126.589

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: 657.828 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	219.737	72.710	5.333	78.043	0.355	0.0	---
2	185.182	63.620	8.372	71.992	0.389	0.0	---
3	166.765	68.669	12.903	81.572	0.489	0.0	---
4	116.767	64.906	17.289	82.195	0.649	18.3	6.360
5	71.611	65.807	20.861	86.668	0.880	100.0	23.656
6	38.922	63.277	20.334	83.611	0.980	100.0	45.477
7	24.524	65.386	20.296	85.682	0.997	100.0	61.238
8	29.429	65.807	19.654	85.461	0.993	100.0	56.229
9	63.605	65.069	14.289	79.358	0.889	100.0	22.808
10	114.774	68.585	10.801	79.386	0.641	16.9	5.836
11	162.335	68.083	5.574	73.657	0.454	0.0	---
12	202.080	72.541	3.668	76.209	0.377	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: 221.604 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	94.050	---	---	9.167	79.203	72.812	255.232
2	75.322	---	---	9.167	63.935	65.766	214.189
3	57.612	---	---	9.167	64.238	72.812	203.829
4	27.057	1.689	---	9.167	56.433	75.595	169.940
5	5.684	6.281	---	9.167	53.637	98.638	173.406
6	---	12.074	---	9.167	50.398	92.159	163.798
7	---	16.259	---	9.167	52.078	95.231	172.734
8	---	14.929	---	9.167	53.637	95.231	172.963
9	4.663	6.055	---	9.167	57.036	95.135	172.056
10	27.250	1.549	---	9.167	63.926	77.695	179.587
11	59.518	---	---	9.167	68.200	70.464	207.348
12	83.677	---	---	9.167	78.579	72.812	244.235

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 účinnosti technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2329.317 GJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Faktor tvaru budovy A/V: 0.32 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	3662.523	100.0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	1329.960	36.3 %
	Měrný tok zeminou Hg:	300.363	8.2 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	0.0 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	605.496	16.5 %
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	1426.703	39.0 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna:	270.324	7.4 %
Střecha:	350.205	9.6 %
Podlaha:	300.363	8.2 %
Otvorová výplň:	806.174	22.0 %
Zbýlé 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: 3662.523 W/K
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 18958.0 m3
 Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0.19 W/m3K

Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 14.2 kWh/m³,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: 2332.6 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 6055.0 m²

Limit odvozený z U,req dílčích konstrukcí... Uem,lim: 0.49 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em: 0.39 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 657.828 GJ 182.730 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 18958.0 m³

Celková podlahová plocha budovy: 3959.2 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 9.6 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 46 kWh/(m².a)

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

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	94.050	---	---	9.167	79.203	72.812	255.232
2	75.322	---	---	9.167	63.935	65.766	214.189
3	57.612	---	---	9.167	64.238	72.812	203.829
4	27.057	1.689	---	9.167	56.433	75.595	169.940
5	5.684	6.281	---	9.167	53.637	98.638	173.406
6	---	12.074	---	9.167	50.398	92.159	163.798
7	---	16.259	---	9.167	52.078	95.231	172.734
8	---	14.929	---	9.167	53.637	95.231	172.963
9	4.663	6.055	---	9.167	57.036	95.135	172.056
10	27.250	1.549	---	9.167	63.926	77.695	179.587
11	59.518	---	---	9.167	68.200	70.464	207.348
12	83.677	---	---	9.167	78.579	72.812	244.235

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:	434.831 GJ	120.787 MWh	31 kWh/m ²
Spotřeba pom. energie na vytápění Q,aux,H:	56.570 GJ	15.714 MWh	4 kWh/m ²
Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:	491.402 GJ	136.500 MWh	34 kWh/m²
Spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	58.836 GJ	16.343 MWh	4 kWh/m ²
Spotřeba pom. energie na chlazení Q,aux,C:	158.459 GJ	44.016 MWh	11 kWh/m ²
Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:	217.294 GJ	60.359 MWh	15 kWh/m²
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q,aux,F:	765.537 GJ	212.649 MWh	54 kWh/m ²
Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:	765.537 GJ	212.649 MWh	54 kWh/m²
Spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	110.000 GJ	30.556 MWh	8 kWh/m ²
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q,aux,W:	3.784 GJ	1.051 MWh	0 kWh/m ²
Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,W:	113.784 GJ	31.607 MWh	8 kWh/m²
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	741.301 GJ	205.917 MWh	52 kWh/m ²
Energ. náročnost osvětlení za rok EP,L:	741.301 GJ	205.917 MWh	52 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)			
Elektřina 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>	<u>2329.317 GJ</u>	<u>647.033 MWh</u>	<u>163 kWh/m²</u>

Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie: 647033 kWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 18958.0 m³

Celková podlahová plocha budovy: 3959.2 m²

Měrná spotřeba dodané energie EP,V: 34.1 kWh/(m³.a)

Měrná spotřeba energie budovy EP,A: 163 kWh/(m².a)