

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

Objednatel:
Client:

AiD team a.s.

Netroufalky 797/7, Bohunice, 625 00 Brno

IČ: 277 49 151 | DIČ: CZ27749151

Zpracovatel:
Supplier:

CEVRE Consultants, s.r.o.

Kalvodova 109/9, 602 00, Brno - Pisárky

IČ: 047 53 577 | DIČ: CZ04753577

Spisová značka: C 91724 vedená u Krajského soudu v Brně

Název projektu:
Project:

Komplexní simulační centrum MU, Brno, ČR

Univerzitní Kampus Bohunice

Účel zpracování:
Aim of the assessment:

Nová budova – budova s téměř nulovou spotřebou energie dle zák. 406/2000 Sb.

Energetický auditor:
Accessor's name:

Ing. Jiří Cihlář

č. oprávnění 0997

dle zákona č. 406/2000 Sb.



podpis | signature

ZÁKLADNÍ ÚDAJE PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI:

Datum vypracování:

9. ledna 2018

Datum a verze aktualizace:

Zpracovatelský tým:

Ing. Jiří Cihlár | energetický auditor č. oprávnění 0997
jiri.cihlar@cevre.cz | tel: +420 777 010 727

EVIDENČNÍ ČÍSLO ENEX:

9659.0

CEVRE ID:

Z-16056

OBSAH:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI
BUDOVY

GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ PRŮKAZU
PROTOKOL PRŮKAZU
(dle Přílohy č. 4 k vyhlášce č. 78/2013 Sb.)

PŘÍLOHA 1:

ZÓNOVÁNÍ BUDOVY
- SYSTÉMOVÁ HRANICE BUDOVY
- VÝPOČTOVÉ ZÓNY DLE ČSN EN ISO 13790

PŘÍLOHA 2:

OBÁLKA BUDOVY
- SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCEMI U_i
- POSOUZENÍ OCHLAZOVANÝCH KONSTRUKCÍ DLE ČSN

PŘÍLOHA 3:

PROTOKOL O VÝPOČTU

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
evid. č.: 9659.0

Ulice, číslo: Univerzitní Kampus Bohunice

PSČ, místo: 625 00 Brno

Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Plocha obálky budovy: 11872,7 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,32 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 9540,5 m²

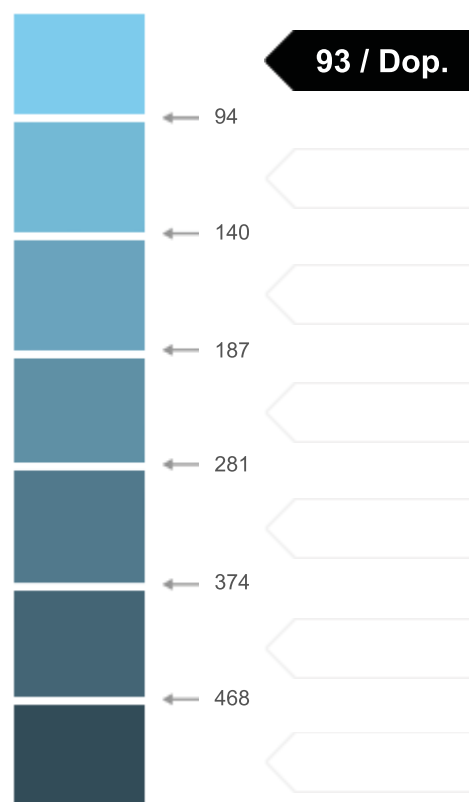


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

579,387

884,026

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné: FVE 30 kWp	<input checked="" type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



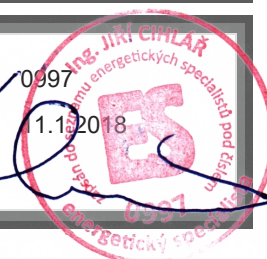
Elektřina ze sítě: 262,4
 Zemní plyn: 88
 Slunce a energie prostředí: 229

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporná		33 / Dop.	4 / Dop.				
		0,32 / Dop.					9 / Dop.
				5 / Dop.		9 / Dop.	
Mimořádně neohospodářná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		312,51	42,83	51,35		86,74	85,96

Zpracovatel: Ing. Jiří Cihlář
Kontakt: +420 777 010 727
 www.cevre.cz

Osvědčení č.: 0097
Vyhotoveno dne: 1.1.2018
Podpis:



Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input checked="" type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Univerzitní Kampus Bohunice, 625 00 Brno
Katastrální území:	Bohunice (okres Brno-město);612006
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2016
Vlastník nebo stavebník:	Masarykova Univerzita Brno
Adresa:	Žerotínovo náměstí 9, 601 77 Brno
IČ:	04270100
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	36605,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	11872,7
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,32
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	9540,5

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input checked="" type="checkbox"/> na vytápění, <input checked="" type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
LOP_S	96,47	0,828	nestanovena		1,00	79,9
LOP_J	247,79	0,828	nestanovena		1,00	205,2
LOP_V	324,46	0,828	nestanovena		1,00	268,7
LOP_Z	373,63	0,828	nestanovena		1,00	309,4
LOP_atria	806,59	0,828	nestanovena		1,00	667,9
F1-Stěna ŽB 200mm sklo-cem_INT-EXT	685,04	0,224	nestanovena		1,00	153,4
F2-Stěna ŽB 400mm sklo-cem_INT-EXT	128,98	0,220	nestanovena		1,00	28,4
F3-Stěna keramika sklo-cem_INT-EXT	95,83	0,197	nestanovena		1,00	18,9
F6-Stěna VPC sklo-cem_INT-EXT	700,96	0,221	nestanovena		1,00	154,9
F8-Stěna ŽB 200mm omítka_INT-EXT	174,21	0,163	nestanovena		1,00	28,4
F9-Stěna ocel omítka_INT-EXT	132,97	0,135	nestanovena		1,00	18,0
F10-Stěna ocel omítka_TEMP-EXT	93,99	0,154	nestanovena		0,71	10,3
F11-Stěna Kingspan_TEMP-EXT	334,60	0,198	nestanovena		0,71	47,0
F12-Stěna ŽB 300mm omítka_TEMP-EXT	73,60	0,154	nestanovena		0,71	8,0
F13-Stěna keramika omítka_INT-EXT	106,67	0,132	nestanovena		1,00	14,1
F14-Stěna ŽB 200mm omítka_INT-EXT	512,32	0,159	nestanovena		1,00	81,5
P3-Podlaha nad parkingem_INT-EXT	656,41	0,152	nestanovena		1,00	99,8
P2-Podlaha nad garážemi_INT-EXT	570,92	0,133	nestanovena		1,00	75,9

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]		
P4-Podlaha nad exteriérem_INT-EXT	1 233,30	0,178	nestanovena		1,00	219,5
S2-Střecha palubky_INT-EXT	155,18	0,117	nestanovena		1,00	18,2
S3-Střecha trapéz vegetační_INT-EXT	1 214,84	0,118	nestanovena		1,00	143,4
LOP1	627,13	0,828	nestanovena		1,00	519,3
P1-Podlaha na zemině_TEMP-ZEM	160,78	0,257	nestanovena		0,28	11,6
F5-Stěna schodiště k nevyt._TEMP-NEVYT	323,54	0,348	nestanovena		0,43	48,4
P5-Podlaha nad nevytápěným_INT-NEVYT	141,87	0,134	nestanovena		0,43	8,2
F4-Stěna schodiště k zemině_TEMP-ZEM	54,11	0,169	nestanovena		0,28	2,6
F7-Stěna ocel sklo-cem_INT-EXT	256,44	0,209	nestanovena		1,00	53,6
S1-Střecha ŽB vegetační_INT-EXT	1 393,26	0,117	nestanovena		1,00	163,0
Dvěře vnější_INT-EXT	67,41	1,700	nestanovena		1,00	114,6
Okna vnější_INT-EXT	129,38	1,200	nestanovena		1,00	155,3
Tepelné vazby						59,4
Celkem	11 872,7	x	x	x	x	3 786,3

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Z1-SIMU	20,0	36 605,3	0,35	12 811,86
Celkem	x	36 605,3	x	12 811,86

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,32	0,35	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Z1-SIMU	Plynové kondenzační kotle - dohřev	zemní plyn	30,0	270,0	95		95	95
Z1-SIMU	Tepelné čerpadlo země-voda -	elektřina + energie prostředí	70,0	360,0		4,6	90	90

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7	85	85
Hodnocená budova/zóna:							
Z1-SIMU	Kompresorový zdroj chladu	elektřina	75,0	480,0	3,7	95	100
Z1-SIMU	TČ - aktivní chlazení	elektřina	15,0	400,0	4,5	95	100
Z1-SIMU	TČ - pasivní chlazení a freecooling	elektřina	10,0		1000000,0	95	100

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
Z1-SIMU	rovnotlaký s VZT jed- notkami	elektřina	270,0	480,0	100,0	110,0	8700,00	1375 (2x)

B) technické systémy

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

B) technické systémy**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Z1-SIMU	TČ země-voda vrtů	elektřina + energie prostředí	100,0	360,0	1500		3,0	3,9	154,8

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP _{W,gen}	Požadavek splněn
		[-]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Z1-SIMU	LED	100	166,1	0,06

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Z1-SIMU	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	311,707	251,518	180,455	161,056	x	x			55,124	55,124	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	576,378	307,743	93,676	42,586	64,180	51,353			100,278	85,510	146,725	85,961
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	4,779	4,763	0,249	0,241					1,231	1,231		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	581,157	312,505	93,925	42,827	64,180	51,353			101,509	86,741	146,725	85,961
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m2.rok)]	61	33	10	4	7	5			11	9	15	9

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	262,406	3,2	3,0	839,699	787,218
zemní plyn	88,007	1,1	1,1	96,808	96,808
Slunce a jiná energie prostředí	228,973	1,0	0,0	228,973	0,000
Celkem	579,387	x	x	1165,481	884,026

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	987,496	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		579,387		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	104		
(9)	Hodnocená budova		61		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	1509,157	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		884,026		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	158		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		93		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	1165,481
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	281,455
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	24,1

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	1081,684
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	1784,742
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,40
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	673,102
	chlazení	[MWh/rok]	95,157
	větrání	[MWh/rok]	65,190
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	101,509
	osvětlení	[MWh/rok]	146,725
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ANO	ANO	NE	ANO
Ekonomická proveditelnost	ANO	ANO	NE	ANO
Ekologická proveditelnost	ANO	ANO	NE	ANO
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>MÍSTNÍ DODÁVKY ENERGIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ - OZE: Za vhodné systémy OZE (mimo tepelná čerpadla) je možné považovat zařízení využívající sluneční energii - termické panely (výroba tepla pro ohřev teplé vody) a FVE - fotovoltaické panely (výroba elektřiny). Pro řešený objekt je možné využít oba systémy, jako vhodnější doplněk k navrženým zdrojům jsou FVE panely. Předběžný návrh a kalkulace přínosů jsou provedeny v PENB.</p> <p>KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA - KVET: O instalaci kombinované výroby elektřiny a tepla - tzv. kogenerace je možné z ekonomických důvodů uvažovat pouze při zajištění celoročního odběru tepla. Pro detailní návrh by bylo nutné zpracovat roční bilanci výroby, odběru a akumulace tepla a elektřiny v hodinovém kroku.</p> <p>SOUSTAVA ZÁSOBOVÁNÍ TEPELNOU ENERGIÍ - SZTE: Objekt nemá přímé napojení na soustavu SZTE.</p> <p>TEPELNÉ ČERPADLO: Posuzovaný návrh obsahuje zařízení využívající principu tepelného čerpadla.</p> <p>!!!! V SOULADU S §9A ZÁKONA 406/2000 SB. NENÍ SOUČÁSTÍ PENB SAMOSTATNÝ ENERGETICKÝ POSUDEK. I KDYŽ MÁ BUDOVA ZDROJ ENERGIE NAD 200 KW, JEDNA Z POSUZOVANÝCH ALTERNATIV JE JIŽ V PROJEKTU OBSAŽENA - TEPELNÁ ČERPADLA ZEMĚ-VODA. !!!!</p>			
Datum vypracování analýzy	9.1.2018			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jiří Cihlář			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		NE	
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy


Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
Není doporučeno opatření		0,32	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:	Není doporučeno opatření	x	307,743	240,114	0,000	0,000
chlazení:	Není doporučeno opatření	x	42,586	127,757	0,000	0,000
větrání:	Není doporučeno opatření	x	51,353	154,059	0,000	0,000
úprava vlhkosti vzduchu:	Není doporučeno opatření	x				
příprava teplé vody:	Není doporučeno opatření	x	85,510	85,510	0,000	0,000
osvětlení:	FVE panely, pro spotřebu elektriny v budově - uplatněno pro osvětlení	x	85,961	154,048	0,000	103,834
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Není doporučeno opatření		x	6,235	18,704	0,000	0,000
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
Není doporučeno opatření		x	x	x		
Celkově		x	579,388	780,192	0,000	103,834

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	NE	ANO	NE	NE
Funkční vhodnost	NE	ANO	NE	NE
Ekonomická vhodnost	NE	ANO	NE	NE
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE BUDOVY: Posuzovaný návrh novostavby již prošel ekonomickou a technickou optimalizací obálky budovy - hraničních konstrukcí. Výsledný návrh je nákladově optimální a dosahované hodnoty U_i jednotlivých konstrukcí jsou nadstandardní. Není doporučeno další zlepšování tepelně technických vlastností.</p> <p>TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY: Budova využívá pokročilé technické systémy - tepelné čerpadlo umožňující chlazení i vytápění včetně režimu pasivního chlazení. Obsaženy jsou moderní indukční jednotky a systém VZT umožňuje využití tzv. volného chlazení - freecoolingu. Z pohledu návrhu systémů není doporučeno žádné zlepšení. Budova nezahrnuje žádnou výrobu elektřiny, přičemž je předpokládán poměrně významný celoroční odběr ze sítě. Jsou proto navrženy FVE panely na střechu objektu - 30 kWp. Pro detailní návrh by bylo nutné zpracovat minimálně hodinovou bilanci výroby, odběru a případně akumulace elektřiny.</p> <p>OBSLUHA A PROVOZ SYSTÉMŮ BUDOVY: Posuzovaný návrh zahrnuje energeticky úsporné systémy pomocných energií - čerpadla, MaR apod. Provoz budovy bude maximálně automatizován.</p> <p>ZÁVĚR: Budova je navržena jako energeticky vysoce efektivní, využívající ve velké míře obnovitelných zdrojů. Nad rámec hodnoceného byla dopodručena pouze instalace FVE panelů pro výrobu elektřiny pro vlastní spotřebu.</p>			
Datum vypracování doporučených opatření	9.1.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Jiří Cihlář			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		NE	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Jiří Cihlár
Číslo oprávnění MPO	0997
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	11.1.2018
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

PŘÍLOHA 1:

ZÓNOVÁNÍ BUDOVY

- SYSTÉMOVÁ HRANICE BUDOVY
- VÝPOČTOVÉ ZÓNY DLE ČSN EN ISO 13790

PŘÍLOHA 1 – ZÓNOVÁNÍ BUDOVY

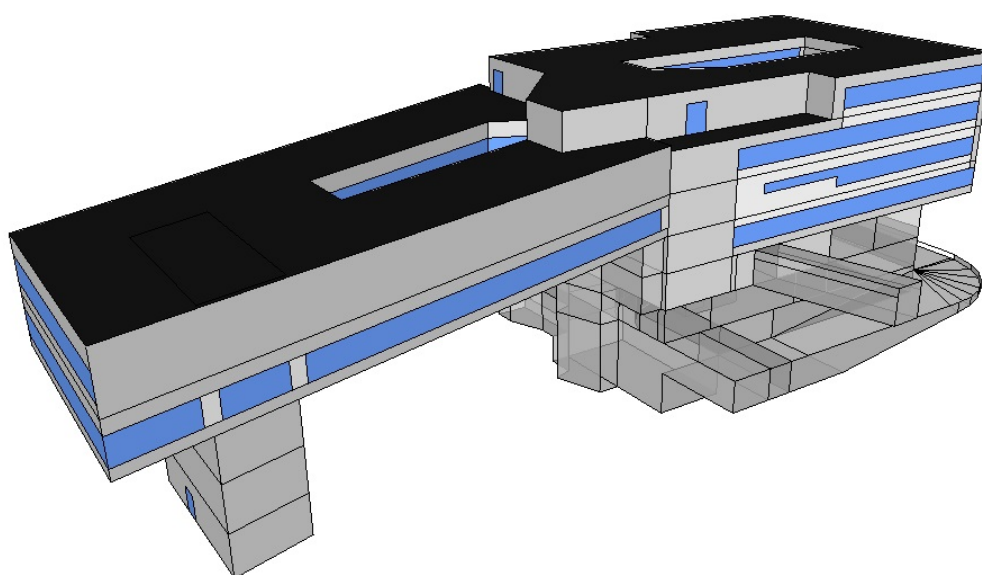
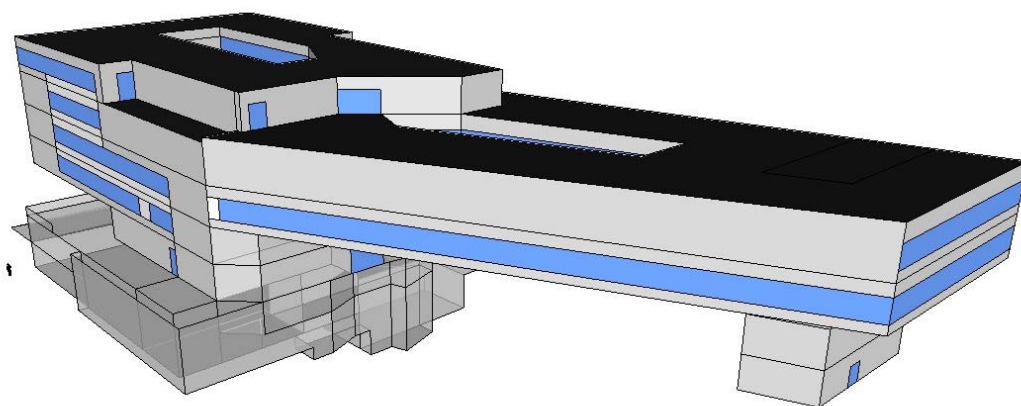
SYSTÉMOVÁ HRANICE BUDOVY

Systémová hranice budovy se uvažuje v souladu s ČSN EN ISO 13789: 2009 a ČSN 73 0540-2: 2011 jako **hranice vytápěného (chlazeného) prostoru** určená z vnějších rozměrů. Hranici tvoří vnější povrchy konstrukcí, které oddělují posuzovaný vytápěný (chlazený) prostor od venkovního prostředí, přilehlé zeminy nebo sousedních vytápěných zón nebo nevytápěných prostorů. Konstrukce, které leží na hranici tohoto prostoru, se nazývají **hraniční** nebo také **ochlazované**.

SYSTÉMOVÁ HRANICE

3D MODEL

Hraniční konstrukce, tedy konstrukce tvořící ochlazovanou obálku budovy, jsou tvořeny **plnými plochami**. **Průhledné plochy** tvoří nevytápěný prostor, který je počítán v souladu s ČSN EN ISO 13789.



VÝPOČTOVÉ ZÓNY DLE ČSN EN ISO 13790

Výpočet energetické náročnosti budovy vychází z ČSN EN ISO 13790: 2009. V kap. 6 je definován postup pro stanovení výpočtových zón. Pravidla rozdělení budovy do zón se řídí např. následujícími okrajovými podmínkami:

- **návrhová vnitřní teplota** – budova obsahuje objemově významné prostory, které mají výrazně odlišnou návrhovou vnitřní teplotu ve °C;
- **způsob větrání** – budova obsahuje objemově významné prostory, které se liší způsobem větrání (intenzita výměny vzduchu, přirozené x nucené větrání);
- **způsob vytápění a chlazení** – budova obsahuje prostory, které se liší způsobem vytápění a chlazení – odlišné parametry zdroje nebo otopné soustavy, odlišné časové programy vytápění a chlazení;
- **ostatní parametry** – budova obsahuje prostory, které se liší např. vnitřními (technologickými) zisky, obsazeností osobami případně dalšími okrajovými podmínkami výpočtu;

VÝPOČTOVÉ ZÓNY

SPOTŘEBY ZAHRNUTÉ V ZÓNÁCH

Profil užívání (specifikace)	VYTÁPĚNÍ	CHLAZENÍ	TEPLÁ VODA	NUCENÉ VĚTRÁNÍ	ÚPRAVA VLHKOSTI	OSVĚTLENÍ	SPOTŘEBÍČE
Z1 Simulační centrum MU	X	X	X	X		X	
Průsvitně šedě jsou zobrazeny konstrukce ohraničující nevytápěný prostor resp. sousední objekty, které nejsou předmětem výpočtu.							

Vedlejší výpočtové zóny jsou stanoveny s ohledem na jejich provozní charakteristiky. Vymezení slouží zejména pro korektní výpočet vstupních parametrů do výpočtu energetické náročnosti. Hodnoty pro vedlejší výpočtové zóny jsou následně váženými průměry převedeny na parametry odpovídající hlavní zóně jako celku.

Označení hlavní zóny	Název vedlejší zóny	Obsahuje podzóny
Z1 Simulační centrum MU	Pracoviště	Laboratoře
		Operační sály
		Kanceláře, Seminární místnosti, Učebny
		Šatny, Sprchy
	Komunikační prostory	Chodby
	Technické zázemí	Sklady. Technické místnosti

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

PŘÍLOHA 2:

OBÁLKA BUDOVY

- SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCEMI U_i
- POSOUZENÍ OCHLAZOVANÝCH KONSTRUKCÍ DLE ČSN 73 0540

PŘÍLOHA 2 – OBÁLKA BUDOVY

SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCEMI U_i

Výpočet součinitele prostupu tepla byl proveden podle ČSN 73 0540-4:2005 a ČSN EN ISO 6946:2008.

NAVRHOVANÝ STAV

HRANIČNÍ KONSTRUKCE NA SYSTÉMOVÉ HRANICI OBÁLKY

FASÁDA

Jedná se o všechny konstrukce, které tvoří neprůsvitnou fasádu objektu, a to jak při styku s vnějším vzduchem, tak zeminou či nevytápěným prostorem (např. nevytápěná garáž, sousední objekt).

Název konstrukce: Stěna ŽB 200mm sklo-cem_INT>EXT			F1	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C
		Návrhová venkovní teplota:		-13 °C
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,080	-	15
2	ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	1,340	-	200
3	TI MV	0,040	-	240
4	DIFÚZNÍ FÓLIE			
5	VZDUCHOVÁ MEZERA			
6	SKLOCEMENTOVÉ DESKY			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	685,0	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	6,337	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,070	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,224	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna ŽB 400mm sklo-cem_INT>EXT		F2
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,080	-	15
2	ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	1,340	-	400
3	TI MW	0,040	-	240
4	DIFÚZNÍ FÓLIE			
5	VZDUCHOVÁ MEZERA			
6	SKLOCEMENTOVÉ DESKY			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	129,0	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	6,486	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,070	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,220	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna keramika sklo-cem_INT>EXT		F3
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,080	-	15
2	ZDIVO THERM P+D	0,200	-	300
3	TI MW	0,040	-	240
4	DIFÚZNÍ FÓLIE			
5	VZDUCHOVÁ MEZERA			
6	SKLOCEMENTOVÉ DESKY			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	95,8	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	7,688	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,070	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,197	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna schodiště k zemině_TEMP>ZEM		F4
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,080	-	15
2	ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	1,340	-	600
3	TI XPS	0,034	-	180
4	OCHRANNÁ GEOTEXTÍLIE			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	54,1	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	5,929	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,169	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna schodiště k nevyt._TEMP>NEVYT		F5
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,800	-	15
2	ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	1,340	-	300
3	TI MW	0,040	-	100
4	MINERÁLNÍ OMÍTKA ETICS	0,800	-	5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	323,5	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	2,749	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,348	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna VPC sklo-cem_INT>EXT		F6
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,080	-	15
2	VÁPENOPÍSKOVÁ CIHLA	0,790	-	200
3	TI MW	0,040	-	240
4	DIFÚZNÍ FÓLIE			
5	VZDUCHOVÁ MEZERA			
6	SKLOCEMENTOVÉ DESKY			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	701,0	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	6,441	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,070	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,221	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna ocel sklo-cem_INT>EXT		F7
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	OCELOVÁ KONSTRUKCE			
2	TI MW	0,040	-	280
3	DIFÚZNÍ FÓLIE			
4	VZDUCHOVÁ MEZERA			
5	SKLOCEMENTOVÉ DESKY			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	256,4	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	7,000	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,070	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,209	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna ŽB 200mm omítka_INT>EXT		F8
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,800	-	15
2	ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	1,340	-	200
3	TI MW	0,040	-	240
4	LEPICÍ STĚRKA + OMÍTKA	0,800	-	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	174,2	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	6,174	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,163	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna ocel omítka_INT>EXT		F9
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,800	-	15
2	ZDIVO THERM P+D + OCEL KCE	0,200	-	300
3	TI MW	0,040	-	240
4	LEPICÍ STĚRKA + OMÍTKA	0,800	-	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	133,0	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	7,525	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,135	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna ocel omítka_TEMP>EXT		F10
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,800	-	15
2	ZDIVO THERM P+D + OCEL KCE	0,200	-	300
3	TI MW	0,040	-	200
4	LEPICÍ STĚRKA + OMÍTKA	0,800	-	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	94,0	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	6,525	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,154	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna Kingspan_TEMP>EXT		F11
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	OCELOVÁ KONSTRUKCE			
2	KINGSPAN (MW)	0,040	-	200
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	334,6	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	5,000	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,198	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna ŽB 300mm omítka_TEMP>EXT		F12
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,800	-	15
2	ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	1,340	-	300
3	TI MW	0,040	-	200
4	MINERÁLNÍ OMÍTKA ETICS	0,800	-	5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	73,6	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	5,249	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,190	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna keramika omítka_INT>EXT		F13
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna vnější těžká	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,080	-	15
2	ZDIVO THERM P+D	0,200	-	300
3	TI MW	0,040	-	240
4	LEPICÍ STĚRKA + OMÍTKA	0,800	-	5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	106,7	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	7,694	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,132	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna ŽB 200mm omítka_INT>EXT			F14
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině		Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
		Návrhová venkovní teplota:	-13 °C
Skladba konstrukce			
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}
		W/(m.K)	W/(m.K)
1	ŠTUKOVÁ OMÍTKA	0,080	-
2	ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	1,340	-
3	TI MW	0,040	-
4	LEPICÍ STĚRKA + OMÍTKA	0,800	-
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04
Celková plocha konstrukce		A	512,3
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	6,343
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005
Součinitel prostupu tepla		U	0,159

PODLAHA

Konstrukce, ve kterých probíhá tepelný tok shora dolů, tzn. podlahy k zemině, podlaha k nevytápěnému prostoru (nad nevytápěnou garáží), podlaha nad exteriérem (průjezd) atd.

Název konstrukce: Podlaha na zemině_TEMP>ZEM			P1
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Podlaha temperovaného prostoru na zemině		Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
		Návrhová venkovní teplota:	-13 °C
Skladba konstrukce			
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}
		W/(m.K)	W/(m.K)
1	NÁŠLAP+CEM. POTĚR+PE FOLIE	1,000	-
2	TI KROČEJ + EPS 100	0,038	-
3	ŽB ZÁKLADOVÁ DESKA	1,340	-
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,17
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,00
Celková plocha konstrukce		A	160,8
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	3,715
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,000
Součinitel prostupu tepla		U	0,257

Název konstrukce: Podlaha nad garážemi_INT>EXT		P2
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Podlaha nad exteriérem	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	NÁŠLAP+CEM. POTĚR+PE FOLIE	1,000	-	70
2	TI KROČEJ + EPS 100	0,038	-	70
3	ŽB STROPNÍ DESKA	1,340	-	250
4	TI MW	0,040	-	220
5	OMÍTKA ETICS	0,800	-	5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,17	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	570,9	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	7,605	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,133	W/(m².K)

Název konstrukce: Podlaha nad parkingem_INT>EXT		P3
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Podlaha nad exteriérem	Návrhová vnitřní teplota:	20 °C
	Návrhová venkovní teplota:	-13 °C

Skladba konstrukce

č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	NÁŠLAP+CEM. POTĚR+PE FOLIE	1,000	-	70
2	TI KROČEJ + EPS 100	0,038	-	70
3	ŽB STROPNÍ DESKA	1,340	-	250
4	TI MW	0,040	-	300
5	VZDUCHOVÁ MEZERA			
6	HLINÍKOVÝ OBKLAD			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,17	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	656,4	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	9,599	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,050	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,152	W/(m².K)

Název konstrukce: Podlaha nad exteriérem_INT>EXT			P4	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Podlaha nad exteriérem		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C
		Návrhová venkovní teplota:		-13 °C
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	NÁŠLAPNÁ VRSTVA			
2	VZDUCHOVÁ MEZERA			
3	STROPNÍ DESKA	1,340	-	120
4	OCEL.KCE + TI MW	0,040	-	300
5	VZDUCHOVÁ MEZERA			
6	ZLATÝ OBKLAD			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,17	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	1 233,3	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	7,590	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,050	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,178	W/(m².K)

Název konstrukce: Podlaha nad nevytápěným_INT>NEVYT			P5	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Podlaha vytápěného nad nevytápěným prostorem		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C
		Návrhová venkovní teplota:		-13 °C
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	NÁŠLAP+CEM. POTĚR+PE FOLIE	1,000	-	70
2	TI KROČEJ + EPS 100	0,038	-	70
3	ŽB STROPNÍ DESKA	1,340	-	250
4	TI MW	0,040	-	220
5	OMÍTKA ETICS	0,800	-	5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,17	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,00	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	141,9	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	7,605	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,134	W/(m².K)

STŘECHA

Konstrukce, ve kterých probíhá tepelný tok zdola nahoru, tzn. strop pod nevytápěnou půdou, šikmá a plochá střecha.

Název konstrukce: Střecha ŽB vegetační_INT>EXT			S1	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°		Návrhová vnitřní teplota:	20 °C	
		Návrhová venkovní teplota:	-13 °C	
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	SDK PODHLED	0,200	-	13
2	VZDUCHOVÁ MEZERA			
3	ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA	1,340	-	250
4	PAROZÁBRANA Z ASF. PÁSU			
5	SPÁDOVÉ KLÍNY EPS 150	0,037	-	150
6	TEPELNÁ IZOLACE Z EPS 150	0,037	-	80
7	SEPARAČNÍ GEOTEXTÍLIE			
8	FÓLIOVÁ HYDROIZOLACE			
9	OCHRANNÁ GEOTEXTÍLIE			
10	TEPELNÁ IZOLACE Z XPS	0,034	-	80
11	VEGETAČNÍ STŘECHA - SKLADBA			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R _{si}	0,10	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R _{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	1 393,3	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	8,818	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,117	W/(m².K)

Název konstrukce: Střecha palubky_INT>EXT			S2	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°		Návrhová vnitřní teplota:	20 °C	
		Návrhová venkovní teplota:	-13 °C	
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	SDK PODHLED	0,200	-	13
2	VZDUCHOVÁ MEZERA			
3	ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA	1,340	-	250
4	PAROZÁBRANA Z ASF. PÁSU			
5	SPÁDOVÉ KLÍNY EPS 150	0,037	-	150
6	TEPELNÁ IZOLACE Z EPS 150	0,037	-	80
7	SEPARAČNÍ GEOTEXTÍLIE			
8	FÓLIOVÁ HYDROIZOLACE			
9	OCHRANNÁ GEOTEXTÍLIE			
10	TEPELNÁ IZOLACE Z XPS	0,034	-	80
11	PALUBKY - SKLADBA			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R _{si}	0,10	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R _{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	155,2	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	8,818	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,117	W/(m².K)

Název konstrukce: Střecha trapéz vegetační_INT>EXT			S3	
Typ konstrukce dle ČSN 730540-2: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C
		Návrhová venkovní teplota:		-13 °C
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	SDK PODHLED	0,200	-	13
2	VZDUCHOVÁ MEZERA			
3	ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA	1,340	-	120
4	PAROZÁBRANA Z ASF. PÁSU			
5	SPÁDOVÉ KLÍNY EPS 150	0,037	-	150
6	TEPELNÁ IZOLACE Z EPS 150	0,037	-	80
7	SEPARAČNÍ GEOTEXTÍLIE			
8	FÓLIOVÁ HYDROIZOLACE			
9	OCHRANNÁ GEOTEXTÍLIE			
10	TEPELNÁ IZOLACE Z XPS	0,034	-	80
11	VEGETAČNÍ STŘECHA - SKLADBA			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,10	[m².K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m².K/W]
Celková plocha konstrukce		A	1 214,8	m²
Návrhový tepelný odpor konstrukce		R	8,721	[m².K/W]
Korekce součinitele prostupu tepla		ΔU	0,005	[W/(m².K)]
Součinitel prostupu tepla		U	0,118	W/(m².K)

OKNA, DVEŘE

Zde jsou zahrnuty všechny průsvitné konstrukce, kterými jsou realizovány solární zisky. Ve výpočtu je zohledněna jejich orientace ke světovým stranám.

Okna, dveře				V1 - V2
Typ konstrukce:		Návrhová vnitřní teplota:		20 °C
		Návrhová venkovní teplota:		-13 °C
č.	Název	materiál rámu	A_w	U_w
			[m²]	W/(m².K)
V1	Okna vnější_INT>EXT	hliník	129,4	1,200
V2	Dveře vnější_INT>EXT	hliník	67,4	1,700
Celková plocha výplní otvorů		A	196,8	m²

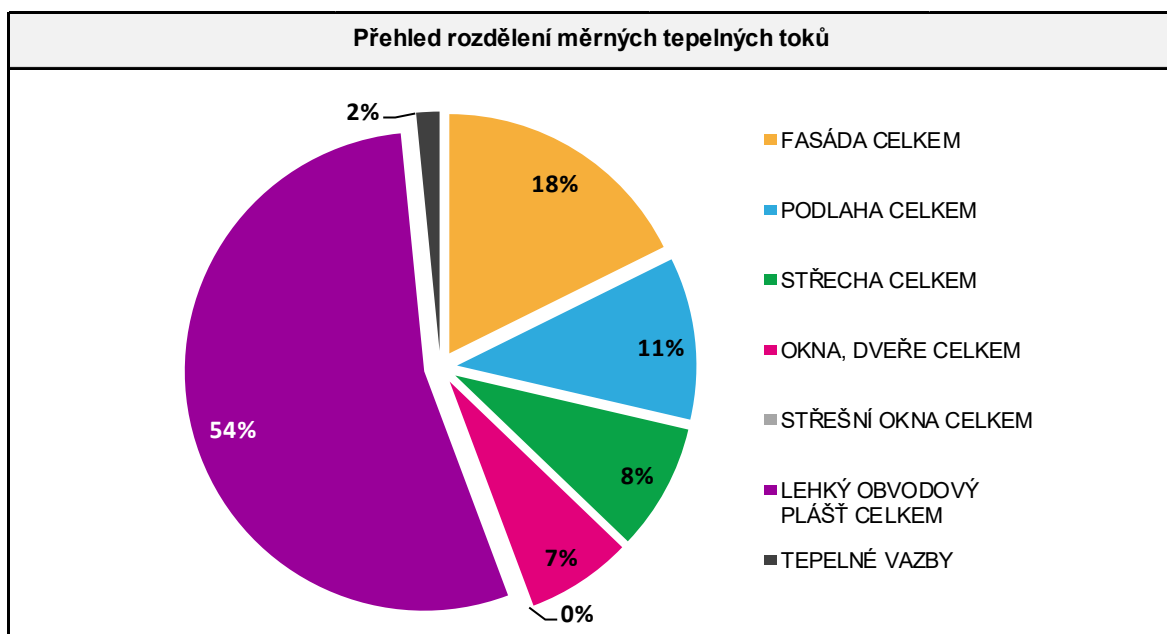
LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ

Lehké obvodové pláště (LOP) je nutné vypočítat a posoudit individuálně jak s ohledem na stanovení požadované – referenční hodnoty UN dle ČSN 73 0540-2, tak s ohledem na odlišnou metodiku výpočtu. Tepelně technické vlastnosti LOP byly kalkulovány v souladu s ČSN 13947 metodou tzv. charakteristických výseků. LOP se skládá zpravidla z prvků – sloupek, příčník, okenní křídlo a rám, zasklení (průsvitná část), panel (neprůsvitná část).

LOP		LOP1	
Lehký obvodový plášť s prosklením nad 50%		20 °C	
LOP je hodnocen jako smotovaná sestava včetně nosných prvků - dle ČSN EN 13830. Výpočet součinitele prostupu tepla U_{cw} je proveden v souladu s ČSN EN 13947.			
Plocha průsvitných částí LOP		1 848,9	m²
Plocha neprůsvitných částí LOP		627,1	m²
Celková plocha lehkého obvodového pláště		2 476,1	m²
Součinitele prostupu tepla LOP - U_{cw}		0,828	W/(m².K)

Posouzení ochlazovaných konstrukcí dle ČSN 73 0540-2: 2011								
Označení zóny:		Z1	Název zóny:		SIMU			
Převažující návrhová vnitřní teplota ZÓNY θ_{im} [°C]		20	Úroveň návrhu:		NAVRHOVANÝ STAV			
Ochlazované konstrukce			Plocha A_i	Součinitel prostupu tepla konstrukce U_i	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{N,rec}$	Činitel teplotní redukce b_i	Měrná ztráta konstrukce protupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$
			[m²]	[W/m².K]			[-]	[W/K]
FASÁDA								
F1	Stěna ŽB 200mm sklo-cem_INT>EXT	685,0	0,224	0,30	0,25	1,00	153,2	
F2	Stěna ŽB 400mm sklo-cem_INT>EXT	129,0	0,220	0,30	0,25	1,00	28,4	
F3	Stěna keramika sklo-cem_INT>EXT	95,8	0,197	0,30	0,25	1,00	18,9	
F4	Stěna schodiště k zemině_TEMP>ZEM	54,1	0,169	0,85	0,60	0,28	2,6	
F5	Stěna schodiště k nevyt._TEMP>NEVYT	323,5	0,348	0,75	0,50	0,43	48,4	
F6	Stěna VPC sklo-cem_INT>EXT	701,0	0,221	0,30	0,25	1,00	155,1	
F7	Stěna ocel sklo-cem_INT>EXT	256,4	0,209	0,30	0,20	1,00	53,7	
F8	Stěna ŽB 200mm omítka_INT>EXT	174,2	0,163	0,30	0,25	1,00	28,3	
F9	Stěna ocel omítka_INT>EXT	133,0	0,135	0,30	0,20	1,00	17,9	
F10	Stěna ocel omítka_TEMP>EXT	94,0	0,154	0,75	0,50	0,71	10,3	
F11	Stěna Kingspan_TEMP>EXT	334,6	0,198	0,75	0,50	0,71	47,1	
F12	Stěna ŽB 300mm omítka_TEMP>EXT	73,6	0,190	0,75	0,50	0,71	9,9	
F13	Stěna keramika omítka_INT>EXT	106,7	0,132	0,30	0,25	1,00	14,1	
F14	Stěna ŽB 200mm omítka_INT>EXT	512,3	0,159	0,30	0,25	1,00	81,2	
FASÁDA CELKEM		3 673,3						669,2
PODLAHA								
P1	Podlaha na zemině_TEMP>ZEM	160,8	0,257	0,85	0,60	0,28	11,6	
P2	Podlaha nad garážemi_INT>EXT	570,9	0,133	0,24	0,16	1,00	75,9	
P3	Podlaha nad parkingem_INT>EXT	656,4	0,152	0,24	0,16	1,00	99,7	
P4	Podlaha nad exteriérem_INT>EXT	1 233,3	0,178	0,24	0,16	1,00	219,8	
P5	Podlaha nad nevytápěným_INT>NEVYT	141,9	0,134	0,60	0,40	0,43	8,2	
PODLAHA CELKEM		2 763,3						415,2

STŘECHA							
S1	Střecha ŽB vegetační_INT>EXT	1 393,3	0,117	0,24	0,16	1,00	162,5
S2	Střecha palubky_INT>EXT	155,2	0,117	0,24	0,16	1,00	18,1
S3	Střecha trapéz vegetační_INT>EXT	1 214,8	0,118	0,24	0,16	1,00	143,2
STŘECHA CELKEM		2 763,3					323,8
OKNA A DVEŘE							
V1	Okna vnější_INT>EXT	129,4	1,200	1,50	1,20	1,00	155,3
V2	Dvěře vnější_INT>EXT	67,4	1,700	1,70	1,20	1,00	114,6
OKNA, DVEŘE CELKEM		196,8					269,9
LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ							
LOP1	LOP	2 476,1	0,828	1,15	0,95	1,00	2 050,4
LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ CELKEM		2 476,1					2 050,4
SOUHRNNÉ HODNOTY HODNOCENÉ ZÓNY							
Celková plocha obálky zóny A					m ²	11 872,68	
Měrná ztráta prostupem tepla bez vlivu tepelných vazeb H_T					W/K	3 728,4	
Vliv tepelných vazeb ΔU_{tb}					W/(m ² .K)	0,005	
Měrná ztráta prostupem tepla tepelnými vazbami					W/K	59,4	
Měrná ztráta prostupem tepla H_T					W/K	3 787,8	



Hodnocení obálky budovy				
JEDNOZÓNOVÝ VÝPOČET				
PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY				
U _{em} Průměrný součinitel prostupu tepla - jednozónový výpočet		0,319	W/(m².K)	
HODNOCENÍ DLE ČSN 73 0540-2: 2011				
U _{em,N} Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla		0,500	W/(m².K)	SPLNĚNO
U _{em,rec} Doporučená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla - U _{em,rec} = U _{em,N} · 0,75		0,375	W/(m².K)	SPLNĚNO
Klasifikační třída obálky budovy Cl = U _{em} /U _{em,N}		0,638		
Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy dle Přílohy C k ČSN 73 0540-2: 2011		B	Úsporná	
HODNOCENÍ DLE VYHL. Č. 78/2013 Sb.				
U _{em,R} Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla	Dokončená budova a její změna	0,500	W/(m².K)	SPLNĚNO
	Nová budova	0,400	W/(m².K)	SPLNĚNO
	Budova s téměř nulovou spotřebou energie	0,350	W/(m².K)	SPLNĚNO
Klasifikační třída obálky budovy Cl = U _{em} /U _{em,R}		0,797		
Klasifikační třída energetické náročnosti OBÁLKY budovy dle vyhl. č. 78/2013 Sb.		B	Úsporná	

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

PŘÍLOHA 3:

PROTOKOL O VÝPOČTU

PŘÍLOHA 3

PROTOKOL O VÝPOČTU PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Výpočet byl proveden v souladu s vyhl. č. 78/2013 Sb., ČSN 730540-2, ČSN EN ISO 13790, ČSN EN ISO 13370, ČSN EN ISO 13789 a dalších souvisejících předpisů.

Výpočet byl proveden v software **ENERGIE 2016**.

POSUZOVANÝ STAV

HODNOCENÁ BUDOVA

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 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/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,5 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,3 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,8 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	9,0 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,9 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	17,0 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,5 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	18,1 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	14,3 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	9,1 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,5 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	-0,6 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-2,5 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,3 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,8 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	9,0 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,9 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	17,0 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,5 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	18,1 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	14,3 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	9,1 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,5 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	-0,6 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Z1-SIMU
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny: 0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozměrů:	36605,3 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	8109,5 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	9540,5 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 15,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	nepřerušované
Chlazení je v provozu minimálně:	7,0 dní v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	22960 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 5,7+5,3 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 19+19 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 326,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 10,6 kWh/(m².a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 40 % · trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	198445,5 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 1055,0 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
Zdroje tepla na vytápění v zóně	
Teplovzdušné vytápění:	ano (prům. roční podíl 30,0 %)
Přiváděný vzduch:	<p>Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání. 40,0 C (recirkulace: 100,0 %*)</p> <p>* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání</p>
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	95,0 % / 95,0 %
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Plynové kondenzační kotle - dohřev čerstvého vzduchu (prům. roční podíl 30,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	95,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	95,0 % / 95,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	150,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	500,0 / 0,0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo země-voda - vrty (prům. roční podíl 70,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,6
Účinnost sdílení/distribuce:	90,0 % / 90,0 %
Objem akumulční nádrže:	4000,0 l
Měrná ztráta nádrže:	2,8 Wh/(l.d)
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1
Zdroje chladu v zóně	
Chlazení vzduchem:	ano (prům. roční podíl 75,0 %)
Přiváděný vzduch:	<p>Chlazení vzduchem je součástí systému nuceného větrání. 11,0 C (recirkulace: 100,0 %*)</p> <p>* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání</p>
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	95,0 % / 95,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 95,0 %
<u>Název zdroje chladu č. 1:</u>	
Parametr EER:	3,7
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,08
<u>Název zdroje chladu č. 2:</u>	
Parametr EER:	4,5
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,04 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,12
<u>Název zdroje chladu č. 3:</u>	
Parametr EER:	TČ - pasivní chlazení a freecooling (prům. roční podíl 10,0 %)
Souč. příkonu chlazení kond.:	1000000,0
	0,001 kW/kW

Souč. provozu zpět. chlazení: 0,0
Příkon čerpadel a zpět. chlazení: 50,0 + 30,0 W
Příkon regulace/emise chladu: 0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky: 2750,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace: 0,5

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

Název zdroje tepla č. 1: TČ země-voda vrty (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV: tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV: 3,0
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %
Objem zásobníku TV: 1500,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 3,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV: 500,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 154,8 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV: 150,0 W
Příkon regulace: 100,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 31114,51 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 85,0 %
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu: 8700,0 m³/h
Objem.tok odváděného vzduchu: 8700,0 m³/h
Násobnost výměny při dP=50Pa: 0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e: 0,07
Součinitel větrné expozice f: 15,0
Účinnost zpětného získávání tepla: 60,0 % (jen pro režim vytápění)
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv: 1579,647 W/K, resp. 3302,247 W/K (pro režim vytápění, resp.

chlazení)

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
F1-Stěna ŽB 200mm sklo-cem_INT	685,04	0,224	1,00	153,449	0,300
F2-Stěna ŽB 400mm sklo-cem_INT	128,98	0,220	1,00	28,376	0,300
F3-Stěna keramika sklo-cem_INT	95,83	0,197	1,00	18,879	0,300
F6-Stěna VPC sklo-cem_INT-EXT	700,96	0,221	1,00	154,912	0,300
F7-Stěna ocel sklo-cem_INT-EXT	256,44	0,209	1,00	53,596	0,300
F8-Stěna ŽB 200mm omítka_INT-E	174,21	0,163	1,00	28,396	0,300
F9-Stěna ocel omítka_INT-EXT	132,97	0,135	1,00	17,951	0,300
F10-Stěna ocel omítka_TEMP-EXT	93,99	0,154	0,71	10,277	0,750
F11-Stěna Kingspan_TEMP-EXT	334,6	0,198	0,71	47,038	0,750
F12-Stěna ŽB 300mm omítka_TEMP		73,6	0,154	0,71	8,047 0,750
F13-Stěna keramika omítka_INT-	106,67	0,132	1,00	14,080	0,300
F14-Stěna ŽB 200mm omítka_INT-	512,32	0,159	1,00	81,459	0,300
P2-Podlaha nad garážemi_INT-EX	570,92	0,133	1,00	75,932	0,240
P3-Podlaha nad parkingem_INT-E	656,41	0,152	1,00	99,774	0,240
P4-Podlaha nad exteriérem_INT-	1233,3	0,178	1,00	219,527	0,240
S1-Střecha ŽB vegetační_INT-EX	1393,26	0,117	1,00	163,011	0,240
S2-Střecha palubky_INT-EXT	155,18	0,117	1,00	18,156	0,240
S3-Střecha trapéz vegetační_IN	1214,84	0,118	1,00	143,351	0,240
LOP1	627,13	0,828	1,00	519,264	1,150
Okna vnější_INT-EXT	129,38 (1,0x129,38 x 1)		1,200	1,00	155,256
1,500					
Dvěře vnější_INT-EXT	67,41 (1,0x67,41 x 1)	1,700	1,00	114,597	1,700
LOP_S	96,47 (1,0x96,47 x 1)	0,828	1,00	79,877	1,150
LOP_J	247,79 (1,0x247,79 x 1)		0,828	1,00	205,170
1,150					
LOP_V	324,46 (1,0x324,46 x 1)		0,828	1,00	268,653
1,150					
LOP_Z	373,63 (1,0x373,63 x 1)		0,828	1,00	309,366
1,150					

LOP_atria 806,59 (1,0x806,59 x 1) 0,828 1,00 667,857
1,150

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{in}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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

Průměrný vliv tepelných vazeb $\Delta U_{t,bm}$: 0,005 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 3656,252 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 55,962 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou	
Název konstrukce:	P1-Podlaha na zemině_TEMP-ZEM
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	160,78 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,257 W/m ² K
Činitel teplotní redukce:	0,28
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,85 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	11,57 W/K
2. konstrukce ve styku se zeminou	
Název konstrukce:	F4-Stěna schodiště k zemině_TEMP-ZEM
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	54,11 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,169 W/m ² K
Činitel teplotní redukce:	0,28
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,85 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	2,56 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:</u>	<u>14,130 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami $H_{g,tb}$:	1,074 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$:	od 14,13 do 14,13 W/K (pro režim vytápění)

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

1. konstrukce u nevytáp. prostoru	
Název konstrukce:	F5-Stěna schodiště k nevyt. _TEMP-NEVYT
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem:	323,54 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,348 W/m ² K
Činitel teplotní redukce:	0,43
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,75 W/m ² K
Měrný tep. tok touto konstrukcí:	48,415 W/K
2. konstrukce u nevytáp. prostoru	
Název konstrukce:	P5-Podlaha nad nevytápěným_INT-NEVYT
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem:	141,87 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,134 W/m ² K
Činitel teplotní redukce:	0,43
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,6 W/m ² K
Měrný tep. tok touto konstrukcí:	8,175 W/K
<u>Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory H_u:</u>	<u>56,589 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami $H_{u,tb}$:	2,327 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F_{fin}
		Úhel	F _{ov}	Úhel	F _{finL}	Úhel	F _{finR}	
Okna vnější_INT-EXT	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dvěře vnější_INT-EXT	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
LOP_S	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
LOP_J	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
LOP_V	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
LOP_Z	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
LOP_atria	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
		Okolí / Horiz.		Celkový		Způsob stanovení		

Název výplně otvoru	Orientace	Úhel	F,hor	činitel Fsh	celk. činitele stínění
Okna vnější_INT-EXT	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
Dvěře vnější_INT-EXT	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
LOP_S	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
LOP_J	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
LOP_V	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
LOP_Z	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
LOP_atria	V	----	0,100	0,100	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okna vnější_INT-EXT	129,38	0,5	0,85/0,15	0,80/0,20	0,9	J (90°)
Dvěře vnější_INT-EXT	67,41	0,31	0,85/0,15	0,80/0,20	0,9	S (90°)
LOP_S	96,47	0,5	0,85/0,15	0,80/0,20	1,0	S (90°)
LOP_J	247,79	0,5	0,85/0,15	0,80/0,20	1,0	J (90°)
LOP_V	324,46	0,5	0,85/0,15	0,80/0,20	1,0	V (90°)
LOP_Z	373,63	0,5	0,85/0,15	0,80/0,20	1,0	Z (90°)
LOP_atria	806,59	0,5	0,85/0,15	0,80/0,20	0,1	V (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	27036,0	44361,1	73810,1	103350,5	116796,5	115198,4
Zátěž (chlazení):	6759,0	11090,3	18452,5	25837,6	29199,1	28799,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	111075,8	113743,2	81202,6	65791,5	35040,2	22125,5
Zátěž (chlazení):	27768,9	28435,8	20300,6	16447,9	8760,1	5531,4

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Z1-SIMU
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 15,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 1579,647 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 3715,615 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 14,130 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 56,589 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok pro režim vytápění H: 5365,981 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	323,376	61,496	---	27,036	88,532	0,999	100,0	234,888
2	263,522	55,544	---	44,361	99,905	0,997	100,0	163,884
3	232,830	61,496	---	73,810	135,306	0,980	100,0	100,287
4	152,995	59,512	---	103,351	162,862	0,821	61,7	19,262
5	87,671	61,496	---	116,797	178,292	0,492	0,0	---
6	41,726	59,512	---	115,198	174,710	0,239	0,0	---
7	21,558	61,496	---	111,076	172,571	0,125	0,0	---
8	27,307	61,496	---	113,743	175,239	0,156	0,0	---
9	79,279	59,512	---	81,203	140,715	0,563	0,0	---
10	156,658	61,496	---	65,791	127,287	0,922	88,0	39,323

11	229,492	59,512	---	35,040	94,552	0,996	100,0	135,323
12	296,068	61,496	---	22,126	83,621	0,999	100,0	212,497

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 905,464 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
Okna vnější_INT-EXT	J	55,335	103,733	64,206	1,16	-1,7	0,7
Dvěře vnější_INT-EXT	S	40,843	14,101	7,217	0,18	0,7	1,6
LOP_S	S	28,469	36,165	18,508	0,65	-0,9	0,7
LOP_J	J	73,124	220,746	136,630	1,87	-2,4	0,2
LOP_V	V	95,750	222,815	117,420	1,23	-2,2	0,6
LOP_Z	Z	110,261	256,581	135,215	1,23	-2,2	0,6
LOP_atria	V	238,030	55,391	29,190	0,12	0,5	0,8

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem; U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba chladu na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	332,256	61,496	---	6,759	68,255	0,205	0,0	---
2	262,375	55,544	---	11,090	66,635	0,254	0,0	---
3	212,644	61,496	---	18,453	79,948	0,376	0,0	---
4	110,242	59,512	---	25,838	85,350	0,701	43,5	8,078
5	20,885	61,496	---	29,199	90,695	0,999	100,0	69,832
6	-36,747	59,512	---	28,800	88,312	1,000	100,0	125,059
7	-66,451	61,496	---	27,769	89,265	1,000	100,0	155,716
8	-58,857	61,496	---	28,436	89,931	1,000	100,0	148,788
9	12,862	59,512	---	20,301	79,813	1,000	100,0	66,954
10	112,018	61,496	---	16,448	77,943	0,648	33,2	5,376
11	211,296	59,512	---	8,760	68,272	0,323	0,0	---
12	296,183	61,496	---	5,531	67,027	0,226	0,0	---

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a z akumulčních nádrží; 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: 579,803 GJ (s vlivem přeruš. chlazení)

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	78,079	204,240	---	---	282,319	---	25,828	---
2	54,477	142,757	---	---	197,234	---	24,929	---
3	33,336	87,918	---	---	121,254	---	25,828	---
4	6,403	17,856	---	---	24,258	8,839	25,528	---
5	---	---	---	---	---	76,409	25,828	---
6	---	---	---	---	---	136,837	25,528	---
7	---	---	---	---	---	170,382	25,828	---
8	---	---	---	---	---	162,802	25,828	---
9	---	---	---	---	---	73,260	25,528	---
10	13,071	35,233	---	---	48,304	5,882	25,828	---
11	44,983	118,155	---	---	163,138	---	25,528	---
12	70,636	184,889	---	---	255,525	---	25,828	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
Q,fuel[GJ]								
1	286,429	---	---	8,900	25,828	26,283	1,932	---
2	200,101	---	---	8,039	24,929	23,739	1,745	---
3	123,009	---	---	8,900	25,828	26,283	1,932	---
4	24,595	2,136	---	9,060	25,528	25,435	1,854	---

349,372
258,553
185,952
88,609

5	---	18,465	---	15,003	25,828	26,283	1,868	---	87,446
6	---	33,067	---	26,868	25,528	25,435	1,808	---	112,707
7	---	41,174	---	33,455	25,828	26,283	1,868	---	128,607
8	---	39,342	---	31,966	25,828	26,283	1,868	---	125,287
9	---	17,704	---	14,385	25,528	25,435	1,808	---	84,859
10	48,992	1,421	---	10,782	25,828	26,283	1,957	---	115,264
11	165,506	---	---	8,613	25,528	25,435	1,870	---	226,952
12	259,243	---	---	8,900	25,828	26,283	1,932	---	322,186

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2085,792 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 3786,3 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 11872,7 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,50 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,32 W/m2K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,32 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	5365,981	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	1579,647	29,44 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	14,130	0,26 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	56,589	1,05 %
 z toho tok prostupem Hu,t:	---	56,589	1,05 %
 a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	59,363	1,11 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	3656,251	68,14 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

LOP_S:	96,5	79,877	1,49 %
LOP_J:	247,8	205,170	3,82 %
LOP_V:	324,5	268,653	5,01 %
LOP_Z:	373,6	309,366	5,77 %
LOP_atria:	806,6	667,857	12,45 %
F1-Stěna ŽB 200mm sklo-cem_INT-EXT:	685,0	153,449	2,86 %
F2-Stěna ŽB 400mm sklo-cem_INT-EXT:	129,0	28,376	0,53 %
F3-Stěna keramika sklo-cem_INT-EXT:	95,8	18,879	0,35 %
F6-Stěna VPC sklo-cem_INT-EXT:	701,0	154,912	2,89 %
F8-Stěna ŽB 200mm omítka_INT-EXT:	174,2	28,396	0,53 %
F9-Stěna ocel omítka_INT-EXT:	133,0	17,951	0,33 %
F10-Stěna ocel omítka_TEMP-EXT:	94,0	10,277	0,19 %
F11-Stěna Kingspan_TEMP-EXT:	334,6	47,038	0,88 %
F12-Stěna ŽB 300mm omítka_TEMP-EXT:	73,6	8,047	0,15 %
F13-Stěna keramika omítka_INT-EXT:	106,7	14,080	0,26 %
F14-Stěna ŽB 200mm omítka_INT-EXT:	512,3	81,459	1,52 %
P3-Podlaha nad parkingem_INT-EXT:	656,4	99,774	1,86 %
P2-Podlaha nad garážemi_INT-EXT:	570,9	75,932	1,42 %
P4-Podlaha nad exteriérem_INT-EXT:	1233,3	219,527	4,09 %
S2-Střecha palubky_INT-EXT:	155,2	18,156	0,34 %
S3-Střecha trapéz vegetační_INT-EXT:	1214,8	143,351	2,67 %
LOP1:	627,1	519,264	9,68 %
P1-Podlaha na zemině_TEMP-ZEM:	160,8	11,570	0,22 %
F5-Stěna schodiště k nevyt._TEMP-NE... :	323,5	48,415	0,90 %
P5-Podlaha nad nevytápěným_INT-NEVY... :	141,9	8,175	0,15 %
F4-Stěna schodiště k zemině_TEMP-ZE... :	54,1	2,560	0,05 %
F7-Stěna ocel sklo-cem_INT-EXT:	256,4	53,596	1,00 %

S1-Střecha ŽB vegetační_INT-EXT:	1393,3	163,011	3,04 %
Dvěře vnější_INT-EXT:	67,4	114,597	2,14 %
Okna vnější_INT-EXT:	129,4	155,256	2,89 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	5365,981 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	36605,3 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,15 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Změna 5 (1997):	10,8 kWh/(m ³ .a)

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H _t :	3786,3 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	11872,7 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,50 W/m²K

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

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	905,464 GJ	251,518 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	36605,3 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	9540,5 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	6,9 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: **26 kWh/(m².a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3570.

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

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,F} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{f,K} [GJ]	
Q _{fuel} [GJ]									
1	286,429	---	---	8,900	25,828	26,283	1,932	---	349,372
2	200,101	---	---	8,039	24,929	23,739	1,745	---	258,553
3	123,009	---	---	8,900	25,828	26,283	1,932	---	185,952
4	24,595	2,136	---	9,060	25,528	25,435	1,854	---	88,609
5	---	18,465	---	15,003	25,828	26,283	1,868	---	87,446
6	---	33,067	---	26,868	25,528	25,435	1,808	---	112,707
7	---	41,174	---	33,455	25,828	26,283	1,868	---	128,607
8	---	39,342	---	31,966	25,828	26,283	1,868	---	125,287
9	---	17,704	---	14,385	25,528	25,435	1,808	---	84,859
10	48,992	1,421	---	10,782	25,828	26,283	1,957	---	115,264
11	165,506	---	---	8,613	25,528	25,435	1,870	---	226,952
12	259,243	---	---	8,900	25,828	26,283	1,932	---	322,186

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

Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	1107,874 GJ	307,743 MWh	32 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	17,145 GJ	4,763 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	1125,019 GJ	312,505 MWh	33 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	153,309 GJ	42,586 MWh	4 kWh/m ²
Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	0,868 GJ	0,241 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	154,177 GJ	42,827 MWh	4 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	184,871 GJ	51,353 MWh	5 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F:	184,871 GJ	51,353 MWh	5 kWh/m²

Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	307,836 GJ	85,510 MWh	9 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	4,431 GJ	1,231 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	312,267 GJ	86,741 MWh	9 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	309,459 GJ	85,961 MWh	9 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	309,459 GJ	85,961 MWh	9 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	2085,792 GJ	579,387 MWh	61 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 579,387 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 36605,3 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 9540,5 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 15,8 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 61 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	47,8	143,3	152,9	55,9	28,5	85,5	91,2	33,3
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	88,0	96,8	96,8	17,6	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	172,0	---	172,0	---	57,0	---	57,0	---
SOUČET				307,7	240,1	421,6	73,5	85,5	85,5	148,2	33,3

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	86,0	257,9	275,1	100,6	6,2	18,7	20,0	7,3
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				86,0	257,9	275,1	100,6	6,2	18,7	20,0	7,3

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	51,4	154,1	164,3	60,1	42,6	127,8	136,3	49,8
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				51,4	154,1	164,3	60,1	42,6	127,8	136,3	49,8

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	262,406	787,218	839,699	307,015
zemní plyn	88,007	96,808	96,808	17,601
Slunce a jiná energie prostředí	228,973	---	228,973	---
SOUČET	579,387	884,026	1165,481	324,617

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok: 324,617 t

Celková primární energie za rok: 1 165,481 MWh 4 195,731 GJ

Neobnovitelná primární energie za rok:	884,026 MWh	3 182,494 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	36 605,3 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	9 540,5 m ²	
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	8,9 kg/(m ³ .a)	
Měrná celková primární energie E _{pC,V} :	31,8 kWh/(m ³ .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E _{pN,V} :	24,2 kWh/(m ³ .a)	
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	34 kg/(m ² .a)	
Měrná celková primární energie E_{pC,A}:	122 kWh/(m².a)	
<u>Měrná neobnovitelná primární energie E_{pN,A}:</u>	<u>93 kWh/(m².a)</u>	