

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Objednatel:
Client:

Atelier 99 s.r.o.

Purkyňova 71/99, Královo Pole, 622 00 Brno

IČ: 024 63 245

Zpracovatel:
Supplier:

Ing. Jiří Cihlář

Kalvodova 109/9, Pisárky, 602 00 Brno

IČ: 756 45 874 | DIČ: CZ8207153955

Název projektu:
Project:

Stavba 25 metrového bazénu MPS Lužánky

Parcelní č. 845/11, k.ú. Ponava [611379]

Účel zpracování:
Aim of the assessment:

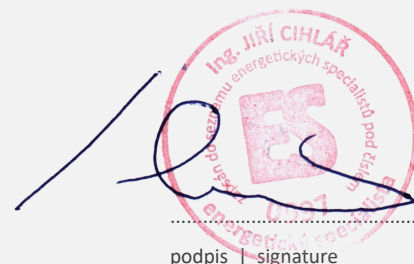
Budova s téměř nulovou spotřebou energie

Energetický auditor:
Assessor's name:

Ing. Jiří Cihlář

č. oprávnění 0997

dle zákona č. 406/2000 Sb.



podpis | signature

ZÁKLADNÍ ÚDAJE PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI:

Datum vypracování:	14. října 2019
Zpracovatelský tým:	Ing. Jiří Cihlář energetický auditor č. oprávnění 0997 jiri.cihlar@cevre.cz tel: +420 777 010 727
	Ing. Jakub Horák odborný konzultant jakub.horak@cevre.cz tel: +420 775 659 758
EVIDENČNÍ ČÍSLO ENEX:	243365.0
CEVRE ID:	Z-19042

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

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.: 243365.0

Ulice, číslo: Sportovní 4

PSČ, místo: 602 00 Brno-Královo Pole

Typ budovy: Budova pro sport

Plocha obálky budovy: 6007,2 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,34 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 1824,8 m²

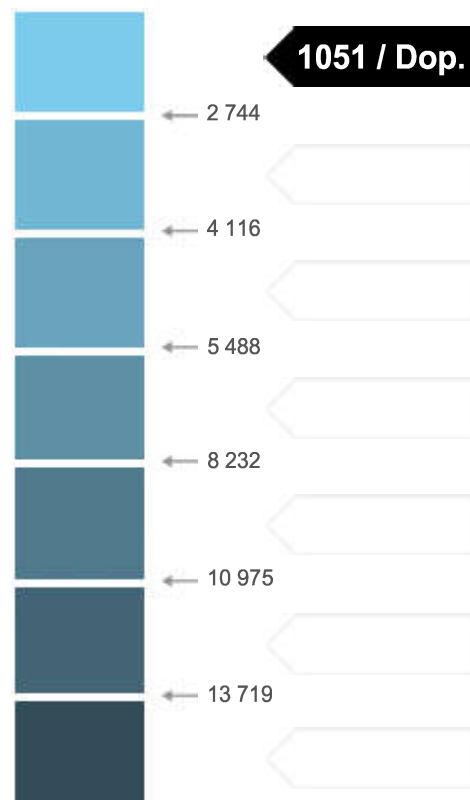


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

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

1331,017

1917,794

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 checked="" type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input checked="" 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:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 360,9
 Dálkové teplo: 835,2
 Slunce a energie prostředí: 135

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie			Měrné hodnoty		
					kWh/(m ² ·rok)		
Mimořádně úsporná							
A		535 / Dop.			17 / Dop.		
B							12 / Dop.
C						27 / Dop.	
D	0,20 / Dop.			138 / Dop.			
E							
F							
G							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		976,28		252,33	30,75	49,15	22,50

Zpracovatel: Ing. Jiří Cihlář
Kontakt: Kalvodova 109/9
 602 00 Brno-Pisárky



Osvědčení č.: 0997
Vyhotoveno dne: 14.10.2019
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)	Sportovní 4, 602 00 Brno-Královo Pole
Katastrální území:	Ponava [611379]
Parcelní číslo:	845/11
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Statutární město Brno
Adresa:	Dominikánské náměstí 196/1, 602 00 Brno
IČ:	44992785
Tel./e-mail:	posta@brno.cz

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 type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input checked="" 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]	17513,9
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	6007,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,34
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1824,8

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 type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input checked="" 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 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	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
	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]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: Bazénová hala						
dveře vnější EXT V	2,05	1,000	nestanoveno		1,00	2,1
Okno světlík EXT S	18,17	0,900	nestanoveno		1,00	16,4
Okno světlík EXT V	16,93	0,900	nestanoveno		1,00	15,2
Okno bazén EXT J	242,98	0,900	nestanoveno		1,00	218,7
Okno bazén EXT V	71,26	0,900	nestanoveno		1,00	64,1
Okno bazén EXT Z	134,82	0,900	nestanoveno		1,00	121,3
Stěna vnější EXT	107,37	0,113	nestanoveno		1,00	12,1
Stěna vnější pod atikou EXT	132,42	0,169	nestanoveno		1,00	22,4
Střecha bazén EXT	1 418,42	0,077	nestanoveno		1,00	109,2
Střecha zázemí EXT	184,18	0,134	nestanoveno		1,00	24,7
Stěna k šatnám	127,49	1,170	nestanoveno		0,86	128,3
Dveře k šatnám	16,77	1,400	nestanoveno		0,86	20,2
Podlaha na zemině ZEM	213,59	0,110	nestanoveno		0,82	19,2
Dno bazénu ZEM	1 378,91	0,111	nestanoveno		0,58	88,4
Stěna k zemině ZEM	1 167,60	0,110	nestanoveno		0,71	91,4
Tepelné vazby						104,7
----- ZÓNA č. 2: Strojovna VZT						
dveře vnější EXT V	9,59	1,000	nestanoveno		1,00	9,6
Dveře vnější EXT S	1,82	1,000	nestanoveno		1,00	1,8
Dveře k sousední budově SOU	6,87	1,400	nestanoveno		0,06	0,6
Stěna strojovny EXT	106,99	0,309	nestanoveno		1,00	33,1
Stěna k sousední budově SOU	153,67	0,406	nestanoveno		0,06	3,7
Střecha strojovny EXT	232,70	0,213	nestanoveno		1,00	49,6
Podlaha strojovny ZEM	232,70	0,292	nestanoveno		0,41	27,6
Stěna strojovny k zemině ZEM	29,89	0,313	nestanoveno		0,59	5,5

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno		
	A_j	U_j	$U_{N,rc,j}$		b_j	$H_{T,j}$
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Tepelné vazby						15,5
Celkem	6 007,2	x	x	x	x	1 205,2

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]
Bazénová hala	30,0	16 282,7	0,26	4 233,50
Strojovna VZT	15,0	1 231,2	0,22	270,86
Celkem	x	17 513,9	x	4 504,37

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
	U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	$U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,20	0,26	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 vytá- pění	Jmeno- vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribu- ce 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:								
Bazénová hala	Předávací stanice	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	60,0	490,0	99		85	85
Bazénová hala	Tepelné čerpadlo	elektřina + energie prostředí	19,9			3,5	85	85
Bazénová hala	Podlahové vytápění z SZTE	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	20,1		99		89	83
Strojovna VZT	Předávací stanice	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0	490,0	99		89	88

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 $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	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.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			
Hodnocená budova/zóna:							
Bazénová hala	Tepelné čerpadlo	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0	83,2	3,5	100	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:								
Bazénová hala	rovnotlaký s VZT jed- notkami	elektřina	192,3	81,2	100,0	53,68	34200,00	2265 (2x)
Strojovna VZT	přirozené větrání							

B) technické systémy**b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	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	70
Hodnocená budova/zóna:						
Bazénová hala		elektřina			100,0	100

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	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	65
Hodnocená budova/zóna:							
Bazénová hala	Tepelné čerpadlo	elektřina	24,0	107,0	100,0	83,2	350

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

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergo-nositel	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	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Bazénová hala	Předávací stanice	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0	200,0	1000	99		3,9	128,7

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:				
Bazénová hala	Úsporné osvětlení	100	22,6	0,05
Strojovna VZT	Úsporné osvětlení	100	0,9	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
Bazénová hala	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strojovna VZT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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]	1359,534	703,163			x	x	1537,727	30,755	43,864	43,864	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	2499,143	975,067			214,577	252,317	2196,753	30,755	58,260	49,066	43,654	22,504
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,675	1,212			0,009	0,009			0,088	0,088		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	2499,818	976,278			214,586	252,326	2196,753	30,755	58,348	49,154	43,654	22,504
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m2.rok)]	1370	535			118	138	1204	17	32	27	24	12

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]
soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	835,199	1,1	1,0	918,719	835,199
elektřina ze sítě	360,865	3,2	3,0	1154,768	1082,595
Slunce a jiná energie prostředí	134,953	1,0	0,0	134,953	0,000
Celkem	1331,017	x	x	2208,440	1917,794

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	5013,159	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		1331,017		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	2747		
(9)	Hodnocená budova		729		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	9162,370	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		1917,794		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	5021		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		1051		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	2208,440
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	290,646
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	13,2

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	4872,669
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	10014,012
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,19
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	2365,570
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	208,344
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	2196,753
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	58,348
	osvětlení	[MWh/rok]	43,654
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	ne	ano	ano	ano
Ekonomická proveditelnost	ano	ne	ano	ne
Ekologická proveditelnost	ano	ano	ano	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>MÍSTNÍ SYSTÉMY DODÁVKY ENERGIE VYUŽÍVAJÍCÍ ENERGII Z OZE: Systémy OZE jsou zařízení využívající sluneční energii - termické panely (výroba tepla pro ohřev teplé vody) a FVE - fotovoltaické panely (výroba elektřiny). Pro řešený objekt není z důvodů využití zelené střechy technicky ani esteticky vhodné využití solárních systémů.</p> <p>KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA: O instalaci kombinované výroby elektřiny a tepla - tzv. kogeneraci 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: Návrh již počítá s napojením na soustavu SZTE.</p> <p>TEPELNÉ ČERPADLO: Pro objekt není uvažováno tepelné čerpadlo jako alternativa z ekonomických důvodů.</p>			
Datum vypracování analýzy	14.10. 2019			
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>						
Viz popis opatření.		0,20	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:	Viz popis opatření.	x	971,642	944,748	3,425	3,328
chlazení:	Není doporučeno.	x				
větrání:	Není doporučeno.	x	252,317	756,951	0,000	0,000
úprava vlhkosti vzduchu:	Není doporučeno.	x	30,755	92,264	0,000	0,000
příprava teplé vody:	Není doporučeno.	x	49,066	49,066	0,000	0,000
osvětlení:	Není doporučeno.	x	22,504	67,511	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x	1,308	3,925	0,000	0,000
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
		x	x	x		
Celkově		x	1327,592	1914,466	3,425	3,328

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ano	ano	ne	ne
Funkční vhodnost	ano	ano	ne	ne
Ekonomická vhodnost	ano	ne	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 hodnoty U_i jednotlivých konstrukcí splňují požadované hodnoty dle ČSN 730540-2. Navrhuji navýšit tloušťku tepelné izolace střechy zázemí na 350 mm a atiky na 300 mm, aby byly splněny doporučené hodnoty u všech konstrukcí, kde je to technicky možné.</p> <p>TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY: Z pohledu návrhu systému není doporučeno žádné zlepšení.</p> <p>OBSLUHA A PROVOZ SYSTÉMU 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 efektivní. Nad rámec hodnoceného bylo doporučeno navýšení tepelných izolací pro splnění doporučených hodnot.</p>			
Datum vypracování doporučených opatření	14.10. 2019			
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	A
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	14.10.2019
---------------------------	------------

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

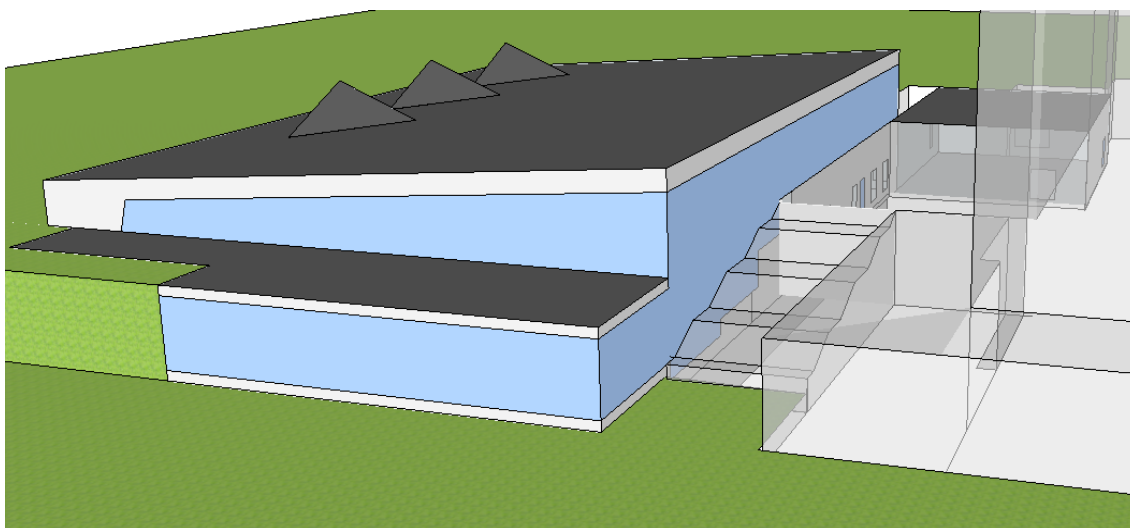
SYSTÉMOVÁ HRANICE BUDOVY

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**.

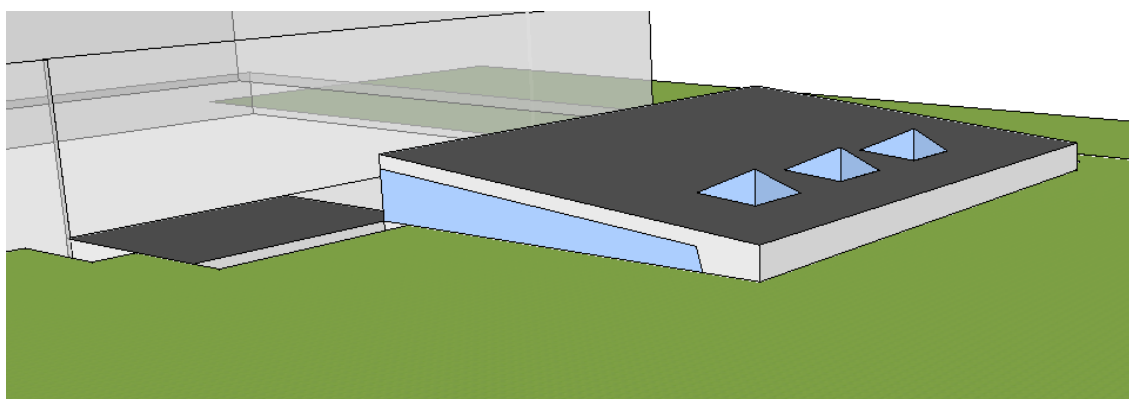
SYSTÉMOVÁ HRANICE

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.



Jihozápadní perspektiva



Severovýchodní perspektiva

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

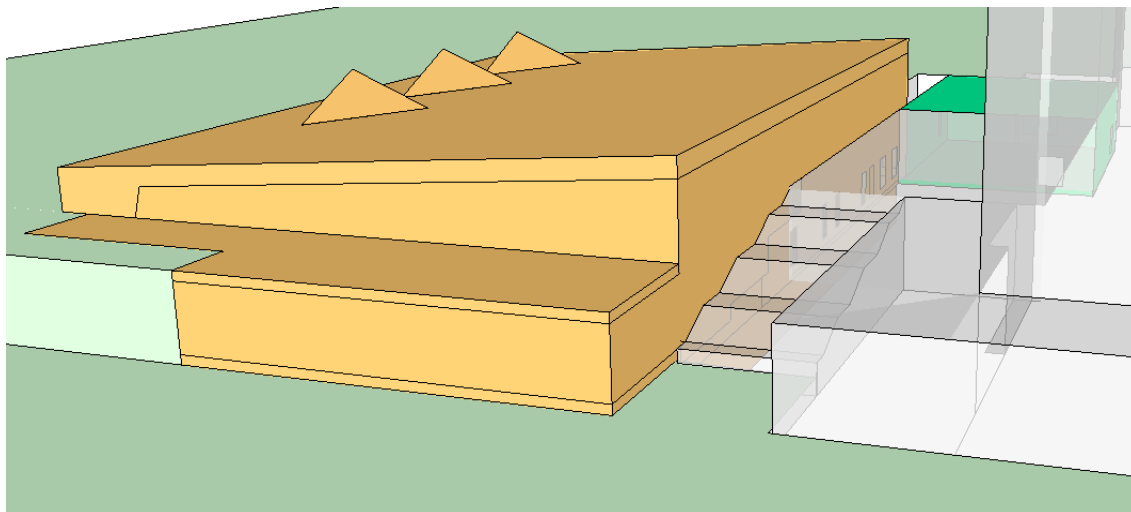
Profil užívání (specifikace)		VYTÁPĚNÍ	CHLAZENÍ	TEPLÁ VODA	NUCENÉ VĚTRÁNÍ	ÚPRAVA VLHKOSTI	OSVĚTLENÍ	SPOTŘEBIČE
Z1	Bazénová hala – 30 °C	X		X	X	X	X	
Z2	Strojovna VZT – 15 °C	X					X	
	Průsvitně šedě jsou zobrazeny konstrukce ohraničující nevytápěný prostor, resp. sousední objekty, které nejsou předmětem výpočtu.							

V rámci jednotlivých zón/zóny byl prováděn **podrobnější výpočet jednotlivých provozních parametrů metodou tzv. podzón**. Zóna je rozdělena v souladu s principy popsanými výše na dílčí prostory a těm jsou definovány provozní parametry – výměny vzduchu, požadavek na osvětlenost, profil přítomnosti osob a provozu spotřebičů, časový profil návrhové teploty apod.

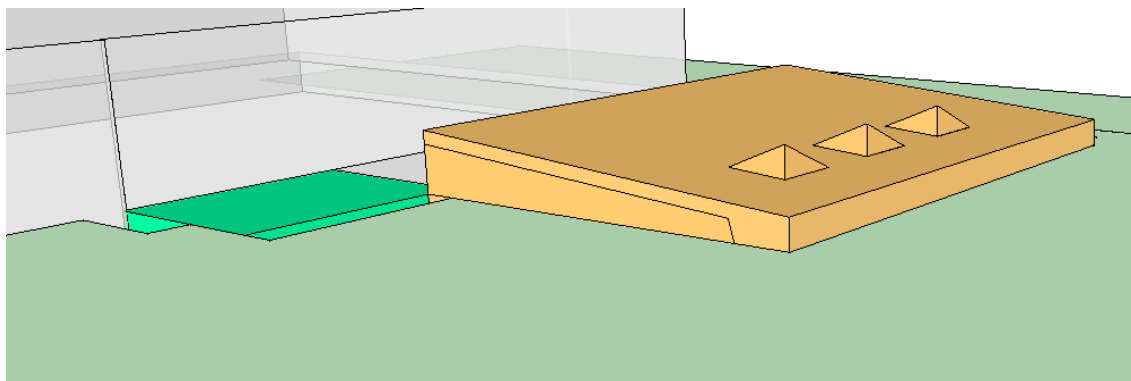
Výsledná hodnota za celou zónu, které je dosazena do výpočtu, je potom získána jako vážený průměr přes plochy (zisky, osvětlenost) nebo objemy (větrání, teplota). **Tato metoda umožňuje redukování počtu hlavních výpočtových zón a zároveň dosažení vysoké přesnosti výpočtu.**

3D MODEL VYMEZENÍ VÝPOČTOVÝCH ZÓN

Na modelu níže je znázorněno graficky vymezení výpočtových zón specifikovaných v předchozí tabulce.



Jihozápadní perspektiva



Severovýchodní perspektiva

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

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.

Při stanovování skladeb hraničních konstrukcí se vycházelo z **dokumentace** poskytnuté zadavatelem.

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 k zemině ZEM				F1
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,430	-	500
2	Tepelná izolace XPS	0,035	-	300
Součinitel prostupu tepla		U	0,110	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna vnější EXT				F2
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,430	-	500
2	Tepelná izolace MW	0,036	-	300
Součinitel prostupu tepla		U	0,113	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna vnější pod atikou EXT				F3
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Voděodolné desky	0,180	-	20
2	Tepelná izolace MW	0,036	-	200
3	Větraná mezera			0
4	Fasádní panely			0
Součinitel prostupu tepla		U	0,169	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna k šatnám $\Delta 5^{\circ}\text{C}$				F4
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Omítka	0,990	-	15
2	Cihla plná	0,780	-	440
3	Omítka	0,990	-	15
Součinitel prostupu tepla		U	1,170	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna strojovny k zemině ZEM				F5
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,430	-	300
2	Tepelná izolace XPS	0,035	-	100
Součinitel prostupu tepla		U	0,313	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna strojovny EXT				F6
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,430	-	300
2	Tepelná izolace XPS	0,035	-	100
Součinitel prostupu tepla		U	0,309	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna k sousední budově SOU				F7
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,430	-	300
2	Tepelná izolace XPS	0,035	-	50
3	Cihla plná	0,780	-	440
Součinitel prostupu tepla		U	0,406	W/(m².K)

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 ZEM				P1
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Nášlapné souvrství	-	-	14
2	Anhydrit	1,200	-	55
3	Železobeton	1,430	-	450
4	Tepelná izolace XPS	0,035	-	300
Součinitel prostupu tepla		U	0,110	W/(m².K)

Název konstrukce: Dno bazénu ZEM				P2
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,430	-	200
2	Beton	1,200	-	50
3	Asfaltové pásy	0,220	-	8
4	Beton	1,200	-	42
5	Tepelná izolace XPS	0,035	-	300
Součinitel prostupu tepla		U	0,111	W/(m².K)

Název konstrukce: Podlaha strojovny ZEM				P3
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Nášlapné souvrství	-	-	5
2	Železobeton	1,430	-	400
3	Betonová mazanina	1,200	-	50
4	Hydroizolace	0,220	-	8
5	Betonová mazanina	1,200	-	42
6	Tepelná izolace XPS	0,035	-	100
Součinitel prostupu tepla		U	0,292	W/(m².K)

STŘECHA

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

Název konstrukce: Střecha bazén EXT				S1
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Trapézový plech	58,000	-	8
2	Asfaltový pás	0,220	-	7
3	Tepelná izolace MW	0,036	-	100
4	Tepelná izolace PIR	0,022	-	220
5	PVC folie	-	-	2
6	Vrstvy vegetační střechy	-	-	120
Součinitel prostupu tepla		U	0,077	W/(m².K)

Název konstrukce: Střecha zázemí EXT				S2
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,430	-	200
2	Asfaltový pás	0,220	-	4
3	Tepelná izolace EPS	0,037	-	260
4	Asfaltový pás	0,220	-	8
5	Betonová dlažba	-	-	40
Součinitel prostupu tepla		U	0,134	W/(m².K)

Název konstrukce: Střecha strojovny EXT				S3
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,430	-	300
2	Asfaltový pás	0,220	-	4
3	Tepelná izolace	0,037	-	160
4	PVC folie	-	-	2
5	Zemina a travní koberec	-	-	120
Součinitel prostupu tepla		U	0,213	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 - V4
č.	Název	materiál rámu	typ zasklení	U _w
				W/(m ² .K)
V1	Dveře vnější EXT	hliník	trojsklo	1,000
V2	Dveře k šatnám Δ 5°C	hliník	nestanoveno	1,400
V3	Okno světlík EXT	hliník	trojsklo	0,900
V4	Okno bazén EXT	hliník	trojsklo	0,900

Označení zóny:		Z1	Název zóny:		Bazénová hala			
Převažující návrhová vnitřní teplota ZÓNY θ_{im} [°C]		30	Úroveň návrhu:		DSP			
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 $H_{Ti} =$ $A_i \cdot U_i \cdot b_i$
			[m ²]	[W/m ² .K]			[-]	[W/K]
FASÁDA								
F1	Stěna k zemině ZEM		1 167,6	0,11	0,28	0,18	0,71	91,4
F2	Stěna vnější EXT		107,4	0,11	0,18	0,15	1,00	12,1
F3	Stěna vnější pod atikou EXT		132,4	0,17	0,18	0,12	1,00	22,3
F4	Stěna k šatnám Δ 5°C		127,5	1,17	1,66	1,11	0,86	128,3
FASÁDA CELKEM			1 534,9					254,2
PODLAHA								
P1	Podlaha na zemině ZEM		213,6	0,11	0,28	0,18	0,82	19,3
P2	Dno bazénu ZEM		1 378,9	0,11	0,28	0,18	0,58	88,2
PODLAHA CELKEM			1 592,5					107,5
STŘECHA								
S1	Střecha bazén EXT		1 418,4	0,08	0,15	0,10	1,00	109,5
S2	Střecha zázemí EXT		184,2	0,13	0,15	0,10	1,00	24,7
STŘECHA CELKEM			1 602,6					134,3
OKNA A DVEŘE								
V1	Dveře vnější EXT		2,1	1,00	1,05	0,74	1,00	2,1
V2	Dveře k šatnám Δ 5°C		16,8	1,40	2,15	1,42	0,86	20,2
V3	Okno světlík EXT		35,1	0,90	0,92	0,74	1,00	31,6
V4	Okno bazén EXT		449,1	0,90	0,92	0,74	1,00	404,2
OKNA, DVEŘE CELKEM			503,0					458,0

Označení zóny:		Z2	Název zóny:		Strojovna VZT			
Převažující návrhová vnitřní teplota ZÓNY θ_{in} [°C]		15	Úroveň návrhu:		DSP			
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 $H_{\pi} =$ $A_i \cdot U_i \cdot b_i$	
			[m ²]	[W/m ² .K]		[-]	[W/K]	
FASÁDA								
F5	Stěna strojovny k zemině ZEM		29,9	0,31	0,65	0,44	0,59	5,5
F6	Stěna strojovny EXT		107,0	0,31	0,44	0,36	1,00	33,1
F7	Stěna k sousední budově SOU		153,7	0,41	1,53	1,02	0,06	3,7
FASÁDA CELKEM			290,5				42,3	
PODLAHA								
P3	Podlaha strojovny ZEM		232,7	0,29	0,65	0,44	0,41	27,9
PODLAHA CELKEM			232,7				27,9	
STŘECHA								
S3	Střecha strojovny EXT		232,7	0,21	0,35	0,23	1,00	49,6
STŘECHA CELKEM			232,7				49,6	
OKNA A DVEŘE								
V1	Dveře vnější EXT		11,4	1,00	2,47	1,75	1,00	11,4
V2	Dveře k sousední budově SOU		6,9	1,40	5,09	3,35	0,06	0,6
OKNA, DVEŘE CELKEM			18,3				12,0	

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY				
U_{em} Průměrný součinitel prostupu tepla - vícezónový výpočet		0,20	W/(m ² .K)	
HODNOCENÍ DLE VYHL. Č. 78/2013 Sb.				
U_{em,R} Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla	Dokončená budova a její změna	0,38	W/(m ² .K)	SPLNĚNO
	Nová budova	0,30	W/(m ² .K)	SPLNĚNO
	Budova s téměř nulovou spotřebou energie	0,26	W/(m ² .K)	SPLNĚNO
Klasifikační třída obálky budovy Cl = U _{em} /U _{em,R}		1,086		
Klasifikační třída energetické náročnosti budovy dle vyhl. č. 78/2013 Sb.		D	Méně úsporná	