

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

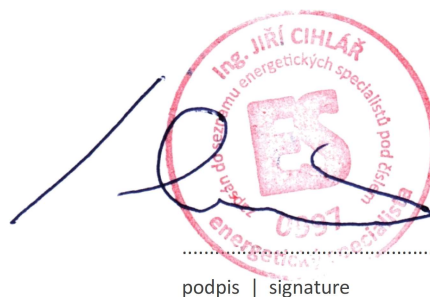
v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

Objednatel: Client:	Atelier 99 s.r.o. Purkyňova 71/99, Královo Pole, 612 00 Brno IČ: 024 63 245
Zpracovatel: Supplier:	Ing. Jiří Cihlář Fügnerova 462/34, 613 00, Brno – Černá Pole IČ: 047 53 577 DIČ: CZ047 53 577

Název projektu: Project:	PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY – Školící středisko elektroškoly - Sokolnice
Účel zpracování: Aim of the assessment:	Doložení plnění požadavků na energetickou náročnost budovy dle §7 odst. 1 zák. č. 406/2000 Sb. – Budova s téměř nulovou spotřebou energie

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:	11.12.2020
Zpracovatelský tým:	Ing. Jiří Cihlár energetický auditor č. oprávnění 0997 jiri.cihlar@cevre.cz tel: +420 777 010 727 Ing. Matuš Ondrejčík odborný konzultant matus.ondrejcik@cevre.cz tel: +420 771 131 712
EVIDENČNÍ ČÍSLO ENEX:	324302.0
CEVRE ID:	Z-20150

OBSAH:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY	GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ PRŮKAZU PROTOKOL PRŮKAZU (dle Přílohy č. 4 k vyhlášce č. 264/2020 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



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

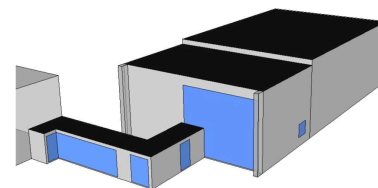
Ulice, č.p./č.o.: k.ú.Sokolnice [752193] p.č. 1577/1

PSČ, obec: 66452 Sokolnice

K.ú., parcelní č.: Sokolnice [752193], 1577/1

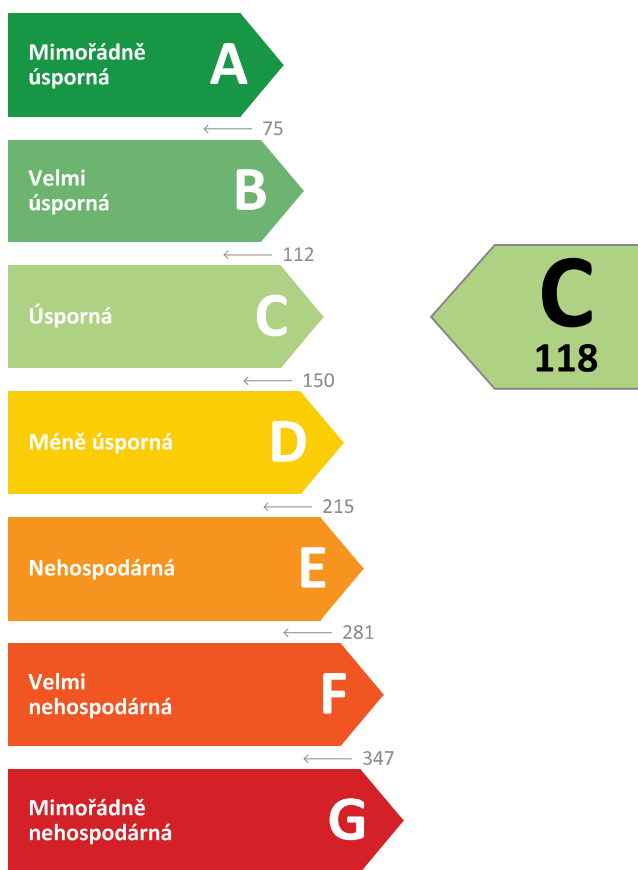
Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Celková energeticky vztažná plocha: 768,6 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů
kWh/(m².rok)



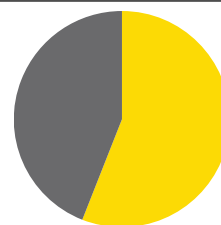
Požadavky pro výstavbu
nové budovy do 31.12.2021

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

Energie prostředí - 44,4 (56 %)
Elektřina - 34,9 (44 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,28 W/(m ² .K)	C
	Měrná potřeba tepla na vytápění	61 kWh/(m ² .rok)	
	Celková dodaná energie	103 kWh/(m ² .rok)	B
	Vytápění	75 kWh/(m ² .rok)	B
	Chlazení	1 kWh/(m ² .rok)	G
	Nucené větrání	5 kWh/(m ² .rok)	D
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	19 kWh/(m ² .rok)	C
	Osvětlení	4 kWh/(m ² .rok)	A

Energetický specialista: Ing. Jiří Cihlář

Osvědčení č.: 0997

Kontakt: jiri.cihlar@cevre.cz

Ev. č. průkazu: 324302.0

Vyhotoveno dne: 11. 12. 2020

Podpis:



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

A

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY			
Obec:	Sokolnice	Část obce:	
Ulice:	k.ú.Sokolnice [752193] p.č. 1577/1	Č.p / č. or. (č.ev.):	
Katastrální území:	Sokolnice [752193]	Převládající typ využití:	Budova pro vzdělávání
Parcelní číslo pozemku:	1577/1	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2021	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY
Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.
Objekt je rozdělen výpočtetně na 3 zóny. Jako zdroj tepla pro ohřev topné vody pro vytápění objektu a přípravu TV je navrženo tepelné čerpadlo země/voda. Jako doplňkový zdroj tepla při nedostatečném výkonu tepelného čerpadla je navržen elektokotel o výkonu 15kW, který je součástí tepelného čerpadla. Celý objekt je nuceně větrán VZT jednotkami nebo jednotkovými ventilátory. Umělé osvětlení je navrženo pomocí svítidel s LED zdroji ve všech prostorech objektu. Posuzovaný návrh řeší ochlazovanou obálku objektu komplexně a navržené hodnoty splňují požadavky ČSN 730540-2. Podrobný popis skladeb viz příloha č.2.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY		
Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	5189,9
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	2276,4
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,44
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	768,6
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	17,1

VÝPOČTOVÉ ZÓNY						
Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.						
Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Výcvikové středisko	Složena z více podzón:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18,0	629,0
Z1.1	Chodby a komunikace	Školy - komunikace	-	-	20,0	114,9
Z1.2	Přednáškové prostory	Školy - učebny, kabinety	-	-	20,0	98,5
Z1.3	Výcviková hala	Školy - tělocvičny, sportoviště	-	-	18,0	415,6
Z2	Spojovací krček	Školy - komunikace	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15,0	60,1
Z3	Zázemí	Složena z více podzón:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	79,4
Z3.1	Šatny	Školy - šatny	-	-	20,0	41,9
Z3.2	Techn. zázemí	Vlastní profil (Techn. zázemí)	-	-	20,0	37,5

B

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

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

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

PALIVA

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

Elektřina	24,0 %	1,2 %	4,5 %	-	10,7 %	3,7 %	-	44,0 %
	19,03	0,96	3,55	-	8,45	2,90	-	34,89

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

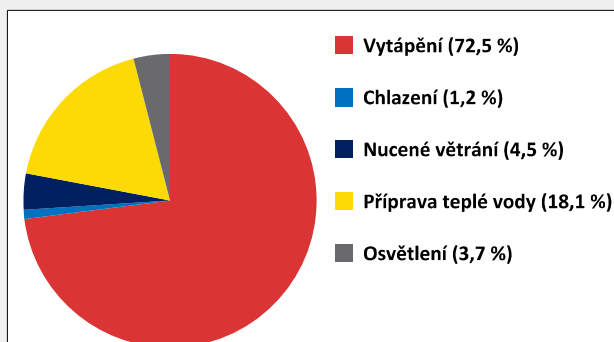
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Energie okolního prostředí	48,6 %	-	-	-	7,5 %	-	-	56,0 %
	38,51	-	-	-	5,92	-	-	44,44

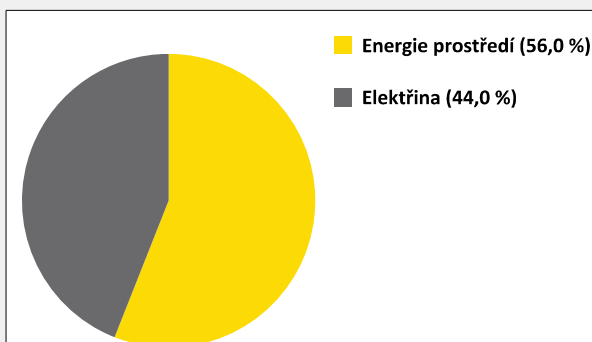
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	72,5 %	1,2 %	4,5 %	-	18,1 %	3,7 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	75	1	5	-	19	4	-	103
MWh/rok	57,55	0,96	3,55	-	14,38	2,90	-	79,33

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C

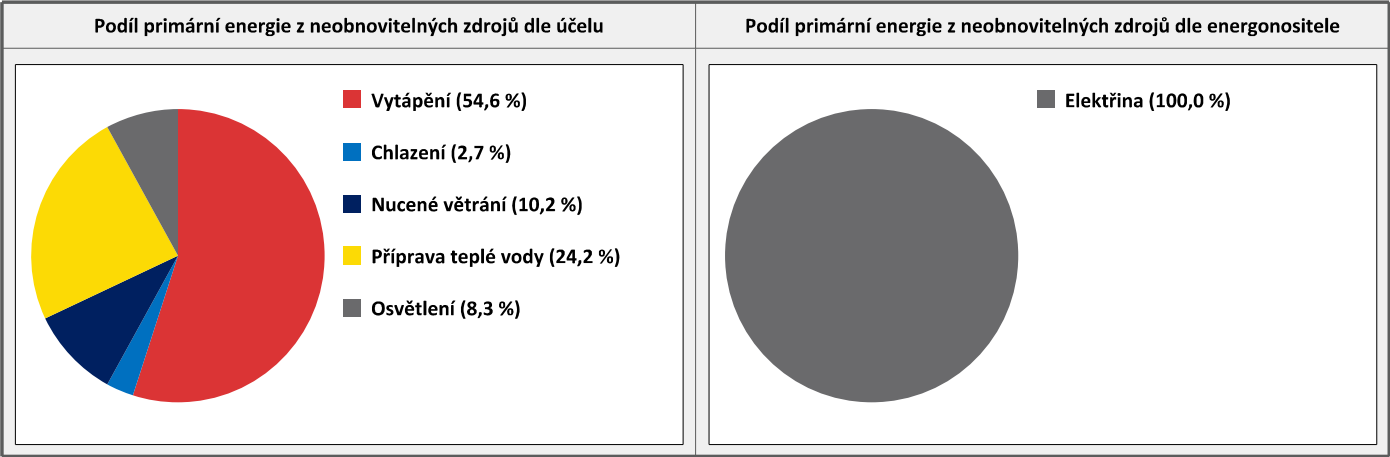
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

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

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

ENERGONOSITELE									
Energie okolního prostředí	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
Elektřina	2,6	54,6 %	2,7 %	10,2 %	-	24,2 %	8,3 %	-	100,0 %
		49,49	2,48	9,23	-	21,97	7,53	-	90,71

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE									
procentuelní podíl		54,6 %	2,7 %	10,2 %	-	24,2 %	8,3 %	-	100,0 %
kWh/m².rok		64	3	12	-	29	10	-	118
MWh/rok		49,49	2,48	9,23	-	21,97	7,53	-	90,71



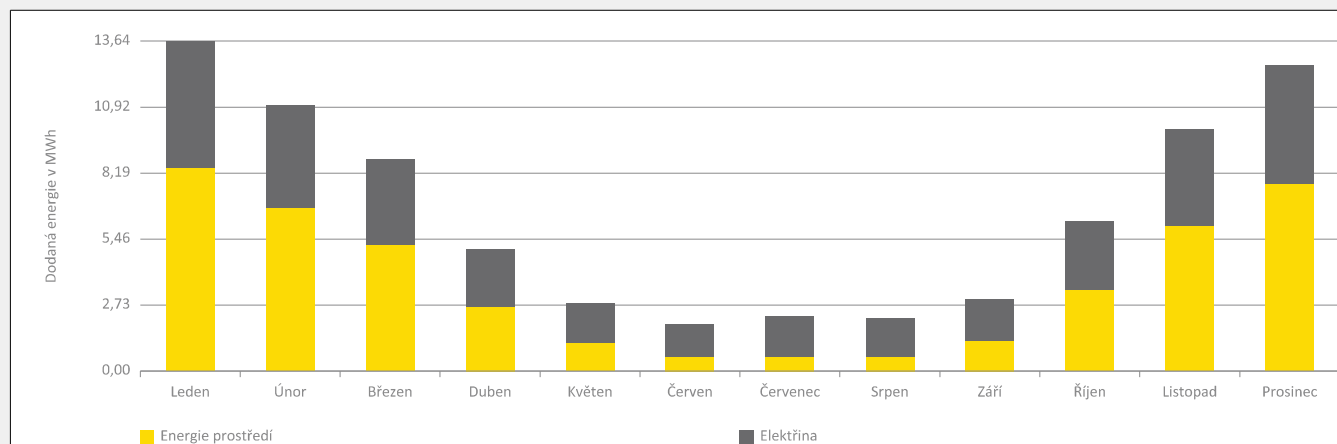
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGOONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	13,64	11,02	8,82	5,00	2,87	1,91	2,20	2,06	2,98	6,21	10,03	12,58
Energie okolního prostředí	8,47	6,78	5,23	2,64	1,19	0,54	0,54	0,54	1,28	3,43	6,05	7,74
Elektřina	5,17	4,24	3,59	2,36	1,68	1,36	1,67	1,53	1,70	2,78	3,98	4,84

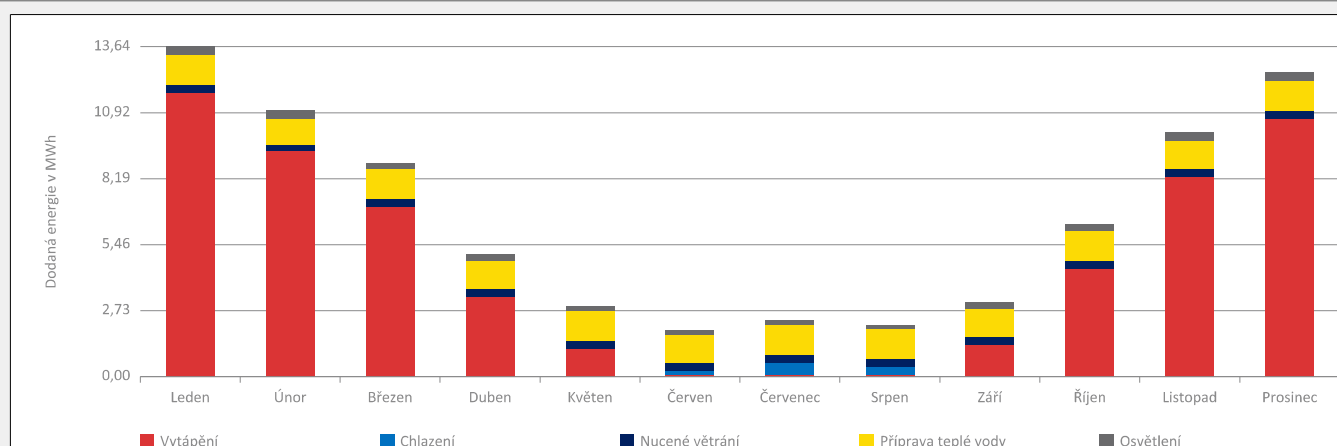
Roční průběh dodané energie dle energonositelů



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	13,64	11,02	8,82	5,00	2,87	1,91	2,20	2,06	2,98	6,21	10,03	12,58
Vytápění	11,75	9,34	7,05	3,32	1,18	0,10	0,06	0,06	1,29	4,44	8,26	10,70
Chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,46	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
Nucené větrání	0,30	0,27	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	1,22	1,10	1,22	1,18	1,22	1,18	1,22	1,22	1,18	1,22	1,18	1,22
Osvětlení	0,37	0,30	0,25	0,21	0,17	0,16	0,16	0,17	0,21	0,25	0,30	0,36
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



E

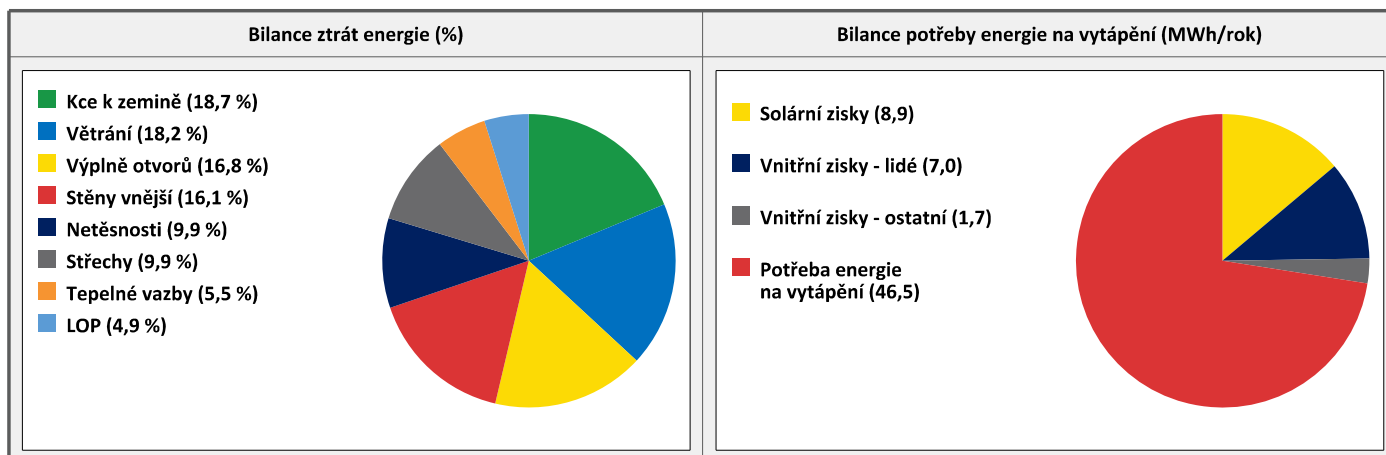
BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

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

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	46,101	Solární zisky	MWh/rok	8,872
Větrání		11,655	Vnitřní zisky - lidé		7,015
Netěsnosti obálky - infiltrace		6,378	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		1,716
Celkem		64,134	Celkem		17,602

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	46,532	kWh/m ² .rok	61
-----------------------------	---------	--------	-------------------------	----

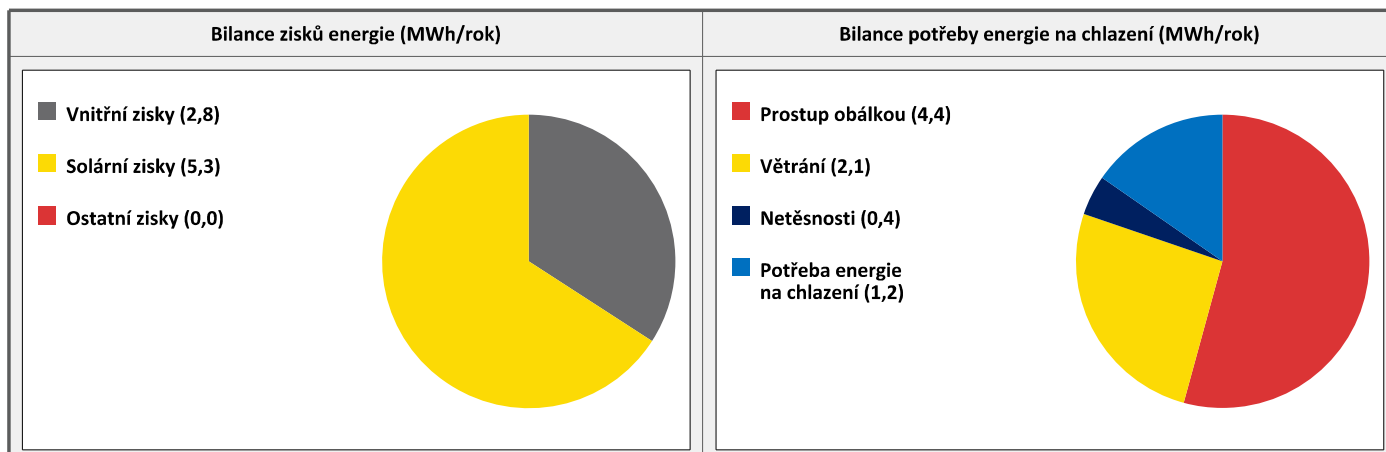


BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ

Bilance se sestavuje jen pro chlazené zóny budovy. Celkové zisky energie budovy jsou tvořeny vnitřními zisky (lidé, osvětlení, přístroje, ventilátory, rozvody teplé vody, akumulační nádoby) a solárními zisky přes konstrukce. Dále jsou zahrnuty zisky prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Zisky energie jsou sníženy o využitelné ztráty energie prostupem i větráním, kdy je teplota exteriéru nižší než teplota interiéru (zejména v nočních hodinách). Zbývající zisky energie tvoří potřebu energie na chlazení budovy, kterou je nutné dodat soustavou chlazení.

ZISKY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZTRÁTY ENERGIE - PŘEDCHLAZENÍ		
Vnitřní zisky (lidé, osvětlení, spotřebiče atd.)	MWh/rok	2,757	Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	4,392
Solární zisky konstrukcemi		5,331	Větrání		2,095
Ostatní zisky (prostupem, větráním, infiltrací)		0,000	Netěsnosti obálky - infiltrace		0,358
Celkem		8,088	Celkem		6,846

POTŘEBA ENERGIE NA CHLAZENÍ	MWh/rok	1,242	kWh/m ² .rok	2
-----------------------------	---------	-------	-------------------------	---



F	OBÁLKA BUDOVY
---	---------------

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

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

STĚNY VNĚJŠÍ					829,9			
SV1	Stěna zděná O/05 - EXT	18,0	EXT	129,9	0,083	0,30	0,21	40 %
SV2	Stěna zděná O/05 - EXT	20,0	EXT	31,2	0,083	0,30	0,21	40 %
SV3	Stěna zděná O/03 - EXT	18,0	EXT	53,8	0,108	0,30	0,21	51 %
SV4	Stěna zděná O/03 - EXT	20,0	EXT	24,9	0,108	0,30	0,21	51 %
SV5	Sokl O/02 - EXT	18,0	EXT	37,5	0,281	0,30	0,21	134 %
SV6	Sendvičové panely O/01 - EXT	18,0	EXT	462,2	0,167	0,30	0,21	80 %
SV7	Stěna zděná O/07 - EXT	15,0	EXT	90,5	0,289	0,45	0,31	95 %

STŘECHY					633,6			
ST1	Střecha S/01 - EXT	18,0	EXT	396,2	0,120	0,24	0,17	71 %
ST2	Střecha S/02 - EXT	18,0	EXT	177,3	0,125	0,24	0,17	74 %
ST3	Střecha S/02a - EXT	15,0	EXT	60,1	0,222	0,35	0,24	91 %

KONSTRUKCE K ZEMINĚ					633,6			
KZ1	Podlaha na zemině hala P/01 - ZEM	18,0	ZEM	396,2	2,770	0,45	0,32	879 %
KZ2	Podlaha na zemině P/03- ZEM	18,0	ZEM	97,9	0,220	0,45	0,32	70 %
KZ3	Podlaha na zemině P/03- ZEM	20,0	ZEM	79,4	0,220	0,45	0,32	70 %
KZ4	Podlaha P/03a- ZEM	15,0	ZEM	60,1	0,541	0,65	0,46	118 %

VÝPLNĚ OTVORŮ					123,6			
VO1	Profilové lité sklo	15,0	EXT	25,9	1,800	2,20	1,53	118 %
VO2	Dveře krček	15,0	EXT	8,0	1,500	2,50	1,73	87 %
VO3	Okna krček	15,0	EXT	8,4	1,500	2,20	1,53	98 %
VO4	Vrata	18,0	EXT	23,6	1,200	1,70	1,19	101 %
VO5	Dveře	18,0	EXT	2,4	1,200	1,70	1,19	101 %
VO6	Dveře	20,0	EXT	2,4	1,200	1,70	1,19	101 %
VO7	Okna	18,0	EXT	53,0	0,900	1,50	1,05	86 %

LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ					55,8			
LP1	LOP	18,0	EXT	55,8	0,704	1,23	-	-
 průsvitná část	-	-	49,5	0,640	-	1,05	61 %
 neprůsvitná část	-	-	6,3	1,200	-	0,21	571 %

TEPELNÉ VAZBY

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

Vliv tepelných vazeb	0,020		0,014	143 %
----------------------	-------	--	-------	-------

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

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

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
		kW		MWh/rok	%	COP	%	%	% pokrytí MWh/rok
ZT1	Tepelné čerpadlo země/voda	29,1	elektřina	15,4	-	3,5	91,6	89,6	97,0 % 45,1
ZT2	Elektro kotel	15,0	elektřina	1,8	99,0	-	89,0	89,3	3,0 % 1,4

CHLAZENÍ

Soustava chlazení uvnitř budovy								
Ozn.	Zdroj chladu	Celkový jmenovitý chladicí výkon	Palivo	Spotřeba energie na chlazení v palivu	Sezónní chladicí faktor zdroje chladu	Sezónní účinnost distribuce a akumulace chladu	Sezónní účinnost sdílení chladu	Potřeba energie na chlazení
								% pokrytí
		kW	MWh/rok	---	%	%	MWh/rok	
ZC1	Teplené čerpadlo	4,8	elektřina	0,6	3,7	74,5	81,0	100,0 %
								1,2

NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m ³ /hod	m ³ /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m ³	%
VT1	VZT spol. prostor	2420,0	2041,4	3,5	31,7	80,0	2750,0	80,4
VT2	Odtah šatny	485,0	152,2	0,1	18,1	-	1754,0	57,5

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

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

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
		kW		MWh/rok	%	COP	%	m ³ /rok	% pokrytí MWh/rok
ZT1	Tepelné čerpadlo země/voda	88,0	elektřina	6,6	-	1,9	72,7	200,9	90,0 % 10,5
ZT2	Elektro kotel	15,0	elektřina	1,8	99,0	-	61,8	22,3	10,0 % 1,2

OSVĚTLENÍ								
Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztahná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
		---	m ²	lux	---	---	---	---
OS1	Soustava v zóně: Výcvikové středisko		629,0	263,5	0,61	0,93	1,00	1,00
OS2	Soustava v zóně: Spojovací krček		60,1	100,0	1,29	1,00	1,00	1,00
OS3	Soustava v zóně: Zázemí		79,4	165,8	0,97	1,00	1,00	1,00

H

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

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

SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE		
V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení tepelných ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.		
Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	Posuzovaný návrh řeší ochlazovanou obálku objektu komplexně a navržené hodnoty splňují požadavky ČSN 730540-2. Stínící prvky jsou řešeny v rámci projektu. Nebyla tedy doporučena žádná další opatření, která by měla ekonomické opodstatnění.
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	Zpětné získávání tepla je instalováno ve VZT zařízení.
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Technické systémy budovy jsou navrženy v souladu s požadavky na vnitřní prostředí optimálně a s ohledem na energetickou účinnost.

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE					
Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.					
Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	ANO	ANO	V objektu se předpokládá velká spotřeba elektrické energie, proto je vhodné využít jako doplněk navrženému zdroji FVE panely.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	NE	ANO	O instalaci kombinované výroby elektřiny a tepla - tzv. kogeneraci je možné z ekonomických důvodů uvažovat pouze při zajištění celoročního odběru tepla.
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	ANO	V předmětné lokalitě není možnost napojení na systém CZT.
	Tepelná čerpadla	ANO	ANO	ANO	V projektu je již uvažováno s tepelným čerpadlem.

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ				
Popis souboru opatření	Jako vhodné opatření byla doporučena a namodelována fotovoltaická soustava o špičkovém výkonu 20 kWp o celkové účinné ploše 97 m2.			
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m².rok	kWh/m².rok	kWh/m².rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
Hodnocená budova	77	103	118	
	59,4	79,3	90,7	
Soubor navržených opatření	77	103	63	
	59,4	79,3	48,7	
Dosažená úspora energie	0	0	55	
	0,0	0,0	42,0	

I PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
Požadavek vyhlášky dle:		§ 6 odst. 1			Splněno:		ANO	
REFERENČNÍ BUDOVA								
Úroveň referenční budovy:		Nová budova s téměř nulovou spotřebou energie do 31.12.2021						
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztahná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení				
		m ²	KWh/m ² .rok	%				
	Jiná než obytná	629,0	68	10,0				
	Jiná než obytná	60,1	101	10,0				
	Jiná než obytná	79,4	45	10,0				
PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.								
Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)								
X	-	-	-	-	-	-	-	-
MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)								
X	-	-	-	-	-	-	-	-
OBÁLKA BUDOVY								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)								
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m ² .K	Budova jako celek				0,28	0,29	ANO
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)								
Celková dodaná energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek				103	132	ANO
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)								
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek				118	140	ANO

J	OSTATNÍ ÚDAJE
---	---------------

METODA VÝPOČTU

Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2020.7
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Měsíční krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY

Název stavby:	ON-VOLTAGE CENTER	Stupeň PD:	
Stavebník:	Jihomoravský kraj	IČ:	70888337
Generální projektant:	Atelier 99 s.r.o.	IČ:	02463245
Zodpovědný projektant:	Ing. Josef Pirochta	Č. autorizace:	1005716

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ

Bezplatná poradenská služba:	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis
Katalog úspor energie:	http://www.kataloguspor.cz/

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

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

Jméno / obchodní firma:	Ing. Jiří Cihlár	Číslo oprávnění:	0997
Telefon:	+420 777 010 727	E-mail:	jiri.cihlar@cevre.cz

URČENÁ OSOBA

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

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

PLATNOST PRŮKAZU

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

Evidenční číslo průkazu:	324302.0	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	11. 12. 2020		
Platnost průkazu do:	11. 12. 2030		

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

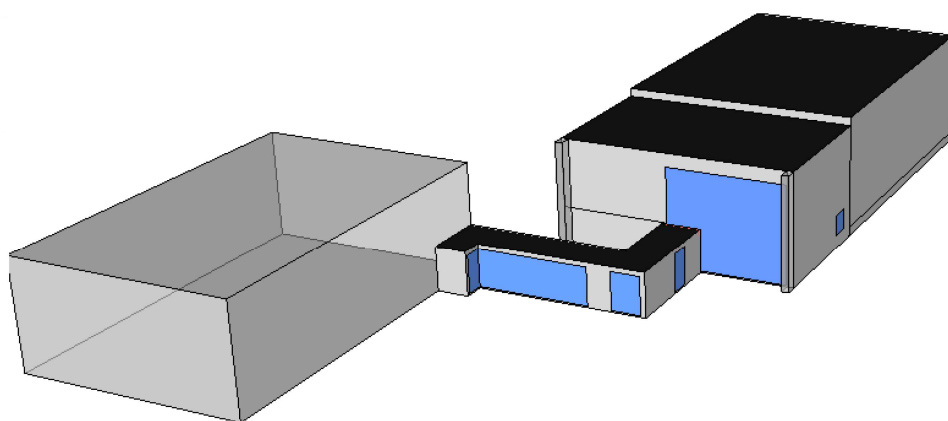
SYSTÉMOVÁ HRANICE BUDOVY

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**.

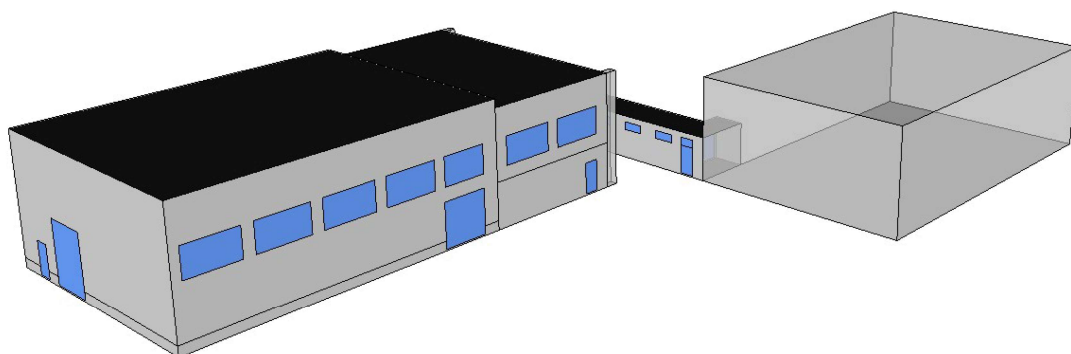
SYSTÉMOVÁ HRANICE

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;

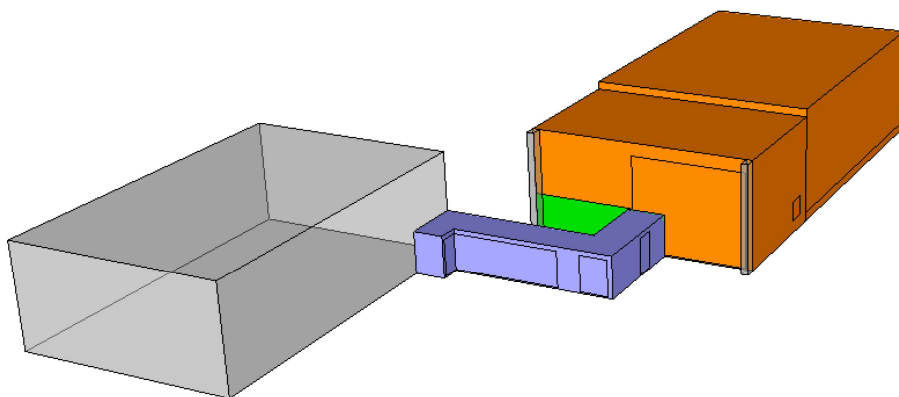
VÝPOČTOVÉ ZÓNY		SPOTŘEBY ZAHRNUTÉ V ZÓNÁCH						
Profil užívání (specifikace)		VYTÁPĚNÍ	CHLAZENÍ	TEPLÁ VODA	NUCENÉ VĚTRÁNÍ	ÚPRAVA VLHKOSTI	OSVĚTLENÍ	SPOTŘEBÍČE
Z1	Výcvikové středisko (20°C)	X	X	X	X		X	
Z2	Spojovací krček (15°C)	X					X	
Z3	Zázemí (10°C)	X		X	X		X	
Průsvitně šedě jsou zobrazeny konstrukce 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 provoz spotřebičů, časový profil návrhové teploty apod.

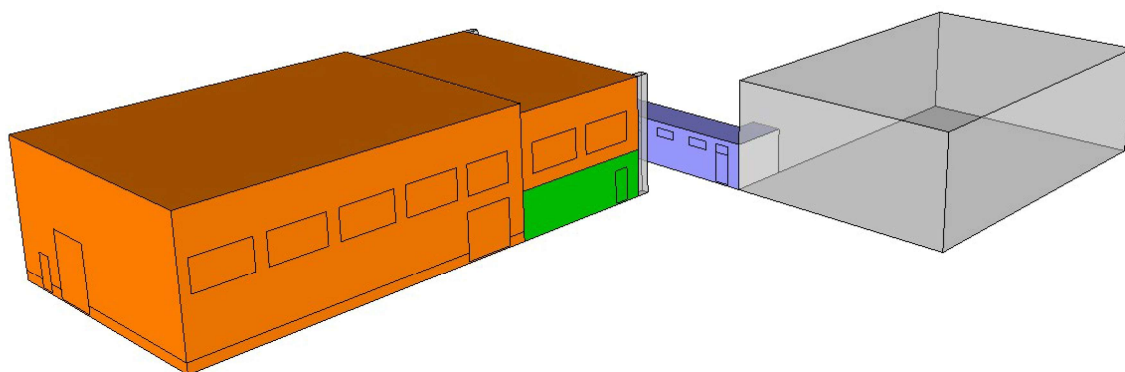
Výsledná hodnota za celou zónu, které je dosazena do výpočtu, je potom získána jako vážený průměr přes plochy (zisky, osvětlenost) nebo objemy (větrání, teplota). **Tato metoda umožňuje redukování počtu hlavních výpočtových zón a zároveň dosažení vysoké přesnosti výpočtu.**

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

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 zděná O/05 - EXT				F1
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Omítka	0,880	-	10
2	Keramická tvárnice	0,066	-	400
3	PIR panel	0,024	-	140
Součinitel prostupu tepla		U	0,083	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna zděná O/03 - EXT				F2
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Omítka	0,880	-	10
2	Keramická tvárnice	0,066	-	400
3	ETICS	0,039	-	200
4	Omítka	0,800	-	15
Součinitel prostupu tepla		U	0,108	W/(m².K)

Název konstrukce: Sendvičové panely O/01 - EXT				F3
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	PIR panel	0,024	-	140
Součinitel prostupu tepla		U	0,167	W/(m².K)

Název konstrukce: Sokl O/02 - EXT				F4
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Omítka	0,880	-	10
2	Beton	1,430	-	300
3	ETICS	0,035	-	120
4	Omítka	0,800	-	15
Součinitel prostupu tepla		U	0,281	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna zděná O/07 - EXT				F5
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Omítka	0,880	-	10
2	Keramická tvárnice	0,358	-	250
3	ETICS	0,039	-	100
4	Omítka	0,800	-	15
Součinitel prostupu tepla		U	0,289	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 hala P/01 - ZEM				P1
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobetonová podlaha	1,430	-	160
2	Beton	1,230	-	50
3	Hydroizolace	0,210	-	8
Součinitel prostupu tepla		U	2,773	W/(m².K)

Název konstrukce: Podlaha na zemině P/03- ZEM				P2
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Nášlapná vrstva	1,010	-	10
2	Anhydritový potěr	1,200	-	55
3	TI	0,035	-	150
4	Hydroizolace	0,210	-	8
Součinitel prostupu tepla		U	0,220	W/(m².K)

Název konstrukce: Podlaha P/03a- ZEM				P3
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Nášlapná vrstva	1,010	-	5
2	Anhydritový potěr	1,200	-	67
3	TI	0,038	-	60
4	Hydroizolace	0,210	-	8
Součinitel prostupu tepla		U	0,541	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 S/01 - EXT				S1
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Trapézový plech	50,000	-	1
2	TI - EPS	0,037	-	240
3	TI - EPS spád	0,037	-	125
4	Hydroizolace	0,210	-	1
Součinitel prostupu tepla		U	0,120	W/(m².K)

Název konstrukce: Střecha S/02 - EXT				S2
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Trapézový plech	50,000	-	1
2	TI - EPS	0,039	-	240
3	TI - EPS spád	0,039	-	125
4	Hydroizolace	0,210	-	1
Součinitel prostupu tepla		U	0,125	W/(m².K)

Název konstrukce: Střecha S/02a - EXT				S3
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,430	-	150
2	TI - EPS	0,039	-	183
3	Hydroizolace	0,210	-	1
Součinitel prostupu tepla		U	0,222	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 - V6
č.	Název	materiál rámu	typ zasklení	U _w
				W/(m ² .K)
V1	Okna	nestanoveno	trojsklo	0,900
V2	Dveře	nestanoveno	nestanoveno	1,200
V3	Vrata	nestanoveno	nestanoveno	1,200
V4	Okna	nestanoveno	dvojsklo	1,500
V5	Dveře	nestanoveno	nestanoveno	1,500
V6	Profilové lité sklo	nestanoveno	nestanoveno	1,800

LOP			LOP1
Lehký obvodový plášť s prosklením pod 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		49,5	m ²
Plocha neprůsvitných částí LOP		6,3	m ²
Celková plocha lehkého obvodového pláště		55,8	m ²
Součinitele prostupu tepla LOP - U_{cw}		0,704	W/(m².K)