

VÝPOČET TEPELNÉ ZTRÁTY OBYTNÉ ČÁSTI OBJEKTU MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNY

JINÁ STAVBA

Účel:

Výpočet tepelných ztrát obytné části objektu, která slouží jako malá vodní elektrárna

Adresa objektu:

Rudolfovská 63, 460 14 Liberec XXI-Rudolfov, Česko

Číslo zakázky:

21200

Objednatel:

Povodí Labe

Datum:

6.4.2021

Zpracovatel:**EnergySim s.r.o.**

Čs. armády 785/22
160 00 Praha 6 – Bubeneč
tel.: **737 430 898, 724 509 559**
e-mail: paha@energysim.cz

IČO: 015 12 129
DIČ: CZ015 12 129
bankovní účet: 2500392716/2010

pobočka Jablonec:

Mírové náměstí 492/11,
466 01 Jablonec nad Nisou
tel.: **775 665 128, 775 889 951**
e-mail: jablonec@energysim.cz

Autoři:

Ing. Jan Antonín Ph.D.
Ing. Dominik Cakl



Obsah posudku

1. Identifikační údaje	3
2. Podklady pro zpracování	3
3. Základní údaje o hodnocené budově	3
3.1. Základní údaje o stavební části	4
3.2. Základní údaje o stávajícím způsobu vytápění	5
3.3. Základní údaje o stávajícím způsobu užívání	7
4. Geometrie objektu	8
6. Závěr	11
6.1. Tepelná ztráta prostupem a větráním	11

Přílohy

Příloha 1 – Protokol výpočtu z programu DEK

1. Identifikační údaje

Typ studie:	Výpočet tepelných ztrát obytné části objektu, který slouží jako malá vodní elektrárna
Adresa stavby:	Rudolfovská 63, 460 14 Liberec XXI-Rudolfov, Česko
Objednatel:	Povodí Labe, státní podnik
Adresa:	Závod Jablonec nad Nisou, Technická skupina, Želivského 5, 466 05 Jablonec nad Nisou
IČO, DIČ:	70890005 / -
	Ing. Daniel Benda
e-mail /tel.:	Daniel Benda bendad@pla.cz / 483 366 348, 728 122 065
Zhotovitel:	EnergySim s.r.o.
Adresa:	Čs. armády 785/2, 160 00 Praha 6 – Bubeneč
IČ, DIČ:	015 12 129; CZ015 12 129
e-mail /tel.:	dominik.cakl@energysim.cz / 773082253

2. Podklady pro zpracování

- [1] Původní stavební dokumentace z roku cca 1928.
- [2] Dokumentace rekonstrukce 3NP (podkrovního bytu)
- [3] Konzultace se zadavatelem.
- [4] Pořízená fotodokumentace
- [5] Pořízené doměření při prohlídce objektu

3. Základní údaje o hodnocené budově

- Volně stojící objekt, který zastává funkce malé vodní elektrárny a obytné části se třemi bytovými jednotkami.
- Prostor malé vodní elektrárny je převážně jednopodlažní s nevytápěnou půdou bez tepelné izolace.
- Obytná část má celkem dvě podlaží a obsahuje tři bytové jednotky, které jsou přístupné z nevytápěného prostoru schodiště. První nadzemní podlaží není obytné a slouží jako zázemí elektrárny s trafostanicí a schodišťový prostor.
- Objekt je rozdělen na prostory obytné části vytápěné na 20°C, prostor elektrárny s proměnlivou teplotou, která není součástí výpočtu tepelných ztrát a ostatní nevytápěné prostory schodišťového prostoru a nevytápěného suterénu.
- Větrání celého domu je přirozené.

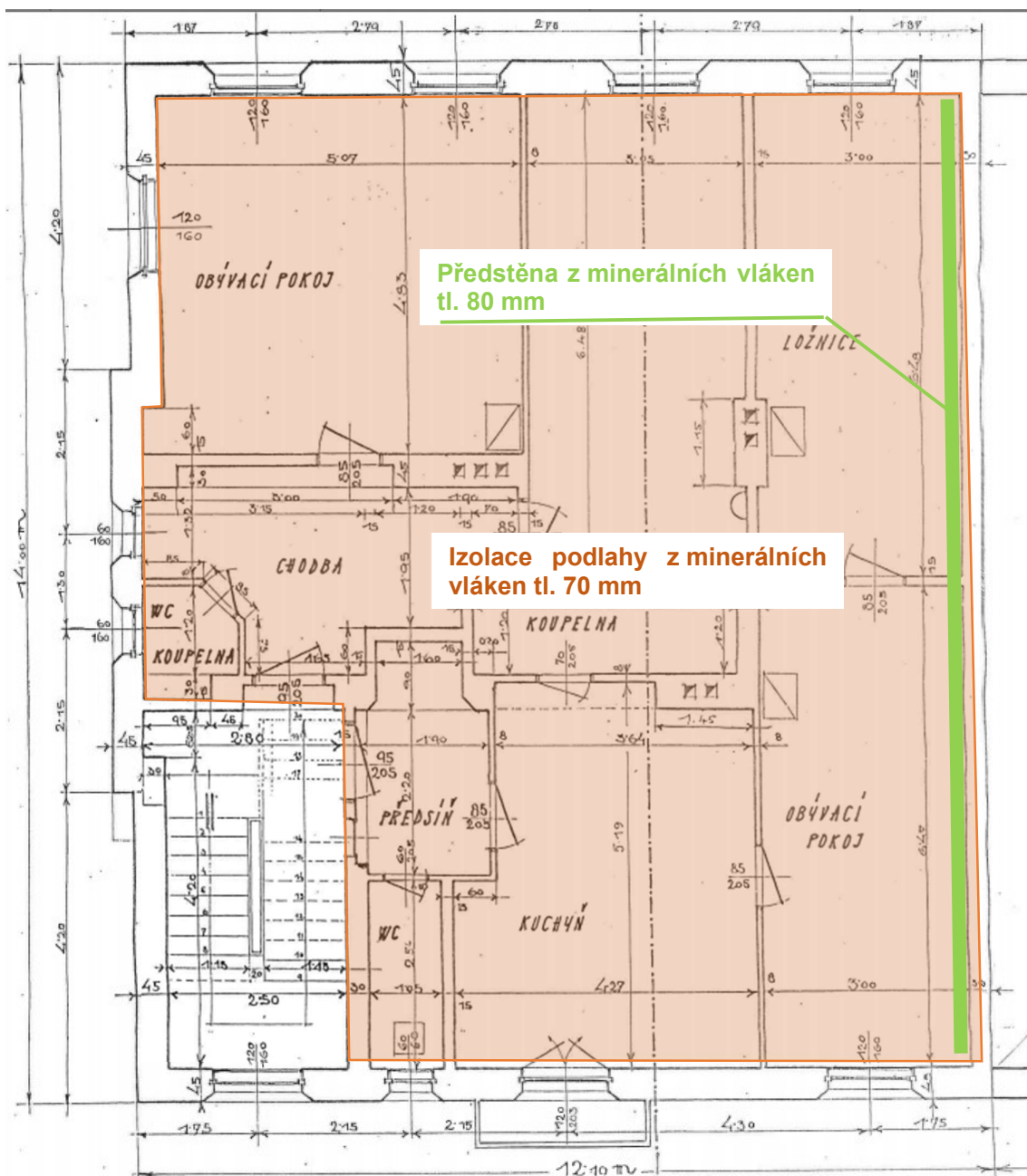
3.1. Základní údaje o stavební části

Budova je památkově chráněná a tomu odpovídají stavební úpravy za účelem energetických úspor. Nosné obvodové zdivo je převážně cihla plná pálená o tloušťce 450 mm, stěna na prostor elektrárny 300 mm. Podkrovní byt je zateplen minerální vlnou o tloušťkách 80 a 180 mm. Okna a dveře jsou zrestaurované z roku cca 2017-2019. Okna jsou špaletová s vnitřním izolačním dvojsklem $U_w = 1,5$ W/m²K. Dveře $U_d = 1,7$ W/m²K.

Současné podlahy obytné části budou **zatepleny zevnitř 70 mm MW do roštu** a současná nezateplená stěna mezi obytnou částí a elektrárnou bude zateplena předstěnou s **minerální vlnou tl. 80 mm**.



Obr. 1: Skladba podlahy ve 2NP umožňuje zateplení deskami z minerálních vláken o tl. 70 mm, při zachování stávající výšky podlahy, která nenaruší otevírání balkónových dveří.



Obr. 2: Zateplení podlahy obytné části ve 2NP a izolační předstěna

3.2. Základní údaje o stávajícím způsobu vytápění

Jihovýchodní byt ve 2NP byl vytápěn nyní již nevhodným zdrojem na tuhá paliva, který je umístěn v suterénu. Na systém jsou napojená článková otopná tělesa. Byt byl dříve vytápěn také lokálními zdroji na tuhá paliva.

Severozápadní byt rovněž ve 2NP byl vytápěn nyní již nevhodnými lokálními elektrickými zdroji. Byt byl dříve vytápěn také lokálními zdroji na tuhá paliva.

Podkrovní byt v 3NP je obývaná a vytápění primárně lokálním zdrojem na tuhá paliva. Sekundární zdroj vytápění je elektrokotel s teplovodní soustavou a deskovými otopnými tělesy.



Obr. 3: OT v jihozápadním bytu.



Obr. 4: Lokální elektrický zdroj v jihozápadním bytu.

3.3. Základní údaje o stávajícím způsobu užívání

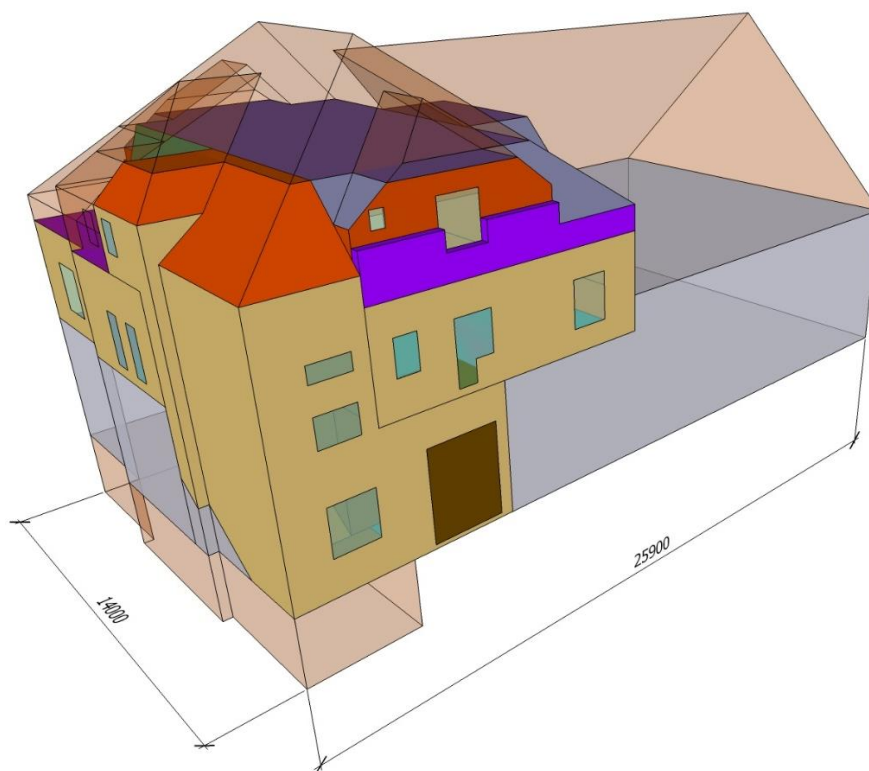
Z možných tří bytových jednotek je v současnosti využívána pouze jedna podkrovní bytová jednotka.

Zajímavý je prostor elektrárny a jejího zázemí, který má významný vliv na výši tepelných ztrát. Dle informací správců elektrárny řečených na místě je v zimních měsících ráno v elektrárně 9 až 10°C. Následně se elektrárna uvede do provozu a tepelnými zisky generátoru a lokálního topidla na tuhá paliva se udržuje teplota na 14 až 16°C.

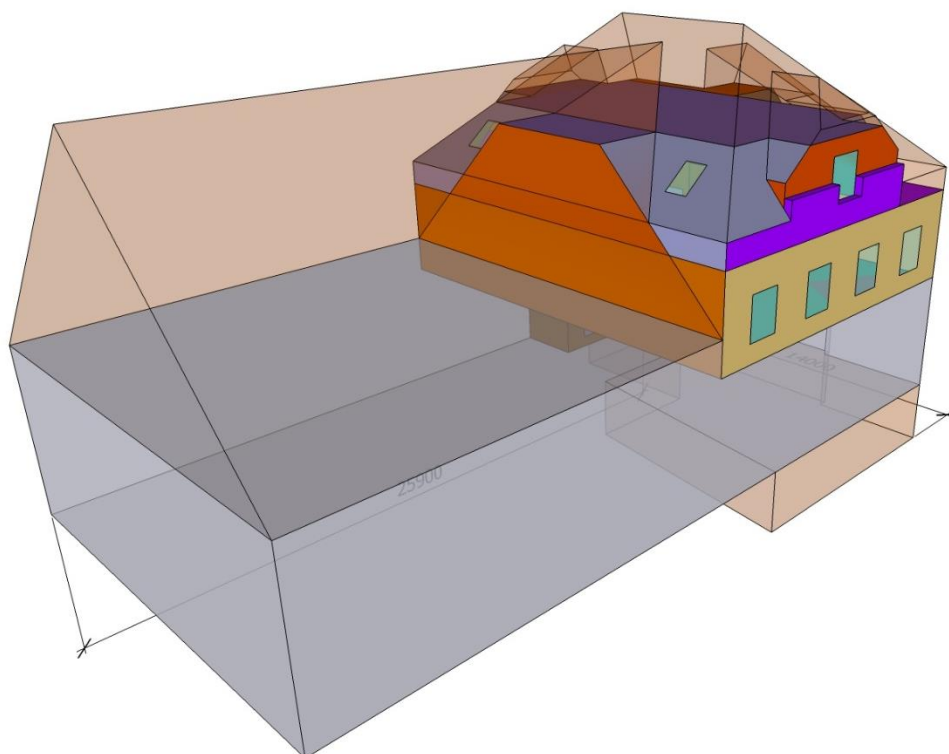
Samotný provoz elektrárny je nepravidelný a je závislý na množství vody. Elektrárna není v provozu v noci.

Dále ve výpočtu tepelných ztrát byly uvažovány dvě varianty zohledňující teplotu v prostoru elektrárny, která zohledňuje poruchu zařízení a prochladnutí prostoru vlivem velkoplošného zasklení s velmi špatnými tepelně-izolačními vlastnostmi (jednosklo).

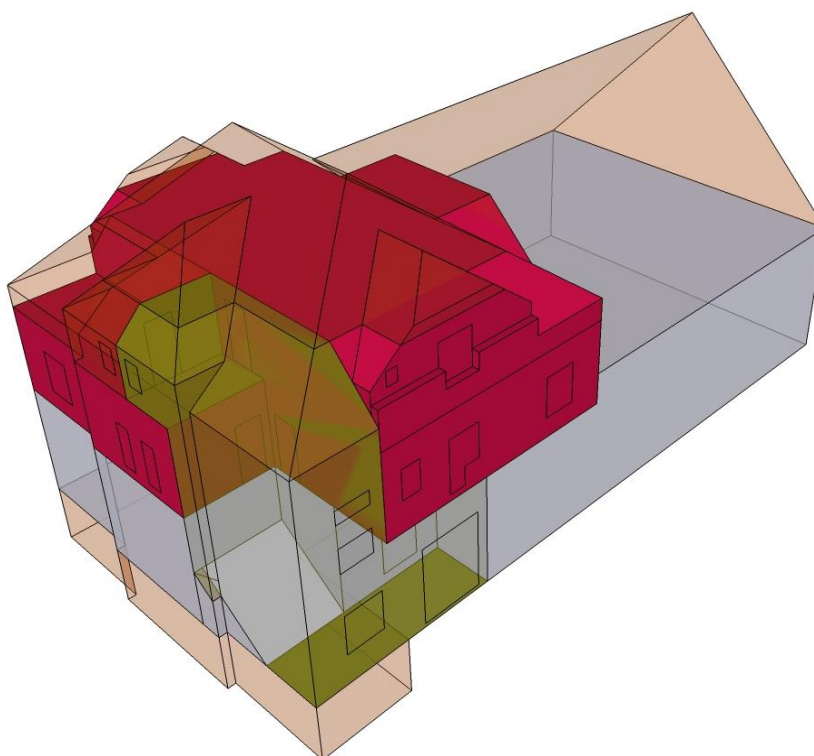
4. Geometrie objektu



Obr. 5: Pohled na výpočtový 3D model od jihozápadu.



Obr. 6: Pohled na výpočtový 3D model od severovýchodu.



Obr. 6: Pohled na výpočtový 3D model od jihozápadu, červeně vyznačen obytný prostor. Šedivě je vyznačen prostor malé vodní elektrárny a jejího zázemí.

5. TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI OBJEKTU

5.1. TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI OBJEKTU, TEPELNÁ ZTRÁTA, VARIANTA 1

Výpočet tepelných ztrát pro obytnou část objektu byl proveden pro níže uvedené okrajové podmínky:

Objem budovy (z vnějších rozměrů)	656	m ³
Vnitřní podlahová plocha	227	m ²
Energeticky vztažná plocha	284	m ²
Zimní výpočtová teplota vzduchu	t _{ez} = -18	°C
Zimní výpočtová teplota vzduchu v elektrárně a jejím zázemí	t _{el} = +5	°C
Výpočtová interiérová teplota vzduchu	t _{iz} = +20	°C
Výměna vzduchu v objektu	0,5	Hod-1

Tab. 1: Okrajové podmínky návrhu – energetický model

Návrhová tepelná ztráta prostupem	17,22	kW
Návrhová tepelná ztráta větráním	4,24	kW
Celková tepelná ztráta obytné části objektu	21,5	kW

Tab. 2: Tepelná ztráta

5.2. TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI OBJEKTU, TEPELNÁ ZTRÁTA VARIANTA 2

Výpočet tepelných ztrát pro obytnou část objektu byl proveden pro níže uvedené okrajové podmínky (v případě poruchy a nevytápění elektrárny):

Objem budovy (z vnějších rozměrů)	656	m ³
Vnitřní podlahová plocha	227	m ²
Energeticky vztažná plocha	284	m ²
Zimní výpočtová teplota vzduchu	t _{ez} = -18	°C
Zimní výpočtová teplota vzduchu v elektrárně a jejím zázemí	t _{el} = -18	°C
Výpočtová interiérová teplota vzduchu	t _{iz} = +20	°C
Výměna vzduchu v objektu	0,5	Hod-1

Tab. 3: Okrajové podmínky návrhu – energetický model

Návrhová tepelná ztráta prostupem	20,00	kW
Návrhová tepelná ztráta větráním	4,24	kW
Celková tepelná ztráta obytné části objektu	24,3	kW

Tab. 4: Tepelná ztráta

6. Závěr

Byl proveden výpočet tepelných ztrát obytné části objektu obálkovou metodou.

6.1. Tepelná ztráta prostupem a větráním

Výčet hodnot tepelných ztrát je uveden v tabulce 4.

Měrná tepelná ztráta prostupem	20,0 kW
Měrná tepelná ztráta větráním	4,3 kW
Součet tepelné ztráty	24,3 kW
Celková tepelná ztráta objektu	24,3 kW

tab. 1: Výčet hodnot tepelných ztrát

Celková tepelná ztráta obytné části objektu po výše zmíněných stavebních úpravách bude 24,3 kW, výpočet zohlednil extrémní návrhovou teplotu v prostoru elektrárny a jejího zázemí, mírné předimenzování zdroje může být za běžného provozu elektrárny využito jako bezpečnostní přírážka na zátap a vyšší teplotní komfort.

CELKEM	24,3 kW
---------------	----------------

Tepelná ztráta objektu byla stanovena výpočtem s vnitřní návrhovou teplotou 20°C

Pozn.: Bezpečnostní přírážka zohledňuje případné odchylky v užívání. Dále bezpečnostní přírážka zohledňuje potřebu na krátkodobý zátap.

V Jablonci nad Nisou dne: 6. 4. 2021

Za EnergySim:

Ing. Jan Antonín Ph.D.
Ing. Dominik Čákl

Příloha č. 1

Protokol výpočtu z programu DEK

PROTOKOL TEPELNÝCH ZTRÁT

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Liberec XXI-Rudolfov, Rudolfovská 63, 460 14
Katastrální území:	[682446]
Parcelní číslo:	265/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1928
Vlastník nebo stavebník:	Povodí Labe, státní podnik
Adresa:	Víta Nejedlého 951 50003 Hradec Králové
IČ:	70890005
Tel./e-mail:	Ing. Daniel Benda 483 366 348, 728 122 065 / bendad@pla.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 type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input checked="" type="checkbox"/> Jiné druhy budovy: Bytový dům a vodní elektrárna		

Výčet podkladů použitých při výpočtu:

--

Okrajové klimatické podmínky:

EXTERIÉR:				
EXT 4	název: Exteriér			
	lokalita: Jablonec n/N (Liberec)	θ_e	-18	°C
ZEMINA:				
Z 5	název: Zemina			
	výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN ISO 13 370	-	ANO	-
	lokalita: Jablonec n/N (Liberec)	θ_e	-18	°C
	průměrná teplota v otopném období	$\theta_{m,e}$	3,6	°C
	činitel tepelné vodivosti	λ_{gr}	2,00	W/mK
	činitel vlivu spodní vody	G_w	1,00	-

NEVYTÁPĚNÉ PROSTORY V ŘEŠENÉM OBJEKTU:

U 2	název: Z2_Zóna nevytápěná chodba (zóna Z2)			
	teplota v nevytápěném prostoru stanovená bilančním výpočtem	θ_u	-7,9	°C
	redukční činitel měrných tepelných ztrát pro konstrukce vytápěných prostor přilehlých k tomuto nevytápěnému prostoru	$b_{u,INT1}$	0,73	-
	redukční činitel měrných tepelných ztrát pro konstrukce vytápěných prostor přilehlých k tomuto nevytápěnému prostoru	$b_{u,S3}$	-	-

SOUSEDNÍ PROSTORY PŘILÉHAJÍCÍ K ŘEŠENÉMU OBJEKTU:

S 3	název: Z3_Zóna elektrárna + zázemí			
	typ prostředí: definuji vlastní teplotu	$\theta_{int,i}$	-18	°C

VYTÁPĚNÉ PROSTORY V ŘEŠENÉM OBJEKTU:

INT 1	název: Z1_Zóna vytápěna na 20°C			
	typ prostředí: obývací mostnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje	$\theta_{int,i}$	20	°C

Výpočet tepelných ztrát vytápěných místností

M 1	název: Z1_Zóna vytápěna na 20°C (zóna Z1)							
	teplota: INT 1 - Z1_Zóna vytápěna na 20°C					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
VYP-3 OK1_Okna replika + ditherm U=1,5	21,20	1,00	1	21,20	1,50	31,80	-18	1 208
STR-7 SCH1_Střecha zateplená_MW 180	41,40	1,00	1	41,40	0,27	11,10	-18	422
STN-11 SON2_Stěna se vzduchovou mezerou_Heraklith + 80MW	17,50	1,00	1	17,50	0,52	9,07	-18	344
STN-12 SON3_Stěna se vzduchovou vrstvou_CP 300 + MW 80	19,80	1,00	1	19,80	0,52	10,36	-18	394
STN-14 SO1_Stěna CP 450	82,20	1,00	1	82,20	1,42	116,48	-18	4 426
STN-15 SO2_Stěna 2NP CP 450 zateplená	25,00	1,00	1	25,00	0,46	11,50	-18	437
STN-16 SO3_Stěna 2NP CP 150 zateplená	13,40	1,00	1	13,40	0,54	7,26	-18	276
STN-17 SO4_Stěna CP300	4,10	1,00	1	4,10	1,92	7,86	-18	299
STN-18 SO5_Stěna CP300 + MW80	3,90	1,00	1	3,90	0,50	1,94	-18	74
STR-20 STRN1_Strop na půdu_MW 180	93,00	1,00	1	93,00	0,26	24,55	-18	933
STR-22 STRN2b_Strop se vzduchovou vrstvou_ŽB	21,50	1,00	1	21,50	3,41	73,34	-18	2 787
STN-13 SON4_Stěna se vzduch. vrstvou CP300 + nově MW80	24,20	1,00	1	24,20	0,48	11,57	-18	440
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přiřázka na tepelné vazby				367,20	0,05	18,36	-18	698
přilehlé prostředí: U 2 - Z2_Zóna nevytápěná chodba (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,73				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	ϕ _T [W]

VYP-1 DN1_Dveře se vzduch. vrstvou_na nevyt.	5,70	1,00	1	5,70	3,00	17,10	-7,9	477
PDL-4 PDL1_Podlaha na chodbu a na přízemí_bet. + nově MW 70	9,10	1,00	1	9,10	0,53	4,86	-7,9	135
STN-9 SN1_Stěna se vzduch. vrstvou_Převážně CP 150 apod	38,30	1,00	1	38,30	2,28	87,32	-7,9	2 434
STR-21 STRN2_Strop se vzduchovou vrstvou_ŽB	6,50	1,00	1	6,50	3,41	22,17	-7,9	618
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ_u				
přilehlé prostředí: S 3 - Z3_Zóna elektrárna + zázemí				činitel teplotní redukce $b=1,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
PDL-4 PDL1_Podlaha na chodbu a na přízemí_bet. + nově MW 70	147,00	1,00	1	147,00	0,53	78,50	-18	2 983
STN-13 SON4_Stěna se vzduch. vrstvou CP300 + nově MW80	16,50	1,00	1	16,50	0,48	7,89	-18	300
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přiřázka na tepelné vazby				163,50	0,05	8,18	-18	311
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ_e	-18	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	656.24	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	5,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,03	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ϵ	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	111,56	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	4 239	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	19 994	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	4 239	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	227,00	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W

Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\Phi_{HL} = \Phi_T + \Phi_V + \Phi_{RH}$	Φ_{HL}	24 233	W
---	-------------	---------------	---

Tepelná bilance nevytápěných prostorů

U 2	název: Z2_Zóna nevytápěná chodba (zóna Z2)						$\theta_u = -7,87^{\circ}\text{C}$	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ue}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
VYP-2 DO1_Dveře venkovní U=1,7	6,90	1,00	1	6,90	1,70	11,73	-18	-211
VYP-3 OK1_Okna replika + ditherm U=1,5	4,30	1,00	1	4,30	1,50	6,45	-18	-116
STR-8 SCH2_Střecha schodiště	20,90	1,00	1	20,90	1,99	41,65	-18	-750
STR-19 STR1_Strop schodiště	6,00	1,00	1	6,00	1,79	10,71	-18	-193
STN-10 SON1_Stěna se vzduchovou vrstvou_Převážně CP 150 apod	6,60	1,00	1	6,60	2,28	15,05	-18	-271
PDL-5 PDL2_Podlaha na suterén	18,30	1,00	1	18,30	2,32	42,44	-18	-764
VYP-23 DON1_Dveře se vzduchovou vrstvou U=2,5	1,90	1,00	1	1,90	2,50	4,75	-18	-86
STN-14 SO1_Stěna CP 450	75,90	1,00	1	75,90	1,42	107,55	-18	-1 936
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ue}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přiřázka na tepelné vazby				140,80	0,05	7,04	-18	-127
přilehlé prostředí: M 1 - Z1_Zóna vytápěna na 20°C (zóna Z1, INT 1 - Z1_Zóna vytápěna na 20°C)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
VYP-1 DN1_Dveře se vzduch. vrstvou_na nevyt.	5,70	1,00	1	5,70	3,00	17,10	20	342
PDL-4 PDL1_Podlaha na chodbu a na přízemí_bet. + nově MW 70	9,10	1,00	1	9,10	0,53	4,86	20	97
STN-9 SN1_Stěna se vzduch. vrstvou_Převážně CP 150 apod	38,30	1,00	1	38,30	2,28	87,32	20	1 746
STR-21 STRN2_Strop se vzduchovou vrstvou_ŽB	6,50	1,00	1	6,50	3,41	22,17	20	443

tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				59,60	0,05	2,98	20	60
přilehlé prostředí: S 3 - Z3_Zóna elektrárna + zázemí								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
VYP-1 DN1_Dveře se vzduch. vrstvou_na nevyt.	2,90	1,00	1	2,90	3,00	8,70	-18	-157
STN-9 SN1_Stěna se vzduch. vrstvou_Převážně CP 150 apod	39,30	1,00	1	39,30	2,28	89,60	-18	-1 613
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				42,20	0,05	2,11	-18	-38
přilehlé prostředí: Z 5 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce (včetně G_w) $b=0,25$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ug}$ [W/K]	θ_e [°C]	$\phi_{T,ug}$ [W]
PDL(z)-6 PDLZ1_Podlaha na zeminu	7,70	1,00	1	7,70	3,79	7,10	-18	-128
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ug}$ [W/K]	θ_e [°C]	$\phi_{T,ug}$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				7,70	0,05	0,39	-18	-7
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ_e	-18	°C
objem vzduchu v místnosti						V_{int}	144.4	m³
místnost větrána nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v zóně						V_{ue}	0,10	1/h
násobnost výměny vzduchu v místnosti při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	5,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,03	-
výškový korekční činitel zóny						ε	1,00	-
měrný tepelný tok větráním						$H_{V,ue}$	14,7	W/K
tepelný tok větráním						$\phi_{V,ue}$	-265	W
Bilance tepelných toků v nevytápěném prostoru								
Celkový měrný tepelný tok prostupem k exteriéru						$H_{T,ue}$	247,4	W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem zeminou (včetně G_w)						$H_{T,ug}$	7,5	W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem z přilehlých vytápěných prostor						$H_{T,iu}$	234,8	W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem větráním						$H_{V,ue}$	14,7	W/K

Celkový tepelný tok prostupem k exteriéru	$\phi_{T,ue}$	-4 453	W
Celkový tepelný tok prostupem zeminou (včetně G_w)	$\phi_{T,ug}$	-135	W
Celkový tepelný tok prostupem z přilehlých vytápěných prostor	$\phi_{T,iu}$	881	W
Celkový tepelný tok prostupem větráním	$\phi_{V,ue}$	-265	W
Teplota v nevytápěném prostoru stanovená bilanční metodou dle ČSN EN ISO 13 798 $\theta_u = (\phi_{T,ue} + \phi_{T,ug} + \phi_{T,iu} + \phi_{V,ue}) / (H_{T,ue} + H_{T,ug} + H_{T,iu} + H_{V,ue})$	θ_u	-7,9	°C

Souhrn tepelných ztrát vytápěných místností

místnost	návrhová teplota v místnosti $\theta_{int,i}$ [°C]	teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	objem vzduchu v místnosti V_{int} [m³]	podlahová plocha místnosti $A_{r,int}$ [m²]	návrhová tepelná ztráta prostupem ϕ_T [W]	návrhová tepelná ztráta větráním ϕ_V [W]	zátopový tepelný výkon ϕ_{RH} [W]	návrhový tepelný výkon ϕ_{HL} [W]
M 1 - Z1_Zóna vytápěna na 20°C	20	-	656,2	227,00	19 993,7	4 239,3	0,0	24 233,1
Celkem za zadané místnosti	-	-	656,2	227	19 993,7	4 239,3	0,0	24 233,1

Návrh spotřebičů

ozn. M	název M	θ_i [°C]	$\phi_{HL}/(\phi_T+\phi_V)$ [%]	ozn. OT	název OT	Q_{TN} [W]	větev	t_{w1} [°C]	Δt_{w1-2} [°C]	Q_T [W]	Q_T/Q_{TN} [%]	Q_T/ϕ_{HL} [%]	L [mm]	H [mm]	B [mm]
celkem	-	-	0,0	-	-	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-

Otopná tělesa nebyla v zadání programu navrhována. Protokol zobrazuje pouze návrhové tepelné ztráty.

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT TZB
verze	3.1.1
bližší informace	www.deksoft.eu

Informace o zpracovateli

název zpracovatele:	EnergySim s.r.o.
ulice zpracovatele:	Čs. armády 785/22
město zpracovatele	16000 Praha 6 - Bubeneč
titul jméno a příjmení, titul zpracovatele	Ing. Jan , Antonín
podpis zpracovatele:	
kontakt - telefon:	+420 775 889 951
kontakt - email:	jan.antonin@energysim.cz

Identifikační číslo a datum vypracování protokolu

Identifikační označení protokolu	21200
Datum zpracování výpočtu:	6.4.2021