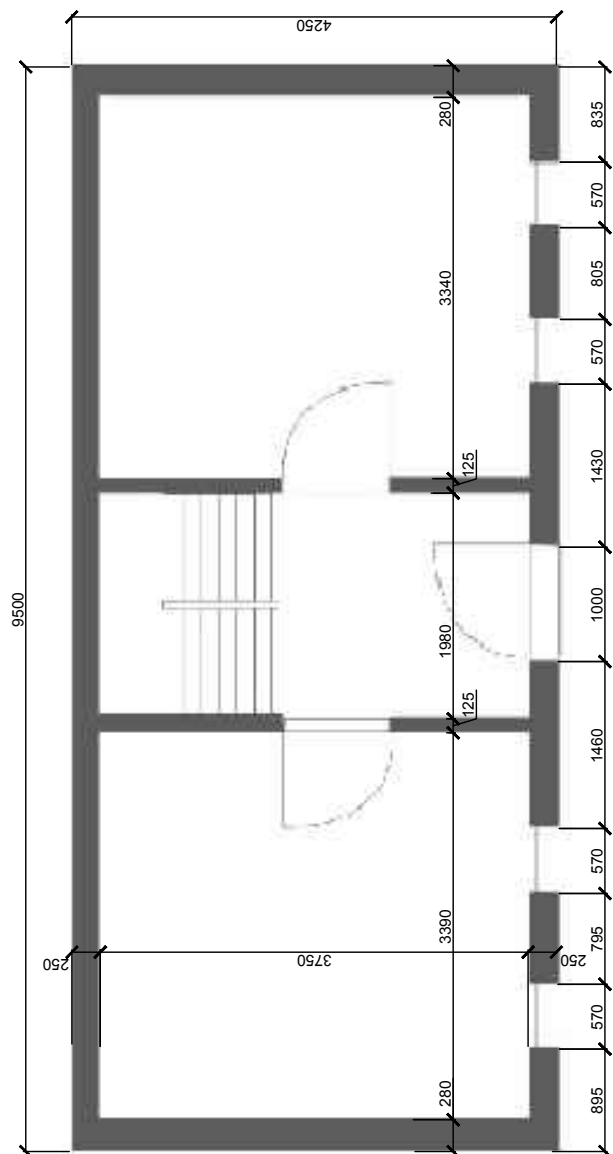


Příloha 7 - Výpočet energetické náročnosti albánského horského domu



Obrázek: Typický albánský horský rodinný dům
Zdroj: Autor, vlastní fotografie

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energy 2019 EDU

Název úlohy: **ALB_RD**
Zpracovatel: Lucie Medová
Zakázka: DP_N
Datum: 15.12.2019

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]				Horizont
			Sever	Jih	Východ	Západ	
leden	31	1,4 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	3,3 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	7,4 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	11,8 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	16,8 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	20,6 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	22,6 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	22,5 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	18,4 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	12,1 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	6,8 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	2,4 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				prům.
			SV	SZ	JV	JZ	
leden	31	1,4 C	29,5	29,5	96,5	96,5	63,6
únor	28	3,3 C	53,3	53,3	147,6	147,6	104,0
březen	31	7,4 C	107,3	107,3	232,9	232,9	174,1
duben	30	11,8 C	181,4	181,4	311,0	311,0	243,1
květen	31	16,8 C	235,8	235,8	332,3	332,3	279,1
červen	30	20,6 C	254,2	254,2	316,1	316,1	276,7
červenec	31	22,6 C	238,3	238,3	308,2	308,2	267,9
srpen	31	22,5 C	203,4	203,4	340,2	340,2	269,3
září	30	18,4 C	127,1	127,1	248,8	248,8	191,9
říjen	31	12,1 C	77,8	77,8	217,1	217,1	153,4
listopad	30	6,8 C	33,8	33,8	121,7	121,7	81,7
prosinec	31	2,4 C	21,6	21,6	83,2	83,2	51,7

Zeměpisná šířka lokality: 42,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 2,7 m/s
Typické okolí hodnocené budovy: venkov
Krytí hodnocené budovy proti větru: střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	RD
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	jiný účel posouzení
Obsazenost zóny:	40,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	1,7 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	262,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	67,05 m2
Celk. energet. vztázná plocha:	80,75 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 kJ/(m2.K)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	18,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ne
Parametry osvětlení zóny:	požadovaná osvětlenost: 100,0 lx roční doba provozu osvětlení ve dne/v noci: 1200 / 800 h činitel systému řízení F,oc=1,0 a činitel absence osob F,A=0,45 činitel závislosti na denním světle F,D=0,5 průměrný index zóny k=1,0 činitel konstantní osvětlenosti F,C=1,0 činitel plošného využití zóny F,CA=0,6 činitel typu světelných zdrojů F,L=6,4 přímé osvětlení (světelný tok vzhůru 10%) výsledný příkon osvětlení: 617,9 W dod. energie na nouzové osvětlení: 0,0 kWh/(m2.a)

Průměrné vnitřní zisky: 142 W
..... odvozeny pro
· produkci tepla: 1,5+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)
· zohlednění spotřebičů: jen zisky
· průměrnou účinnost osvětlení: 4 %
· trvalou přídavnou tepelnou ztrátu: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV: 3631,17 MJ/rok
..... odvozeno pro
· denní potřebu teplé vody: 40,0 l/(osobu.den)
· roční potřebu teplé vody: 24,8 m3
· teplotní rozdíl pro ohřev: (45,0 - 10,0) C

Zpětné získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně č. 1

Teplovzdušné vytápění:	ne
Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	Krb (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	35,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	92,0 % / 100,0 %
Prům. roční příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (s vívem regulace otáček)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně č. 1

Název zdroje tepla č. 1:	(prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	90,0 %

Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %
 Délka rozvodů TV: 0,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 0,0 Wh/(m.d)
 Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
 Příkon regulace: 0,0 W

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Stěna	57,65	2,804	1,00	161,639	0,280
Stěna	62,70	2,804	1,00	175,811	0,280
Stěna	28,05	2,804	1,00	78,652	0,280
Stěna	28,05	2,804	1,00	78,652	0,280
Strop	40,38	0,986	1,00	39,810	0,280
Okno	4,10 (0,57x0,8 x 9)	3,000	1,00	12,312	1,500

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_{int}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrná přírůžka na vliv tep. vazeb DeltaU,tbm: 0,20 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d: 546,876 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Ht,d,tb: 44,185 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

Název konstrukce:	Podlaha
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	40,38 m2
Exponovaný obvod podlahy:	27,5 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,28 m
Tepelný odpor podlahy:	1,01 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,847 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,58
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,495 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	20,008 W/K
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od -8,11 do 49,07 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	17,613 / 15,711 W/K

1. konstrukce ve styku se zeminou

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	49,070	43,945	32,887	21,019	7,533	-2,716
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	-8,110	-7,840	3,218	20,210	34,505	46,373

Celkový ustálený měrný tok zeminou Ht,g: 20,008 W/K
 a příslušnými tep. vazbami Ht,g,tb: 8,076 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 209,6 m3
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 0,1 1/h
 Možnost příčného provětrávání: ano
 Typ větrání zóny: přirozené

Minimální intenzita větrání: 0,5 1/h

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	1,4 C	3,3 C	7,4 C	11,8 C	16,8 C	20,6 C
Ref. tlak v zóně:	-1,6 Pa	-1,5 Pa	-1,2 Pa	-0,9 Pa	-0,6 Pa	-0,3 Pa
Měrný tok Hv,lea:	0,315	0,322	0,327	0,326	0,315	0,318
Měrný tok Hv,arg:	35,213	35,213	35,213	35,213	35,213	35,213
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	35,528	35,535	35,535	35,535	35,540	35,530
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	22,6 C	22,5 C	18,4 C	12,1 C	6,8 C	2,4 C
Ref. tlak v zóně:	-0,2 Pa	-0,2 Pa	-0,5 Pa	-0,9 Pa	-1,2 Pa	-1,5 Pa
Měrný tok Hv,lea:	0,321	0,320	0,327	0,326	0,315	0,311
Měrný tok Hv,arg:	35,213	35,213	35,213	35,213	35,213	35,213
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	35,534	35,533	35,540	35,539	35,528	35,524

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 35,533 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 42,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
Okno	J	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh		Způsob stanovení celk. činitele stínění		Orientace
Okno	J	H x B	F,hor	-----	-----	výplň otvoru není stíněna		

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), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinou okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno	4,1	0,85	0,75/0,25	1,00/1,00	1,000	J (90°)
Stěna	57,65	0,60	-----	-----	1,000	J (90°)
Stěna	62,7	0,60	-----	-----	1,000	S (90°)
Stěna	28,05	0,60	-----	-----	1,000	Z (90°)
Stěna	28,05	0,60	-----	-----	1,000	V (90°)
Strop	40,38	0,60	-----	-----	1,000	H (45°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fg je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. 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 souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	-276,0	-771,4	-791,2	-657,8	-693,7	-744,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	-769,1	-617,4	-725,5	-800,6	-1000,3	-1185,4

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: RD
 Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 18,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ne
 Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Prům. měrný tepelný tok větráním Hv: 35,533 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Ht,d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami Ht,tb: 599,137 W/K
 Měrný ustálený tok zeminou Ht,g: 20,008 W/K
 Měrný tok nevytápěnými prostory Ht,u: ---
Výsledný měrný tepelný tok H: 654,678 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	28,984	0,478	---	-0,276	0,202	---	100,0	28,984
2	23,190	0,385	---	-0,771	-0,386	---	100,0	23,190
3	18,532	0,387	---	-0,791	-0,405	---	100,0	18,532
4	10,517	0,339	---	-0,658	-0,319	---	100,0	10,517
5	2,157	0,322	---	-0,694	-0,372	---	100,0	2,157
6	-4,318	0,302	---	-0,744	-0,442	---	100,0	-4,318
7	-7,946	0,312	---	-0,769	-0,457	---	100,0	-7,946
8	-7,772	0,322	---	-0,617	-0,296	---	100,0	-7,772
9	-0,609	0,343	---	-0,726	-0,383	---	100,0	-0,609
10	10,345	0,385	---	-0,801	-0,416	---	100,0	10,345
11	18,946	0,411	---	-1,000	-0,589	---	100,0	18,946
12	27,242	0,474	---	-1,185	-0,711	---	100,0	27,242

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 akumulačních 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: 119,266 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
Okno	J	2,243	6,502	0,000	0,00	3,0	3,0

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.

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	31,504	---	---	---	31,504	---	0,303	---
2	25,206	---	---	---	25,206	---	0,303	---
3	20,144	---	---	---	20,144	---	0,303	---
4	11,431	---	---	---	11,431	---	0,303	---
5	2,345	---	---	---	2,345	---	0,303	---
6	---	---	---	---	---	---	0,303	---
7	---	---	---	---	---	---	0,303	---
8	---	---	---	---	---	---	0,303	---
9	---	---	---	---	---	---	0,303	---
10	11,244	---	---	---	11,244	---	0,303	---
11	20,593	---	---	---	20,593	---	0,303	---
12	29,610	---	---	---	29,610	---	0,303	---

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).

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 619,1 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 261,3 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,34 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 2,37 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 1,0 m²/m³

Rozložení průměrných ročních měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tepelný tok H:	---	654,678	100,00 %
z toho:	Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	---	35,533	5,43 %
	Měrný ustálený tep. tok zeminou Ht,g:	---	20,008	3,06 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Ht,u:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami Ht,tb:	---	52,261	7,98 %
	Měrný tok kcemi ve styku s vnějším vzduchem Ht,d:	---	546,876	83,53 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Podlaha:	40,38	20,008	3,06 %
	Okno:	4,10	12,312	1,88 %
	Stěna:	176,45	494,755	75,57 %
	Strop:	40,38	39,810	6,08 %

Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových prům. měrných tep. toků jednotlivými zónami Hc: 654,678 W/K
 Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění: 18,0 C
Orientační tep. ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C): 21,60 kW
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 262,0 m³
 Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 2,50 W/m³K
 Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 183,7 kWh/(m³.a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 619,1 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy: 261,3 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,34 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 2,37 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 119,266 GJ **33,129 MWh**
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 262,0 m³
 Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 80,8 m²
 Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 126,4 kWh/(m³.a)
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 410 kWh/(m².a)
 Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 2405.