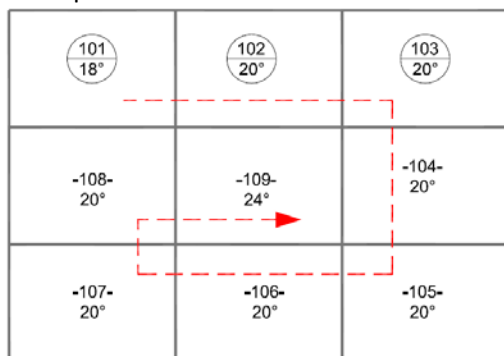


Zadání

Určete tepelnou ztrátu každé místnosti zadaného objektu dle ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. Při výpočtu využijte formulář pro výpočet tepelných ztrát, který je v příloze tohoto cvičení.

Postup výpočtu

1. Označení místností číslem a určení výpočtové vnitřní teploty $\theta_{int,i}$ [°C] pro vytápěné místnosti – viz. příloha P1



Pozn. Čísla místností se v rámci jednoho objektu neopakují. V podzemním podlaží se značí místnosti např. 001, 002,..., v 1.NP 101, 102,..., ve 2.NP 201, 202,...atd.

Pro přehlednost a snadnější orientaci ve výpočtovém formuláři můžeme jednotlivé konstrukce značit následujícím způsobem:

SO	Stěna ochlazovaná (do exteriéru); např. S01, S02,...
SN	Stěna neochlazovaná (vnitřní); např. SN1, SN2,..
Pdl	Podlaha
Str	Strop
Sch	Střecha
OZ	Okno zdvojené
DO	Dveře ochlazované (do exteriéru)
DN	Dveře vnitřní

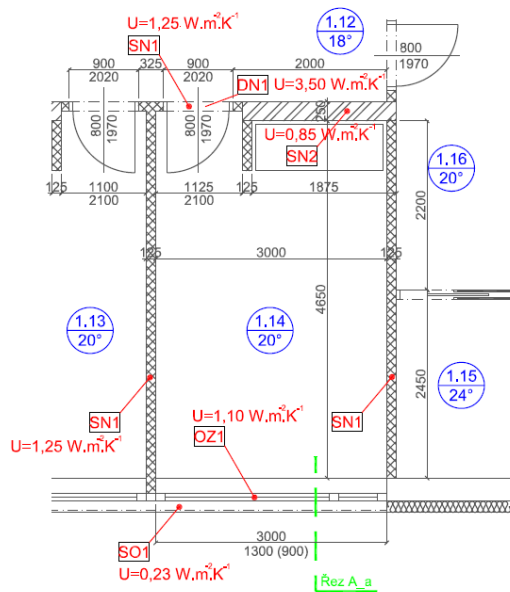
2. Vyplnění formuláře pro výpočet tepelných ztrát

K vyplnění formuláře jsou potřeba stavební výkresy s kótami jako podklad pro výpočet ploch konstrukcí, znalost součinitelů prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce a také okrajové podmínky (venkovní výpočtová teplota θ_e , vnitřní výpočtová teplota $\theta_{int,i}$, teplota ve vedlejších nevytápěných prostorách a místnostech θ_u a teplota zeminy přiléhající ke konstrukci θ_g).

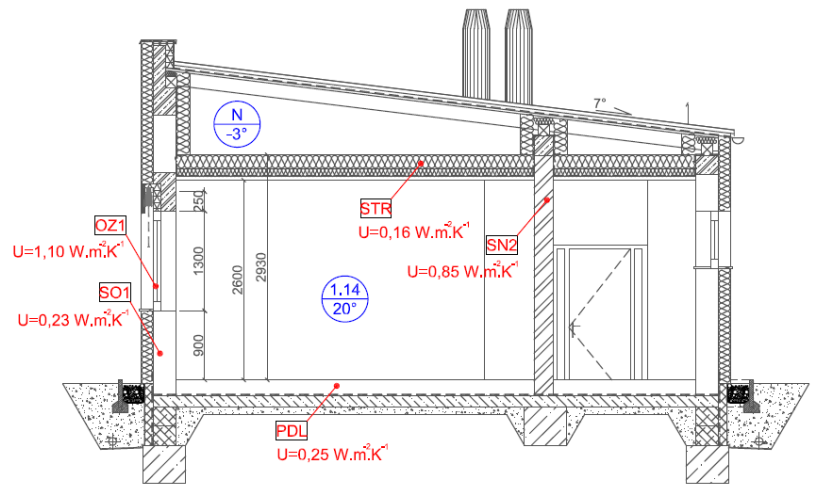
Při vyplňování formuláře postupujeme dle výpočtových vztahů uvedených v ČSN EN 12 831.

3. Příklad výpočtu tepelných ztrát pro jednu místnost – 1.14 Ložnice

Půdorys



Řez A_a



Tepelné ztráty prostupem

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí

Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	4,9	0,23	0,02	0,25	1	2,20
OZ1	Okno zdvojené	3,9	1,10	0	1,10	1	4,29

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**6,49** e_k korekční činitel zahrnující exponování, klimatické podmínky....1

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem

Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
STR	Strop pod půdou	13,95	0,16	0,02	0,18	0,72	1,81

Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)**1,81** b_u součinitel redukce teploty, θ_u teplota v nevytápěném prostoru – viz. příloha P2

$$b_u = (\theta_{m,i} - \theta_u) / (\theta_{m,i} - \theta_e) = (20 - (-3)) / (20 - (-12)) = 0,72$$

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty

Stavební konstrukce					
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
SN1	Stěna do chodby	4,33	1,25	0,063	0,34
DN1	Dveře do chodby	1,82	3,50	0,063	0,40
SN2	Stěna do chodby	5,86	0,85	0,063	0,32
SN1	Stěna ke koupelně	7,18	1,25	-0,13	-1,17

Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)**-0,11** f_{ij} součinitel redukce teploty, zahrnuje rozdíl mezi teplotou přilehlého prostoru a venkovní výpočtovou teplotou

$$f_{ij, chodba} = (\theta_{m,i} - \theta) / (\theta_{m,i} - \theta_e) = (20 - 18) / (20 - (-12)) = 0,063$$

$$f_{ij, koupelna} = (20 - 24) / (20 - (-12)) = -0,13$$

Tepelné ztráty zeminou

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PDL	Podlaha na zemině	13,95	0,18	2,51	1,45	0,5	1	0,725
				$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$				

Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)**1,82**

B'	charakteristické číslo budovy stanoveno pro celou budovu Obvod budovy 63 m, zastavěná plocha budovy 197 m ² ; $B' = A/0,5 \cdot P = 197/0,5 \cdot 63 = 6,25$					
U_{equiv,k}	ekvivalentní součinitel prostupu tepla konstrukce v kontaktu se zemínou (s vlivem zeminy) – viz. příloha P3					
f_{g1}	opravný součinitel, uvažující vliv roční změny průběhu venkovní teploty, stanovena národní hodnota					
f_{g2}	opravný teplotní součinitel, zahrnující rozdíl mezi roční průměrnou venkovní teplotou a výp. venkovní teplotou $f_{g2} = (\theta_{int,i} - \theta_{m,e}) / (\theta_{int,i} - \theta_e) = (20 - 4) / (20 - (-12)) = 0,5$					
G_w	opravný součinitel na vliv spodní vody; je-li předpokládána hladina méně než 1 m od úrovně podlahy suterénu, uvažuje se 1,15. Jinak je roven 1					
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$						10,01
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)	
	20	-12	32	10,01	320	

Tepelná ztráta větráním – přirozené větrání

Objem místnosti V _i (m ³)	Výpočtová venkovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
			n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)
40,9	-12	20	0,5	20,45
Počet nechráněných otvorů	n ₅₀	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i} (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	7,36
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
20,45	6,95	32	223	

n násobnost výměny vzduchu, závisí na typu místnosti, hodnoty viz. příloha P4

n₅₀ hodnota intenzity výměny vzduchu při rozdílu tlaku 50 Pa zjištěna měřením, hodnota závisí na stupni těsnosti obvodového pláště budovy a způsobu větrání, doporučené hodnoty viz. příloha P5

e_i stínící součinitel, závislý na poloze budovy v krajině, viz. příloha P6

ε_i korekční součinitel na výšku od úrovně terénu (tzn. především vliv větru ve vyšších podlažích); jeho hodnota je dle středu výšky místnosti od úrovně terénu (0 až 10 m – 1; nad 10 m do 30 m – 1,2; nad 30 m – 1,5)

V_{min,i} nejmenší požadované množství vzduchu z hygienických důvodů, $V_{min,i} = n_{min} \cdot V$

V_{inf,i} množství vzduchu, které projde do budovy díky infiltraci pláště, $V_{inf,i} = 2 \cdot V \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \epsilon_i$

Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost 1.14 - ložnice

$$\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH} = 320,32 + 222,5 = 543 \text{ W}$$

Návrhový tepelný výkon pro místnost se stanoví na základě součtu tepelné ztráty prostupem všech konstrukcí ohraničujících místnost a větráním. Je-li to nutné (u přerušované vytápěných prostor) je v tepelném výkonu zahrnut zátopový tepelný výkon.

Přílohy

P1 Vnitřní výpočtové teploty dle ČSN EN 12831 a doporučené relativní vlhkosti vzduchu dle ČSN 060210

Druh vytápěné místnosti		Výpočtová vnitřní teplota	Relativní vlhkost vzduchu
		$\theta_{int,i}$ [°C]	ρ_{ai} [%]
1	Obytné budovy		
1.1	trvale užívané		
	obývací místnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje	20	60
	kuchyně	20	60
	koupelny	24	90
	klozety	20	60
	vytápěné vedlejší místnosti (předsíň, chodby aj.)	15	60
	vytápěná schodiště	10	60
1.2	občasné užívané (rekreační)		
	- v době provozu		
	obývací místnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje	20	60
	kuchyně	20	60
	koupelny	24	90
	klozety	20	60
	vytápěné vedlejší místnosti (předsíň, chodby aj.)	15	60
	vytápěná schodiště	10	60
	- mimo provoz	5	80
2	Administrativní budovy		
	kanceláře, čekárny, zasedací síně, jídelny	20	60
	vytápěné vedlejší místnosti (chodby, hlavní schodiště, klozety aj.)	15	60
	vytápěná vedlejší schodiště	10	70
	haly, místnosti s přepážkami	18	70
3	Školní budovy		
	učebny, kreslírny, rýsovný, kabinety, laboratoře, jídelny	20	60
	učební dílny	18	65
	tělocvičny	15	70
	šatny u tělocvičen	20	60
	lázně a převlékárny	24	90
	ordinace a ošetřovny	24	80
	vytápěné vedlejší místnosti chodby, schodiště, klozety, šatny jen pro svrchní oděv aj.)	15	
	mateřské školy		
	- učebny, herny, lehárny	22	50
	- šatny pro děti	20	60
	- umývárny pro děti, WC	24	80
	- izolační místnosti	22	50
4	Zdravotnická zařízení		
4.1	jesle		
	učebny, herny, lehárny	22	50
	šatny pro děti	20	60
	umývárny pro děti, WC	24	80
	izolační místnosti	22	50
4.2	zdravotnická střediska, polikliniky, ordinace	24	50
	čekárny, chodby, WC	20	60
4.3	nemocnice		
	pokoje pro nemocné	22	60
	vyšetřovny, přípravny	24	80
	koupelny	24	90
	operační sály	25	70
	předsíně, chodby, WC, schodiště	20	60

4.4	domovy důchodců		
	obývací místnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, kuchyně	20	60
	koupelny	24	90
	klozety	20	60
	vytápěné vedlejší místnosti (předsíně, chodby aj.)	15	60
	vytápěná schodiště	10	60
5	Ostatní zdravotnická zařízení a speciální požadavky - viz Sborník technických řešení (Tepelně technická zařízení - Zdravoprojekt Praha)		
	Obchodní		
	prodejní místnosti všeobecně	20	60
	prodej trvanlivých potravin	18	60
	prodej masa, mléčných výrobků, ovoce	15	70
	vytápěné vedlejší místnosti (chodby, klozety, aj.)	15	70
	vytápěná schodiště	10	70
	kancelářské místnosti	20	60
	chladírny	2 až 5	80
	sklady	dle požadavků	70 až 90
6	Hotely a restaurace		
	pokoje pro hosty	20	60
	koupelny	24	90
	hotelové haly, zasedací místnosti, jídelny, sály	20	60
	hlavní schodiště	15	70
	kuchyně	24	80
	vedlejší místnosti (chodby, klozety, aj.)	15	70
	vedlejší schodiště	10	70
7	Koleje a ubytovny		
	pokoje, hovorny, společenské místnosti	20	60
	společná noclehárna	16 až 18	60
	umývárny	24	80
	zařízení mimo provoz	5	80
8	Divadla, kina, koncertní sály a jiné kulturní místnosti		
	hlediště a sály včetně přilehlých prostorů	20	60
	chodby, schodiště, klozety	15	70
	kancelářské místnosti	20	60
	šatny pro účinkující	22 až 24	60
	koupelny	24	90
	výstavní sály, depozitáře (nebo dle zvláštních požadavků)	15	55
9	Sportovní budovy		
9.1	sportovní haly		
	tělocvičny, haly	15	70
	šatny, převlékárny	22	60
	umývárny, sprchy, místnosti pro masáž	24	90
9.2	bazénové haly		
	pro dospělé	28	85
	pro děti	30	80
	klidný provoz (zakrytá hladina)	15	70
	sprchy	24	90
	šatny	22	80
9.3	sauny		
	sauny	115	0
	prohřívárny	10	90
	ochlazovny	22	60
	odpočívárny	22	60
9.4	zimní stadiony		
	tréninkové haly (bez diváků)	-5	90
	haly s diváky	15 až 20	75
10	Nádraží, letiště		
	čekárny, letištní odbavovny (uzavřené)	20	60
	nádražní haly (uzavřené)	15	70

11	Zemědělské stavby		
11.1	stájové		
	zateplené stáje pro dojnice	14	85
	výkrm skotu	6	95
	odchov mladého dobytka	6	85
	dochov selat	18 až 21	75
	nosnice	20	50
	bahnice s jehňaty	6	80
11.2	pěstební		
	pěstírny žampionů (krátkodobě při desinfekci)	60	100
	pěstírny plodnic žampionů čekankových puků	16 až 18	90
	naklíčovny brambor	12	90
11.3	skladovací		
	sklady brambor	2 až 5	92
	chladírny ovoce a zeleniny	viz ČSN 14 8102	
12	Průmyslové stavby		
12.1	průmysl hutního a těžkého stojírenství		
	válcovny, slévárny, opracování a tvarování oceli	16	49
	válcování a lisování za tepla, provozy pecí, vychlazování odlitků, kovářny lehké a střední	20	45
12.2	průmysl hutní		
	elektrolýza zinku	18	61 až 75
	válcovací trať na ploché předvalky, tepelné provozy	20	45
	Thomassování a Bessemerování	25	30
	tažení a válcování trub za studena, svařované trouby	16	49
	výroba vysokopevných trub	16	50 až 60
12.3	průmysl strojírenský		
	závod kovových konstrukcí, výroba armatur, nářadovny, svařovny	16	49
	mechanické dílny, výroba elektrotechniky - jemná montáž	16 až 18	60
	výroba měřidel, nářadí, ložisek, drobná výroba kovodělná	16 až 20	60
12.4	průmysl stavebních hmot	16	50 až 60
12.5	průmysl sklářský, keramický a porcelánu		
	výroba skleněné přize	20 až 26	60 až 65
	místnost pro řezání	18	15
	kontrola vrstvy vinylu	13	15
	pece pro sušení vinylu	60 až 65	5
	tavení skla	25	30
12.6	průmysl dřevařský	16	49
12.7	průmysl papírenský		
	sklad papíru	15 až 27	40 až 60
	řezání, klížení, vázání	15 až 20	50 až 60
	haly papírenských stolů	20	75
12.8	průmysl polygrafický		
	tiskárny	20 až 24	60 až 65
	kamenotisk	15 až 24	40 až 60
12.9	filmový průmysl		
	sušení filmů	28 až 32	20 až 50
	kondicionování filmů, řezání, perforování, balení	19 až 24	60 až 65
	filmové laboratoře	20 až 26	45 až 60
	sklad filmů	16 až 24	40 až 65
12.10.	průmysl textilní		
	bavlnářské přádelny	22 až 24	50 až 65
	bavlnářské tkalcovny	20 až 24	60 až 75
	hedvábnické tkalcovny	20 až 24	65 až 75
	přádelny vlněných přízí	20 až 24	60 až 75
	vlnářské tkalcovny	20 až 24	65 až 75
	lnářské přádelny	20 až 24	60 až 75
	lnářské tkalcovny	20 až 24	65 až 75
	pletařský průmysl	20 až 24	60 až 75
12.11	průmysl kožedělný a obuvnický		

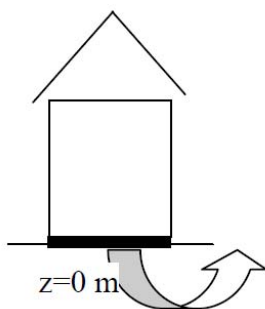
	sklady kožešin	0 až 15	40 až 70
	sklady koží	15 až 22	40 až 65
12.12	průmysl potravinářský		
12.12.1	cukrovinky čokoláda		
	náplně pro povlečení	23 až 26	45
	ruční namáčení	16 až 18	45 až 50
	balení	19	45 až 50
	skladování bonbónů	13 až 15	50
	výroba pastilek	17	40 až 60
	ochlazování a balení	21 až 24	40 až 45
	sklad ořechů	2 až 13	50 až 70
12.12.2	pekárny		
	sklad surovin	22 až 26	60
	těstárny, kynárny a tvarování	26	60
	provozy s pecemi	26	65
	výroba pečiva	23 až 25	60
	výroba trvanlivého pečiva	27	60
12.12.3	mlékárny		
	stáčení mléka, výroba másla	18 až 20	80
	výroba tvarohu	15 až 20	90
	výroba a plnění krémů	18 až 20	90
	pasterace	10 až 24	45 až 90
12.12.4	pivovary		
	sladovny	10	90
	varny	5 až 45	60 až 90
	spilky	5 až 10	60 až 90
	ležácké sklepy otevřené	2	80 až 90
12.12.5	sklady potravin		
	chladírny		
	chladírny ovoce a zeleniny dle druhu	-1 ± 7	90
	chladírny masa	0 ± 2	90
	chladírny ryb	-2 ± 1	80 až 90
	mrazírny		
	mrazírny ovoce a zeleniny	-18 až -23	
	mrazírny masa, zvěřiny a ryb	-30 až -35	
	sklady potravin	10	70
12.13	průmysl zdravotnický		
	lisování tabletek	25	40
	sklad prášků a balírna	24	35
	mletí, výroba ampulek biologická výroba	24 až 26	35
	jádrový extrakt	24 až 26	10 až 15
	séra	23 až 26	30
	místnost pro větší zvířata	24 až 27	40 až 50
	místnost pro malá zvířata	23 až 26	50 až 55
	mikroanalýza	27	50
12.14	tabákový průmysl		
	místnost vah, vlhčení, vanové vlhčící jednotky, rozběrna, třídírna, řezárna	20 až 26	70 až 80
	sklad řezaného tabáku, hala cigaretových strojů	20 až 26	65
	sušení hotových cigaret	28 až 32	nízká
	sklad hotových cigaret	20 až 26	60 až 70
	fermentace tabáku	25 až 60	měnitelná
12.5	průmysl obslužný		
	vodojemy, manipulační komory, malé čistírny odpadních vod, úpravní vod	1	90
	trafostanice	-	80 až 90
	U všech typů objektů, není-li uvedeno jinak, platí:		
	svlékárny	10	60
	šatny		
	- jen pro odkládání svrchního oděvu	15	60
	- pro převlékání	20	60
	umývárny		

	- jen pro mytí do půl těla	22	80
	- sprchy a převlékárny u sprch	24	90
	hygienické koutky pro ženy	24	60
	kancelářské místnosti, vrátnice apod.	20	60
	chodby, kloby a jiné vedlejší místnosti	15	70
	vytápěná schodiště	10	70
13	Různé místnosti		
	jídelny	20	60
	kuchyně (pro hromadné stravování)	15	80
	garáže a jiné místnosti chráněné proti mrazu	5	80

P2 Teplota v sousedních nevytápěných místnostech dle ČSN 060210

Druh nevytápěných místností			Teplota v sousedních nevytápěných místnostech			
			t_{ie} [°C]			
			při výpočtové venkovní teplotě			
			t_e [°C]			
			-12	-15	-18	-21
1	Podstřešní prostory (půdy)	netěsná krytina	-6	-9	-12	-15
		těsná krytina				
		- bez tepelné izolace	-3	-6	-9	-12
		- s tepelnou izolací	0	0	-3	-6
2	Vzduchová mezera u větraných dvouplášťových střech ¹⁾		-9	-12	-15	-18
3	Místnosti sousedící	převážně s vytápěnými místnostmi, např. vnitřní chodby apod.	15			
		zčásti s vytápěnými místnostmi a zčásti s venkovním prostředím				
		- bez venkovních dveří	+6	6	3	3
		- s venkovními dveřmi; také vnitřní schodiště	0	0	-3	-3
		převážně s venkovním prostředím, s nímž jsou spojeny venkovními dveřmi	-3	-6	-9	-12
4	Sklepy a jiné suterénní nevytápěné místnosti	zcela pod terénem	+5 až +10			
		částečně nad terénem				
		- nevětrané	3	3	0	0
		- větrané	0	0	-3	-3
5	Zřídka vytápěné místnosti	ve stejné budově	15			
		v sousední budově	10			
6	Kotelny, výměňkové stanice, strojovny		+15 až +20			

P3 Ekvivalentní součinitel prostupu tepla pro podlahu na terénu



B'	$U_{equiv, bf}$ W/m ² K				
	neizolovaná	$U_{podl} = 2,0$	$U_{podl} = 1,0$	$U_{podl} = 0,5$	$U_{podl} = 0,25$
2	1,30	0,77	0,55	0,33	0,17
4	0,88	0,59	0,45	0,30	0,17
6	0,68	0,48	0,38	0,27	0,17
8	0,55	0,41	0,33	0,25	0,16
10	0,47	0,36	0,30	0,23	0,15
12	0,41	0,32	0,27	0,21	0,14
14	0,37	0,29	0,24	0,19	0,14
16	0,33	0,26	0,22	0,18	0,13
18	0,31	0,24	0,21	0,17	0,12
20	0,28	0,22	0,19	0,16	0,12

P4 Násobnost výměny vzduchu – hygienické minimum dle ČSN EN 12 831

Typ místnosti	$n_{\min} (h^{-1})$
Obytné místnosti	0,5
Kuchyně a koupelny bez oken	1,5
Kanceláře	1,0
Zasedací místnosti, třídy, apod.	2,0

P5 Doporučené hodnoty stupně těsnosti obálky budovy dle ČSN 73 0540

Větrání	$n_{50,N}$
Přirozené nebo kombinované	4,5
Nucené	1,5
Nucené se ZZT	1,0
Nucené se ZZT pro objekty se zvláště nízkou potřebou tepla pro vytápění	0,6

P6 Stínící součinitel e

Poloha (třída zastínění)	Bez oken	1 okno	Více oken
Nechráněná (žádné)	0	0,03	0,05
Průměrně chráněná (mírné zastínění)	0	0,02	0,03
Velmi chráněná (velké stínění)	0	0,01	0,02

Formulář pro zápis tepelných ztrát

(zjednodušená metoda pro stanovení lineárních tepelných ztrát)

Ozn. místnosti	Název místnosti	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$ [°C]

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							

Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$								
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)								

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)		

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.

Objem místnosti V_i (m ³)	Výpočtová ven- kovní teplota θ_e	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
Počet nechráně- ných otvorů	n_{50}	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$ (m ³ /h)
Výpočet tepelné ztráty větráním				
max. z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	

Výpočet návrhového tepelného výkonu (pro budovu s přirozeným větráním) - přehled

Místnost	Tepelný výkon pro tepelné ztráty prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)	Tepelný výkon pro tepelné ztráty větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	Zátopový tepelný výkon $\Phi_{RH,i}$ (W)	Celkový tepelný výkon $\Phi_{HL,i}$ (W)
Celkem				