

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



TEPELNÉ ZTRÁTY

PROSTUPEM A VĚTRÁNÍM

Příloha: P1

Bakalářská práce: Vytápění a větrání rodinného
domu

Katedra: Technických zařízení budov

Bendová Andrea

1 TABULKY TEPELNÝCH ZTRÁT PROSTUPEM A VĚTRÁNÍM PRO JEDNOTLIVÁ PODLAŽÍ

Označení	Název	Plocha Ai [m ²]	Objem Vm [m ³]	Teplota θi [C°]	Vlhkost φi [%]	Int. větrání n [1/h]	Dávka venk. vzduchu (osoby) [m ³ /h]	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu) [m ³ /h]	Potřebný objem přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Návrhová ztráta prostupem ΦT,i [W]	Návrhová ztráta větráním ΦV,i [W]	Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor ΦHL,i [W]
OBYTNÁ ČÁST 1NP												
1.01	Zádvěří	10.79	31.61	20	60	0.5	-	-	15.80	166.61	168.21	334.82
1.02	Chodba + schodiště	18.02	52.80	20	60	0.5	-	-	26.40	224.28	280.99	505.27
1.03	Prádelna	1.84	5.38	20	60	0.5	-	-	-	TEMPEROVANÝ POSTOR		
1.04	WC	1.80	5.27	24	60	1.5	-	50	50	84.16	0.00	84.16
1.05	Koupelna	2.85	8.34	24	90	1.5	-	175	175	116.71	232.85	349.56
1.06	Pokoj pro hosty	20.28	59.41	20	60	0.5	75	-	75	332.02	798.34	1130.35
1.07	Technická místnost	6.66	19.52	18	60	0.5	-	-	9.76	-49.55	97.41	47.86
1.08	Komora	1.79	5.24	18	60	0.5	-	-	-	TEMPEROVANÝ POSTOR		
1.09	Chodba	1.43	4.18	20	60	0.5	-	-	-	TEMPEROVANÝ POSTOR		
Samostatný úsek - BAZÉN*												
1.10	Bazén	38.23	112.01	28.00	65	2.0	-	415.00	415.00	1651.22	838.30	2489.52
											Σ	4941.55

Označení	Název	Plocha Ai [m ²]	Objem Vm [m ³]	Teplota θi [C°]	Vlhkost φi [%]	Int. větrání n [1/h]	Dávka venk. vzduchu (osoby) [m ³ /h]	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu) [m ³ /h]	Potřebný objem přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Návrhová ztráta prostupem ΦT,i [W]	Návrhová ztráta větráním ΦV,i [W]	Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor ΦHL,i [W]
OBYTNÁ ČÁST 2NP												
2.01	Obývací pokoj	27.65	81.00	20	60	0.50	100.00	-	100.00	359.41	1064.45	1423.86
2.02	Chodba + schodiště	18.00	50.04	20	60	0.50	-	-	25.02	123.76	266.32	390.09
2.03	Kuchyně + jídelna	27.65	81.00	20	60	0.50	100.00	150.00	150.00	335.86	1596.67	1932.53
2.04	Pracovna	7.75	22.71	20	60	0.50	25.00	-	25.00	62.69	266.11	328.80
2.05	Koupelna	2.91	8.53	20	90	1.50	25.00	75.00	75.00	17.52	0.00	17.52
2.06	Spíž - nevytápěno	1.83	5.36	20	60	0.50	-	-	-	TEMPEROVANÝ PROSTOR		
											Σ	4092.80

Označení	Název	Plocha Ai [m ²]	Objem Vm [m ³]	Teplota θi [C°]	Vlhkost φi [%]	Int. větrání n [1/h]	Dávka venk. vzduchu (osoby) [m ³ /h]	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu) [m ³ /h]	Potřebný objem přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Návrhová ztráta prostupem ΦT,i [W]	Návrhová ztráta větráním ΦV,i [W]	Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor ΦHL,i [W]
OBYTNÁ ČÁST 3NP												
3.01	Ložnice	16.49	48.32	20	60	0.5	50	-	50	213.83	532.22	746.06
3.02	Koupelna	5.72	16.76	24	90	1.5	25	175	175	230.09	232.85	462.94
3.03	Pokoj	12.58	36.87	20	60	0.5	25	-	25	217.54	266.11	483.66
3.04	Pokoj	14.17	41.51	20	60	0.5	25	-	25	225.00	266.11	491.12
3.05	Koupelna	8.38	24.54	24	90	1.5	25	200	200	253.22	266.11	519.33
3.06	Chodba + schodiště	23.14	67.80	20	60	0.5	-	-	33.90	157.94	360.83	518.77
3.07	Předsíň	4.52	13.24	20	60	0.5	-	-	6.62	3.99	70.49	74.48
											Σ	3296.35

2 TABULKY TEPELNÝCH ZTRÁT PROSTUPEM A VĚTRÁNÍM PO JEDNOTLIVÝCH MÍSNOSTECH

1NP

Místnost 1.01 (zádveří)						
Výpočet tepelné ztráty prostupem						
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]	
SO	Vnější stěna	15.031	0.16	1	2.40	
SN1	Stěna k bazénu	13.358	0.31	-0.3125	-1.29	
DN1	Dveře venkovní	3	0.93	1	2.79	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)					3.90	
Tepelná ztráta zeminou						
Ozn.Kce	Popis	Plocha Ak [m ²]	Uequiv,k	fg1/fg2	Gw	HT,ig
PDL	Podlaha nad zeminou	10.787	0.17	1.45/0.491	1	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou HT,ig= (Σ Ak.Uequiv,k). fg1. fg2.Gw (W/K)					1.31	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT,i = HT,ie + HT,iue+ HT,ij+ HT,ig						
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)		
20	-12	32	5.21	166.61		
Výpočet tepelné ztráty větráním						
Objem místnosti Vm [m ³]	Intenzita větrání n [1/h]	Výměna vzduchu Vi = Vm.n [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K] Hv,i=Vi.p.cp *			
31.61	0.5	15.80	5.26			
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HV,i	Návrhová ztráta větráním Φ _{V,i} (W)		
20	-12	32	5.26	168.21		
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} +Φ _{RH,i} [W]						
Φ _{HL,i} =	334.82		W			

Místnost 1.02 (chodba + schodiště)						
Výpočet tepelné ztráty prostupem						
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	U _k [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]	
SO	Vnější stěna	23.122	0.16	1	3.70	
SN1	Stěna k tech.místnosti	5.339	1.1	0.0625	0.37	
DN1	Dveře vnitřní	2	2	0.0625	0.25	
OT1	Okno trojsklo 1	0.36	0.71	1	0.26	
OT2	Okno trojsklo 2	0.36	0.71	1	0.26	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)						4.83
Tepelná ztráta zeminou						
Ozn.Kce	Popis	Plocha Ak [m ²]	Uequiv,k	fg1/fg2	Gw	HT,ig
PDL	Podlaha nad zeminou	18.019	0.17	1.45/0.491	1	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou HT,ig= (Σ Ak.Uequiv,k). fg1. fg2.Gw (W/K)						2.18
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT,i = HT,ie + HT,iue+ HT,ij+ HT,ig						
θint,i	θe	θint,i- θe	HT,i	Návrhová ztráta prostupem ΦT,i (W)		
20	-12	32	7.01	224.28		
Výpočet tepelné ztráty větráním						
Objem místnosti Vm [m ³]	Intenzita větrání n [1/h]	Výměna vzduchu Vi = Vm.n [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K] Hv,i=Vi.p.cp *			
52.80	0.5	26.40	8.78			
θint,i	θe	θint,i- θe	HV,i	Návrhová ztráta větráním ΦV,i (W)		
20	-12	32	8.78	280.99		
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor ΦHL,i = ΦT,i+ ΦV,i +ΦRH,i [W]						
ΦHL,i =	505.27	W				

Místnost 1.04 (WC)						
Výpočet tepelné ztráty prostupem						
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	U _k [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]	
SO	Vnější stěna	3.33	0.16	1	0.53	
STR	Stropní konstrukce	1.8	0.58	0.1111	0.12	
SN1	Stěna ke koupelně a pokoji	9.467	1.4	0.111	1.47	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)						2.12
Tepelná ztráta zeminou						
Ozn.Kce	Popis	Plocha Ak [m ²]	Uequiv,k	fg1/fg2	Gw	HT,ig
PDL	Podlaha nad zeminou	1.8	0.17	1.45/0.491	1	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou HT,ig= (Σ Ak.Uequiv,k). fg1. fg2.Gw (W/K)						0.22
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT,i = HT,ie + HT,iue+ HT,ij+ HT,ig						
θint,i	θe	θint,i- θe	HT,i	Návrhová ztráta prostupem ΦT,i (W)		
24	-12	36	2.34	84.16		
Výpočet tepelné ztráty větráním						
Objem místnosti Vm [m ³]	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu) [m ³ /h]	Přiváděný vzduch [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K]			
-	50	50.00	16.63			
θint,i	θe = koupelna	θint,i- θe	HV,i	Návrhová ztráta větráním ΦV,i (W)		
24	24	0	16.63	0.00		
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor ΦHL,i = ΦT,i+ ΦV,i +ΦRH,i [W]						
ΦHL,i =	84.16	W				

Místnost 1.05 (koupelna)						
Výpočet tepelné ztráty prostupem						
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]	
SO	Vnější stěna	10.54	0.16	1	1.69	
STR	Stropní konstrukce	2.8	0.68	0.111	0.21	
SN1	Stěna k pokoji o teplotě 20°C	6.435	1.4	0.111	1.00	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)					2.90	
Tepelná ztráta zeminou						
Ozn.Kce	Popis	Plocha Ak [m ²]	Uequiv,k	fg1/fg2	Gw	HT,ig
PDL	Podlaha nad zeminou	2.845	0.17	1.45/0.491	1	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou HT,ig= (Σ Ak.Uequiv,k). fg1. fg2.Gw (W/K)					0.34	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT,i = HT,ie + HT,iue+ HT,ij+ HT,ig						
θint,i	θe	θint,i- θe	HT,i	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)		
24	-12	36	3.24	116.71		
Výpočet tepelné ztráty větráním						
Objem místnosti Vm [m ³]	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu) [m ³ /h]	Přiváděný vzduch [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K]			
-	175	175.00	58.21			
θint,i	θe = pokoj pro hosty	θint,i- θe	HV,i	Návrhová ztráta větráním Φ _{V,i} (W)		
24	20	4	58.21	232.85		
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor Φ_{HL,i} = Φ_{T,i}+ Φ_{V,i}+Φ_{RH,i} [W]						
Φ_{HL,i} =	349.56	W				

Místnost 1.06 (pokoj pro hosty)						
Výpočet tepelné ztráty prostupem						
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]	
SO	Vnější stěna	17.73	0.16	1	2.84	
SN1	Stěna k pokoji o teplotě 24°C	8.833	1.4	-0.125	-1.55	
SN2	Stěna k pokoji o teplotě 18°C	13.96	1.1	0.0625	0.96	
DN1	Dveře vnitřní ke koupelně	1.6	2	-0.125	-0.40	
OT1	Okno trojsklo + dveře	4.2	0.71	1	2.98	
OT2	Okno trojsklo 2	4.35	0.71	1	3.09	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)					7.92	
Tepelná ztráta zeminou						
Ozn.Kce	Popis	Plocha Ak [m ²]	Uequiv,k	fg1/fg2	Gw	HT,ig
PDL	Podlaha nad zeminou	20.278	0.17	1.45/0.491	1	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou HT,ig= (Σ Ak.Uequiv,k). fg1. fg2.Gw (W/K)					2.45	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT,i = HT,ie + HT,iue+ HT,ij+ HT,ig						
θint,i	θe	θint,i- θe	HT,i	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)		
20	-12	32	10.38	332.02		
Výpočet tepelné ztráty větráním						
Objem místnosti Vm [m ³]	Dávka přiváděného vzduchu (3 osoby) [m ³ /h]	Pož.množství přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K]			
59.41	75	75	24.95			
θint,i	θe	θint,i- θe	HV,i	Návrhová ztráta větráním Φ _{V,i} (W)		
20	-12	32	24.95	798.34		
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor Φ_{HL,i} = Φ_{T,i}+ Φ_{V,i}+Φ_{RH,i} [W]						
Φ_{HL,i} =	1130.35	W				

Místnost 1.07 (technická místnost)						
Výpočet tepelné ztráty prostupem						
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]	
SN1	Stěna k pokoji o teplotě 20°C	16.42	1.1	-0.0666	-1.20	
SN2	Stěna k pokoji o teplotě 28°C	5.57	0.37	-0.3333	-0.69	
STR	Stropní konstrukce	6.663	0.68	-0.0666	-0.30	
DN1	Dveře vnitřní	2	2	-0.0666	-0.27	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT _{i,j} = Σk Ak.Uk.f _{ij} (W/K)					-2.46	
Tepelná ztráta zeminou						
Ozn.Kce	Popis	Plocha Ak [m ²]	Uequiv,k	f _{g1} /f _{g2}	Gw	HT _{ig}
PDL	Podlaha nad zeminou	6.663	0.17	1.45/0.491	1	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou HT _{ig} = (Σ Ak.Uequiv,k). f _{g1} . f _{g2} .Gw (W/K)					0.81	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT _i = HT _{ie} + HT _{iue} + HT _{ij} + HT _{ig}						
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HT _i	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)		
18	-12	30	-1.65	-49.55		
Výpočet tepelné ztráty větráním						
Objem místnosti Vm [m ³]	Intenzita větrání n [1/h]	Výměna vzduchu Vi = Vm.n [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K] Hv _i =Vi.p.cp *			
19.52	0.5	9.76	3.25			
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HV _i	Návrhová ztráta větráním Φ _{V,i} (W)		
18	-12	30	3.25	97.41		
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor Φ_{HL,i} = Φ_{T,i}+ Φ_{V,i}+Φ_{RH,i} [W]						
Φ_{HL,i} =	47.86	W				

Místnost 1.10 (bazén)						
Výpočet tepelné ztráty prostupem						
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]	
SO	Vnější stěna	39.67	0.16	1	6.35	
STR	Stropní konstrukce	19.06	0.58	0.2	2.21	
SCH	Střecha plochá	25.47	0.13	1	3.31	
SN1	Stěna k pokoji o teplotě 20°C	20.45	0.31	0.238	1.51	
SN2	Stěna k pokoji o teplotě 18°C	7.22	0.37	0.2857	0.76	
DN1	Dveře vnitřní chodba	1.6	2	0.238	0.76	
OF1	Francouzské okno	20.54	1.02	1	20.95	
DN1	Dveře vnitřní komora	1.4	2	0.2857	0.80	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné					36.65	
Tepelná ztráta zeminou						
Ozn.Kce	Popis	Plocha Ak [m ²]	Uequiv,k	f _{g1} /f _{g2}	Gw	HT _{ig}
PDL	Podlaha nad zeminou	38.229	0.17	1.45/0.491	1	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou HT _{ig} = (Σ Ak.Uequiv,k). f _{g1} . f _{g2} .Gw (W/K)					4.63	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT _i = HT _{ie} + HT _{iue} + HT _{ij} + HT _{ig}						
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HT _i	Návrhová ztráta prostupem		
28	-12	40	41.28	1651.22		
Výpočet tepelné ztráty větráním						
Objem místnosti Vm [m ³]	Intenzita větrání n [1/h]	Výměna vzduchu Vi = Vm.n [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K] Hv _i =Vi.p.cp *			
112.01	3.705	415.00	139.72			
θ _{int,i}	θ _e *	θ _{int,i} - θ _e	HV _i	Návrhová ztráta větráním		
28	22	6	139.72	838.30		
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor Φ_{HL,i} = Φ_{T,i}+ Φ_{V,i}+Φ_{RH,i} [W]						
Φ_{HL,i} =	2489.52	W				
θ _e * - telota odpovídá vypočtené hodnotě po rekuperaci tepla ve VZT jednotce						

Celková návrhová ztráta prostupem 1.NP - OBYTNÁ ČÁST	$\Phi_{T,i}$ (W)	874.23
Celková návrhová ztráta větráním 1.NP - OBYTNÁ ČÁST	$\Phi_{V,i}$ (W)	1577.80
Návrhový tepelný výkon pro 1.NP $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]	$\Phi_{HL,i}$ (W)	2452.03

Celková návrhová ztráta prostupem 1.NP - BAZÉN	$\Phi_{T,i}$ (W)	1651.22
Celková návrhová ztráta větráním 1.NP - BAZÉN	$\Phi_{V,i}$ (W)	838.30
Návrhový tepelný výkon pro BAZÉN $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]	$\Phi_{HL,i}$ (W)	2489.52

2NP

Místnost 2.01 (obývací pokoj)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn. Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
SO	Vnější stěna	36.541	0.16	1	5.85
PDL+STR	Podlaha + strop	10.32	0.68	-0.125	-0.88
OT1	Okno trojsklo 1	3.6	0.71	1	2.56
OT2	Okno trojsklo 2	5.22	0.71	1	3.71
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty $HT_{,ij} = \sum k A_k U_k f_{ij}$ (W/K)					11.23
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $HT_{,i} = HT_{,ie} + HT_{,iue} + HT_{,ij} + HT_{,ig}$					
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	HT _{,i}	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)	
20	-12	32	11.23	359.41	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti V _m [m ³]	Dávka venkovního vzduchu (4 osoby) [m ³ /h]	Pož.množství přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K]		
81.00	100	100.00	33.26		
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	HV _{,i}	Návrhová ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
20	-12	32	33.26	1064.45	
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]					
$\Phi_{HL,i} =$	1423.86 W				

Místnost 2.02 (chodba + schodiště)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
SO	Vnější stěna	20.977	0.16	1	3.36
OT1	Okno trojsklo 1	0.36	0.71	1	0.26
OT2	Okno trojsklo 2	0.36	0.71	1	0.26
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty $HT_{ij} = \sum k A_k U_k f_{ij}$ (W/K)					3.87
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $HT_i = HT_{ie} + HT_{iue} + HT_{ij} + HT_{ig}$					
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	HT _i	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)	
20	-12	32	3.87	123.76	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti Vm [m ³]	Intenzita větrání n [1/h]	Výměna vzduchu Vi = Vm.n [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K]		
50.04	0.5	25.02	8.32		
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	HV _i	Návrhová ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
20	-12	32	8.32	266.32	
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]					
$\Phi_{HL,i} =$	390.09 W				

Místnost 2.03 (kuchyň + jídelna)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
SO	Vnější stěna	36.331	0.16	1	5.81
PDL	Podlaha k bazénu	16.182	0.58	-0.25	-2.35
OT1	Okno trojsklo 1	2.7	0.71	1	1.92
OT2	Okno trojsklo 2	3.6	0.71	1	2.56
OT3	Okno trojsklo 3	3.6	0.71	1	2.56
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty $HT_{ij} = \sum k A_k U_k f_{ij}$ (W/K)					10.50
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $HT_i = HT_{ie} + HT_{iue} + HT_{ij} + HT_{ig}$					
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	HT _i	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)	
20	-12	32	10.50	335.86	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti Vm [m ³]	Dávka venkovního vzduchu (4 osoby) [m ³ /h]	Pož.množství přiváděného/odváděného vzduchu [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K]		
81.00	100	150.00	49.90		
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	HV _i	Návrhová ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
20	-12	32	49.90	1596.67	
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]					
$\Phi_{HL,i} =$	1932.53 W				

Místnost 2.04 (pracovna)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
SO	Vnější stěna	10.66	0.16	1	1.71
PDL	Podlaha k tech.m.	5.236	0.68	0.0625	0.22
OT1	Okno trojsklo 1	1.5	0.71	1	1.07
PDL	Podlaha k bazénu	2.56	0.58	-0.25	-0.37
STR	Strop ke koupelně	7.8	0.68	-0.125	-0.66
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty $HT_{ij} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)					1.96
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $HT_{i} = HT_{ie} + HT_{iue} + HT_{ij} + HT_{ig}$					
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	HT _i	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)	
20	-12	32	1.96	62.69	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti Vm [m ³]	Dávka přiváděného vzduchu (1 osoba) [m ³ /h]	Pož.množství přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K]		
22.71	25	25.00	8.32		
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	HV _i	Návrhová ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
20	-12	32	8.32	266.11	
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]					
$\Phi_{HL,i} =$	328.80 W				

Místnost 2.05 (koupelna)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
PDL	Podlaha k tech.m.	2.9	0.68	0.1666	0.33
STR2	Strop k chodbě	2.9	0.68	0.1111	0.22
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty $HT_{ij} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)					0.55
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $HT_{i} = HT_{ie} + HT_{iue} + HT_{ij} + HT_{ig}$					
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	HT _i	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)	
20	-12	32	0.55	17.52	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti Vm [m ³]	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu) [m ³ /h]	Přiváděný vzduch [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K] $Hv_i = V_i \cdot \rho \cdot c_p \cdot \theta$		
8.53	175	175.00	58.21		
$\theta_{int,i}$	$\theta_e =$ chodba	$\theta_{int,i} - \theta_e$	HV _i	Návrhová ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
20	20	0	58.21	0.00	
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]					
$\Phi_{HL,i} =$	17.52 W				

Celková návrhová ztráta prostupem 2.NP - OBYTNÁ ČÁST	$\Phi_{T,i}$ (W)	899.24
Celková návrhová ztráta větráním 2.NP - OBYTNÁ ČÁST	$\Phi_{V,i}$ (W)	3193.56
Návrhový tepelný výkon pro 2.NP - OBYTNÁ ČÁST $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]	$\Phi_{HL,i}$ (W)	4092.80

3NP

Místnost 3.01 (ložnice)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
SO	Vnější stěna	20.727	0.16	1	3.32
OT1	Okno trojsklo 1	1.8	0.71	1	1.28
OT2	Okno trojsklo 2	2.7	0.71	1	1.92
SN1	Stěna do koupelen	14.35	1.1	-0.125	-1.97
SCH	Střecha plochá	16.493	0.13	1	2.14
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty $H_{T,ij} = \sum k A_k U_k f_{ij}$ (W/K)					6.68
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)	
20	-12	32	6.68	213.83	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti Vm [m ³]	Dávka venkovního vzduchu (2 osoby) [m ³ /h]	Pož.množství přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním H _{V,i} [W/K]		
48.32	50	50	16.63		
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	H _{V,i}	Návrhová ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	
20	-12	32	16.63	532.22	
Návrhový tepelný výkon pro vytápění prostor $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]					
$\Phi_{HL,i} =$	746.06 W				

Místnost 3.02 (koupelna)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
SO	Vnější stěna	15.95	0.16	1	2.55
SN1	Stěna do sous.prostor o 20°C	7.26	1.1	0.1111	0.89
SN2	Příčka do sous.prostor o 20°C	6.85	1.4	0.1111	1.07
DN1	Dveře vnitřní	1.6	2	0.1111	0.36
DN2	Dveře vnitřní	1.6	2	0.1111	0.36
PDL	Podlaha k obýv.pokoji	5.72	0.68	0.1111	0.43
SCH	Střecha plochá	5.72	0.13	1	0.74
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)					6.39
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT,i = HT,ie + HT,iue+ HT,ij+ HT,ig					
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)	
24	-12	36	6.39	230.09	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti Vm [m ³]	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu) [m ³ /h]	Přiváděný vzduch [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním Hv,i [W/K]		
16.76	175	175	58.21		
θ _{int,i}	θ _e = předsíň	θ _{int,i} - θ _e	HV,i	Návrhová ztráta větráním Φ _{V,i} (W)	
24	20	4	58.21	232.85	
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor ΦHL,i = ΦT,i+ ΦV,i +ΦRH,i [W]					
ΦHL,i =	462.94 W				

Místnost 3.03 (pokoj)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
SO	Vnější stěna	20.284	0.16	1	3.25
OT1	Okno trojsklo 1	2.7	0.71	1	1.92
SCH	Střecha plochá	12.583	0.13	1	1.64
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)					6.80
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT,i = HT,ie + HT,iue+ HT,ij+ HT,ig					
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)	
20	-12	32	6.80	217.54	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti Vm [m ³]	Dávka venkovního vzduchu (1 osoba) [m ³ /h]	Pož.množství přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním Hv,i [W/K]		
36.87	25	25	8.32		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HV,i	Návrhová ztráta větráním Φ _{V,i} (W)	
20	-12	32	8.32	266.11	
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor ΦHL,i = ΦT,i+ ΦV,i +ΦRH,i [W]					
ΦHL,i =	483.66 W				

Místnost 3.04 (pokoj)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
SO	Vnější stěna	17.68	0.16	1	2.83
OT1	Okno trojsklo 1	2.25	0.71	1	1.60
OT2	Okno trojsklo 2	2.7	0.71	1	1.92
SN1	Stěna do koupelny	8.39	1.1	-0.125	-1.15
SCH	Střecha plochá	14.167	0.13	1	1.84
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)					7.03
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT,i = HT,ie + HT,iue+ HT,ij+ HT,ig					
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)	
20	-12	32	7.03	225.00	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti V _m [m ³]	Dávka venkovního vzduchu (1 osoba) [m ³ /h]	Pož.množství přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním H _{v,i} [W/K]		
41.51	25	25	8.32		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{v,i}	Návrhová ztráta větráním Φ _{v,i} (W)	
20	-12	32	8.32	266.11	
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor Φ_{HL,i} = Φ_{T,i}+ Φ_{v,i}+Φ_{RH,i} [W]					
Φ_{HL,i} =	491.12 W				

Místnost 3.05 (koupelna)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
SO	Vnější stěna	10.66	0.16	1	1.71
SN1	Stěna do sous.prostor o 20°C	15.76	1.1	0.1111	1.93
SN2	Příčka do sous.prostor o 20°C	8.8	1.4	0.1111	1.37
DN1	Dveře vnitřní	1.6	2	0.1111	0.36
PDL	Podlaha k pracovně	7.8	0.68	0.1111	0.59
SCH	Střecha plochá	8.375	0.13	1	1.09
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)					7.03
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT,i = HT,ie + HT,iue+ HT,ij+ HT,ig					
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)	
24	-12	36	7.03	253.22	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti V _m [m ³]	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu) [m ³ /h]	Přiváděný vzduch [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K] H _{v,i} =V _i .p.cp *		
24.54	200	200.00	66.53		
θ _{int,i}	θ _e = chodba	θ _{int,i} - θ _e	H _{v,i}	Návrhová ztráta větráním Φ _{v,i} (W)	
24	20	4	66.53	266.11	
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor Φ_{HL,i} = Φ_{T,i}+ Φ_{v,i}+Φ_{RH,i} [W]					
Φ_{HL,i} =	519.33 W				

Místnost 3.06 (chodba + schodiště)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
SO	Vnější stěna	20.977	0.16	1	3.36
SN2	Příčka koupelny	8.8	1.4	-0.125	-1.54
OT1	Okno trojsklo 1	0.36	0.71	1	0.26
OT2	Okno trojsklo 2	0.36	0.71	1	0.26
DN1	Dveře vnitřní	1.6	2	-0.125	-0.40
SCH	Střecha plochá	23.139	0.13	1	3.01
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)					4.94
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT,i = HT,ie + HT,iue+ HT,ij+ HT,ig					
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)	
20	-12	32	4.94	157.94	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti Vm [m ³]	Intenzita větrání n [1/h]	Výměna vzduchu Vi = Vm.n [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním Hv,i [W/K]		
67.80	0.5	33.90	11.28		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HV,i	Návrhová ztráta větráním Φ _{V,i} (W)	
20	-12	32	11.28	360.83	
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor Φ_{HL,i} = Φ_{T,i}+ Φ_{V,i}+Φ_{RH,i} [W]					
Φ_{HL,i} =	518.77 W				

Místnost 3.07 (předsíň)					
Výpočet tepelné ztráty prostupem					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Ozn.Kce.	Popis	Plocha [m ²]	Uk [W/m ² K]	f _{ij} , b _u [-]	H _T [W/K]
SO	Vnější stěna	4.35	0.16	1	0.70
OT1	Okno trojsklo 1	0.6	0.71	1	0.43
SN1	Příčka do koupelny	6.85	1.4	-0.125	-1.20
DN1	Dveře vnitřní	1.6	2	-0.125	-0.40
SCH	Střecha plochá	4.52	0.13	1	0.59
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí a z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)					0.11
Celková měrná tepelná ztráta prostupem HT,i = HT,ie + HT,iue+ HT,ij+ HT,ig					
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)	
24	-12	36	0.11	3.99	
Výpočet tepelné ztráty větráním					
Objem místnosti Vm [m ³]	Intenzita větrání n [1/h]	Výměna vzduchu Vi = Vm.n [m ³ /h]	Souč. tepelné ztráty větráním [W/K] Hv,i=Vi.p.cp *		
13.24	0.5	6.6218	2.20		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	HV,i	Návrhová ztráta větráním Φ _{V,i} (W)	
20	-12	32	2.20	70.49	
Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor Φ_{HL,i} = Φ_{T,i}+ Φ_{V,i}+Φ_{RH,i} [W]					
Φ_{HL,i} =	74.48 W				

Celková návrhová ztráta prostupem 3.NP - OBYTNÁ ČÁST	$\Phi_{T,i}$ (W)	1301.62
Celková návrhová ztráta větráním 3.NP - OBYTNÁ ČÁST	$\Phi_{V,i}$ (W)	1994.73
Návrhový tepelný výkon pro 3.NP - OBYTNÁ ČÁST $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]	$\Phi_{HL,i}$ (W)	3296.35

3 REKAPITULACE

Celková návrhová ztráta prostupem rodinný dům - OBYTNÁ ČÁST	$\Phi_{T,i}$ (W)	3075.09
Celková návrhová ztráta větráním rodinný dům - OBYTNÁ ČÁST	$\Phi_{V,i}$ (W)	6766.08
Návrhový tepelný výkon pro rodinný dům - OBYTNÁ ČÁST $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]	$\Phi_{HL,i}$ (W)	9841.18

Celková návrhová ztráta prostupem 1.NP - BAZÉN	$\Phi_{T,i}$ (W)	1651.22
Celková návrhová ztráta větráním 1.NP - BAZÉN	$\Phi_{V,i}$ (W)	838.30
Návrhový tepelný výkon pro BAZÉN $\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i}$ [W]	$\Phi_{HL,i}$ (W)	2489.52

* V této celkové tepelné ztrátě objektu je v místnosti 1.10 Bazén započítána ztráta prostupem a ve ztrátě větráním je z důvodu instalace vzduchotechnického zařízení s rekuperací a účinností 85 %, které se postará o ohřev a distribuci větracího vzduchu této místnosti, uvažována výpočtová teplota po výstupu z rekuperace.

Celková potřeba tepla na pokrytí tepelných ztrát prostupem a větráním je 12 333,7 W.*
--