



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

B.1.3 NÁVRH CHLAZENÍ

VOLNOČASOVÉ CENTRUM V NOVÉM JIČÍNĚ

LEISURE CENTRE IN NOVÝ JIČÍN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jakub Holíř

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Milan Ostrý, Ph.D.

BRNO 2026

OBSAH

1	VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE JEDNOTLIVÝCH MÍSTNOSTÍ	3
1.1	MÍSTNOST 101 - KAVÁRNA.....	4
1.2	MÍSTNOST 117 – JAZYKOVÁ TŘÍDA.....	5
1.3	MÍSTNOST 118 + 213 – TŘÍDA 1 + TŘÍDA 4	6
1.4	MÍSTNOST 119 + 214 – TŘÍDA 2 + TŘÍDA 5	7
1.5	MÍSTNOST 120 – TŘÍDA 3.....	8
1.6	MÍSTNOST 202 - HERNA.....	9
1.7	MÍSTNOST 211 + 212 – MALÁ TŘÍDA 1 + MALÁ TŘÍDA 2	10
1.8	MÍSTNOST 215 – KANCELÁŘ ZPRÁVY	11
1.9	SOUHRN TEPELNÉ ZÁTĚŽE MÍSTNOSTÍ.....	12
1.10	CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY PO ZAPOČÍTÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ VĚTRÁNÍM	13
2	NÁVRH ZDROJŮ CHLAZENÍ	14
3	NÁVRH AKUMULAČNÍHO ZÁSOBNÍKU	17
4	NÁVRH VNITŘNÍCH JEDNOTEK	17
5	ZÁVĚR	18

UVODNÍ NÁZEV

1 VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE JEDNOTLIVÝCH MÍSTNOSTÍ

V objektu budou chlazeny všechny třídy volnočasového centra a kancelář správy objektu. Dále bude chlazen prostor kavárny.

Tepelná zátěž byla spočítána pro všechny chlazené místnosti. Dominantní je tepelná zátěž vlivem přítomnosti osob.

Tabulka 1.1 – Seznam chlazených místností

č. m.	Místnost
101	Kavárna
117	Jazyková třída
118	Třída 1 (Rohová třída J)
119	Třída 2 (Rohová třída V)
120	Třída 3
211	Malá třída 1
212	Malá třída 2
213	Třída 4 (Rohová třída J)
214	Třída 5 (Rohová třída V)
215	Kancelář správy
202	Herna

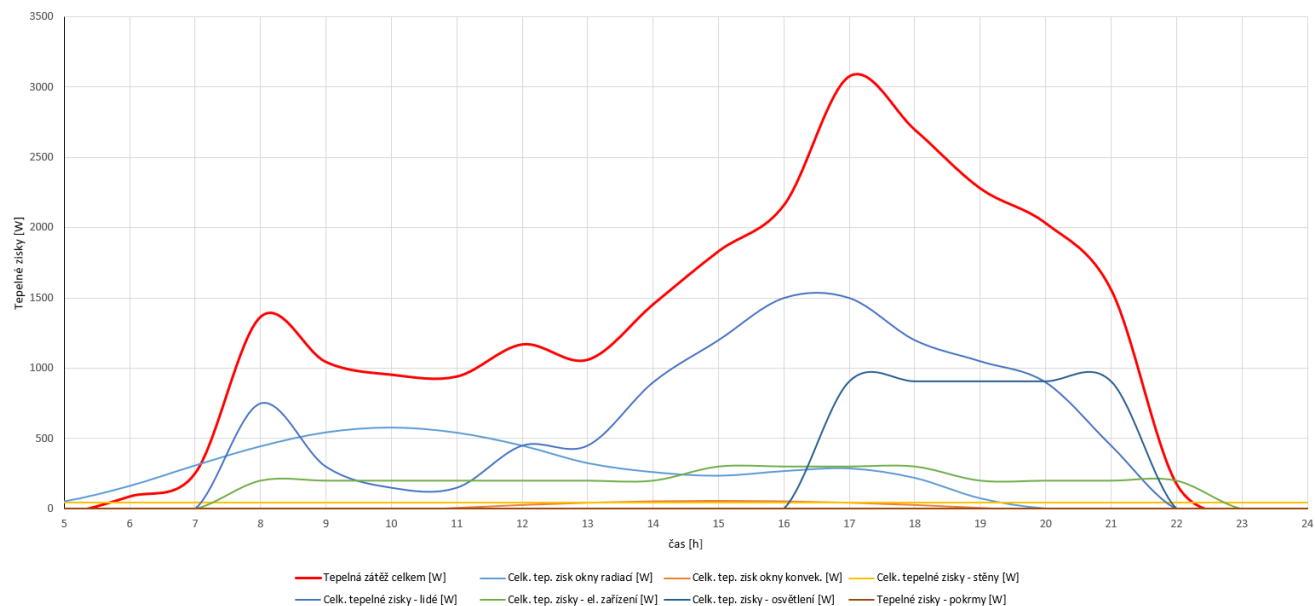
1.1 MÍSTNOST 101 - KAVÁRNA

Tab. 1.1.1 Tepelné zisky místnosti 101

Hodina výpočtu [h]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	0	0	0	0	0	51	161	308	445	545	579	542	450
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	-115	-131	-141	-144	-141	-131	-115	-94	-70	-43	-17	7	28
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	-115	-131	-141	-144	-141	-80	47	214	375	501	562	550	478
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	750	300	150	150	450
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	200	200	200	200	200
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	1455	582	291	291	873
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	-72	-88	-98	-101	-98	-37	90	257	1368	1044	955	943	1171

Hodina výpočtu [h]	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	325	260	234	268	287	219	73	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	44	54	58	54	44	28	7	-17	-43	-70	-94	-115
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	369	315	292	322	331	247	80	-17	-43	-70	-94	-115
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	450	900	1200	1500	1500	1200	1050	900	450	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	200	200	300	300	300	300	200	200	200	200	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	0	905	905	905	905	905	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	873	1746	2328	2910	2910	2328	2037	1746	873	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	1062	1458	1835	2165	3079	2695	2278	2031	1555	174	-51	-72

Zátěž 101 = 3,79 kW



Obr. 1.1.1 Tepelné zisky místnosti 101

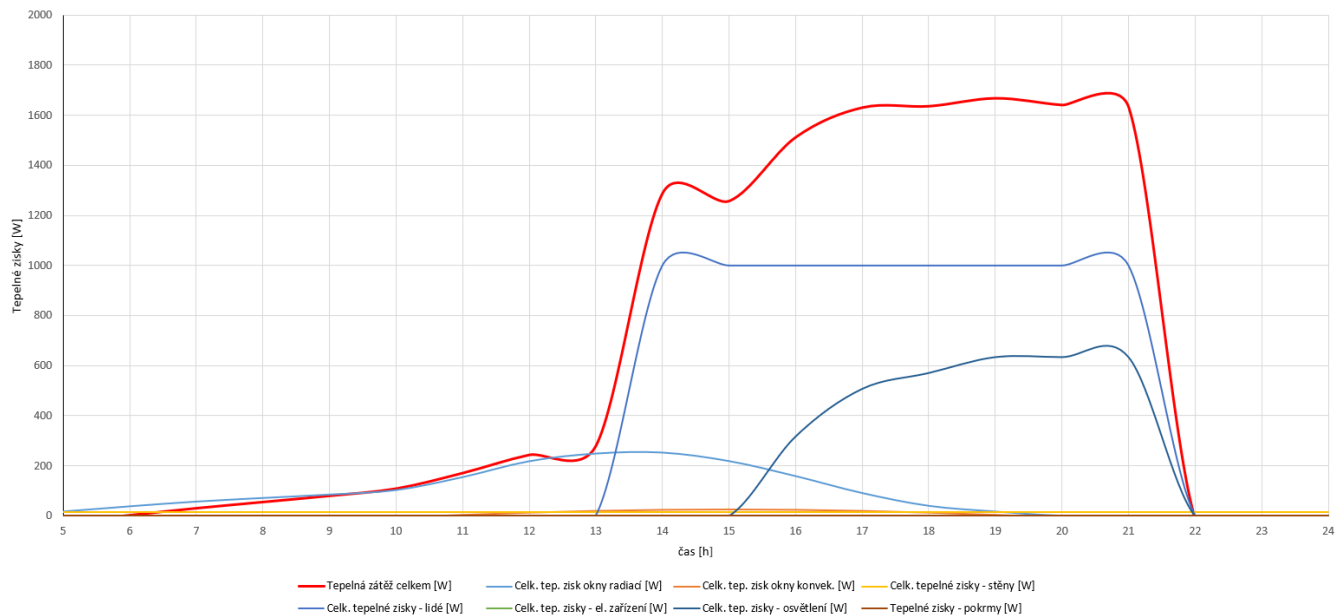
1.2 MÍSTNOST 117 – JAZYKOVÁ TŘÍDA

Tab. 1.2.1 Tepelné zisky místnosti 117

Hodina výpočtu [h]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	0	0	0	0	0	17	38	56	71	85	102	154	218
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	-48	-55	-59	-61	-59	-55	-48	-40	-29	-18	-7	3	12
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	-48	-55	-59	-61	-59	-38	-11	17	42	66	95	157	230
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	-34	-41	-45	-46	-45	-24	4	32	56	81	110	172	245

Hodina výpočtu [h]	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	249	253	219	159	91	40	17	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	19	23	24	23	19	12	3	-7	-18	-29	-40	-48
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	267	276	243	182	109	51	20	-7	-18	-29	-40	-48
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	317	507	570	634	634	634	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	282	1290	1258	1513	1631	1636	1668	1641	1630	-15	-25	-34

Zátěž 117 = 1,67 kW



Obr. 1.2.1 Tepelné zisky místnosti 117

1.3 MÍSTNOST 118 + 213 – TŘÍDA 1 + TŘÍDA 4

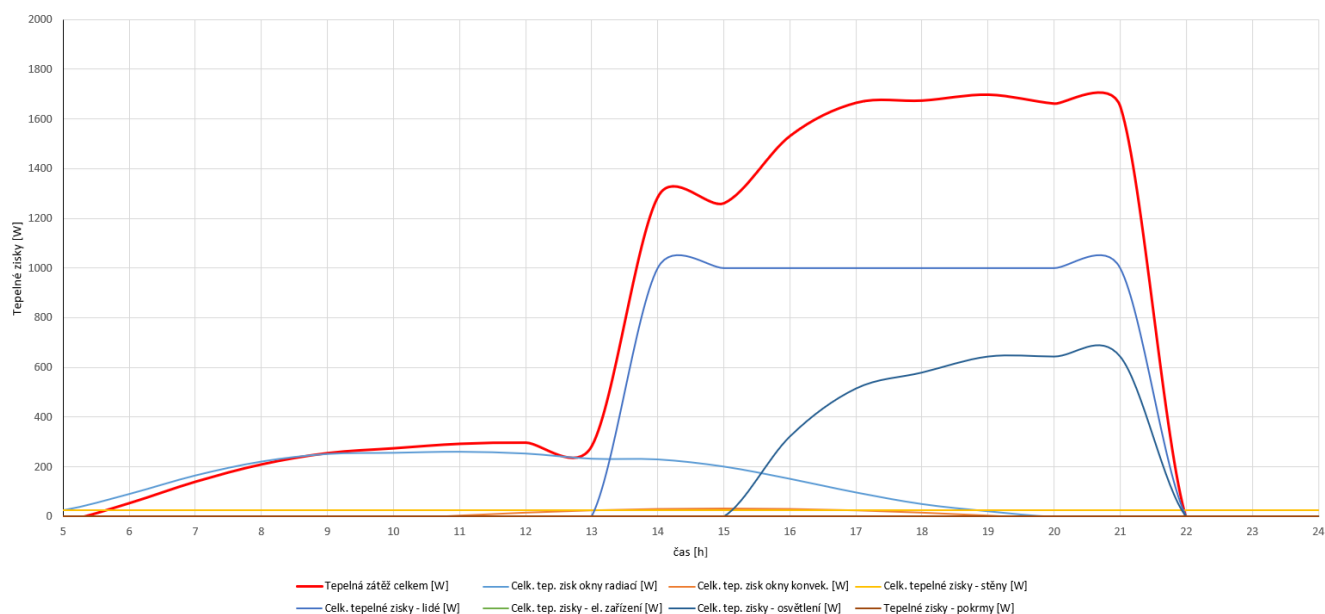
Tab. 1.3.1 Tepelné zisky místnosti 118 a 213

Hodina výpočtu [h]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	0	0	0	0	0	26	92	166	222	253	258	262	255
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	-65	-74	-79	-81	-79	-74	-65	-53	-39	-24	-10	4	16
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	-65	-74	-79	-81	-79	-47	27	113	183	228	248	266	270
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	-38	-48	-53	-55	-53	-21	53	140	209	255	274	292	297

Hodina výpočtu [h]	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	234	231	202	153	98	51	22	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	25	31	32	31	25	16	4	-10	-24	-39	-53	-65
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	259	262	235	184	123	67	26	-10	-24	-39	-53	-65
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	323	516	581	645	645	645	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	285	1288	1261	1532	1665	1674	1698	1662	1647	-13	-27	-38

Zátěž 118 = 1,7 kW

Zátěž 213 = 1,7 kW



Obr. 1.3.1 Tepelné zisky místnosti 118 a 213

1.4 MÍSTNOST 119 + 214 – TŘÍDA 2 + TŘÍDA 5

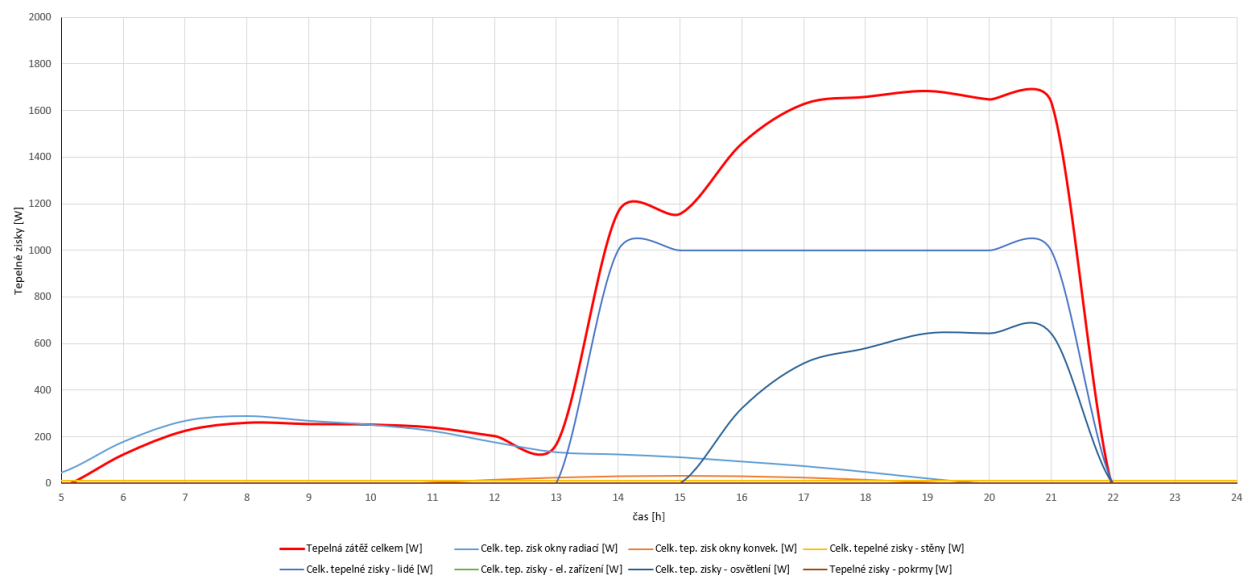
Tab. 1.4.1 Tepelné zisky místnosti 119 a 214

Hodina výpočtu [h]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	0	0	0	0	0	47	179	268	289	269	252	225	177
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	-65	-74	-79	-81	-79	-74	-65	-53	-39	-24	-10	4	16
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	-65	-74	-79	-81	-79	-26	114	216	250	244	242	229	193
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	-53	-62	-68	-70	-68	-15	126	227	262	256	254	241	204

Hodina výpočtu [h]	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	134	125	113	95	75	50	22	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	25	31	32	31	25	16	4	-10	-24	-39	-53	-65
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	159	156	145	125	100	66	26	-10	-24	-39	-53	-65
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	323	516	581	645	645	645	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	171	1167	1157	1459	1628	1658	1683	1647	1632	-27	-41	-53

Zátěž 119 = 1,68 kW

Zátěž 214 = 1,68 kW



Obr. 1.4.1 Tepelné zisky místnosti 119 a 214

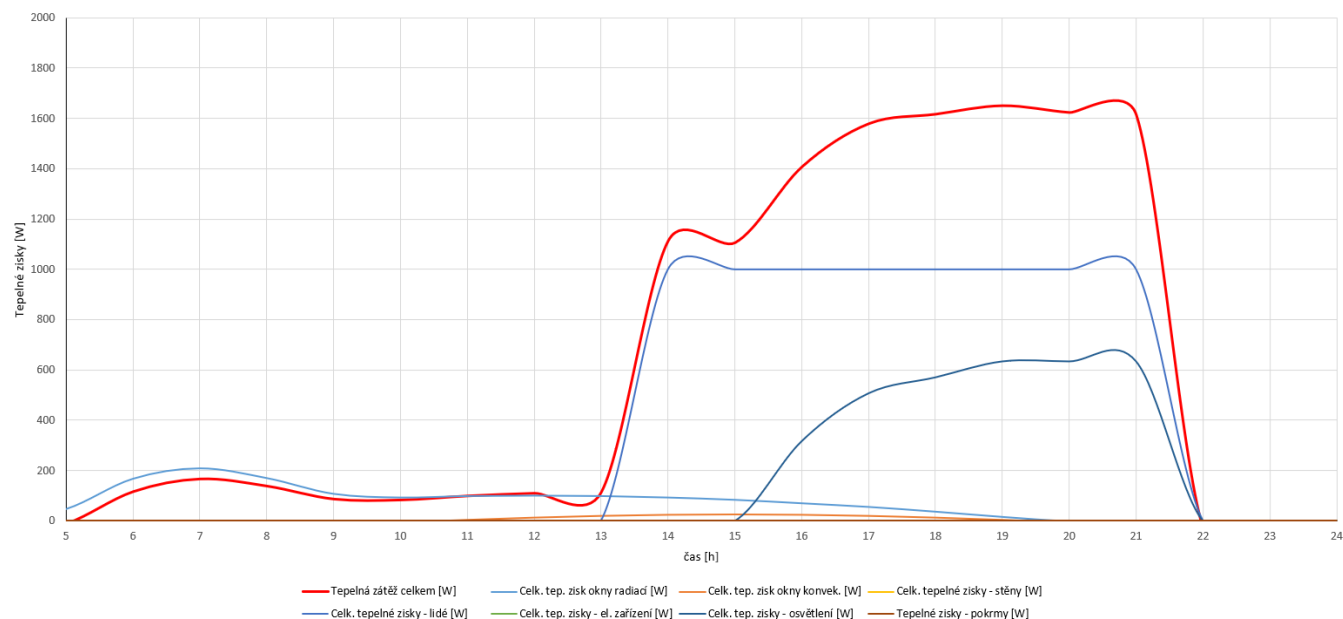
1.5 MÍSTNOST 120 – TŘÍDA 3

Tab. 1.5.1 Tepelné zisky místnosti 120

Hodina výpočtu [h]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	0	0	0	0	0	48	168	210	171	108	94	100	101
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	-48	-55	-59	-61	-59	-55	-48	-40	-29	-18	-7	3	12
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	-48	-55	-59	-61	-59	-7	120	170	142	90	87	103	113
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	-50	-57	-61	-63	-61	-9	118	168	140	88	85	101	111

Hodina výpočtu [h]	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	100	94	85	71	56	38	17	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	19	23	24	23	19	12	3	-7	-18	-29	-40	-48
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	118	117	109	94	75	49	20	-7	-18	-29	-40	-48
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	317	507	570	634	634	634	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	116	1115	1107	1409	1580	1618	1651	1624	1613	-31	-42	-50

Zátěž 120 = 1,65 kW



Obr. 1.5.1 Tepelné zisky místnosti 120

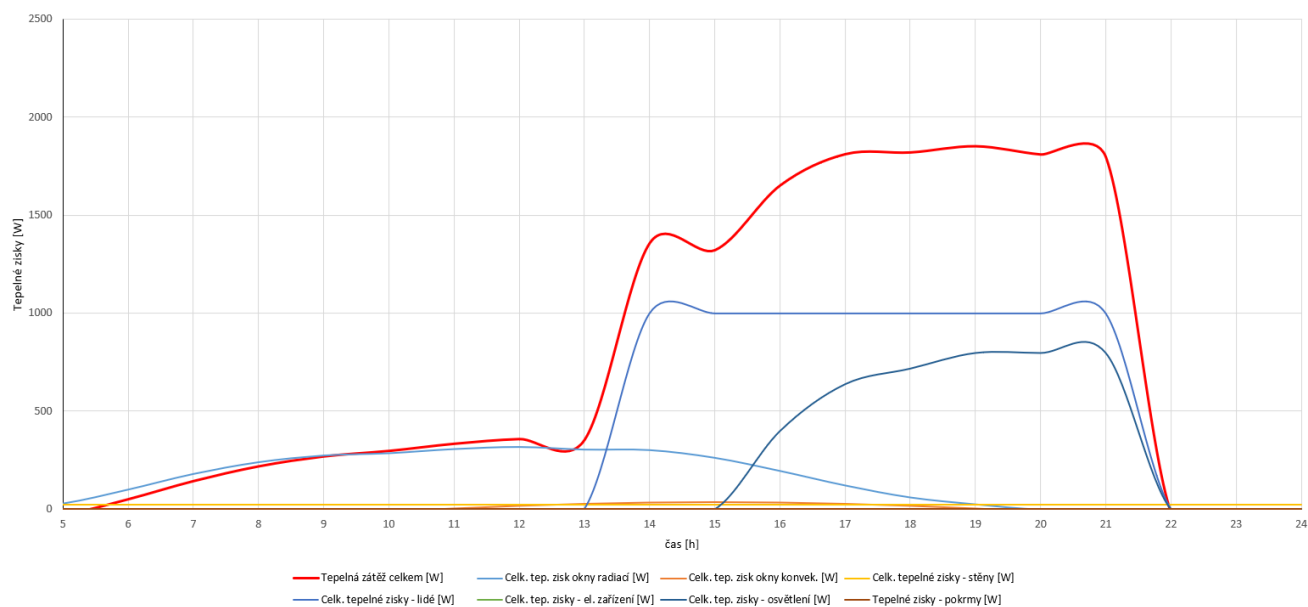
1.6 MÍSTNOST 202 - HERNA

Tab. 1.6.1 Tepelné zisky místnosti 202

Hodina výpočtu [h]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	0	0	0	0	0	31	101	181	240	275	286	307	318
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	-72	-83	-89	-91	-89	-83	-72	-59	-44	-27	-11	5	18
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	-72	-83	-89	-91	-89	-52	29	121	197	247	275	312	336
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	-49	-59	-66	-68	-66	-28	52	145	220	271	299	335	359

Hodina výpočtu [h]	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	305	302	263	196	123	62	27	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	28	34	36	34	28	18	5	-11	-27	-44	-59	-72
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	333	336	299	231	151	79	31	-11	-27	-44	-59	-72
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	399	638	718	798	798	798	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	1940	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	356	1360	1323	1653	1812	1821	1853	1811	1794	-20	-36	-49

Zátěž 202 = 1,83 kW



Obr. 1.6.2 Tepelné zisky místnosti 202

1.7 MÍSTNOST 211 + 212 – MALÁ TŘÍDA 1 + MALÁ TŘÍDA 2

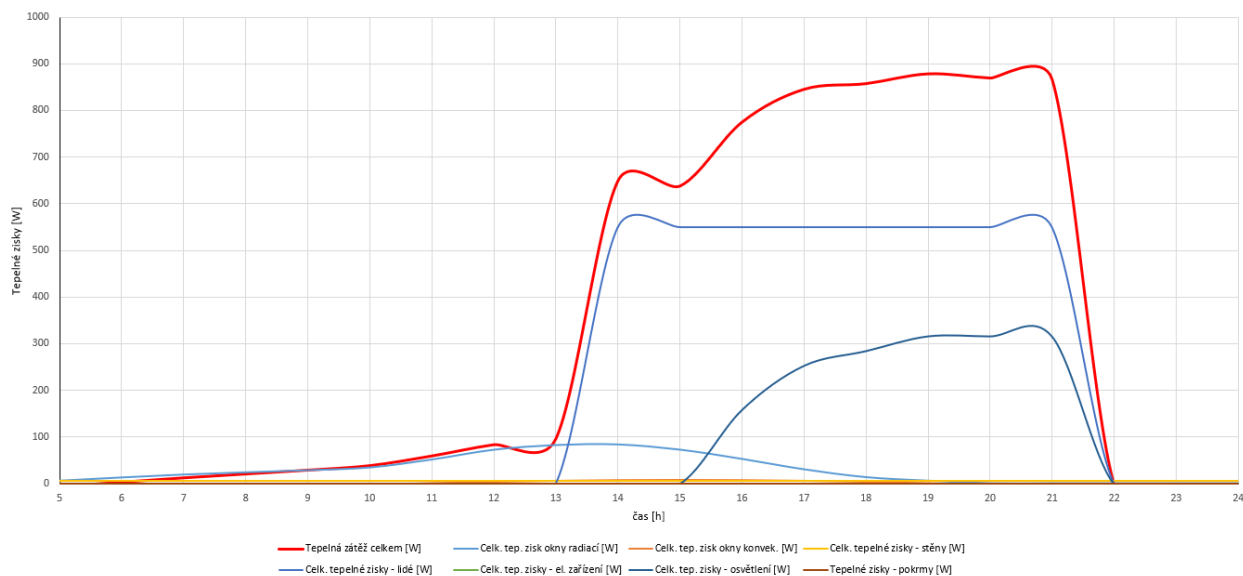
Tab. 1.7.1 Tepelné zisky místnosti 211 a 212

Hodina výpočtu [h]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	0	0	0	0	0	6	13	19	24	28	34	51	73
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	-16	-18	-20	-20	-20	-18	-16	-13	-10	-6	-2	1	4
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	-16	-18	-20	-20	-20	-13	-4	6	14	22	32	52	77
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	-10	-12	-13	-14	-13	-6	3	12	20	29	38	59	83

Hodina výpočtu [h]	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	83	84	73	53	30	13	6	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	6	8	8	8	6	4	1	-2	-6	-10	-13	-16
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	89	92	81	61	36	17	7	-2	-6	-10	-13	-16
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	550	550	550	550	550	550	550	550	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	158	252	284	315	315	315	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	96	648	638	775	845	857	878	869	866	-3	-7	-10

Zátěž 211 = 0,88 kW

Zátěž 212 = 0,88 kW



Obr. 1.7.1 Tepelné zisky místnosti 211 a 212

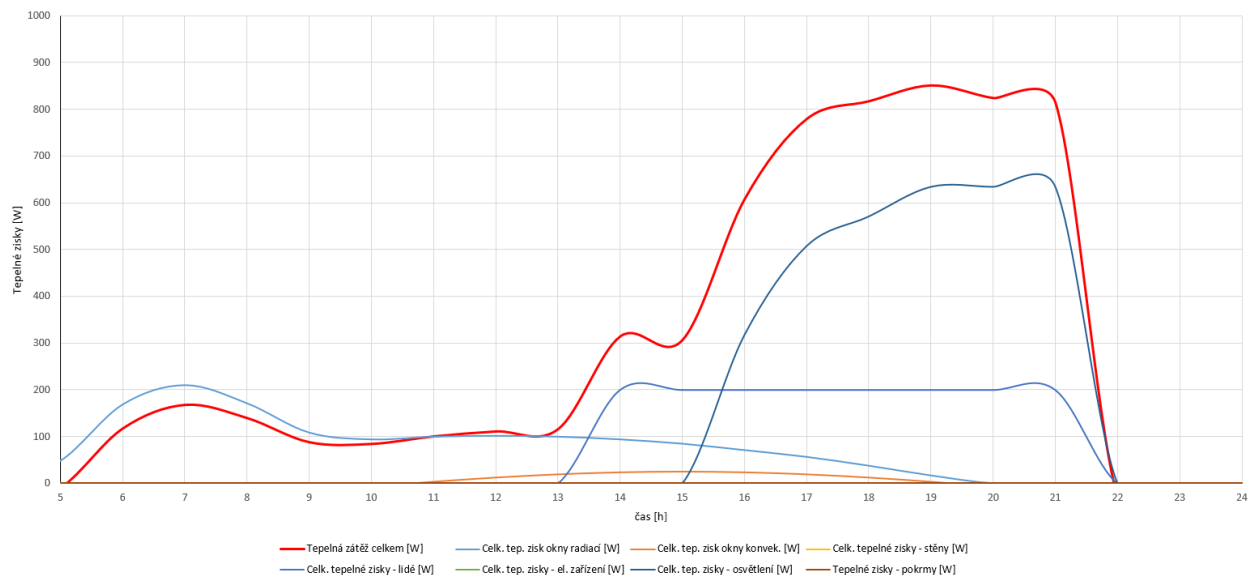
1.8 MÍSTNOST 215 – KANCELÁŘ ZPRÁVY

Tab. 1.8.1 Tepelné zisky místnosti 215

Hodina výpočtu [h]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	0	0	0	0	0	48	168	210	171	108	94	100	101
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	-48	-55	-59	-61	-59	-55	-48	-40	-29	-18	-7	3	12
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	-48	-55	-59	-61	-59	-7	120	170	142	90	87	103	113
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	-50	-57	-61	-63	-61	-9	118	168	140	88	85	101	111

Hodina výpočtu [h]	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Celk. tep. zisk okny radiací [W]	100	94	85	71	56	38	17	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisk okny konvek. [W]	19	23	24	23	19	12	3	-7	-18	-29	-40	-48
Celk. zisky oken rad.+konv. [W]	118	117	109	94	75	49	20	-7	-18	-29	-40	-48
Celk. tepelné zisky - stěny [W]	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Celk. tepelné zisky - lidé [W]	0	200	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0
Celk. tep. zisky - el. zařízení [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celk. tep. zisky - osvětlení [W]	0	0	0	317	507	570	634	634	634	0	0	0
Tepelné zisky - pokrmy [W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parní zátěž - lidé [g/h]	0	388	388	388	388	388	388	388	388	0	0	0
Parní zátěž - pokrmy [g/h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelná zátěž celkem [W]	116	315	307	609	780	818	851	824	813	-31	-42	-50

Zátěž 215 = 0,85 kW



Obr. 1.8.1 Tepelné zisky místnosti 215

1.9 SOUHRN TEPELNÉ ZÁTĚŽE MÍSTNOSTÍ

Tab. 1.9.1 Celkové tepelné zisky chlazených částí objektu

č. m.	Místnost	Celková tepelná zátěž
		[Kw]
101	Kavárna	3,79
117	Jazyková třída	1,67
118	Třída 1 (Rohová třída J)	1,7
119	Třída 2 (Rohová třída V)	1,68
120	Třída 3	1,65
211	Malá třída 1	0,88
212	Malá třída 2	0,88
213	Třída 4 (Rohová třída J)	1,7
214	Třída 5 (Rohová třída V)	1,68
215	Kancelář správy	0,85
202	Herna	1,853
CELKEM		18,333

Celkové tepelné zisky místností objektu bez vlivu větrání jsou **18,3 kW**.

Z toho tepelné zisky místností provozního celku volnočasového centra jsou **12,69 kW**.

A dále z toho zisky Kavárny a Herny jsou **5,643 kW**.

1.10 CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY PO ZAPOČÍTÁNÍ TEPELNÝCH ZISKŮ VĚTRÁNÍM

$$Q_{zdroj} = (Q_{VZT} + Q_{místnost}) \cdot s = ((V_p \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{REK} - t_i)) + Q_{místnost}) \cdot s$$

$$Q_{zdroj} = \text{potřebný výkon zdroje [W]}$$

$$Q_{VZT} = \text{tepelné zisky větráním [W]}$$

$$Q_{místnost} = \text{tepelné zisky místností [W]}$$

$$s = \text{součinitel současnosti (pro menší systémy } s = 1)[-]$$

$$V_p = \text{průtok vzduchu vlivem nuceného větrání [m³/h]}$$

$$\rho = \text{hustota vzduchu [kg/m³]}$$

$$c = \text{tepelná kapacita vzduchu [J/(kg \cdot K)]}$$

$$t_{REK} = \text{teplota přívodního vzduchu systému nuceného vřtrání po rekuperování [°C]}$$

$$t_i = \text{udržovaná teplota interiéru v letním období [°C]}$$

VÝPOČET TEPLoty VZDUCHU ZA REKUPERACÍ

$$t_{REK} = t_e + \eta_{20} \cdot (t_i - t_e) = 30 + 0,75 \cdot (25 - 30) = 26,25 \text{ °C}$$

$$t_e = \text{exteriérová teplota}$$

$$t_i = \text{interiérová teplota}$$

$$\eta_{25} = \text{účinnost rekuperace deklarovaná výrobcem pro danou teplotu}$$

POTŘEBNÝ CHLADÍCÍ VÝKON ZDROJE PROVOZNÍHO CELKU VOLNOČASOVÉHO CENTRA

$$Q_{zdroj} = (Q_{VZT} + Q_{místnost}) \cdot s = ((3680/3600 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (26,25 - 25)) + 12690) \cdot 1$$

$$Q_{zdroj} = (1548 + 12690) \cdot 1 = 14238 = \mathbf{14,2 \text{ kW}}$$

POTŘEBNÝ CHLADÍCÍ VÝKON PRO KAVÁRNU A HERNU

$$Q_{zdroj} = (Q_{VZT} + Q_{místnost}) \cdot s = ((1250/3600 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (26,25 - 25)) + 5643) \cdot 1$$

$$Q_{zdroj} = (526 + 5643) \cdot 1 = 6169 = \mathbf{6,2 \text{ kW}}$$

2 NÁVRH ZDROJŮ CHLAZENÍ

Chlazení všech místností kromě 101 a 202 bude zajištěno tepelným čerpadle Země x Voda ECOFOREST ecoGEO 1 o chladícím výkonu 15 kW.



Obr. 2.1 Tepelné čerpadlo země x voda ECOFOREST ecoGEO 1 (Zdroj: <https://www.projektuj-tepelnna-cerpadla.cz/cz/ecoforest-ecogeo-zeme-voda>)

Chlazení místností 101 a 202 (Kavárna a Herna) bude zajištěno klimatizační jednotkou Samsung AR35 7kW.



Chladivo:	R32
Chladicí výkon (kW):	7 kW
Topný výkon (kW):	7,3 kW

Obr. 2.2 klimatizační jednotka Samsung AR35 7kW

Tepelné čerpadlo		ecoGEO 1 – 6	ecoGEO 1 – 9	ecoGEO 3 – 12	ecoGEO 5 – 22
Topný výkon B0/W35 ¹	kW	1 – 6	1,3 – 11	2,5 – 16	4 – 22,8
Topný faktor COP B0/W35 ¹		4,3	4,5	4,6	4,9
Chladicí výkon (aktivní chlazení) B35/W7	kW	1 – 6	1,4 – 11	3,1 – 15	4,2 – 22
Chladicí faktor EER B35/W7		4,5		5,2	5,4
Chladicí výkon (pasivní chlazení) B16W19 / B16W23	kW	2,3 / 5,3		4 / 9,3	
Energetická třída (s řídící jednotkou)				A+++	
Vestavěný nerezový zásobník teplé vody (provedení C)	l			165	
Vestavěný elektrokotel	kW	2	4	6	
Max. teplota pro ohřev teplé vody (s výměníkem HTR) ¹	°C	75 (-) °C		63 (70) °C	
Teplota topné vody výroba / nastavení	°C	10 – 75 °C / 20 – 75 °C		10 – 60 °C / 20 – 60 °C	
Teplota chladicí vody výroba / nastavení	°C		5 – 35 °C / 7 – 25 °C		
Vstupní teplota primárního okruhu při vytápění	°C		-25 – 35 °C		
Vstupní teplota primárního okruhu při chlazení	°C		10 – 60 °C		
Min.-max.tlak topného/primárního okruhu	bar		0,5 – 3,0 / 0,5 – 3,0		
Maximální tlak zásobníku teplé vody	bar		8		
Hladina akustického výkonu ¹	dB(A)	33 – 44		34 – 45	35 – 46
Elektrické připojení / doporučený jistič	V / A	230 V / C16	400 V / C10	400 V / C16	400 V / C20
Maximální elektrický příkon B0/W55	kW / A	2,4 / 10,4	3,8 / 5,5	5 / 7,2	6 / 8,7
Startovací proud	A	5,7	1,9	2,6	4,2
Kompresor			Scroll s invertorem		
Množství chladiva (podle provedení chlazení)	kg	0,15 (R 290)	0,85 – 1 (R 410A)	0,9 – 1 (R 410A)	1,4 – 1,5 (R 410A)
Rozměry: výška x šířka x hloubka (model B/C)	mm	1060 x 550 x 602 1845 x 600 x 720		1060 x 600 x 710 1845 x 600 x 720	
Hmotnost (model B/C)	kg		185	255	
Připojení primárního / sekundárního okruhu, vnější závit			G1" / G1"	G 5/4" / 5/4"	
Připojení teplé/studené vody, vnitřní závit				G1"	
Připojení cirkulace TV, vnitřní závit				G3/4"	

Obr. 2.3 Technická data tepelného čerpadla ECOFOREST ecoGEO 1

❓ Hmotnost	64.5 kg
❓ Chladicí výkon	7 kW
❓ Product_id	13431
❓ Chladivo	R32
❓ Energetická třída chlazení	A
❓ Energetická třída topení	A
❓ Hlučnost venkovní jednotky	51~55 dB
❓ Hlučnost vnitřní jednotky	26~30 dB
❓ SCOP	3.9
❓ SEER	6.1
❓ Topný výkon	7.3 kW
❓ Typ klimatizace	Mono split
❓ Výběr dle objemu	180~190 m³, 190~200 m³
❓ Výběr dle plochy	70~75 m², 75~80 m²
❓ WIFI	Ne
❓ Záruka	24 měsíců
❓ Rozsah hlučnosti venkovní jednotky	56 dB
❓ Rozsah hlučnosti vnitřní jednotky	28~43 dB

Obr. 2.4 Technická data klimatizační jednotky Samsung AR35 7kW (Zdroj: [Cj0KCQjwrc7GBhCfARIsAHGcW5UwoR_N2Z2AUtoSmpNo4swhojRtK2h72D6ckRM7R6imz738GgCWTkoaAtTXEALw_wcB](#))

3 NÁVRH AKUMULAČNÍHO ZÁSOBNÍKU

Koncepčně je navržen zásobník vody pro chlazení Regulus RBC 200 o objemu 200 l což by mělo pro invertorové tepelné čerpadlo být postačující objem.



Obr. 3.1 Zásobník Regulus RBC 200 (Zdroj: <https://www.regulus.cz/cz/zasobnik-rbc-200>)

4 NÁVRH VNITŘNÍCH JEDNOTEK

Jakožto vnitřní jednotky jsou navrženy nástěnné dvourubkové fancoily UniTrane W-Line WFS/WFE o chladícím výkonu 1-4 kW.



Obr. 4.1 Nástěnný fancoil UniTrane W-Line WFS/WFE (Zdroj: <https://trane.eu/cz/equipment/product-details.html?prodId=541>)

Technické specifikace	
Typ jednotky	
Provozní režim	Pouze chlazení Tepelné čerpadlo
Chladicí výkon:	1-4 kW
Topný výkon	2-5 kW
Certifikace Eurovent	●
Certifikace ErP	●
Chladiva	
Úspora energie	----
Kompresor	----
Datové protokoly	Modbus

Obr. 4.2 Technické specifikace nástěnného fancoilu UniTrane W-Line WFS/WFE (Zdroj: <https://trane.eu/cz/equipment/product-details.html?prodId=541>)

5 ZÁVĚR

Provozní celek volnočasového centra bude chlazen pomocí stejného tepelného čerpadla jako bude vytápěn, a to ECOFOREST ecoGEO 1. Bude tak docházet k odevzdávání tepla zpět do zeminy a regeneraci teplotních podmínek v zemině. Chladicí výkon čerpadla je uvažován 15 kW. Chlazení kavárny a herny zajišťuje dodatečná klimatizační jednotka Samsung AR35 o chladícím výkonu 7 kW. Tepelné čerpadlo pokrývá teplotní zátěž 14,2 kW a dodatečná klimatizační jednotka pokrývá tepelnou zátěž 6,2 kW.