



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

**COWORKINGOVÉ CENTRUM V OLOMOUCI -
SLAVONÍNĚ**

COWORKING CENTER IN OLOMOUC - SLAVONÍN

**KONCEPČNÉ RIEŠENIE TECHNIKY
PROSTREDIA STAVBY**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Denis Bubniak

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Roman Brzoň, Ph.D.

Ing. Olga Rubinová, PhD.

BRNO 2023

Obsah

1	Úvod	1
2	Základný popis objektu	2
2.1	Všeobecné údaje o stavbe	2
3	D.1.4.1 Návrh umelého osvetlenia	4
3.1	Úvod	4
3.2	Stanovenie požadovanej úrovne osvetlenosti	4
3.3	Výber svietidiel	4
3.4	Výpočet svetelného výkonu tokovou metódou	7
3.5	Spôsob riadenia	7
3.6	Počet a rozmiestnenie svietidiel – výkres riešenej časti budovy.....	7
4	D.1.4.2 Využitie pitnej a zrážkovej vody	8
4.1	Úvod	8
4.2	Potreba pitnej vody	8
4.3	Potreba nepitnej vody	8
4.4	Celková bilancia vôd	8
4.5	Návrh nádrže na zrážkovú vodu	9
5	D.1.4.3 Nútené vetranie	10
5.1	Úvod	10
5.2	Rozdelenie budovy na funkčné celky	10
5.3	Prietoky vzduchu po miestnostiach	10
5.4	Distribučné prvky	18
5.5	Jednočiarová schéma potrubia	25
5.6	Návrh VZT jednotiek	25
5.7	Strojovňa VZT, satie a výfuk vzduchu	39
5.8	Dimenzovanie VZT potrubia	40
5.9	Regulačná schéma	42
6	D.1.4.4 Zdroj tepla a ohrev teplej vody	43
6.1	Úvod	43
6.2	Výpočet tepelných strát	43
6.2.1	Plochy konštrukcií podľa svetových strán.....	43
6.2.2	Charakteristika budovy	47
6.2.3	Výpočet tepelných strát prestupom tepla obálkovou metódou.....	47

6.2.4	Výpočet tepelných strát vetraním	47
6.2.5	Celková tepelná strata budovy	47
6.2.6	Požiadavka výkonu pre vzduchotechniku	48
6.3	Príprava teplej vody	48
6.3.1	Špecifická potreba teplej vody	48
6.3.2	Zásobníkový ohrievač vody	49
6.4	Návrh zdroja tepla	54
6.4.1	Návrh tepelných čerpadiel zem-voda	54
6.4.2	Návrh akumulačných zásobníkov	54
6.5	Solárny ohrev teplej vody	57
6.5.1	Návrh počtu solárnych kolektorov pre kancelárie bloku A a B	57
6.5.2	Návrh počtu solárnych kolektorov pre kaviareň	60
6.5.3	Návrh počtu solárnych kolektorov pre hygienické zázemie posilňovne ..	63
6.5.4	Celkový počet solárnych kolektorov	66
7	D.1.4.5 Chladenie	67
7.1	Úvod	67
7.2	Zjednodušený výpočet tepelnej záťaže objektu	67
7.2.1	Zjednodušený výpočet tepelnej záťaže objektu radiáciou	67
7.2.2	Zjednodušený výpočet tepelnej záťaže objektu konvekciou	67
7.2.3	Celková tepelná záťaž objektu	67
7.3	Koncepcia chladenia	67
7.4	Zdroj chladu	69
7.4.1	Návrh zdroja chladu	69
7.4.2	Návrh akumulačného zásobníka chladu	69
7.5	Návrh vnútorných jednotiek	71
7.6	Schéma chladenia – vnútorných jednotiek	77
8	Návrh hybridnej fotovoltaickej elektrárne	78

1 Úvod

Cieľom časti koncepčného riešenia techniky prostredia stavby je návrh jednotlivých systémov technických zariadení budov obsluhujúcich a zabezpečujúcich správnu prevádzku objektu coworkingového centra v Olomouci – Slavoníně, ktorého návrh ako celku je predmetom tejto diplomovej práce. Konkrétne sa jedná o návrh systémov v nasledovných častiach:

1. Umelé osvetlenie,
2. Pitná a zrážková voda,
3. Nútené vetranie,
4. Zdroj tepla,
5. Chladenie,
6. Fotovoltaika.

Návrh jednotlivých častí je doložený výpočtami, výkonovými parametrami a prílohami vo forme výkresov či bližších technických špecifikácií.

V neposlednom rade je súčasťou tejto časti aj globálna schéma a topológia merania a regulácie energetických a ekologických systémov budovy, ktorá je znázornením vzájomného prepojenia jednotlivých vyššie uvedených systémov a fungovania objektu ako celku.

2 Základný popis objektu

2.1 Všeobecné údaje o stavbe

Jedná sa o objekt coworkingového centra s jedným podzemným a dvomi nadzemnými podlažiami s prevažne administratívnou funkciou, keďže väčšinu podlahovej plochy nadzemných podlaží zaujímajú kancelárske priestory. Zvyšnú časť tejto plochy ďalej tvorí kaviareň a posilňovňa. Tomuto následne zodpovedá aj členenie na funkčné celky.

V podzemnom podlaží sa nachádza hromadná garáž s technickým zázemím objektu a komunikačnými jadrami vo forme štyroch schodísk a výťahov, ktorými je možný prístup do obidvoch nadzemných podlaží. Objekt je v týchto ďalej rozdelený do troch blokov – A, B a C.

Blok A tvorí západné krídlo objektu, v ktorého južnej časti v 1.NP sa nachádza kaviareň so zázemím pre zamestnancov. Na kaviareň severným smerom plynule nadväzujú kancelárske priestory, ktoré zaujímajú zvyšnú časť bloku A v 1.NP a 2.NP.

V severovýchodnej časti objektu sa nachádza blok B, ktorý kancelárskymi priestormi nadväzuje na blok A, keďže zaujímajú jeho obidva nadzemné podlažia. Stred dispozícií blokov A a B tvoria ich hygienické zázemia.

Z dvoch vyššie zmienených blokov je možný prístup do posledného bloku - bloku C, nachádzajúceho sa v juhovýchodnej časti objektu v 1.NP. V ňom sa nachádza posilňovňa spolu s hygienickým zázemím.

V rohoch dispozícií všetkých troch blokov, resp. na ich okraji, sa nachádzajú komunikačné jadrá – schodiská s osobnými výťahmi, vedúcimi z 1.PP až po 2.NP. Ďalšie, tentoraz exteriérové schodiská, sa nachádzajú taktiež na obvode objektu. Týmito je možný prístup na terasu a strešnú záhradu.

Dôležitým aspektom pri návrhu objektu ako celku je jeho komunikácia s vonkajším prostredím, a to formou vyššie zmienenej terasy lemujúcej obvod objektu v obidvoch nadzemných podlažiach, či formou strešnej záhrady tvoriacej strechu kaviarne a posilňovne. Objekt je tiež v južnej časti zasadený do terénu, na ktorý nadväzuje svahom, čím sa snaží čo najviac splynúť s okolitým prostredím. Ďalšími charakteristickými prvkami objektu sú átriá. Najväčšie átrium sa nachádza medzi blokmi A, B a C. Ďalšie sa nachádzajú vo vnútri dispozícií blokov A a B.

Samozrejmosťou je snaha objektu o čo najväčšiu bezbariérovosť, čomu zodpovedá jednotná výšková úroveň podláh jednotlivých podlaží a ich následné nadväzovanie na úroveň príslušného terénu či terás, ako aj fakt vyvedenia osobných výťahov až po strešnú terasu a možný prístup na ňu.

Nosná konštrukcia objektu je kombináciou železobetónového skeletu tvoriaceho 1.PP a 1.NP a drevostavby z masívnych panelov z krížom lepeného dreva (CLT) tvoriacej 2.NP. Fasáda je v 1.NP sčasti presklená a vo zvyšnej časti je navrhnutá ako prevetrávaná s rôznymi typmi obkladu, či už vo forme kompozitných hliníkových panelov

s nehorľavým minerálnym jadrom, alebo nerezovými košmi s predpestovanou vegetáciou. Finálna povrchová vrstva masívnych drevených panelov je tvorená omietkou s kreatívnou povrchovou úpravou.

Ako bolo spomenuté vyššie, zastrešenie objektu nad 1.NP je tvorené strešnou terasou a záhradou vo forme polointenzívnej a intenzívnej zelenej strechy. Strecha nad 2.NP je riešená ako zelená s extenzívnou vegetáciou.

3 D.1.4.1 Návrh umelého osvetlenia

3.1 Úvod

Predmetom tejto časti je návrh umelého osvetlenia vybranej časti objektu, konkrétne pre 6 miestností nachádzajúcich sa v bloku C, a to posilňovňu, jógovú miestnosť, sklad, chodbu, recepciu posilňovne a vstupnú halu.

Pre vyššie zmienené miestnosti je stanovená požadovaná úroveň osvetlenosti, vypočítaný svetelný výkon tokovou metódou, vybraný typ navrhnutých svietidiel, stanovený ich počet a rozmiestnenie a napokon ich spôsob riadenia.

3.2 Stanovenie požadovanej úrovne osvetlenosti

VÝPOČET SVETELNÉHO VÝKONU TOKOVOU METÓDOU:							
Č. M.	NÁZOV MIESTNOSTI	ROZMER MIESTNOSTI a [m]	ROZMER MIESTNOSTI b [m]	OSVETLOVANÁ PLOCHA A [m ²]	SVETLÁ VÝŠKA [m]	VÝŠKA ZROVNÁVACEJ ROVINY NAD PODLAHOU [m]	POŽADOVANÁ ÚROVEŇ OSVETLENOSTI E _{m,pož.} [lux]
C1.26	POSILŇOVŇA	29,70	15,08	369,06	3,50	0	300
C1.27	JÓGOVÁ MIESTNOSŤ	15,00	7,25	108,75	3,50	0	200
C1.28	SKLAD	7,25	3,30	23,93	3,50	0	150
C1.05	CHODBA	34,85	2,00	172,16	3,00	0	100
C1.04	RECEPCIA POSILŇOVNE	10,07	7,22	63,66	3,00	0,85	300
C1.03	VSTUPNÁ HALA	5,25	4,90	26,22	3,00	0	200

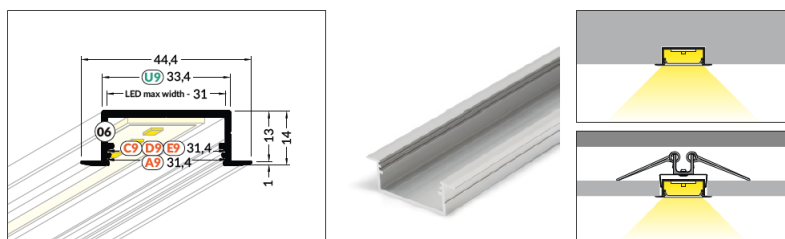
Tab. 1 Požadovaná úroveň osvetlenosti vo vybraných miestnostiach

3.3 Výber svietidiel

V rámci riešenej časti objektu sú vybrané dva typy svietidiel, a to:

- LED svietidlo zapustené do podhľadu s možnosťou stmievania, a to pre miestnosti:
 - C1.26 Posilňovňa,
 - C1.27 Jógová miestnosť,
 - C1.28 Sklad.

LED profil VARIO30-06 / LED profile VARIO30-06



Obr. 1 LED panel so zápusťnou montážou

Parametry produktu:

Energetický štítek:		A++	Zdroj světla:	LED
Příkon:		60W	Materiál:	Hliník
Světelný tok:		7500lm	Životnost:	60 000 hodin
Typ svítidla:		Přisazené/zavěšené/zapuštěné	CRI:	80+
Barva světla:		3000K/4000K	Typ difuzoru:	Mléčný
Stupeň krytí:		IP20		
Barva těla:		bílá/stříbrná/černá RAL dle požadavku		
Rozměr:		Š: 2000mm V:75mm H: 35mm		
Napětí:		220-240 V		
Možnost stmívání:		NE - na objednání		
Úhel vyzařování:		120°		

- LED svietidlo zapustené do podhľadu s možnosťou stmievania, a to pre miestnosti:
 - C1.05 Chodba,
 - C1.04 Recepčia posilňovne,
 - C1.03 Vstupná hala.



Obr. 2 LED svietidlo so zápusťnou montážou

Parametry

Výrobce		Eglo
Materiál		kov ; plast
Barva		bílá
Patice		Integrovaný LED modul
Počet žárovek		1
Žárovky součástí balení		ANO (LED)
Barva světla		Teplá bílá ; Denní bílá ; Studená bílá
Teplota chromatičnosti		2700-6500 K
Příkon zdroje		34 W
Ekvivalent klasické žárovky		300 W
Max. příkon zdroje		34 W
Celkový příkon svítidla		34 W
Světelný tok celkový		4300 lm
Funkce		RGB ; Dálkové ovládání ; LED technologie ; Stmívatelné, se stmívačem ; Bluetooth ; Inteligentní osvětlení
Průměrná životnost zdroje		25000 h
Výška		50 mm
Šířka		300 mm
Délka		1200 mm
Hmotnost		5,47 kg
Stupeň krytí (IP)		IP20
Napětí		230 V
Třída ochrany před úrazem elektrickým proudem		2
Energetická třída		A+
Záruční doba		60 měsíců

3.4 Výpočet svetelného výkonu tokovou metódou

Kompletná tabuľka výpočtu je súčasťou prílohy č. **D.1.4.1.01 Výpočet svetelného výkonu tokovou metódou**.

3.5 Spôsob riadenia

C1.26 POSILŇOVŇA:

- spínanie ručné s automatickým udržiavaním konštantnej osvetlenosti so stmievaním podľa dostupnosti denného svetla,

C1.27 JÓGOVÁ MIESTNOSŤ:

- spínanie ručné s automatickým udržiavaním konštantnej osvetlenosti so stmievaním podľa dostupnosti denného svetla,

C1.28 SKLAD:

- spínanie ručné,

C1.05 CHODBA:

- spínanie automatické na základe pir čidla - detektoru pohybu, s automatickým udržiavaním konštantnej osvetlenosti so stmievaním podľa dostupnosti denného svetla,

C1.04 RECEPCIA POSILŇOVNE:

- spínanie ručné s automatickým udržiavaním konštantnej osvetlenosti so stmievaním podľa dostupnosti denného svetla,

C1.03 VSTUPNÁ HALA:

- spínanie automatické na základe pir čidla - detektoru pohybu, s automatickým udržiavaním konštantnej osvetlenosti so stmievaním podľa dostupnosti denného svetla,

3.6 Počet a rozmiestnenie svietidiel – výkres riešenej časti budovy

Informácie o počte svietidiel, ako aj schéma ich rozmiestnenia, sú súčasťou príloh č. **D.1.4.1.01 Výpočet svetelného výkonu tokovou metódou** a **D.1.4.1.02 Schéma rozmiestnenia umelého osvetlenia**.

4 D.1.4.2 Využitie pitnej a zrážkovej vody

4.1 Úvod

Cieľom tejto časti je vypočítať potrebné množstvo pitnej vody, množstvo nepitnej vody, ktorá môže nahradiť vodu pitnú, a napokon množstvo zrážkovej vody zachytenej na streche, resp. terase.

Súčasťou tejto časti je tiež posúdenie bilancie dostupnej zrážkovej a využiteľnej nepitnej vody, a na záver návrh podzemného zásobníka na zrážkovú vodu.

4.2 Potreba pitnej vody

Kompletná tabuľka výpočtu je súčasťou prílohy č. **D.1.4.2.01 Potreba pitnej vody**.

4.3 Potreba nepitnej vody

Kompletná tabuľka výpočtu je súčasťou prílohy č. **D.1.4.2.02 Potreba nepitnej vody**.

4.4 Celková bilancia vôd

PITNÁ VODA:		
PRIEMERNÁ DENNÁ POTREBA PITNEJ VODY $Q_{d,p}$ [l/deň]	33930,00 l/deň	33,93 m ³ /deň
MAXIMÁLNA DENNÁ POTREBA PITNEJ VODY $Q_{d,max}$ [l/deň]	50895,00 l/deň	50,90 m ³ /deň
MAXIMÁLNA HODINOVÁ POTREBA PITNEJ VODY $Q_{h,max}$ [l/hod]	6353,44 l/hod	6,35 m ³ /hod
ROČNÁ POTREBA PITNEJ VODY Q_{rok} [m ³ /rok]	10840,00 m ³ /rok	

Tab. 2 Potreba pitnej vody

NEPITNÁ VODA		
DENNÁ POTREBA NEPITNEJ VODY SÚVISIACA S OSOBAMI (SPLACHOVANIE WC) $D_{p,d} = D_{p,d,i} * n$ [l/deň]	7168,00 l/deň	7,17 m ³ /deň
DENNÁ POTREBA NEPITNEJ VODY NESÚVISIACA S OSOBAMI (ZALIEVANIE A KROPENIE) $D_{f,d} = q_{zal} * S$ [l/deň]	1505,25 l/deň	1,51 m ³ /deň
CELKOVÁ TÝŽDŇOVÁ POTREBA NEPITNEJ VODY $D_{N,d} = D_{p,d} * n + D_{f,d}$ [m ³ /týždeň]	51,60 m ³ /týždeň	
CELKOVÁ ROČNÁ POTREBA NEPITNEJ (ZRÁŽKOVEJ) VODY $D_{t,a} = D_{p,d} * n * d_a + D_{f,a} * S$ [m ³ /rok]	2418,99 m ³ /rok	
VEĽKOSŤ NÁDRŽE NA 21 DNÍ [m ³]	154,81 m ³	
UŠETRENÉ ZA VODU	96759,70 Kč/rok	

Tab. 3 Potreba nepitnej vody

ZRÁŽKOVÁ VODA	
PRIEMERNÝ ROČNÝ NÁTOK ZRÁŽKOVEJ VODY $Y_R = \sum A_i \cdot h \cdot e \cdot \eta$ [m ³ /rok]	2659,55 m ³ /rok
POSÚDENIE: PRIEMERNÝ ROČNÝ ÚHRN ZRÁŽKOVEJ VODY (2659,55 m ³ /rok) > CELKOVÁ ROČNÁ POTREBA NEPITNEJ (ZRÁŽKOVEJ) VODY (2418,99 m ³ /rok)	
→ VYHOVUJE ✓	

Tab. 4 Zrážková voda a posúdenie bilancie ročného úhrnu zrážkovej vody a celkovej ročnej potreby nepitnej vody

4.5 Návrh nádrže na zrážkovú vodu

NÁVRH NÁDRŽE NA DAŽĎOVÚ VODU:		
VELKOSŤ NÁDRŽE NA 21 DNÍ	154,81 m ³	154813 l
NÁVRH: 3x PODZEMNÁ NÁDRŽ S OBJEMOM 52000 l (CELKOVO 156000 l)		

Tab. 5 Návrh nádrže na zrážkovú vodu

Podrobná špecifikácia podzemnej nádrže na zrážkovú vodu je súčasťou prílohy č. **D.1.4.2.03 Podzemná nádrž na zrážkovú vodu.**

5 D.1.4.3 Nútené vetranie

5.1 Úvod

Cieľom tejto časti je rozdeliť budovu na funkčné celky, následne pre vybraný celok určiť prietoky vzduchu po miestnostiach, určiť distribučné prvky, vypracovať jednočiarovú schému vzduchotechnického potrubia k strojovni VZT, navrhnuť VZT jednotku obsluhujúcu daný celok, a to spolu s dispozíciou strojovne VZT, následne nadimenzovať hlavnú vetvu VZT potrubia (prívod a odvod), a napokon spracovať regulačnú schému daného VZT zariadenia.

5.2 Rozdelenie budovy na funkčné celky

Táto časť je predmetom prílohy č. **D.1.4.3.01 Funkčné celky 1.PP**, **D.1.4.3.02 Funkčné celky 1.NP** a **D.1.4.3.03 Funkčné celky 2.NP**.

5.3 Prietoky vzduchu po miestnostiach

VZT ZARIADENIE 1 - POSILŇOVŇA V 1.NP:								
TABUĽKA MIESTNOSTÍ		ÚDAJE O MIESTNOSTI				PARAMETRE VETRANIA		
č.m.	názov miestnosti	plocha [m ²]	svetlá výška [m]	objem [m ³]	počet osôb [-]	výmena [x/h]	prívod [m ³ /h]	odvod [m ³ /h]
C1.03	VSTUPNÁ HALA	26,22	3,00	78,66	-	-	-	-
C1.04	RECEPCIA POSILŇOVNE	63,66	3,00	190,98	9	2,62	500	300
C1.05	CHODBA	172,16	3,00	516,48	-	-	-	-
C1.06	UPRAT. MIESTNOSŤ	4,13	2,75	11,36	-	-	-	-
C1.07	SKLAD	5,02	2,75	13,81	-	-	-	-
C1.08	CHODBA	7,61	2,75	20,93	-	-	-	-
C1.09	DENNÁ MIESTNOSŤ ZAMESTNANCOV	13,03	2,75	35,83	2	2,79	100	50
C1.10	ŠATŇA S UMYVÁRŇOU - ZAMESTNANCI POSILŇOVNE	12,94	2,75	35,59	1x sprcha	4,22	-	150
C1.11	PISOÁROVÁ KABÍNA	1,92	2,75	5,28	1x pisoár	9,47	-	50
C1.12	WC - IMOBILNÍ	3,83	2,75	10,53	1x zá- chod	4,75	-	50
C1.13	PREZLIEKACIA KABÍNA	2,40	2,75	6,60	-	-	-	-
C1.26	POSILŇOVŇA	369,06	3,50	1291,71	30	2,09	2700	2700

C1.27	JÓGOVÁ MIESTNOSŤ	108,75	3,50	380,63	13	3,15	1200	1200
C1.28	SKLAD	23,93	3,50	83,76	-	-	-	-
							4500	4500

Tab. 6 Prietoky vzduchu po miestnostiach obsluhovaných VZT zariadením 1

Poznámka:

C1.04 Recepčia posilňovne → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

C1.09 Denná miestnosť zamestnancov → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

C1.10 Šatňa s umyvárňou – zamestnanci posilňovne → požiadavka $150 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{sprcha}$

C1.11 Pisoárová kabína → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{pisoár}$

C1.26 Posilňovňa → požiadavka $90 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$

C1.27 Jógová miestnosť → požiadavka $90 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$

VZT ZARIADENIE 2 - HYG. ZÁZEMIE POSILŇOVNE V 1.NP:								
TABUĽKA MIESTNOSTÍ		ÚDAJE O MIESTNOSTI				PARAMETRE VETRANIA		
č.m.	názov miestnosti	plocha [m ²]	svetlá výška [m]	objem [m ³]	počet osôb [-]	výmena [x/h]	prívod [m ³ /h]	odvod [m ³ /h]
C1.14	ŠATŇA ŽENY	42,07	2,75	115,69	20	8,64	1000	-
C1.15	PREZLIEKACIA KABÍNA	3,05	2,75	8,39	-	-	-	-
C1.16	PREZLIEKACIA KABÍNA	3,05	2,75	8,39	-	-	-	-
C1.17	UMYVÁREŇ ŽENY	20,13	2,75	55,36	5x sprcha	14,45	-	800
C1.18	WC ŽENY	16,21	2,75	44,58	2x WC	3,36	-	150
C1.19	WC IMOBILNÍ - ŽENY	4,12	2,75	11,33	1x WC	4,41	-	50
C1.20	ŠATŇA MUŽI	42,07	2,75	115,69	20	8,64	1000	-
C1.21	PREZLIEKACIA KABÍNA	3,05	2,75	8,39	-	-	-	-
C1.22	PREZLIEKACIA KABÍNA	3,05	2,75	8,39	-	-	-	-
C1.23	UMYVÁREŇ MUŽI	20,13	2,75	55,36	5x sprcha	14,45	-	800
C1.24	WC MUŽI	16,07	2,75	44,19	2x WC, 2x pisoár	3,39	-	150
C1.25	WC IMOBILNÍ - MUŽI	4,12	2,75	11,33	1x WC	4,41	-	50
							2000	2000

Tab. 7 Prietoky vzduchu po miestnostiach obsluhovaných VZT zariadením 2

Poznámka:

C1.14 Šatňa ženy → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /skrinka

C1.17 Umyváreň ženy → požiadavka $150 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /sprcha

C1.18 WC ženy → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /WC

C1.19 WC imobilní - ženy → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /WC

C1.20 Šatňa muži → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /skrinka

C1.23 Umyváreň muži → požiadavka $150 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /sprcha

C1.18 WC muži → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /WC, resp. $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /pisoár

C1.25 WC imobilní - muži → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /WC

VZT ZARIADENIE 3 - KAVIAREŇ SO ZÁZEMÍM V 1.NP:								
TABUĽKA MIESTNOSTÍ		ÚDAJE O MIESTNOSTI				PARAMETRE VETRANIA		
č.m.	názov miestnosti	plocha [m ²]	svetlá výška [m]	objem [m ³]	počet osôb [-]	výmena [x/h]	prívod [m ³ /h]	odvod [m ³ /h]
A1.35	CHODBA	17,30	3,25	56,23	-	2,67	150	-
A1.36	KAVIAREŇ	345,19	3,25	1121,87	66	2,32	2600	2500
A1.38	KUCHYNKA	4,84	2,75	13,31	1	7,51	100	150
A1.39	SKLAD POTRAVÍN	3,94	2,75	10,84	-	-	-	-
A1.40	DENNÁ MIESTNOSŤ ZAMESTNANCOV	5,56	2,75	15,29	2	6,54	100	50
A1.41	CHODBA	5,69	2,75	15,65	-	-	-	-
A1.42	UPRAT. MIESTNOSŤ	4,28	2,75	11,77	-	-	-	-
A1.43	ŠATŇA	5,61	2,75	15,43	-	-	-	-
A1.44	PREZLIEKACIA KABÍNA	2,40	2,75	6,60	-	-	-	-
A1.45	UMYVÁREŇ - ZAM. KAVIARNE	12,16	2,75	33,44	1x spr- cha	4,49	-	150
A1.46	WC - ZAM. KAVIARNE	6,74	2,75	18,54	1x WC, 1x pi- soár	5,40	-	100
							2950	2950

Tab. 8 Prietoky vzduchu po miestnostiach obsluhovaných VZT zariadením 3

Poznámka:

A1.36 Kaviareň → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /os., resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

A1.38 Kuchynka → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /os., resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

A1.40 Denná miestnosť zamestnancov → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /os., resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

A1.45 Umyváreň – zamestnanci kaviarne → požiadavka $150 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /sprcha

A1.46 WC – zamestnanci kaviarne → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /WC, resp. $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ /pisoár

VZT ZARIADENIE 4 - BLOK A - KANCELÁRIE V 1.NP A 2.NP:								
TABUĽKA MIESTNOSTÍ		ÚDAJE O MIESTNOSTI				PARAMETRE VETRANIA		
č.m.	názov miestnosti	plocha [m ²]	svetlá výška [m]	objem [m ³]	počet osôb [-]	výmena [x/h]	prívod [m ³ /h]	odvod [m ³ /h]
A1.17	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	38,16	3,75	114,48	8	1,75	200	200
A1.19	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	39,37	3,75	147,64	12	2,03	300	300
A1.31	OTVORENÁ KANCELÁRIA	308,42	3,75	1156,58	50	1,30	1500	1500
A1.32	SCHODISKO S POSEDENÍM	59,59	3,75	223,46	-	-	-	-
A2.04	PREDNÁŠKOVÁ SÁLA	63,59	3,00	190,77	37	4,98	950	950
A2.05	KANCELÁRIA	26,76	3,00	80,28	2	1,25	100	100
A2.06	KANCELÁRIA	24,86	3,00	74,58	2	1,34	100	100
A2.07	KANCELÁRIA	26,13	3,00	78,39	2	1,28	100	100
A2.08	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ/HERŇA	37,55	3,00	112,65	4	1,78	200	200
A2.09	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	35,14	3,00	105,42	12	2,85	300	300
A2.10	OTVORENÁ KANCELÁRIA	314,58	3,00	943,74	24	1,06	1000	1000
A2.11	ČITÁREŇ	24,49	3,00	73,47	4	1,36	100	100
A2.12	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ/DETSKÝ KÚTIK	64,08	3,00	192,24	12	1,56	300	300
							5150	5150

Tab. 9 Prietoky vzduchu po miestnostiach obsluhovaných VZT zariadením 4

Poznámka:

Všetky miestnosti okrem A1.32 Schodisko s posedením → požiadavka 25 m³.h⁻¹/os., resp. 0,5 h⁻¹

VZT ZARIADENIE 5 - BLOK A - HYG. ZÁZEMIE KANCELÁRIÍ V 1.NP A 2.NP:								
TABUĽKA MIESTNOSTÍ		ÚDAJE O MIESTNOSTI				PARAMETRE VETRANIA		
č.m.	názov miestnosti	plocha [m ²]	svetlá výška [m]	objem [m ³]	počet osôb [-]	výmena [x/h]	prívod [m ³ /h]	odvod [m ³ /h]
A1.04	VSTUPNÁ HALA S RECEPCIOU	247,35	3,75	927,56	6	1,08	1000	800
A1.06	ŠATŇA	57,96	3,75	217,35	15	1,73	375	375
A1.07	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ/HERŇA	63,11	3,75	236,66	4	1,27	300	200

A1.08	ODDYCHOVÁ ZÓNA	109,58	3,75	410,93	34	2,07	850	850
A1.09	SKLAD	8,81	2,75	24,23	-	-	-	-
A1.10	SKLAD	8,81	2,75	24,23	-	-	-	-
A1.11	KUCHYNKA	9,20	3,75	34,50	2	1,45	25	50
A1.12	ŠATŇA S UMYVÁRŇOU - ZAMESTNANCI COWORK CENTRA	17,95	2,75	49,36	1x sprcha	3,04	-	150
A1.13	PREZLIEKACIA KABÍNA	2,43	2,75	6,68	-	-	-	-
A1.14	PISOÁROVÁ KABÍNA	1,82	2,75	5,01	1x pisoár	5,00	-	25
A1.15	WC - IMOBILNÍ	4,74	2,75	13,04	1x WC	3,84	-	50
A1.16	CHODBA	14,48	3,75	54,30	-	1,84	100	-
A1.18	CHODBA	15,20	3,75	57,00	-	1,75	100	-
A1.20	PREDSIEŇ - WC MUŽI	4,17	2,75	11,47	-	4,36	50	-
A1.21	PISOÁROVÁ KABÍNA	4,04	2,75	11,11	2x pisoár	4,50	-	50
A1.22	WC MUŽI	4,88	2,75	13,42	2x WC	7,45	-	100
A1.23	PREDSIEŇ - WC ŽENY	4,78	2,75	13,15	-	3,80	50	-
A1.24	HYG. KABÍNA	2,68	2,75	7,37	1x WC	6,78	-	50
A1.25	WC ŽENY	4,88	2,75	13,42	2x WC	7,45	-	100
A1.26	CHODBA	14,53	2,75	39,96	-	2,50	100	-
A1.27	UPRAT. MIESTNOSŤ	4,86	2,75	13,37	-	1,87	-	25
A1.28	WC IMOBILNÍ - MUŽI	4,37	2,75	12,02	1x WC	4,16	-	50
A1.29	WC IMOBILNÍ - ŽENY	4,37	2,75	12,02	1x WC	4,16	-	50
A1.30	PREBALOVACIA KABÍNA	5,12	2,75	14,08	-	1,78	-	25
A2.03	CHODBA	177,02	3,00	531,06	-	1,13	600	-
A2.14	KUCHYNKA	38,3	3,00	114,90	12	4,79	300	550
A2.15	PREDSIEŇ - WC ŽENY	4,58	2,75	12,60	-	3,97	50	-
A2.16	HYG. KABÍNA	2,6	2,75	7,15	1x WC	6,99	-	50
A2.17	WC ŽENY	6,7	2,75	18,43	2x WC	5,43	-	100
A2.18	PREBALOVACIA KABÍNA	4,36	2,75	11,99	-	2,09	-	25
A2.19	WC IMOBILNÍ - ŽENY	4,2	2,75	11,55	1x WC	4,33	-	50
A2.20	WC IMOBILNÍ - MUŽI	4,2	2,75	11,55	1x WC	4,33	-	50
A2.21	UPRAT. MIESTNOSŤ	4,31	2,75	11,85	-	2,11	-	25

A2.22	PREDSIEŇ - WC MUŽI	3,9	2,75	10,73	-	4,66	50	-
A2.23	PISOÁROVÁ KABÍNA	4,02	2,75	11,06	2x pisoár	4,52	-	50
A2.24	WC MUŽI	6,7	2,75	18,43	2x WC	5,43	-	100
							3950	3950

Tab. 10 Prietoky vzduchu po miestnostiach obsluhovaných VZT zariadením 5

Poznámka:

A1.04 Vstupná hala s recepciou → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

A1.06 Šatňa → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

A1.07 Oddychová miestnosť/herňa → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

A1.08 Oddychová zóna → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

A1.11 Kuchynka → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

A1.12 Šatňa s umývárňou – zamestnanci cowork centra → požiadavka $150 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{sprcha}$

A1.14 Pisoárová kabína → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{pisoár}$

A1.15 WC – imobilní → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

A1.21 Pisoárová kabína → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{pisoár}$

A1.22 WC muži → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

A1.24 Hygienická kabína → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

A1.25 WC ženy → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

A1.28 WC imobilní - muži → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

A1.29 WC imobilní - ženy → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

A2.14 Kuchynka → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

VZT ZARIADENIE 6 - BLOK B - KANCELÁRIE V 1.NP A 2.NP:								
TABUĽKA MIESTNOSTÍ		ÚDAJE O MIESTNOSTI				PARAMETRE VETRANIA		
č.m.	názov miestnosti	plocha [m ²]	svetlá výška [m]	objem [m ³]	počet osôb [-]	výmena [x/h]	prívod [m ³ /h]	odvod [m ³ /h]
B1.18	KANCELÁRIA	18,36	3,50	64,26	1	1,17	75	75
B1.19	KANCELÁRIA	17,63	3,50	61,71	1	1,22	75	75
B1.20	KANCELÁRIA	17,63	3,50	61,71	1	1,22	75	75
B1.21	KANCELÁRIA	19,67	3,50	68,85	1	1,09	75	75
B1.22	KANCELÁRIA	19,67	3,50	68,85	1	1,09	75	75
B1.23	KANCELÁRIA	17,66	3,50	61,81	1	1,21	75	75
B1.24	KANCELÁRIA	17,66	3,50	61,81	1	1,21	75	75
B1.27	KANCELÁRIA	34,07	3,50	119,25	2	1,26	150	150
B1.28	KANCELÁRIA	35,42	3,50	123,97	2	1,21	150	150

B1.29	KANCELÁRIA	40,97	3,50	143,40	2	1,05	150	150
B1.30	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	37,65	3,50	131,78	12	2,28	300	300
B1.32	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ	29,09	3,50	101,82	6	1,47	150	150
B2.13	OTVORENÁ KANCELÁRIA	175,49	3,00	526,47	23	1,14	600	600
B2.14	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	29,12	3,00	87,36	8	2,29	200	200
B2.15	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ/HERŇA	37,68	3,00	113,04	4	1,33	150	150
B2.18	OTVORENÁ KANCELÁRIA	65,71	3,00	197,13	10	1,27	250	250
B2.19	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	34,32	3,00	102,96	10	2,43	250	250
B2.20	OTVORENÁ KANCELÁRIA	78,77	3,00	236,31	12	1,27	300	300
							3175	3175

Tab. 11 Prietoky vzduchu po miestnostiach obsluhovaných VZT zariadením 6

Poznámka:

Všetky miestnosti → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

VZT ZARIADENIE 7 - BLOK B - HYG. ZÁZEMIE KANCELÁRIÍ V 1.NP A 2.NP:								
TABUĽKA MIESTNOSTÍ		ÚDAJE O MIESTNOSTI				PARAMETRE VETRANIA		
č.m.	názov miestnosti	plocha [m ²]	svetlá výška [m]	objem [m ³]	počet osôb [-]	výmena [x/h]	prívod [m ³ /h]	odvod [m ³ /h]
B1.01	CHODBA	297,52	3,50	1041,32	-	1,15	1200	-
B1.02	UMYVÁREŇ - KLIENTI COWORK CENTRA - MUŽI	19,45	2,75	53,49	3x sprcha	9,35	-	500
B1.03	WC IMOBILNÍ - MUŽI	4,09	2,75	11,25	1x WC	4,45	-	50
B1.04	PREZLIEKACIA KABÍNA	2,4	2,75	6,60	-	-	-	-
B1.05	PREDSIEN - WC MUŽI	3,49	2,75	9,60	-	2,60	25	-
B1.06	PISOÁROVÁ KABÍNA	3,54	2,75	9,74	2x pisoár	5,14	-	50
B1.07	WC MUŽI	6,66	2,75	18,32	2x WC	5,46	-	100
B1.08	UPRAT. MIESTNOSŤ	5,35	2,75	14,71	-	1,70	-	25
B1.09	WC IMOBILNÍ - MUŽI	5,29	2,75	14,55	1x WC	3,44	-	50
B1.10	WC IMOBILNÍ - ŽENY	5,35	2,75	14,71	1x WC	3,40	-	50

B1.11	PREBALOVACIA KABÍNA	5,43	2,75	14,93	-	3,35	-	50
B1.12	PREDSIEŇ - WC ŽENY	3,99	2,75	10,97	-	2,28	25	-
B1.13	HYG. KABÍNA	2,51	2,75	6,90	1x WC	7,24	-	50
B1.14	WC ŽENY	6,66	2,75	18,32	2x WC	5,46	-	100
B1.15	UMYVÁREŇ - KLIENTI COWORK CENTRA - ŽENY	19,46	2,75	53,52	3x sprcha	9,34	-	500
B1.16	WC IMOBILNÍ - ŽENY	4,11	2,75	11,30	1x WC	4,42	-	50
B1.17	PREZLIEKACIA KABÍNA	2,4	2,75	6,60	-	-	-	-
B1.31	ODDYCHOVÁ ZÓNA	18,19	3,50	63,67	5	1,96	125	125
B1.33	KUCHYŇA	82,1	3,50	287,35	30	3,48	750	1000
B2.01	CHODBA	268,63	2,75	738,73	-	1,35	1000	-
B2.02	PREDSIEŇ - WC MUŽI	3,9	2,75	10,73	-	2,33	25	-
B2.03	PISOÁROVÁ KABÍNA	4,02	2,75	11,06	2x pisoár	4,52	-	50
B2.04	WC MUŽI	6,7	2,75	18,43	2x WC	5,43	-	100
B2.05	UPRAT. MIESTNOST'	4,31	2,75	11,85	-	2,11	-	25
B2.06	WC IMOBILNÍ - MUŽI	4,2	2,75	11,55	1x WC	4,33	-	50
B2.07	WC IMOBILNÍ - ŽENY	4,2	2,75	11,55	1x WC	4,33	-	50
B2.08	PREBALOVACIA KABÍNA	4,36	2,75	11,99	-	4,17	-	50
B2.09	PREDSIEŇ - WC ŽENY	4,58	2,75	12,60	-	1,98	25	-
B2.10	HYG. KABÍNA	2,6	2,75	7,15	1x WC	6,99	-	50
B2.11	WC ŽENY	6,7	2,75	18,43	2x WC	5,43	-	100
B2.12	KUCHYŇA	79,47	3,00	238,41	26	2,94	700	700
							3875	3875

Tab. 12 Prietoky vzduchu po miestnostiach obsluhovaných VZT zariadením 7

B1.02 Umyváreň – klienti cowork centra - muži → požiadavka 150 m³.h⁻¹/sprcha

B1.03 WC imobilní - muži → požiadavka 50 m³.h⁻¹/WC

B1.06 Pisoárová kabína → požiadavka 25 m³.h⁻¹/pisoár

B1.07 WC muži → požiadavka 50 m³.h⁻¹/WC

B1.09 WC imobilní - muži → požiadavka 50 m³.h⁻¹/WC

B1.10 WC imobilní - ženy → požiadavka 50 m³.h⁻¹/WC

B1.13 Hygienická kabína → požiadavka 50 m³.h⁻¹/WC

B1.14 WC ženy → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

B1.15 Umyváreň – klienti cowork centra - ženy → požiadavka $150 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{sprcha}$

B1.16 WC imobilní - ženy → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

B1.31 Oddychová zóna → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

B1.33 Kuchyňa → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

B2.03 Pisoárová kabína → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{pisoár}$

B2.04 WC muži → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

B2.06 WC imobilní - muži → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

B2.07 WC imobilní - ženy → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

B2.10 Hygienická kabína → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

B2.11 WC ženy → požiadavka $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{WC}$

B2.12 Kuchyňa → požiadavka $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$, resp. $0,5 \text{ h}^{-1}$

5.4 Distribučné prvky

V tejto časti je spracovaný výber distribučných prvkov pre 2 vybrané funkčné celky, a to posilňovňa a hygienické zázemie posilňovne.

VZT ZARIADENIE 1 - POSILŇOVŇA:					
DISTRIBUČNÉ PRVKY - PRÍVOD					
TABUĽKA MIESTNOSTÍ		PARAMETRE VETRANIA	ÚDAJE O PRVKOCH		
č.m.	názov miestnosti	prívod $[\text{m}^3/\text{h}]$	počet prvkov $[-]$	prietok $[\text{m}^3/\text{h}]$	typ prvku
C1.03	VSTUPNÁ HALA	-	-	-	-
C1.04	RECEPCIA POSILŇOVNE	500	2	250	vírivá výusť, 24 lamiel, $500 \times 500 \text{ mm}$, $140 \sim 420 \text{ m}^3/\text{h}$
C1.05	CHODBA	-	-	-	-
C1.06	UPRAT. MIESTNOSŤ	-	-	-	-
C1.07	SKLAD	-	-	-	-
C1.08	CHODBA	-	-	-	-
C1.09	DENNÁ MIESTNOSŤ ZAMESTNANCOV	100	1	100	tanierový ventil $\Phi 125 \text{ mm}$, max. $150 \text{ m}^3/\text{h}$
C1.10	ŠATŇA S UMYVÁRŇOU - ZAMESTNANCI POSILŇOVNE	-	-	-	-
C1.11	PISOÁROVÁ KABÍNA	-	-	-	-
C1.12	WC - IMOBILNÍ	-	-	-	-
C1.13	PREZLIEKACIA KABÍNA	-	-	-	-

C1.26	POSILŇOVŇA	2700	10	270	vírivá výúst', 24 lamiel, 500 x 500 mm, 140~420 m³/h
C1.27	JÓGOVÁ MIESTNOST'	1200	6	200	vírivá výúst', 24 lamiel, 500 x 500 mm, 140~420 m³/h
C1.28	SKLAD	-	-	-	-
		4500			

Tab. 13 Distribučné prvky prívodného potrubia VZT zariadenia 1 obsluhujúceho posilňovňu.

VZT ZARIADENIE 2 - HYG. ZÁZEMIE POSILŇOVNE:					
DISTRIBUČNÉ PRVKY - PRÍVOD					
TABUĽKA MIESTNOSTÍ		PARAMETRE VETRANIA	ÚDAJE O PRVKOCH		
č.m.	názov miestnosti	prívod [m³/h]	počet prvkov [-]	prietok [m³/h]	typ prvku
C1.14	ŠATŇA ŽENY	1000	5	200	tanierový ventil Ø200 mm, max. 250 m³/h
C1.15	PREZLIEKACIA KABÍNA	-	-	-	-
C1.16	PREZLIEKACIA KABÍNA	-	-	-	-
C1.17	UMYVÁREŇ ŽENY	-	-	-	-
C1.18	WC ŽENY	-	-	-	-
C1.19	WC IMOBILNÍ - ŽENY	-	-	-	-
C1.20	ŠATŇA MUŽI	1000	5	200	tanierový ventil Ø200 mm, max. 250 m³/h
C1.21	PREZLIEKACIA KABÍNA	-	-	-	-
C1.22	PREZLIEKACIA KABÍNA	-	-	-	-
C1.23	UMYVÁREŇ MUŽI	-	-	-	-
C1.24	WC MUŽI	-	-	-	-
C1.25	WC IMOBILNÍ - MUŽI	-	-	-	-
		2000			

Tab. 14 Distribučné prvky prívodného potrubia VZT zariadenia 2 obsluhujúceho hygienické zázemie posilňovne.

VZT ZARIADENIE 1 - POSILŇOVŇA:					
DISTRIBUČNÉ PRVKY - ODVOD					
TABUĽKA MIESTNOSTÍ		PARAMETRE VETRANIA	ÚDAJE O PRVKOCH		
č.m.	názov miestnosti	odvod [m³/h]	počet prvkov [-]	prietok [m³/h]	typ prvku
C1.03	VSTUPNÁ HALA	-	-	-	-

C1.04	RECEPCIA POSILŇOVNE	300	1	300	vířivá výúst', 24 lamiel, 500 x 500 mm, 140~420 m³/h
C1.05	CHODBA	-	-	-	-
C1.06	UPRAT. MIESTNOST'	-	-	-	-
C1.07	SKLAD	-	-	-	-
C1.08	CHODBA	-	-	-	-
C1.09	DENNÁ MIESTNOST' ZAMESTNANCOV	50	1	50	tanierový ventil Ø80 mm, max. 60 m³/h
C1.10	ŠATŇA S UMYVÁRŇOU - ZAMESTNANCI POSILŇOVNE	150	1	150	tanierový ventil Ø150 mm, max. 200 m³/h
C1.11	PISOÁROVÁ KABÍNA	50	1	50	tanierový ventil Ø80 mm, max. 60 m³/h
C1.12	WC - IMOBILNÍ	50	1	50	tanierový ventil Ø80 mm, max. 60 m³/h
C1.13	PREZLIEKACIA KABÍNA	-	-	-	-
C1.26	POSILŇOVŇA	2700	10	270	vířivá výúst', 24 lamiel, 500 x 500 mm, 140~420 m³/h
C1.27	JÓGOVÁ MIESTNOST'	1200	4	300	vířivá výúst', 24 lamiel, 500 x 500 mm, 140~420 m³/h
C1.28	SKLAD	-	-	-	-
		4500			

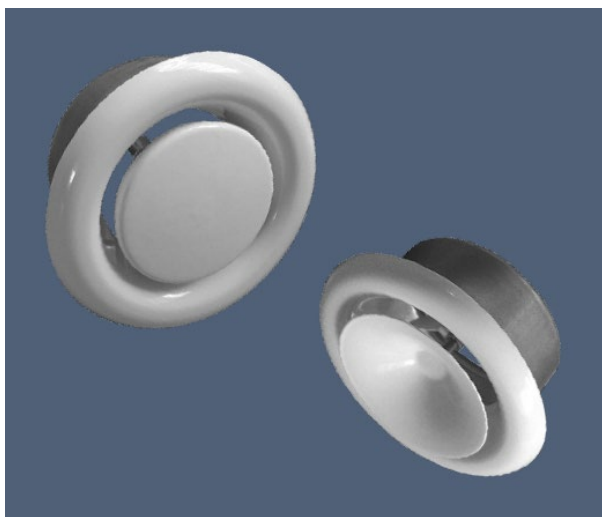
Tab. 15 Distribučné prvky odvodného potrubia VZT zariadenia 1 obsluhujúceho posilňovňu.

VZT ZARIADENIE 2 - HYG. ZÁZEMIE POSILŇOVNE:					
DISTRIBUČNÉ PRVKY - ODVOD					
TABUĽKA MIESTNOSTÍ		PARAMETRE VETRANIA	ÚDAJE O PRVKOCH		
č.m.	názov miestnosti	odvod [m³/h]	počet prvkov [-]	prietok [m³/h]	typ prvku
C1.14	ŠATŇA ŽENY	-	-	-	-
C1.15	PREZLIEKACIA KABÍNA	-	-	-	-
C1.16	PREZLIEKACIA KABÍNA	-	-	-	-
C1.17	UMYVÁREŇ ŽENY	800	5	160	tanierový ventil Ø150 mm, max. 200 m³/h
C1.18	WC ŽENY	150	3	50	tanierový ventil Ø80 mm, max. 60 m³/h

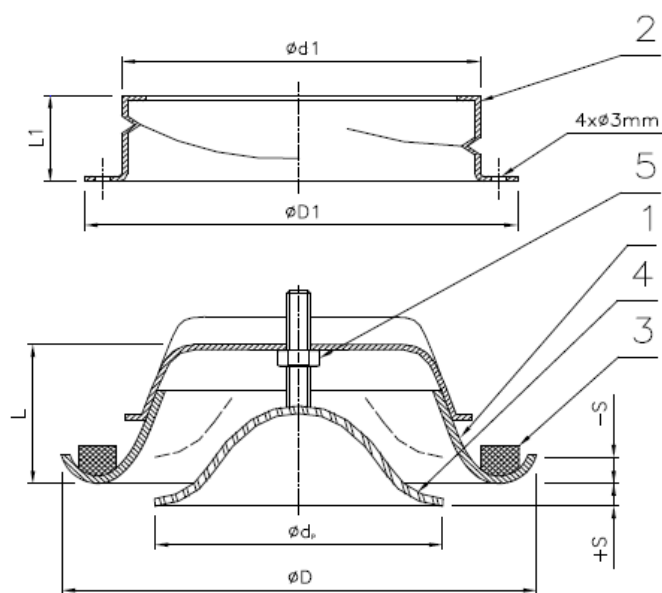
C1.19	WC IMOBILNÍ - ŽENY	50	1	50	tanierový ventil $\Phi 80$ mm, max. 60 m ³ /h
C1.20	ŠATŇA MUŽI	-	-	-	-
C1.21	PREZLIEKACIA KABÍNA	-	-	-	-
C1.22	PREZLIEKACIA KABÍNA	-	-	-	-
C1.23	UMYVÁREŇ MUŽI	800	5	160	tanierový ventil $\Phi 150$ mm, max. 200 m ³ /h
C1.24	WC MUŽI	150	3	50	tanierový ventil $\Phi 80$ mm, max. 60 m ³ /h
C1.25	WC IMOBILNÍ - MUŽI	50	1	50	tanierový ventil $\Phi 80$ mm, max. 60 m ³ /h
		2000			

Tab. 16 Distribučné prvky odvodného potrubia VZT zariadenia 2 obsluhujúceho hygienické zázemie posilňovne.

TANIEROVÝ VENTIL:



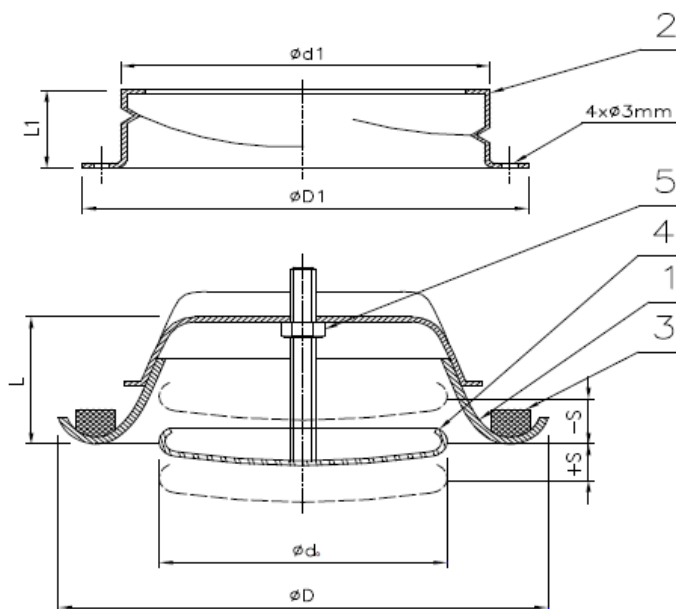
Obr. 3 Tanierové ventily typu TVOM - odvodné (vľavo hore) a TVPM – prírodné (vpravo dole).



Obr. 4 Tanierový ventil pre prívod vzduchu - typ TVPM.

Pozice:

1. Těleso ventilu
2. Pouzdro ventilu
3. Těsnění
4. Taliř ventilu
5. Matice



Obr. 5 Tanierový ventil pre odvod vzduchu - typ TVOM.

Pozice:

1. Těleso ventilu
2. Pouzdro ventilu
3. Těsnění
4. Taliř ventilu
5. Matice

Jm. rozměr	øD	øD ₁	ød ₁	ødp	ødo	L	L ₁	Nastavení ventilu s		Hmotnost [kg]	
								TVPM	TVOM	TVPM	TVOM
80	115	105	79	80	60	42	50	9 až -3	12 až -15	0,150	0,125
100	138	125	99	93	75	40	50	10 až -3	10 až -10	0,190	0,170
125	164	150	124	115	99	46	50	15 až -7	9 až -17	0,270	0,230
150	202	175	149	135	118	50	50	15 až -5	10 až -15	0,390	0,350
160	211	185	159	148	129	54	50	15 až -10	5 až -20	0,420	0,380
200	248	225	199	196	157	63	50	20 až -3	20 až -25	0,590	0,510

Tab. 17 Rozměry a hmotnosti tanierových ventilů.

\dot{V}	[m ³ .h ⁻¹]	objemový průtok vzduchu pro jeden ventil
s	[mm]	vzdálenost nastavení talířového ventilu od nulové polohy
Δp_e	[Pa]	celková tlaková ztráta při $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$
L _{WA}	[dB(A)]	hladina akustického výkonu

Tab. 5.1.1. Ventil pro přívod vzduchu - TVPM

Jm. rozměr	80	100	125	150	160	200
\dot{V}_{\max} [m ³ .h ⁻¹]	60	90	150	200	200	250

Tab. 5.1.2. Ventil pro odvod vzduchu - TVOM

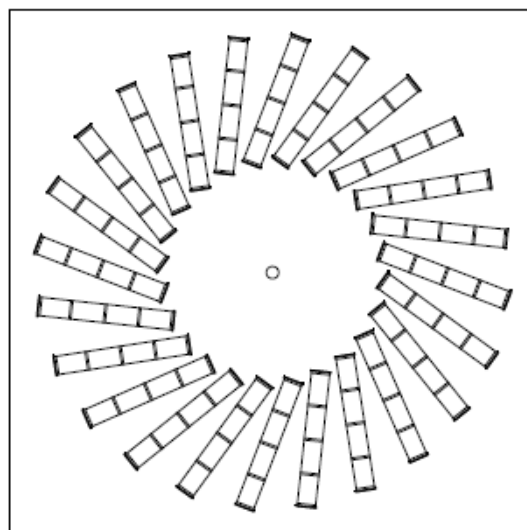
Jm. rozměr	80	100	125	150	160	200
\dot{V}_{\max} [m ³ .h ⁻¹]	60	90	150	200	200	250

Obr. 6 Základné parametre tanierových ventilů.

VÍRIVÁ VÝUŠŤ:



Obr. 7 Vířivá výušť.



Obr. 8 a 9 Vířivá výušť so štvorcovou čelnou doskou.

Počet lamel	Jm. rozměr [mm]	C [mm]	ØK [mm]	Hmotnost [kg]	Velikost přípojovací skříně
8	300	298	300	0,7	300
16	400	398	400	1	400
	500	498	500	2	
	600	598	600	3	
	625	623	625	3	
24	500	498	500	2	500
	600	598	600	3	600
	625	623	625	3	
48	600	598	600	2,5	
	625	623	625	2,5	
54	625	623	625	2,5	625
72	825	823	825	7	825

Tab. 18 Rozměry a hmotnosti vířivých výústí.

Jmenovitý rozměr	300 8 lamel	400, 500, 600, 625 16 lamel	500 24 lamel	600, 625 24 lamel	600, 625 48 lamel	625 54 lamel	825 72 lamel
\dot{V}_{\max} [m³/h]	180	320	420	660	850	950	1200
\dot{V}_{\min} [m³/h]	55	100	140	200	360	400	560
L_{WAmax} [dB(A)]	39	40	39	40	40	43	40
$L_{WAmín}$ [dB(A)]	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
S_{ef} [m²]	0,007	0,014	0,021	0,295	0,420	0,473	0,715

Tab. 19 Základné parametre vířivých výústí.

5.5 Jednočiarová schéma potrubia

Táto časť je predmetom prílohy č. **D.1.4.3.04 Schéma VZT 1.NP.**

5.6 Návrh VZT jednotiek

VZT ZARIADENIE 1 - POSILŇOVŇA V 1.NP:

- Prietok vzduchu 4500 m³/hod.

NAVRHNUTÉ VZT ZARIADENIE:

Atrea DUPLEX 5500 Multi Eco-V

- účinnosť ZZT 82,5% (leto) a 92,1% (zima),
- výkon ohrievača - max. 25,32 kW, skut. 3,34 kW,
- výkon chladiča - max. 31,86 kW, skut. 17,96 kW,
- príkon ventilátora - prírodného - max. 3,1 kW, skut. 1,3 kW,

- příkon ventilátora - odvodného - max. 3,2 kW, skut. 1,3 kW.

Název pozice	Varianta	Počet kusů
VZT 1 - POSILŇOVŇA		1 ks

Typ jednotky

☒ vnitřní
 ☐ s křížovým výměníkem
☐ nástřešní
 ☒ protiproudým výměníkem

Speciální požadavky

☐ hygienické provedení dle VDI 6022
 ☒ ErP 2016
☒ ErP 2018

Nominální hodnoty +

Požadované hodnoty

Přívod

	Zimní provoz		Letní provoz		
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	4500	4500	4500	4500	m ³ /h
Externí statický tlak	300	300	300	300	Pa

Předehřívání

Ohřev

Chlazení

Teplota venkovního vzduchu	-15,0	32,0	°C
Vlhkost venkovního vzduchu	90	35	%
Teplota přiváděného vzduchu	20,0	17,0	20,0 °C

Filtrace přívod

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☐ By-passová klapka
☒ Cirkulační klapka
☒ Uzavírací klapka na hrdle e1
 ☐ standardní
☐ s havarijní funkcí

Odvod

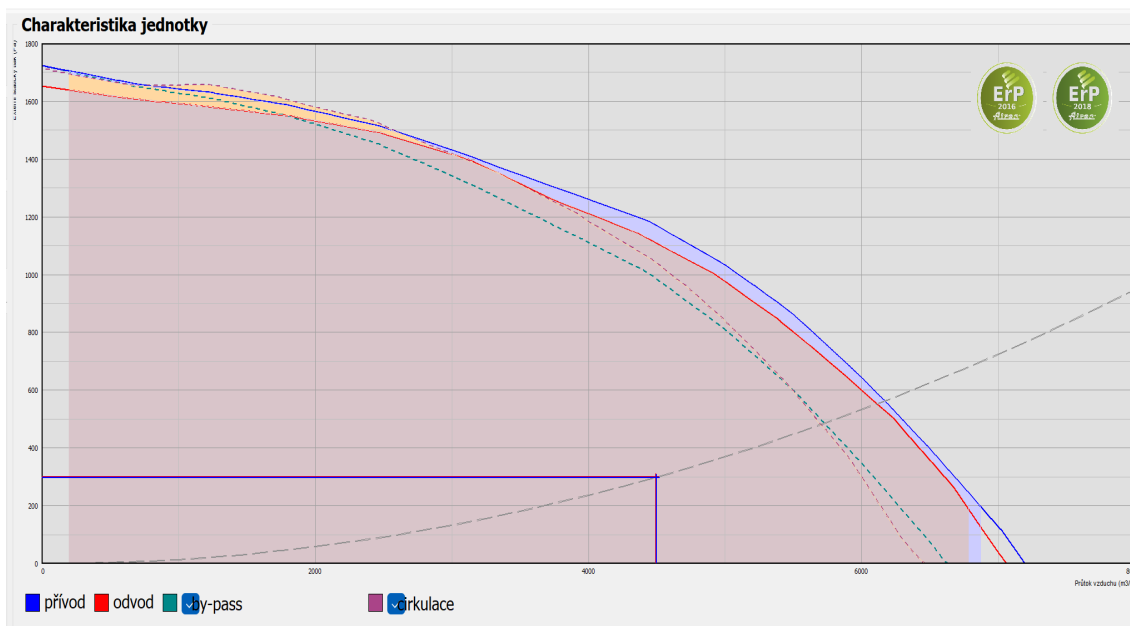
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	4500	4500	4500	4500	m ³ /h
Externí statický tlak	300	300	300	300	Pa
Teplota odsávaného vzduchu	20,0	26,0	°C		
Vlhkost odsávaného vzduchu	40	50	%		

Filtrace odvod

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☒ Uzavírací klapka na hrdle i1
 ☒ standardní
☐ s havarijní funkcí



Jednotka

[Skříň](#) DUPLEX 5500 Multi Eco-V

[Ventilátor přívodní](#) Me.116.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 1,3 kW

[Ventilátor odvodní](#) Mi.116.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 1,3 kW

[Rekuperační výměník](#) S7.C 92,1 % 50,2 kW

[Filtr přívodní](#) Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

[Filtr odvodní](#) Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

[Vodní ohřevač](#) T 5500 3R / typ 2 3,34 kW

kapalina voda 70 / 50 °C

regulační uzel 4-cestný (pro RD5, CPM, aMotic)

[Přímý chladič](#) CHF 5500 4R / typ 2 17,96 kW

chlادivo R410A vypařovací teplota 11 °C

Obr. 10, 11 a 12 Návrhové charakteristiky VZT zariadenia 1 – posilňovňa v 1.NP – SW Atrea.

VZT ZARIADENIE 2 – HYGIENICKÉ ZÁZEMIE POSILŇOVNE V 1.NP:

- Prietok vzduchu 2000 m³/hod.

NAVRHNUTÉ VZT ZARIADENIE:

Atrea DUPLEX 2500 Multi Eco-V

- účinnosť ZZT 83,2% (leto) a 93% (zima),
- výkon ohrievača - max. 14,79 kW, skut. 4,00 kW,
- príkon ventilátora - prívodného - max. 1,14 kW, skut. 0,62 kW,

- výkon ventilátoru - odvodného - max. 1,12 kW, skut. 0,59 kW.

Název pozice	Varianta		Počet kusů	
VZT 2 - HYG. ZÁZEMIE POSIL.			1 ks	

Typ jednotky

☒ vnitřní
 ☐ s křížovým výměníkem
 ☒ nástřešní
 ☒ protiproudým výměníkem

Speciální požadavky

☐ hygienické provedení dle VDI 6022
 ☒ ErP 2016
 ☒ ErP 2018

Nominální hodnoty +

Požadované hodnoty

Přívod

	Zimní provoz		Letní provoz		
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	2000	2000	2000	2000	m ³ /h
Externí statický tlak	220	220	220	220	Pa

Předehřívání předehřívání není ▾

Ohřev vestavěný vodní ohřeváč ▾

Chlazení chlazení není ▾

Teplota venkovního vzduchu	-15,0	32,0	°C	
Vlhkost venkovního vzduchu	90	35	%	
Teplota přiváděného vzduchu	24,0	24,0	27,8	°C

Filtrace přívodu

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☐ By-passová klapka
☒ Cirkulační klapka
☒ Uzavírací klapka na hrdle e1
 ☐ standardní
 ☐ s havarijní funkcí

Odvod

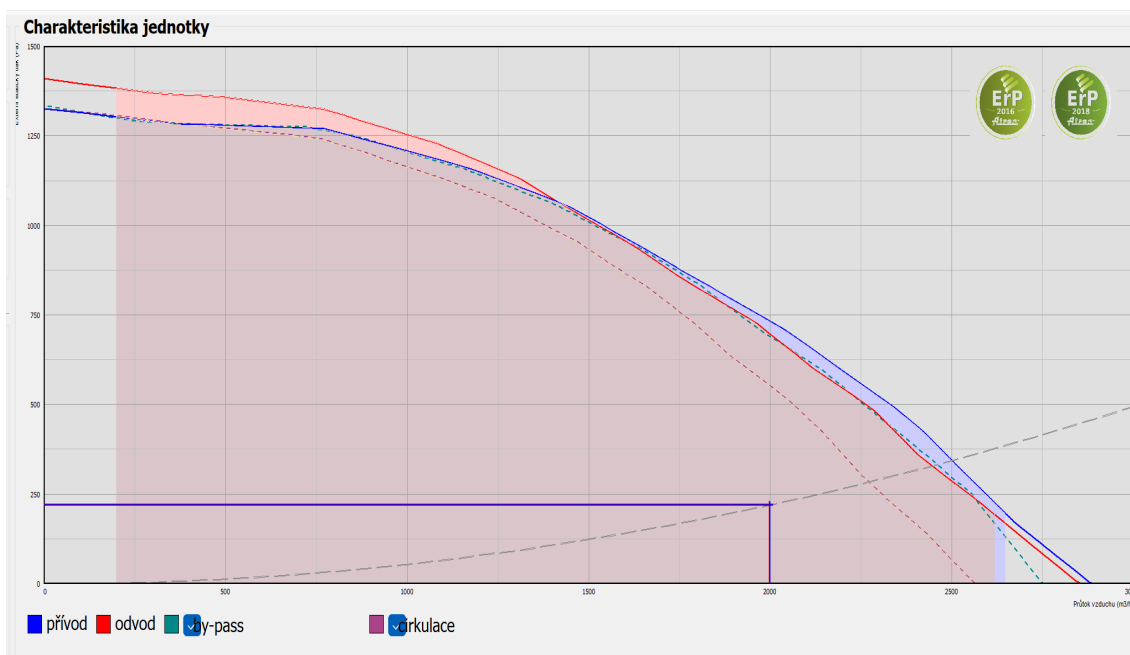
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	2000	2000	2000	2000	m ³ /h
Externí statický tlak	220	220	220	220	Pa
Teplota odsávaného vzduchu	20,0	26,0	°C		
Vlhkost odsávaného vzduchu	40	50	%		

Filtrace odvodu

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☒ Uzavírací klapka na hrdle i1
 ☐ standardní
 ☒ s havarijní funkcí



Jednotka

[Skříň](#) DUPLEX 2500 Multi Eco-V

[Ventilátor přívodní](#) Me.109.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 0,62 kW

[Ventilátor odvodní](#) Mi.109.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 0,59 kW

[Rekuperační výměník](#) S7.C 93,0 % 22,5 kW

[Filtr přívodní](#) Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

[Filtr odvodní](#) Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

[Vodní ohřívač](#) T 2500 3R / typ 2 4,00 kW

kapalina voda 70 / 50 °C

regulační uzel 4-cestný (pro RD5, CPM, aMotic)

Obr. 13, 14 a 15 Návrhové charakteristiky VZT zariadenia 2 – hygienické zázemie posilňovne v 1.NP – SW Atrea.

VZT ZARIADENIE 3 - KAVIAREŇ SO ZÁZEMÍM V 1.NP:

- Prietok vzduchu 2950 m³/hod.

NAVRHNUTÉ VZT ZARIADENIE:

Atrea DUPLEX 3500 Multi Eco-V

- účinnosť ZZT 82,3% (leto) a 92% (zima),
- výkon ohrievača - max. 19,78 kW, skut. 6,16 kW,
- výkon chladiča - max. 19,94 kW, skut. 12,5 kW,

- příkon ventilátora - přívodného - max. 2,22 kW, skut. 1,04 kW,
- příkon ventilátora - odvodného - max. 2,26 kW, skut. 0,77 kW.

Název pozice	Varianta	Počet kusů
VZT 3 - KAVIAREŇ		1 ks

Typ jednotky

☒ vnitřní
 ☐ s křížovým výměníkem
 ☐ nástřešní
 ☒ protiproudým výměníkem

Speciální požadavky

☐ hygienické provedení dle VDI 6022
 ☒ ErP 2016
 ☒ ErP 2018

Nominální hodnoty +

Požadované hodnoty

Přívod

	Zimní provoz		Letní provoz		
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	2950	2950	2950	2950	m3/h
Externí statický tlak	250	250	250	250	Pa

Předehřívání předehřívání není

Ohřev vestavěný vodní ohřívač

Chlazení přímý chladič

Teplota venkovního vzduchu	-15,0	32,0	°C
Vlhkost venkovního vzduchu	90	35	%
Teplota přiváděného vzduchu	24,0	17,0	°C

Filtrace přívod ☒ Coarse 90% (G4) ☐ ePM10 50% (M5) ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☐ By-passová klapka
☒ Cirkulační klapka
☒ Uzavírací klapka na hrdle e1 ☐ standardní ☐ s havarijní funkcí

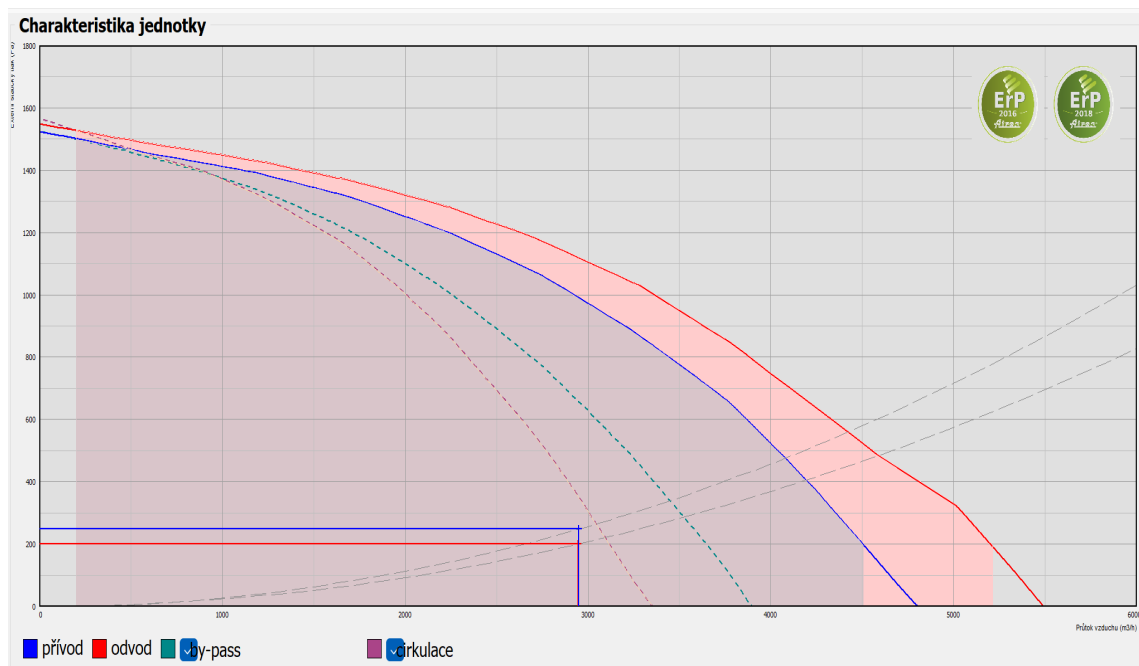
Odvod

	Zimní provoz		Letní provoz		
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	2950	2950	2950	2950	m3/h
Externí statický tlak	200	200	200	200	Pa
Teplota odsávaného vzduchu	20,0	26,0	°C		
Vlhkost odsávaného vzduchu	40	50	%		

Filtrace odvod ☒ Coarse 90% (G4) ☐ ePM10 50% (M5) ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☒ Uzavírací klapka na hrdle i1 ☒ standardní ☐ s havarijní funkcí



Jednotka

[Skříň](#) DUPLEX 3500 Multi Eco-V

[Ventilátor přívodní](#) Me.110.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 1,03 kW

[Ventilátor odvodní](#) Mi.110.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 0,77 kW

[Rekuperační výměník](#) S7.C 92,0 % 32,9 kW

[Filtr přívodní](#) Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

[Filtr odvodní](#) Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

[Vodní ohřívač](#) T 3500 3R / typ 2 6,17 kW

kapalina voda 70 / 50 °C

regulační uzel 4-cestný (pro RD5, CPM, aMotic)

[Přímý chladič](#) CHF 3500 A typ 2-okr / typ 2 6,2+6,2 kW

chladiivo R410A vypařovací teplota 10 °C

Obr. 16, 17 a 18 Návrhové charakteristiky VZT zariadenia 3 – kaviareň v 1.NP – SW Atrea.

VZT ZARIADENIE 4 - BLOK A - KANCELÁRIE V 1.NP A 2.NP:

- Prietok vzduchu 5150 m³/hod.

NAVRHNUTÉ VZT ZARIADENIE:

Atrea DUPLEX 6500 Multi Eco-V

- účinnosť ZZT 82,7% (leto) a 92,4% (zima),
- výkon ohrievača - max. 27,38 kW, skut. 10,66 kW,

- výkon chladiča - max. 39,18 kW, skut. 19,91 kW,
- príkon ventilátora - prírodného - max. 3,2 kW, skut. 1,6 kW,
- príkon ventilátora - odvodného - max. 3,3 kW, skut. 1,5 kW.

Název pozice	Varianta	Počet kusů
VZT 4 - BLOK A - KANCELÁRIE		1 ks

Typ jednotky

☒ nitřní
 ☐ křížovým výměníkem
☐ nástřešní
 ☒ protiproudým výměníkem

Speciální požadavky

☐ hygienické provedení dle VDI 6022
 ☒ ErP 2016
☒ ErP 2018

Nominální hodnoty +

Požadované hodnoty

Přívod

	Zimní provoz		Letní provoz		
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	5150	5150	5150	5150	m3/h
Externí statický tlak	350	350	350	350	Pa

Předeřívání předeřívání není

Ohřev vestavěný vodní ohřev

Chlazení přímý chladič

Teplota venkovního vzduchu	-15,0	32,0	°C
Vlhkost venkovního vzduchu	90	35	%
Teplota přiváděného vzduchu	24,0	17,0	24,0 °C

Filtrace přívod

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☐ By-passová klapka
☐ Cirkulační klapka
☒ Uzavírací klapka na hrdle e1
 ☐ standardní
☐ s havarijní funkcí

Odvod

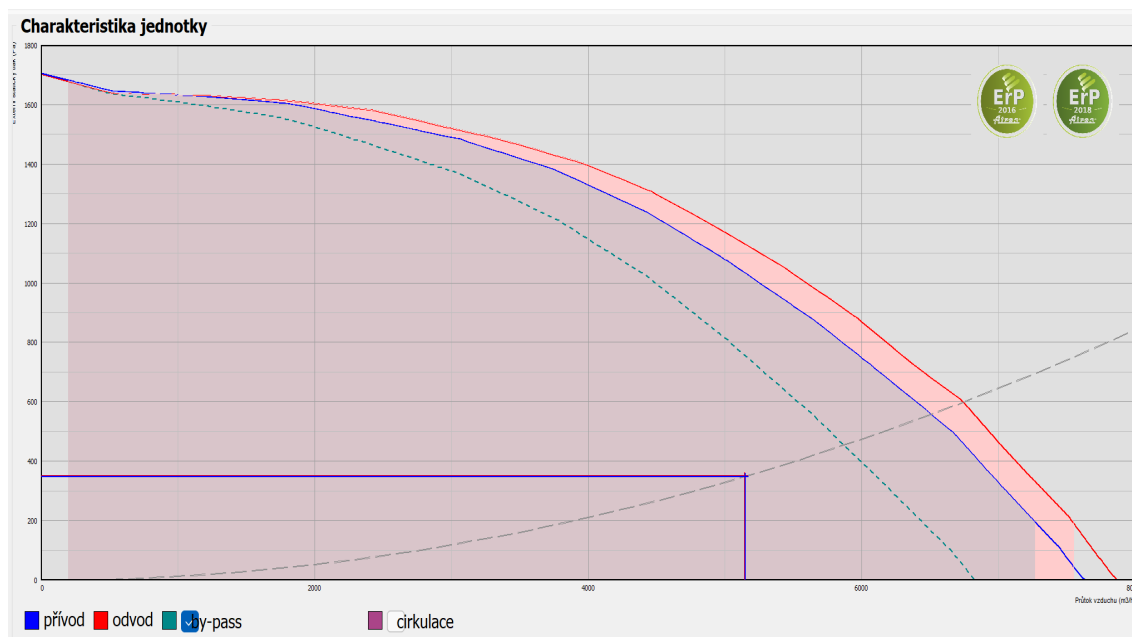
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	5150	5150	5150	5150	m3/h
Externí statický tlak	350	350	350	350	Pa
Teplota odsávaného vzduchu	20,0	26,0	°C		
Vlhkost odsávaného vzduchu	40	50	%		

Filtrace odvod

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☒ Uzavírací klapka na hrdle i1
 ☒ standardní
☐ s havarijní funkcí



Jednotka

[Skříň](#)

[Ventilátor přívodní](#)

[Ventilátor odvodní](#)

[Rekuperační výměník](#)

[Filtr přívodní](#)

[Filtr odvodní](#)

[Vodní ohřívač](#)

[Přímý chladič](#)

DUPLEX 6500 Multi Eco-V

Me.116.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 1,6 kW

Mi.116.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 1,5 kW

S7.C 92,4 % 57,6 kW

Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

T 6500 3R / typ 2 10,66 kW

kapalina voda 70 / 50 °C

regulační uzel 4-cestný (pro RD5, CPM, aMotic)

CHF 6500 4R / typ 2 19,91 kW

chladiivo R410A vypařovací teplota 12 °C

Obr. 19, 20 a 21 Návrhové charakteristiky VZT zariadenia 4 – blok A – kancelárie v 1.NP a 2.NP – SW Atrea.

VZT ZARIADENIE 5 - BLOK A - HYG. ZÁZEMIE KANCELÁRIÍ V 1.NP A 2.NP:

- Prietok vzduchu 3950 m³/hod.

NAVRHNUTÉ VZT ZARIADENIE:

Atrea DUPLEX 5500 Multi Eco-V

- účinnosť ZT 82,9% (leto) a 92,7% (zima),
- výkon ohrievača - max. 24,46 kW, skut. 8,24 kW,

- výkon chladiča - max. 29,62 kW, skut. 15,05 kW,
- príkon ventilátora - privodného - max. 3,0 kW, skut. 1,0 kW,
- príkon ventilátora - odvodného - max. 3,0 kW, skut. 1,0 kW.

Název pozice	Varianta		Počet kusů
VZT 5 - BLOK A - HYG. ZÁZEMIE			1 ks

Typ jednotky

☒ vnitřní
 ☐ křížovým výměníkem
☐ nástřešní
 ☒ protiproudým výměníkem

Speciální požadavky

☐ hygienické provedení dle VDI 6022
 ☒ ErP 2016
☒ ErP 2018

Nominální hodnoty +

Požadované hodnoty

Prívod

	Zimní provoz		Letní provoz		
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	3950	3950	3950	3950	m3/h
Externí statický tlak	300	300	300	300	Pa

Předehřívání předehřívání není

Ohřev vestavěný vodní ohřívač

Chlazení přímý chladič

Teplota venkovního vzduchu	-15,0	32,0	°C
Vlhkost venkovního vzduchu	90	35	%
Teplota přiváděného vzduchu	24,0	17,0	°C

Filtrace přívod

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☐ By-passová klapka
☒ Cirkulační klapka
☒ Uzavírací klapka na hrdle e1
 ☐ standardní
☐ s havarijní funkcí

Odvod

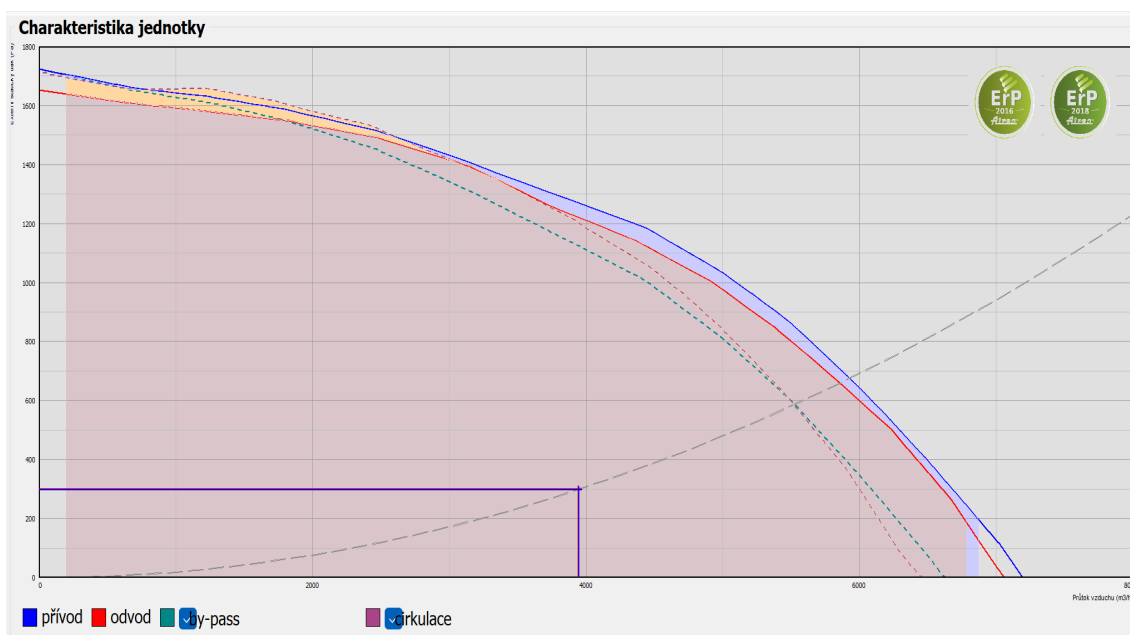
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	3950	3950	3950	3950	m3/h
Externí statický tlak	300	300	300	300	Pa
Teplota odsávaného vzduchu	20,0	26,0	°C		
Vlhkost odsávaného vzduchu	40	50	%		

Filtrace odvod

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☒ Uzavírací klapka na hrdle i1
 ☒ standardní
☐ s havarijní funkcí



Jednotka

[Skříň](#)

[Ventilátor přívodní](#)

[Ventilátor odvodní](#)

[Rekuperační výměník](#)

[Filtr přívodní](#)

[Filtr odvodní](#)

[Vodní ohřívač](#)

[Přímý chladič](#)

DUPLEX 5500 Multi Eco-V

Me.116.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 1 kW

Mi.116.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 1 kW

S7.C 92,7 % 44,3 kW

Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

T 5500 3R / typ 2 8,24 kW

kapalina voda 70 / 50 °C

regulační uzel 4-cestný (pro RD5, CPM, aMotic)

CHF 5500 4R / typ 2 15,05 kW

chlادivo R410A vypařovací teplota 12 °C

Obr. 22, 23 a 24 Návrhové charakteristiky VZT zariadenia 5 – blok A – hygienické zázemie v 1.NP a 2.NP – SW Atrea.

VZT ZARIADENIE 6 - BLOK B - KANCELÁRIE V 1.NP A 2.NP:

- Prietok vzduchu 3175 m³/hod.

NAVRHNUTÉ VZT ZARIADENIE:

Atrea DUPLEX 3500 Multi Eco-V

- účinnosť ZST 82,2% (leto) a 91,8% (zima),

- výkon ohřívača - max. 20,23 kW, skut. 6,54 kW
- výkon chladiča - max. 20,73 kW, skut. 13,44 kW,
- príkon ventilátora - prírodného - max. 2,28 kW, skut. 1,34 kW
- príkon ventilátora - odvodného - max. 2,34 kW, skut. 1,02 kW.

Název pozice	Varianta	Počet kusů
VZT 6 - BLOK B - KANCELÁRIE		1 ks

Typ jednotky

☒ vnitřní
 ☐ s křížovým výměníkem
 ☐ nástřešní
 ☒ protiproudým výměníkem

Speciální požadavky

☐ hygienické provedení dle VDI 6022
 ☒ ErP 2016
 ☒ ErP 2018

Nominální hodnoty +

Požadované hodnoty

Prívod	Zimní provoz		Letní provoz		
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	3175	3175	3175	3175	m3/h
Externí statický tlak	350	350	350	350	Pa
Předeřívání	předeřívání není				
Ohřev	vestavěný vodní ohříváč				
Chlazení	přímý chladič				
Teplota venkovního vzduchu	-15,0		32,0		°C
Vlhkost venkovního vzduchu	90		35		%
Teplota přiváděného vzduchu	24,0	24,0	17,0	17,0	°C

Filtrace přívod

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☐ By-passová klapka
 ☒ Cirkulační klapka
 ☒ Uzavírací klapka na hrdle e1
 ☐ standardní
 ☐ s havarijní funkcí

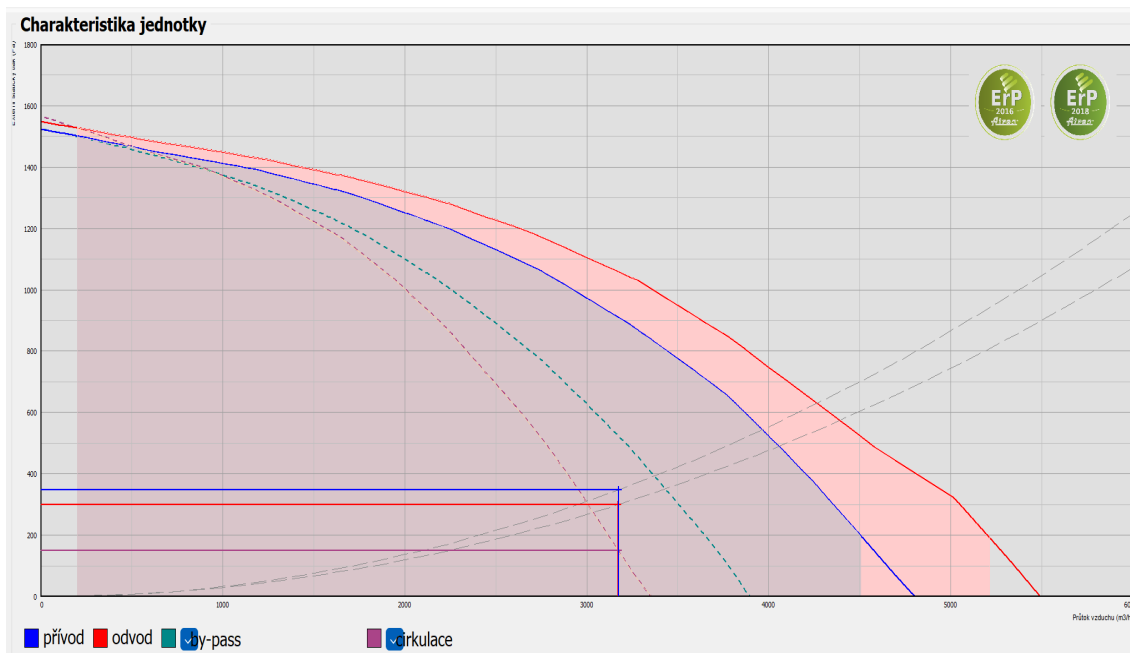
Odvod	Zimní provoz		Letní provoz		
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	3175	3175	3175	3175	m3/h
Externí statický tlak	300	300	300	300	Pa
Teplota odsávaného vzduchu	20,0		26,0		°C
Vlhkost odsávaného vzduchu	40		50		%

Filtrace odvod

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☒ Uzavírací klapka na hrdle i1
 ☐ standardní
 ☒ s havarijní funkcí



Jednotka

[Skříň](#) DUPLEX 3500 Multi Eco-V

[Ventilátor přívodní](#) Me.110.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 1,34 kW

[Ventilátor odvodní](#) Mi.110.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 1,02 kW

[Rekuperační výměník](#) S7.C 91,8 % 35,3 kW

[Filtr přívodní](#) Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

[Filtr odvodní](#) Coarse 90% (G4) kazetový ☒ sklonný manometr

[Vodní ohřev](#) T 3500 3R / typ 2 6,54 kW

kapalina voda 70 / 50 °C

regulační uzel 4-cestný (pro RD5, CPM, aMotic)

[Přímý chladič](#) CHF 3500 4R / typ 2 13,44 kW

chlادivo R410A vypařovací teplota 10 °C

Obr. 25, 26 a 27 Návrhové charakteristiky VZT zariadenia 6 – blok B – kancelárie v 1.NP a 2.NP – SW Atrea.

VZT ZARIADENIE 7 - BLOK B - HYG. ZÁZEMIE KANCELÁRIÍ V 1.NP A 2.NP:

- Prietok vzduchu 3875 m³/hod.

NAVRHNUTÉ VZT ZARIADENIE:

Atrea DUPLEX 4500 Multi Eco-V

- účinnosť ZZT 83% (leto) a 92,8% (zima),
- výkon ohrievača - max. 22,41 kW, skut. 7,83 kW

- výkon chladiča - max. 27,87 kW, skut. 15,66 kW,
- príkon ventilátora - privodného - max. 2,4 kW, skut. 1,2 kW,
- príkon ventilátora - odvodného - max. 2,5 kW, skut. 1,4 kW.

Název pozice	Varianta		Počet kusů	
VZT 7 - BLOK B - HYG. ZÁZEMIE			1 ks	

Typ jednotky

☒ vnitřní
 ☐ s křížovým výměníkem
 ☐ nástřešní
 ☒ protiproudým výměníkem

Speciální požadavky

☐ hygienické provedení dle VDI 6022
 ☒ ErP 2016
 ☒ ErP 2018

Nominální hodnoty +

Požadované hodnoty

Prívod

	Zimní provoz		Letní provoz		
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	3875	3875	3875	3875	m3/h
Externí statický tlak	300	300	300	300	Pa

Přehřívání

Ohřev

Chlazení

Teplota venkovního vzduchu	-15,0	32,0	°C	
Vlhkost venkovního vzduchu	90	35	%	
Teplota přiváděného vzduchu	24,0	24,0	17,0	17,0 °C

Filtrace prívodu

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☐ By-passová klapka
 ☒ Cirkulační klapka
 ☒ Uzavírací klapka na hrdle e1
 ☐ standardní
 ☐ s havarijní funkcí

Odvod

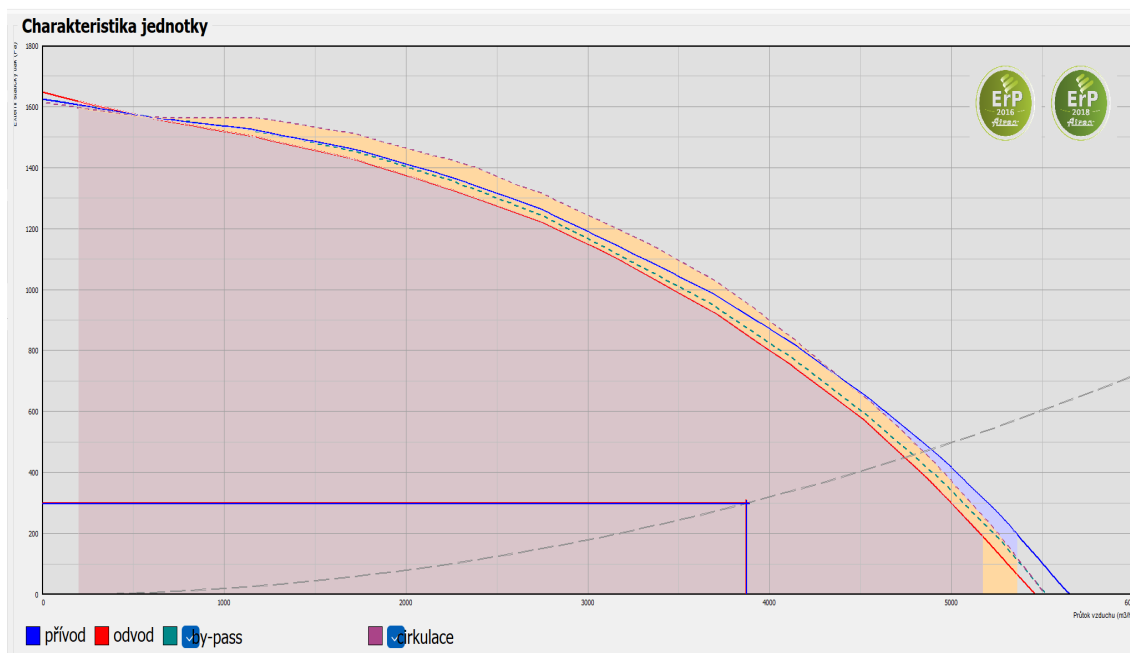
	Požad.	Skutečný	Požad.	Skutečný	
Průtok vzduchu	3875	3875	3875	3875	m3/h
Externí statický tlak	300	300	300	300	Pa
Teplota odsávaného vzduchu	20,0	26,0	°C		
Vlhkost odsávaného vzduchu	40	50	%		

Filtrace odvodu

☒ Coarse 90% (G4)
 ☐ ePM10 50% (M5)
 ☐ ePM1 55% (F7)

Klapky

☒ Uzavírací klapka na hrdle i1
 ☐ standardní
 ☒ s havarijní funkcí



Jednotka

[Skříň](#) DUPLEX 4500 Multi Eco-V

[Ventilátor přívodní](#) Me.110.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 1,2 kW

[Ventilátor odvodní](#) Mi.110.EC3 (400 V, EC)

pracovní bod 400 V 50 Hz 1,4 kW

[Rekuperační výměník](#) S7.C 92,8 % 43,5 kW

[Filtr přívodní](#) Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

[Filtr odvodní](#) Coarse 90% (G4) kazetový ☐ sklonný manometr

[Vodní ohřev](#) T 4500 3R / typ 2 7,83 kW

kapalina voda 70 / 50 °C

regulační uzel 4-cestný (pro RD5, CPM, aMotic)

[Přímý chladič](#) CHF 4500 4R / typ 2 15,66 kW

chladiivo R410A vypařovací teplota 11 °C

Obr. 28, 29 a 30 Návrhové charakteristiky VZT zariadenia 7 – blok B – hygienické zázemie v 1.NP a 2.NP – SW Atrea.

Ďalšia bližšia špecifikácia jednotlivých VZT jednotiek (rozmerové výkresy, schémy zapojenia a vzduchotechnické schémy) je predmetom prílohy č. **D.1.4.3.05 Špecifikácia VZT jednotiek**.

5.7 Strojovňa VZT, satie a výfuk vzduchu

Táto časť je predmetom prílohy č. **D.1.4.3.06 Dispozícia strojovne VZT, satie a výfuk vzduchu**.

5.8 Dimenzovanie VZT potrubia

V tejto časti je spracovaný výpočet dimenzovania hlavnej (najdlhšej) vetvy prívodného a odvodného potrubia, teda vetvy od najvzdialenejšieho distribučného prvku až po vzduchotechnickú jednotku.

VZT ZARIADENIE 1 - POSILŇOVŇA:											
Prívod:											
Poradové číslo úseku	Prietok vzduchu v úseku	Prietok vzduchu v úseku	Dĺžka úseku	Predbežná rýchlosť	Prietoková plocha	Priemer kruhového potrubia	Šírka	Výška	Skutočná plocha	Priemer kruhového potrubia	Skutočná rýchlosť
u [-]	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	d' [m]	A [m]	B [m]	S _{sk} [m²]	d [m]	v [m/s]
1	270	0,075	3,75	2	0,038	0,219	0,225	0,16	0,036	0,214	2,083
2	540	0,150	3,75	2,5	0,060	0,276	0,4	0,16	0,064	0,285	2,344
3	810	0,225	3,75	2,5	0,090	0,339	0,4	0,225	0,090	0,339	2,500
4	1080	0,300	3,75	3	0,100	0,357	0,5	0,225	0,113	0,378	2,667
5	1350	0,375	2,25	3	0,125	0,399	0,5	0,255	0,128	0,403	2,941
6	1950	0,542	3,98	3	0,181	0,479	0,56	0,315	0,176	0,474	3,071
7	2550	0,708	5,48	3,5	0,202	0,508	0,63	0,355	0,224	0,534	3,167
8	3900	1,083	4,52	4	0,271	0,587	0,71	0,355	0,252	0,566	4,298
9	4500	1,250	15,18	4,5	0,278	0,595	0,71	0,355	0,252	0,566	4,959

46,40

Tab. 20 Dimenzie prívodného potrubia VZT zariadenia 1 – posilňovňa.

Dopravný tlak ventilátoru: najdlhšia potrubná vetva = 56 m → $56 \times 4 = 224 \text{ Pa} + 40 \text{ Pa}$ (žalúzia) + 30 Pa (výustka) = **294 Pa**

VZT ZARIADENIE 1 - POSILŇOVŇA:											
Odvod:											
Poradové číslo úseku	Prietok vzduchu v úseku	Prietok vzduchu v úseku	Dĺžka úseku	Predbežná rýchlosť	Prietoková plocha	Priemer kruhového potrubia	Šírka	Výška	Skutočná plocha	Priemer kruhového potrubia	Skutočná rýchlosť
u [-]	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	d' [m]	A [m]	B [m]	S _{sk} [m²]	d [m]	v [m/s]
1	270	0,075	3,75	2	0,038	0,219	0,225	0,16	0,036	0,214	2,083
2	540	0,150	3,75	2,5	0,060	0,276	0,4	0,16	0,064	0,285	2,344
3	810	0,225	3,75	2,5	0,090	0,339	0,4	0,225	0,090	0,339	2,500
4	1080	0,300	3,75	3	0,100	0,357	0,5	0,225	0,113	0,378	2,667
5	1350	0,375	1,25	3	0,125	0,399	0,5	0,255	0,128	0,403	2,941
6	2550	0,708	5,59	3	0,236	0,548	0,56	0,355	0,199	0,503	3,563
7	3900	1,083	5,62	3,5	0,310	0,628	0,71	0,355	0,252	0,566	4,298
8	4500	1,250	15,60	4	0,313	0,631	0,71	0,355	0,252	0,566	4,959

43,06

Tab. 21 Dimenzie odvodného potrubia VZT zariadenia 1 – posilňovňa.

Dopravný tlak ventilátoru: najdlhšia potrubná vetva = 52 m → 52x4 = 208 Pa + 40 Pa (žalúzia) + 30 Pa (výustka) = **278 Pa**

VZT ZARIADENIE 2 - HYG. ZÁZEMIE POSILŇOVNE:											
Prívod:											
Poradové číslo úseku	Prietok vzduchu v úseku	Prietok vzduchu v úseku	Dĺžka úseku	Predbežná rýchlosť	Prietoková plocha	Priemer kruhového potrubia	Šírka	Výška	Skutočná plocha	Priemer kruhového potrubia	Skutočná rýchlosť
u [-]	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	d' [m]	A [m]	B [m]	S _{sk} [m²]	d [m]	v [m/s]
1	200	0,056	1,40	2	0,028	0,188	0,16	0,16	0,026	0,181	2,170
2	400	0,111	1,40	3	0,037	0,217	0,225	0,16	0,036	0,214	3,086
3	600	0,167	1,75	3,3	0,051	0,254	0,315	0,16	0,050	0,253	3,307
4	800	0,222	2,98	3,6	0,062	0,280	0,355	0,16	0,057	0,269	3,912
5	1000	0,278	8,34	4	0,069	0,297	0,4	0,16	0,064	0,285	4,340
6	2000	0,556	10,00	4,5	0,123	0,396	0,5	0,225	0,113	0,378	4,938

25,87

Tab. 22 Dimenzie prívodného potrubia VZT zariadenia 2 – hygienické zázemie posilňovne.

Dopravný tlak ventilátoru: najdlhšia potrubná vetva = 36,5 m → 36,5x4 = 146 Pa + 40 Pa (žalúzia) + 30 Pa (výustka) = **216 Pa**

VZT ZARIADENIE 2 - HYG. ZÁZEMIE POSILŇOVNE:											
Odvod:											
Poradové číslo úseku	Prietok vzduchu v úseku	Prietok vzduchu v úseku	Dĺžka úseku	Predbežná rýchlosť	Prietoková plocha	Priemer kruhového potrubia	Šírka	Výška	Skutočná plocha	Priemer kruhového potrubia	Skutočná rýchlosť
u [-]	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	d' [m]	A [m]	B [m]	S _{sk} [m²]	d [m]	v [m/s]
1	100	0,028	1,35	2	0,014	0,133	0,125	0,1	0,013	0,126	2,222
2	150	0,042	1,15	2,2	0,019	0,155	0,16	0,1	0,016	0,143	2,604
3	200	0,056	3,60	2,4	0,023	0,172	0,16	0,125	0,020	0,160	2,778
4	680	0,189	0,58	2,6	0,073	0,304	0,355	0,16	0,057	0,269	3,326
5	840	0,233	1,50	2,8	0,083	0,326	0,4	0,16	0,064	0,285	3,646
6	1000	0,278	6,96	3	0,099	0,355	0,45	0,16	0,072	0,303	3,858
7	2000	0,556	10,60	3,2	0,185	0,486	0,5	0,225	0,113	0,378	4,938

25,74

Tab. 23 Dimenzie odvodného potrubia VZT zariadenia 2 – hygienické zázemie posilňovne.

Dopravný tlak ventilátoru: najdlhšia potrubná vetva = 36 m → 36x4 = 144 Pa + 40 Pa (žalúzia) + 30 Pa (výustka) = **214 Pa**

5.9 Regulačná schéma

Táto časť je predmetom prílohy č. **D.1.4.3.07 Regulačná schéma**.

6 D.1.4.4 Zdroj tepla a ohrev teplej vody

6.1 Úvod

Cieľom tejto časti práce je vypočítať zjednodušeným spôsobom tepelné straty objektu, výkon zdroja tepla, ktorý tieto straty pokryje, jeho výber a návrh a následné umiestnenie v budove, ďalej schému zapojenia a napokon riadenie výkonu zdroja.

6.2 Výpočet tepelných strát

6.2.1 Plochy konštrukcií podľa svetových strán

OS1 - ŽB/KERAMIKA + PENOSKLO	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,125
Orientácia	Plocha [m ²]
S	402,00
J	241,00
V	316,00
Z	140,00
	1099,00 m ²

Tab. 24 Plochy železobetónovej obvodovej steny, resp. steny z keramických tvárnic, zateplenej doskami na báze penoskla.

OS2 - ŽB + PENOSKLO V KONTAKTE SO ZEMINOU	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,163
Orientácia	Plocha [m ²]
S	-
J	331,00
V	34,00
Z	32,00
	397,00 m ²

Tab. 25 Plochy železobetónovej obvodovej steny zateplenej doskami na báze penoskla v kontakte so zemínou.

OS3 - CLT PANEL + MINERÁLNA VLNA	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,126
Orientácia	Plocha [m ²]
S	215,00
J	294,00
V	158,00
Z	205,00
	872,00 m ²

Tab. 26 Plochy obvodovej steny z masívnych drevených panelov (CLT) zateplených minerálnou vatou.

P1 - PODLAHA NAD NEVYKUROVANÝM SUTERÉNOM	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,208
	Plocha [m ²]
	3 813,00

Tab. 27 Plocha podlahy nad nevykurovaným suterénom.

S1 - EXTENZÍVNA ZELENÁ STRECHA (NAD 2.NP)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,100
	Plocha [m ²]
	2 096,00

Tab. 28 Plocha extenzívnej zelenej strechy nad 2.NP.

S2 - POLOINTENZÍVNA/INTENZÍVNA ZELENÁ STRECHA (NAD 1.NP)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,106
	Plocha [m ²]
	1 360,50

Tab. 29 Plocha polointenzívnej zelenej strechy nad 1.NP.

S3 - STREŠNÁ TERASA (NAD 1.NP)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,106
	Plocha [m ²]
	453,50

Tab. 30 Plocha strešnej terasy nad 1.NP.

DV1 - DVERE HLINÍKOVÉ	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,71
Orientácia	Plocha [m ²]
S	39,20
J	19,20
V	32,96
Z	32,96
	124,32 m ²

Tab. 31 Plocha dverí vchodových hliníkových.

DV2 - DVERE HLINÍKOVÉ	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,82
Orientácia	Plocha [m ²]
S	8,00
J	-
V	8,00
Z	-
	16,00 m ²

Tab. 32 Plocha dverí vchodových hliníkových.

O1 - OKNO HLINÍKOVÉ	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,65
Orientácia	Plocha [m ²]
S	260,68
J	82,32
V	203,60
Z	301,88
	848,48 m ²

Tab. 33 Plocha okien hliníkových.

O2 - OKNO HLINÍKOVÉ	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,82
Orientácia	Plocha [m ²]
S	49,92
J	49,92
V	26,11
Z	26,11
	152,06 m ²

Tab. 34 Plocha okien hliníkových.

O3 - OKNO HLINÍKOVÉ	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,70
Orientácia	Plocha [m ²]
S	17,05
J	-
V	6,50
Z	4,00
	27,55 m ²

Tab. 35 Plocha okien hliníkových.

O4 - OKNO DREVOHLINÍKOVÉ	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,64
Orientácia	Plocha [m ²]
S	146,66
J	92,57
V	104,36
Z	118,46
	462,05 m ²

Tab. 36 Plocha okien drevohliníkových.

O5 - VÝLEZ NA PLOCHÚ STRECHU	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,69
	Plocha [m ²]
	5,76

Tab. 37 Plocha výlezov na plochú strechu.

O6 - ODVETRÁVACÍ OTVOR CHÚC	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,79
	Plocha [m ²]
	2,88

Tab. 38 Plocha odvetrávacích otvorov chránenej únikovej cesty.

O7 - SVETLÍK NEOTVÁRAVÝ POCHÔDZNY	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
	0,70
	Plocha [m ²]
	11,52

Tab. 39 Plocha neotváracích pochôdzných svetlíkov.

Celková plocha A - súčet vonkajších plôch ochladzovaných konštrukcií ohraničujúcich objem budovy	11741,62 m ²
---	-------------------------

Tab. 40 Celková plocha obálky budovy.

6.2.2 Charakteristika budovy

Charakteristika budovy:		
Objem budovy V - vonkajší objem vykurovanej zóny budovy, nezahŕňa lodžie, rímsy, atiky a základy		30960,01 m ³
Blok A	14448,20 m ³	
Blok B	9971,05 m ³	
Blok C	6540,76 m ³	
Celková plocha A - súčet vonkajších plôch ochladzovaných konštrukcií ohraničujúcich objem budovy		11741,62 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V		0,38
Prevažujúca vnútorná teplota vo vykurovacom období $\theta_{int,i}$		24 °C
Vonkajšia návrhová teplota v zimnom období θ_e		-15 °C

Tab. 41 Charakteristika budovy.

6.2.3 Výpočet tepelných strát prestupom tepla obálkovou metódou

Táto časť je predmetom prílohy č. D.1.4.4.01 Tepelné straty prestupom tepla obálkovou metódou.

6.2.4 Výpočet tepelných strát vetraním

Tepelná strata vetraním $\Phi_{V,build}$:	
Tok vzduchu infiltráciou:	$q_{v,env,i} = V_i \cdot n_{50} \cdot \epsilon \cdot e \text{ [m}^3/\text{hod]}$
	445,82
Celková strata vetraním u budovy s núteným vetraním so ZZT a ohrievačom vo VZT jednotke (t.j. dohrevom vzduchu na teplotu interiéru priamo vo VZT jednotke):	$\Phi_{V,build} = p \cdot c \cdot (q_{v,env,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)) \text{ [W]}$
	5911,63

Tab. 42 Tepelné straty vetraním.

6.2.5 Celková tepelná strata budovy

Celková tepelná strata budovy $\Phi_{HL,build}$:	$\Phi_{HL,build} = \Phi_{T,build} + \Phi_{V,build} \text{ [W]}$
	88412,99

Tab. 43 Celková tepelná strata budovy.

6.2.6 Požiadavka výkonu pre vzduchotechniku

Požiadavka výkonu pre vzduchotechniku Q_{VZT} :		
VZT zariadenie:		Požadovaný prietok [m ³ /hod]
VZT ZARIADENIE 1 - POSILŇOVŇA	$q_{VZT,1}$	4500
VZT ZARIADENIE 2 - HYG. ZÁZEMIE POSILŇOVNE	$q_{VZT,2}$	2000
VZT ZARIADENIE 3 - KAVIAREŇ	$q_{VZT,3}$	2950
VZT ZARIADENIE 4 - BLOK A - KANCELÁRIE	$q_{VZT,4}$	5150
VZT ZARIADENIE 5 - BLOK A - HYG. ZÁZEMIE KANCELÁRIÍ	$q_{VZT,5}$	3950
VZT ZARIADENIE 6 - BLOK B - KANCELÁRIE	$q_{VZT,6}$	3175
VZT ZARIADENIE 7 - BLOK B - HYG. ZÁZEMIE KANCELÁRIÍ	$q_{VZT,7}$	3875
CELKOVO		25600 m³/hod
$Q_{VZT} = 0,34 \cdot q_{VZT,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_{VZT})$ [W]		208896,00

Tab. 44 Požiadavka výkonu pre vzduchotechniku.

Poznámka: $\theta_{VZT} = 0$ °C

6.3 Príprava teplej vody

6.3.1 Špecifická potreba teplej vody

Špecifická potreba teplej vody				
Druh prevádzky		Spotrebná jednotka	Počet spotrebných jednotiek n	$q_{TV,max}$ [l/(sp.j.*deň)]
1.NP	kancelárie - BLOK A	zamestnanci	66	14
	kancelárie - BLOK B	zamestnanci	35	14
	kaviareň	miesta pri stole	64	40
	posilňovňa	sprchy	10	152
2.NP	kancelárie - BLOK A	zamestnanci	81	14
	kancelárie - BLOK B	zamestnanci	58	14

Tab. 45 Špecifická potreba teplej vody podľa počtu spotrebných jednotiek v riešenom objekte.

Špecifická potřeba teplé vody		
Druh budovy	Spotřební jednotka	$q_{TV,max}$
Bytový dům	Obyvatel	60
Administrativní budova	Zaměstnanec	14
Materská škola	Dítě	14
Kavárna	Místo u stolu	40
Dětský domov	Lůžko	60
Nemocnice – s prádelnou	Lůžko	132*
Sportovní zařízení	Sprcha	152
*Pokud jsou instalovány velkoobjemové vany nebo jiná léčebná zařízení zásobovaná teplou vodou, může být potřeba teplé vody výrazně vyšší		

Tab. 46 Špecifická potreba teplej vody podľa počtu spotrebných jednotiek.

6.3.2 Zásobníkový ohřeváček vody

Objem zásobníkového ohřeváče

$$V_z = q_{TV,max} \cdot n \cdot k_{TV} \cdot \psi$$

kde

$q_{TV,max}$ je maximální specifická potřeba teplé vody v l/(spotřební jednotka*den),

n počet obyvatel, spotřebních jednotek,

k_{TV} součinitel nerovnoměrnosti v (spotřební jednotka*den)

ψ součinitel mrtvého prostoru (-)

Obr. 31 Spôsob výpočtu zásobníkového ohřeváče vody

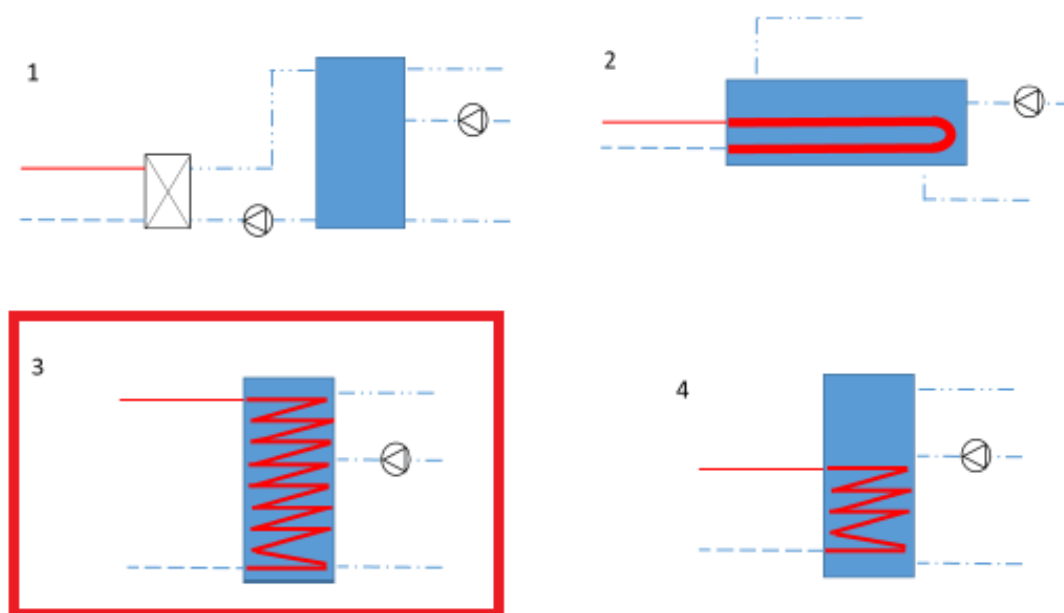
Orientační hodnoty součinitele nerovnoměrnosti potřeby teplé vody k_{TV} pro ostatní budovy v závislosti na době ohřevu vody v ohřeváči

Doba ohřevu (h)	Mateřská škola	Administrativní budova	Administrativní budova s restaurací	Restaurace a kavárny	Hotely	Nemocnice*
0,5	0,17	-	0,10	-	-	0,13
1	0,29	0,12	0,16	0,14	0,21	0,14-0,19
2	0,45	0,20	0,30	0,27	0,32	0,28-0,32
3	0,61	0,30	0,42	0,35	0,38	0,38-0,45

* Pokud jsou instalovány velkoobjemové vany, použije se vyšší z hodnot

Obr. 32 Hodnoty součinitele nerovnoměrnosti potřeby teplé vody.

Součinitel mrtvého prostoru



Obr. 33 Součinitel mrtvého priestoru.

	Druh ohříváče nebo zásobníku	Součinitel mrtvého prostoru
1	Zásobník bez mrtvého prostoru nabíjený teplou vodou oběhovým čerpadlem z průtokového ohříváče	1,0
2	Ležatý zásobníkový ohříváč	1,2
3	Stojatý zásobníkový ohříváč bez mrtvého prostoru	1,15
4	Stojatý zásobníkový ohříváč s topnou vložkou umístěnou v max. 1/3 výšky ohříváče	1,50

Tab. 47 *Součinitel mrtvého priestoru podľa druhu ohrievača/zásobníka.*

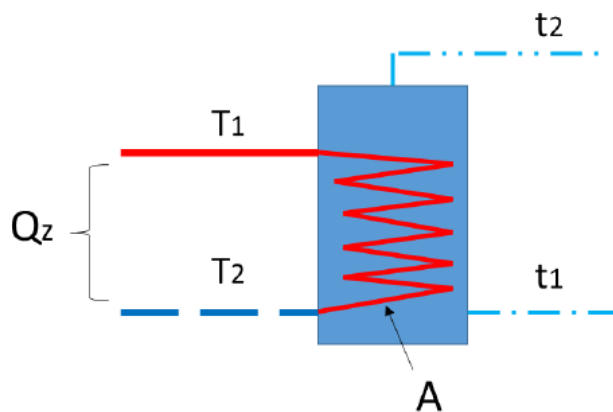
Orientační hodnoty součinitele nerovnoměrnosti potřeby teplé vody k_{TV} pro ostatní budovy v závislosti na době ohřevu vody v ohříváči

Doba ohřevu (h)	Mateřská škola	Administrativní budova	Administrativní budova s restaurací	Restaurace a kavárny	Hotely	Nemocnice*
0,5	0,17	-	0,10	-	-	0,13
1	0,29	0,12	0,16	0,14	0,21	0,14-0,19
2	0,45	0,20	0,30	0,27	0,32	0,28-0,32
3	0,61	0,30	0,42	0,35	0,38	0,38-0,45

* Pokud jsou instalovány velkoobjemové vany, použije se vyšší z hodnot

Tab. 48 *Orientačné hodnoty súčiniteľa nerovnomernosti potreby teplej vody.*

Velikost teplosměnné plochy A (m²)



$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}}$$

$$A = \frac{Q_z}{U \cdot \Delta t}$$

Obr. 34 *Veľkosť teplosmennej plochy.*

Výkon topné vložky ohrievače

$$Q_z = \frac{V_z \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)}{z \cdot 3600} + Q_{cirk} \quad (\text{kW})$$

kde

- V_z je objem zásobníku v l,
 c měrná tepelná kapacita vody 4,2 kJ/kg.K,
 ρ hustota vody 1,0 kg/l,
 t_1 teplota studené vody, 10 °C,
 t_2 teplota teplé vody, 55 °C,
 z doba ohřevu vody (h)

Obr. 35 Výkon vykurovacej vložky ohrievača.

Objem zásobníkového ohrievača pre prevádzku kancelárií:	$V_{z,I} = q_{TV,max} \cdot n \cdot k_{TV} \cdot \varphi = 14 \cdot (66+35+81+58) \cdot 0,12 \cdot 1$
	403,20 l
Objem zásobníkového ohrievača pre prevádzku kaviarne:	$V_{z,II} = q_{TV,max} \cdot n \cdot k_{TV} \cdot \varphi = 40 \cdot 64 \cdot 0,14 \cdot 1$
	358,40 l
Objem zásobníkového ohrievača pre prevádzku posilňovne:	$V_{z,III} = q_{TV,max} \cdot n \cdot k_{TV} \cdot \varphi = 152 \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot 1$
	304,00 l
Celkový objem zásobníkového ohrievača:	1065,60 l

Tab. 49 Výpočet objemu zásobníkových ohrievačov vody podľa jednotlivých celkov.

Voľba zásobníkov teplej vody:	
ZÁSOBNÍK Č. 1 - KANCELÁRIE - POŽADOVANÝ OBJEM 403,20 l	
Typ:	1x ZÁSOBNÍKOVÝ OHRIEVAČ TV DRAŽICE OKC 500 NTR/HP
Trieda energetickej účinnosti:	C
Statická strata:	105 W
Využitelný objem/zásobník:	469 l
Výhrevná plocha/zásobník:	6,4 m ²
Straty na strane vodovodu-odhad: (cirkulácia vedená v nevykurovanom suteréne - dĺžka potrubných TV rozvodov 200m; dĺžka stúpacích TV rozvodov v inšt. šachtách 40m)	$Q_{cirk} = \sum q_{i,lj} = 10 \cdot 200 + 7 \cdot 40$
	2280 W
Celková strata potrubia při cirkulácii TV:	2385 W
Výkon vykurovacej vložky ohrievača:	$Q_z = (V_z \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)) / (z \cdot 3600) + Q_{cirk}$
	26,90 kW

Celkový výkon vykurovacích vložiek zásobníkových ohrievačov:	26,90 kW
$\Delta t = [(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)] / (\ln((T_1 - t_2)/(T_2 - t_1))) = [(60 - 55) - (40 - 10)] / (\ln((60 - 55)/(40 - 10)))$	14,0 K
Veľkosť teplosmennej plochy $A = Q_z / (U \cdot \Delta t) = 39555 / (420 \cdot 14)$	4,6 m ²
NAVRHNUTÝ OHRIEVAČ MÁ TEPLOSMENNÚ PLOCHU VÝMENNÍKU O VEĽKOSTI 6,4 m² → VYHOVUJE	
ZÁSOBNÍK Č. 2 - KAVIAREŇ A POSILŇOVŇA - POŽADOVANÝ OBJEM = 358,4 l + 304,0 l = 662,4 l	
Typ:	1x ZÁSOBNÍKOVÝ OHRIEVAČ TV DRAŽICE OKC 750 NTR/HP
Trieda energetickej účinnosti:	C
Statická strata:	130 W
Využitelný objem/zásobník:	710 l
Výhrevná plocha/zásobník:	7,0 m ²
Straty na strane vodovodu-odhad: (cirkulácia vedená v nevykurovanom suteréne - dĺžka potrubných TV rozvodov 200m; dĺžka stúpacích TV rozvodov v inšt. šachtách 40m)	$Q_{\text{cirk}} = \Sigma q_{l,i} = 10 \cdot 200 + 7 \cdot 40$
	2280 W
Celková strata potrubia pri cirkulácii TV:	2410 W
Výkon vykurovacej vložky ohrievača:	$Q_z = (V_z \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)) / (z \cdot 3600) + Q_{\text{cirk}}$
	39,56 kW
Celkový výkon vykurovacích vložiek zásobníkových ohrievačov:	39,56 kW
$\Delta t = [(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)] / (\ln((T_1 - t_2)/(T_2 - t_1))) = [(60 - 55) - (40 - 10)] / (\ln((60 - 55)/(40 - 10)))$	14,0 K
Veľkosť teplosmennej plochy $A = Q_z / (U \cdot \Delta t) = 39555 / (420 \cdot 14)$	6,7 m ²
NAVRHNUTÝ OHRIEVAČ MÁ TEPLOSMENNÚ PLOCHU VÝMENNÍKU O VEĽKOSTI 7,0 m² → VYHOVUJE	

Tab. 50 Voľba typu a objemu zásobníkových ohrievačov vody.

Ohřivače vody vhodné k tepelným čerpadlům

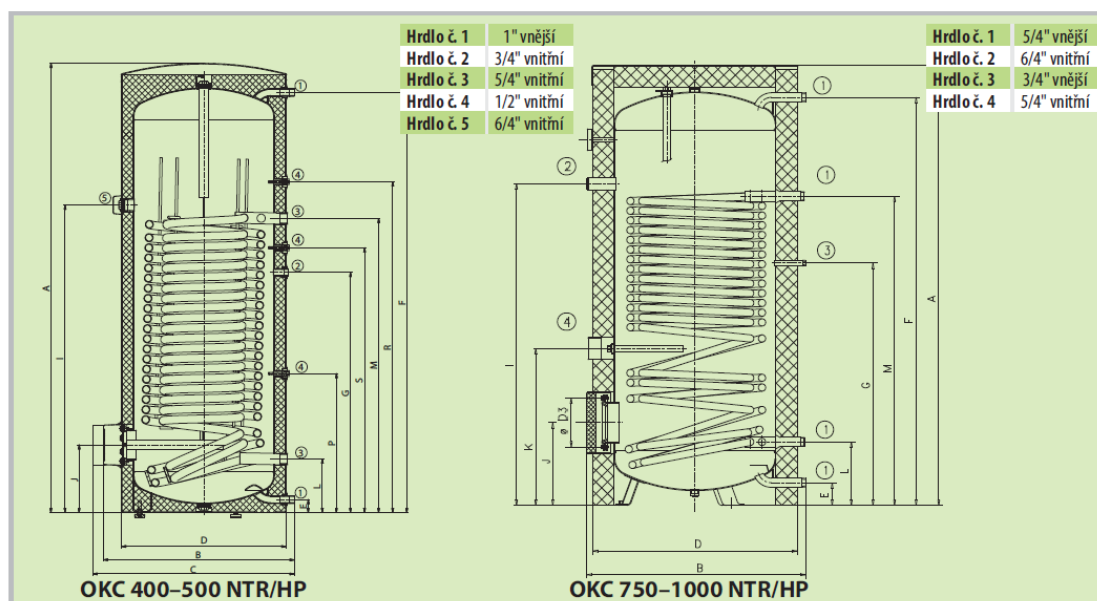
OKC NTR/HP

OKC 400–1000 NTR/HP

- V objemech 400–1000 l
- Pracovní tlak v nádobě i ve výměníku 1 MPa
- S jedním velkým výměníkem pro připojení zdroje ohřevu (tepelné čerpadlo, nízkoteplotní zdroj)
- Možnost instalovat topnou jednotku TJ 6/4"
- U objemů 750 až 1000 l snímatelná izolace



Typ zásobníku		OKC 400 NTR/HP	OKC 500 NTR/HP	OKC 750 NTR/HP	OKC 1000 NTR/HP
Objem	[l]	352	469	710	930
Max. hmotnost ohřívače bez vody	[kg]	190	223	259	324
Tloušťka izolace	[mm]	50	50	80	80
Tepelná vodivost izolace	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	0,021		0,032	
Max. pracovní teplota/přetlak v nádobě	[°C]/[bar]	80/10			
Teplosměnná plocha výměníku *	[m²]	5,2	6,4	7,0	9,0
Objem výměníku *	[l]	32	39	47	63
Doba ohřevu výměníkem z 10 °C na 50 °C *	[min]	26	24	16	
Max. pracovní teplota/přetlak ve výměníku	[°C]/[bar]	110/10			
Třída energetické účinnosti		C			
Statická ztráta	[W]	90	105	130	142



Rozměry [mm]	A	B	C	D	E	F	G	I	J	L	M	P	R	S
OKC 400 NTR/HP	1644	812	857	700	55	1521	843	1138	288	228	1081	592	1237	956
OKC 500 NTR/HP	1914	812	857	700	55	1790	1023	1310	288	228	1253	592	1409	1128

Rozměry [mm]	A	B	D	D3	E	F	G	I	J	K	L	M
OKC 750 NTR/HP	2039	1017	910	225	105	1891	1123	1491	383	727	294	1433
OKC 1000 NTR/HP	2053	1117	1010	225	105	1905	1173	1547	391	780	301	1483

Tab. 51 Technická špecifikácia navrhnutých zásobníkových ohrievačov vody.

6.4 Návrh zdroja tepla

6.4.1 Návrh tepelných čerpadiel zem-voda

Prípojný výkon pre tepelné čerpadlá:	
Výkon zariadenia pre výrobu tepla: $\theta_{SU} = f_{HL} \cdot \theta_{HL} + f_{DHW} \cdot \theta_{DHW} + f_{AS} \cdot \theta_{AS}$	
359,35 kW	

Tab. 52 Prípojný výkon pre tepelné čerpadlá.

Prevádzkový spôsob tepelného čerpadla:	
5xTČ zem-voda so zvislými vrtmi v kaskádovom zapojení - monovalentná prevádzka ECOFORST ECOGEO 25 - 100 - menovitý vykurovací výkon 86,7 kW Monovalentná prevádzka TČ zem-voda so zvislými vrtmi (podlahové vykurovanie) + solárny systém (príprava TV a chladenie)	
Teplota vykurovacej vody:	35,00 °C
Teplota vrtu:	0-10 °C
Výkon podľa teploty vrtu:	86,7 - 116,8 kW
Príkon podľa teploty vrtu:	20,3 - 21,4 kW
Návrh počtu vrtov pre TČ zem-voda:	
Topný faktor $COP_I = Q_{HP,I}/P_I = 86,7/20,3$ [-]	4,27
Topný faktor $COP_{II} = Q_{HP,II}/P_{II} = 116,8/21,4$ [-]	5,46
Chladiaci výkon $Q_{CHL,I} = Q_{HP,I} - P_I = 86,7 - 20,3$ [kW]	66,4
Chladiaci výkon $Q_{CHL,II} = Q_{HP,II} - P_{II} = 116,8 - 21,4$ [kW]	95,4
Hĺbka vrtu $H_I = Q_{CHL,I} / q = 66400/50$ [m]	1328
Hĺbka vrtu $H_{II} = Q_{CHL,II} / q = 95400/50$ [m]	1908
→ návrh: 18 x 110 m vrt	

Tab. 53 Návrh prevádzkového spôsobu tepelného čerpadla.

Poznámka: výťažnosť vrtu $q = 50$ W/m

Podrobnejšia technická špecifikácia navrhnutých tepelných čerpadiel je predmetom prílohy č. **D.1.4.4.02 Technická špecifikácia TČ zem-voda.**

6.4.2 Návrh akumulčných zásobníkov

Návrh akumulčných zásobníkov:	
Potreba pre VZT:	208,90 kW
AZ k zaisteniu min. objemu vody	cca 3 l/kW → 3 * 208,9 = min. 626,7 l
Akumulačný zásobník DRAŽICE NAD 750 v1	
Objem akumulčného zásobníku V:	772 l
Doba vybíjania akumulčného zásobníka:	$\tau = (V \cdot (t_1 - t_2) \cdot 4186) / (3600 \cdot Q) = (772 \cdot (35 - 10) \cdot 4186) / (3600 \cdot 208,9)$
	0,11 hod

Potreba pre podlahové vykurovanie:	88,40 kW
AZ k zaisteniu min. objemu vody	cca 3 l/kW → 3 * 88,4 = min. 265,2 l
Akumulačný zásobník DRAŽICE NAD 500 v1	
Objem akumulačného zásobníku V:	475 l
Doba vybíjania akumulačného zásobníka:	$\tau = (V \cdot (t_1 - t_2) \cdot 4186) / (3600 \cdot Q) = (475 \cdot (35 - 10) \cdot 4186) / (3600 \cdot 88,4)$
	0,16 hod

Tab. 54 Návrh akumulačných zásobníkov.

Zásobník teplé vody - akumulační nádrž

Typ	NAD 750v1
Třída energetické účinnosti	C
Statická ztráta [W]	122
Užitný objem [l]	772

Zásobník teplé vody - akumulační nádrž

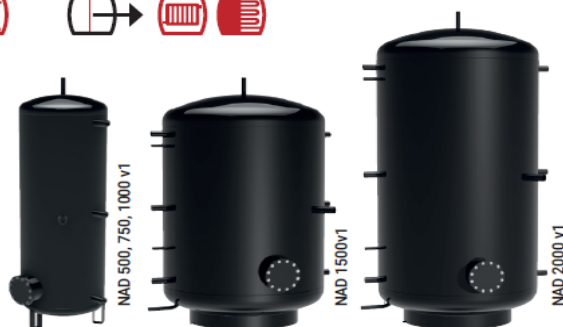
Typ	NAD 500v1
Třída energetické účinnosti	C
Statická ztráta [W]	83
Užitný objem [l]	475

Tab. 55 Technická špecifikácia navrhnutých akumulačných nádrží.

NAD v1 /typy 500–2000/	AKUMULAČNÍ NÁDRŽ	BEZ PŘÍPRAVY TUV
------------------------	------------------	------------------



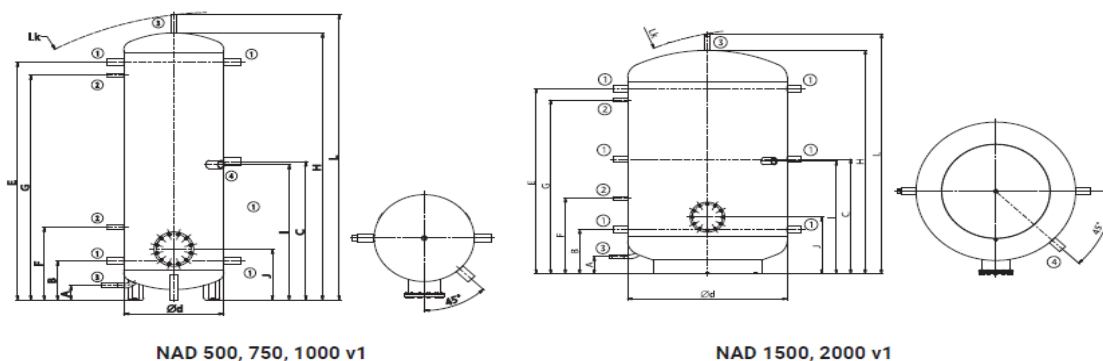
- Typy: 500, 750, 1000, 1500, 2000 l
- Nádrž se dodává bez izolace
- Lze objednat moderní izolaci Neodul
- Vhodná jako vyrovnávací zásobník k topným systémům s kotli na tuhá paliva
- Do příruby lze instalovat topnou jednotku TPK 210-12
- Na zakázku lze na nádrž přidat další dvě příruby
- Do hrdla lze instalovat topnou jednotku TJ 6/4"



Rozměry hrdel	NAD 500 v1	NAD 750 v1	NAD 1000 v1	NAD 1500 v1	NAD 2000 v1
Hrdlo 1 – vnitřní závit			1 1/4"		
Hrdlo 2 – vnitřní závit			1/2"		
Hrdlo 3 – vnější závit			1"		
Hrdlo 4 – vnitřní závit			1 1/2"		

Technické parametry		NAD 500 v1	NAD 750 v1	NAD 1000 v1	NAD 1500 v1	NAD 2000 v1
Objednací číslo		121380393	121680393	121580393	122180393	122280393
Celkový objem nádrže	[l]	475	772	999	1507	2007
Hmotnost (Netto)	[kg]	85	109	126	204	247
Max. provozní teplota / přetlak v nádobě	[°C] / [bar]	90 / 3				
Tloušťka izolace (Neodul LB PP)	[mm]	80				
Teplotná vodivost izolace (Neodul LB PP)	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	0,032				
Objednací číslo izolace (Neodul LB PP)		6231902	6231904	6231905	6231710	6231711
Max. počet x výkon TPK 210-12	[ks] x [kW]	1 x 12				
Max. počet x výkon TJ 6/4"	[ks] x [kW]	1 x 9				
Energetická třída (Neodul LB PP)		C				
Statická ztráta (Neodul LB PP)	[W]	83	122	135	165	185

Rozměry nádrží		NAD 500 v1	NAD 750 v1	NAD 1000 v1	NAD 1500 v1	NAD 2000 v1
Průměr nádrže	Ø d	600	750	850	1100	1100
Celková výška nádrže	L	1970	2030	2040	1906	2436
Klopná výška	L _k	1990	2050	2060	1925	2480
Výška nádrže	H	1847	1903	1916	1778	2307
Vypouštěcí hrdlo	A	100	100	100	135	135
Hrdlo Z/T okruhů	B	270	282	297	350	350
Hrdlo Z/T okruhů	C	958	970	985	910	1175
Hrdlo Z/T okruhů	E	1644	1656	1671	1470	2000
Hrdlo jímky pro čidlo	F	505	517	532	600	600
Hrdlo jímky pro čidlo	G	1554	1566	1581	1380	1910
Hrdlo topné jednotky TJ 6/4"	I	937	950	965	895	1160
Hrdlo příruby	J	353	366	381	450	450



Tab. 56 Podrobnejšia technická špecifikácia navrhnutých akumulčných nádrží.

6.4.3 Dispozícia technickej miestnosti

Táto časť je predmetom prílohy č. D.1.4.4.03 Dispozícia technickej miestnosti.

6.4.4 Regulačná schéma zapojenia zdroja tepla

Táto časť je predmetom prílohy č. D.1.4.4.04 Regulačná schéma zdroja tepla.

6.5 Solárny ohrev teplej vody

6.5.1 Návrh počtu solárnych kolektorov pre kancelárie bloku A a B

Solárne kolektory pre kancelárie - BLOK A a B:	
Počet merných jednotiek:	240
Merná spotreba TV/jednotka [l/jedn.deň]	14
Počet kolektorov:	40

Tab. 57 Počet solárnych kolektorov podľa počtu merných jednotiek.

KPI1-DC – TECHNICKÝ LIST v1.2

Rozmery a váhy	
výška x šírka x tloušťka	2061x1225x107 mm
výška s príp. potrubím Ø 22 mm	2104 mm
celková plocha	2,52 m ²
plocha apertury	2,33 m ²
plocha absorbéru	2,29 m ²
hmotnosť bez kapaliny	49 kg
Zasklení	
materiál	kalené nízkoželezité sklo
tloušťka	3,2 mm
propustnosť	90,5 ± 2 %
Absorbér	
materiál	hliník, tl. 0,4mm
povrchová úprava	TiNOx
konštrukčný typ	pololýrový, laserové svařovaný
materiál pripojovacích trubiek	měď
rozměr pripojovacích trubiek	2 x Ø 22 mm x 0,8 mm
materiál trubiek absorbéru	měď
rozměr trubiek absorbéru	12 (2x6) x Ø 8 mm x 0,5 mm
pohltivost slunečního záření	95± 2 %
emisivita	5 ± 2 %
maximální pracovní tlak	10 bar
maximální pracovní teplota	120°C
stagnační teplota	234°C
teplonosná kapalina (složení; objem)	vodní roztok monopropylenglykolu 1:1; 1,7 l
doporučený průtok	60 – 120 l/h
Tepelná izolace	
materiál izolace	minerální vlna
tloušťka izolace	50 mm
Rám	
materiál rámu	dřevo, určeno pouze k zabudování do střechy
barva rámu	dle oplechování ve střešní krytině
zadní plech	dřevo
Koeficienty účinnosti na plochu apertury	
η_{0a}	0,776
a_{1a}	3,293 W/m ² K
a_{2a}	0,011 W/(m ² K ²)

Tab. 58 Technické údaje navrhnutého solárneho kolektoru.

Zjednodušená bilance solárního kolektoru

Podstatou zjednodušené bilanční metody je stanovení skutečně využitých zisků solární soustavy $Q_{ss,u}$ na základě porovnání teoreticky využitelných tepelných zisků solárních kolektorů $Q_{k,u}$ a celkové potřeby tepla $Q_{p,c}$, která má být kryta. Výpočtový postup zohledňuje specifika dané solární soustavy: orientace a sklon kolektorů, tepelné ztráty v dané aplikaci, tepelné ztráty solární soustavy, využitelnost tepelných zisků z kolektorů, atd.

Zjednodušený výpočtový postup energetického hodnocení solárních soustav podle TNI 73 0302

podrobnější výklad k TNI 73 0302, viz [samostatný příspěvek](#)

- ☒ Návrh kolektorů pro přípravu teplé vody
- ☐ Návrh kolektorů pro přípravu teplé vody a vytápění
- ☐ Návrh kolektorů pro bazén

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

Počet jednotek (osob, míst, lůžek, sprch ap.)	<input type="text" value="240"/> jednotek ???
Měrná spotřeba teplé vody na jednotku	<input type="text" value="14"/> l/jedn.den ???
Denní spotřeba teplé vody $V_{TV,den}$	<input type="text" value="3360"/> l/den ???
Snížená spotřeba tepla v letních měsících	<input type="radio"/> Ano ??? <input checked="" type="radio"/> Ne
Teplota studené vody t_{SV} (5 až 18 °C)	<input type="text" value="10"/> °C ???
Teplota teplé vody t_{TV} (19 až 95 °C)	<input type="text" value="55"/> °C ???
Přirážka na tepelné ztráty při přípravě teplé vody z	<div>Centrální zásobníkový ohřev s řízenou cirkulací</div> ???
<input type="checkbox"/> Zadat profil odběru teplé vody ???	
	leden únor březen duben květen červen červenec srpen září říjen listopad prosinec
$Q_{p,TV}$ [kWh/měs.]	<input type="text" value="7087"/> <input type="text" value="6401"/> <input type="text" value="7087"/> <input type="text" value="6858"/> <input type="text" value="7087"/> <input type="text" value="6858"/> <input type="text" value="7087"/> <input type="text" value="7087"/> <input type="text" value="6858"/> <input type="text" value="7087"/> <input type="text" value="6858"/> <input type="text" value="7087"/>

Obr. 36 Zadané zjednodušeného výpočtu pre kancelárie bloku A a B na portáli TZB-info.

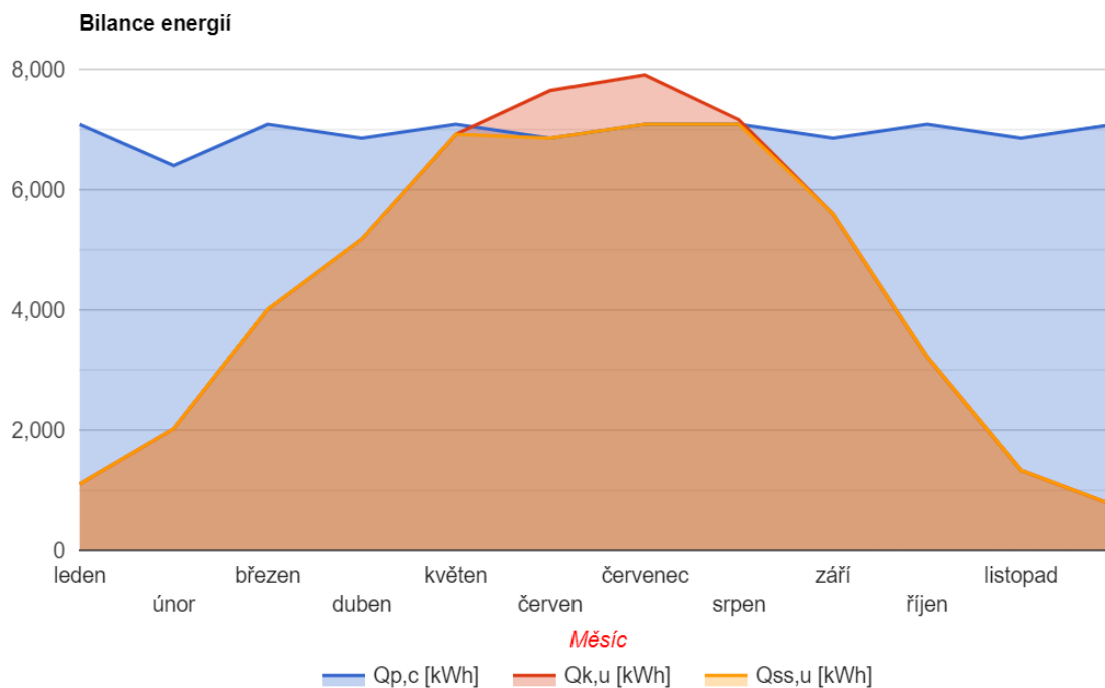
PARAMETRY SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ - KŘIVKA ÚČINNOSTI JE VZTAŽENA K PLOŠE APERTURY

Optická účinnost η_o (0 až 1)	<input type="text" value="0,776"/>	???
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru α_1	<input type="text" value="3,293"/>	W/m ² .K ???
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru α_2	<input type="text" value="0,011"/>	W/m ² .K ² ???
Počet kolektorů	<input type="text" value="40"/>	ks ???
Plocha apertury solárního kolektoru A_{k1}	<input type="text" value="2,33"/>	m ² ???
Celková plocha apertury kolektorů	<input type="text" value="93.2"/>	m ²
Střední denní teplota v solárních kolektorech $t_{k,m}$	40 °C - Příprava teplé vody, 35 % < pokrytí < 70 % ▾ ???	
Srážka z tepelných zisků kolektorů vlivem tep. ztrát p	Příprava teplé vody, od 10 do 50 m2 ▾ ???	
Sklon kolektoru β	<input type="text" value="45"/>	° ???
Azimut kolektoru γ (jih = 0°)	<input type="text" value="15"/>	° ???

měsíc	n	$t_{e,p}$	$t_{e,s}$	$G_{T,m}$	η_k	$H_{T,den}$	$H_{T,měs}$	$Q_{k,u}$	$Q_{p,TV}$	$Q_{p,VYT}$	$Q_{p,BV}$	$Q_{p,c}$	$Q_{ss,u}$
	dny	°C	°C	W/m ²	-	kWh/m ² .den	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
leden	31	-1.5	2.2	408	0.43	1.09	33.8	1103	7087	0	0	7087	1103
únor	28	0	3.4	479	0.49	1.94	54.3	2024	6401	0	0	6401	2024
březen	31	3.2	6.5	526	0.54	3.16	98	4014	7087	0	0	7087	4014
duben	30	8.8	12.1	521	0.58	3.92	117.6	5178	6858	0	0	6858	5178
květen	31	13.6	16.6	516	0.61	4.81	149.1	6923	7087	0	0	7087	6923
červen	30	17.3	20.6	512	0.64	5.25	157.5	7647	6858	0	0	6858	6858
červenec	31	19.2	22.5	508	0.66	5.15	159.7	7905	7087	0	0	7087	7087
srpen	31	18.6	22.6	509	0.66	4.66	144.5	7164	7087	0	0	7087	7087
září	30	14.9	19.4	509	0.63	3.9	117	5596	6858	0	0	6858	5596
říjen	31	9.4	13.8	479	0.58	2.37	73.5	3218	7087	0	0	7087	3218
listopad	30	3.2	7.3	417	0.49	1.2	36	1330	6858	0	0	6858	1330
prosinec	31	-0.2	3.5	377	0.42	0.76	23.6	744	7087	0	0	7087	744
							1164	52846	83443	0	0	83443	51162

$q_{ss,u}$	549 kWh/m ² .rok
f	61 % ???
$Q_{ss,u}$	51162 kWh/rok

Obr. 37 Zadanie zjednodušeného výpočtu a stupeň pokrytia spotreby pre kancelárie bloku A a B na portáli TZB-info.



Obr. 38 Bilancia spotřeby tepla a výroby solárnym ohrevom pre kancelárie bloku A a B na portáli TZB-info.

6.5.2 Návrh počtu solárných kolektorov pre kaviareň

Solárne kolektory pre kaviareň:	
Počet merných jednotiek:	64
Merná spotreba TV/jednotka [l/jedn.deň]	40
Počet kolektorov:	32

Tab. 59 Počet solárnych kolektorov podľa počtu merných jednotiek.

Zjednodušená bilance solárního kolektoru

Podstatou zjednodušené bilanční metody je stanovení skutečně využitých zisků solární soustavy $Q_{ss,u}$ na základě porovnání teoreticky využitelných tepelných zisků solárních kolektorů $Q_{k,u}$ a celkové potřeby tepla $Q_{p,c}$, která má být kryta. Výpočtový postup zohledňuje specifika dané solární soustavy: orientace a sklon kolektorů, tepelné ztráty v dané aplikaci, tepelné ztráty solární soustavy, využitelnost tepelných zisků z kolektorů, atd.

Zjednodušený výpočtový postup energetického hodnocení solárních soustav podle TNI 73 0302

podrobnější výklad k TNI 73 0302, viz [samostatný příspěvek](#)

- ☒ Návrh kolektorů pro přípravu teplé vody
- ☐ Návrh kolektorů pro přípravu teplé vody a vytápění
- ☐ Návrh kolektorů pro bazén

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

Počet jednotek (osob, míst, lůžek, sprch ap.)	64	jednotek ???
Měrná spotřeba teplé vody na jednotku	40	l/jedn.den ???
Denní spotřeba teplé vody $V_{TV,den}$	2560	l/den ???
Snížená spotřeba tepla v letních měsících	<input type="radio"/> Ano ??? <input checked="" type="radio"/> Ne	
Teplota studené vody t_{SV} (5 až 18 °C)	10	°C ???
Teplota teplé vody t_{TV} (19 až 95 °C)	55	°C ???
Přirážka na tepelné ztráty při přípravě teplé vody z	Centrální zásobníkový ohřev s řízenou cirkulací ▼ ???	

☐ Zadat profil odběru teplé vody ???

	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
$Q_{p,TV}$ [kWh/měs.]	5400	4877	5400	5225	5400	5225	5400	5400	5225	5400	5225	5400

Obr. 39 Zadání zjednodušeného výpočtu pre kaviareň na portáli TZB-info.

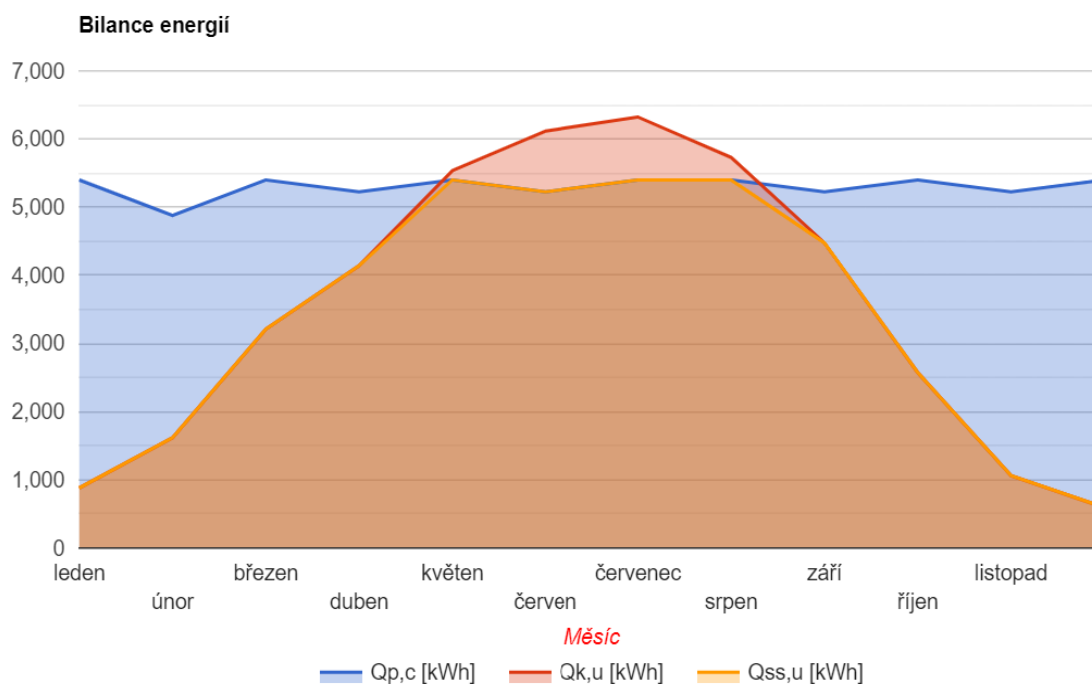
PARAMETRY SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ - KŘIVKA ÚČINNOSTI JE VZTAŽENA K PLOŠE APERTURY

Optická účinnost η_o (0 až 1)	<input type="text" value="0,776"/>	???
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru a_1	<input type="text" value="3,293"/>	W/m ² .K ???
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru a_2	<input type="text" value="0,011"/>	W/m ² .K ² ???
Počet kolektorů	<input type="text" value="32"/>	ks ???
Plocha apertury solárního kolektoru A_{k1}	<input type="text" value="2,33"/>	m ² ???
Celková plocha apertury kolektorů	<input type="text" value="74.6"/>	m ²
Střední denní teplota v solárních kolektorech $t_{k,m}$	40 °C - Příprava teplé vody, 35 % < pokrytí < 70 % ▾ ???	
Srážka z tepelných zisků kolektorů vlivem tep. ztrát p	Příprava teplé vody, od 10 do 50 m2 ▾ ???	
Sklon kolektoru β	<input type="text" value="45"/>	° ???
Azimut kolektoru γ (jih = 0°)	<input type="text" value="15"/>	° ???

měsíc	n	$t_{e,p}$	$t_{e,s}$	$G_{T,m}$	η_k	$H_{T,den}$	$H_{T,měs}$	$Q_{k,u}$	$Q_{p,TV}$	$Q_{p,VYT}$	$Q_{p,BV}$	$Q_{p,c}$	$Q_{ss,u}$
	dny	°C	°C	W/m ²	-	kWh/m ² .den	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
leden	31	-1.5	2.2	408	0.43	1.09	33.8	882	5400	0	0	5400	882
únor	28	0	3.4	479	0.49	1.94	54.3	1619	4877	0	0	4877	1619
březen	31	3.2	6.5	526	0.54	3.16	98	3211	5400	0	0	5400	3211
duben	30	8.8	12.1	521	0.58	3.92	117.6	4142	5225	0	0	5225	4142
květen	31	13.6	16.6	516	0.61	4.81	149.1	5538	5400	0	0	5400	5400
červen	30	17.3	20.6	512	0.64	5.25	157.5	6118	5225	0	0	5225	5225
červenec	31	19.2	22.5	508	0.66	5.15	159.7	6324	5400	0	0	5400	5400
srpen	31	18.6	22.6	509	0.66	4.66	144.5	5731	5400	0	0	5400	5400
září	30	14.9	19.4	509	0.63	3.9	117	4477	5225	0	0	5225	4477
říjen	31	9.4	13.8	479	0.58	2.37	73.5	2574	5400	0	0	5400	2574
listopad	30	3.2	7.3	417	0.49	1.2	36	1064	5225	0	0	5225	1064
prosinec	31	-0.2	3.5	377	0.42	0.76	23.6	595	5400	0	0	5400	595
							1164	42277	63575	0	0	63575	39990

$q_{ss,u}$	536 kWh/m ² .rok
f	63 % ???
$Q_{ss,u}$	39990 kWh/rok

Obr. 40 Zadanie zjednodušeného výpočtu a stupeň pokrytia spotřeby pre kaviareň na portáli TZB-info.



Obr. 41 Bilancia spotřeby tepla a výroby solárnym ohrevom pre kaviareň na portáli TZB-info.

6.5.3 Návrh počtu solárných kolektorov pre hygienické zázemie posilňovne

Solárne kolektory pre hygienické zázemie posilňovne:	
Počet merných jednotiek:	10
Merná spotreba TV/jednotka [l/jedn.deň]	152
Počet kolektorov:	20

Tab. 60 Počet solárnych kolektorov podľa počtu merných jednotiek.

Zjednodušená bilance solárního kolektoru

Podstatou zjednodušené bilanční metody je stanovení skutečně využitých zisků solární soustavy $Q_{ss,u}$ na základě porovnání teoreticky využitelných tepelných zisků solárních kolektorů $Q_{k,u}$ a celkové potřeby tepla $Q_{p,c}$, která má být kryta. Výpočtový postup zohledňuje specifika dané solární soustavy: orientace a sklon kolektorů, tepelné ztráty v dané aplikaci, tepelné ztráty solární soustavy, využitelnost tepelných zisků z kolektorů, atd.

Zjednodušený výpočtový postup energetického hodnocení solárních soustav podle TNI 73 0302

podrobnější výklad k TNI 73 0302, viz [samostatný příspěvek](#)

- ☒ Návrh kolektorů pro přípravu teplé vody
- ☐ Návrh kolektorů pro přípravu teplé vody a vytápění
- ☐ Návrh kolektorů pro bazén

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

Počet jednotek (osob, míst, lůžek, sprch ap.)	10	jednotek ???										
Měrná spotřeba teplé vody na jednotku	152	l/jedn.den ???										
Denní spotřeba teplé vody $V_{TV,den}$	1520	l/den ???										
Snížená spotřeba tepla v letních měsících	<input type="radio"/> Ano ??? <input checked="" type="radio"/> Ne											
Teplota studené vody t_{SV} (5 až 18 °C)	10	°C ???										
Teplota teplé vody t_{TV} (19 až 95 °C)	55	°C ???										
Přirážka na tepelné ztráty při přípravě teplé vody z	Centrální zásobníkový ohřev s řízenou cirkulací ▼ ???											
<input type="checkbox"/> Zadat profil odběru teplé vody ???												
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
$Q_{p,TV}$ [kWh/měs.]	3206	2896	3206	3103	3206	3103	3206	3206	3103	3206	3103	3206

Obr. 42 Zadání zjednodušeného výpočtu pro hygienické zázemí posilovny na portálu TZB-info.

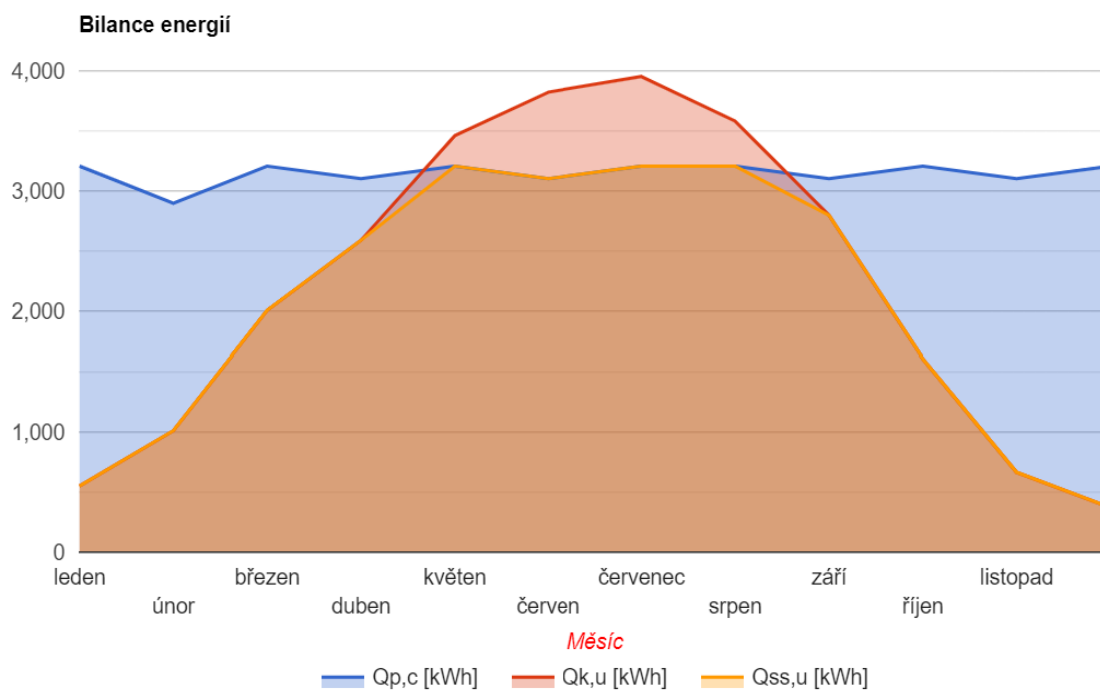
PARAMETRY SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ - KŘIVKA ÚČINNOSTI JE VZTAŽENA K PLOŠE APERTURY

Optická účinnost η_o (0 až 1)	<input type="text" value="0,776"/> ???
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru α_1	<input type="text" value="3,293"/> W/m ² .K ???
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru α_2	<input type="text" value="0,011"/> W/m ² .K ² ???
Počet kolektorů	<input type="text" value="20"/> ks ???
Plocha apertury solárního kolektoru A_{k1}	<input type="text" value="2,33"/> m ² ???
Celková plocha apertury kolektorů	<input type="text" value="46.6"/> m ²
Střední denní teplota v solárních kolektorech $t_{k,m}$	<input type="text" value="40 °C - Příprava teplé vody, 35 % < pokrytí < 70 %"/> ???
Srážka z tepelných zisků kolektorů vlivem tep. ztrát p	<input type="text" value="Příprava teplé vody, od 10 do 50 m2"/> ???
Sklon kolektoru β	<input type="text" value="45"/> ° ???
Azimut kolektoru γ (jih = 0°)	<input type="text" value="15"/> ° ???

měsíc	n	$t_{e,p}$	$t_{e,s}$	$G_{T,m}$	η_k	$H_{T,den}$	$H_{T,měs}$	$Q_{k,u}$	$Q_{p,TV}$	$Q_{p,VYT}$	$Q_{p,BV}$	$Q_{p,c}$	$Q_{ss,u}$
	dny	°C	°C	W/m ²	-	kWh/m ² .den	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
leden	31	-1.5	2.2	408	0.43	1.09	33.8	551	3206	0	0	3206	551
únor	28	0	3.4	479	0.49	1.94	54.3	1012	2896	0	0	2896	1012
březen	31	3.2	6.5	526	0.54	3.16	98	2007	3206	0	0	3206	2007
duben	30	8.8	12.1	521	0.58	3.92	117.6	2589	3103	0	0	3103	2589
květen	31	13.6	16.6	516	0.61	4.81	149.1	3461	3206	0	0	3206	3206
červen	30	17.3	20.6	512	0.64	5.25	157.5	3823	3103	0	0	3103	3103
červenec	31	19.2	22.5	508	0.66	5.15	159.7	3953	3206	0	0	3206	3206
srpen	31	18.6	22.6	509	0.66	4.66	144.5	3582	3206	0	0	3206	3206
září	30	14.9	19.4	509	0.63	3.9	117	2798	3103	0	0	3103	2798
říjen	31	9.4	13.8	479	0.58	2.37	73.5	1609	3206	0	0	3206	1609
listopad	30	3.2	7.3	417	0.49	1.2	36	665	3103	0	0	3103	665
prosinec	31	-0.2	3.5	377	0.42	0.76	23.6	372	3206	0	0	3206	372
							1164	26423	37748	0	0	37748	24324

$q_{ss,u}$	522 kWh/m ² .rok
f	64 % ???
$Q_{ss,u}$	24324 kWh/rok

Obr. 43 Zadanie zjednodušeného výpočtu a stupeň pokrytia spotreby pre hygienické zázemie posilňovne na portáli TZB-info.



Obr. 44 Bilancia spotřeby tepla a výroby solárnym ohrevom pre hygienické zázemie posilňovne na portáli TZB-info.

6.5.4 Celkový počet solárných kolektorov

Solárne kolektory - CELKOVĚ:	
Celkový počet kolektorov:	92

Tab. 61 Celkový počet solárných kolektorov pre celý objekt.

7 D.1.4.5 Chladenie

7.1 Úvod

Cieľom tejto časti je zjednodušený výpočet tepelnej záťaže objektu, následne vytvoriť koncepciu chladenia, navrhnúť zdroj chladu spolu s vnútornými jednotkami, ktoré sú zobrazené v schéme chladenia.

7.2 Zjednodušený výpočet tepelnej záťaže objektu

7.2.1 Zjednodušený výpočet tepelnej záťaže objektu radiáciou

Táto časť je kvôli rozsiahlosti výpočtov predmetom prílohy č. **D.1.4.5.1.1 – D.1.4.5.1.6 Tepelná záťaž radiáciou.**

7.2.2 Zjednodušený výpočet tepelnej záťaže objektu konvekciou

Táto časť je kvôli rozsiahlosti výpočtov predmetom prílohy č. **D.1.4.5.2.1 – D.1.4.5.2.3 Tepelná záťaž konvekciou a celková tepelná záťaž.**

7.2.3 Celková tepelná záťaž objektu

CELKOVÁ TEPELNÁ ZÁŤAŽ JEDNOTLIVÝCH ČASTÍ OBJEKTU:	
ČASŤ OBJEKTU:	
BLOK C - POSILŇOVŇA:	15,63 kW
BLOK A - KAVIAREŇ:	22,36 kW
BLOK A - KANCELÁRIE 1.NP A 2.NP:	83,58 kW
BLOK B - KANCELÁRIE 1.NP A 2.NP:	59,53 kW
CELKOVO:	181,10 kW

Tab. 62 Celková tepelná záťaž jednotlivých častí objektu.

Ako bolo spomenuté v predošlej podkapitole, podrobný výpočet celkovej záťaže je predmetom prílohy č. **D.1.4.5.2.1 – D.1.4.5.2.3 Tepelná záťaž konvekciou a celková tepelná záťaž.**

Výsledné hodnoty celkovej tepelnej záťaže sú zobrazené v pôdorysoch 1.NP a 2.NP, konkrétne v prílohách č. **D.1.4.5.3 Celková tepelná záťaž miestností 1.NP** a **D.1.4.5.4 Celková tepelná záťaž miestností 2.NP.**

7.3 Koncepcia chladenia

Pre chladenie priestorov sú použité ako zdroj chladu **tepelné čerpadlá zem-voda s frekvenčne riadeným Scroll kompresorom o celkovom počte 4 ks s chladiacim výkonom 90,3 kW** na jedno TČ. Jedná sa o reverzibilné tepelné čerpadlo, ktoré umožňuje vykurovanie, chladenie a ohrev teplej vody. To znamená, že navrhnuté tepelné čerpadlá sú využité ako zdroj tepla aj chladu.

Tepelné čerpadlo v použitej schéme zapojenia (pozri prílohu č. **D.1.4.4.04 Regulačná schéma zdroja tepla**) je schopné fungovať v rôznych režimoch, a to v režime pasívneho chladenia, v režime aktívneho chladenia s ohrevom TV, v režime aktívneho chladenia s vykurovaním, a napokon v režime aktívneho chladenia s regeneráciou vrtov. V prípade aktívneho chladenia sa jedná o chladenie so súbežnou výrobou tepla a chladu – model HP1 – schopný využiť odpadné teplo z chladenia.

Keďže TČ nemá inštalovaný štvorcestný prepínací ventil v chladiacom okruhu, podľa potreby odoberá chlad z primárneho okruhu alebo teplo zo sekundárneho (vykurovacieho) okruhu. V ideálnom prípade však dochádza k súbežnej produkcii a odberu tepla aj chladu.

V prípade vyššej potreby chladu než tepla je prebytočné odpadné teplo odvedené do vrtov, a to pomocou prepojenia primárneho a vykurovacieho okruhu prostredníctvom doskového výmenníka. Tým je možné toto teplo akumulovať v zemi, čím sa zvýši vykurovací faktor pri vykurovaní.

Tepelné čerpadlá sa nachádzajú v technickej miestnosti -1.04 TECHNICKÁ MIESTNOSŤ/STROJOVNÁ VZT v suteréne objektu.

Chladiaca sústava je navrhnutá ako dvojrúrková, protiprúdová, s núteným obehom chladiacej vody s teplotným spádom 7/12 °C. Sekundárny okruh chladiacej sústavy sa za akumuláciou chladu delí v rúrkovom rozdeľovači a zberači DN150 (159x4,5) na 3 vetvy:

- Vetva CH1 – FCU – Blok A 7/12 °C
- Vetva CH2 – FCU – Blok B 7/12 °C
- Vetva CH3 – FCU – Blok C 7/12 °C
- Vetva CH4 – VZDUCHOTECHNIKA 7/12 °C

Vetva CH1 – obeh chladiacej vody a kvantitatívnu reguláciu bude zaisťovať elektronicky riadené obehové čerpadlo, päta vetvy bude tiež osadená meracou a regulačnou armatúrou.

Vetva CH2 – obeh chladiacej vody a kvantitatívnu reguláciu bude zaisťovať elektronicky riadené obehové čerpadlo, päta vetvy bude tiež osadená meracou a regulačnou armatúrou.

Vetva CH3 – obeh chladiacej vody a kvantitatívnu reguláciu bude zaisťovať elektronicky riadené obehové čerpadlo, päta vetvy bude tiež osadená meracou a regulačnou armatúrou.

Vetva CH4 – bude prevádzkovaná s reguláciou na konštantnú teplotu chladiacej vody. Jedná sa o vetvu pre VZT jednotky, príslušná teplota pre danú jednotku sa bude regulovať pri VZT jednotke pomocou dvojcestného vstrekovacieho zapojenia. Obeh chladiacej vody vetvy bude zaisťovať obehové čerpadlo, päta vetvy bude tiež osadená meracou a regulačnou armatúrou.

Regulácia: Ovládanie cirkulačného chladenia bude podľa prevádzkových požiadaviek autonómny regulačný systémom (on/off, regulátor otáčok, teplotný snímač).

Teplota výstupného vzduchu bude riadená lokálne umiestneným ovládačom v blízkosti dverí. Adaptéry súčasťou vnútorných jednotiek (dodá VZT).

Vonkajšie kondenzačné jednotky na chladenie vetracieho vzduchu napájanie zaistia profesie ELE podľa odovzdaných podkladov. Profesia MaR ovládanie.

7.4 Zdroj chladu

7.4.1 Návrh zdroja chladu

NÁVRH ZDROJA CHLADU - PO CELKOCH:					
NÁZOV CELKU	VÝKON CHLADIČOV VZT JEDNOTKY $Q_{VZT,i} = V_{p,VZT,i} \cdot \rho \cdot c \cdot$ $(t_e - t_i) =$ $V_{p,VZT,i} / 3600 \cdot 1010 \cdot$ $1,2 \cdot (34 - 24) =$		VÝKON ČIASTKOVÉHO CHLADENIA $Q_{MIESTNOSTI,i}$	SÚČINITEL' SÚČASNOSTI s [-]	POTREBNÝ VÝKON ZDROJA CHLADU DANÉHO CELKU $Q_{ZDROJ,i} = (Q_{VZT,i}$ $+ Q_{MIESTNOSTI,i}) \cdot s$
	$V_{p,VZT,i}$	$Q_{VZT,i}$			
BLOK C - POSILŇOVŇA	4500 m³/hod.	15,15 kW	15,63 kW	0,7	26,26 kW
BLOK C - HYG. ZÁZEMIE POSILŇOVNE:	2000 m³/hod.	6,73 kW	-		
BLOK A - KAVIAREŇ SO ZÁZEMÍM	2950 m³/hod.	9,93 kW	22,36 kW	0,7	22,60 kW
BLOK A - KANCELÁRIE 1.NP A 2.NP	5150 m³/hod.	17,34 kW	83,58 kW	0,7	79,95 kW
BLOK A - HYG. ZÁZEMIE 1.NP A 2.NP:	3950 m³/hod.	13,30 kW	-		
BLOK B - KANCELÁRIE 1.NP A 2.NP	3175 m³/hod.	10,69 kW	59,53 kW	0,7	58,29 kW
BLOK B - HYG. ZÁZEMIE 1.NP A 2.NP:	3875 m³/hod.	13,05 kW	-		
CELKOVO					187,10 kW

Tab. 63 Potreba chladu pre vzduchotechnické zariadenia a na pokrytie tepelnej záťaže miestností.

7.4.2 Návrh akumulčných zásobníkov chladu


Návrh akumulčných zásobníkov:	
Pokrytie potreby pre VZT (86,2 kW * 0,7) a celkovej tepelnej záťaže miestností (181,1 kW * 0,7)	126,77 kW
Počet TČ podieľajúcich sa na chladení	4 ks
Chladiaci výkon jedného TČ	90,30 kW

Celkový chladiaci výkon TČ podieľajúcich sa na chladení	361,20 kW
AZ k zaistieniu min. objemu vody	cca 10-20 l/kW TČ → 10 * 361,20 = min. 3612 l
Návrh typu a počtu akumulčných zásobníkov chladu:	
2x Akumulátor chladiacej vody CORDIVARI VOLANO TERMICO CALDO-FREDDO R/C GB VT, model 2000 objem 1970 l	
Celkový objem akumulátorov chladu:	
2 * 1970 l	3940 l

Tab. 64 Návrh akumulčných zásobníkov chladu.

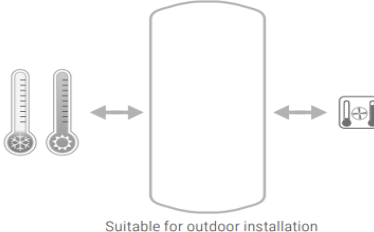
VOLANO TERMICO CALDO-FREDDO R/C GB VT

VERTICAL INERTIAL HOT/COLD WATER TANK



NEW

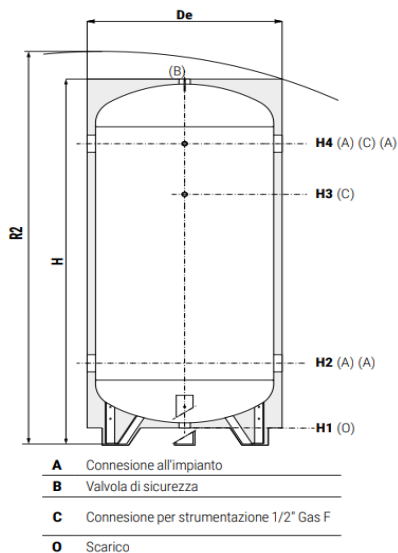
PRESSURE	TEMPERATURE
Pmax 6 bar	Tmax -10 / +90 °C



Suitable for outdoor installation

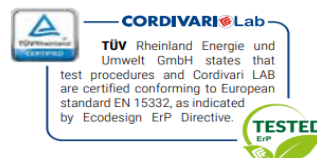
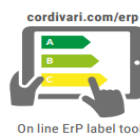
APPLICATION AND TECHNICAL DESCRIPTION
Storage of chilled or hot water for inverter installations. These buffers have an high thermal insulation and external lining with galvanized and painted metallic cover. The anti-corrosion treatment is not necessary being installed in closed systems. They are suited for installations that works with cold water during summer and hot water during winter. They also allow to limit the number of switch on/off of the generator (either heat pump, chilled system or standard Generator) increasing the thermic inertia of the system and to have more stable temperatures.

MATERIAL
Mild steel
EXTERNAL LINING
Galvanized and painted metallic cover.
INSULATION
High thermal insulation with ecological polyurethane hard foam.
WARRANTY
2 years-See general sales conditions and warranty.



VOLANO TERMICO CALDO-FREDDO		ENERGY EFFICIENCY CLASS
Model	Art. Nr.	ErP
100	3001162310501	C
200	3001162310502	C
300	3001162310503	C
500	3001162310524	C
800	3001162310529	C
1000	3001162310530	C
1500	3001162310527	C
2000	3001162310528	C

VOLANO TERMICO CALDO-FREDDO		ENERGY EFFICIENCY CLASS
Model	Art. Nr.	ErP
800	3001162310525	B
1000	3001162310526	B



Model	Weight [Kg]	Volume [lt]	De	H	R2	H1	H2	H3	H4	B-O	A	C
100	32	101	460	1006	1115	73	287	592	792	1 1/4"	1 1/2"	1/2"
200	53	190	510	1407	1505	68	297	927	1177	1 1/4"	1 1/2"	1/2"
300	67	292	610	1518	1640	129	404	994	1244	1 1/4"	2"	1/2"
500	101	501	750	1790	1945	80	400	1200	1450	1 1/4"	3"	1/2"
800	147	788	850	2100	2270	80	430	1437	1730	1 1/4"	3"	1/2"
1000	170	1034	950	2166	2370	80	463	1463	1763	1 1/2"	3"	1/2"
1500	183	1432	1100	2366	2615	100	471	1681	1981	2"	3"	1/2"
2000	219	1970	1300	2436	2770	100	506	1716	2016	2"	3"	1/2"
800 (B)	147	788	900	2100	2290	80	430	1437	1730	1 1/4"	3"	1/2"
1000 (B)	170	1034	1000	2166	2390	80	463	1463	1763	1 1/2"	3"	1/2"

Tab. 65 Technická špecifikácia navrhnutých akumulčných zásobníkov chladu.

7.5 Návrh vnútorných jednotiek

BLOK C - POSILŇOVŇA S HYG. ZÁZEMÍM:						
Č. M.	ÚČEL MIESTNOSTI	TEPELNÁ ZÁŤAŽ MIESTNOSTI [kW]	POČET	MINIMÁLNY CHLADIACI VÝKON VNÚTORNEJ JEDNOTKY [kW]	SKUTOČNÝ CHLADIACI VÝKON VNÚTORNEJ JEDNOTKY [kW]	TYP VNÚTORNEJ JEDNOTKY
C1.26	POSILŇOVŇA	9,82	4	2,46	2,8	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 25A ROZMER 260x575x575 mm
C1.27	JÓGOVÁ MIESTNOSŤ	3,39	1	3,39	3,6	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 32A ROZMER 260x575x575 mm
C1.04	RECEPCIA POSILŇOVNE	2,42	1	2,42	2,8	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 25A ROZMER 260x575x575 mm

Tab. 65 Vnútorné jednotky bloku C – posilňovňa.

BLOK A - KAVIAREŇ SO ZÁZEMÍM:						
Č. M.	ÚČEL MIESTNOSTI	TEPELNÁ ZÁŤAŽ MIESTNOSTI [kW]	POČET	MINIMÁLNY CHLADIACI VÝKON VNÚTORNEJ JEDNOTKY [kW]	SKUTOČNÝ CHLADIACI VÝKON VNÚTORNEJ JEDNOTKY [kW]	TYP VNÚTORNEJ JEDNOTKY
A1.36	KAVIAREŇ	22,36	8	2,80	3,6	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 32A ROZMER 260x575x575 mm

Tab. 66 Vnútorné jednotky bloku A – kaviareň so zázemím.

BLOK A - KANCELÁRIE 1.NP A 2.NP:						
Č. M.	ÚČEL MIESTNOSTI	TEPELNÁ ZÁŤAŽ MIESTNOSTI [kW]	POČET	MINIMÁLNY CHLADIACI VÝKON VNÚTORNEJ JEDNOTKY [kW]	SKUTOČNÝ CHLADIACI VÝKON VNÚTORNEJ JEDNOTKY [kW]	TYP VNÚTORNEJ JEDNOTKY
A1.31	OTVORENÁ KANCELÁRIA	16,39	10	1,64	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A

						ROZMER 260x575x575 mm
A1.19	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	5,07	2	2,54	2,8	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 25A ROZMER 260x575x575 mm
A1.17	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	4,20	2	2,10	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm
A1.08	ODDYCHOVÁ ZÓNA	10,10	4	2,53	2,8	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 25A ROZMER 260x575x575 mm
A1.07	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ/ HERŇA	4,56	2	2,28	2,8	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 25A ROZMER 260x575x575 mm
A1.04	VSTUPNÁ HALA S RECEPCIOU	3,70	2	1,85	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm
A2.10	OTVORENÁ KANCELÁRIA	11,92	6	1,99	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm
A2.09	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	3,44	2	1,72	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm
A2.11	ČITÁREŇ	1,45	1	1,45	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
A2.12	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ/ DETSKÝ KÚTIK	3,20	2	1,60	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
A2.08	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ/ HERŇA	1,94	1	1,94	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm
A2.14	KUCHYNKA	6,10	2	3,05	3,6	KAZETOVÁ JEDNOTKA

						DAIKIN FXZQ 32A ROZMER 260x575x575 mm
A2.07	KANCELÁRIA	1,31	1	1,31	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
A2.06	KANCELÁRIA	1,29	1	1,29	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
A2.05	KANCELÁRIA	1,46	1	1,46	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
A2.04	PREDNÁŠKOVÁ SÁLA	7,43	4	1,86	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm

Tab. 67 Vnútorné jednotky bloku A – kancelárie v 1.NP a 2.NP.

BLOK B - KANCELÁRIE 1.NP A 2.NP:						
Č. M.	ÚČEL MIESTNOSTI	TEPELNÁ ZÁŤAŽ MIESTNOSTI [kW]	POČET	MINIMÁLNY CHLADIACI VÝKON VNÚTORNEJ JEDNOTKY [kW]	SKUTOČNÝ CHLADIACI VÝKON VNÚTORNEJ JEDNOTKY [kW]	TYP VNÚTORNEJ JEDNOTKY
B1.18	KANCELÁRIA	0,65	1	0,65	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
B1.19	KANCELÁRIA	0,65	1	0,65	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
B1.20	KANCELÁRIA	0,65	1	0,65	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
B1.21	KANCELÁRIA	0,66	1	0,66	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm

B1.22	KANCELÁRIA	0,66	1	0,66	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
B1.23	KANCELÁRIA	0,65	1	0,65	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
B1.24	KANCELÁRIA	0,65	1	0,65	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
B1.27	KANCELÁRIA	2,46	1	2,46	2,8	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 25A ROZMER 260x575x575 mm
B1.28	KANCELÁRIA	2,47	1	2,47	2,8	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 25A ROZMER 260x575x575 mm
B1.29	KANCELÁRIA	1,51	1	1,51	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
B1.30	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	3,29	2	1,65	1,7	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 15A ROZMER 260x575x575 mm
B1.32	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ	3,56	2	1,78	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm
B1.33	KUCHYŇA	7,74	3	2,58	2,8	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 25A ROZMER 260x575x575 mm
B2.20	OTVORENÁ KANCELÁRIA	5,42	3	1,81	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm
B2.19	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	2,30	1	2,30	2,8	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 25A ROZMER 260x575x575 mm

B2.18	OTVORENÁ KANCELÁRIA	5,46	3	1,82	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm
B2.15	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ/ HERŇA	1,94	1	1,94	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm
B2.14	KONFERENČNÁ MIESTNOSŤ	2,40	1	2,40	2,8	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 25A ROZMER 260x575x575 mm
B2.13	OTVORENÁ KANCELÁRIA	9,26	5	1,85	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm
B2.12	KUCHYŇA	7,12	4	1,78	2,2	KAZETOVÁ JEDNOTKA DAIKIN FXZQ 20A ROZMER 260x575x575 mm

Tab. 68 Vnútorne jednotky bloku B – kancelárie v 1.NP a 2.NP.

FXZQ-A



Na výber sivý alebo strieborný panel



Obr. 45 Použité vnútorné jednotky – kazetové jednotky DAIKIN FXZQ-A do podhľadu.

Vnútorná jednotka			FXZQ	15A	20A	25A	32A	40A	50A		
Chladiaci výkon	Celkový výkon	Nom.	kW	1,7	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6		
Vykurovací výkon	Celkový výkon	Nom.	kW	1,9	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3		
Prikon	Chladienie	Nom.	kW	0,043			0,045	0,059	0,092		
	Vykurovanie	Nom.	kW	0,036			0,038	0,053	0,086		
Rozmery	Výška x Šírka x Hĺbka		mm	260x575x575							
Hmotnosť			kg	15,5				16,5	18,5		
Opláštenie	Materiál			Galvanizovaný oceľový plech							
Dekoračný panel	Model			BYFQ60CW							
	Farba			Biela (N9.5)							
	Rozmery		Výška x Šírka x Hĺbka	mm	46x620x620						
	Hmotnosť		kg	2,8							
	Model			BYFQ60CS							
Dekoračný panel 2	Farba			STRIEBORNÁ							
	Rozmery		Výška x Šírka x Hĺbka	mm	46x620x620						
	Hmotnosť		kg	2,8							
	Model			BYFQ60B3W1							
	Farba			BIELA (RAL9010)							
Dekoračný panel 3	Rozmery		Výška x Šírka x Hĺbka	mm	55x700x700						
	Hmotnosť		kg	2,7							
	Ventilátor	Prietok vzduchu	Chladienie	Vysoké/Nizke ot.	m³/min	6,5/8,5	6,5/8,7	6,5/9	7/10	8/11,5	10/14,5
			Vykurovanie	Vysoké/Nizke ot.	m³/min	6,5/8,5	6,5/8,7	6,5/9	7/10	8/11,5	10/14,5
	Vzduchový filter	Typ			Živicová sieť						
Akustický výkon	Chladienie	Vysoké ot.	dB(A)	49		50		51	54	60	
Hladina akustického tlaku	Chladienie	Nizke/Nom./Vysoké ot.	dB(A)	25,5/28/31,5	25,5/29,5/32	25,5/30/33	26/30/33,5	28/32/37	33/40/43		
	Vykurovanie	Nizke/Nom./Vysoké ot.	dB(A)	25,5/28/31,5	25,5/29,5/32	25,5/30/33	26/30/33,5	28/32/37	33/40/43		
Chladivo	Typ/GWP			R-410A/2 087,5							
Pripojenia potrubia	Kvapalina		mm	6,35							
	Plyn		mm	12,7							
	Odvod kondenzátu			VP20 (I.D. 20/O.D. 26)							
Napájanie	Fáza/Frekvencia/Napätie		Hz/V	1~/50/220-240							
Istenie	Maximálne istenie (MFA)		A	16							
Riadiace systémy	Infračervené diaľkové ovládanie			BRC7EB530W (starší dizajn panel)/BRC7F530W (biely panel)/BRC7F530S (sivý panel)							
	Kábelový diaľkový ovládač			BRC1H51(9)W/S/K / BRC1E53C / BRC1D52							
	Zjednod. kábelový diaľkový ovládač pre hotely			BRC2E52C (s rekuperáciou tepla) / BRC3E52C (s tepelným čerpadlom)							

Rozmery nezohľadňujú komunikačný adaptér

Tab. 69 Technická špecifikácia použitých vnútorných jednotiek.

7.6 Schéma chladenia – vnútorných jednotiek

Táto časť je predmetom prílohy č. **D.1.4.5.5 Schéma chladenia – vnútorných jednotiek.**

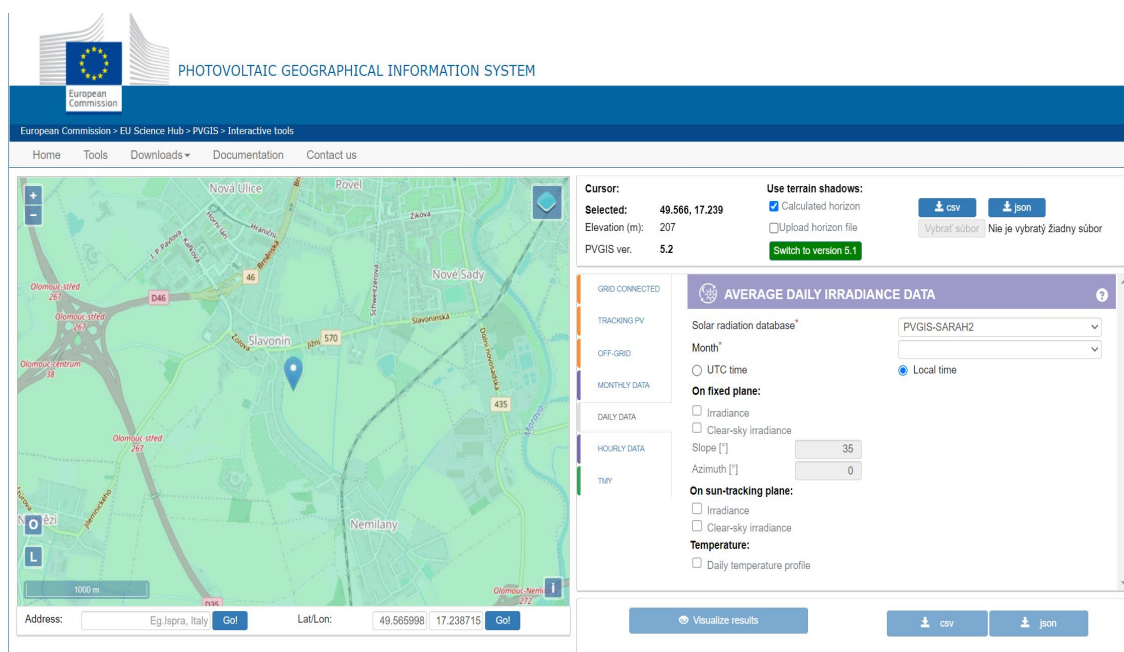
8 Návrh hybridnej fotovoltaickej elektrárne

8.1 Úvod

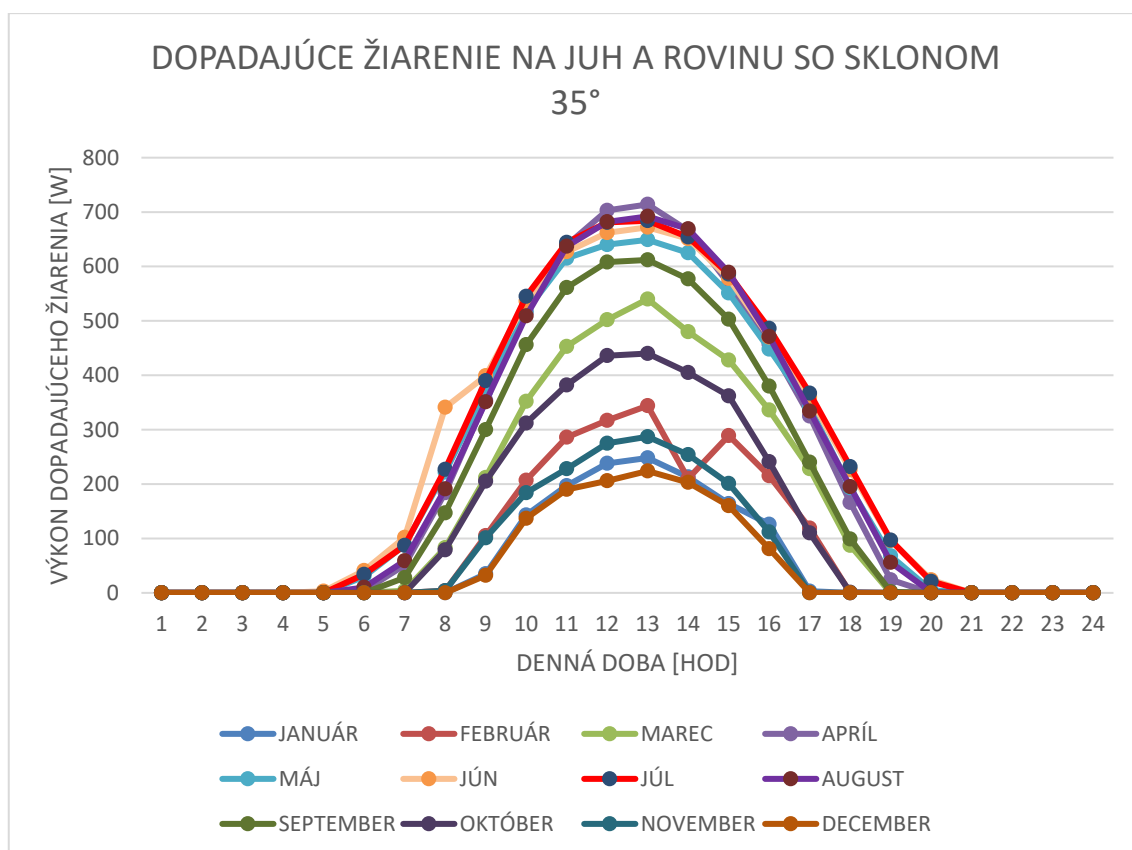
V tejto časti sa jedná o návrh hybridného FV systému s akumuláciou a záložným zdrojom, pričom môže pracovať paralelne s distribučnou sieťou. Systém dokáže plynulo využívať energiu z akumulátora a distribučnej siete. Pri výpadku verejnej siete môže hybridný systém fungovať ako klasický ostrovný systém. Panely napájajú akumulátor, ktorý dodáva energiu do daných zariadení. Kvôli možnému dlhšiemu výpadku siete je hybridný systém vybavený elektrocentrálou. Úlohou hybridného systému je šetriť náklady na energiu a zálohovať energiu v prípade výpadku pre zariadenia, ako sú obehové čerpadlá, telekomunikačné zariadenia a pod.

8.2 Návrhové klimatické hodnoty

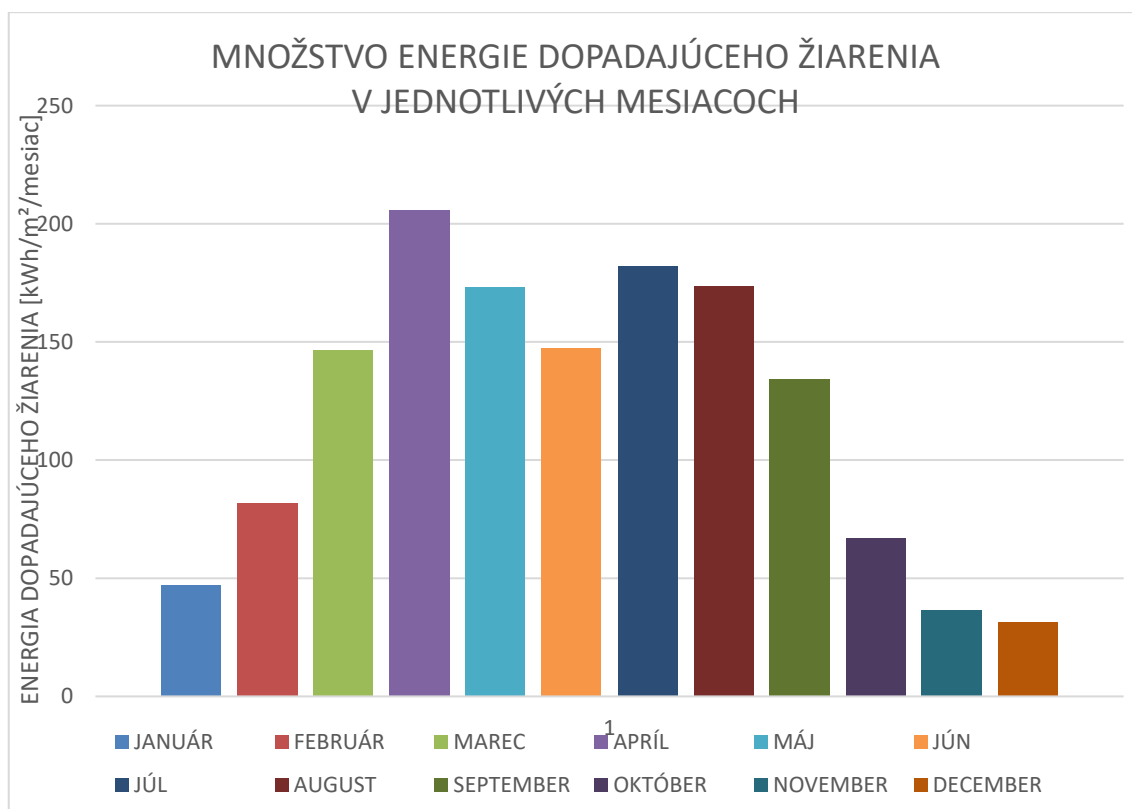
K zisteniu potrebných hodnôt slnečného žiarenia je využitá databáza PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM:



Obr. 46 Ukážka databázy PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM.

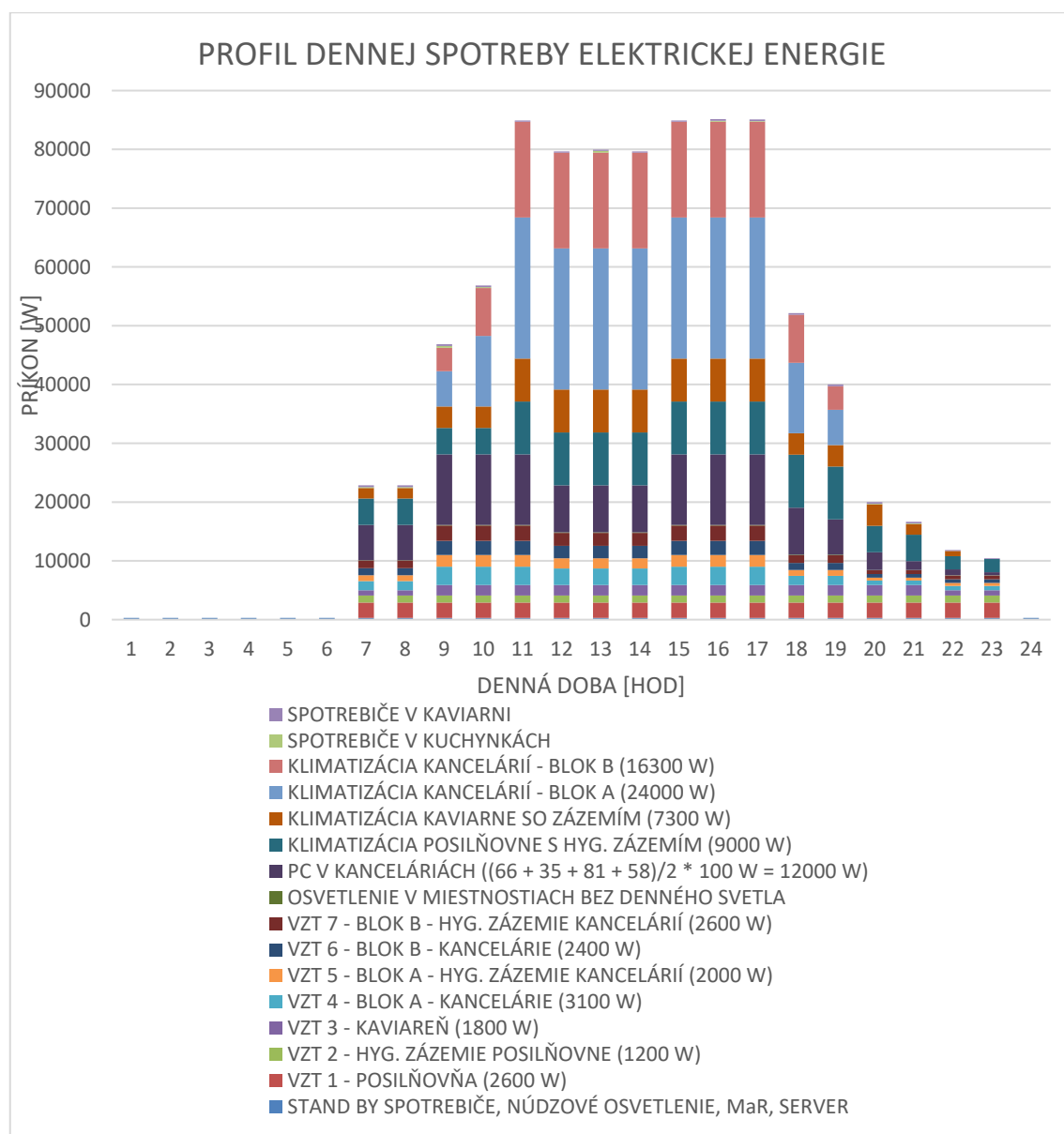


Graf 1 Dopadajúce žiarenie na juh a rovinu so sklonom 35°.



Graf 2 Množstvo energie dopadajúceho žiarenia v jednotlivých mesiacoch.

8.3 Denný profil hodnôt slnečného žiarenia -



Graf 3 Profil dennej spotreby elektrickej energie.

Podrobná tabuľka výpočtov je predmetom prílohy č. **D.1.4.6.01 Denný profil spotreby elektrickej energie a celoročná bilancia.**

8.4 Výber FV panelov

Monokrystalický panel Longi Solar s technológiou Half-Cut. Vďaka tejto technológii panely dodávajú energiu neustále, aj keď je panel zatienený na 50%. Panel má celkom **144 Half-Cut buniek**.

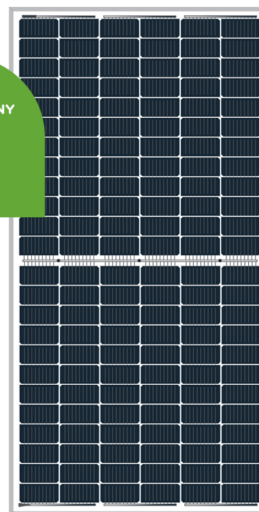
Hlavnou prednosťou týchto panelov je **ochrana proti PID** (potencionálna indukovaná degradácia).

Monokrystalické moduly LONGi sú skonštruované tak, **aby odolali nadštandardnému zaťaženiu snehom i vetrom**. Povrch je vďaka ochrannej vrstve odolný voči vysokým koncentráciám amoniaku, soli a kyslým dažďom. Špeciálne kremikové doštičky predlžujú výrazne životnosť.

Výhody

- Tolerancia výkonu : **(0 - +5W), garantované**
- Účinnosť modulov : **(až 20,9%)**
- **Pomalšia degradácia výkonu:** vďaka nižšej LDI Mono PERC technológii: prvý rok <2%, 0,55% rok 2-25
- **PID ochrana** - zaručená vďaka optimalizácii procesu solárnych buniek a dôkladnému výberu modulu BOM
- **Znížené straty** odporu s nižším prevádzkovým prúdom
- **Vyšší výnos energie** s nižšou prevádzkovou teplotou
- Znížené riziko tepleého spoja s optimalizovaným elektrickým designom s nižším prevádzkovým prúdom

ZÁRUKA
NA LINEÁRNY
VÝKON
25
ROKOV



Mechanické vlastnosti

- Rozmery: **2094 x 1038 x 35 mm**
- Hmotnosť: **23,5 kg**
- Počet článkov: **144**
- Povrch článkov: **3,2mm tvrdené sklo**
- Odolnosť: **IP68 (junction box)**
- Pripojenie: **MC4**
- Výstupný kábel: **4mm²**
- Farba rámu: **strieborná**

Elektrické vlastnosti

- Maximálny výkon (Pmax): **455 Wp**
- Napätie naprázdno (Voc): **49,5V**
- Skratový prúd (Isc): **11,66A**
- Maximálne napätie (Vmp): **41,7V**
- Maximálny prúd (Imp): **10,92A**
- Účinnosť (%): **20,9**
- Výkonová tolerancia (%): **0 ~ + 5 W**

Prevádzkové podmienky

- Maximálne systémové napätie: **1500VDC**
- Prevádzková teplota (°C): **-40 ~ + 85**
- Maximálne zaťaženie snehom (Pa): **5400**
- Nominálna prevádzková teplota článku: **45°C +/- 2°C**

8.5 Výber batériového úložiska

inovativní průmyslový systém ukládání a řízeného odběru elektřiny

Alpha-SCS



Konfigurace systému ALPHA-SCS

Bateriový modul	M48112-S		
Typ	T - 50	T - 100	T - 150
Nominální napětí DC	220-800 V		
Počet bateriových modulů	9~36	18~36	36~72
Instalovaná kapacita	50~200 kWh	100~200 kWh	200~400 kWh
Počet cyklů / Stav vybití	≥ 8000 / 80% ≥ 6000 / 90%		

Záruky

Záruky	5 roků
Záruky na baterie	10 roků <small>po 10ti letech provozu bude využitelná kapacita baterie min 80%</small>

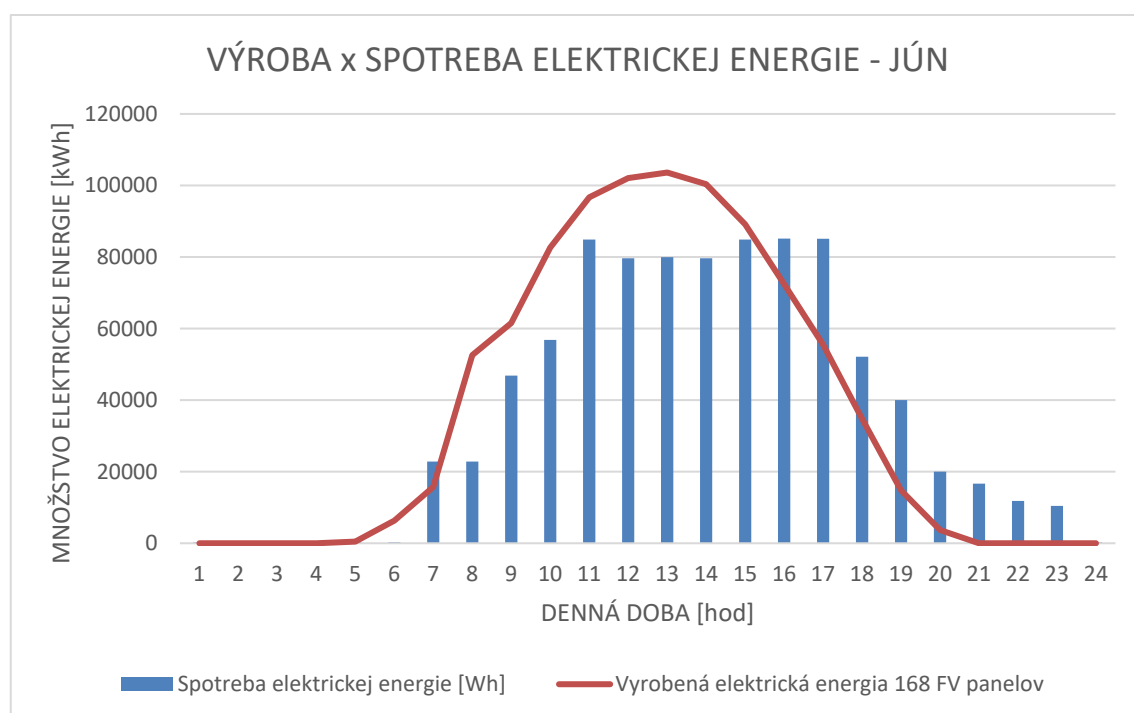
Systém pro ukládání a řízený odběr energie - ALL in ONE

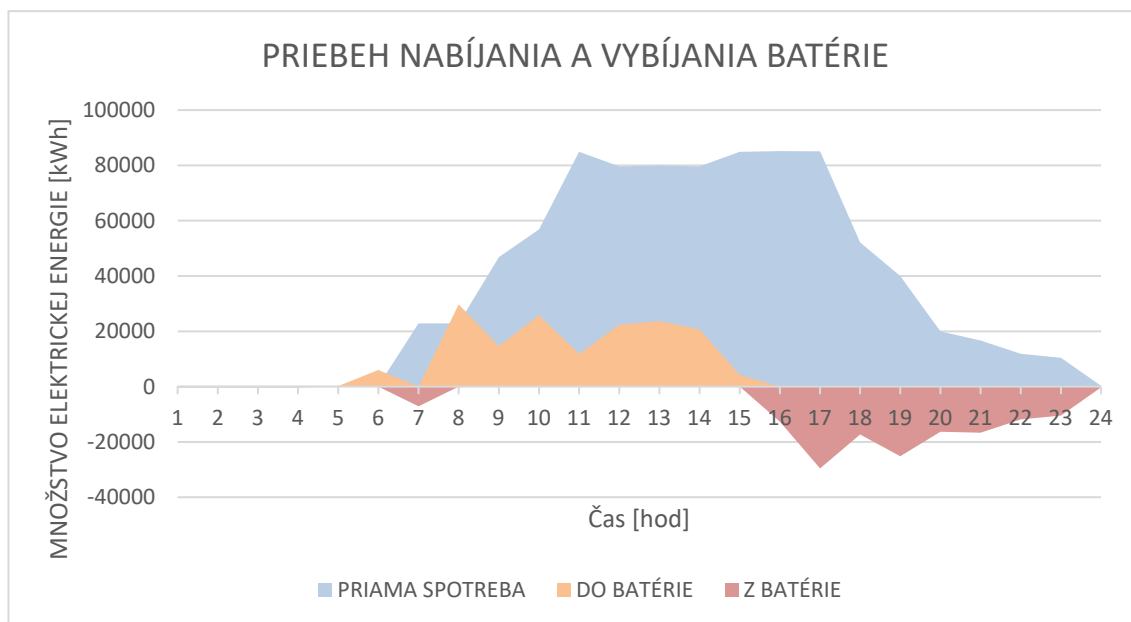
Model	Alpha-SCS		
Připojení	3 x 400VAC / 50Hz		
Display	7 Inch Touch LCD		
Komunikace	Ethernet, RS-485		
Provozní teplota / vlhkost / krytí	-10 °C ~ 50 °C 15 % ~ 85 % IP20		
Rozměry (H x Š x V)	600X1200X2200mm	600X1200X2200mm	600X1800X2200mm
Měnič	SCS		
Výkon nominální	50kW	100kW	150kW
Výkon BACK-UP	x 1.05		
Max. výkon FV	55kW	110kW	-----
Rozsah napětí FV	500 - 900VDC		
Rozsah MPPT	520 - 850VDC		
Počet vstupů z FV	1x MPPT		
Max. proud z FV	< 260A		
Počet stringů na MPPT	dle technického listu FV panelů		
Síťové ochrany / Bezpečnost	v souladu s PPDS č.4 / ČSN 332000-4-41 ed.2		

8.6 Stanovenie účinnosti panelov v jednotlivých mesiacoch

PREVÁDZKOVÁ ÚČINNOSŤ FV PANELOV:								
MESIAC	ÚČINNOSŤ η_{ref}	γ	STREDNÁ MESAČNÁ TEPLOTA t_{es}	STREDNÁ INTENZITA ŽIARENIA G_m	MENOVITÁ PREVÁDZ KOVÁ TEPLOTA ČLÁNKU NOCT	$\Delta\eta_G$	SÚČINITEL' ZNÍŽENIA VÝKONU k	PREVÁDZ KOVÁ ÚČINNOSŤ η_{FV}
	%	%/K	°C	W/m ²	°C	%	-	%
JANUÁR	20,9	-0,35	2,2	356	45	3,0	-0,0290	22,4
FEBRUÁR	20,9	-0,35	3,4	434	45	3,0	-0,0359	22,1
MAREC	20,9	-0,35	6,5	506	45	3,0	-0,0440	21,7
APRÍL	20,9	-0,35	12,1	529	45	3,0	-0,0471	21,3
MÁJ	20,9	-0,35	16,6	543	45	3,0	-0,0491	20,9
JÚN	20,9	-0,35	20,6	546	45	3,0	-0,0496	20,6
JÚL	20,9	-0,35	22,5	538	45	3,0	-0,0484	20,5
AUGUST	20,9	-0,35	22,6	526	45	3,0	-0,0467	20,5
SEPTEMBER	20,9	-0,35	19,4	501	45	3,0	-0,0434	20,8
OKTÓBER	20,9	-0,35	13,8	444	45	3,0	-0,0369	21,3
NOVEMBER	20,9	-0,35	7,3	369	45	3,0	-0,0301	22,0
DECEMBER	20,9	-0,35	3,5	325	45	3,0	-0,0267	22,4

8.7 Bilancia pre letný deň – jún





8.8 Celoročná bilancia

Táto časť je predmetom prílohy č. **D.1.4.6.01 Denný profil spotreby elektrickej energie a celoročná bilancia.**

8.9 Schéma FV systému

Táto časť je predmetom prílohy č. **D.1.4.6.02 Schéma FV systému.**