

NÁZEV STAVBY:

ROZVOJ AREÁLU BISKUPSKÉHO GYMNÁZIA V BRNĚ

STAVEBNÍK:

Biskupství brněnské
Petrov 269/8
601 43 Brno

HLAVNÍ ARCHIEKT PROJEKTU:

A77 architektonický ateliér Brno, s.r.o.
Tausigova 21
615 00 Brno
tel.: +420 548 216 533
e-mail: arch77@arch77.cz

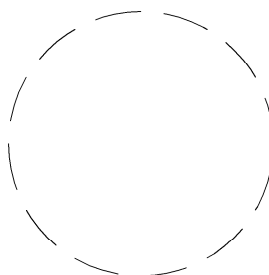
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU A KOORDINACE:

A77 architektonický ateliér Brno, s.r.o.
Tausigova 21
615 00 Brno
tel.: +420 548 216 533
e-mail: arch77@arch77.cz

PROJEKTANT PROFESNÍ ČÁSTI:

A77 architektonický ateliér Brno, s.r.o.
Tausigova 21
615 00 Brno
tel.: +420 548 216 533
e-mail: arch77@arch77.cz

AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO:



PARÉ:



STUPEŇ DOKUMENTACE:

Dokumentace pro provádění stavby

HLAVNÍ ARCHITEKT PROJEKTU:

Ing. arch. Zdeněk Bureš

JEDNATEL:

Jiří Kolařík

VEDENÍ PROJEKTU:

Ing. arch. Zdeněk Bureš

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:

Ing. arch. Zdeněk Bureš

ZODP. PROJEKTANT ČÁSTI:

Ing. arch. Zdeněk Bureš

VYPRACOVAL:

Jiří Franz

DATUM VYDÁNÍ:

06/2022

POLOHOPISNÝ SYSTÉM:

S-JTSK

VÝŠKOPISNÝ SYSTÉM:

Bpv

FORMÁT:

A4

MĚŘÍTKO:

-

ÚROVEŇ ±0,0:

±0,0 = 328,62 m n. m.

PROFESNÍ ČÁST:

D.1.4c - Technika prostředí staveb - větrání SO 02, SO 07

NÁZEV PŘÍLOHY:

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Č. PŘÍLOHY:

V-01

Výchozí podklady

- Stavební výkresy ve formátu dwg
- Vyhláška č. 410/2005 (verze 3) Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých se změnami č. 343/2009 Sb, 465/2016 Sb
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění pozdějších předpisů 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb, 32/2016 Sb, 246/2018 Sb, 41/2020 Sb, 467/2020 Sb.
- Vyhláška 6/2003 Sb, kterou se stanoví hyg. limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami 217/2016 Sb, 241/2018 Sb.
- Vyhláška č. 268/2009 Sb o technických požadavcích na stavby, se změnami 20/2012 Sb, 323/2017 Sb.
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol vydaný EU v rámci Operačního programu životního prostředí
- Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných, se změnami 602/2006 Sb.
- ČSN 12 7010 (Z1/2016) - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- ČSN 73 0802 (Z3/2020) - Požární bezpečnost staveb
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- Nařízení komise EU č. 1253/2014 na ekodesign větracích jednotek
- Technické podklady výrobců VZT zařízení

Parametry prostředí:

Místo stavby	Brno
Letní výpočtová venkovní teplota a vlhkost	$t_{el} = +32^{\circ}\text{C}$; $\phi_{el} = 38\%\text{RH}$
Zimní výpočtová venkovní teplota a vlhkost	$t_{ez} = -12^{\circ}\text{C}$; $\phi_{ez} = 90\%\text{RH}$

Parametry vnitřního prostředí ve školních prostorách jsou dány vyhláškou č. 410/2005 Sb. a změny č. 343/2009 Sb.

Je uvažováno s teplotou vnitřního vzduchu:

Učebny	ti zima = 20°C (ÚT)	ti léto = 26°C (negarantováno)
Kabinety/šatny	ti zima = 20°C (ÚT)	ti léto = negarantováno
Kanceláře/studia	ti zima = 20°C (ÚT)	ti léto = 26°C (negarantováno)
chodby	ti zima = 18°C (ÚT)	ti léto = negarantováno
hyg. zázemí	ti zima = 18°C (ÚT)	ti léto = negarantováno

Množství odváděného vzduchu dle typu zařizovacích předmětů:

umyvadlo	30m ³ /h
WC	50m ³ /h
pisoár	25m ³ /h
Sprcha	150 m ³ /h
Výlevka	30m ³ /h

Zařízení 1. a S1 větrání učeben Základní školy a Mateřské školy

Učebny budou větrány třemi vzduchotechnickými rekuperačními jednotkami. Větrání ZŠ a MŠ je na požadavek investora odděleno. Jednotky budou zajišťovat přívod čerstvého vzduchu, odvod znehodnoceného vzduchu, zpětné získávání tepla (rekuperaci – rekuperátor s účinností min. 78%), dvoustupňovou filtraci přívodního vzduchu (filtry G4 a F7), ohřev vzduchu a filtraci odvodního vzduchu (filtry M5). Ventilátory jsou navrženy s EC motory. Jednotka bude mít certifikaci EUROVENT a bude splňovat požadavky ErP 2018. Pro větrání učeben je navržený rovnotlaký systém. Do učeben bude vzduch vháněn soustavou přírodních elementů na úrovni podhledu (se vířivé vyústi, vyústky). Odpadní vzduch bude odsáván odvodními elementy osazenými v podhledu, veden potrubním rozvodem do jednotky a poté co v rekuperátoru odevzdá teplo, bude vyfouknut do venkovního prostoru.

Pro eliminaci hluku a přeslechu mezi učebnami budou u jednotek a mezi jednotlivé učebny vřazeny tlumiče hluku.

Větrání v jednotlivých učebnách bude řízeno dle instalovaného čidla CO₂, pomocí uzavírací klapky se servem, která se otevře v případě, že bude překročen nastavený limit CO₂. Regulátor konstantního průtoku bude nastaven na maximální množství vzduchu při plné obsazenosti třídy. Řízení klapek přepínajících jednotlivé větve a čidla CO₂ zajistí MaR. Učebny MŠ je možné přepažit instalovanou skládací zástěnou, proto je každá polovina vybavena separátním párem klapek (regulátor je společný vždy pro celou třídu), aby bylo možno přepínat jednu, druhou nebo obě poloviny v závislosti na tom, kde se budou děti vyskytovat.

Množství přiváděného vzduchu pro učebny je odvozeno od předpokládaného počtu žáků a 1 učitel v každé učebně a dávky vzduchu 10m³/h na žáka MŠ, 18-25m³/h na žáka Gymnázia a 50m³/h na učitele (ve třídách MŠ jsou uvažováni učitelé 2. Dávka vzduchu na žáka byla snížena dle Metodického pokynu pro větrání škol vydaného EU v rámci OPŽP.

Výkon větracích jednotek 5000m³/h, 1800m³/h a 1200m³/h zajistí výměnu vzduchu v učebnách 2,5x-4x/hod

Zvláštní případ je chemická učebna 1.07 kde je vzduch z centrální jednotky pouze přiváděn, odvod zajišťuje samostatný ventilátor osazený v podhledu, spouštěný, čidlem CO₂ v místnosti, nebo vypínačem, pro případ probíhajícího pokusu a z digestoře v místnosti, při spuštění z čidla CO₂ a vypínače ventilátor odsává vzduch přes odsávací ramena v místnosti, v případě zapnutí digestoře bude odsávání přepnuto do digestoře pomocí klapek se servopohonem.

Obdobně je řešen sklad chemikálií 1.06, kde je vzduch z větrací jednotky pouze přiváděn a odvod je zajištěn samostatným ventilátorem umístěným v podhledu, ventilátor poběží nepřetržitě a bude zajišťovat 10ti násobnou výměnu vzduchu uvnitř skříní.

Zařízení 2. S2. a P2. větrání hygienických zázemí

Zázemí budou větrána podtlakově, samostatně po jednotlivých sekcích. Úhrada vzduchu bude z přilehlých prostor přes bezprahové dveře, resp. dvevní mřížky, a netěsnostmi (případné dvevní mřížky jsou dodávkou Stavby).

Nucený odvod vzduchu zajistí potrubní systémy s tichými ventilátory. Odsávání vzduchu bude přes sací elementy na úrovni podhledu. Výfuk vzduchu bude veden ven z objektu přes fasádu. Do VZT rozvodu bude vřazena pro každou sekci zpětná klapka. V prostorách bude udržován podtlak, aby se zabránilo šíření vznikajících škodlivin do okolních prostor.

Ovládání chodu příslušného ventilátoru bude pohybovým čidlem s časovým doběhem (obojí zajistí Množství odváděného vzduchu zajistí výměnu vzduchu v prostoru 6x-20x/h

Zařízení 3. S3. a P3. Chlazení

Prostory budou tepelně zatěžovány slunečním osvitem, technikou a pobývajících osobami, proto budou exponované místnosti klimatizovány na teplotu přibližně 26°C. Jako zdroj chladu budou sloužit centrální kondenzační jednotka 3.1 Multi-V s rozvodem VRF a chladícím výkonem 63kW.

V objektu budou osazeny dvě serverovny, každá bude vybavena klimatizační jednotkou upravenou pro provoz i v zimním období, uvažovaný tepelný výkon zařízení je nízký a jednotka udržující přesnou teplotu by byla spouštěna často a krátce, což by nevyhnutelně vedlo k jejímu rychlému opotřebení, proto bude jednotka bude vybavena „suchým“ kontaktem pro spínání z externího termostatu a bude nastavena na minimální výkon. (za tímto účelem je nutno dodat a zprovoznit termostat s hysterezí alespoň 6°K)

Zařízení P3x bude provedeno pouze jako příprava, konkrétní velikost potrubí v jednotlivých sekcích rozvodu navrhne výrobce, dodávající zařízení 3.

Zařízení S4. Větrání varny MŠ

V objektu je navržena rovněž varna pro provoz MŠ.

Uvažovaná současnost kuchyňských zařízení je 70%, spotřebiče jsou elektrické.

Pro větrání je navržena rekuperační digestoř opatřená dvěma radiálními ventilátory pro přívod / odvod výkonu 1500m³/h, která bude umístěna v kuchyni. Jednotka nasává čerstvý vzduch z fasády objektu, přefiltruje, tepelně upraví a žene do prostoru varny a přípravny, kde je upravený vzduch distribuován potrubím s výustkami. Přívodní sekce sestává z protimrazové klapky, filtru třídy F7, radiálního ventilátoru, deskového rekuperátoru a elektrického ohříváče (součást digestoře). Tepelný výkon ohříváče 1,2kW společně se ziskem z rekuperátoru zajistí ohřev přiváděného vzduchu na 21°C při plném zimním výkonu. Odvodní sekce sestává z rekuperačního výměníku, radiálního ventilátoru a protimrazové klapky. Odpadní vzduch je nasáván digestoří přes lapače tuku, je z něj odebráno zbytkové teplo a poté je vyfukován do venkovního prostoru přes výfukový kus.

Přívod a odtah jsou umístěny tak, aby došlo k efektivnímu příčnému provětrání.

Odtahové trasy v kuchyni budou ve vodotěsném provedení, vyspádované a bude odkanalizováno a bude osazeno revizními a čistícími otvory v roztečích cca 5 metrů.

Potrubí mezi digestoří a venkovním prostorem bude tepelně izolováno (vč. ventilátorů).

Celý systém bude řízen automaticky pomocí MaR (součást dodávky digestoře), v zázemí bude umístěn ovládací panel, obsluha bude moci nastavit teplotu, množství větraného vzduchu a časový rozvrh.

Zařízení 6. větrání CHÚC

Ve smyslu ČSN je řešena úniková cesta (schodiště). Klasifikace únikového schodiště je CHÚC typu B (kub. 860m³) bez požárních předsíní a s podmínkou 25ti násobné výměny vzduchu za hodinu (21 500m³/h). Uvedeného bude dosaženo dvěma přívodními potrubními sekcemi se třemi radiálními ventilátory, se sáním nad úroveň terénu a výdechy rozmístěnými po CHÚC. Odvod vzduchu bude přetlakem, automatickou klapkou, umístěnou v nejvyšším bodě schodiště (dodávka stavby), která se v případě požárního poplachu sama otevře. Garance přetlaku a dokonalého promytí prostorem bude zajištěna samozavíracím zařízením ve všech vstupních dveřích. Umístění nasávacího otvoru bude v souladu s požadavkem na odstup od požárně otevřených ploch min. 3m.

Ovládání nucené ventilace včetně otevření souvisejících el. klapek a průduchů je z EPS. Zařízení bude napájeno z nezávislého záložního zdroje

Požadavky na navazující profese

Výpomocné práce při montáži vzduchotechniky, a to zejména:

STAVBA

- prostupy stavebními konstrukcemi pro VZT potrubí dle výkresové dokumentace
- obložení, dotěsnění, zaplechování a dozdění prostupů VZT potrubí
- v prostupech stěnami potrubí obalit izolací zabraňující přenášení chvění
- pomocné a nosné ocelové i jiné konstrukce pro VZT zařízení a potrubí uvnitř i vně objektu
- zajištění přístupu k čistícím otvorům a k elementům, které potřebují revizi a údržbu (zpětné, požární, regulační, uzavírací klapky; ventilátory; VZT jednotky, distribuční elementy; apod.)
- podřezání dveří (cca 2cm) ve všech sociálních zařízeních, dodávka i montáž dveřních a stěnových mřížek

MĚŘENÍ A REGULACE (MaR)

- dodávka, montáž a zprovoznění čidel CO₂, napojení a ovládání klapky, dodávka pohybových čidel a časových doběhů, zajištění řízení ze systému EPS.

ELEKTRO

- hl. přívod k VZT zařízení a revize těchto přívodů
- Blokovat provoz VZT zařízení při požáru mimo zařízení č.6
- Náhradní zdroj pro zařízení č.6.

UT

- vytápět řešené prostory, napojit ohřívače jednotek 1.1 a 1.2 a 1.3

ZTI

- Odvody kondenzátu VZT napojit přes suchou zápachovou uzávěru do kanalizace

Izolace a nátěry

- VZT potrubí nebude opatřeno nátěrem, vyjma části potrubí zař. 2. jdoucí v zemi, to bude opatřeno vododpudivým nátěrem
- potrubí mezi jednotkami a venkovním prostorem bude tepelně izolováno
- potrubí procházející CHÚC bude požárně izolováno
- Tam, kde není požární klapka možné osadit do požárně dělící konstrukce, musí být klapka k této konstrukci doizolována.

Protipožární opatření

Vzduchotechnické zařízení bude provedeno v souladu s ČSN 73 0872.

Protihluková a protiotřesová opatření

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do větrané místnosti:

- potrubní rozvody budou od VZT soustrojí vždy odděleny pružnými vložkami
- vzduchotechnické potrubí bude opatřeno tlumiči hluku nebo zvuk tlumící ohebnou hadicí
- rozměry VZT potrubí a počty i velikost distribučních či koncových elementů jsou navrženy tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk
- pro zabránění přenosu hluku a přenášení chvění do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou, či jiným adekvátním materiálem

Vliv na životní prostředí

Škodliviny odváděné vzduchotechnickým zařízením do volné atmosféry neobsahují žádné látky, které by ohrožovaly ovzduší ve smyslu Zákona o ovzduší.

Životní prostředí nebude zhoršeno, navržené zařízení splňuje požadavky NV 361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb.

Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu

Montáž zařízení musí být provedena odbornou firmou, vybavenou pracovníky s odpovídající kvalifikací a potřebnou měřicí technikou při dodržení veškerých bezpečnostních a montážních předpisů platných pro jednotlivá zařízení. Po smontování budou provedeny individuální zkoušky pro ověření mechanické funkce smontovaných zařízení bez chodu.

Zařízení bude zaregulováno na projektované parametry a zprovozněno, při hygienickém hodnocení bude předložen doklad o výsledku zaregulování.

Zhotovené dílo bude předáno „Zápisem o předání a převzetí“ bez vad a nedodělků a bude odpovídat smluvené kvalitě dle ČSN, včetně dodaných atestů, záručních listů, provozních předpisů a návodů k používání dodaných zařízení, prohlášení o shodě, protokolu o zaregulování zařízení. V protokolu o předání a převzetí musí být uvedeno, že zařízení je dodáno a namontováno v souladu s projektem.

Určená obsluha musí být odborně zaškolená, musí mít znalosti o funkci vzduchotechniky a navazujících profesích, včetně provozních a bezpečnostních předpisů.

Údržbu by měla provádět zaučená osoba. Zařízení musí být pravidelně kontrolováno a udržováno ve lhůtách stanovených bezpečnostními předpisy jednotlivých výrobců tj. musí mít kvalifikovaný servis. Zařízení je nutno provozovat v souladu s provozním řádem.

Součástí údržby je kontrola stavu celého zařízení - mazání ložisek, apod. Jinak dle provozních předpisů jednotlivých VZT elementů, které jsou dodány současně s výrobky. Připojení el.motorů jednotlivých VZT zařízení musí splňovat příslušné normy ČSN a ESČ.

Závěr

Navržené větrací zařízení zcela splňuje nároky kladené na provoz a je v souladu s doporučenými hygienickými normami.

Výkresová dokumentace projektu provedení stavby je v měřítku 1:50

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	Biskupské Gymnázium	Vypracoval:	Jiří Franz
Adresa:		Datum:	23.6.2022
Učebny č.:	2.04 Fyzika		

Zadání učebny

Typ školy	Střední škola	
Objem místnosti	204	m ³
Počet dětí ve třídě	36	osob
Vyučující	1	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,016	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1200	ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550	ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO ₂ o vyučování	0,60	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,59	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	20	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	770	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	3,77	h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	0	%
Tepelná ztráta větráním	9829	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)	od	do	Průtok m ³ /h
	8:00	8:05	950
	8:05	8:10	950
	8:10	8:15	950
	8:15	8:20	950
	8:20	8:25	950
	8:25	8:30	950
	8:30	8:35	950
	8:35	8:40	950
8:40	8:45	950	

Větrání během malé přestávky

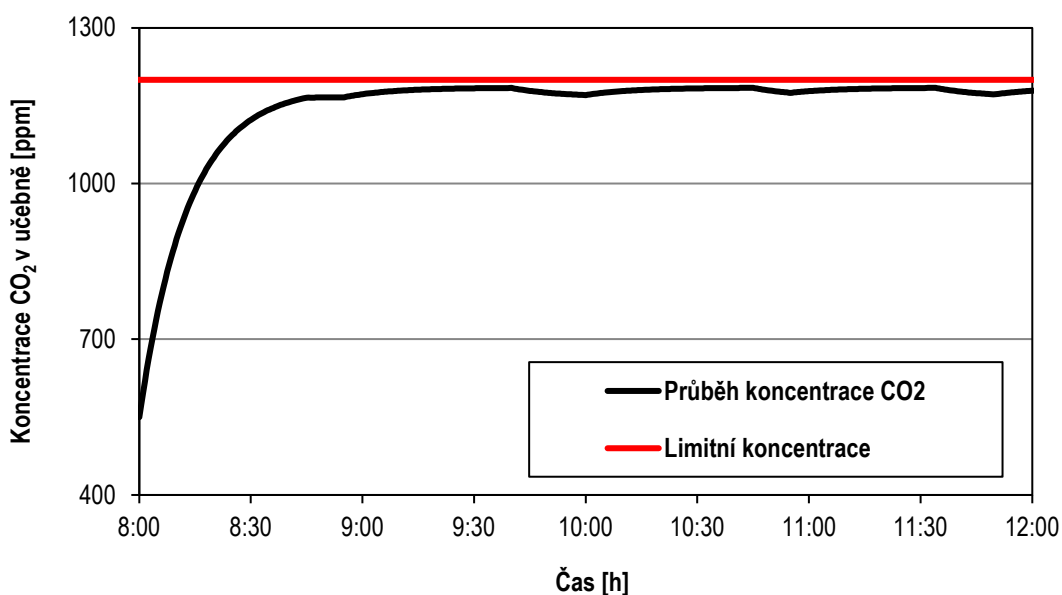
10 min	8:45	8:50	950
	8:50	8:55	950

Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	950
	9:45	9:50	950
	9:50	9:55	950
	9:55	10:00	950

ZÁVĚR

Návrhový průtok	770	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	950	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	1184	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



						PŘÍVOD		ODVOD		HEATING		EL			
POZICE	UMÍSTĚNÍ	POČET	VÁHA	POPIS	OBSLUHOVANÁ MÍSTNOST	PRŮTOK	TLAK	PRŮTOK	TLAK	HEATING CAPACITY	MEDIUM	SPOTŘEBA 3F, 400V	SPOTŘEBA 1, 230V	KONDENZÁT	OVLÁDÁNÍ
	m.č.	ks	kg			m3/h	Pa	m3/h	Pa	kW		kW	kW		
1.1	-2.08	1	506	Rekuperační jednotka škola	třídy školy	5000	500	4500	500	15,0	TUV	3,470		ano	automatika
S1.4	-2.08	1	315	Rekuperační jednotka školka vpravo	třídy školky	1800	500	1800	500	8,0	TUV	1,170		ano	automatika
S1.5	-1.05 pod stropem	1	220	Rekuperační jednotka školka vlevo	třídy školky	1200	300	1200	300	6,0	TUV		0,920	ano	automatika
1.3x S1.3x	-209; -210; -124; -121; -107a; -111a; 104; 107; 204; 205; 207; 306;;	14		serva v místnostech	třídy školy a školky								0,100		z čidel CO2
2.1	-211; -103b;	2		ventilátor do podhledu				150	100				0,100		se světlem
2.2	-206; 104a; -113; -114d;	4		ventilátor do podhledu				80	100				0,050		se světlem
P2.2	PPP1.05			ventilátor do podhledu				80	100				0,050		se světlem
2.3	-120;-125; -109; -105	4		potrubní ventilátor				150	80				0,100		čidlo pohybu
P2.4	PPP1.06	1		potrubní ventilátor	PPP1.03 a 1.04			150	80				0,100		se světlem
3.1		1		kondenzační jednotka	klimatizace							24kW			automatika
3.2	124; -121; -107a; -111a; 104; 107; 204; 205; 207; 306;; 307; 308	22		klimatizační jednotka	dtto umístění								0,200	ano	automatika
3.3	střecha	1		klimatizační split systém	304 server								1,500	ano	automatika
P3.3	dům	1		klimatizační split systém	PPP1.11								1,500	ano	automatika
4.1	-114b	1		digestoř s el dohřevem	-114b	1800	-	1600	-	1,2	EL		1,500	ano	automat
4.2	-114d	2		ventilátor přívod/odvod	-114b	1500	350	15000	380			0,500			z digestoře
6.1	-116	2		Přívodní ventilátor CHÚC	401	8000	250					2,200			
6.2	-203	1		Přívodní ventilátor CHÚC	-201	6000	250					0,850			