

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**NÁVRH VZDUCHOTECHNIKY RESTAURACE S VYUŽITÍM
BIM NÁSTROJŮ**

RESTAURANT VENTILATION USING BIM TOOLS

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval:

Nataliia Takki

Vedoucí práce:

Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.

2023

OBSAH

ÚVOD A OBSAH PROJEKTU.....	2
IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	2
POPIS OBJEKTU	2
VSTUPNÍ ÚDAJE, PODKLADY A NORMY	2
ZÁKLADNÍ VÝPOČTOVÉ ÚDAJE.....	2
Venkovní výpočtové podmínky	2
Tepelně technické vlastnosti objektu.....	3
Požadavky na parametry vnitřního prostředí	3
Požadavky na filtrace vzduchu	3
POPIS ZAŘÍZENÍ	3
Základní koncepční řešení	3
Popis technického řešení	4
Popis zařízení	4
POŽADAVKY NA ENERGIE	5
PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	5
OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	5
POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE	5
Stavební část	5
Elektro a MAR	5
Zdravotechnika.....	5
Požární ochrana	5
Chlazení.....	6
Ohříváč.....	6
ZÁVĚR	6
SEZNAM PŘÍLOH	6

ÚVOD A OBSAH PROJEKTU

Tento projekt řeší větrání jednopodlažní restaurace s kuchyní v Praze. Cílem řešení je zajistit v objektu splnění hygienických požadavků z hlediska větrání a mikroklimatických parametrů

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby: Restaurace na 100 osob jednopodlažní

Adresa: Lidická 2250, 252 63 Roztoky

Druh stavby: Novostavba

Účel stavby: Restaurace

POPIS OBJEKTU

Uvažovaným objektem je novostavba restaurace na 100 osob. Restaurace bude stát v Roztocích u Prahy. Jedná se o budovu poměrně kompaktního tvaru, která má 1 nadzemní podlaží, plochou střechu, nepodsklepený. Budova nemá žádné podzemní podlaží. V objektu jsou velká restaurační místnost, kuchyň a technické místnosti. K objektu jsou dovedeny elektřina, voda, plyn

VSTUPNÍ ÚDAJE, PODKLADY A NORMY

Nařízení vlády 361/2007 Sb. Podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci,

Nařízení vlády 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,

ČSN 12 7010 Vzduchotechnická zařízení - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení,

ČSN 730548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů,

ČSN EN 12831-1 (060206) Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3

ČSN 73 4108 (734108) Hygienická zařízení a šatny

ČSN 13 3454 Výkresy vzduchotechnických zařízení,

Směrnice VDI 2089.

A další zákonná ustanovení platná pro jednotlivé provozní celky objektu.

ZÁKLADNÍ VÝPOČTOVÉ ÚDAJE

Venkovní výpočtové podmínky

Zimní provoz:

$t_e = -12$ °C teplota venkovního vzduchu

$\phi_e = 90$ % vlhkost venkovního vzduchu

Letní provoz:

$t_e = +32$ °C teplota venkovního vzduchu

$\phi_e = 98$ % vlhkost venkovního vzduchu

Tepelně technické vlastnosti objektu

Použité konstrukce

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² · K)]
Stěna vnější	0,134
Podlaha přilehlá k zemině	0,5
Strop nad venkovním prostorem	0,175
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,2
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	0,9
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	4,085

Požadavky na parametry vnitřního prostředí

Číslo	Název místnosti	Teplota vnitřního vzduchu	Vlhkost vnitřního vzduchu
1.1	Restaurace	20	60
1.2	Kuchyně	24	80
1.3	Zádveří	15	70
1.4	Sklad	15	70
1.5	Mýti nadob	15	70
1.6	Chodba technická	15	70
1.7	Chodba	15	70
1.8	WC stuff	15	70
1.9	Technická místnost	15	70
1.10	Šatna	15	70
1.11	Vstupní hala	15	70
1.12	WC man	15	70
1.13	WC woman	15	70

Požadavky na filtraci vzduchu

Všechny jednotky budou vybaveny filtrem vzduchu o minimální kvalitě G4.

POPIS ZAŘÍZENÍ

Základní koncepční řešení

V celém objektu je navrženo nucené větrání. Větrací systémy restaurace zajišťují přívod čerstvého vzduchu upraveného na požadovanou teplotu. V letním období odvádí v těchto provozech

vzduchotechnika část tepelné zátěže v zimním upraví část tepelnou ztrátu. Pro kuchyni je navržena klimatizační jednotka zajišťující kompletní odvod tepelné zátěže a ztrát.

Vlhčení vzduchu není uvažováno.

VZT jednotky budou umístěny na střeše.

Provoz VZT zařízení bude řízen samostatným systémem MaR. Výrobu studené a teplé vody, potřebné pro provoz klimatizačních jednotek, zajistí tepelné čerpadlo země voda. Chladná a teplá voda jsou ukládány v samostatných akumulacích zásobnících v centrální strojovně.

Popis technického řešení

Všechny navržené systémy VZT jsou s univerzální větrací jednotkou ATREA v nástřešním provedené, vybavené plynulou regulací výkonu.

Doprava vzduchu bude realizována běžným potrubím z pozinkovaného plechu. Přívodní i odvodní potrubí jsou osazena tlumiči hluku. Distribuční prvky jsou na potrubí připojené pomocí flexí potrubí pro snadnější instalaci a dotlumení hluku.

Popis zařízení

- Zařízení č. 1 – Větrání kuchyně

VZT jednotka č. 1 slouží pro teplovzdušné větrání a klimatizaci kuchyně a je umístěna na střeše. Systém pro kuchyni je navržen jako rovnotlaký vzhledem k ostatním prostorům. Jednotka zajišťuje krytí tepelných ztrát a odvod tepelné zátěže prostoru. Zdrojem tepla a chladu bude tepelné čerpadlo, na které bude napojena VZT jednotka. Dávka čerstvého vzduchu vychází z požadavků na odvod zátěže z technologie kuchyně. V kuchyni budou umístěna čidla teploty a vlhkosti, průtok vzduchu bude regulován dle potřeby.

Jednotka DUPLEX 10000 Multi-N – Nástřešní s protiproudým rekuperátorem, přívod vzduchu do jednotky je 9300 m³/hod, odvod 9300 m³/hod.

Pro přívod a odvod vzduchu z kuchyně je použit klimatizační strop ATREA ve variantě SKV typ A. Rozvody vzduchu k přívodním prvkům budou vedeny nad klimatizačním stropem a napojeny na příslušné kanály. V místech mimo kuchyň půjdou nad stropem. Rozvody jsou vyrobeny z pozinkovaného plechu tloušťky 1,0 mm. Rozmístění závěsů bude realizováno po 1000 mm. Rozvody, které nebudou ukončeny koncovým prvkem, budou zaslepeny záslepkou ze stejného materiálu a stejných rozměrů jako vlastní VZT vedení.

Přívod vzduchu v kuchyni bude realizován pomocí vyústek po celé délce kuchyně.

- Zařízení č. 2 – Větrání restaurace a ostatních místností

VZT jednotka č. 2 slouží pro rovnotlaké větrání restaurace a ostatních místností a je umístěna na střeše. Zdrojem tepla a chladu bude tepelné čerpadlo, kam bude napojena i VZT jednotka. V místnostech budou umístěna čidla CO₂, průtok vzduchu bude regulován dle potřeby.

Jednotka DUPLEX 5500 Multi Eco-N – Nástřešní s protiproudým rekuperátorem, přívod vzduchu do jednotky je 5025 m³/hod, odvod 5025 m³/hod.

Rozvody vzduchu jsou vedeny v SDK podhledu. Jsou zhotoveny z pozinkovaného plechu tloušťky 1,0 mm. Rozmístění závěsů je provedeno po 1000 mm a na spojích jednotlivých čtyřhranných trub.

Přívod a odvod vzduchu z restaurace je realizován pomocí vířivých anemostatu Systemair VVKR-F s příslušenství plenum box THOR-E, který má stavitelné lamely pro úpravu obrazu proudění. Koncové přívodní boxy budou připojeny hlukově izolovaným flexi potrubím.

Přívod a odvod vzduchu z ostatních místnosti je realizován pomocí Talířových ventilu Systemair TFF, TFFC, BALANCE-E a BALANCE-S, které jsou vybaveny aerodynamickým kovovým kuželem pro nastavení průtoku vzduchu. Koncové prvky budou připojeny hlukově izolovaným flexi potrubím.

POŽADAVKY NA ENERGIE

K zajištění chodu VZT zařízení a regulačních prvků je třeba zabezpečit zdroje energií uvedených v Přílohách 9, 10 a 11 diplomové práce.

PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Protipožární ochrana objektu je řešena samostatným projektem požární ochrany. Do potrubí budou umístěna kouřová a teplotní čidla napojená na EPS. V případě zaznamenaného požáru dojde k vypnutí VZT jednotek. Poloha požárních klapek bude signalizována do centrálního ovládání.

OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Všechna zařízení budou splňovat potřebné certifikáty pro provoz. Osazení a montáž provede odborná firma, která zajistí zregulování pro zajištění správné funkce a energetické účinnosti pro snížení energetické náročnosti. Firma rovněž zabezpečí likvidaci a vytřídění odpadů z montáže dle platných legislativních požadavků.

POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE

Stavební část

- Provedení prostupů ve stropní a střešní konstrukci
- Příprava kotvicích prvků pro VZT jednotku na střeše (oddilatovány od KCE, nepřenáší vibrace)
- Koordinace pohledových konstrukcích pro umístění přívodních a odvodních elementů

Elektro a MAR

- Zapojení VZT zařízení a regulačních prvků
- Nastavení statické regulace na přívodních a odvodních elementech
- Nastavení regulačních klapek
- VZT zařízení musí mít ochranu proti nebezpečnému dotykovému napětí a před účinky statické elektřiny

Zdravotechnika

- Napojení odpadního potrubí přes zápachovou uzávěrku pro odvod kondenzátu ze ZZT, chladiče a zvlhčovací komory

Požární ochrana

- Umístění kouřových a teplotních čidel napojených na EPS

Chlazení

- Připojení chladicí jednotky na chladicí medium včetně veškerých armatur a jednotek potřebných pro správnou funkci
- Výkon chladiče dle technického listu v přílohové části dokumentace

Ohřívač

- Připojení topného obvodu VZT jednotky na rozvod topné soustavy objektu včetně veškerých armatur a jednotek potřebných pro správnou funkci
- Výkon ohřívače dle technického listu v přílohové části dokumentace

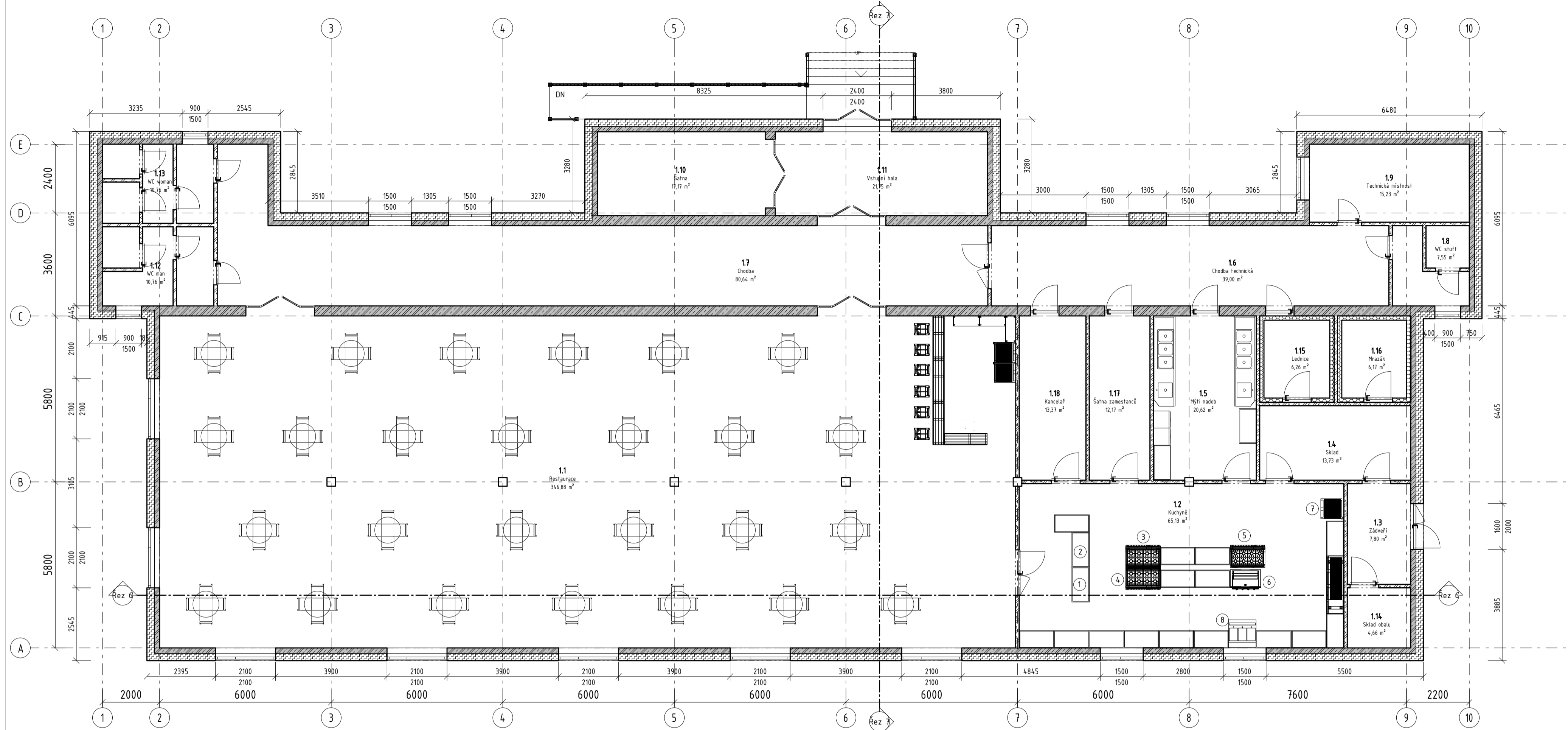
ZÁVĚR

Tento projekt pro provedení stavby obsahuje veškeré náležitosti dané legislativními požadavky pro tento projektový stupeň. Navržená vzduchotechnická zařízení zajišťují optimální vnitřní mikroklima, požadovanou výměnu vzduchu, pokrytí tepelné zátěže, tepelných ztrát a splnění hygienických limitů v řešeném objektu

SEZNAM PŘÍLOH

- Výkres 1 – Půdorys 1 NP, Řezy
- Výkres 2 – Větrání půdorys 1 NP
- Výkres 3 – Větrání střecha
- Výkres 4 – Větrání řez A-A
- Výkres 5 – Větrání řez B-B
- Výkres 6 – Větrání 3D pohled
- Příloha 1 – Výpis materiálu

1 NNP
MĚŘÍTKO 1 : 100



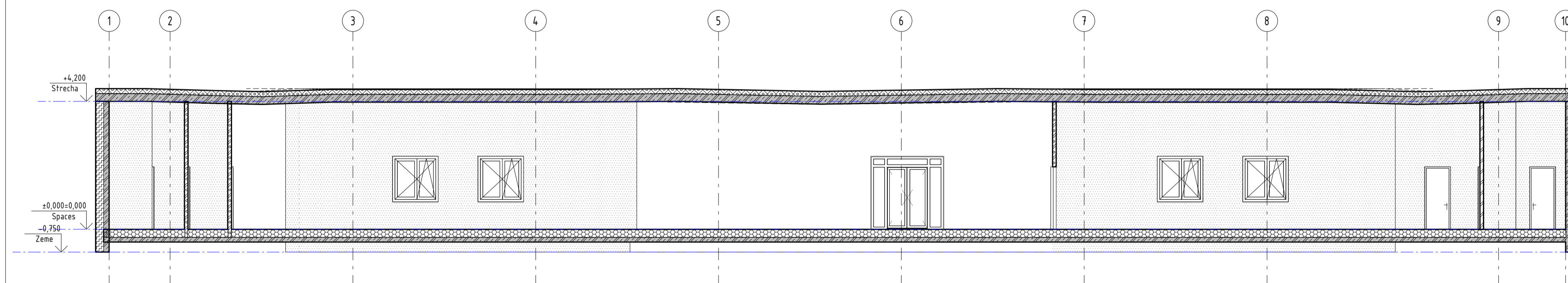
Tabulka místností 1 NP

Číslo	Název	Plocha
1.1	Restaurace	346,88 m ²
1.2	Kuchyně	65,13 m ²
1.3	Zároveň	7,80 m ²
1.4	Sklad	13,73 m ²
1.5	Mýti nadob	20,62 m ²
1.6	Chodba technická	39,00 m ²
1.7	Chodba	80,64 m ²
1.8	WC stuff	7,55 m ²
1.9	Technická místnost	15,23 m ²
1.10	Šatna	17,17 m ²
1.11	Vstupní hala	21,75 m ²
1.12	WC man	10,76 m ²
1.13	WC woman	10,76 m ²
1.14	Sklad obalu	4,66 m ²
1.15	Lednice	6,26 m ²
1.16	Mrazák	6,17 m ²
1.17	Šatna zamestanců	12,17 m ²
1.18	Kancelář	13,37 m ²

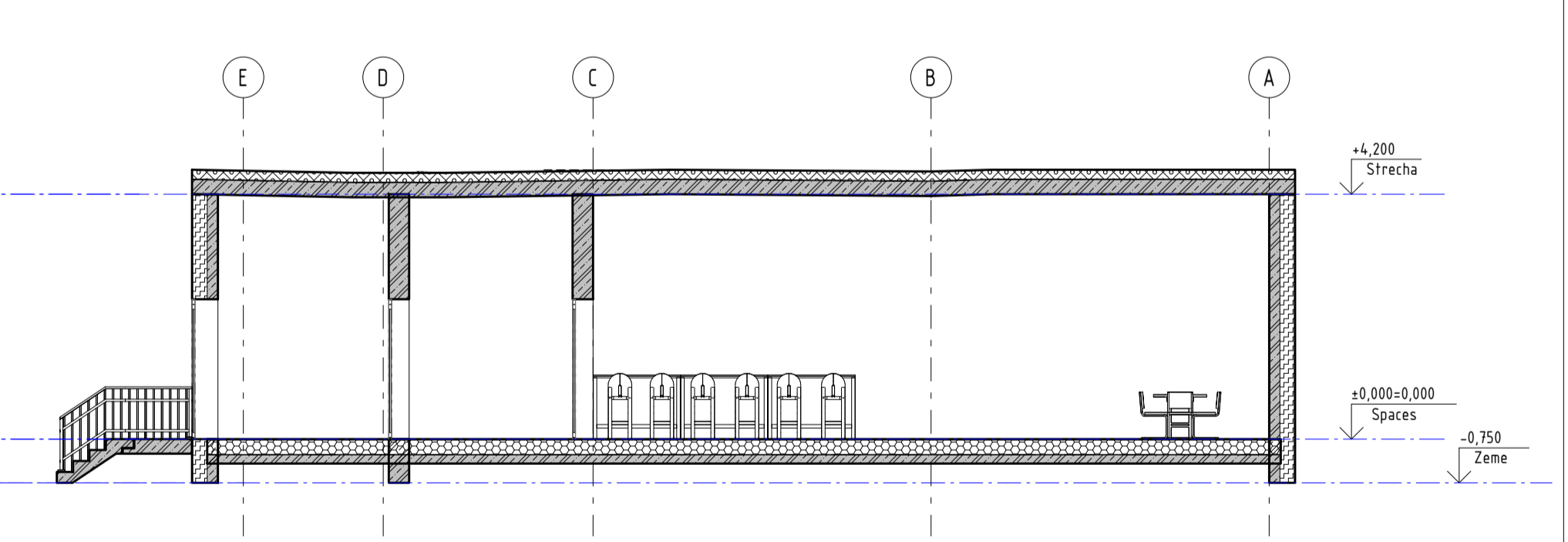
Tabulka gastro technologie

Číslo technologie	Druh technologie	Rozměry technologie L0xŠ0xH0 (mm)	Výška zdroje tepla nad podlahou H0 (mm)
1	Vyhřívavý stůl	1200x600x900	900
2	Chlazená vana	1200x600x900	900
7	Konvektomat 10xGN	850x800x1100	1100
8	Multifunkční pánve	1000x900x1100	1100
3	Sporáky	1200x700x900	900
4	Sporáky	1200x700x900	900
5	Sporáky	1200x700x900	900
6	Grilovací deska	1050x600x900	900

3 Rez 3
MĚŘÍTKO 1 : 100



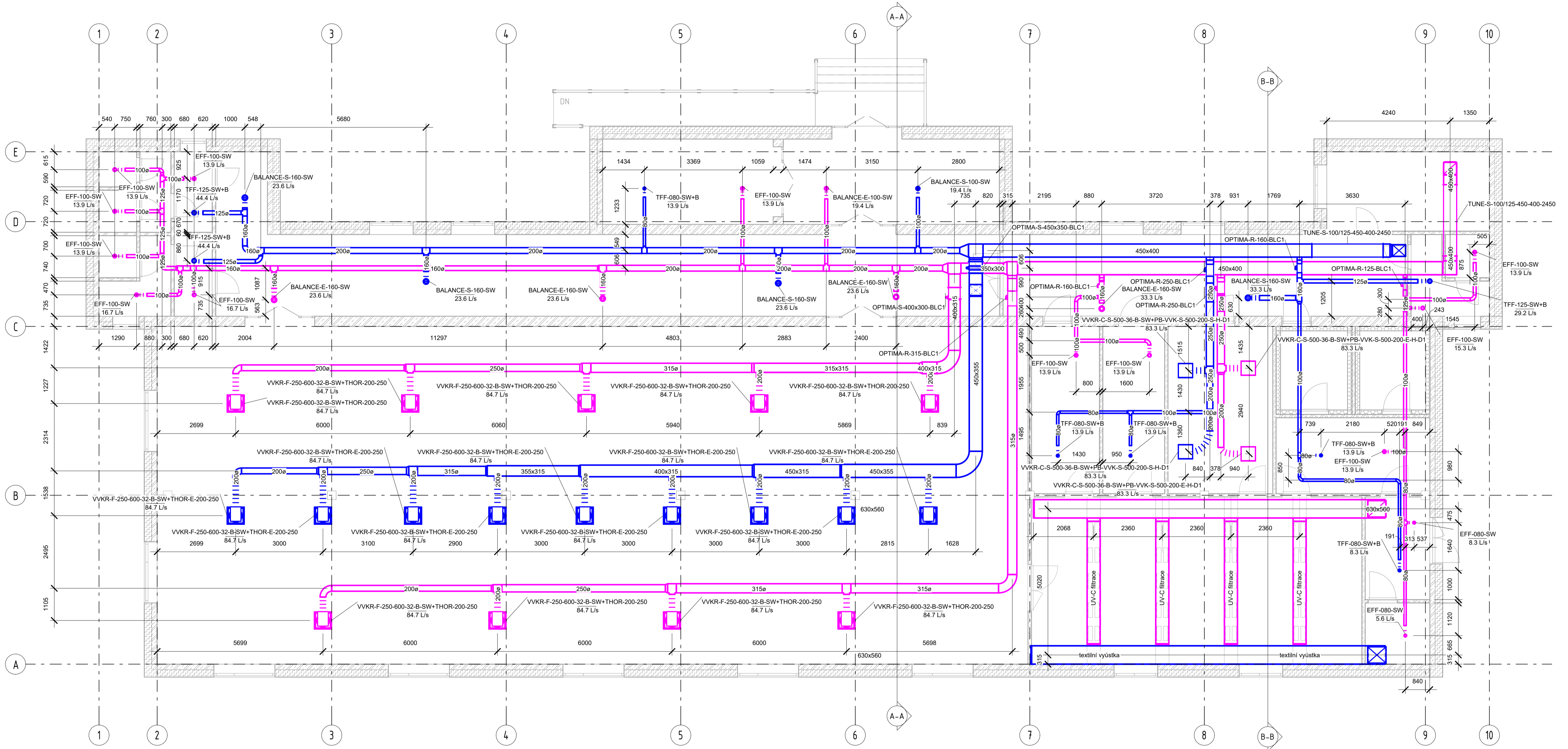
2 Rez 7
MĚŘÍTKO 1 : 100



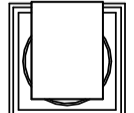


Obor Budovy a prostředí	Jméno studenta Natalia Takki	Katedra Katedra technických zařízení budov K11125	
Ročník 2.	Vyučující Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.		
Akce: Větrání - Restaurace pro 100 osob			Formát A1 Měřítko Datum 01.2023 Č. Výkr. 1
Obsah: Půdorys 1 NP, řezy			

1 Větrání restaurace

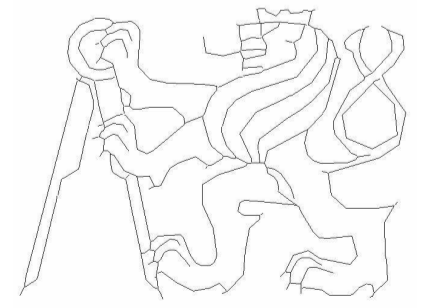
1 : 100

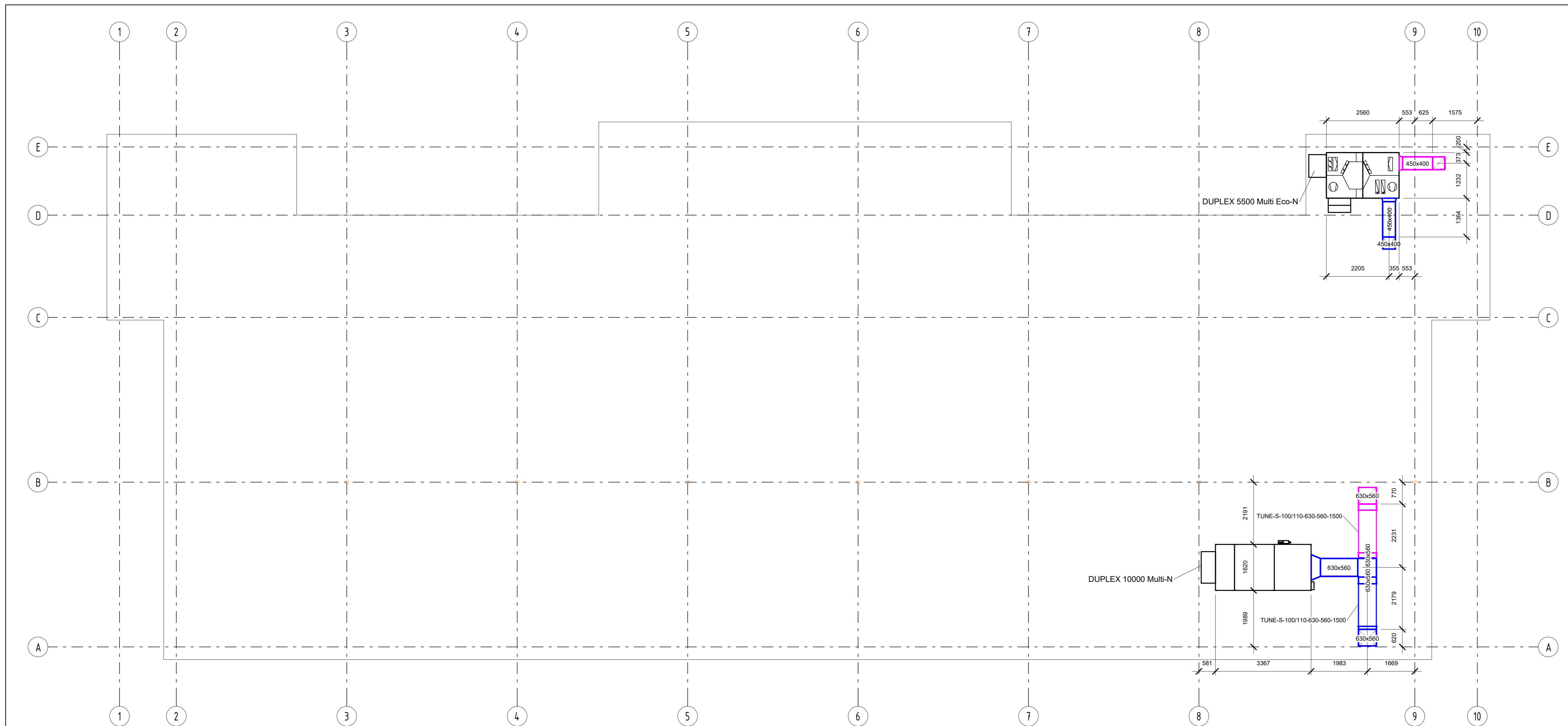


LEGENDA VĚTRÁNÍ

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- ODVODNÍ POTRUBÍ
-  TYP ANEMOSTATU + TYP PLENUM-BOX
MNOŽSTVÍ VZDUCHU L/S
-  FLEXIBILNÍ TRUBKA
-  TYP TALIŘOVÉ VENTILU
MNOŽSTVÍ VZDUCHU L/S

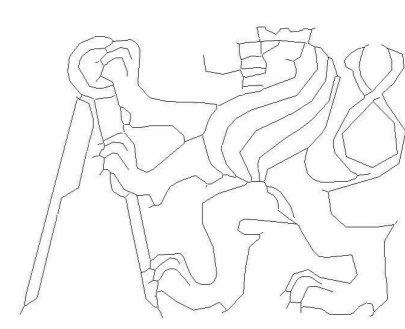
POZNÁMKY:
 Větrání chladících a mrazících boxů není předmětem projektu.
 V místnostech bez přívodu vzduchu je důležité nainstalovat dveře s mřížkami pro vyrovnání tlaku vzduchu v místnostech.
 Projekt stropu větrání kuchyně je zjednodušeně nakreslen

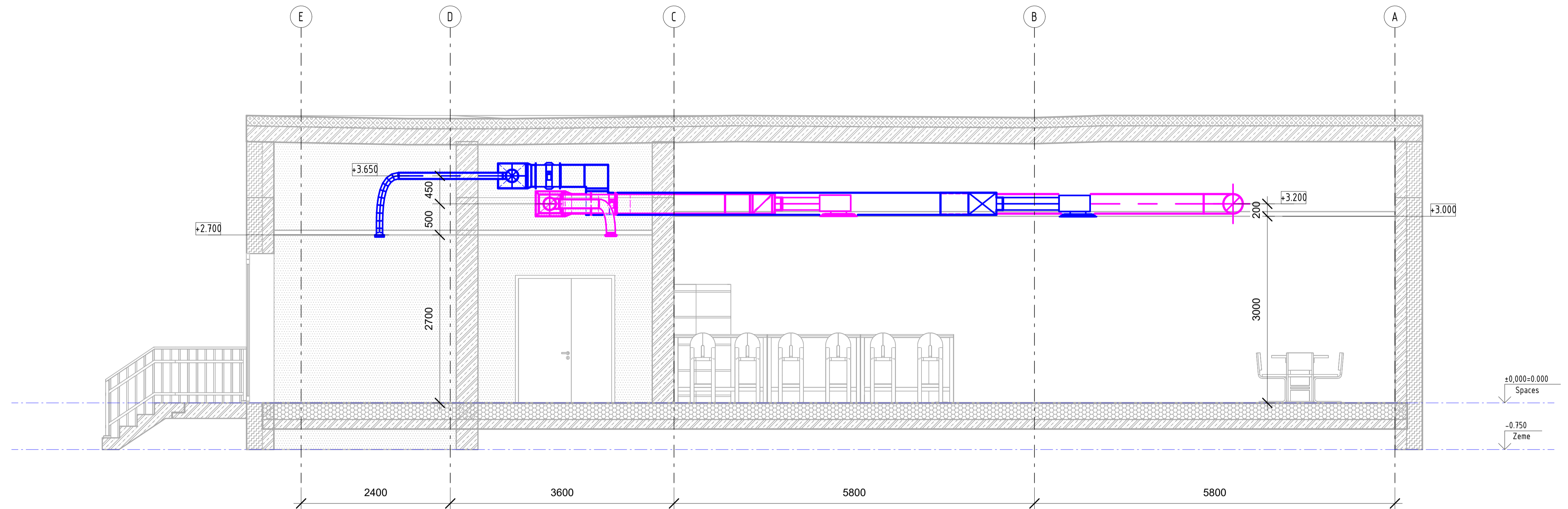
Obor	Jméno studenta	Katedra	
Budovy a prostředí	Nataliia Takki	Katedra technických zařízení budov K11125	
Ročník	Vyučující		
2.	Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.		
Akce:	Větrání - Restaurace pro 100 osob		
Obsah:	Půdorys 1.NP		
Formát	A1		
Měřítko	1:100		
Datum	01/2023		
Č. Výkr.	1		



LEGENDA VĚTRÁNÍ

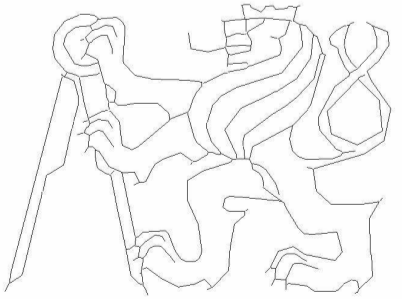
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- ODVODNÍ POTRUBÍ

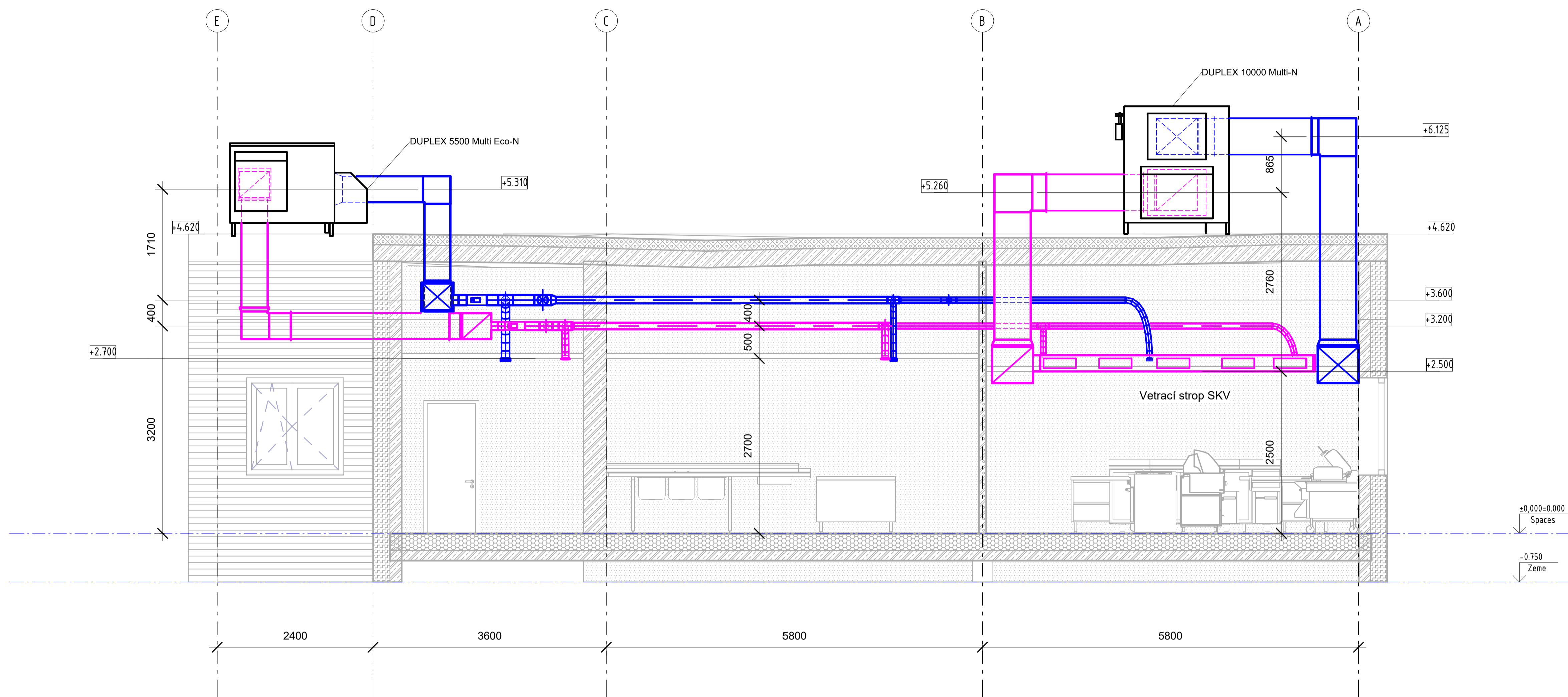
Obor	Jméno studenta	Katedra		
Budovy a prostředí	Nataliia Takki	Katedra technických zařízení budov K11125		
Ročník	Vyučující			
2.	Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.			
Akce:			Format	A1
Větrání - Restaurace pro 100 osob			Měřítko	1:100
			Datum	01/2023
Obsah:			Č. Výkr.	1
Půdorys - střešní				



LEGENDA VĚTRÁNÍ

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- ODVODNÍ POTRUBÍ

Obor	Jméno studenta	Katedra	
Budovy a prostředí	Nataliia Takki	Katedra technických zařízení budov K11125	
Ročník	Vyučující		
2.	Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.		
Akce:			
Větrání - Restaurace pro 100 osob			
Obsah:			
Řez A-A			
Format	A1		
Měřítko	1:50		
Datum	01/2023		
Č. Výkr.	1		



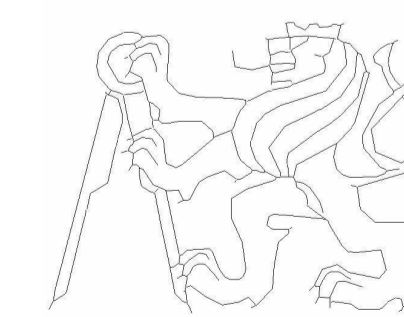
LEGENDA VĚTRÁNÍ

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- ODVODNÍ POTRUBÍ

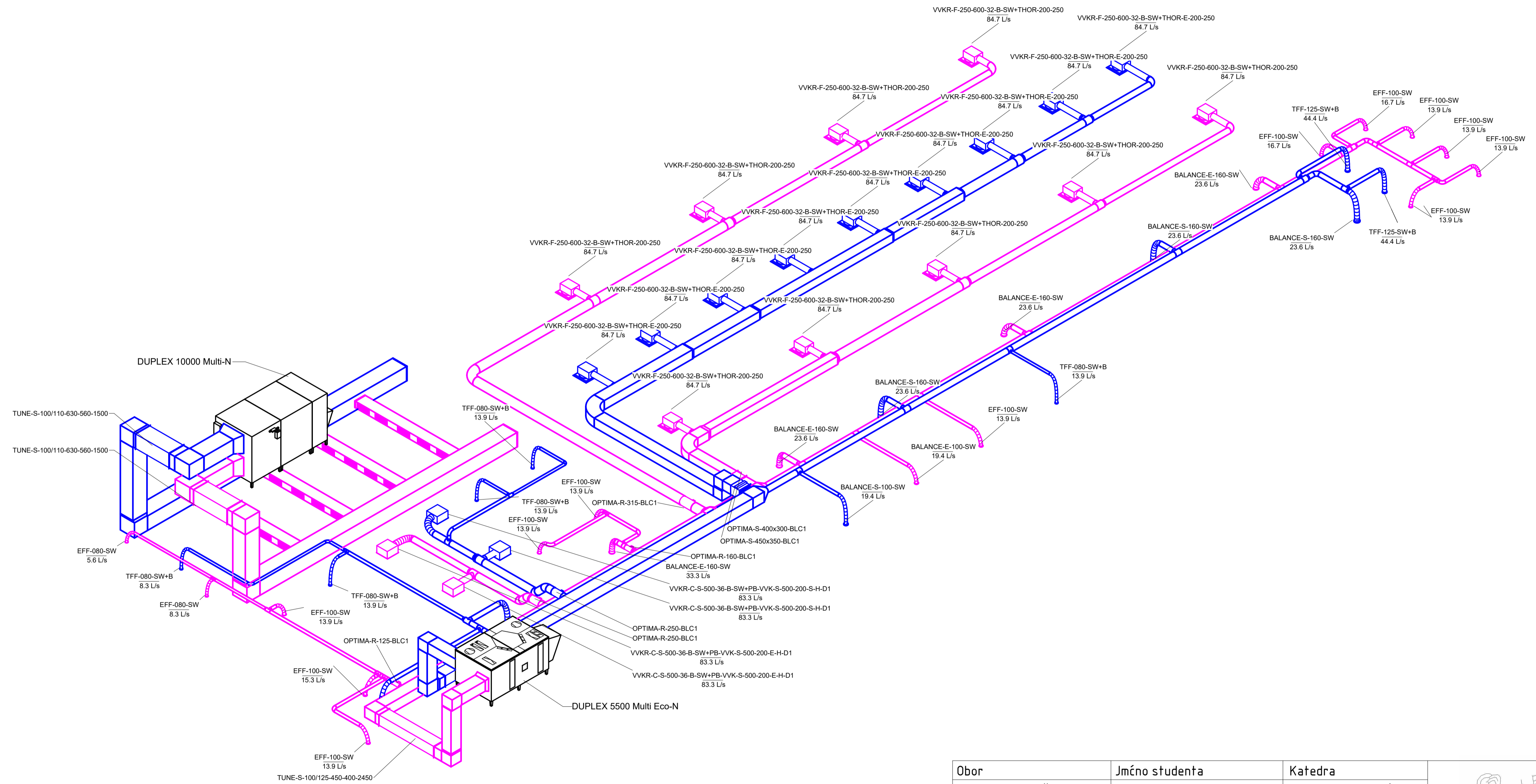
Obor	Jméno studenta	Katedra
Budovy a prostředí	Natalia Takki	Katedra technických zařízení budov K11125
Ročník	Vyučující	
2.	Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.	

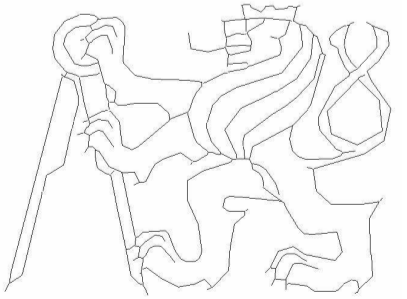
Akce:
Větrání - Restaurace pro 100 osob

Obsah:
Řez B-B



Formát	A1
Měřítko	1:50
Datum	01/2023
Č. Výkr.	1



Obor	Jméno studenta	Katedra	
Budovy a prostředí	Nataliia Takki	Katedra technických zařízení budov K11125	
Ročník	Vyučující		
2.	Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.		
Akce:			
Větrpní - Restaurace pro 100 osob			
Obsah:			
3D pohled			
Format	A1		
Měřítko			
Datum	01/2023		
Č. Výkr.	1		

Potrubní prvky			
Název	Popis	Průměr [mm]	Počet
Koleno	90 Degree	355x450-355x450	2
Koleno	90 Degree	400x450-400x450	3
Koleno	90 Degree	450x400-450x400	2
Koleno	90 Degree	560x630-560x630	4
Koleno	90 Degree	630x560-630x560	2
Koleno	90 Degree	400x315-400x315	1
Koleno	90 Degree	450x355-450x355	1
Záslepka	Standard	450x250	4
Záslepka	Standard	630x560	2
Spojka	Standard	160x160-160x160	1
Spojka	Standard	450x250-450x250	4
Rozbočka	Standard	400x300-350x300-350x300	1
Rozbočka	Standard	450x400-450x400-315x400	1
Rozbočka	Standard	450x400-450x400-450x400	1
Přechod	mezi Transfer a čtyřhranným připojením	160x160-160ø	1
Přechod	mezi Transfer a čtyřhranným připojením	315x315-315ø	1
Přechod	mezi Transfer a čtyřhranným připojením	315x400-315ø	1
Přechod	mezi Transfer a čtyřhranným připojením	350x300-200ø	1
Přechod	mezi Transfer a čtyřhranným připojením	355x315-315ø	1
Přechod	mezi Transfer a čtyřhranným připojením	450x400-200ø	1
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	400x315-315x315	1
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	400x315-355x315	1
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	400x315-400x300	1
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	400x450-450x400	2
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	450x315-400x315	1
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	450x355-450x315	1
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	450x355-450x350	1
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	450x400-350x300	1
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	450x400-450x350	1
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	500x500-450x400	2
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	560x630-630x560	2
Přechod	mezi různými rozměry čtyřhranného potrubí	900x710-630x560	2
Koleno	<varies>	80ø-80ø	3
Koleno	<varies>	100ø-100ø	6
Koleno	<varies>	125ø-125ø	2
Koleno	90 Degree	160ø-160ø	1
Koleno	<varies>	200ø-200ø	3
Koleno	90 Degree	250ø-250ø	4
Koleno	90 Degree	315ø-315ø	1
Spojka	Standard	125ø-125ø	1
Spojka	Standard	160ø-160ø	1
Spojka	Standard	200ø-200ø	8
Spojka	Standard	250ø-250ø	2
Rozbočka	Standard	80ø-80ø-80ø	1
Rozbočka	Standard	100ø-100ø-80ø	2
Rozbočka	Standard	100ø-100ø-100ø	2
Rozbočka	Standard	125ø-125ø-100ø	5
Rozbočka	Standard	160ø-160ø-100ø	3
Rozbočka	Standard	160ø-160ø-125ø	2
Rozbočka	Standard	160ø-160ø-160ø	2
Rozbočka	Standard	200ø-200ø-80ø	1
Rozbočka	Standard	200ø-200ø-100ø	4
Rozbočka	Standard	200ø-200ø-125ø	1
Rozbočka	Standard	200ø-200ø-160ø	4
Rozbočka	Standard	250ø-250ø-200ø	5
Rozbočka	Standard	315ø-315ø-200ø	4
Přechod	Redukce	100ø-80ø	3
Přechod	Redukce	125ø-100ø	2
Přechod	Redukce	160ø-100ø	1
Přechod	Redukce	160ø-125ø	1
Přechod	Redukce	200ø-160ø	2
Přechod	Redukce	250ø-200ø	5
Přechod	Redukce	315ø-250ø	3

Vzduchotechnické potrubí			
Dimension	MJ	Delka	Poznamka
80ø	mm	18501	
100ø	mm	32628	
125ø	mm	10288	
160x160	mm	93	
160ø	mm	20111	
200ø	mm	52051	
250ø	mm	19362	
315x315	mm	5682	
315ø	mm	28315	
350x300	mm	1462	
355x315	mm	3146	
400x300	mm	462	
400x315	mm	8161	
450x250	mm	16830	
450x315	mm	2952	
450x350	mm	65	
450x355	mm	9695	
450x400	mm	31822	
630x560	mm	31191	

Distribuční prvky			
Název-popis	MJ	Počet	
BALANCE-E-100-SW	ks	1	
BALANCE-E-160-SW	ks	4	
BALANCE-S-100-SW	ks	1	
BALANCE-S-160-SW	ks	4	
EFF-080-SW	ks	2	
EFF-100-SW	ks	12	
TFF-080-SW+B	ks	5	
TFF-125-SW+B	ks	3	
UV-C filtr	ks	40	
VVKR-C-S-500-36-B-SW+PB-VVK-S-500-200-E-H-D1	ks	2	
VVKR-C-S-500-36-B-SW+PB-VVK-S-500-200-S-H-D1	ks	2	
VVKR-F-250-600-32-B-SW+THOR-200-250	ks	9	
VVKR-F-250-600-32-B-SW+THOR-E-200-250	ks	9	

Vzduchotechnické zařízení			
Název	Popis	MJ	Počet
Regulátor průtok vzduchu	OPTIMA-R-125-BLC1		1
Regulátor průtok vzduchu	OPTIMA-R-160-BLC1		2
Regulátor průtok vzduchu	OPTIMA-R-250-BLC1		2
Regulátor průtok vzduchu	OPTIMA-R-315-BLC1		1
Regulátor průtok vzduchu	OPTIMA-S-400x300-BLC1		1
Regulátor průtok vzduchu	OPTIMA-S-450x350-BLC1		1
Tlumič hluku	TUNE-S-100/110-630-560-1500		2
Tlumič hluku	TUNE-S-100/125-450-400-2450		2