

CENTRUM POLYTECHNICKÉ VÝCHOVY A VZDĚLÁVÁNÍ PRO VOLBU BUDOUCÍHO POVOLÁNÍ

D.1.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

D.1.4.2 VZDUCHOTECHNIKA

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOKUMENTACE REALIZACE STAVBY

Investor:

Město Boskovice
Masarykovo nám. 4/2, 680 18 Boskovice

Zodpovědný projektant:

Ing. Josef Bahr

Datum:

Prosinec 2016

Vypracoval:

Ing. Petr Najman

Razítko:

Paré:

OBSAH:

1.	ÚVOD	2
2.	VSTUPNÍ PARAMETRY	2
2.1	MÍSTO STAVBY A POPIS OBJEKTU	2
2.2	ZÁKLADNÍ KLIMATICKÉ ÚDAJE	2
2.3	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ	2
2.4	ENERGETICKÉ ZDROJE	3
2.4.1	ELEKTRICKÁ ENERGIE	3
3.	ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ	4
4.	POPIS HLAVNÍCH ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY A CHLAZENÍ	4
5.	NÁROKY NA ENERGIE	5
6.	PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ	5
7.	IZOLACE	6
8.	POŽADAVKY NA PROFESE	6
8.1	STAVBA	6
8.2	ELEKTRO	6
8.3	ZTI	6
9.	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	6
10.	ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ	7
11.	BEZPEČNOST PRÁCE	7
12.	PŘÍLOHY	7
13.	ZÁVĚR	7

1. ÚVOD

Požadavkem je zajistit větrání v novostavbě polytechnického centra v Boskovicích. Jednotlivé zařízení jsou navrženy tak, aby splnily předepsané hodnoty dané normami a předpisy platnými na území České republiky a zajistily požadované parametry vnitřního mikroklimatu. Dokumentace je zpracována na úrovni dokumentace pro realizaci stavby.

2. VSTUPNÍ PARAMETRY

2.1 MÍSTO STAVBY A POPIS OBJEKTU

Jedná se o novostavbu polytechnického centra v Boskovicích, které bude součástí areálu základní školy. Objekt bude přistavěn k základní škole, ale bude mít samostatný vstup a samostatný zdroj tepla.

Předmětem projektu je jednopodlažní nepodsklepená budova přibližně obdélníkového půdorysu s plochou střechou. Objekt bude sloužit především k výuce oborů technického zaměření. Součástí je venkovní přírodovědecká učebna se zázemím.

V budově se nachází celkem čtyři učebny, kabinet pro vyučující, hygienické zázemí a sklady.

Objekt je zděný z broušených keramických tvárnic tl. 440mm. Jednoplášťová plochá střecha je zateplena tepelnou izolací z pěnového polystyrenu min. tl. 240mm. Podlaha na terénu obsahuje tepelnou izolaci celkové tl. 100mm. Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem. Všechny obvodové konstrukce jsou navrženy tak, aby splnily minimálně požadovaný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2011.

2.2 ZÁKLADNÍ KLIMATICKÉ ÚDAJE

Obec:	Boskovice
Nadmořská výška:	381 m.n.m
Výpočtová teplota:	zima: -15°C léto: 32°C
Entalpie vzduchu:	56,2 KJ.kg.s.v. ⁻¹

2.3 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

Podkladem pro zpracování této PD byly půdorysy stavební části objektu, projektová dokumentace, konzultační a koordinační jednání se zpracovateli ostatních profesí.

Stavební větrání zabezpečuje nucenou výměnu vzduchu v místnostech hygienického vybavení v souladu s příslušnými hygienickými, zdravotnickými, bezpečnostními, protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky.

Projektová dokumentace bude provedena v souladu s příslušnými platnými normami a předpisy zejména:

Nařízení vlády z 27.8.2004, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci Sb.č 441/2004

Hygienické předpisy sv.58/1985, Směrnice č.66, kterou se mění Směrnice č.46/1978

Nařízení vlády z 1.6.2006 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací Sb.č. 148/2006

Nařízení vlády O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací Sb.č. 88/2004

Vyhláška č. 246/2001 Sb. O požární prevenci

ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)

ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (01/1996)

Hlukové parametry VZT zařízení:

Při navrhování VZT zařízení budou dodrženy nejvyšší přípustné hladiny hluku uvnitř větraných prostorů a ve venkovním prostoru dle „Nařízení vlády 272/2011 Sb o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“. Ve vyšším stupni projektové dokumentace budou konkretizovány a navrženy patřičná technická opatření na základě propočtů, tak aby byly splněny ustanovení jmenovaných vyhlášek.

Navrhované parametry pro dimenzování zařízení:

Zařízení je navrženo na parametry vnitřního prostředí uvedené souhrnně v následující tabulce. Parametry prostředí pro jednotlivé prostory jsou uvedeny v textu.

Prostor	Výpočtová zimní teplota	Požadovaná zimní teplota	Výpočtová letní teplota	Požadovaná letní teplota	Požadovaná vlhkost	Množství vzduchu
Učebny	20	20	26	-	neřízená	30 m3/h na osobu
Sociální zázemí	20	min. 15	-	-	neřízená	
- WC						50 m3/h
- Pisoár						30 m3/h
- Umyvadlo						30 m3/h
- Sprcha						150 m3/h
- Úklidová místnost						30 m3/h

2.4 ENERGETICKÉ ZDROJE

2.4.1 ELEKTRICKÁ ENERGIE

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT.

- ☐ rozvodná soustava 3NPE stř. 50HZ, 230/400V/TN-C-S

- ☐ prostředí dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 - normální
- ☐ ochrana před dotykovým napětím dle normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2

3. ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

Požadavkem pro vzduchotechniku je zajištění rovnotlakého větrání s rekuperací jednotlivých učeben a podtlakové větrání hygienického zázemí, které nelze větrat přirozeně a kde se předpokládá vznik odérů.

Pro řešení větrání učeben jsou navrženy dvě kompaktní podstropní VZT jednotky s deskovým křížovým výměníkem ZZT, ventilátory a filtrací. Do potrubí za jednotky je vložen elektrický potrubní ohřívač o rozměrech 500x250 a výkonu 10,5 kW. Systém větrání je mírně přetlakový. Ostatní místnosti v zázemí jsou odvětrávány pomocí potrubních ventilátorů. Úhrada vzduchu v podtlakově větraných místech je řešena přes bezprahové dveře s min. výškou podřezání 20mm.

4. POPIS HLAVNÍCH ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY A CHLAZENÍ

Zařízení č.1.01 – Větrání učebny 105 a 106

Pro větrání učeben 105 a 106 je navržena kompaktní podstropní VZT jednotka pracující s čerstvým vzduchem. Jednotka zajišťuje jednostupňovou filtraci čerstvého vzduchu rekuperaci pomocí deskového křížového výměníku a ohřev pomocí externího potrubního elektrického ohřívače o výkonu 10,5 kW (ohřívač bude napojen na regulaci VZT jednotky). Pro dopravu vzduchu slouží ventilátory na přívodu i odvodu vzduchu s EC motory.

Jednotka obsahuje vlastní regulaci, která bude napojena na regulační boxy zvlášť pro přívod a odvod do/z jednotlivých učeben. V každém boxu je umístěn servopohon s klapkou a s měřením průtoku vzduchu. Regulační boxy jsou napojeny na čidlo kvality vzduchu, které snímá především koncentraci CO₂ a vlhkost. Dle těchto parametrů se otvírá nebo uzavírá klapka na přívodu a odvodu vzduchu do učebny. Logika regulace centrální jednotky zajišťuje řízení výkonu větrání dle poměru otevření a množství otevření jednotlivých regulačních klapek. Průtok vzduchu a tím výkon centrální jednotky je zvyšován nebo snižován dle optimalizace otevření regulačních klapek.

Jednotka bude umístěna pod stropem nad příručním skladem (m.č. 112). K jednotce bude umožněn přístup. Nasávání čerstvého vzduchu a odvod znehodnoceného vzduchu bude provedeno přes střechu objektu. Potrubí pro přívod i odvod vzduchu bude izolováno tepelnou izolací n bázi kaučuku tl.20mm. Filtrovaný a tepelně upravený vzduch, bude k jednotlivým distribučním elementům dopraven čtyřhranným plechovým pozinkovaným potrubím ve třídách bude redukováno na kruhové spiro potrubí. Distribučními elementy budou lineární štěrbinové vyústě s rotačním deflektorem a větrací mřížky do kruhového potrubí s horizontálně i vertikálně nastavitelnými lamelami s regulačními klapkami.

Jednotka bude napojena na odvod kondenzátu.

Zařízení č.2.01 – Větrání učebny 110 a 111

Pro větrání učeben 105 a 106 je navržena kompaktní podstropní VZT jednotka pracující s čerstvým vzduchem. Jednotka zajišťuje jednostupňovou filtraci čerstvého vzduchu rekuperaci pomocí deskového křížového výměníku a ohřev pomocí externího potrubního elektrického ohřívače o výkonu 10,5 kW (ohřívač bude napojen na regulaci VZT jednotky). Pro dopravu vzduchu slouží ventilátory na přívodu i odvodu vzduchu s EC motory.

Jednotka obsahuje vlastní regulaci, která bude napojena na regulační boxy zvlášť pro přívod a odvod do jednotlivých učeben. V každém boxu je umístěn servopohon s klapkou a s měřením průtoku vzduchu. Regulační boxy jsou napojeny na čidlo kvality vzduchu, které snímá především koncentraci CO₂ a vlhkost. Dle těchto parametrů se otvírá nebo uzavírá klapka na přívodu a odvodu vzduchu do učebny. Logika regulace centrální jednotky zajišťuje řízení výkonu větrání dle poměru otevření a množství otevření jednotlivých regulačních klapek. Průtok vzduchu a tím výkon centrální jednotky je zvyšován nebo snižován dle optimalizace otevření regulačních klapek.

Jednotka bude umístěna pod stropem nad technickou místností (m.č. 118). K jednotce bude umožněn přístup. Nasávání čerstvého vzduchu a odvod znehodnoceného vzduchu bude provedeno přes střechu objektu. Potrubí pro přívod i odvod vzduchu bude izolováno tepelnou izolací n bázi kaučuku tl.20mm. Filtrovaný a tepelně upravený vzduch, bude k jednotlivým distribučním elementům dopraven čtyřhranným plechovým pozinkovaným potrubím ve třídách bude redukováno na kruhové spiro potrubí. Distribučními elementy budou lineární štěrbinové vyústě s rotačním deflektorem.

Jednotka bude napojena na odvod kondenzátu.

Zařízení č.3.01 až 10.01 – Větrání hygienického zázemí

Pro větrání hygienického zázemí polyfunkčního centra jsou navrženy potrubní ventilátory v tichém provedení. Větrání bude spínáno se světly s časovým doběhem. Časový doběh bude součástí dodávky VZT. Doba doběhu bude nastavena na 30min. Odvod vzduchu bude řešen prostřednictvím talířových ventilů přes spiro potrubí do společného odvodního potrubí na střechu objektu. Úhrada vzduchu je řešena přes bezprahové dveře s min. výškou podřezání 20mm.

Zařízení č.11.01 až 13.01 – Větrání hygienického zázemí venkovní učebny

Pro větrání hygienického zázemí venkovní učebny jsou navrženy potrubní ventilátory v tichém provedení. Větrání bude spínáno se světly s časovým doběhem. Časový doběh bude součástí dodávky VZT. Doba doběhu bude nastavena na 30min. Odvod vzduchu bude řešen prostřednictvím mřížek do přiznaného kruhového spiro potrubí do společného odvodu na fasádu. Úhrada vzduchu je řešena přes přívodní potrubí na fasádu objektu.

5. NÁROKY NA ENERGIE

Viz příloha č.1 - tabulka výkonů.

6. PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ OPATŘENÍ

Do rozvodných tras potrubí jsou navrženy tlumiče hluku, které zabrání nadměrnému šíření hluku od ventilátorů do větraných obytných prostor. Veškeré točivé stroje jsou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi. VZT jednotky bude umístěny tak, aby se nedotýkaly stavební konstrukce. Veškeré vzduchovody budou napojeny na VZT jednotku přes tlumičí vložky, které zabraňují přenosu chvění do potrubního rozvodu a tím i do stavební konstrukce, na které budou rozvody zavěšeny. Potrubí bude na závěsech podloženo tlumičí gumou. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací. Potrubí od jednotky k tlumičům hluku bude protihlukové izolováno (tl. izolace min. 40mm).

7. IZOLACE

Tepelná zaizolováno bude přívodní potrubí k VZT jednotce tepelnou izolací na bázi kaučuku tl. 20mm. Stejně tak bude izolováno přívodní potrubí od jednotky. Hlukově budou izolovány vzduchovody od jednotky po tlumiče hluku včetně.

8. POŽADAVKY NA PROFESE

8.1 STAVBA

- otvory pro prostupy vzduchovodů včetně zapravení a odklizení sutě uvnitř budovy,
- obložení a dotěsnění prostupů izolačními protiotřesovými hmotami v rámci zapravení
- stavební, výpomocné práce
- servisní přístup k VZT jednotce a ventilátorům
- koordinace s ostatními profesemi
- zajištění transportní cesty pro VZT jednotku

8.2 ELEKTRO

- Silové napojení a spouštění odtahových ventilátorů - 230V/50Hz
- Silové napojení VZT jednotky - 230V/50Hz
- Silové napojení elektrického ohřívače vzduchu - 3x400V/50Hz
- Silové napojení regulačního boxu (rozvodnice u přívodu) - 230V/50Hz
- Propojení centrální VZT jednotky s regulačním boxem (rozvodnice u přívodu) (LAN)
- Propojení regulačních boxů (max. 20m)
- Propojení mezi rozvodnicí regulačního boxu a čidlem kvality vzduchu

8.3 ZTI

- Odvod kondenzátu z VZT jednotek

9. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Vzduchovody průřezové plochy potrubí větší než 40 000 mm² procházejících stavební konstrukcí ohraničující určitý požární úsek budou požárně izolovány. Vzduchovody průřezové plochy potrubí menší nebo rovno 40 000 mm², z nehořlavých materiálů a bez vyústek ve vzdálenosti 500 mm na obou stranách požárně dělící konstrukce budou bez osazení požární klapky. Prostupy budou opatřeny požární ucpávkou.

10. ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ

Důležitou součástí provozování VZT zařízení je soustavná preventivní údržba podle předem stanoveného cyklu oprav, který doporučuje výrobce jednotlivých prvků zařízení. Důležitá je pravidelná výměna filtrů ve VZT jednotkách.

11. BEZPEČNOST PRÁCE

Veškeré montáže je možné provádět jen za dodržení všech bezpečnostních a požárních předpisů a příslušných opatření.

12. PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Tabulka výkonů

13. ZÁVĚR

Navržené zařízení splňuje nároky kladené na provoz budovy daného typu a charakteru. Zabezpečuje v daných místnostech optimální pohodu prostředí při zabezpečení maximální hospodárnosti provozu těchto zařízení.

Vypracoval: Ing. Petr Najman

V Brně 16.12.2016

Tabulka výkonů - Polytechnické centrum Boskovice - VZT

zařízení		typ	množství vzduchu		externí tlak	ks	hmotnost	elektrický příkon	proud		napětí/ frekvence	chlazení			topný výkon			akustický výkon			umístění	poznámka			
číslo	název		(m3/h)							(A)	(A)	(V/Hz)	chladičí výkon - Celkový	tlaková ztráta na vodě	přítok vody	regulační armatury zajišťuje	topný výkon	tlaková ztráta na vodě	průtočné množství vody	směšovací uzel zajišťuje	sání	výtlak	do okolí		
			Přívod	Odvod																					
VZT-1.01	Větrání učebny 105 a 106	VZT jednotka v podstropním provedení	1 650	1 700	200	1	205	1.48	6.4	20	-	230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	55.0	79.0	61	112 - Příruční sklad	Jednotka bude propojena s rozvodnicí regulačních boxů umístěných v učebnách. Na základě informace z těchto regulačních boxů bude ovládnán průtok vzduchu jednotkou. Profesei el. zajišťí silové napojení VZT jednotky a propojení s regulačními boxy
VZT-1.02	Větrání učebny 105 a 106	Elektrický potrubní ohřivač 500x250/10.5	1650	-	-	1	20	10.5	20	-	-	3x400V/50 Hz	-	-	-	-	10.5	-	-	-	-	-	-	112 - Příruční sklad	Napojeno na regulaci VZT jednotky
VZT-1.03	Větrání učebny 106	Regulační tubus na přívodu průměr 250 + regulace	750	-	-	1	15	0.1	-	-	-	230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Učebna 106	Silové napojí profese el. Regulační box bude propojen s VZT jednotkou (LAN), součástí bude čílo kvality vzduchu napojené na rozvodnici regulačního boxu
VZT-1.04	Větrání učebny 106	Regulační tubus na odvodu průměr 250	-	750	-	1	15	0.1	-	-	-	230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Učebna 106	Propojeno s rozvodnicí u regulačního boxu na přifodu
VZT-1.05	Větrání učebny 105	Regulační tubus na přívodu průměr 250 + regulace	360	-	-	1	15	0.1	-	-	-	230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Učebna 105	Silové napojí profese el. Regulační box bude propojen s VZT jednotkou (LAN), součástí bude čílo kvality vzduchu napojené na rozvodnici regulačního boxu
VZT-1.06	Větrání učebny 105	Regulační tubus na odvodu průměr 250	-	360	-	1	15	0.1	-	-	-	230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Učebna 105	Propojeno s rozvodnicí u regulačního boxu na přifodu
VZT-1.07	Větrání místnosti 107	Regulační tubus na přívodu průměr 160 + regulace	200	-	-	1	15	0.1	-	-	-	230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Učebna 107	Silové napojí profese el. Regulační box bude propojen s VZT jednotkou (LAN), součástí bude čílo kvality vzduchu napojené na rozvodnici regulačního boxu
VZT-1.06	Větrání místnosti 107	Regulační tubus na odvodu průměr 160	-	250	-	1	15	0.1	-	-	-	230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Učebna 107	Propojeno s rozvodnicí u regulačního boxu na přifodu
VZT-2.01	Větrání učebny 110 a 111	VZT jednotka v podstropním provedení	1 700	1 700	200	1	280	1.66	7.8	-	-	230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	55.0	80.0	61	Technická místnost 118	Jednotka bude propojena s rozvodnicí regulačních boxů umístěných v učebnách. Na základě informace z těchto regulačních boxů bude ovládnán průtok vzduchu jednotkou. Profesei el. zajišťí silové napojení VZT jednotky a propojení s regulačními boxy
VZT-2.02	Větrání učebny 110 a 111	Elektrický potrubní ohřivač 500x250/10.5	1360	-	-	1	20	10.5	20	-	-	3x400V/50 Hz	-	-	-	-	10.5	-	-	-	-	-	-	Technická místnost 118	Napojeno na regulaci VZT jednotky
VZT-2.03	Větrání učebny 111	Regulační tubus na přívodu průměr 315 + regulace	950	-	-	1	15	0.1	-	-	-	230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Učebna 111	Silové napojí profese el. Regulační box bude propojen s VZT jednotkou (LAN), součástí bude čílo kvality vzduchu napojené na rozvodnici regulačního boxu
VZT-2.04	Větrání učebny 111	Regulační tubus na odvodu průměr 315	-	950	-	1	15	0.1	-	-	-	230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Učebna 111	Propojeno s rozvodnicí u regulačního boxu na přifodu

Tabulka výkonů - Polytechnické centrum Boskovice - VZT

zařízení	typ	množství vzduchu	externí tlak	ks	hmotnost	elektrický příkon	proud		napětí/ frekvence	chlazení			topný výkon			akustický výkon			umístění	poznámka
							odběrový	rozběhový		chladičí výkon - Celkový	tlaková ztráta na vodě	přítok vody	regulační armaturu zajišťuje	topný výkon	tlaková ztráta na vodě	přítočné množství vody	směšovací uzel zajišťuje	sání		
		(m ³ /h)																		
VZT-2.05	Větrání učebny 110	Regulační tubus na přívodu průměr 250 + regulace	750	-	1	15	0.1		230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Učebna 110	Silové napojí profese el. Regulační box bude propojen s VZT jednotkou (LAN), součástí bude čidlo kvality vzduchu napojené na rozvodnici regulačního boxu
VZT-2.06	Větrání učebny 110	Regulační tubus na odvodu průměr 250	-	750	1	15	0.1		230/50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Učebna 110	Propojeno s rozvodnicí u regulačního boxu na příodu
VZT-3.01	Větrání WC chlapci	Potrubi ventilátor 500/160	-	170	1	2.7	0.053	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	114	Spuštěno se světly - zajistí profese elektro. Časový doběh 30 min. je součástí ventilátoru
VZT-4.01	Větrání WC dívky	Potrubi ventilátor 500/160	-	160	1	2.7	0.053	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	113	Spuštěno se světly - zajistí profese elektro. Časový doběh 30 min. je součástí ventilátoru
VZT-5.01	Větrání úklid	Potrubi ventilátor 350/125	-	50	1	2	0.026	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	113	Spuštěno se světly - zajistí profese elektro. Časový doběh 30 min. je součástí ventilátoru
VZT-6.01	Větrání WC chlapci	Potrubi ventilátor 500/160	-	190	1	2.7	0.053	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	127	Spuštěno se světly - zajistí profese elektro. Časový doběh 30 min. je součástí ventilátoru
VZT-7.01	Větrání WC dívky	Potrubi ventilátor 500/160	-	160	1	2.7	0.053	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	126	Spuštěno se světly - zajistí profese elektro. Časový doběh 30 min. je součástí ventilátoru
VZT-8.01	Větrání WC imobilní	Potrubi ventilátor 350/125	-	80	1	2	0.026	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	125	Spuštěno se světly - zajistí profese elektro. Časový doběh 30 min. je součástí ventilátoru
VZT-9.01	Větrání úklid	Potrubi ventilátor 350/125	-	50	1	2	0.026	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	124	Spuštěno se světly - zajistí profese elektro. Časový doběh 30 min. je součástí ventilátoru
VZT-10.01	Větrání WC učitelé	Potrubi ventilátor 350/125	-	80	1	2	0.026	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	104	Spuštěno se světly - zajistí profese elektro. Časový doběh 30 min. je součástí ventilátoru
VZT-11.01	Větrání WC muži	Potrubi ventilátor 500/160	-	230	1	2.7	0.053	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	120	Spuštěno se světly - zajistí profese elektro. Časový doběh 30 min. je součástí ventilátoru
VZT-12.01	Větrání WC ženy	Potrubi ventilátor 350/125	-	80	1	2	0.026	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	122	Spuštěno se světly - zajistí profese elektro. Časový doběh 30 min. je součástí ventilátoru
VZT-13.01	Větrání WC imobilní	Potrubi ventilátor 350/125	-	80	1	2	0.026	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	121	Spuštěno se světly - zajistí profese elektro. Časový doběh 30 min. je součástí ventilátoru