

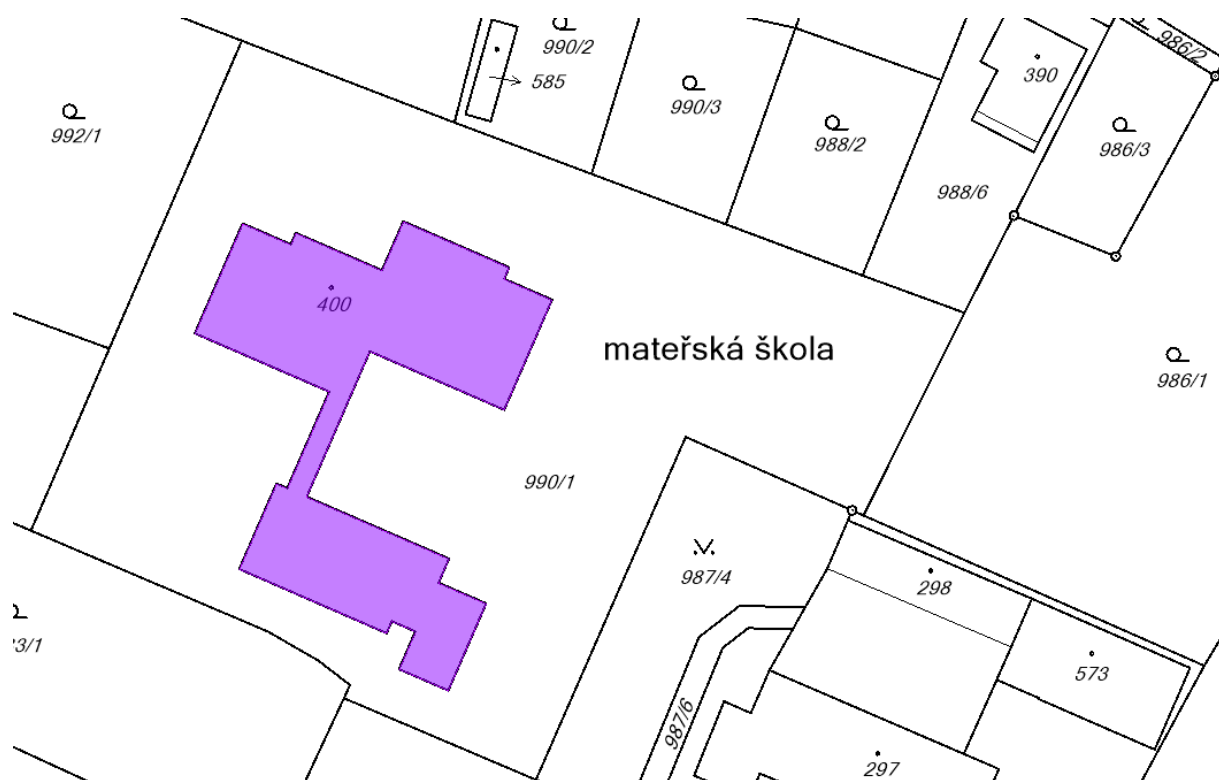


Energomex

PROJEKTOVÁ STUDIE

INSTALACE SYSTÉMU VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ

MATEŘSKÁ ŠKOLA ČIMELICE
Č.P. 303, 398 04 ČIMELICE



Zpracoval

Ing. Ondřej Malý energetický specialista zapsaný v seznamu MPO, Energomex s.r.o.



Energomex s.r.o.

Uralská 6
160 00 Praha 6, IČ: 29042577
www.energomex.cz
tel.: 739 510 229, 732 20 733

Abstrakt

Předmětem projektové studie je návrh systému nuceného větrání s rekuperací tepla do školní budovy. Zadavatel má v úmyslu žádat o dotace z dotační výzvy Operačního programu Životní prostředí (OPŽP) prioritní osa 5 – energetické úspory, specifický cíl 5.1 Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie.

Bylo provedeno místní šetření, zaměření objektu a vytipování konkrétních míst pro instalaci systému ve spolupráci se zaměstnancem školy. Na základě této analýzy byla doporučena instalace větracích jednotek do 3 učeben. Předmětem návrhu je 3 větracích jednotek.

AUTOŘI A SPOLURÁČE	
Autor	Ing. Ondřej Malý energetický specialista zapsaný pod č. 1461
Spolupracovali	Ing. Vojtěch Lexa
	Ing. Zuzana Voldřichová
	-

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	4
1.1	Podklady pro zpracování projektové studie	5
2	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU PROJEKTOVÉ STUDIE	6
2.1	Základní údaje o objektu	6
2.2	Popis okrajových podmínek	6
3	Základní principy návrhu VZT systému	8
3.1	Metodický pokyn pro návrh větrání škol	8
3.1.1	Stanovení množství větracího vzduchu	8
3.2	Vyhláška č. 410/2005, příloha č. 3 – tabulka č. 1: [3].....	9
3.3	Nařízení vlády 361/2007, § 41, čl. 2: [4]	9
3.4	Vyhláška č. 268/2009 Sb, §11, čl. 5: [5]	9
4	Popis navrženého systému VZT	10
4.1	Dimenzování výkonu větrání	10
4.2	Vyregulování otopné soustavy	10
5	Ochrana proti hluku a vibracím	10
6	Požární bezpečnost vzduchotechnických zařízení	11
7	Požadavky na připravenost a související profese	11
	PŘÍLOHY	12

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

VLASTNÍK PŘEDMĚTU PROJEKTOVÉ STUDIE	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	Obec Čimelice
Právní forma	801 - Obec nebo městská část hlavního města Prahy
IČ	00249599
Adresa sídla společnosti	č.p. 51, 398 04 Čimelice
Odpovědný zástupce	Vladimír Pánek
Telefon	+420 382 228 333
E mail	chimelice@obec.cz

PROVOZOVATEL PŘEDMĚTU PROJEKTOVÉ STUDIE	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	Základní škola a Mateřská škola Čimelice, okres Písek
Právní forma	331 - Příspěvková organizace
IČ	71005153
Adresa sídla společnosti	č.p. 115, 398 04 Čimelice
Odpovědný zástupce	Mgr. Josef Pouch
Telefon	+420 733 786 290
E mail	skola@zscimelice.cz

PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ STUDIE	
Předmět energetického posudku	Mateřská škola Čimelice
Adresa předmětu posudku	č.p. 303, 398 04 Čimelice
Katastrální území	Čimelice [623822]
Parcelní číslo	st. 400

ZPRACOVATEL PROJEKTOVÉ STUDIE	
Jméno	Energomex s.r.o.
IČ	29042577
Adresa	Uralská 770/6, 106 00 Praha 6 - Bubeneč
Telefon	+420 739 510 229
E mail	ondrej.maly@energomex.cz

AUTOŘI A SPOLURÁČE	
Autor	Ing. Ondřej Malý energetický specialista zapsaný pod č. 1461
Spolupracovali	Ing. Vojtěch Lexa
	Ing. Zuzana Voldřichová
	-

1.1 Podklady pro zpracování projektové studie

Podklady - obecná literatura

- [1] MŽP, Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020.
- [2] MŽP, Metodický pokyn pro návrh větrání škol.
- [3] Vyhláška č. 410/2005 Sb. ve znění pozdějších změn a doplňků „Hygienické požadavky na prostory a provoz zařízení provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých“.
- [4] Nař. Vlády č. 93/2012, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb..
- [5] Vyhláška 268/2009 “O technických požadavcích na stavby”.
- [6] Vyhláška č. 6/2003 Sb. „Hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností staveb“.
- [7] Zákon č. 258/2000 Sb. "Ochrana veřejného zdraví".
- [8] ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb, ochrana proti šíření požáru VZT zařízení“.
- [9] ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky..
- [10] ČSN 73 0802 „Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty“.
- [11] Zákon č. 458/2000 Sb. Energetický zákon včetně změn a doplňků.
- [12] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií.
- [13] Vyhláška č.193/2007 Sb. - kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.
- [14] NV č.362/2005 Sb. Bezpečnost práce a technických zařízení při stavebních pracích.
- [15] NV č. 591/2006 Sb. bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništi..
- [16] ČSN 12 0000 „Vzduchotechnická zařízení – názvosloví“.
- [17] ČSN 12 7010 „Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení“.
- [18] ČSN EN 13779 „Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací, klimatizační zařízení: 2007/10.
- [19] Nař. Vlády č. 272/2011 Sb. „O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“.

Podklady získané vlastním šetřením zpracovatele energetického posudku

- [20] Fotodokumentace a místní šetření

Podklady od zadavatele

- [21] Projektová dokumentace stavby – Snížení energetické náročnosti objektu mateřské školy, Čimelice č.p. 303, na par.č. 400 – Ing. Jaroslav Žák (07/2018)

2 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU PROJEKTOVÉ STUDIE

2.1 Základní údaje o objektu

Charakteristika hlavních činností objektu

Předmětem řešení je mateřská škola v obci Čimelice. Objekt se nachází na pozemku st. 400, v katastrálním území Čimelice, okres Písek.

Jedná se o tři půdorysně jednoduché budovy vzájemně propojené krčkem. Budova slouží pro výuku mateřské školy. V budově jsou 3 učebny, pro max. 30 žáků.

Popis stavebního a technického řešení objektu

Obvodové stěny tl. 250 mm jsou provedeny ze systému Velox. Část stěn objektu D a E, je opatřena tepelnou izolací z materiálu EPS tl. 80, resp. 120 mm. Stropy jsou tvořeny PZD deskami. Dvouplášťová střecha je opatřena tepelnou izolací z čedičové vaty tl. 40 mm.

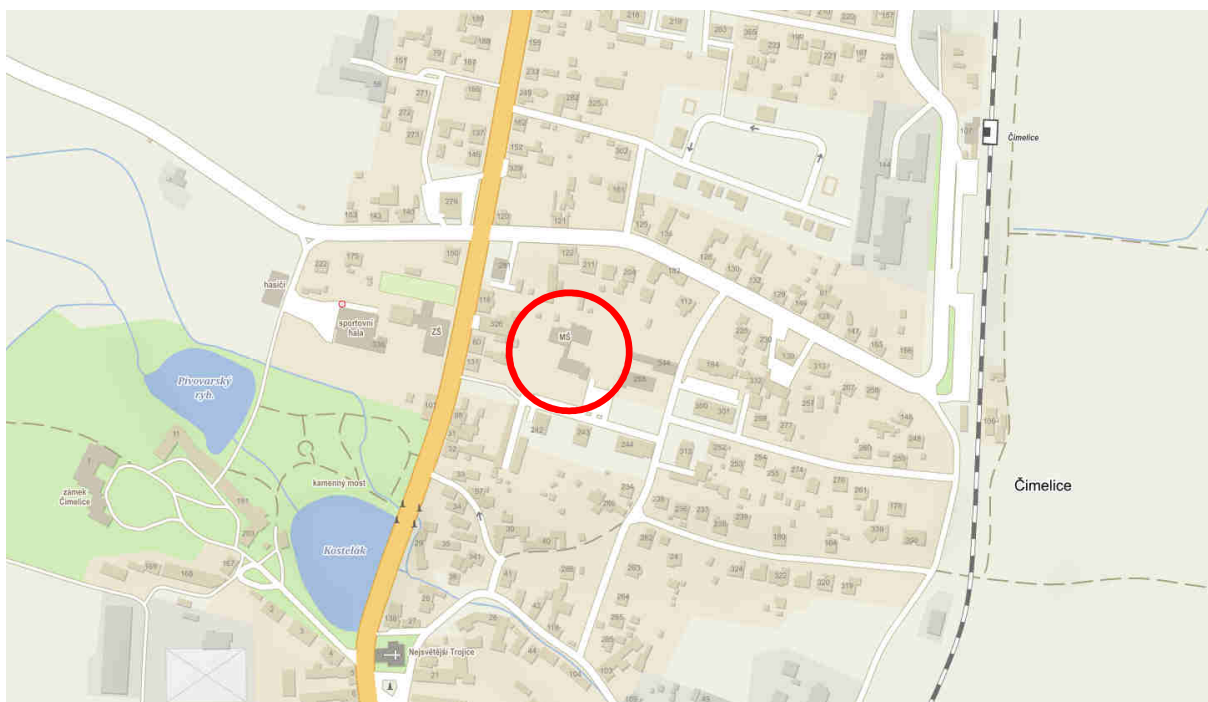
Vytápění areálu zajišťuje plynová kotelná, teplá voda je připravována lokálně elektricky. V současné době je objekt větrán přirozeně okny.

Na základě měření provedených na jiných školách víme, že vzhledem k vysokým požadavkům na těsnost obalových konstrukcí je přirozené větrání v takovýchto provozech obecně nedostatečné a energeticky neefektivní. Většina škol hygienické požadavky na přívod čerstvého vzduchu nesplňuje, je trvale překračována hodnota koncentrace CO₂ 1500 ppm, kdy dochází ke snížení koncentrace a projevům únavy.

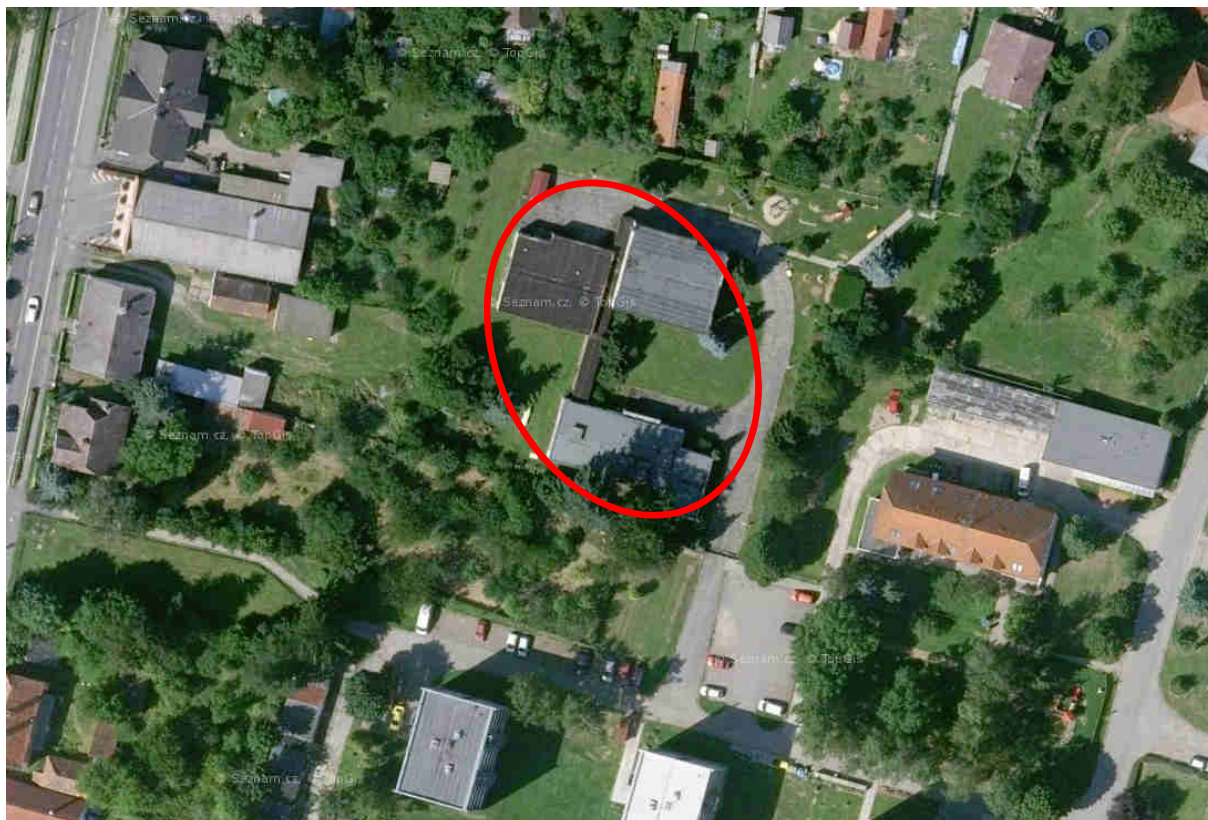
2.2 Popis okrajových podmínek

OKRAJOVÉ PODMÍNKY		
Vnitřní výpočtové hodnoty		
Zóna	Teplota (°C)	Relativní vlhkost (%)
Učebny MŠ	22	60
Venkovní návrhové hodnoty		
Venkovní výpočtové hodnoty	-12	84

Lokalita



Letecká mapa



3 Základní principy návrhu VZT systému

V lokalitách, kde není venkovní vzduch výrazně znečištěn, je možné jako ukazatel kvality vnitřního prostředí použít koncentraci CO₂. K této problematice se vyjadřuje několik právních předpisů a jejich požadavky nejsou zcela shodné.

V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz. [1]

3.1 Metodický pokyn pro návrh větrání škol

– určený žadatelům o podporu z Operačního programu životní prostředí v rámci prioritní osy 5, zpracovatelům projektové dokumentace a zpracovatelům energetického posudku.

Kvalita ovzduší v učebnách se hodnotí podle koncentrace oxidu uhličitého CO₂; v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. v platném znění nesmí tato koncentrace v pobytových prostorách převýšit hodnotu 1500 ppm. Vliv koncentrace CO₂ na člověka ukazuje tab. 1.1. [2]

Tab. 1.1: Koncentrace CO₂ a vliv na člověka

Koncentrace CO ₂	Místo výskytu CO ₂ , vliv na člověka
400 - 700 ppm	koncentrace ve venkovním ovzduší
800 až 1 200 ppm	vyhovující koncentrace CO ₂ v pobytových prostorách
1 500 ppm	maximální přípustná koncentrace CO ₂ v pobytových prostorách
> 1 500 ppm	nastávají příznaky únavy a snižování pozornosti člověka
> 2500 ppm	ospalost, letargie, bolesti hlavy
> 5 000 ppm	nedoporučuje se delší pobyt

3.1.1 Stanovení množství větracího vzduchu

Vyhláška č. 410/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů požaduje množství přiváděného venkovního vzduchu do učeben 20 až 30 m³/h na žáka. Uvedené množství nerozlišuje věk žáků. S ohledem na hospodárnost se doporučuje navrhovat průtok venkovního vzduchu, trvale přiváděného do učeben v době pobytu žáků, podle tab. 2.1. Toto množství bylo stanoveno podle bilance CO₂ ve větraném prostoru. [2]

Množství venkovního vzduchu [m ³ /h.žáka]			
3 – 6 let	6 – 10 let	10 – 15 let	15 – 18 let
Školka	1. stupeň ZŠ	2. stupeň ZŠ	SŠ
10	12	18	20

Pro vyučující je učebna trvalým pracovištěm a průtok vzduchu na osobu se stanoví podle nařízení vlády č. 93/2012 Sb. Specializované učebny (dílny, chemické laboratoře, apod.) se větrají rovněž s ohledem na produkci škodlivin. Kabinety a sborovny nejsou trvalým pracovištěm ve smyslu nařízení vlády č. 93/2012 Sb. a připouští se přirozené větrání oknem (provětrávání). [2]

3.2 Vyhláška č. 410/2005, příloha č. 3 – tabulka č. 1: [3]

Množství přiváděného čerstvého vzduchu v učebnách, tělocvičnách, šatnách a hygienických zařízeních v zařízeních pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu a vzdělávání:

Typ prostoru	Množství vzduchu [$\text{m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$]
Učebny	20-30 na 1 žáka
Tělocvičny	20-90 na 1 žáka*
Šatny	20 na 1 žáka
Umývárny	30 na 1 umyvadlo
Sprchy	150-200 na 1 sprchu
Záchody	50 na 1 kabinu, 25 na 1 pisoár
*s ohledem na konkrétní využití (dle druhu prováděného cvičení) a kapacitu tělocvičny	

3.3 Nařízení vlády 361/2007, § 41, čl. 2: [4]

Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být a) 25 m^3/h na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy I nebo IIa podle přílohy č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulky č. 1 na pracovišti bez přítomnosti chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů znečištění.

Třída práce	Druh práce	M ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$)
I	Práce vsedě s minimální celotělovou pohybovou aktivitou, kancelářské administrativní práce, kontrolní činnost v dozornách a velínech, psaní na stroji, práce s PC, laboratorní práce, sestavování nebo třídění drobných lehkých předmětů,	≤ 80
IIa	Práce převážně vsedě spojená s lehkou manuální prací rukou a paží, řízení osobního vozidla, a některých drážních vozidel, přesouvání lehkých břemen nebo překonávání malých odporů, automatizované strojní opracovávání a montáž malých lehkých dílců, kusová práce nástrojářů a mechaniků, pokladní.	81 až 105

3.4 Vyhláška č. 268/2009 Sb, §11, čl. 5: [5]

Pobytové místnosti musí mít zajištěno dostatečné přirozené nebo nucené větrání a musí být dostatečně vytápěny s možností regulace vnitřní teploty. Pro větrání pobytových místností musí být zajištěno v době pobytu osob minimální množství vyměňovaného venkovního vzduchu 25 m^3/h na osobu, nebo minimální intenzita větrání 0,5 1/h. Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý CO_2 , jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1500 ppm. [5]

Z uvedeného vyplývá, že vydaný Metodický pokyn pro návrh větrání škol v současné době není v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb. Jeho součástí je i výpočtový program, který dle zadaných parametrů venkovního vzduchu vyhodnocuje koncentraci CO_2 v učebnách a porovnává ji s navrženým průtokem větracího vzduchu. Díky tomuto srovnání lze snížení požadovaného větracího vzduchu proti vyhlášce č. 410/2005 Sb. akceptovat jako **optimalizaci VZT zařízení.**

4 Popis navrženého systému VZT

Do jednotlivých prostor učeben jsou navrženy kompaktní větrací jednotky, s rekuperací tepla (minimálně 75 % dle ČSN EN 308) a vlhkosti, vybavené EC motory, dvojicí filtrů, by-passovou klapkou, regulačním modulem pro řízení na základě koncentrace CO₂.

Je uvažováno s jednotkou bez nutnosti odvodu kondenzátu z výměníku ZZT.

Celkem jsou navržena 3 zařízení. Umístění jednotek je znázorněno ve výkresové části. Sání čerstvého vzduchu a výfuk odpadního vzduchu jsou provedeny přímo přes obvodovou stěnu, případně přes stropní konstrukci na střechu. Jednotky budou zakryty pohledovou konstrukcí imitující skříň, v případě podstropní instalace budou jednotky oplášťeny sádkartonem. Nebudou tak vizuálně a esteticky narušovat prostor učebny.

4.1 Dimenzování výkonu větrání

Dimenzování výkonu řízeného větrání bylo provedeno na základě metodického pokynu MŽP pro OPŽP P5.1 a vyhlášky č. 410/2005, dle počtu žáků a jednoho vyučujícího na třídu. Hodnoty přívodu – nucený a odvodu – nucený pro jednotlivé místnosti jsou uvedeny také v příloze č. 1 - Výkresová část.

Je uvažováno s větracím objemem 20 m³/h na žáka a 50 m³/h na vyučujícího.

Označení zařízení	Označení místnosti	objem vzduchu v místnosti [m ³]	počet žáků	počet učitelů	požadavek na větrání dle vyhl. č.410/2005 [m ³ /h]
01.1.	G001 - herna	303	30	1	650
01.2.	G101 - herna	313	30	1	650
01.3.	H001 - herna	309	30	1	650
01.4.	0	0	30	1	650
01.5.	0	0	30	1	650

Do každé učebny je navržena větrací jednotka o výkonu minimálně 800 m³/h. Jednotky budou standardně v provozu na cca 2/3 nominálního výkonu. Tím bude zajištěna rezerva pro nárazové navýšení provozu. Zároveň tak bude snížena hlučnost jednotky pod požadovaných 40 dB dle ČSN EN 15 251.

4.2 Vyregulování otopné soustavy

Nutnou podmínkou dosažení energetických úspor je hydraulické a termické vyregulování otopné soustavy. Je potřeba upravit chod otopné soustavy, zejména jeho pracovní teploty a hydraulické průtoky. Pokud bude soustava bez vyregulování, bude docházet ke zbytečnému přetápění objektu a očekávaná úspora se nedostaví.

5 Ochrana proti hluku a vibracím

Ekvivalentní hladina akustického tlaku pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin v místnostech vybavených vzduchotechnikou a klimatizací nesmí být zvýšeny vlivem chodu VZT.

Větrací zařízení musí být navrženo tak, aby hladina akustického tlaku A v učebně při jeho provozu nepřevyšovala limitní hodnoty dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb. tj. 45 dB. Větrací zařízení je nutno navrhovat tak, aby hladina akustického tlaku A v učebnách nepřekročila hodnotu 40 dB (v souladu s normou ČSN EN 15 251 [10]) z důvodu nejistoty měření a možném výskytu tónové složky [2].

Je třeba dodržet správný montážní postup, aby nedocházelo k přenosu chvění přes stavební konstrukce. Usazení všech zařízení a napojení potrubních rozvodů musí být provedeno přes pružné vložky tak, aby bylo zamezeno přenášení případných vibrací.

6 Požární bezpečnost vzduchotechnických zařízení

Vzduchotechnický systém musí být navržen v souladu s ČSN 73 0872 Ochrana budov proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením. Zařízení nesmí narušovat požárně dělící konstrukce ani jinak nesmí jeho instalace odporovat požadavkům na požární bezpečnost stavby.

7 Požadavky na připravenost a související profese

- Připravenost místa
 - volný prostor pro umístění jednotky
 - přemístění stávajícího nábytku
- Vrtání do obvodového zdiva
 - Úklid po vrtání
 - V případě jádrového vrtání – chlazení vodou!
 - Zásah do fasády až po konzultaci se zhotovitelem – autorizovaný zásah do fasády
- Napojení na rozvod místní elektroinstalace
- Napojení na vnitřní kanalizaci
 - při použití jednotky s klapkovým systémem není nutné odvod kondenzátu řešit

PŘÍLOHY

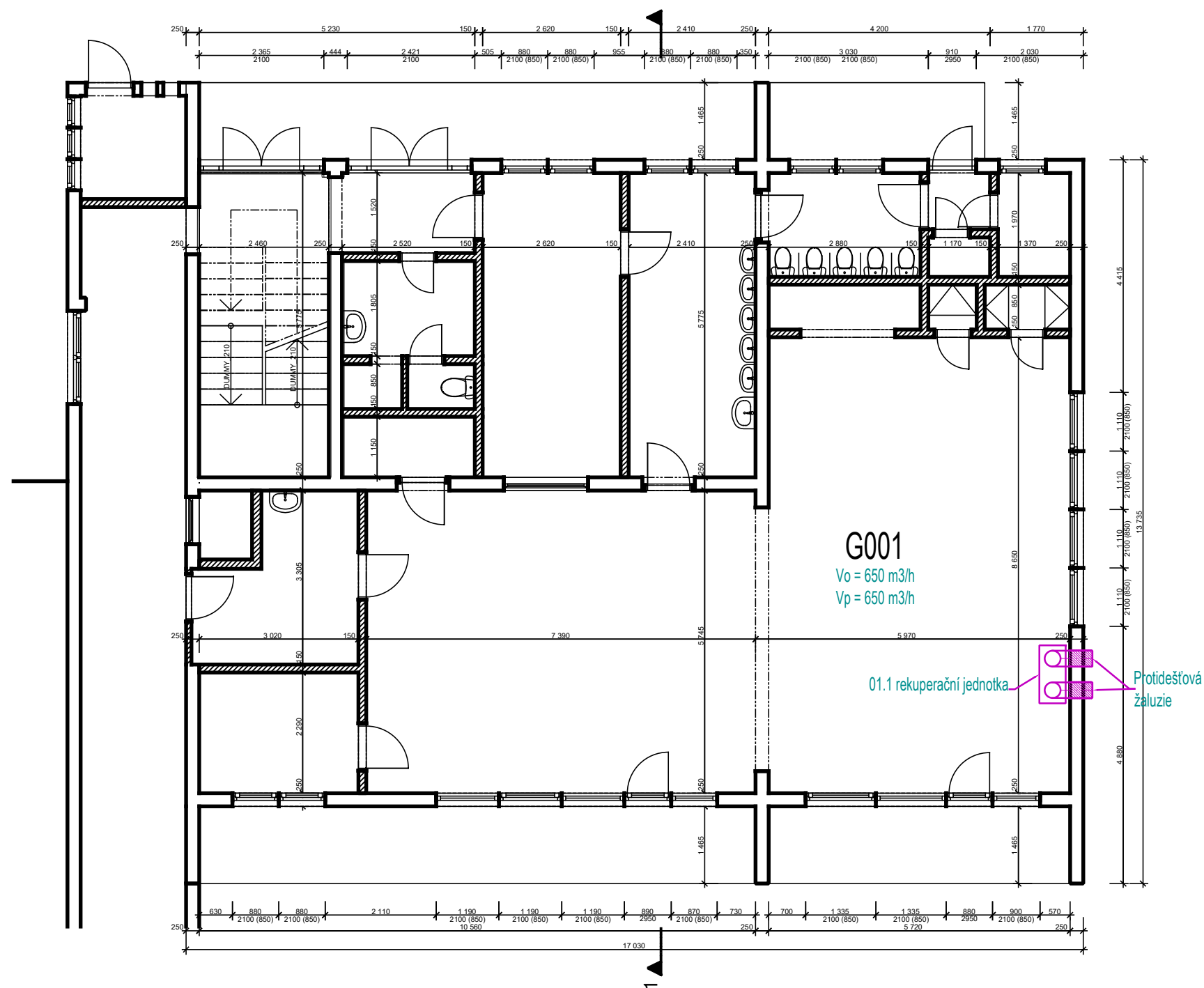
Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Výkresová část

Příloha č. 2 – Výpočtová část – bilance CO₂ v učebně

Příloha č. 3 – Rozpočet

Příloha č. 4 – Vizualizace



herna - G001

- 01.1
- rekuperační jednotka s rozměry cca 1100 x 500 x 2000 mm
 - svislé zavěšení na obvodovou stěnu
 - umístění cca 800 mm nad podlahou
 - přívod a odvod vzduchu u země skrz obvodovou stěnu
 - průstup obvodovou stěnou nutno opatřit protidešťovou žaluzií se směrovaným proudem vzduchu



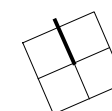
ZPRACOVATEL:
ENERGOMEX S.R.O.
URALSKÁ 770/6
160 00 PRAHA 6, IČ 290 42 577
WWW.ENERGOMEX.CZ

KRESLIL:
ING. ZUZANA VOLDŘICHOVÁ

KONTROLOVAL:
ING. ONDŘEJ MALÝ

LEGENDA:

- X.X - rovná rekuperační jednotka
rozměry cca 1100 x 500 x 2000 mm
-
- Prostupy obvodovou konstrukcí
Ø 300 mm



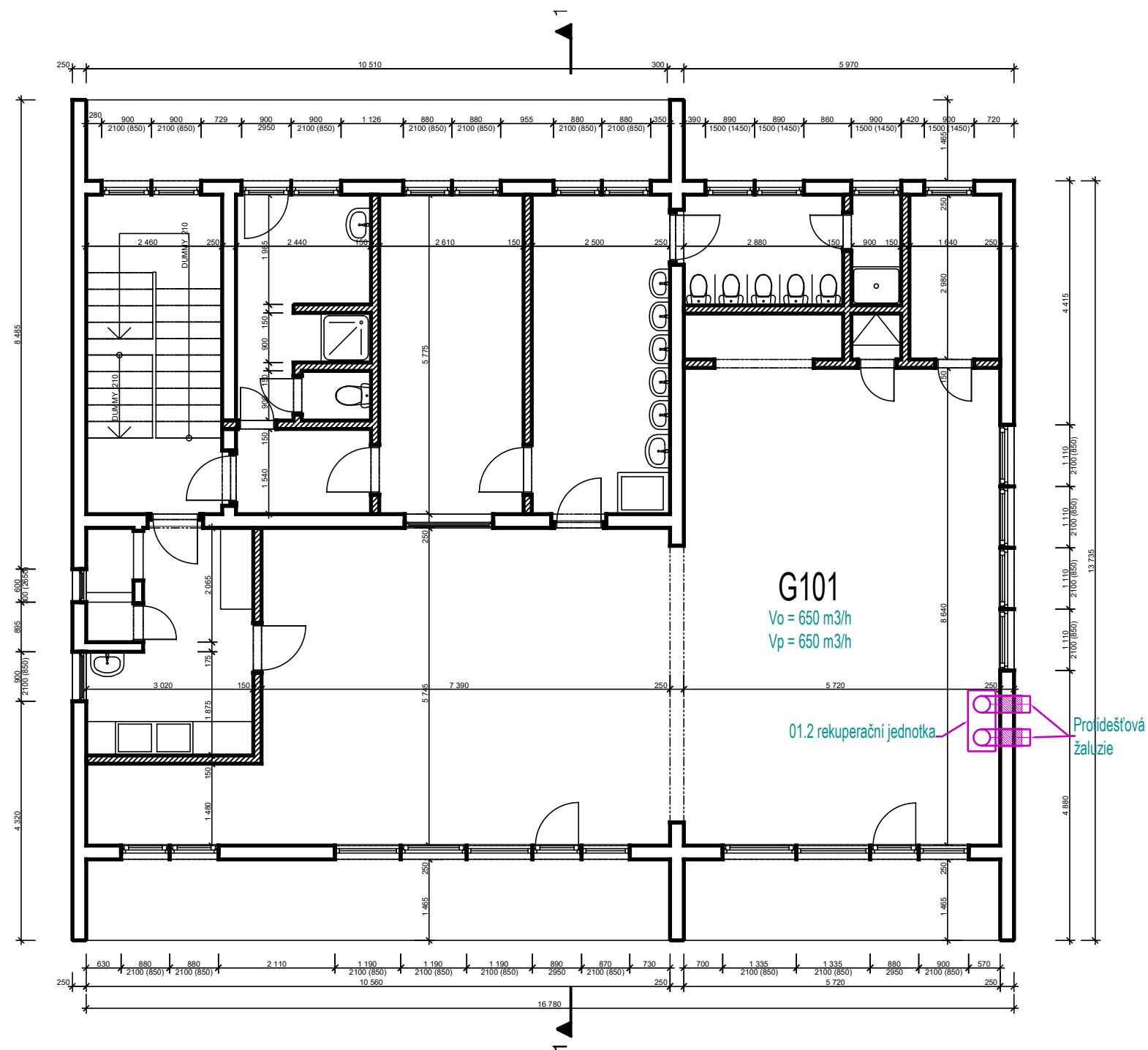
MĚŘÍTKO: 1:100 STUPĚŇ: PROJ. STUDIE
FORMÁT: 1x A3 DATUM: 08/2018

ČÍSLO VÝKRESU: ČÍSLO PARÉ:
1

STAVBA:
Instalace systému větrání s rekuperací v
MŠ Čimelice, č.p. 303, 398 04 Čimelice

NÁZEV VÝKRESU:
Budova G_1. NP - návrh VZT

INVESTOR:
Obec Čimelice
č.p. 51, 398 04 Čimelice



herna - G101

- 01.2
- rekuperační jednotka s rozměry cca 1100 x 500 x 2000 mm
 - svislé zavěšení na obvodovou stěnu
 - umístění cca 800 mm nad podlahou
 - přívod a odvod vzduchu u země skrz obvodovou stěnu
 - průstup obvodovou stěnou nutno opatřit protidešťovou žaluzií se směrovaným proudem vzduchu



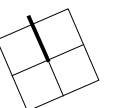
ZPRACOVATEL:
ENERGOMEX S.R.O.
URALSKÁ 770/6
160 00 PRAHA 6, IČ 290 42 577
WWW.ENERGOMEX.CZ

KRESLIL:
ING. ZUZANA VOLDŘICHOVÁ

KONTROLOVAL:
ING. ONDŘEJ MALÝ

LEGENDA:

- X.X - rovná rekuperační jednotka
rozměry cca 1100 x 500 x 2000 mm
-
- Prostupy obvodovou konstrukcí
Ø 300 mm



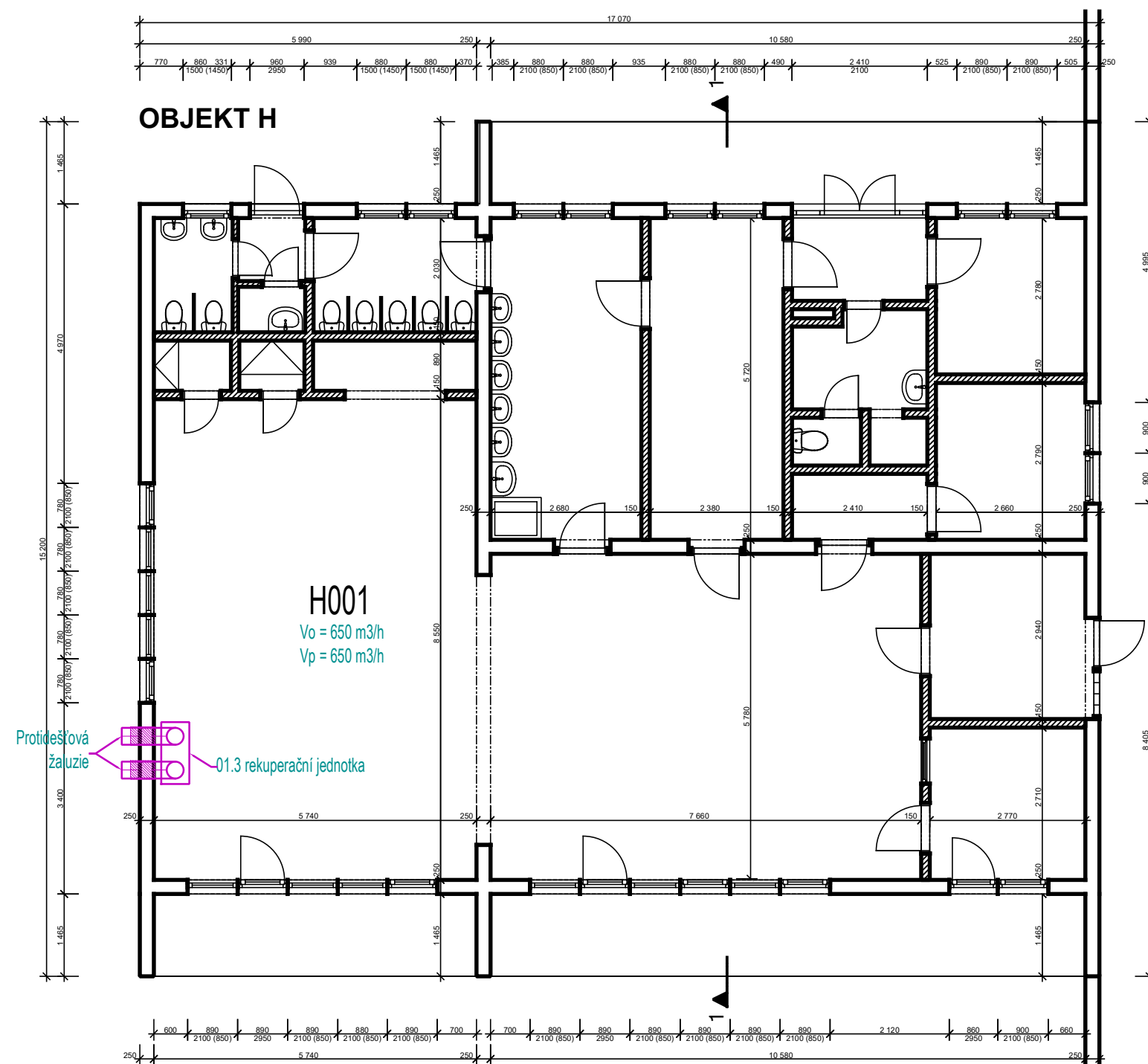
MĚŘÍTKO: 1:100 STUPĚŇ: PROJ. STUDIE
FORMÁT: 1x A3 DATUM: 08/2018

ČÍSLO VÝKRESU: 2 ČÍSLO PARÉ:

STAVBA:
Instalace systému větrání s rekuperací v
MŠ Čimelice, č.p. 303, 398 04 Čimelice

NÁZEV VÝKRESU:
Budova G_2. NP - návrh VZT

INVESTOR:
Obec Čimelice
č.p. 51, 398 04 Čimelice



herna - H001

- 01.3
- rekuperační jednotka s rozměry cca 1100 x 500 x 2000 mm
 - svislé zavěšení na obvodovou stěnu
 - umístění cca 800 mm nad podlahou
 - přívod a odvod vzduchu u země skrz obvodovou stěnu
 - průstup obvodovou stěnou nutno opatřit protidešťovou žaluzií se směrovaným proudem vzduchu



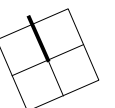
ZPRACOVATEL:
ENERGOMEX S.R.O.
URALSKÁ 770/6
160 00 PRAHA 6, IČ 290 42 577
WWW.ENERGOMEX.CZ

KRESLIL:
ING. ZUZANA VOLDŘICHOVÁ

KONTROLOVAL:
ING. ONDŘEJ MALÝ

LEGENDA:

- X.X - rovnotlaká rekuperační jednotka
rozměry cca 1100 x 500 x 2000 mm
-
- Prostupy obvodovou konstrukcí
Ø 300 mm



MĚŘÍTKO: 1:100 STUPĚŇ: PROJ. STUDIE
FORMÁT: 1x A3 DATUM: 08/2018

ČÍSLO VÝKRESU: 3 ČÍSLO PARÉ:

STAVBA:
Instalace systému větrání s rekuperací v
MŠ Čimelice, č.p. 303, 398 04 Čimelice

NÁZEV VÝKRESU:
Budova H_1. NP - návrh VZT

INVESTOR:
Obec Čimelice
č.p. 51, 398 04 Čimelice

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	ZŠ Čimelice	Vypracoval:	Ing. Zuzana Voldřichová
Adresa:	č.p. 303, 398 04 Čimelice	Datum:	06.08.2018
Učebny č.:	G001 - herna		

Zadání učebny

Typ školy	Mateřská školka	
Objem místnosti	303	m ³
Počet dětí ve třídě	30	osob
Vyučující	1	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,007	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1500	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	0,24	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,22	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	10	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	350	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	1,16	h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	75	%
Tepelná ztráta větráním	1117	W

Větrání během vyučovací hodiny

	od	do	Průtok m ³ /h
1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)	8:00	8:05	650
	8:05	8:10	650
	8:10	8:15	650
	8:15	8:20	650
	8:20	8:25	650
	8:25	8:30	650
	8:30	8:35	650
	8:35	8:40	650
	8:40	8:45	650

Větrání během malé přestávky

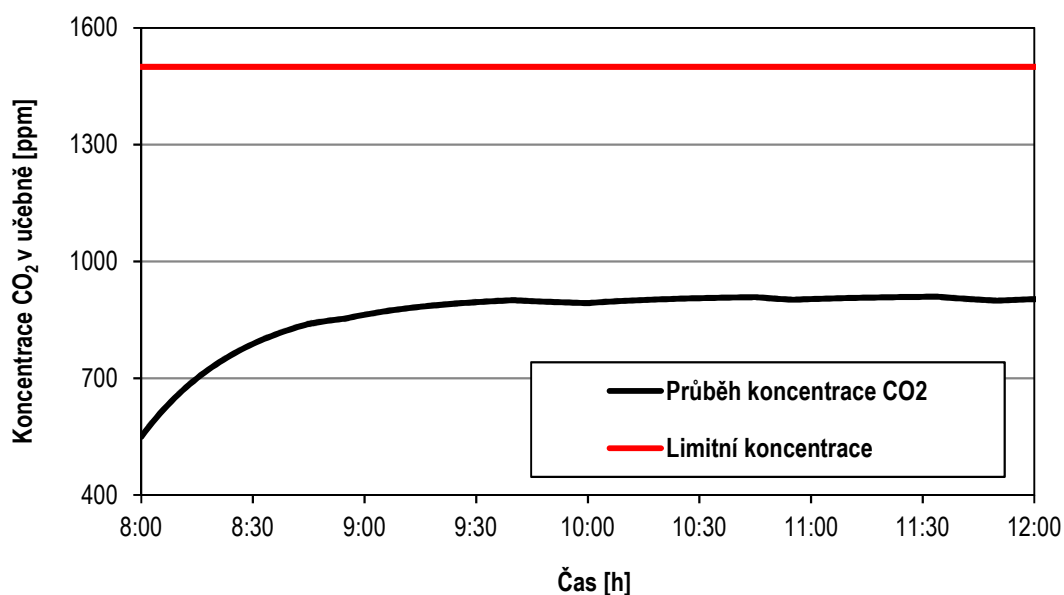
10 min	8:45	8:50	650
	8:50	8:55	650

Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	650
	9:45	9:50	650
	9:50	9:55	650
	9:55	10:00	650

ZÁVĚR

Návrhový průtok	350	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	650	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	910	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	ZŠ Čimelice	Vypracoval:	Ing. Zuzana Voldřichová
Adresa:	č.p. 303, 398 04 Čimelice	Datum:	06.08.2018
Učebny č.:	G101 - herna		

Zadání učebny

Typ školy	Mateřská školka	
Objem místnosti	313	m ³
Počet dětí ve třídě	30	osob
Vyučující	1	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,007	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1500	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	0,24	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,22	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	10	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	350	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	1,12	h ⁻¹

Teplotná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	75	%
Teplotná ztráta větráním	1117	W

Větrání během vyučovací hodiny

	od	do	Průtok m ³ /h
1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)	8:00	8:05	650
	8:05	8:10	650
	8:10	8:15	650
	8:15	8:20	650
	8:20	8:25	650
	8:25	8:30	650
	8:30	8:35	650
	8:35	8:40	650
	8:40	8:45	650

Větrání během malé přestávky

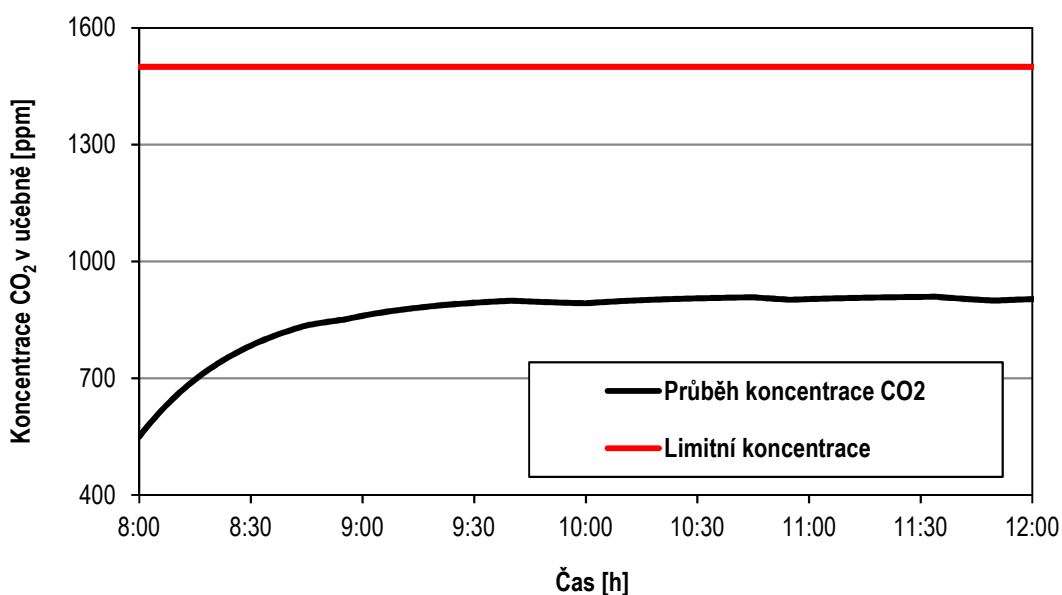
10 min	8:45	8:50	650
	8:50	8:55	650

Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	650
	9:45	9:50	650
	9:50	9:55	650
	9:55	10:00	650

ZÁVĚR

Návrhový průtok	350	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	650	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	909	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	ZŠ Čimelice	Vypracoval:	Ing. Zuzana Voldřichová
Adresa:	č.p. 303, 398 04 Čimelice	Datum:	06.08.2018
Učebny č.:	H001 - herna		

Zadání učebny

Typ školy	Mateřská školka	
Objem místnosti	309	m ³
Počet dětí ve třídě	30	osob
Vyučující	1	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,007	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1500	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	0,24	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,22	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	10	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	350	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	1,13	h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	75	%
Tepelná ztráta větráním	1117	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	650
	8:05	8:10	650
	8:10	8:15	650
	8:15	8:20	650
	8:20	8:25	650
	8:25	8:30	650
	8:30	8:35	650
	8:35	8:40	650
8:40	8:45	650	

Větrání během malé přestávky

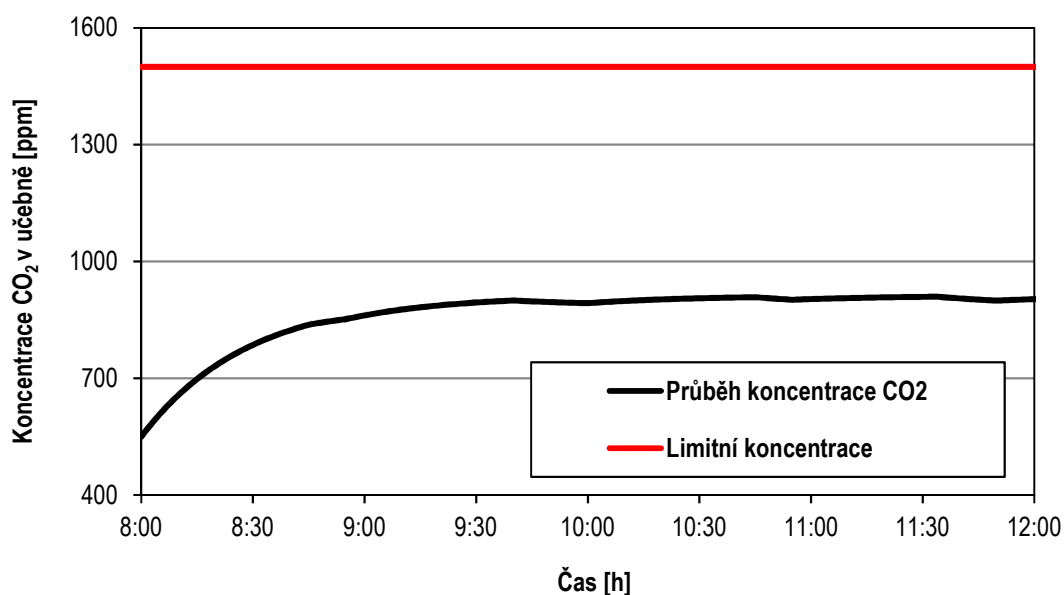
10 min	8:45	8:50	650
	8:50	8:55	650

Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	650
	9:45	9:50	650
	9:50	9:55	650
	9:55	10:00	650

ZÁVĚR

Návrhový průtok	350	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	650	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	909	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	





Energomex

Projektová studie

Rozpočet

INSTALACE SYSTÉMU VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ

Akce: MŠ Čimelice
č.p. 303, 398 04 Čimelice

Zpracovatel: Energomex s.r.o.
Uralská 770/6, 160 00 Praha

Investor: Obec Čimelice
č.p. 51, 398 04 Čimelice

Datum: 03/2021

Rekapitulace

Označení	Název položky	cena bez DPH	DPH 21 %	cena s DPH
ZAŘÍZENÍ	VĚTRÁNÍ UČEBNY 3x			

celkem

INSTALACE VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ		MŠ Čimelice č.p. 303, 398 04 Čimelice					
				cena [Kč]		hmotnost [kg]	
označení	název	MJ	počet	materiál	materiál celkem	hmotnost/MJ	hmotnost celkem
ZAŘÍZENÍ	VĚTRÁNÍ UČEBNY 3x						
	VĚTRACÍ JEDNOTKA S REKUPERACÍ TEPLA						
	Kompaktní větrací jednotka vybavená dvěma radiálními ventilátory s EC motory, filtrace F7 na přívodu, M5 na odvodu. Protiproudý výměník - suchá účinnost rekuperátoru min. 75 %. Digitální regulace. Řízení průtoku vzduchu v rozsahu 300-650 m3/h. Akustický výkon do okolí při běžném provozu max 40 dB(A) v 1 m od jednotky	ks	3			100	300
	Nástěnný ovladač	ks	3			0,2	0,60
	Montáž VZT jednotky	kpl	3				
	Integrované čidlo CO2 - potrubní	ks	3			0,5	1,50
	Protipožární kouřové čidlo	ks	3			0,2	0,6
	Výroba + montáž boxu pro jednotku - dekor dřevo.	ks	3				0
	Filtrační kazety náhradní	ks	18				0
	ROZVODY VZDUCHOTECHNIKY						
	Kruhové potrubí spiro - průměr 250 mm	m	9				0
	Tepelná izolace tl. 40 mm - kaučuk	m2	8,48				0
	Potrubní tvarovky 250 mm	ks	12				
	Protidešťová žaluzie	ks	6				0
	STAVEBNÍ PRÁCE						
	prostup obvodovou stěnou DN 350	ks	6				0
	INSTALAČNÍ MATERIÁL						
	závěsy a konzoly	ks	12				0
	spojovací a těsnicí materiál	kg	9			1	9
	nátěr	kg	9			1	9
	ELEKTROINSTALACE						
	elektroinstalace	kpl	3				0
	ZPROVOZNĚNÍ SYSTÉMU						
	zprovoznění jednotky	kpl	3				0
	DOPRAVA						
	doprava	kpl	3				0