



Bytový dom Petržalské dvory I.

Návrh a prevádzka systému centrálneho vetrania
v bytovom dome



Projekčná fáza-etapizácia

„1. Fáza realizácie rozvoja územia“

■ I.etapa

45 b.j.
~ 3,6 mil. €

■ II.etapa

140 b.j.
~ 8,5 mil. €

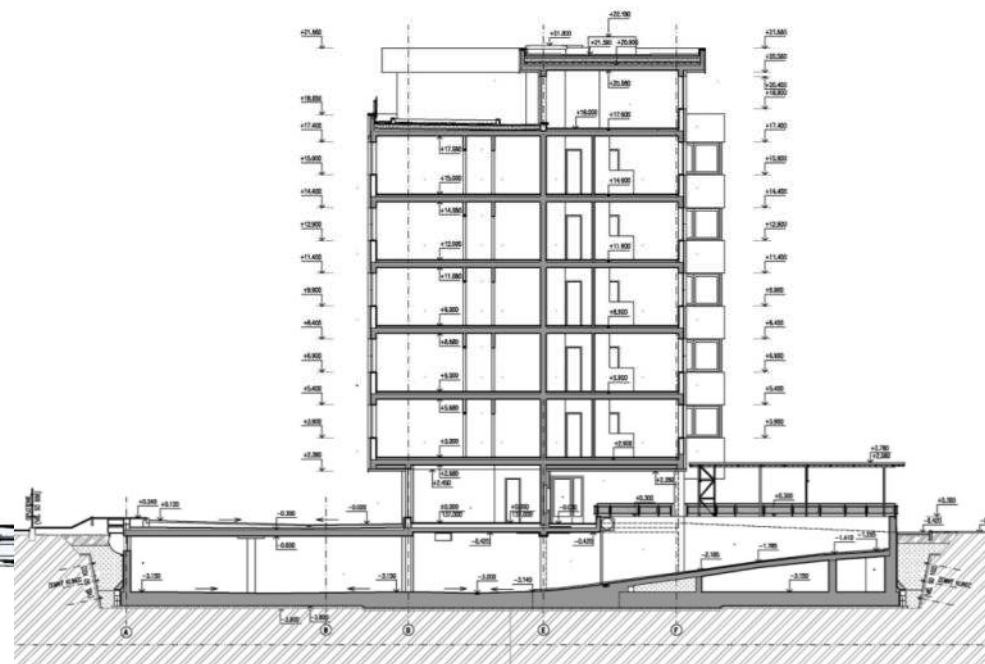
Legenda graf. značenia:

	Komunikácie a spevnené plochy v zmysle právoplatnej ZsPD 2009
	Komunikácie a spevnené plochy-schválená úprava s 03/2011
	Komunikácie a spevnené plochy-navrhovaná úprava
	Obrys objektov-navrhovaná úprava
	Obrys objektov-schválená úprava s 03/2011
	Obrys objektov v zmysle ZsPD 2009
	Zelen
	Obrys podzemnej časti

Počet parkovacích státi: 223 s toho 159 vnútorných / Total PP 223, 159 indoor
Celková bilancia záberu zelene:240m² (zelen pri SO 113)
Celková bilancia z:

Petržalské dvory I.

Triezvy design – menej umožní viac...



**PETRŽALSKÉ
DVORY**

**SO 003
POHLADY**

Petržalské dvory I.

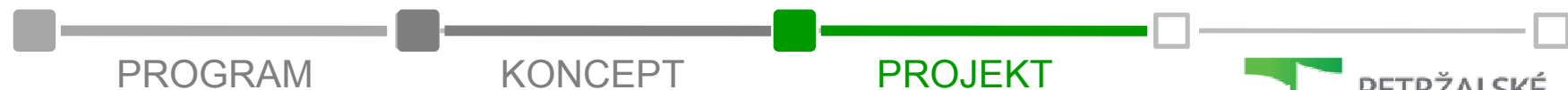
Architektonicko–dispozičné riešenie



Koncept vnútornej techniky prostred

Výzvy:

- Nízka kvalita vzduchu v pobytových miestnostiach
- Vysoké straty pri prevádzke tradičných rozsiahlych systémov distribúcie TV a ÚK
- Hygienické riziká: legionely, spóry, plesne, škodliviny
- Individuálne požiadavky na teplotu bytov i miestností v byte
- Hygienické aspekty vetracích systémov
- Horúce letá – potreba šetrného prichladzovania



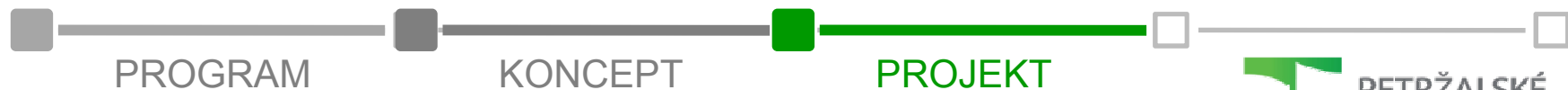
Zdravie a energetická efektívnosť !

■ Centrálny systém rovnotlakého rekuperačného vetrania

- Heslo: „Späť do jaskyne“ - **Návrat k životu v čerstvom vzduchu!**
- 100% čerstvého vzduchu dostupného 24/7/365, bez systémov recirkulácie a s účinnosťou rekuperácie nad 84%
- Kvalitnejší spánok, minimalizácia bolestí hlavy, zlepšená koncentrácia a regenerácia, nižšia chorobnosť
- Ticho! - v byte len pasívne prvky (regulačné klapky)
- Lepší život pre alergikov – nižšia koncentrácia peľov a alergénov

■ Vysoký štandard kvality vzduchu - CO₂ < 1200ppm

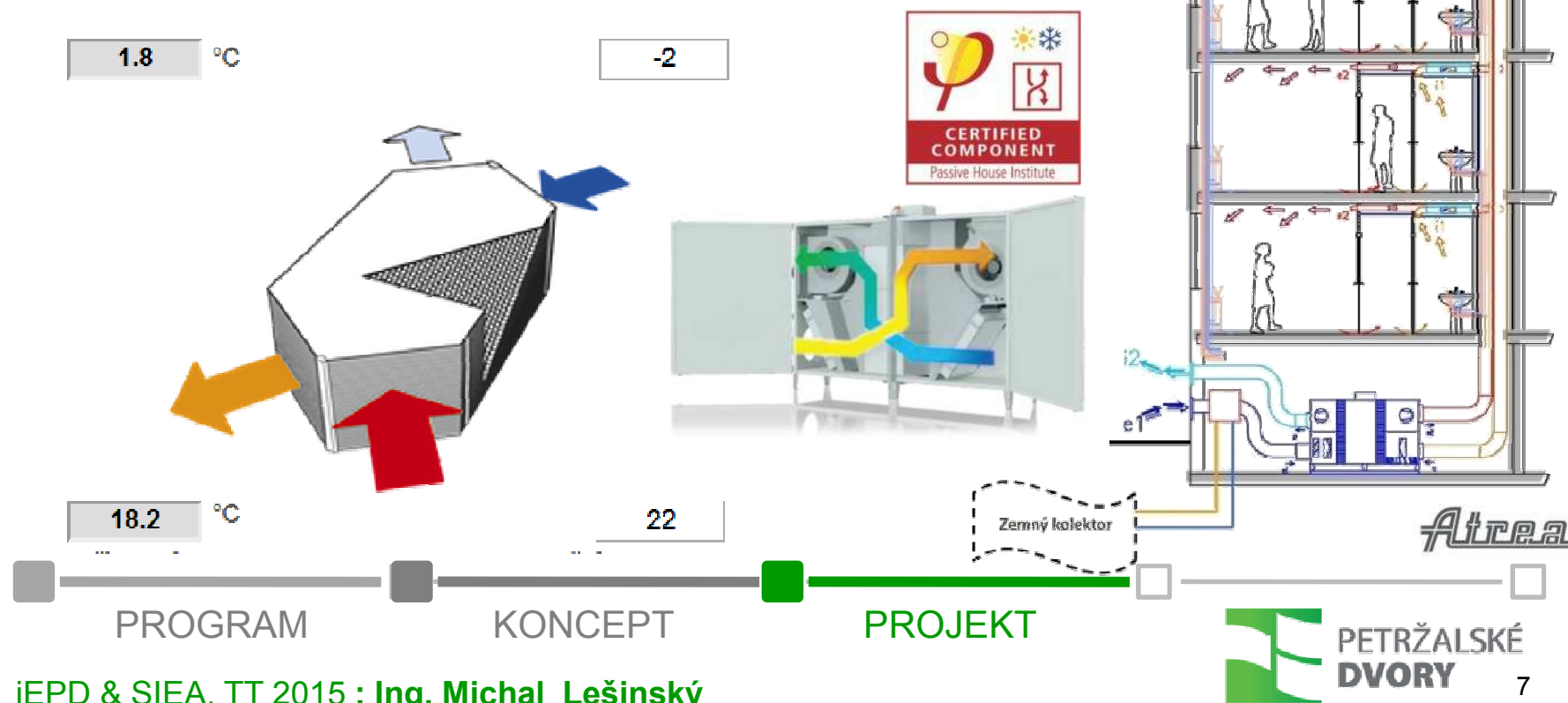
- Okná je možné otvárať v každej miestnosti – funkcia „prievan“ dostupná v prípade potreby v každej miestnosti. 😊



Centrálny vetrací systém s rekuperáciou vzduchu

Centrálne jednotky:

- 2x kompaktná vetracia jednotka s rekuperáciou tepla a digit. reguláciou
- Umiestnené v priestore suterénu bytového domu (minimalizácia hluku)
- Reálna účinnosť rekuperácie až 84% (vonkajšia teplota -2°C → po rekuperácii $18,2^{\circ}\text{C}$)
- Potvrdené renomovaným a prestížnym certifikátom **Passiv House Institute**
- Optimalizovaná spotreba energie vďaka EC ventilátorom a pokročilej regulácii



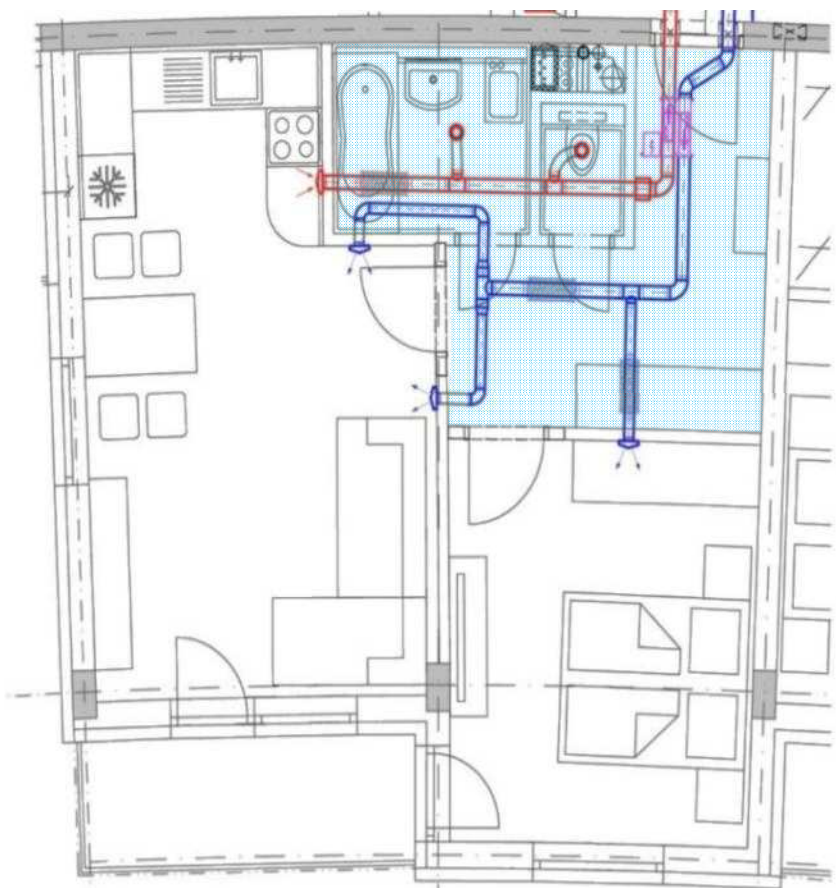
Centrálny vetrací systém s rekuperáciou vzduchu

■ Technické informácie o VZT v kočke:

- Návrh systému VZT: Autorizovaní inžinieri TZB
- Centrálny systém vetrania s účinnosťou rekuperácie nad 85% a priemernou prepravnou účinnosťou pod 0,42W/m³/hod (optimalizované tlakové strat)
- 2ks centrálné jednotky na max n=0,8 resp. 2x 2230m³/hod s certifikátom kvality **Passiv House Institut**
- 45 ks regulačných boxov pre maximálny komfort každého bytu. Centrálna jednotka je vďaka LAN prepojeniu s box-ami optimalizuje svoj výkon
- Cieľová kvalita ovzdušia v bytoch: Tr. II STN EN 15 251 resp. IDA 2 (500-600 ppm CO₂ nad pozadím). Filtrácia F7
- Centrálny predohrev a predchladenie vzduchu v zemnom kolektore – využívanie zemného chladu a tepla (OZE)



Centrálny vetrací systém s rekuperáciou vzduchu – riešenie bytov



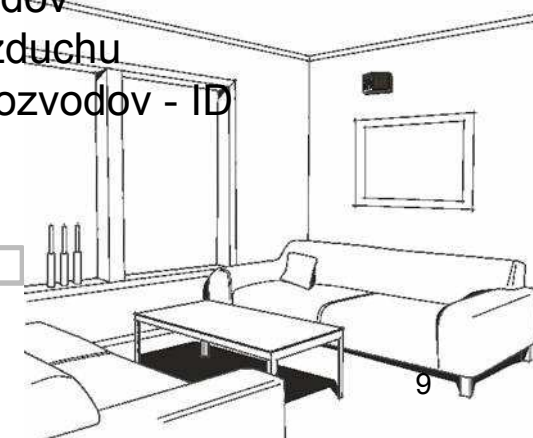
Bytový regulačný box:

- vetranie podľa individuálnych požiadaviek každého užívateľa bytu
- Bezhlučný chod
- Automatická optimalizácia intenzity vetrania na báze CO₂
- Jednoduché ovládanie – klasický dvoj vypínač

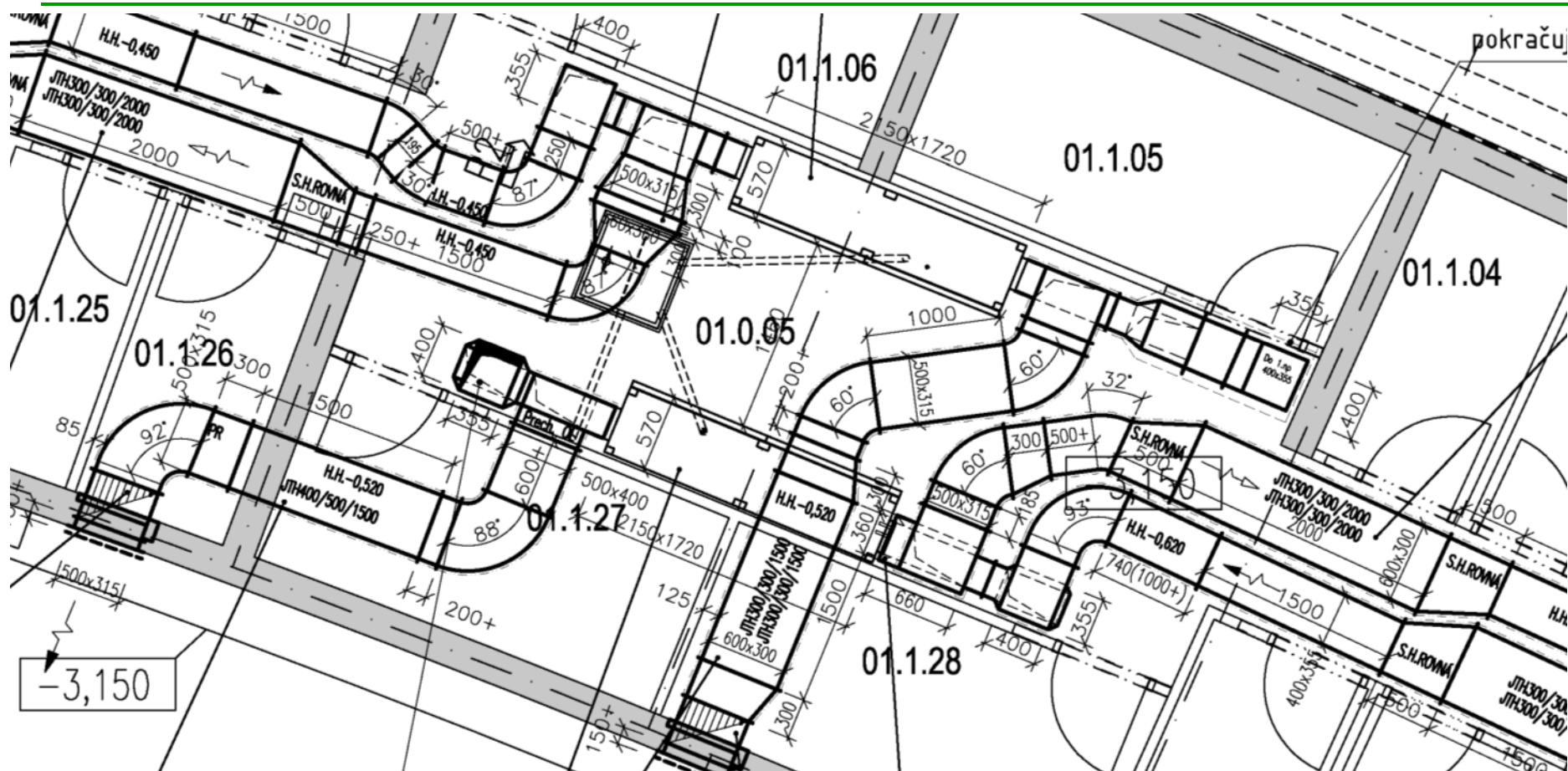


Bytový rozvod:

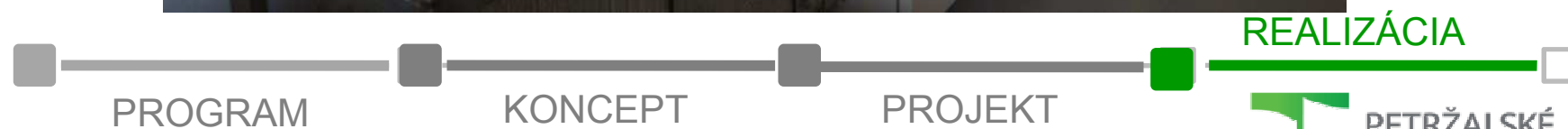
- Akustická pohoda
- Minimalizácia podhl'adov
- Difúzna distribúcia vzduchu
- Rozumné dimenzie rozvodov - ID



Centrálny vetrací systém s rekuperáciou vzduchu-“strojovňa“



Centrálny vetrací systém s rekuperáciou vzduchu-“strojovňa“



iEPD & SIEA, TT 2015 : Ing. Michal Lešinský



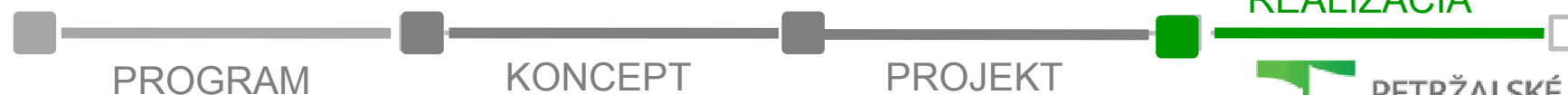
PETRŽALSKÉ
DVORY

Centrálny vetrací systém s rekuperáciou vzduchu - distribúcia

Optimalizovaný obraz prúdenia
využíva Coanda efekt:

+ Minimalizácia SDK podhl'adov a
rozvodov – náklady

+ Lepšia letná stabilita miestnosti



Prvé skúsenosti s prevádzkou - Hluk

Nesprávne zaregulovanie výustných elementov



-Nie šťastná zámena distribučného prvku typu navrhnutému v projekte

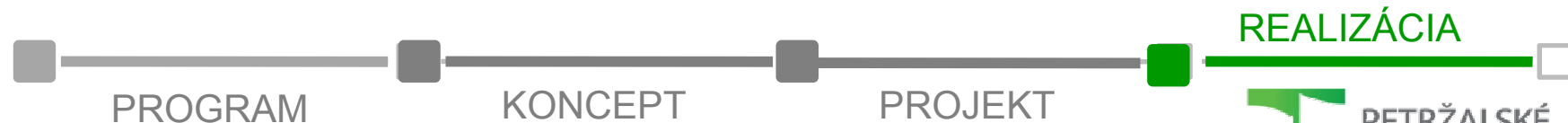
-Tradične realizované zaregulovanie priškrtením: veľa „štuplíkov“



38db

>

26db



Prvé skúsenosti s prevádzkou

Ovládacie prvky – vypínače...



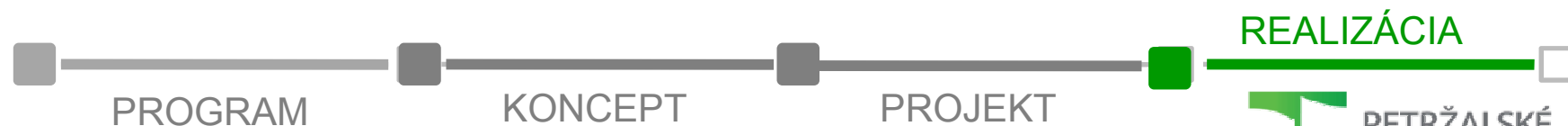
Ovládanie vetrania – 2ks
vypínače krémovej farby:

Funkcie: ON/OFF
CO2 / Party

+ farebná diferenciacia

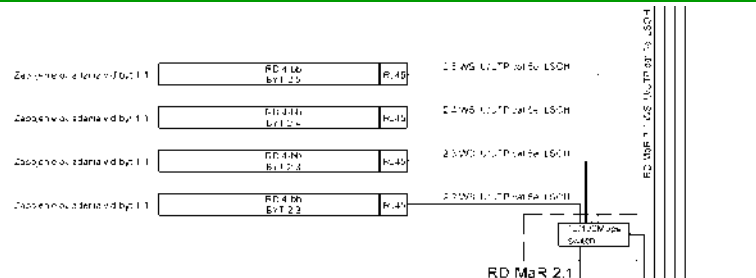
+ triviálne ovládanie
(vďaka čidlu CO₂)

- chyba označenie funkcie

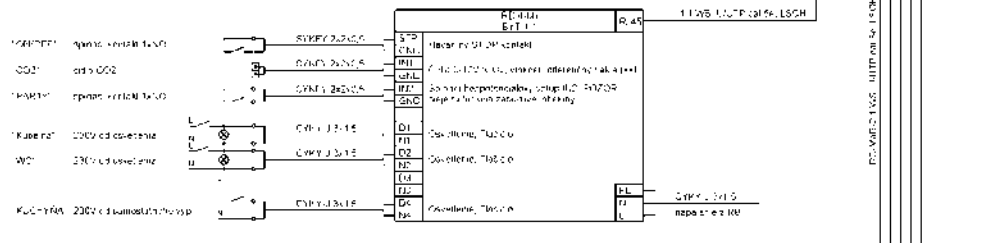


Prvé skúsenosti s prevádzkou Diaľkový monitoring a správa

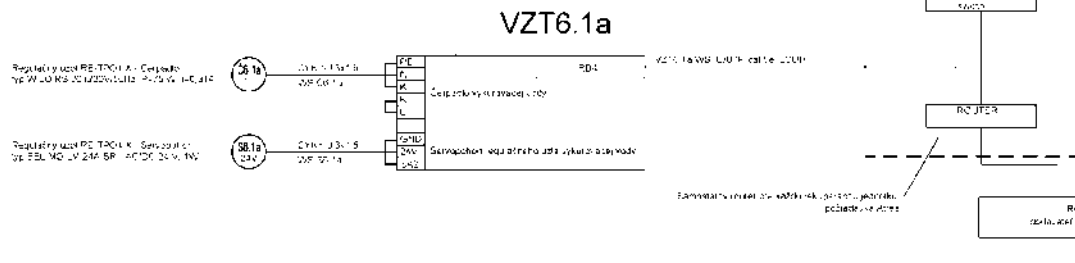
2NP



1NP



1PP



- +diaľkové ladenie systému
- +energetický monitoring
- +poruchové / údržbové hlásenia

- Zatiaľ len ako servisné rozhranie

ÚDR B9											
IP	CI	Index	Stav	Práca prievod	Práca odah	Práca prievod	Práca odah	Práca prievod	Práca odah	Udaje	Udaje
192.168.160.101	201	101	OK	44.16 %	30.09 %	100 m3/h	100 m3/h	97.8 m3/h	98.8 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.102	201	0	OK	13.74 %	18.59 %	66 m3/h	66 m3/h	65.3 m3/h	64.3 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.103	201	103	OK	100 %	24.2 %	100 m3/h	100 m3/h	65.34 m3/h	66.5 m3/h	9.9.2015 10:05:25	
192.168.160.104	201	0	OK	8.06 %	10.79 %	32 m3/h	32 m3/h	31.83 m3/h	29.8 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.105	201	105	OK	16.31 %	14.48 %	50 m3/h	50 m3/h	49.79 m3/h	47.96 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.106	202	0	OK	14.66 %	11.99 %	50 m3/h	50 m3/h	49.79 m3/h	48.79 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.107	202	0	OK	15.23 %	15.79 %	62 m3/h	62 m3/h	62.26 m3/h	65.58 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.108	202	108	OK	7.09 %	14.2 %	32 m3/h	32 m3/h	31.5 m3/h	30.76 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.109	201	109	OK	8.9 %	8.9 %	32 m3/h	32 m3/h	31.5 m3/h	32.6 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.110	201	110	OK	10.12 %	13.2 %	50 m3/h	50 m3/h	49.72 m3/h	51.26 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.112	201	112	OK	51.87 %	27.97 %	100 m3/h	100 m3/h	99.64 m3/h	97.74 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.113	201	113	OK	8.8 %	11.83 %	32 m3/h	32 m3/h	29.86 m3/h	30.76 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.114	202	114	OK	11.03 %	10.27 %	32 m3/h	32 m3/h	31.88 m3/h	31.88 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.115	202	115	OK	9.67 %	7.24 %	32 m3/h	32 m3/h	32.58 m3/h	34.26 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.117	202	0	OK	15.4 %	21.17 %	50 m3/h	50 m3/h	48.88 m3/h	51.58 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.119	201	119	OK	9.97 %	17.27 %	32 m3/h	32 m3/h	30.69 m3/h	29.84 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.119	201	119	OK	108 %	41.2 %	122 m3/h	122 m3/h	82.38 m3/h	82.2 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.120	201	120	OK	100 %	10.36 %	122 m3/h	122 m3/h	114.84 m3/h	101.26 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.121	201	0	OK	70.96 %	48.25 %	122 m3/h	122 m3/h	103.26 m3/h	101.26 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.122	202	0	OK	15.9 %	14.94 %	50 m3/h	50 m3/h	50.88 m3/h	49.26 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.123	202	123	OK	12.24 %	7.24 %	32 m3/h	32 m3/h	32.96 m3/h	26.2 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.124	202	124	OK	7.24 %	11.63 %	32 m3/h	32 m3/h	26.3 m3/h	31.88 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.125	202	125	OK	7.7 %	7.09 %	32 m3/h	32 m3/h	33.48 m3/h	34.26 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.126	201	126	OK	100 %	38.49 %	100 m3/h	100 m3/h	90.38 m3/h	91.1 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.127	201	127	OK	100 %	25.98 %	100 m3/h	100 m3/h	92.26 m3/h	91.34 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.128	201	0	OK	16.01 %	15.4 %	50 m3/h	50 m3/h	49.79 m3/h	50.48 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.129	201	0	OK	12.43 %	13.48 %	50 m3/h	50 m3/h	49.79 m3/h	49.79 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.130	202	0	OK	39.29 %	39.29 %	122 m3/h	122 m3/h	121.26 m3/h	122.18 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.131	202	131	OK	8.36 %	10.27 %	32 m3/h	32 m3/h	31.36 m3/h	29.86 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.132	202	132	OK	6.16 %	6.16 %	32 m3/h	32 m3/h	29.86 m3/h	29.86 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.133	202	133	OK	9.46 %	10.57 %	32 m3/h	32 m3/h	30.96 m3/h	32.46 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.134	201	134	OK	16.83 %	17.27 %	50 m3/h	50 m3/h	50.82 m3/h	49.72 m3/h	9.9.2015 10:19:25	
192.168.160.136	201	136	OK	32.67 %	19.81 %	66 m3/h	66 m3/h	66.96 m3/h	66.16 m3/h	9.9.2015 10:19:25	



iEPD & SIEA, TT 2015 : Ing. Michal Lešínský

REALIZÁCIA



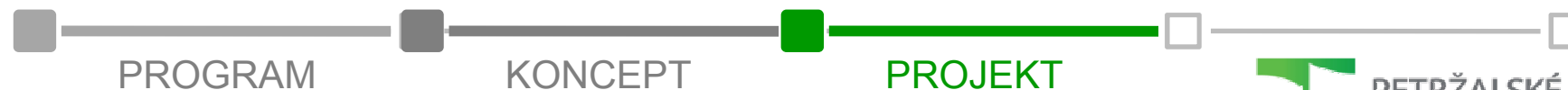
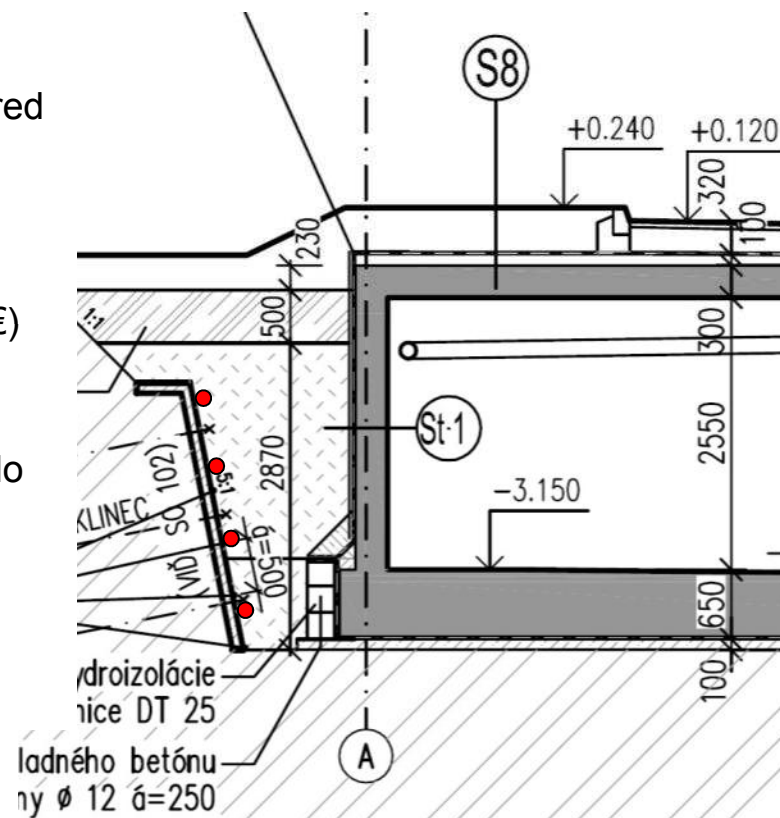
Etylglykolový zemný kolektor predchladenie /predohrev vzduchu

■ Prínosy v ZK kocke:

- Využíva energiu zeme – v lete chlad v zime teplo
- Chráni rekuperačný výmenník centrálnych jednotiek pred zamrznutím v zimnom období
- Predpokladaný ročný energetický zisk:
 - zima – 7500 kWh tepla
 - leto – 12000 kWh chladu
- Ročná spotreba el. energie na prevádzku: 153kW (22€)

■ Technické riešenie ZK:

- 4ks okruhov z extrémne odolných trubiek osadených do úrovne základov po obvode objektu
- Náplň nemrznúca etyglykolová zmes
- Celková dĺžka potrubí uložených pri základy: 1110m
- Predpokladaný špičkový výkon výmenníka: 2 x 12kW



Etylglykolový zemný kolektor predchladenie /predohrev vzduchu



- Optimalizovaná tlaková strata = 26Pa @ 2330m³/h
- Te=-11°C Ti=-1,6°C pri spáde ZK 4°C / 0,9°C

Vetrací systém s rekuperáciou tepla

Analyza rizík (SWOT)

■ Prínosy

- Vytvára zdravé prostredie v byte vďaka dostatku čerstvého vzduchu
- Pôsobí proti únave, chorobnosti a alergiám obyvateľov
- Chráni interiér pred vysokou prašnosťou, peľom a hlukom s vonkajšieho prostredia
- Šetrí energiu získavaním tepla s účinnosťou nad 85% - ročne priemerne 190€ / byt
- Odvádza nadmernú vlhkosť, pachy a v letnom období aj teplo.
- V letnom období umožňuje šetrné prichladzovanie priestorov vďaka ZK
- Zlepšuje kvalitu sexu * :-) Skutočne! ☺
- Ak je optimálne navrhnutý a riadený pracuje veľmi úsporne. Spotreba el. energie nepresiahne priemerne 0,07 €/byt/deň

* - nevedecký poznatok získaný na základe ankety u obyvateľov pasívnych domov v Rakúsku a Slovensku (zdroj: dipl. arch. Gunter Lang, Ing. Lešínský Michal)

■ Riziká / slabé stránky

- 1. ZDRAVOTNÉ ASPEKTY VETRACIEHO SYSTÉMU**
 - Problematika spórov a plesní v vzduchovodoch
 - Nepříjemné prúdenie v blízkosti prírodných prvkov, bolesti pohybového aparátu – krk,...
- 2. AKUSTICKÁ NE-POHODA**
 - Hluk s ventilátorov a výustiek
 - Telefonický prenos hluku
- 3. NÁROKY UŽÍVATEĽA NA ÚDRŽBU**
 - Ďalší „krám“ v byte na krku...
 - Zanášanie systému – potreba čistenia vzduchovodov, filtrov
- 4. PREVÁDZKOVÉ NÁKLADY SYSTÉMU VETRANIA A CHLADENIA**
(spotreba energie na chod a jej rozpočítavanie)
 - špičkovou el. efektívita
 - predpokladaná ročná spotreba el. energie na chod celého systému
 - ročné úspory tepla-čistá energetická prevádzková bilancia systému je pri porovnaní s rovnakým
 - Náklady správy a údržby VZT systému



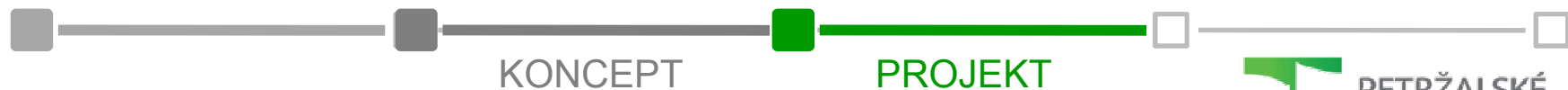
Hospodárnosť a ekonomika

■ Energetická hospodárnosť :

- Energetická trieda v zmysle Vyhlášky č.364/2012 Z.z.: **Tr. A1**
- Normalizovaná potreba tepla na vykurovanie: 8,4 kWh/m²/rok
- Normalizovaná celková potreba energie kWh/(m².a) : 34.1 kWh/m²/rok
- Globálny ukazovateľ-primárna energia: 45,6kWh/m²

■ Ekonomika a viacnáklady:

- Brutto viacnáklady v titulu inštalácie VZT vrátane ZK a MaR: 3300 €/byt
- Vďaka aplikovaniu ID a optimalizáciám stavebného konceptu a ostatných komponentov predajná cena m² projektu je prakticky totožná s cenou bežnej novostavby v základom štandarde v danej lokalite : 1600€/m²
- Priemerné stavebné náklady na OP 150€/m³



Hospodárnosť a ekonomika

■ Investičné náklady VZT systému (v € bez DPH)

Rekapitulácia investič. náročnosti rekuperačnej VZT so ZK - Petržalské dvory I (2013-2015)					
p.č.	Popis položky	m.j.	€	€/byt	€/m2
1	VZT zariadenie č.6 - 2x Duplex Flexi	1kpl	125 435 €	2 787 €	52 €/m2
2	Stavebné úpravy - SDK podhľady, rev. dierka, utesnenia	1kpl	8 855 €	197 €	4 €/m2
3	Meranie a regulácia (Struk siet riadenia VZT zariadenia, ovládanie - vypínače,riadenie výmníka)	1kpl	14 248 €	317 €	6 €/m2
4	Strojnotechnologická časť (Zemný výmeník chladu/tepla)	1kpl	7 231 €	161 €	3 €/m2
Spolu náklady na rekuperačnú VZT pre 45 b.j. (VZT, Kolektor-chlad., MAR)		1kpl	155 769 €	3 462 €	65 €/m2
5	Odpočet podtlakového systému vetrania WC a kúpeľní	1kpl	-10 221 €	-227 €	-4 €/m2
Viac-náklady na rekuperačnú VZT (v porovnaní s podtlakovým systémom vetrania WC)		1kpl	145 548 €	3 234 €	61 €/m2
6	Možná úspora na optimalizácie systému vykurovania (33VK->20VK)	1kpl	-18 935 €		
Viac-náklady na systém rekuperačnú VZT (pri optimalizácií UK)		1kpl	126 613 €	2 814 €	53 €/m2

■ Predpokladané prevádzkové náklady VZT systému

- Náklady na správu VZT systému: + 24,5 €/byt
- Náklady na prevádzku VZT(celoročná prevádzka s pri-chladzovaním) + 25,5 €/byt
- Náklady na prevádzku zemného kolektoru: + 0,5€/byt
- Spolu ~ 50€ / byt / rok



Hospodárnosť a ekonomika

■ Bilancia rekuperačného systému vetrania

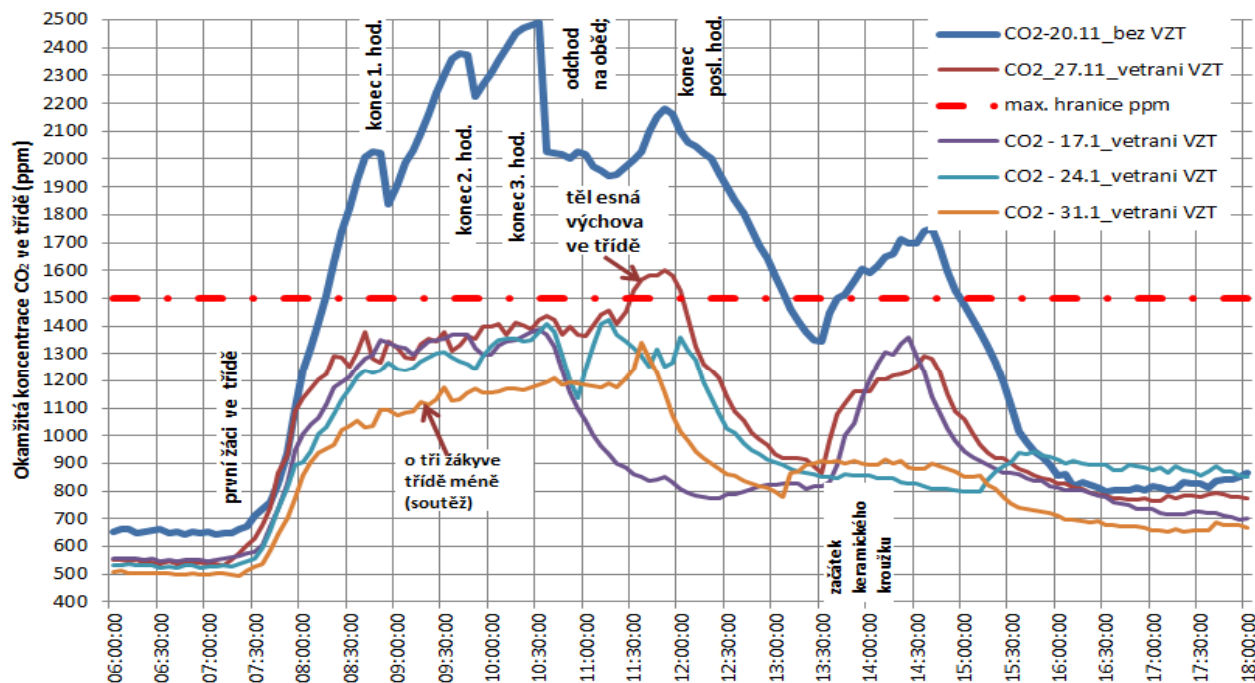
- Ročné náklady na vetranie a pri-chladzovanie celkom: ~ 50€ /byt
- Predpokladaná ročná úspora nákladov na teplo a chlad vďaka rekuperačnému vetraniu a zemnému kolektoru > 198 €/byt
- Predpokladaná ročná úspora nákladov na chlad vďaka rekuperačnému vetraniu a zemnému kolektoru > 15 €/byt
- Predpokladaná čistá ročná úspora nákladov na teplo a chlad: ~ 163€/byt/r**

+ Hodnota zdravého* vnútorného prostredia

* - CO₂ < 1400ppm



More data !?.....



...coming in 2016



Ďakujem za pozornosť...

Ing. Lešinský Michal

lesinsky@iepd.sk

[http:// www.petrzalskedvory.sk](http://www.petrzalskedvory.sk)

[http:// www.kmp.sk](http://www.kmp.sk)

