

Budova s takmer nulovou potrebou energie ?

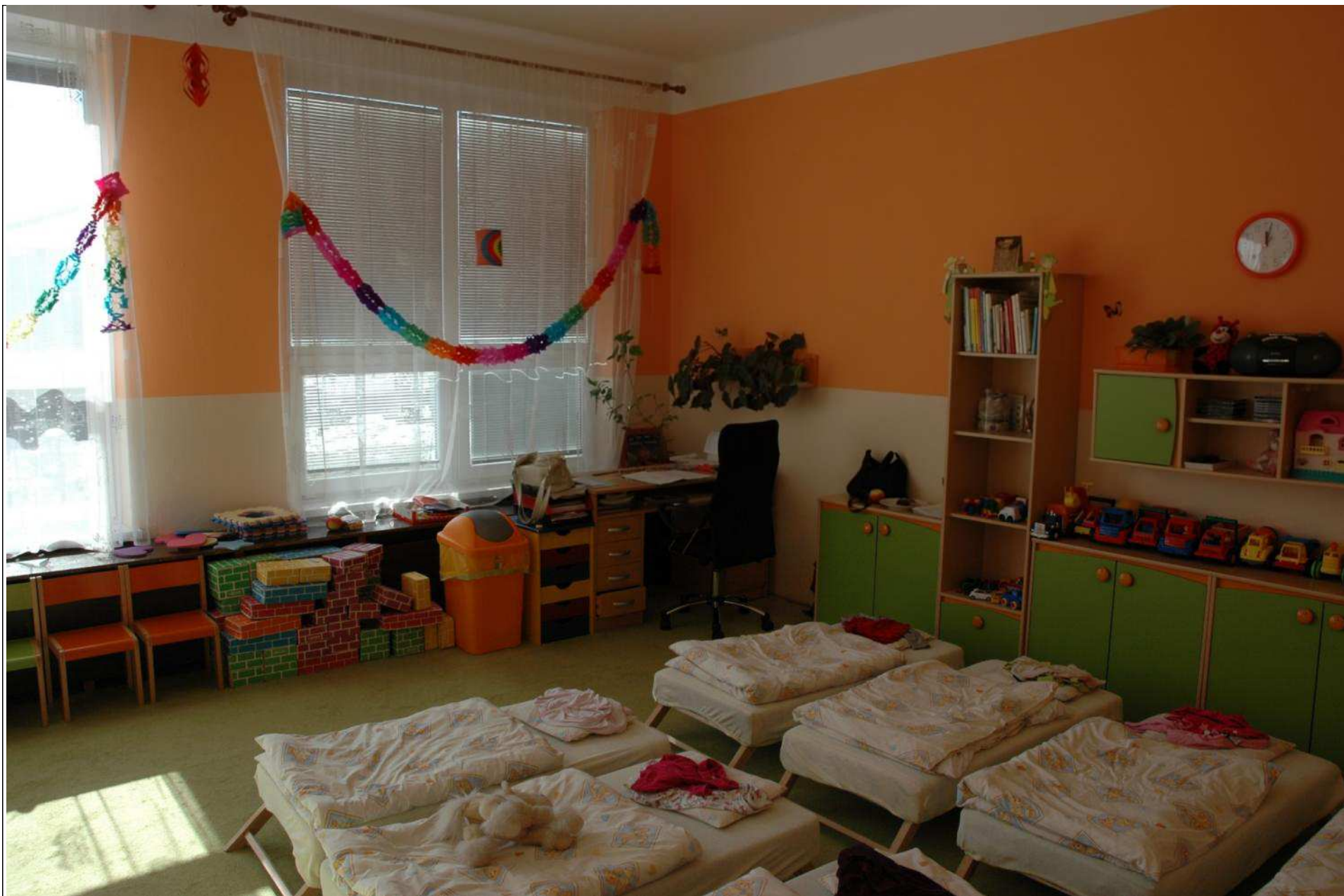


**Materská škola Dubová
Žilina, 25.5.2015**

Ing. Vladimír Šimkovic

Aktuálny stav MŠ Dubová







Prevádzka 2013-2014:

1 rok

Počet detí: 45

Personál: dospelých 5

Merná spotreba tepla na vykurovanie : $\approx 250 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$

Spotreba primárnej energie : $\approx 300 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$

Spotreba el. energie : 5.450 kWh – 2.800 Eur/rok

Spotreba plynu : 11.118 m³ – 118.459 kWh - 8.000 Eur/rok

Prevádzkové náklady na energie : cca 10.800 Eur/rok

Maľovanie : 5.000 Eur/rok

Prevádzkové náklady na budovu spolu : cca 15.800 Eur/rok



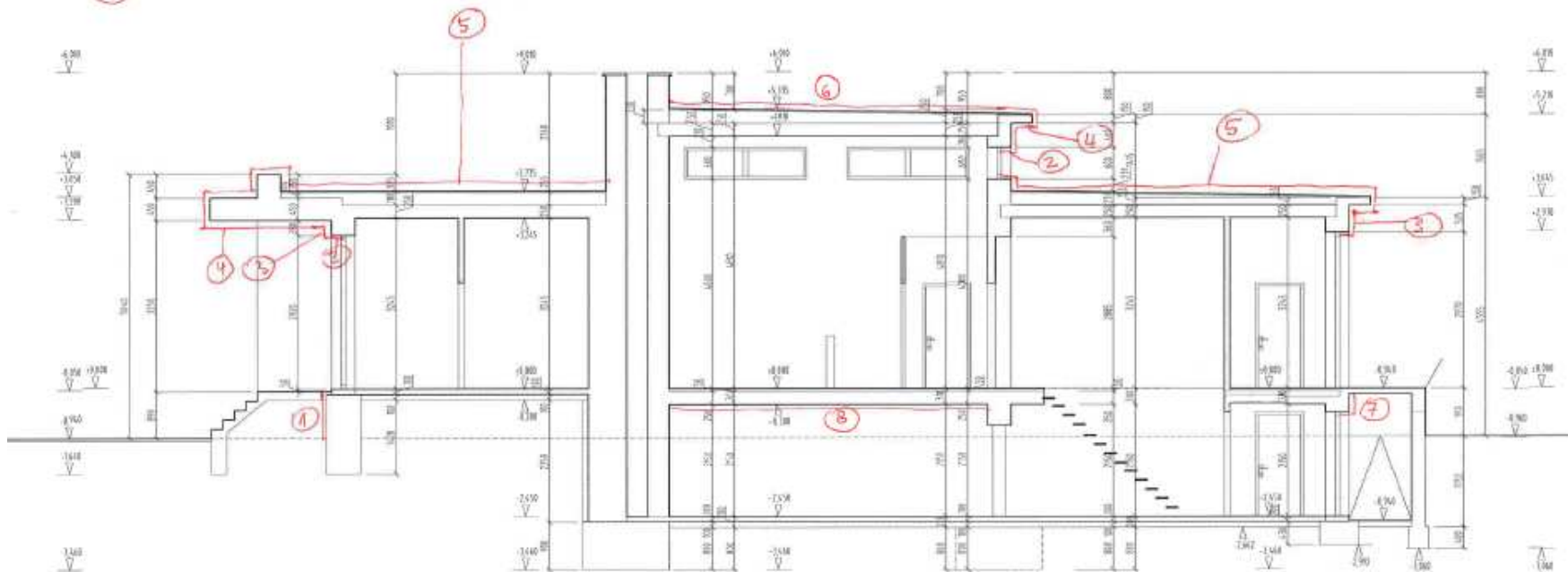
Dôvody rekonštrukcie :

- nadmerná spotreba energií, teda vysoké prevádzkové náklady
- nízka kvalita vnútorného prostredia
- tepelné mosty
- kondenzácia na vnútornom povrchu – pliesne
- kvalita vzduchu – úroveň CO₂
- teplotne nehomogénne prostredie
- letné prehrievanie

Pôdorys

Rez

- INTERLEUKINE HWIBWY
- 1 SOREL (ZÁHLAD)
 - 2 OSTENIE, NAOPRAZILÉ
 - 3 OBUDOVÁ STENA
 - 4 PODHLAD
 - 5 STUOP, STREZBA
 - 6 STREZBA, KUCHTNE



- ⑦ PIVMCA
- ⑧ STROP PIVMICE



Výmena okien v r. 2008

dvojité zasklenie $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

rámy $U_f = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

osadenie okien do budúcej roviny
tepelnej izolácie

otváracie vetracie časti kvôli letnému
prehrievaniu

tienenie vo vnútri zasklenia zhoršuje
komfort v lete i zime

vzduchotesnosť inštalácie
oplechovanie parapetu



- povrchová teplota
- vlhkosť vzduchu



Aké opatrenia sa robia na odstránenie tohto stavu?

každoročné maľovanie

Merná potreba tepla na vykurovanie :

Ukazovatele vo vzťahu k vykurovanej ploche				
Vykurovaná plocha:	506,9	m ²		
	Použitie:	Ročná metóda	Certifikát:	Splnené?
Merná potreba tepla na vykurovanie:	256	kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	nie
Výsledok skúšky vzduchovej priepustnosti:	4,0	h ⁻¹	0,6 h ⁻¹	nie
merna potreba primarnej energie (OPV, vykurovanie, chlad., pom. a dom. spotrebiče):	301	kWh/(m ² a)	120 kWh/(m ² a)	nie
Merná potreba primárnej energie (OPV, vykurovanie a pomocné a domáce spotrebiče):	301	kWh/(m ² a)		
Merná potreba primárnej energie Úspora elektriny pomocou solárnej energie:		kWh/(m ² a)		
Tepelná strata:	117	W/m ²		
Frekvencia prekročenia najvyššej teploty vzduchu:	0	%	nad 25 °C	
Merná potreba energie na chladenie :		kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	
Tepelná záťaž:	7	W/m ²		



Aký je správny postup obnovy budovy s cieľom dosiahnuť **TNB?**

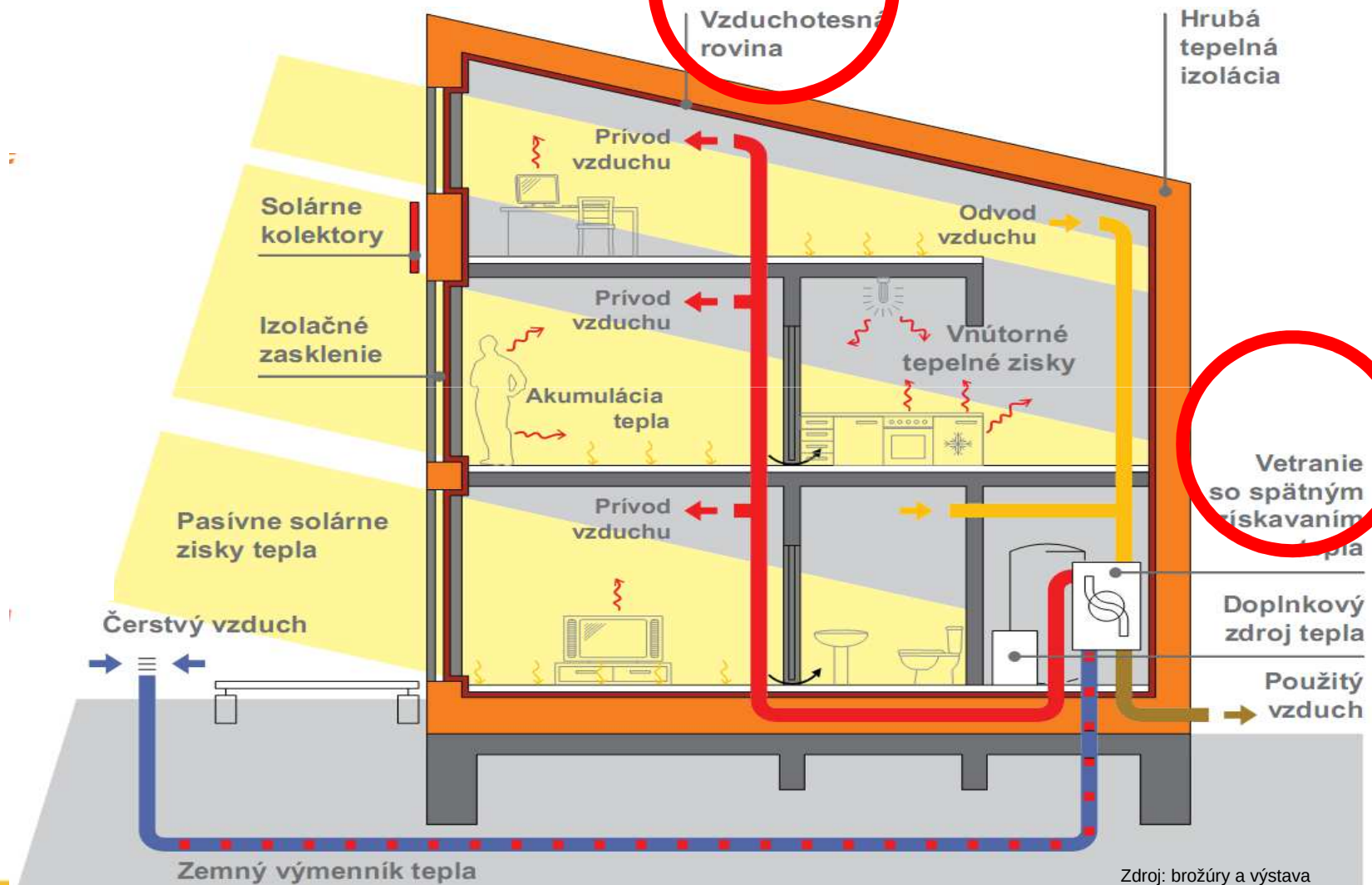


Nie sú známe príklady výstavby a ani prípravy budov s takmer nulovou potrebou energie, ktoré majú iný koncept ako energeticky pasívne domy.

Národný plán na zvyšovanie počtu budov s takmer nulovou potrebou energie

Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky

Energetický koncept



Zdroj: brožúry a výstava
IEPD



Návrh riešenia :

- **podrobný projekt so stanovenými parametrami a výpočtom energetickej náročnosti stavby :**
 - zlepšenie vlastností plášťa budovy U-hodnoty
 - okná s pozitívnym prínosom
 - koncepčné rozdelenie vykurovaných a nevykurovaných častí budovy
 - minimalizácia tepelných mostov
 - nútené vetranie so spätným získavaním tepla
 - vzduchotesnosť meraná BlowerDoor testom
 - letné tienenie
 - návod na použitie budovy
- **výber realizačnej firmy so zárukou dosiahnutia projektovaných parametrov**

Blower-Door test

meranie vzduchovej priepustnosti podľa STN EN 13 829

- účelom merania je stanoviť celkovú intenzitu výmeny vzduchu n_{50} a lokalizovať netesné miesta v energetickej obálke budovy
- meranie je možné použiť pre existujúce, nové a rekonštruované budovy
- Hodnoty n_{50} optimalizované pre budovy so zvlášť nízkou potrebou tepla sú:

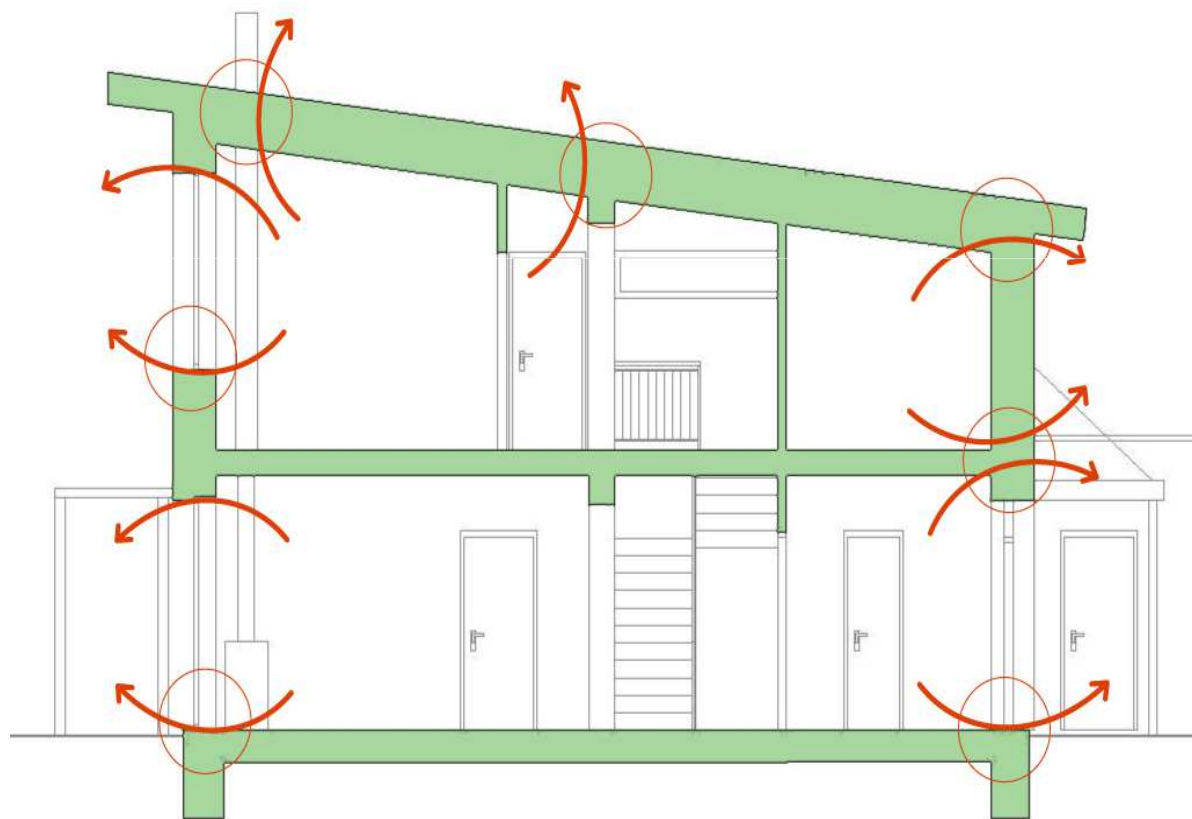
nízkoenergetické domy	$n_{50} \leq 1 \text{ /h}$
energeticky pasívne domy	$n_{50} \leq 0,6 \text{ /h}$

- výsledkom merania je presná lokalizácia chybných miest obalového plášťa
- Test kvality - BlowerDoor test
- Rozdiel tlakov 50 Pa (pri rýchlosti vetra cca 9m/s)
- Výmena vzduchu za 1 hodinu musí byť menej ako 60% vnútorného objemu vzduchu



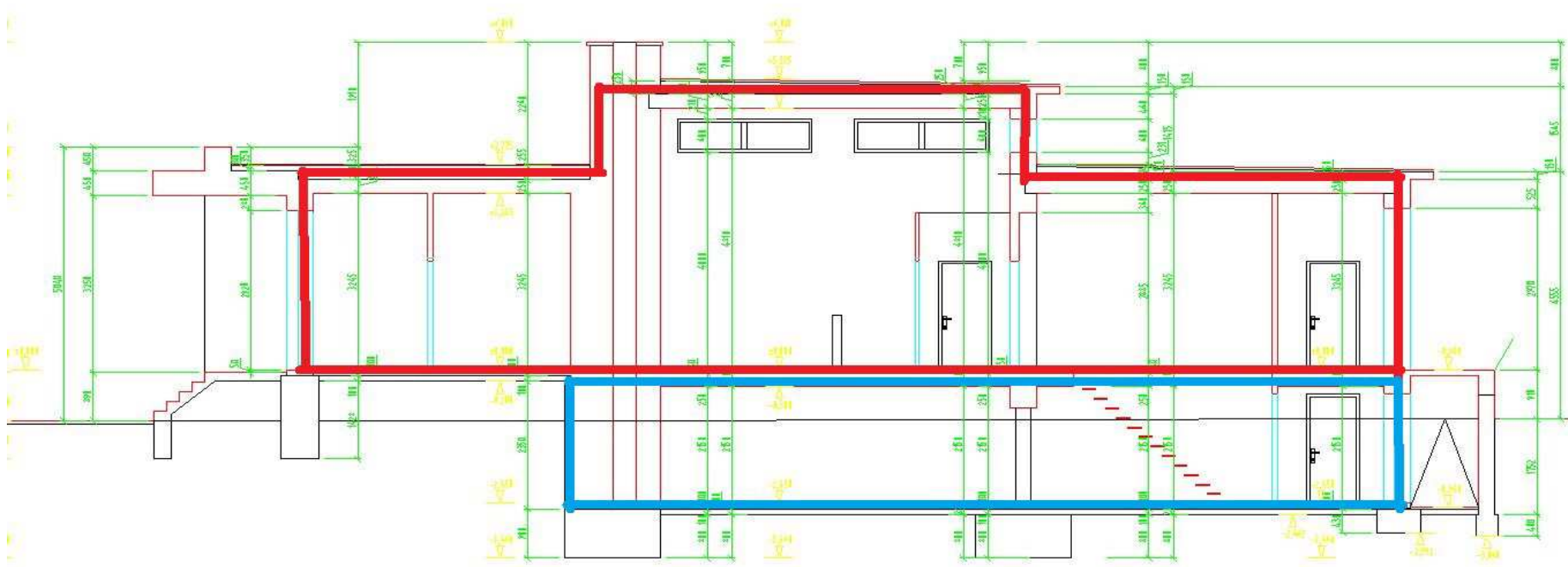
Spoje jednotlivých častí konštrukcie budovy sú najčastejšími miestami netesností (napr. okenné rámy, stropy, strechy a pod).

Tieto rizikové miesta treba identifikovať / predvídať a vyriešiť už v štádiu projektovej prípravy.



Vykurovaná časť

Nevykurovaná časť



Návrh skladieb energetickej obálky :

8 Obvodová stena návrh

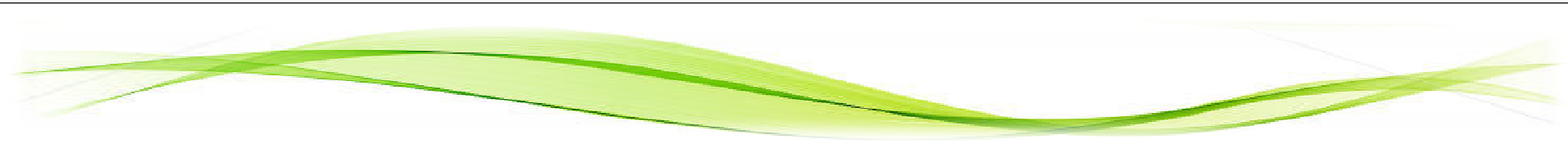
Konštrukcia č. Popis konštrukcie

Odpor pri prestupe tepla na strane konštrukcie [$\text{m}^2\text{K/W}$] vnútorné R_{si} : 0,13

vonkajšie R_{se} : 0,04

	Čiastková plocha 1	λ [$\text{W}/(\text{mK})$]	Čiastková plocha 2 (nepovinné)	λ [$\text{W}/(\text{mK})$]	Čiastková plocha 3 (nepovinné)	λ [$\text{W}/(\text{mK})$]	Celková šírka
							Hrúbka [mm]
1.	Vnútna omietka	0,800					5
2.	Murivo	0,590					430
3.	Greywall	0,032					160
4.	Vonkajšia omietka	0,800					10
5.							
6.							
7.							
8.							
			Podiel čiastkovej plochy 2		Podiel čiastkovej plochy 3		Spolu
							60,5 cm

U-hodnota: 0,169 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

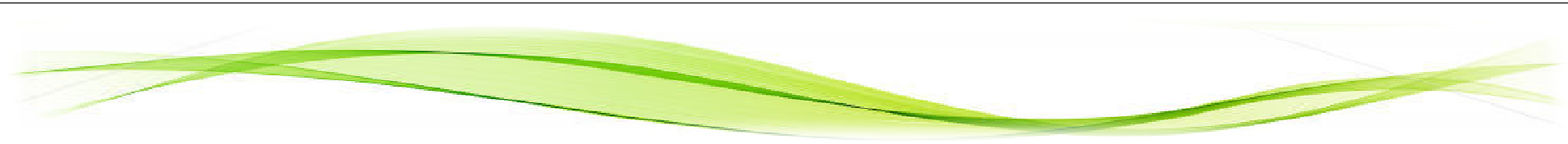


U - hodnoty obálky (W/m²K):

	pôvodne Wm ² /K	návrh Wm ² /K	zlepšenie x násobne
obvodová stena	1,082	0,169	6,4
podlaha na teréne	1,028	0,291	3,5
strop nad suterénom		0,336	-
strecha	1,117	0,120	9,3

Okná pôsobia ako vykurovací systém !

Orientácia plochy okna	Straty prechodom	Tepelné zisky zo slnečného žiarenia
maximum:	kWh/a	kWh/a
Sever	1263	737
Východ	1079	1261
Juh	2610	7221
Západ	978	1182
Horizontálny	0	0
	5929	10401



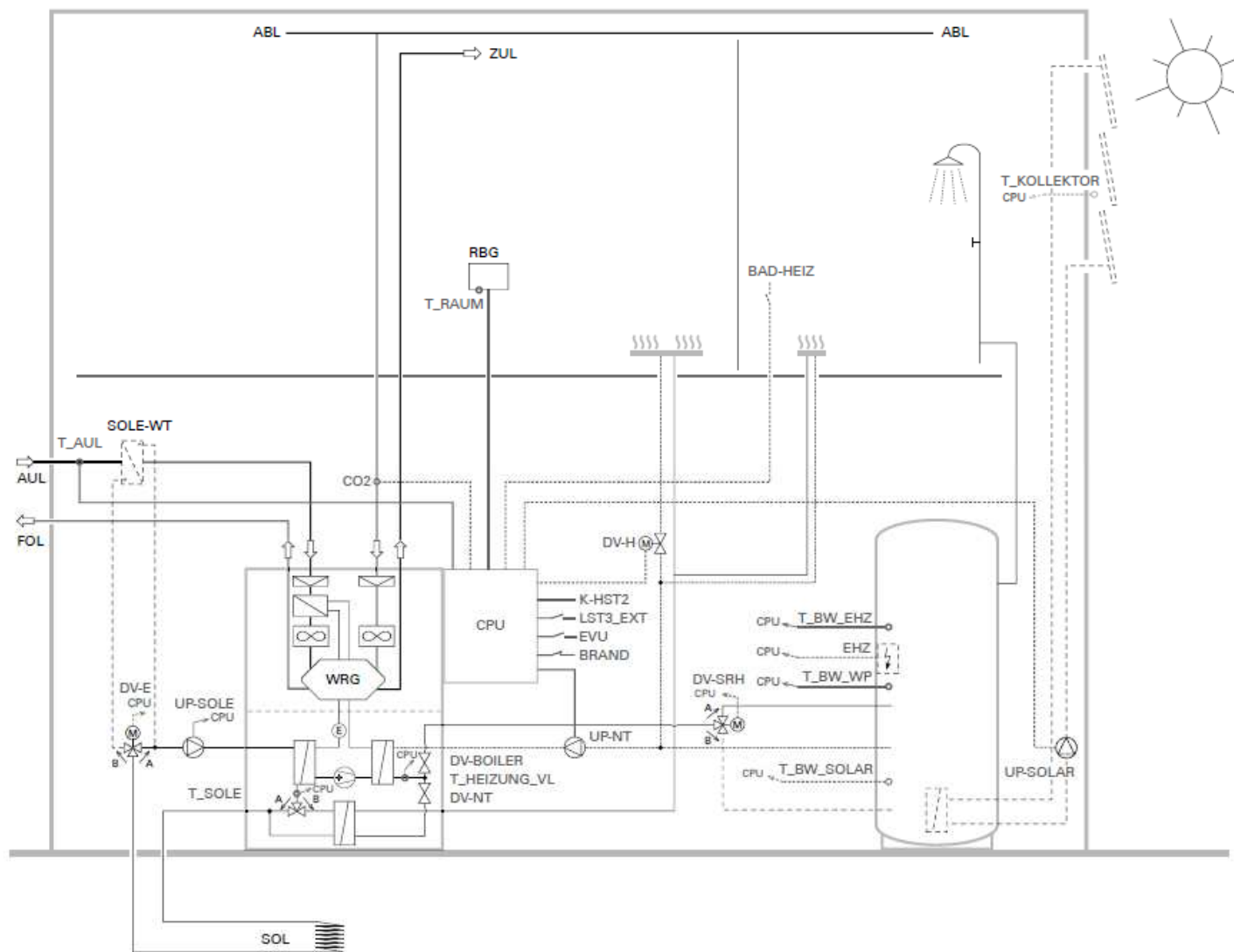
Zníženie tepelnej straty budovy :

pôvodne

59,4 kW

návrh

→ 9,5 kW





INŠTITÚT PRE
ENERGETICKY
PASÍVNE DOMY



concept.sk *energy*
CONCEPT s.r.o.



Čo je možné získať obnovou budovy do štandardu **TNB?**



zníženie prevádzkových nákladov
zvýšenie kvality vnútorného prostredia
atď.



Merná potreba na vykurovanie : 23 kWh/m²rok

Ukazovatele vo vzťahu k vykurovanej ploche

Vykurovaná plocha:

506,9 m²

Použitie:

Ročná metóda

Certifikát:

Splnené?

Merná potreba tepla na vykurovanie:

23 kWh/(m²a)

15 kWh/(m²a)

nie

Výsledok skúšky vzduchovej priepustnosti:

0,6 h⁻¹

0,6 h⁻¹

ano

merná potreba primárnej energie

(OPV, vykurovanie, chlad., pom. a dom.

spotrebiče):

105 kWh/(m²a)

120 kWh/(m²a)

ano

Merná potreba primárnej energie

(OPV, vykurovanie a pomocné a domáce spotrebiče):

82 kWh/(m²a)

Merná potreba primárnej energie

Úspora elektriny pomocou solárnej energie:

kWh/(m²a)

Tepelná strata:

19 W/m²

Frekvencia prekročenia najvyššej teploty vzduchu:

%

nad 25 °C

Merná potreba energie na chladenie :

29 kWh/(m²a)

15 kWh/(m²a)

nie

Tepelná záťaž:

17 W/m²



Technicky možné riešenie !



Zelené Atrium Trnava

Cesta k pasívnemu štandardu

Vladimír Šimkovic

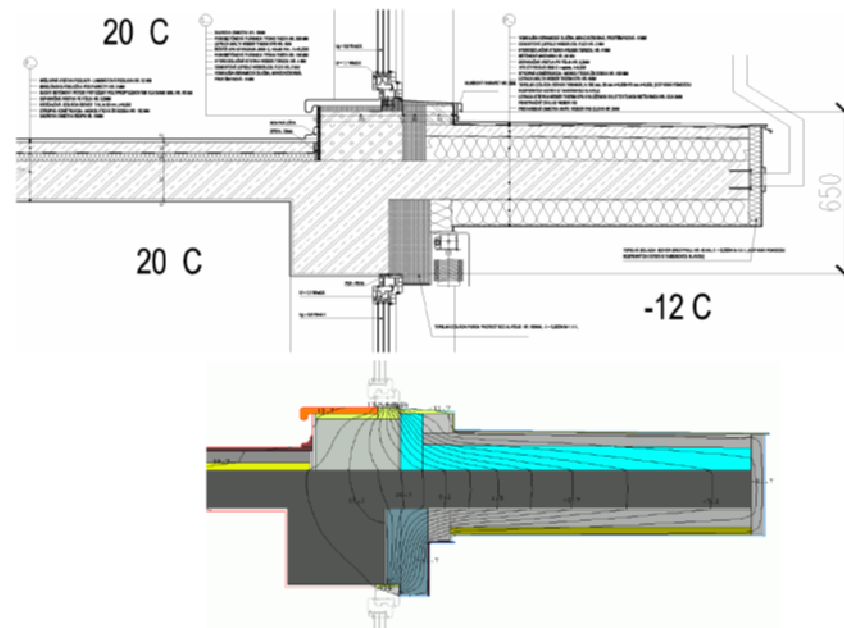
člen Inštitútu pre energeticky pasívne domy, Bratislava

- Saint-Gobain, div. ISOVER
- Inštitút pre Energeticky Pasívne Domy
- Energy Concept, s.r.o.



Názov detailu: DETAIL-D5: PREVEDENIE BALKÓNA

21.2.2014



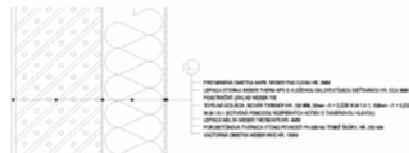
Interpretácia 1:

Pre výpočet tepelných strát je možné použiť priamo hodnotu $U = 0,497 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ pre plochu šírky 650mm medzi oknami.

Interpretácia 2:

Pri výpočte tepelných strát s použitím hodnôt typickej obvodovej steny pre plochu šírky 650mm je nutné použiť lineárny stratový súčiniteľ:

Typická obvodová stena



Tepelná priepustnosť podľa simulácie 2D:	$L_{2D} = 0,3232 \text{ Wm}^2\text{K}^{-1}$
Dĺžka konštrukcie A	$l = 0,650 \text{ m}$
Dĺžka konštrukcie B	$l = 0 \text{ m}$
U-hodnota prilehajúcej konštrukcie A	$U = 0,1284 \text{ Wm}^2\text{K}^{-1}$
U-hodnota prilehajúcej konštrukcie B	$U = 0,000 \text{ Wm}^2\text{K}^{-1}$
Lineárny stratový súčiniteľ	$\Psi = 0,2398 \text{ Wm}^2\text{K}^{-1}$

Hodnotenie pasívneho domu

A



Objekt:	Zelené Atrium A		
Miesto a klima:	Trnava	SK - Piešťany	
Ulica:	ul.Štefana Moyzesa 2/B		
PSČ/Mesto:	917 01 Trnava		
Štát:	Slovakia		
Typ objektu:	BD		
Stavebník:	SMF Marko GREENDWELL, s.r.o.		
Ulica:	Bratislavská 4		
PSČ/Mesto:	917 02 Trnava		
Architekt:	Miroslav Marko, Ing.arch.,M.Arch.		
Ulica:	Greendwell arch.		
PSČ/Mesto:			
Technické zariadenie budovy:	ESM Yramer, s.r.o.		
Ulica:	skladová 2		
PSČ/Mesto:	917 01 Trnava		
Rok výstavby:	2013		
Počet bytových jednotiek:	28	Vnútorná teplota:	20,0 °C
Obostavaný objem V _e :	5985,6 m ³	Vnútorná zdroja tepla:	2,1 W/m ²
Počet osôb:	60,0		

Ukazovatele vo vzťahu k vykurovanej ploche			
Vykurovaná plocha:	2029,0 m ²		
Použitie:	Mesačná	Certifikát:	Splnené?
Merná potreba tepla na vykurovanie:	14,9 kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	ano
Výsledok skúšky vzduchovej priepustnosti:	0,6 h ⁻¹	0,6 h ⁻¹	ano
Merná potreba primárnej energie (OPV, vykurovanie, chlad., pom. a dom. spotrebiče):	85 kWh/(m ² a)	120 kWh/(m ² a)	ano
Merná potreba primárnej energie (OPV, vykurovanie a pomocné a domáce spotrebiče):	45 kWh/(m ² a)		
Merná potreba primárnej energie Úspora elektriny pomocou solárnej energie:	kWh/(m ² a)		
Teplná strata:	13 W/m ²		
Frekvencia prekročenia najvyššej teploty vzduchu:	3 %	nad 25 °C	
Merná potreba energie na chladenie:	kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	
Teplná zariadenia:	8 W/m ²		

Hodnotenie pasívneho domu

B



Objekt:	Zelené Atrium B		
Miesto a klima:	Trnava	SK - Piešťany	
Ulica:	ul.Štefana Moyzesa 2/B		
PSČ/Mesto:	917 01 Trnava		
Štát:	Slovakia		
Typ objektu:	BD		
Staviteľ:	SMF Marko GREENDWELL, s.r.o.		
Ulica:	Bratislavská 4		
PSČ/Mesto:	917 02 Trnava		
Architekt:	Miroslav Marko, Ing.arch., M.Arch.		
Ulica:	Greendwell arch.		
PSČ/Mesto:			
Technické zariadenie budovy:	ESM Yzamer, s.r.o.		
Ulica:	Skladová 2		
PSČ/Mesto:	917 01 Trnava		
Rok výstavby:	2013		
Počet bytových jednotiek:	18	Vnútorná teplota:	20,0 °C
Obostavaný objem V _e :	5976,6 m ³	Vnútorné zdroje tepla:	2,1 W/m ²
Počet osôb:	51.0		

Ukazovatele vo vzťahu k vykurovanej ploche				
Vykurovaná plocha:	1659,8	m ²		
Použitie:	Ročná metóda	Certifikát:	Splnené?	
Merná potreba tepla na vykurovanie:	25,2	kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	nie
Výsledok skúšky vzduchovej priepustnosti:	0,6	h ⁻¹	0,6 h ⁻¹	ano
Merná potreba primárnej energie (OPV, vykurovanie, chlad., pom. a dom. spotrebiče):	80	kWh/(m ² a)	120 kWh/(m ² a)	ano
Merná potreba primárnej energie (OPV, vykurovanie a pomocné a domáce spotrebiče):	49	kWh/(m ² a)		
Merná potreba primárnej energie Úspora elektriny pomocou solárnej energie:		kWh/(m ² a)		
Teplotná strata:	16	W/m ²		
Frekvencia prekročenia najvyššej teploty vzduchu:	48	%	nad 25 °C	
Merná potreba energie na chladenie:		kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	
Teplotná záťaž:	13	W/m ²		



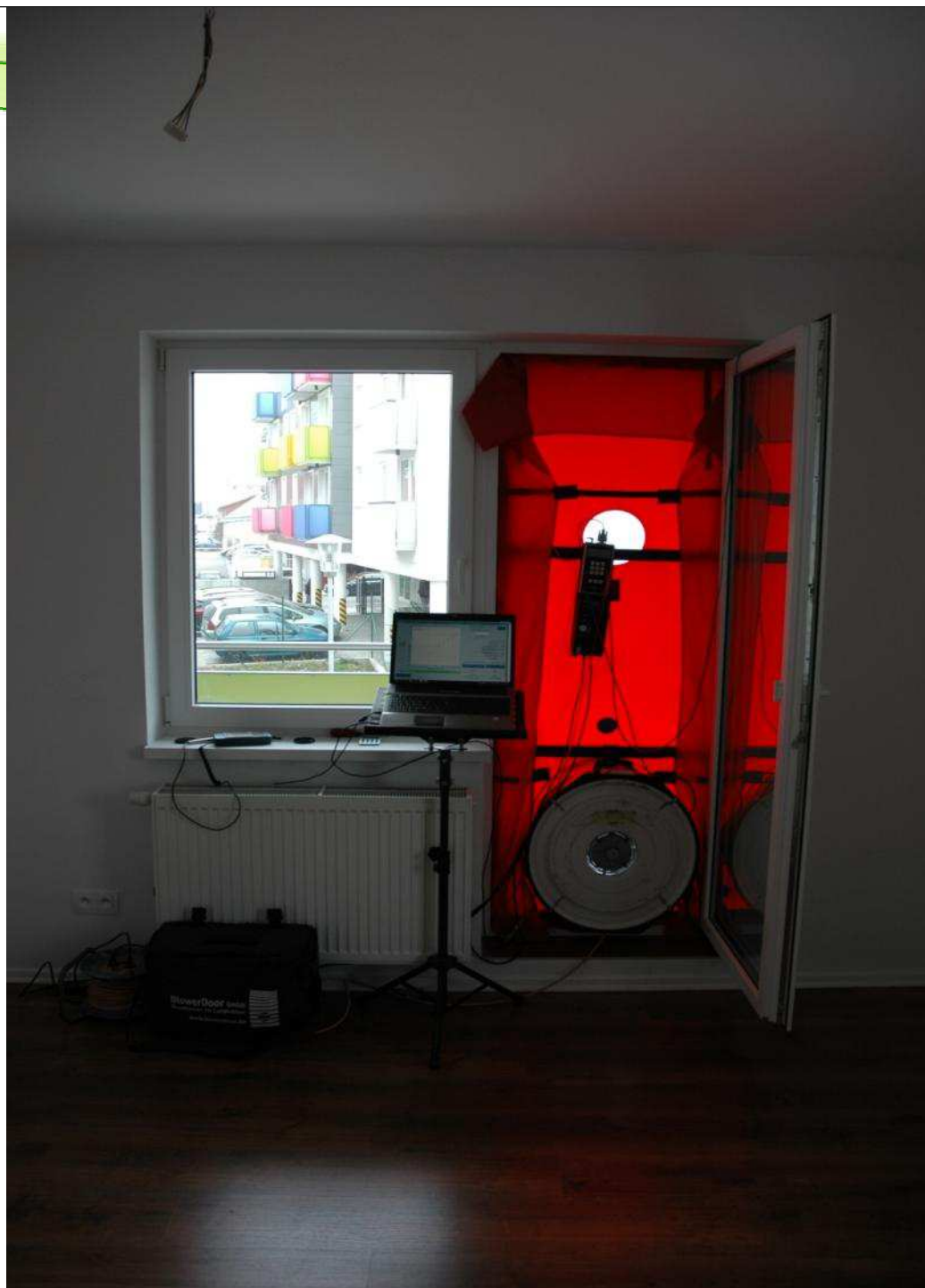




INŠTITÚT PRE
ENERGETICKY
PASÍVNE DOMY



energyconcept.sk **energy**
CONCEPT s.r.o.



Ďakujem za pozornosť !
Ing. Vladimír Šimkovic



www.energyconcept.sk
www.iepd.sk