



AKO SOM SI NAVRHOVAL OBVODOVÚ STENU RODINNÉHO DOMU

Ing. Petr Keller

YTONG®

silka®

multiopor®

Energia v súvislostiach

do r. 1750 – väčšina ľudí pracovala v poľnohospodárstve
zdroj energie – drevo, ľudská či zvieracia sila

2. pol.18. st. – Priemyselná revolúcia

zdroj energie – drevo (ktoré sa rýchlo minulo)

– uhlie hnedé (povrchové bane, čo sa rýchlo vyťažilo)

– uhlie čierne – hĺbkové bane

Dostatok energie podmieňuje aj výrobu železa, čo podmieňuje rozvoj priemyslu, dopravy apod.

1830-1850 – železničná mánia (pohon – kone, para), železničná doprava je cca 5x energeticky viac úsporná oproti cestnej doprave

2. pol. 19. st. – pálená tehla

zač. 20. st. – železobetón

Človek a jeho energetické výkony



60 W – chôdza

100 W – výkon bez zadýchania sa (bežný zdravý 80kg človek)

230 W – špičkový výkon , netrénovaná 80kg osoba

400 W – špičkový výkon, špičkový 80kg amatér

500 W – špičkový profi športovec

špičkový profi cyklista (záťaž do 10 sekúnd)

 cieľový špurt po 5 hodinách v sedle – 1 700 W

 cieľový špurt bez predchádzajúcej záťaže – 2 000 W

 (koňská sila – 735 W)

Presun 10 km :

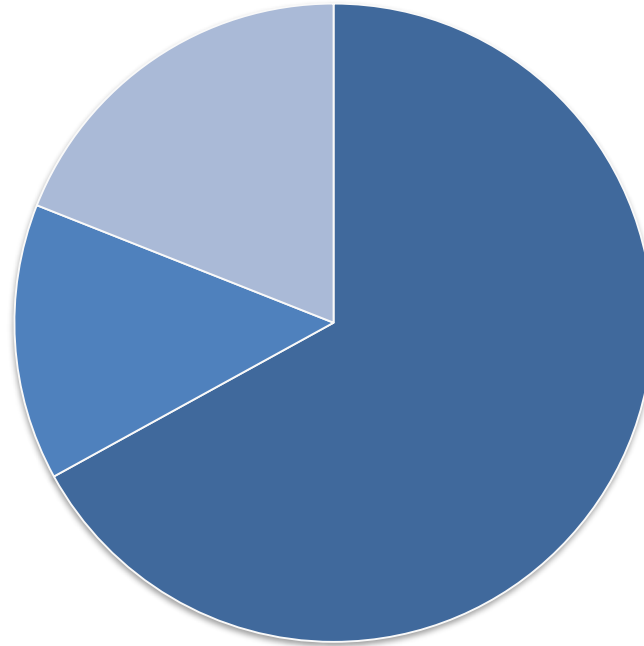
 peši – 0,15 kWh

 bicykel – 0,10 kWh

 auto - 7,5 kWh

Podiel PR v EÚ

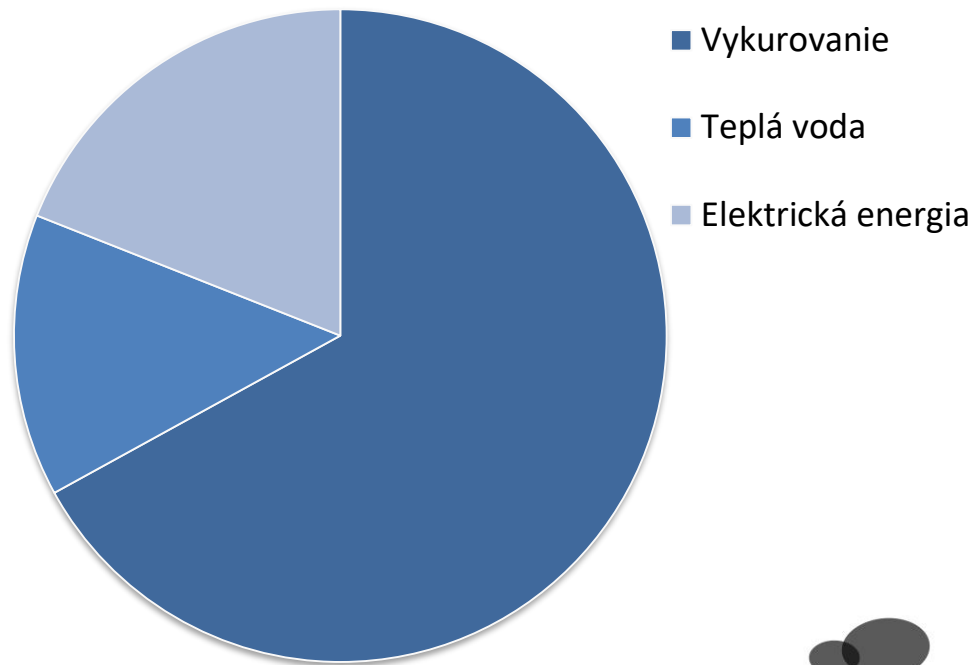
Budovy	40 %
Doprava	33 %
Priemysel	27 %



- Vykurovanie
- Teplá voda
- Elektrická energia

Podiel miest spotreby dodanej energie v budove, EÚ

Vykurovanie	67 %
Teplá voda	14 %
Elektrická energia	19 %



Niektoré pojmy

- Primárna energia
- Celoživotný cyklus budovy
- Zabudovaná (viazaná) energia
- Energetický pas
- Integrované projektovanie

Energia v rodinných domoch



Dodaná energia

Vykurovanie	40%
Teplá voda	30%
Elektrina	30%

Primárna energia

plyn	elektrický dom	drevo
31%	40%	5,5%
23%	30%	4,5%
46%	30%	90%

Rozdelenie budov (podľa PHI)



do 5	kWh/m ² .rok	Nulové domy
do 15	kWh/m ² .rok	Pasívne domy (PD)
15 – 50	kWh/m ² .rok	Nízkoenergetické domy (NED)
70 - 80	kWh/m ² .rok	Bežná výstavba – dnes
110-140	kWh/m ² .rok	Bežná výstavba 70.-80. roky 20. st.

Bežný dnešný slušný bungalov (s VZT) – 25-30 kWh/m².rok

Porovnanie zmien MPT (Mernej Potreby Tepla)



Posudzovaný rodinný dom

- prízemný nepodpivničený bungalov
- pôdorysné rozmery 13,80 x 12,50 m, 20 °C
- zastavaná plocha 172,5 m², vykurovaná plocha 139,3 m²
- okno $U_w = 0,85 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
(celkom otvory 27,6 m², čo je 14,3 % z obvodovej steny)
- MPT posudzovaného bungalovu – 23,5 kWh/m².rok
- BDT, $n = 1,0$ (1/hod.)
- faktor tvaru 0,85

Skladby posudzovaného bungalovu



Obvodová stena: Ytong P2-400 hr. 200 mm + EPS grafit 200 mm

Podlaha: penové sklo hr. 400 mm + žb hr. 250 mm

Strop 1. NP: SDK, podhl'ad-vzduch, OSB, parozábrana, vata hr. 400 mm

Okno: trojsklo

Vplyvy na MPT (kWh/m².rok), časť 1



Vplyv	MPT
Zhoršenie tepelnej vodivosti sivého polystyrénu o 1 stotinu	+ 0,25
Zníženie hr. TI z 200mm na 150 mm	+ 2,9
Zníženie hr. TI z 200mm na 100 mm	+ 7,9
Osadenie strešného okna 0,78 x 1,40 m	+ 1,1
Žb konzola balkóna dl. 4 m, bez TI, bez prerušenia TM	+ 0,9
Žb konzola balkóna dl. 4 m, obalená TI, bez prerušenia TM	+ 0,5
Žb konzola balkóna dl. 4 m, bez TI, prerušenie TM termokošom	+ 0,4

Vplyvy na MPT (kWh/m².rok), časť 2



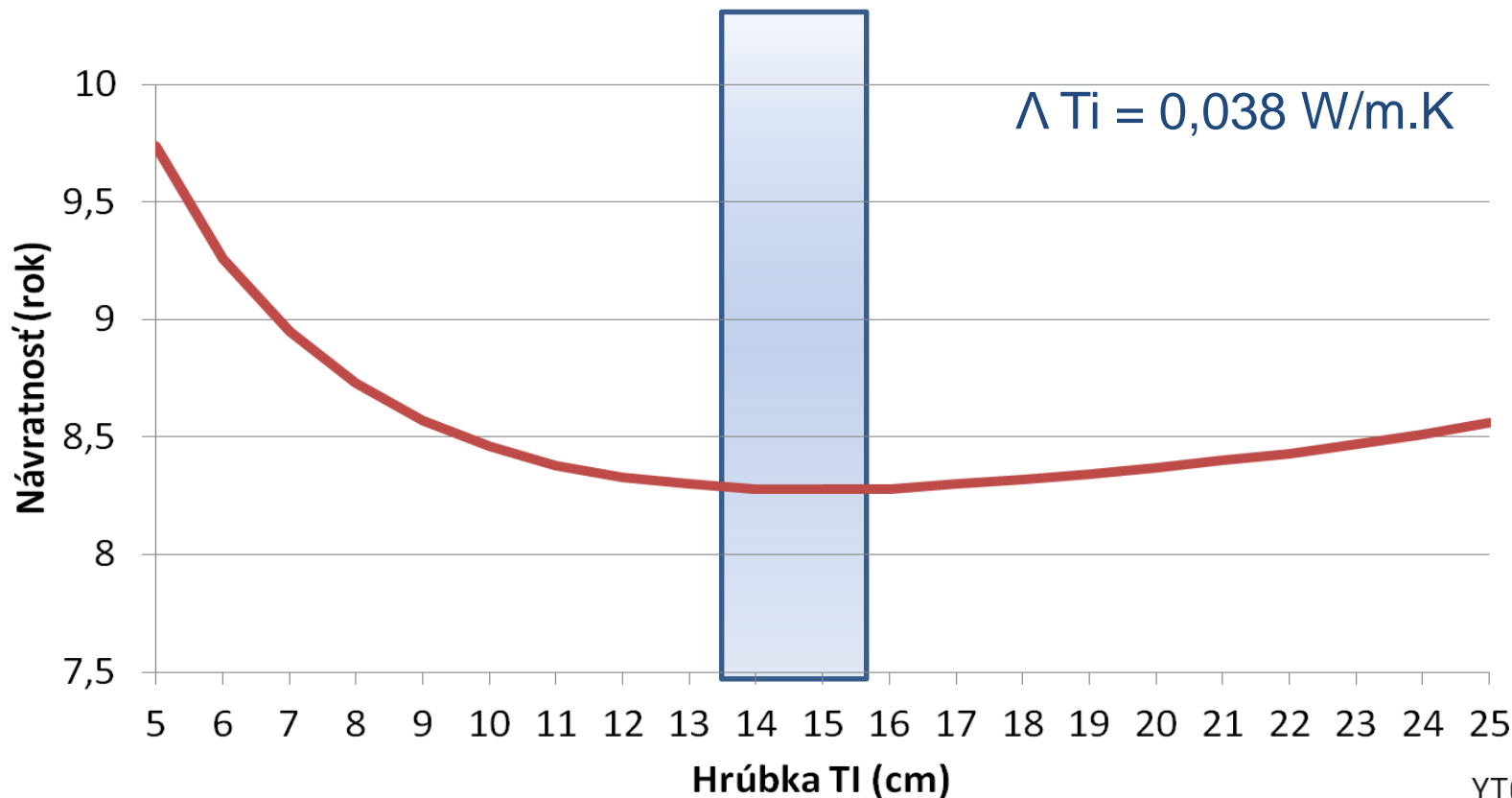
Vplyv	MPT
Vložené nové okno 1,5 x 1,5, trojsklo, sever	+ 0,6
Vložené nové okno 1,5 x 1,5, trojsklo, juh	- 0,3
Otočenie domu o 180°	+ 4,5
Odstránenie nepriesvitnej strechy terasy dl. 4,7 x š. 2,2	- 3,4
Bodový TM (žb veniec z a do teplej zóny)	+ 0,3
Prekurovanie interiéru na 24 °C	+ 13,0

Vplyvy na MPT (kWh/m².rok), časť 3

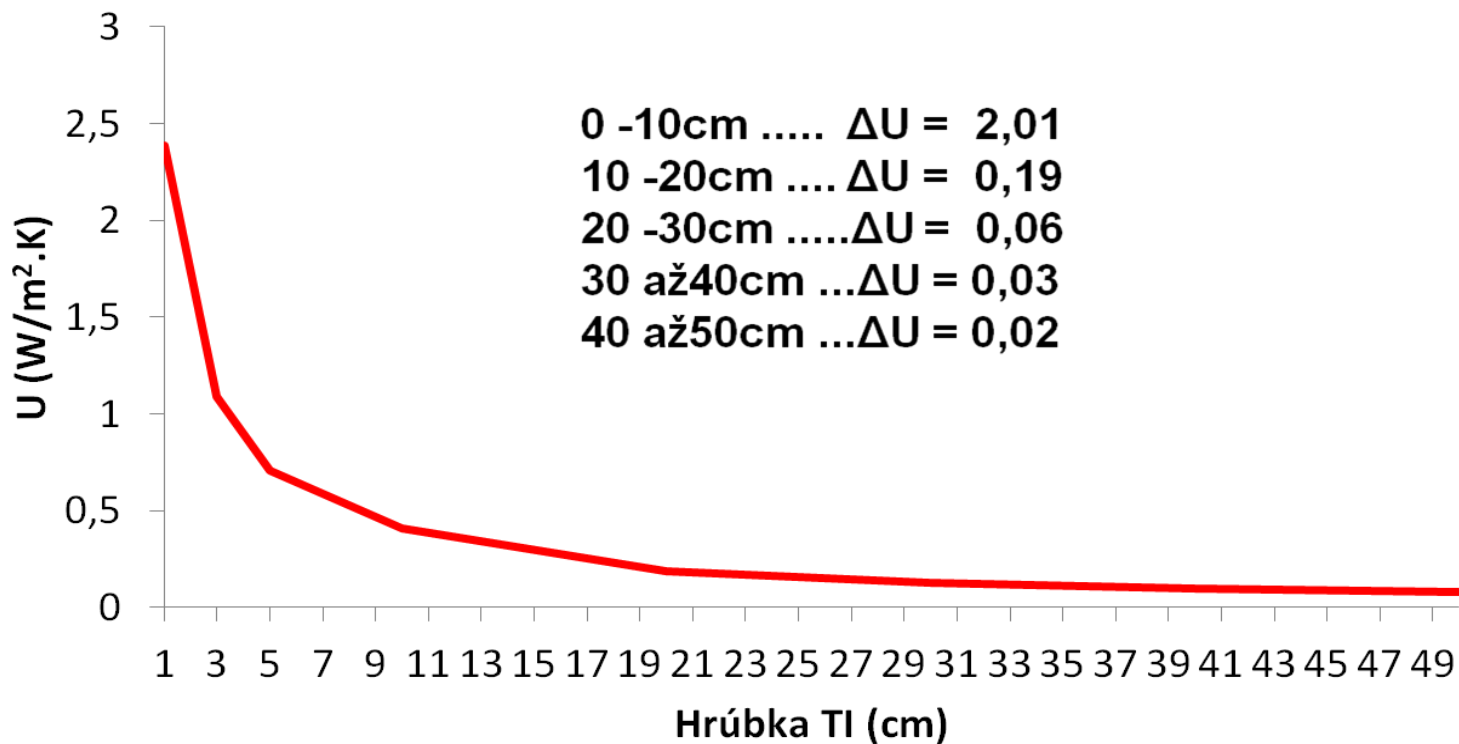


Vplyv	MPT
Infiltrácia, BDT n = 0,6	- 2,2
Infiltrácia, BDT n = 1,0	0,0
Infiltrácia, BDT n = 2,0	+ 5,5
Cesta autom denne 20 km do a z práce (200x za rok)	+ 41,7
Cesta autom Bratislava – Milano a späť (2x 1 000km)	+ 10,4
Cesta lietadlom pre dve osoby – zhruba ako auto	

Závislosť návratnosti na hrúbke TI



Závislost' U hodnoty na hrúbke TI



Neopomenuteľné súvislosti hneď v úvode projektovania



Dispozícia

Orientácia na svetové strany, vplyv okolia

Kompaktnosť

Výplne otvorov, zasklenie

Neprievzdušnosť obálky

Obálka – tepelno-technické riešenie - podlaha, obvodové steny, strecha

Tepelné mosty

Tepelná stabilita (letná, zimná)

Tepelná pohoda

Denné osvetlenie

Akustika

TZB - Vykurovanie / chladenie Teplá voda Vetranie Varenie



Kľúčové slová



- **Riešenie v súvislostiach**
- **Komplexnosť**
- **Primeranosť**
- **Vyváženosť**
- **Jednoduchosť**
- **SEE koncept (S**tavebno **E**nergeticko **E**konomický koncept)

Číslo o obvodovej stene



Obvodovou stenou (nášho bungalovu) „pretečie“ za vykurovacie obdobie (Nitra) obvodovými stenami 1 300 kWh (tep. straty)

1 300 kWh je :

- **11 %** z pokrytia tepelných strát za rok (bez vzt)
- **16 %** z pokrytia tepelných strát za rok (so vzt)
- **9,5 %** z celk. celoročnej energetickej potreby domu (bez vzt)
- **13 %** z celk. celoročnej energetickej potreby domu (so vzt)
- **104 litrov benzínu**, čo je cca 1 700 km jazdy autom

Ak sa vykuruje dom plynom (0,06 Euro/kWh) ... 78 Euro/rok

Ak sa vykuruje dom elektrinou (0,15 Euro/kWh)... 195 Euro/rok

Prečo sa zvykne realizovať veľmi vysoký tepelný odpor obvodových stien?

- a) Hygiena (vlhkosť, plesne)?
- b) Zaistenie tepelnej pohody?
(obmedzenie negatívneho sáľania chladných povrchov)
- c) Úspora energie z dôvodov šetrenia peňazí?
- d) Úspora energie na vykurovanie vo vzťahu k našej planéte?
- e) Iné?

Obvodová stena - odpovede



- a) Dôležité je riešenie detailu, zbytočne vysoké R steny nie je podmienkou.
- b) Zbytočne vysoké R obvodovej steny nie je podmienkou.
- c) Zbytočne vysoké R obvodovej steny nie je dobrý obchod (pre majiteľa RD), je to nevýhodná investícia.
- d) Hlavné oblasti našej spotreby energie sú jedlo, doprava a bývanie. Sústreďme sa najmä na to, čo je podstatné a zadarmo – na zmenu našich návykov. Tam je efektivita šetrenia energiami najvyššia.

Ako som si vyberal obvodovú stenu pre svoj
rodinný dom



Murovaná stavba alebo drevostavba?

Murovaná stavba - tehla pálená

- pórobetón

- stavebnice

- iné (hlina, slama, ...)

Tehla alebo pórobetón?



Moja predstava o materiále murovanej obvodovej steny



- **Konštantná a nízka tepelná vodivosť materiálu vo všetkých smeroch**
- **Nízka vzduchonepriepustnosť obvodovej steny**
- **Jednoduchá a lacná realizácia (bez zateplenia)**
- **Jednoduché, lacné a spoľahlivé kotvenie do steny**
- **Prírodný materiál (v čo najvyššej miere)**
- **Nízka viazaná energia**
- **Tepelný odpor steny R okolo hodnoty 5,0 m².K/W**
- **Možnosť jednoduchej recyklácie**





ĎAKUJEM ZA POZORNOST.

Ing. Petr Keller

www.energiaservis.sk