



Možnosti zosúladenia progresívnych systémov nízko-teplotného vykurovania a netradičných zdrojov energií – prípadová štúdia Košice



doc. Ing. Zuzana VRANAYOVÁ, PhD.

Ing. František VRANAY, PhD.

Ing. Anna Sedláková, PhD.

Ústav budov a prostredia

Stavebná fakulta

TU v Košiciach

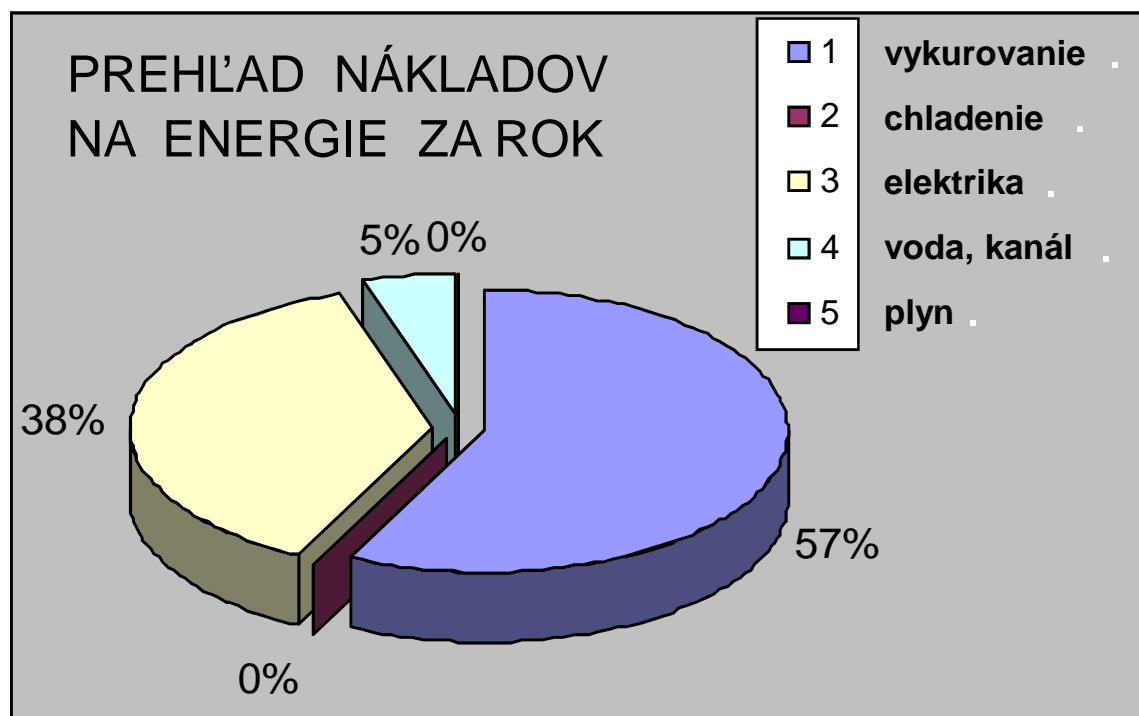


PREDPOKLADY PRE VYTVORENIE A PREVÁDZKU INTELIGENTNÝCH BUDOV

CHARAKTER BUDOVY

- Budova nízkoenergetická
 - Technológia IB si vyžaduje kvalitný riadiaci systém s programom s vysokými investičnými nákladmi.
 - Bolo by obtiažne a zbytočné túto technológiu preniesť do bežne sa vyskytujúcich budov.

POHLÁD NA PREVÁDZKU REÁLNEJ ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY

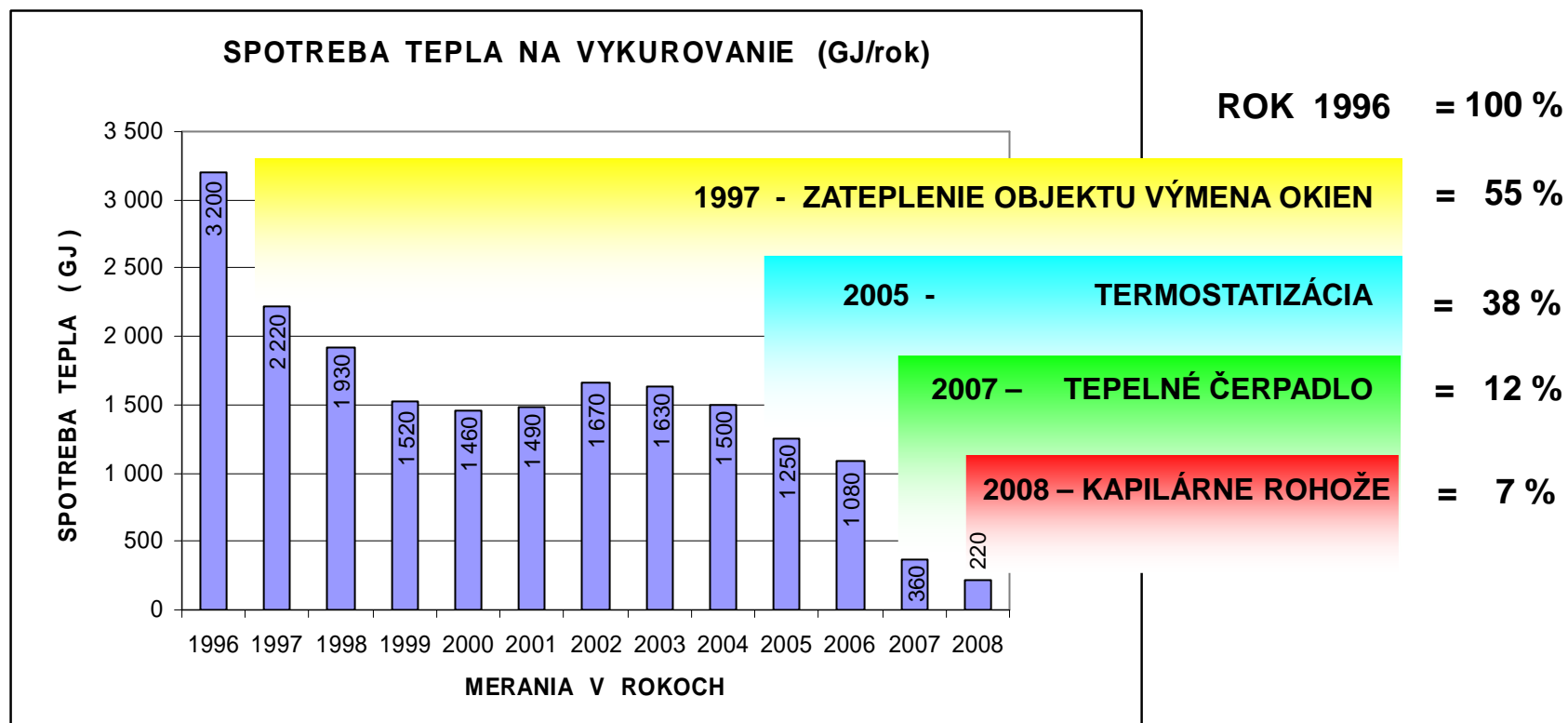


Prehľad nákladov za energie na prevádzku administratívnej budovy za rok vyjadrené percentuálne = **rezervy úspor v prevádzke**



PRIEBEH SPOTRIEB TEPLA NA VYKUROVANIE POČAS ROKOV 1996 - 2007

VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA
V SYSTÉMOCH ZÁSOBOVANIA TEPLOM





UKÁŽKY ZO ZREALIZOVANÉHO LABORATÓRIA

VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA
V SYSTÉMOCH ZÁSOBOVANIA TEPLOM



STROJOVŇA S TEPELNÝM ČERPADLOM

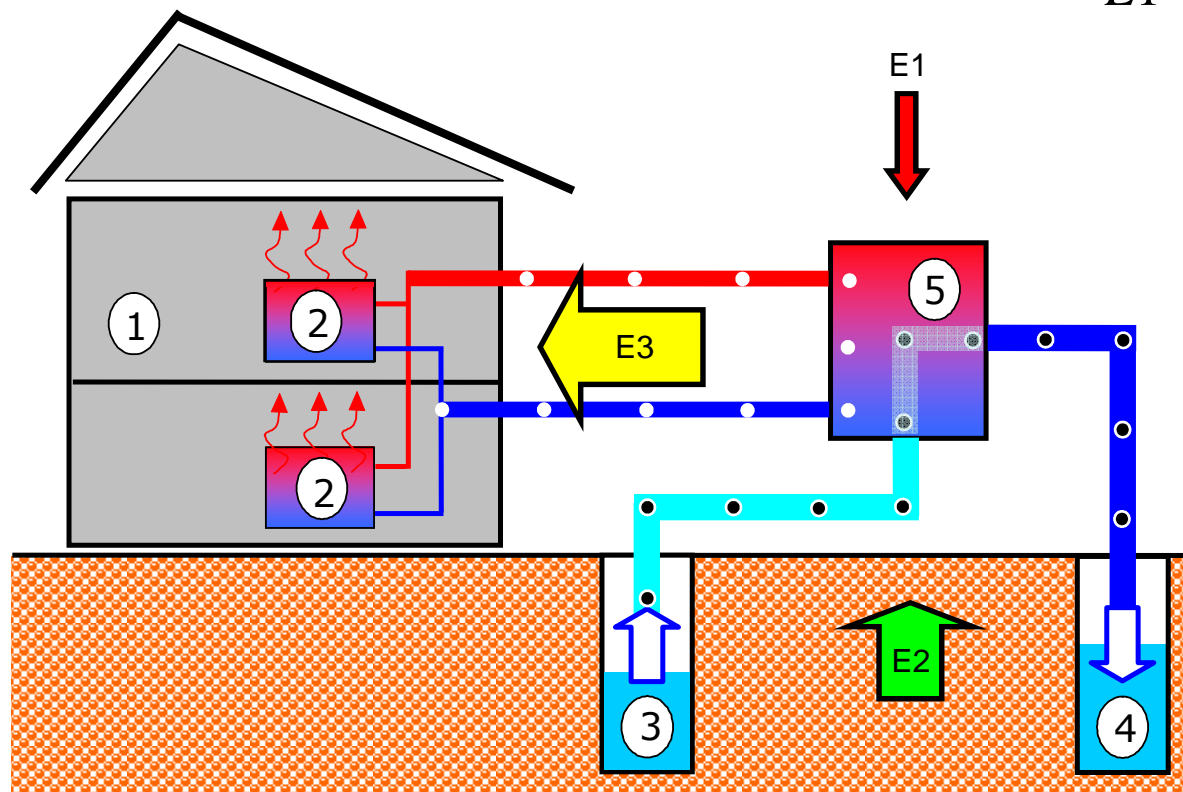


Vykurovanie : RADIÁTORMI

Teplotný spád 60 / 50 °C

$$E3 = E2 + E1$$

$$COP = \frac{E3}{E1} = \text{cca } 3,0 \quad !!!$$



LEGENDA :

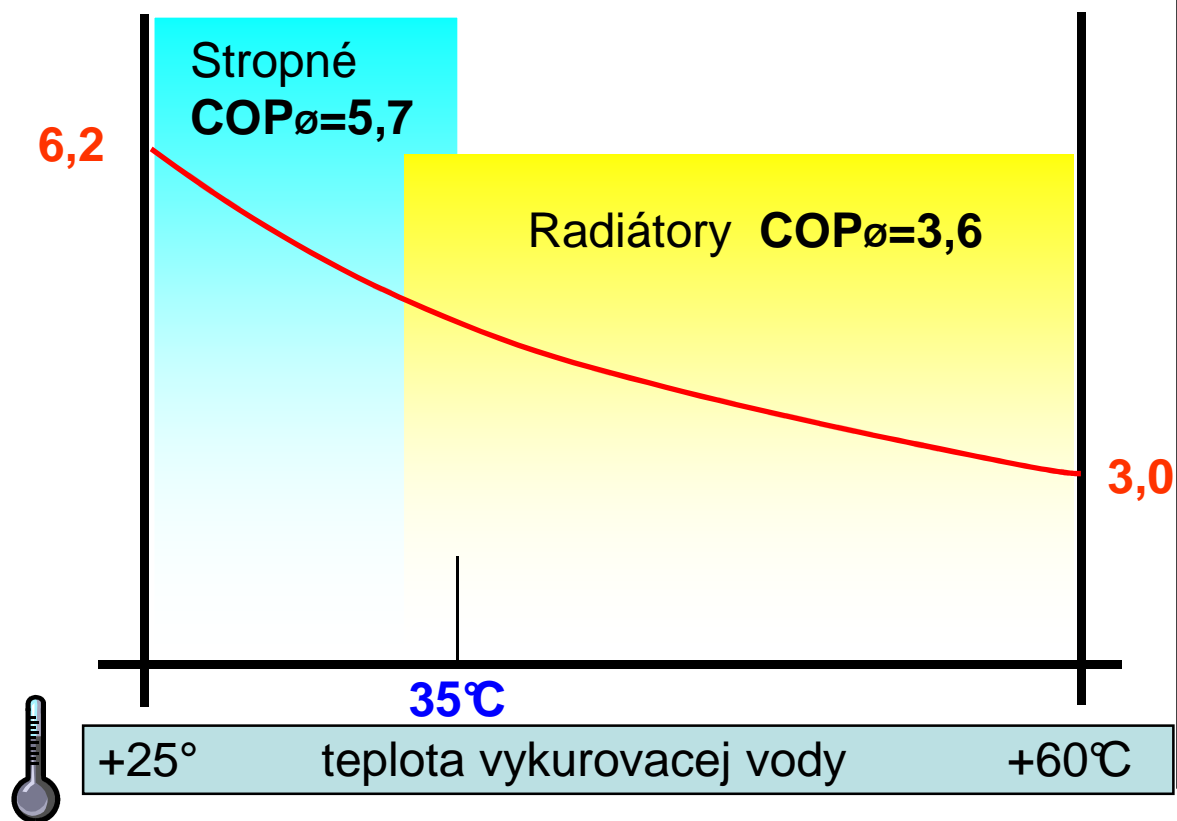
- 1 • BUDOVA - vykurovanie
 - 2 • RADIÁTORY
 - 3 • SACIA STUDŇA (zdroj tepla a chladu),
 - 4 • VSAKOVACIA STUDŇA, 5 • TEPELNÉ ČERPADLO
- VODA-VODA zdroj tepla
- E1 dodaná celková elektrická energia
 - E2 teplo získané zo studne
 - E3 teplo vyrobené – dodané do objektu

Schéma súčasného spôsobu zásobovania teplom

VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA V SYSTÉMOCH ZÁSBOVANIA TEPLOM

PRIEBEH VYKUROVACIEHO FAKTORU (COP) TEPELNÉHO ČERPADLA

VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA
V SYSTÉMOCH ZÁSBOVANIA TEPLOM



LEGENDA :

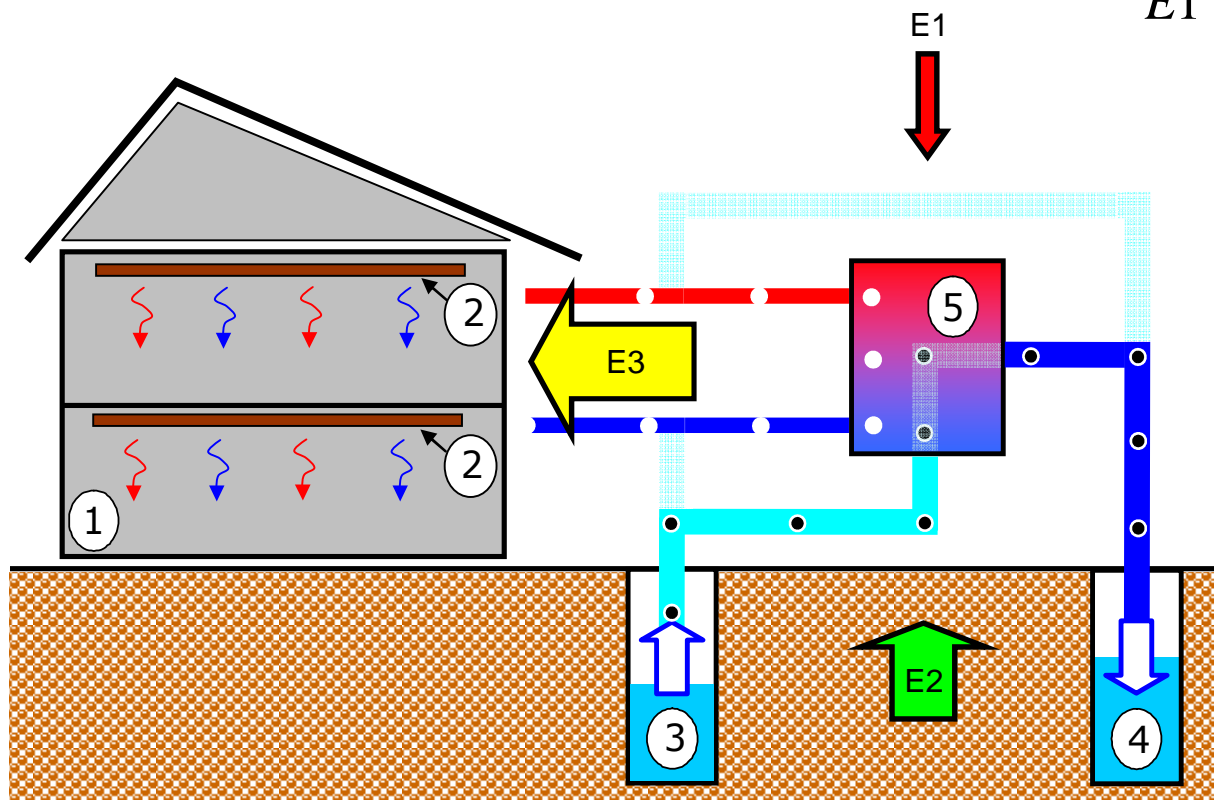
- Priebeg COP v závislosti od teploty vykurovacej vody
 - Vykurovanie radiátormi 60/50°C
 - Stropné vykurovanie kapilárnymi rohožami 35/30°C
- COP vykurovací faktor (pomer tepelného výkonu k príkonu TČ)
(Coefficient of Performance)

Očakávaný nárast COP tepelného čerpadla je cca 75%

Vykurovanie : **KAPILÁRNE ROHOŽE** Teplotný spád **35 / 30 °C**

$$E3 = E2 + E1$$

$$COP = \frac{E3}{E1} = \text{cca } 5,0 \quad \text{!!!}$$



LEGENDA :

- 1 • BUDOVA - vykurovanie
- 2 • KAPILÁRNE ROHOŽE
- 3 • SACIA STUDŇA (zdroj tepla a chladu),
- 4 • VSAKOVACIA STUDŇA, 5
- TEPELNÉ ČERPADLO
VODA-VODA zdroj tepla

- E1 dodaná celková elektrická energia
- E2 teplo získané zo studne
- E3 teplo vyrobené – dodané do objektu

Schéma navrhovaného spôsobu zásobovania teplom

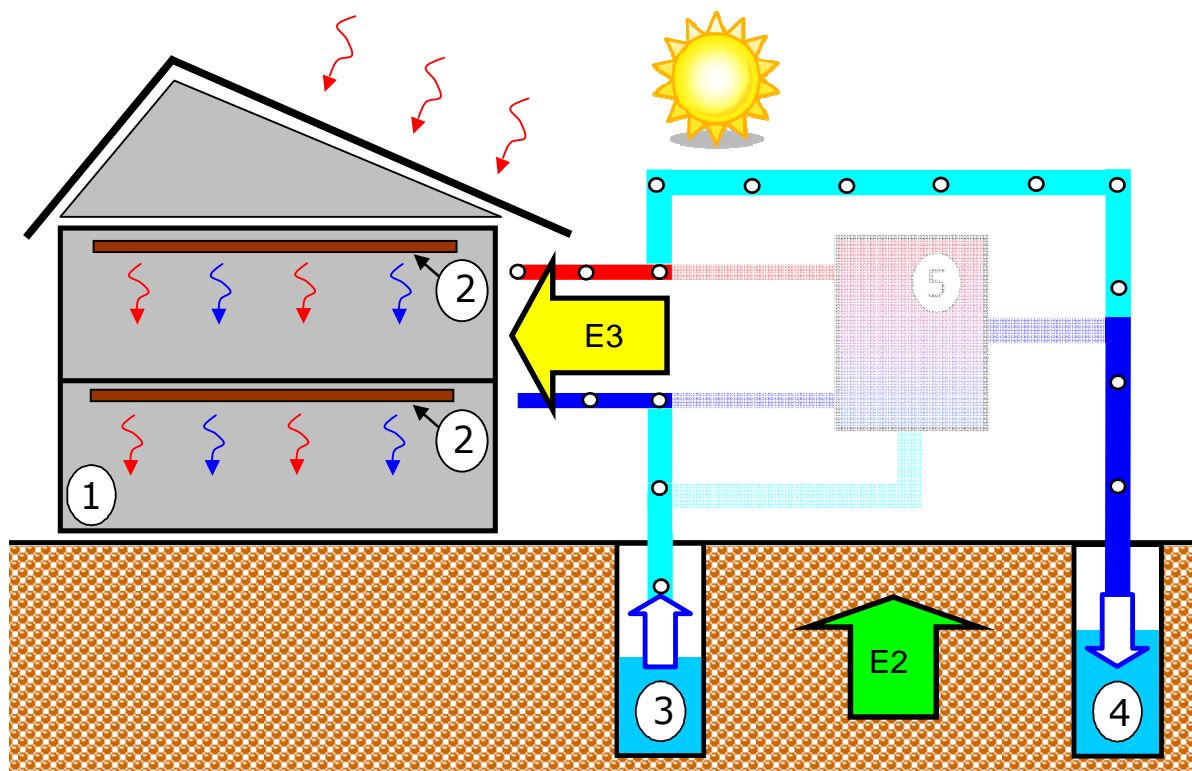
VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA
V SYSTÉMOCH ZÁSBOVANIA TEPLOM

Chladienie : KAPILÁRNE ROHOŽE

Teplotný spád 18 / 20 °C

$$E3 = E2$$

$$COP = \frac{E3}{E1} = \text{cca } 16,0 \text{ !!!}$$



LEGENDA :

- 1 • BUDOVA - chladienie
- 2 • KAPILÁRNE ROHOŽE
- 3 • SACIA STUDŇA (zdroj chladu),
- 4 • VSAKOVACIA STUDŇA,

E1 dodaná elektrická energia len na čerpaciu prácu cirkulačných čerpadiel

E2 teplo získané zo studne

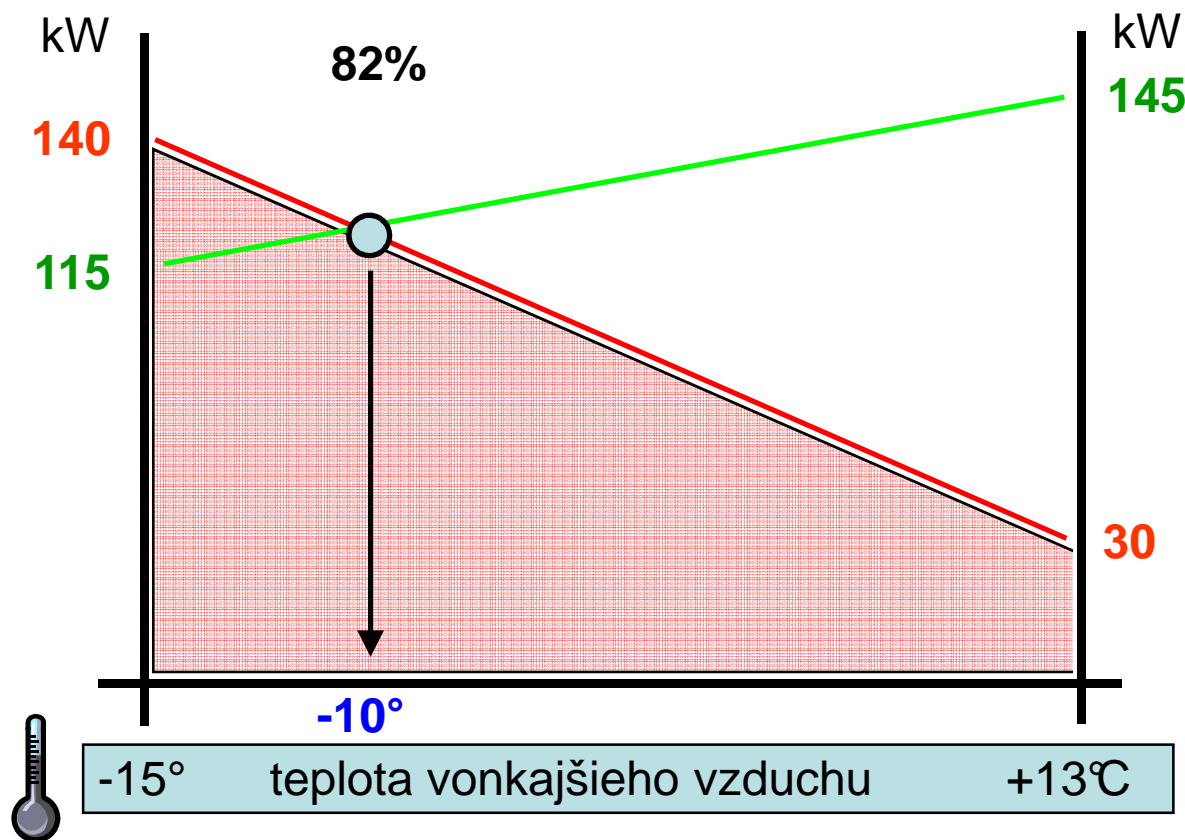
E3 chlad vyrobený – dodaný do objektu

VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA V SYSTÉMOCH ZÁSBOVANIA TEPLOM

Schéma navrhovaného spôsobu zásobovania teplom

PRIEBEH TEPELNÝCH STRÁT OBJEKTU A VÝKONU TEPELNÉHO ČERPADLA

VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA
V SYSTÉMOCH ZÁSOBOVANIA TEPLOM

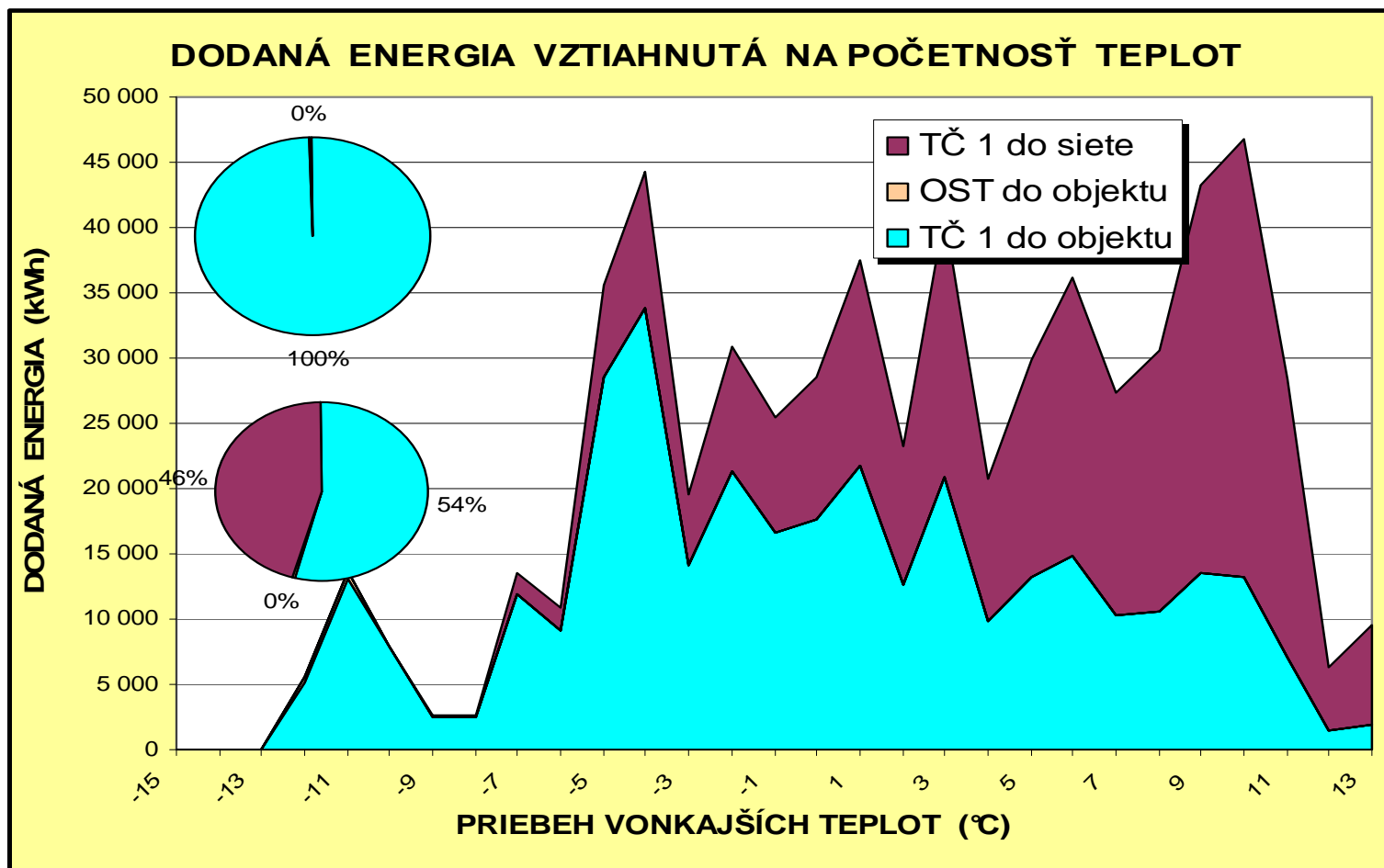


LEGENDA :

- Tepelná strata objektu
- Výkon TEPELNÉHO ČERPADLA
- Výkon dodaný tepelným čerpadlom
- Výkon chýbajúci na vykurovanie
- Výkon prebytočný na dodávku do siete
- Bod bivalencie (potreba = výkonu TČ)

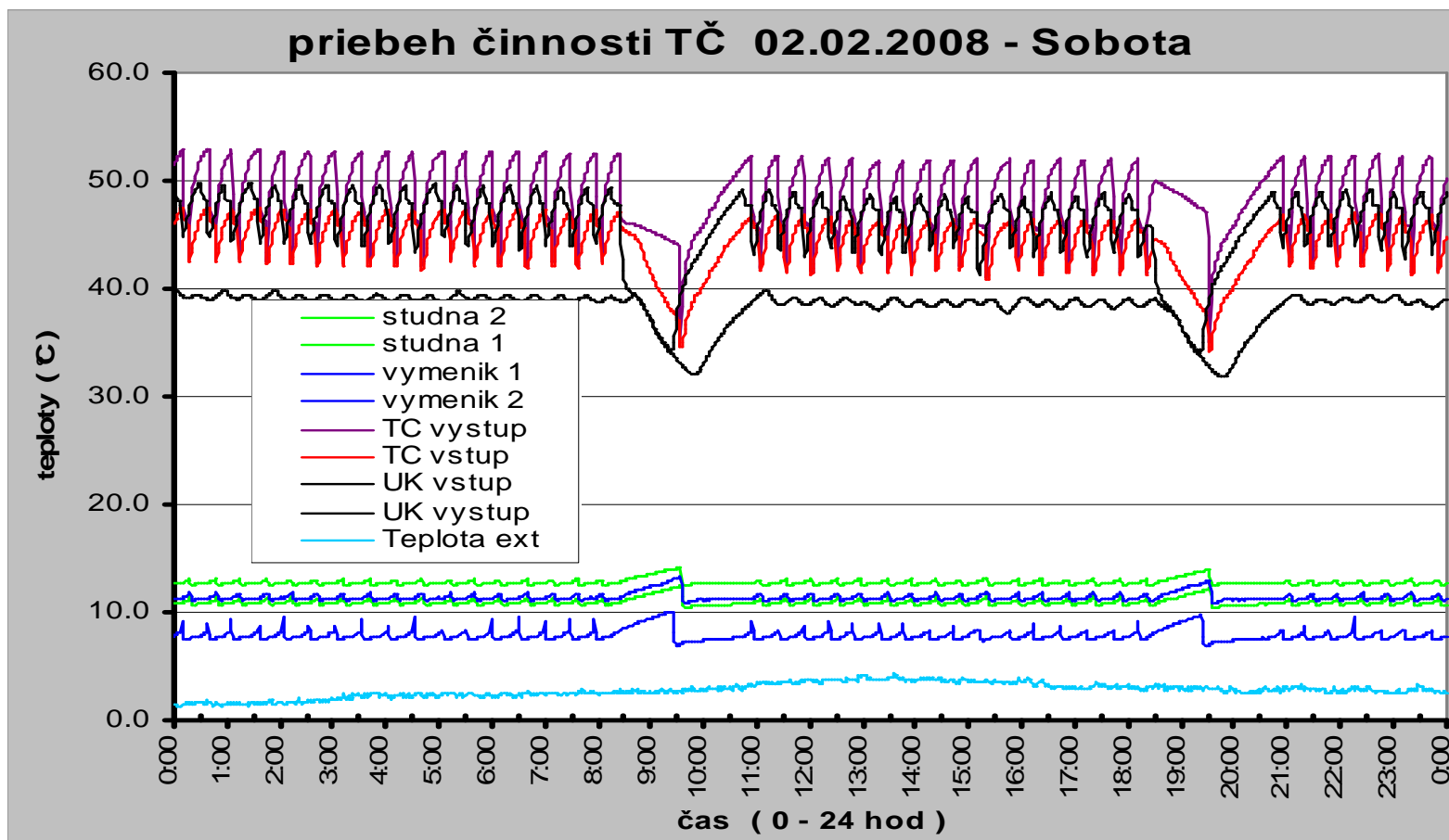
PRIEBEH TEPELNÝCH STRÁT OBJEKTU A VÝKONU TEPELNÉHO ČERPADLA

VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA
V SYSTÉMOCH ZÁSOBOVANIA TEPLOM



PRIEBEH NAMERANÝCH HODNÔT PRI PREVÁDZKE VYKUROVANIA TEPELNÝM ČERPADLOM V OBJEKTE HONORS

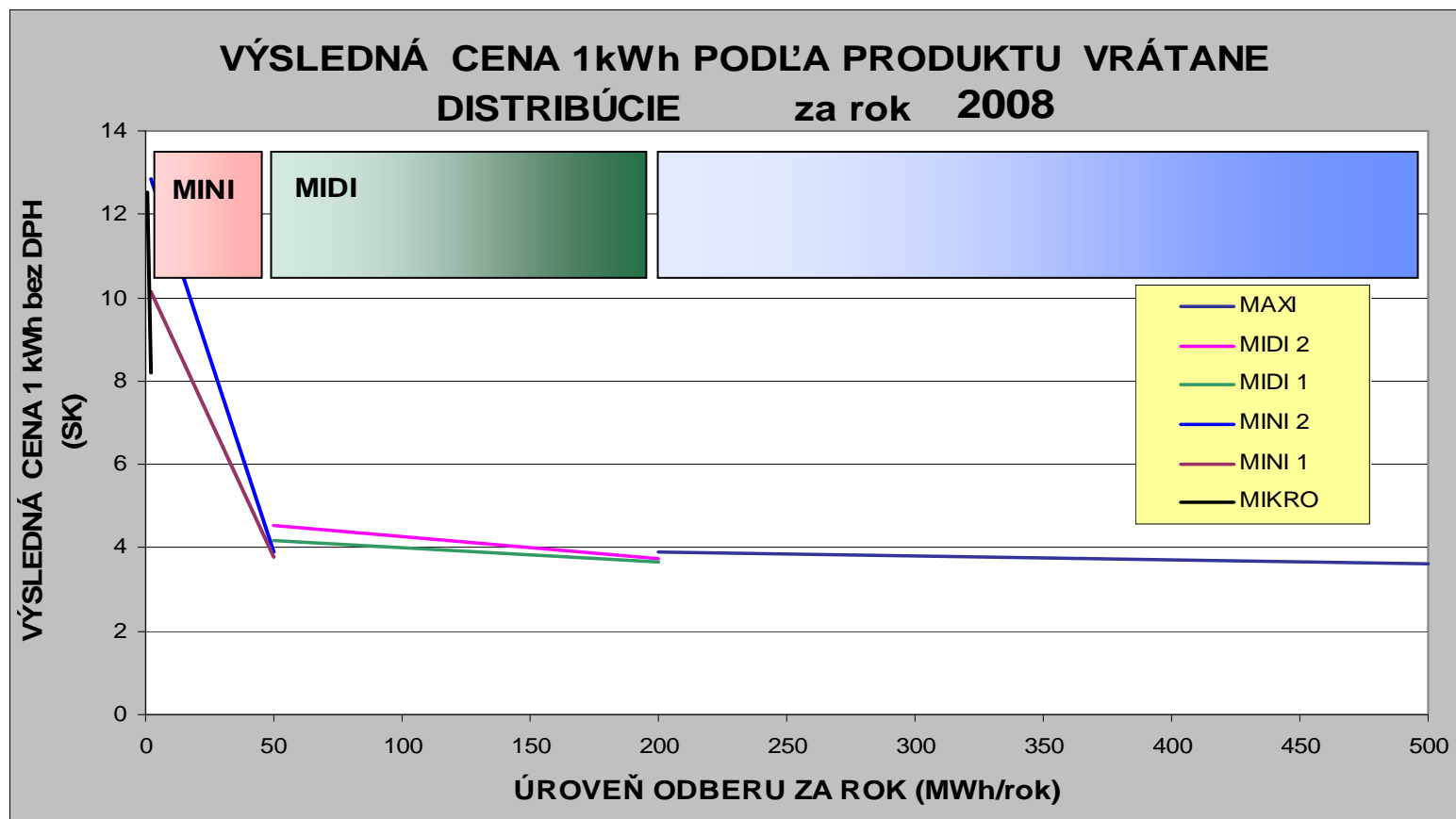
VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA
V SYSTÉMOCH ZÁSOBOVANIA TEPLOM





CENA ELEKTRICKEJ ENERGIE PRE VYKUROVANIE TEPELNÝM ČERPADLOM (PRE PODNIKATELOV SLOVENSKO)

VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA
V SYSTÉMOCH ZÁSOBOVANIA TEPLOM



PODMIENKY UPLATNENIA KAPILÁRNYCH ROHOŽÍ V PROCESSE VYKUROVANIA - CHLADENIA

VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA
V SYSTÉMOCH ZÁSOBOVANIA TEPLOM

1. MOŽNOSŤ ZABEZPEČENIA VYKUROVANIA – CHLADENIA JEDINÝM SYSTÉMOM
2. ODSTRÁNENIE TEPELNÝCH ŠOKOV V PRIESTORE VPLYVOM KOLÍSANIA TEPLÔT
3. CHLADENIE BEZ VYNÚTENEJ CIRKULÁCIE VZDUCHU, MINIMALIZÁCIA VÍRENIA PRACHU
4. ODOVZDÁVANIE TEPLA SA DEJE HLAVNE SÁLAVÝM SPÔSOBOM
5. VYUŽITIE AKUMULÁCIE ENERGIE DO STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ STAVBY
6. MOŽNOSŤ NASADENIA PRI OBNOVE BUDOV
7. NAJVHODNEJŠIE VYUŽITIE JE U STAVIEB S KVALITNÝMI OBALOVÝMI KONŠTRUKCIAMI



SYSTÉM POD OMIETKOU



SYSTÉM FORMOU STROPNÝCH KAZIET

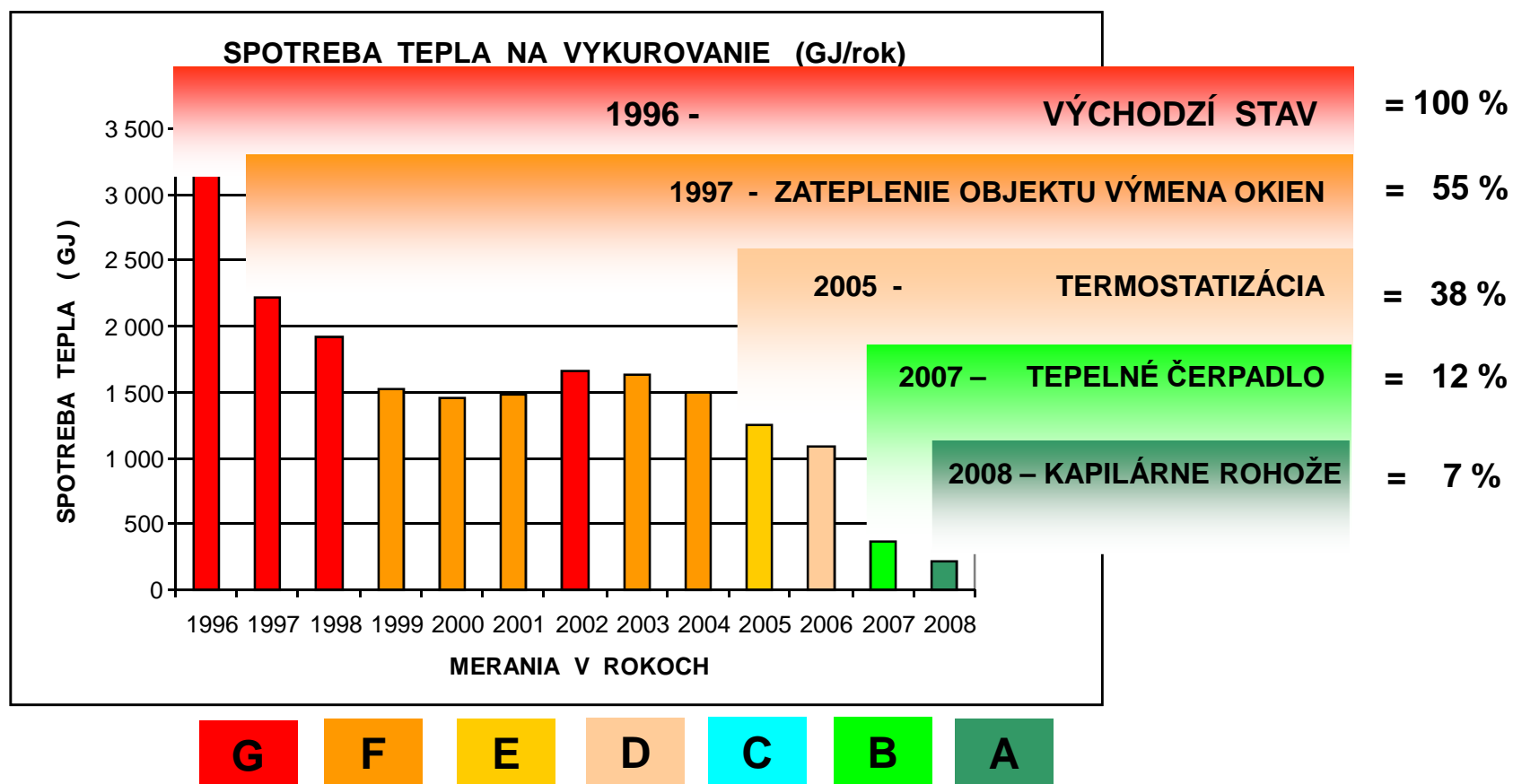
PODMIENKY UPLATNENIA TEPELNÝCH ČERPADIEL V SYSTÉME ZÁSOBOVANIA TEPLOM

VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA V SYSTÉMOCH ZÁSOBOVANIA TEPLOM

1. TEPELNÉ ČERPADLO VYUŽÍVA NÍZKOPOTENCIÁLNE TEPLLO (ZEME, VODY, VZDUCHU), NA POHON SA VYUŽÍVA LEN 1/4 – 1/3 ELEKTRICKEJ ENERGIE
2. SUBSTITUUJE FOSÍLNE PALIVÁ KTORÉ SÚ DOVÁŽANÉ ZO ZAHRANIČIA
3. ZNIŽUJE TVORBU EMISÍI CO₂ PRI VÝROBE TEPLA
4. PRI NASADZOVANÍ DO ROZVODOV TEPLA JE VÝHODNEJŠIA KOOPERÁCIA S INÝM ZDROJOM
 - INÝ ZDROJ ZABEZPEČÍ VYKRYTIE ŠPIČKOVÉHO VÝKONU
 - OŠETRENIE RIZÍK PRI MOŽNOM VÝPADKU TČ
5. EKONOMICKÉ BILANCIE VÝRAZNE OVPLYVŇUJE :
 1. ZDROJ TEPLA CHLADU (STUDŇA, ZEMNÝ VRT, ...)
 2. KVALITA OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ OBJEKTU
 3. SYSTÉM VYKUROVANIA – CHLADENIA
 4. SADZBA ELEKTRICKEJ ENERGIE A ČASOVÝ REŽIM PREVÁDZKY
6. PRECHOD NA OBNOVITEL'NÉ ZDROJE SI VYNUCUJE STABILIZÁCIU CENY ENERGIE

PRIEBEH SPOTRIEB TEPLA NA VYKUROVANIE A DOPAD NA EHB POČAS ROKOV 1996 - 2007

VYUŽITIE TEPELNÉHO ČERPADLA V SYSTÉMOCH ZÁSOBOVANIA TEPLOM





TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
TECHNICAL UNIVERSITY OF KOŠICE

STAVEBNÁ FAKULTA
CIVIL ENGINEERING FACULTY



Experimentálne laboratórium

ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ !

Ing. František VRANAY, PhD.

Stavebná fakulta

TU v Košiciach

frantisek.vranay@tuke.sk