

Budovy s takmer nulovou potrebou energie - fikcia alebo blízka budúcnosť?

22. a 23. októbra 2015 v hoteli Holiday Inn v Trnave

Akumulácia tepla v budove a voľné chladenie - účinné riešenia bez spotreby energie

Peter Bohuš, e-Dome



inšpirujeme sa prírodou, históriou a skúsenosťami



začnime tvoriť ... premyslene, **konceptčne** a s nadšením

na to však potrebujeme veľmi rýchlo zmenu



Autor: SHUTTERSTOCK

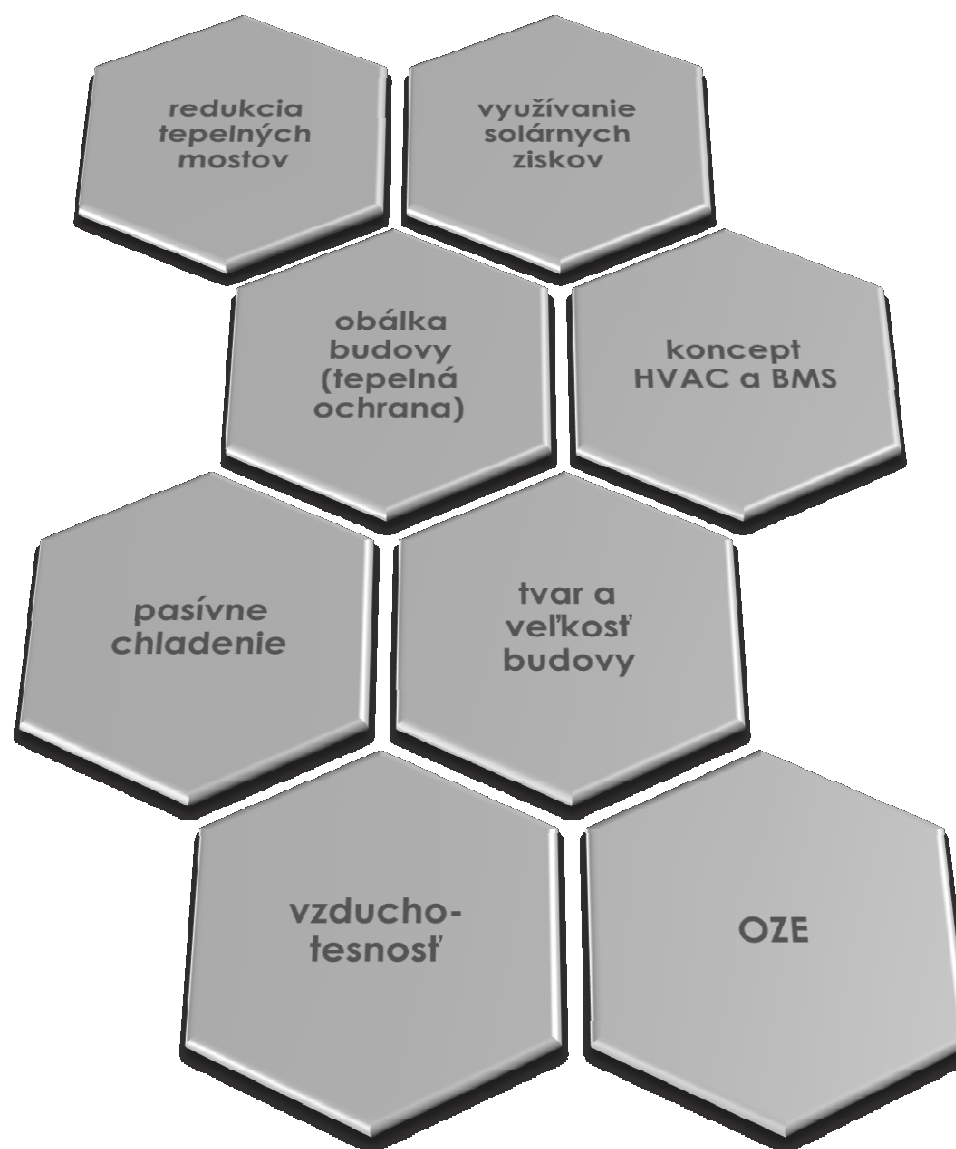
budova s takmer nulovou potrebou energie – ako na to?



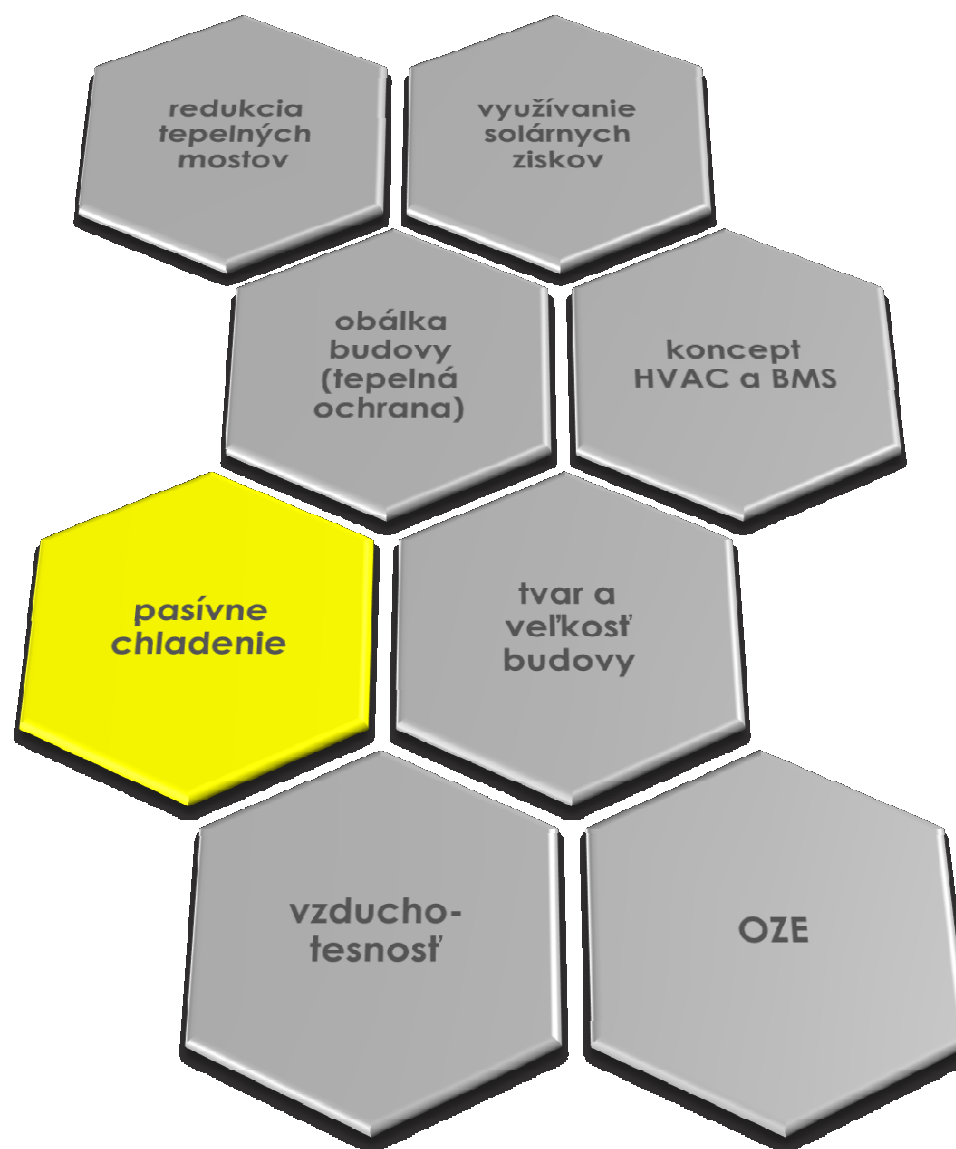
áno, je to aj o peniazoch

....na ľudí, ktorí majú tvoriť s nadšením

energetický koncept efektívnej budovy

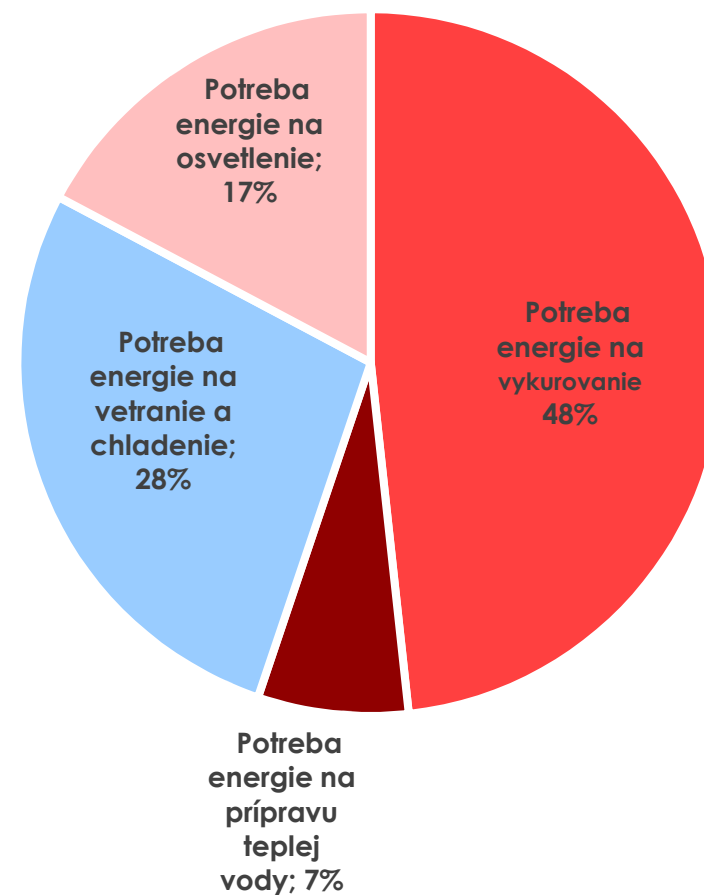


energetický koncept efektívnej budovy



energetická hospodárnosť budov (po 2020)

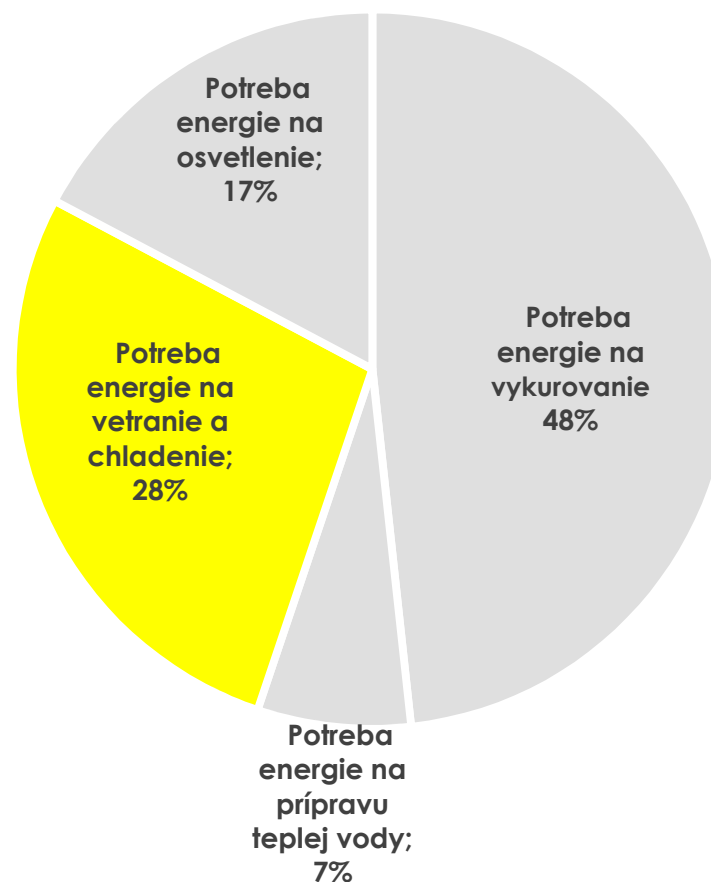
Administratívna budova	M. j.	Energetická trieda A0	
Potreba tepla na vykurovanie (STN 73 0540-2/2012, Tabuľka 14)	kWh/(m ² .a)	≤	13,4
Potreba energie na vykurovanie	kWh/(m ² .a)	≤	28
Potreba energie na prípravu teplej vody	kWh/(m ² .a)	≤	4
Potreba energie na vetranie a chladenie	kWh/(m ² .a)	≤	16
Potreba energie na osvetlenie	kWh/(m ² .a)	≤	10
Celková potreba energie v budove (Vyhl. č. 364/2012 Z. z., Príloha č. 3)	kWh/(m ² .a)	≤	58
Globálny ukazovateľ - primárna energia (Vyhl. č. 364/2012 Z. z., Príloha č. 3)	kWh/(m ² .a)	≤	60



potenciál pasívneho nočného chladenia

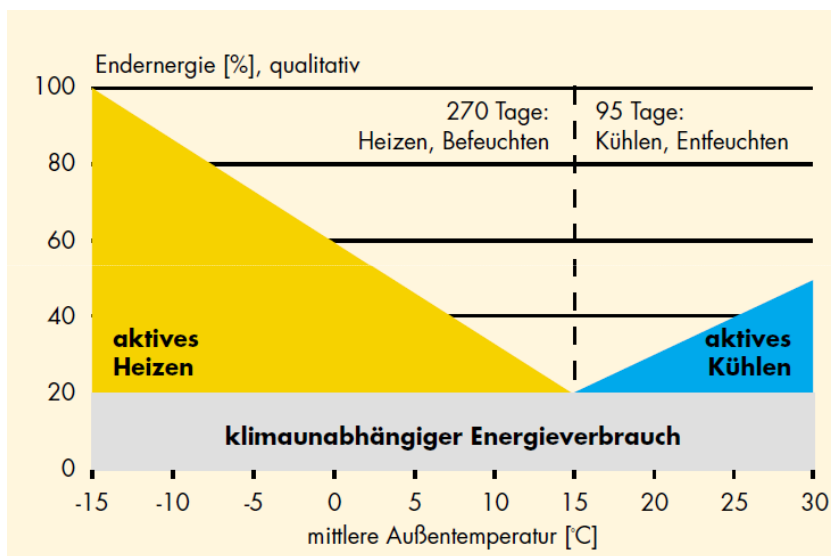
Administratívna budova	M. j.	Energetická trieda A0	
Potreba tepla na vykurovanie (STN 73 0540-2/2012, Tabuľka 14)	kWh/(m ² .a)	≤	13,4
Potreba energie na vykurovanie	kWh/(m ² .a)	≤	28
Potreba energie na prípravu teplej vody	kWh/(m ² .a)	≤	4
Potreba energie na vetranie a chladenie	kWh/(m ² .a)	≤	16
Potreba energie na osvetlenie	kWh/(m ² .a)	≤	10
Celková potreba energie v budove (Vyhl. č. 364/2012 Z. z., Príloha č. 3)	kWh/(m ² .a)	≤	58
Globálny ukazovateľ - primárna energia (Vyhl. č. 364/2012 Z. z., Príloha č. 3)	kWh/(m ² .a)	≤	60

potenciál mínus 10-30%



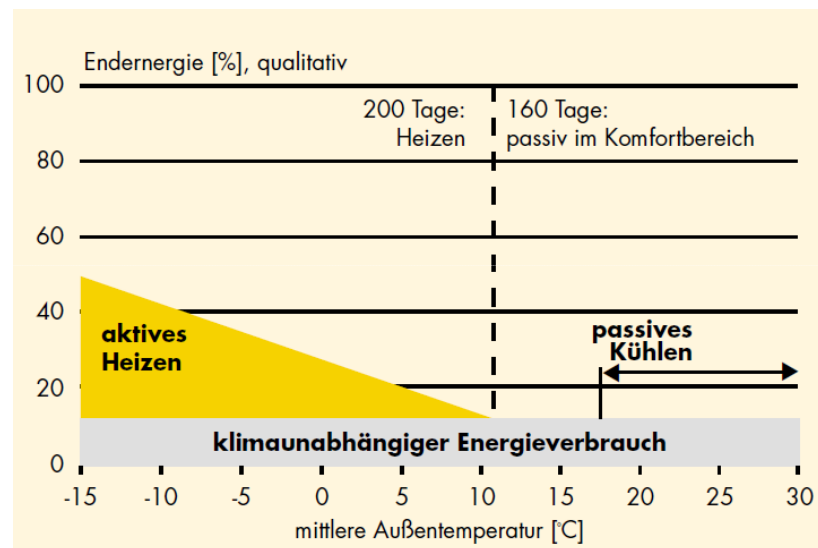
porovnanie dvoch prístupov ku návrhu budov

štandardná budova

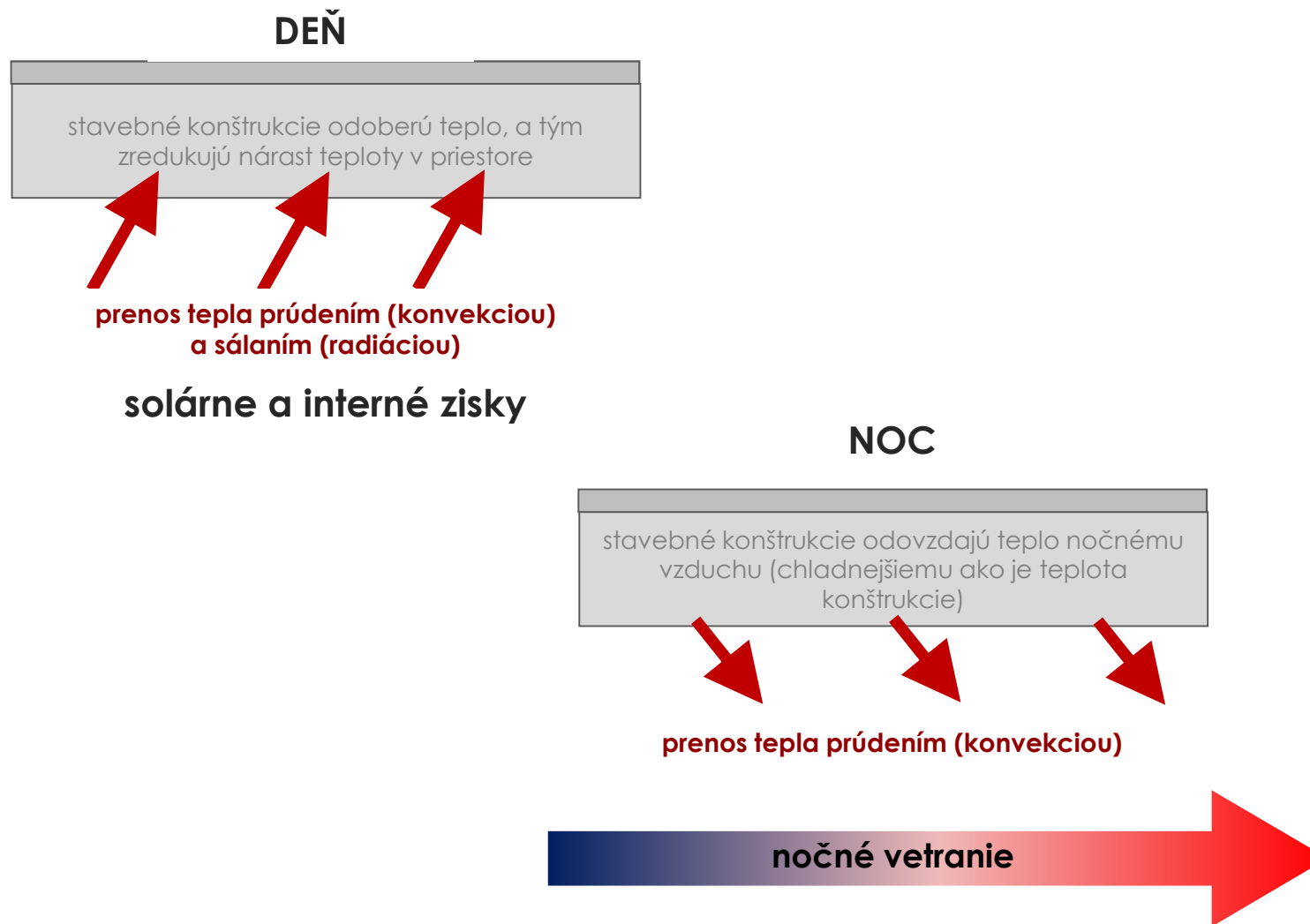


Zdroj: BINE Informationsdienst, **themeninfo** 1/03

konceptne vyladená budova

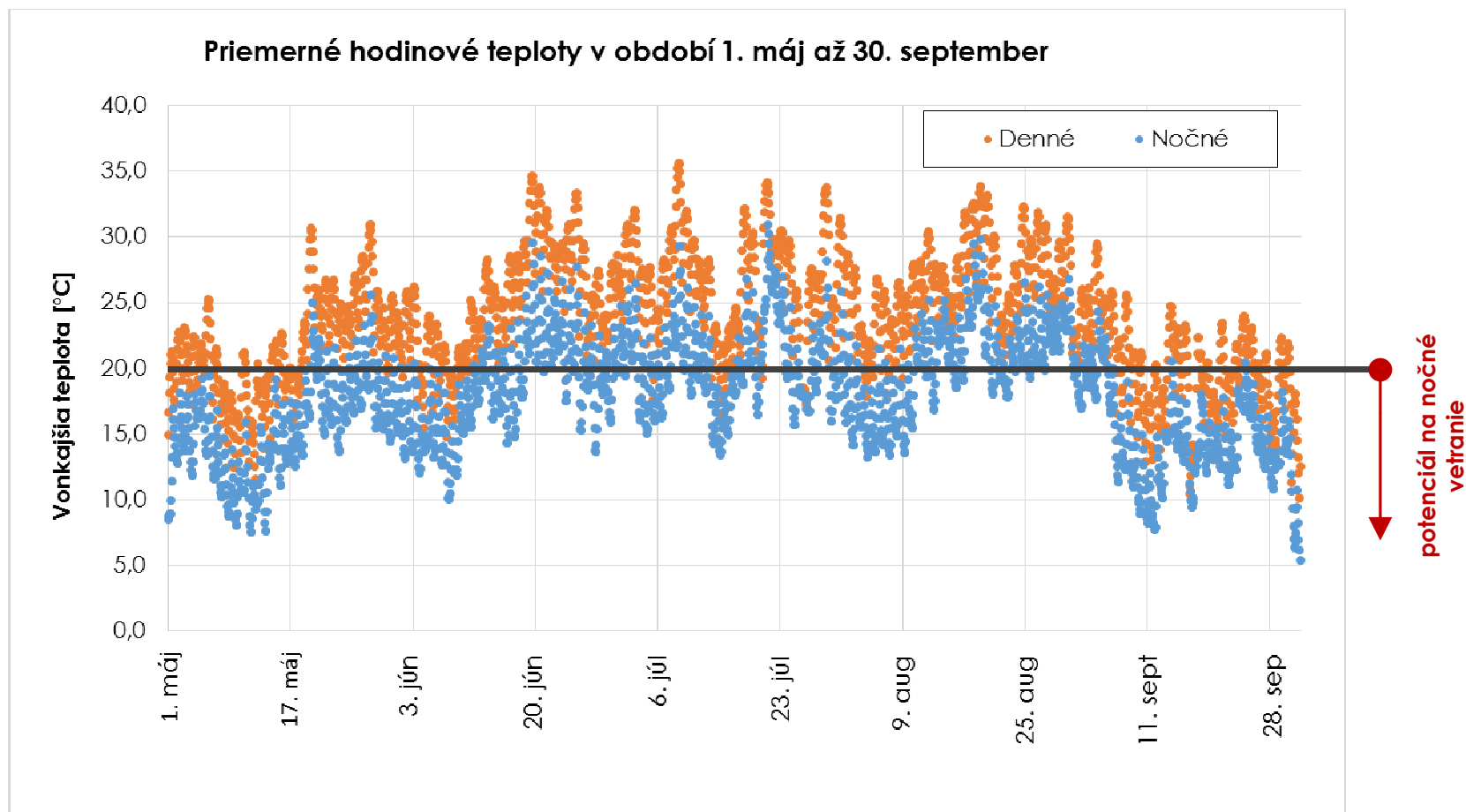


princíp nočného vetrania v lete – **pasívne chladenie**



kedy to má zmysel?

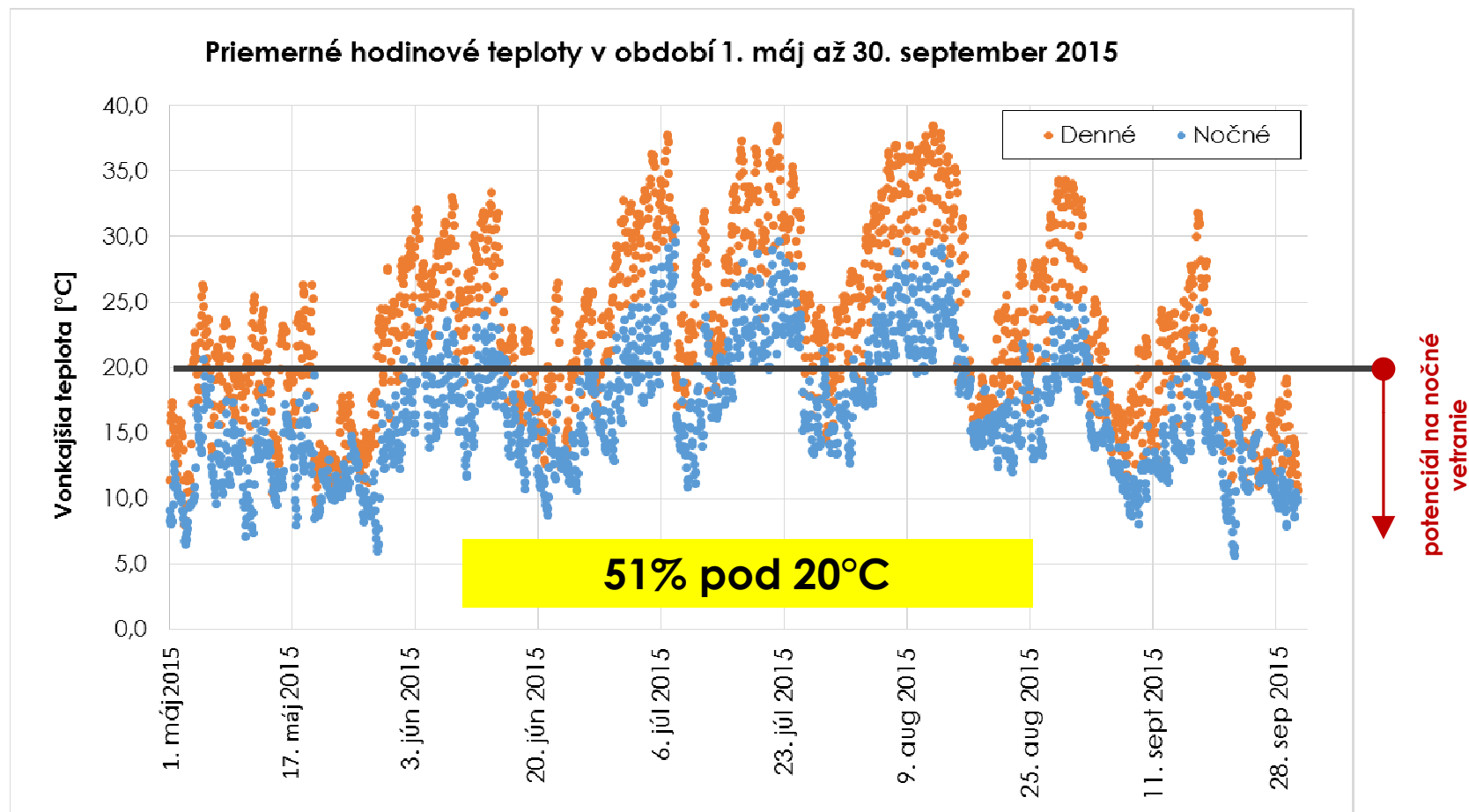
(teplota vnútorného vzduchu – teplota vonkajšieho vzduchu) > 3K až 5K



poznámka: testreferenčný rok pre lokalitu **bratislava** – extrém, rok 2005 (meteonorm klimatické dáta)

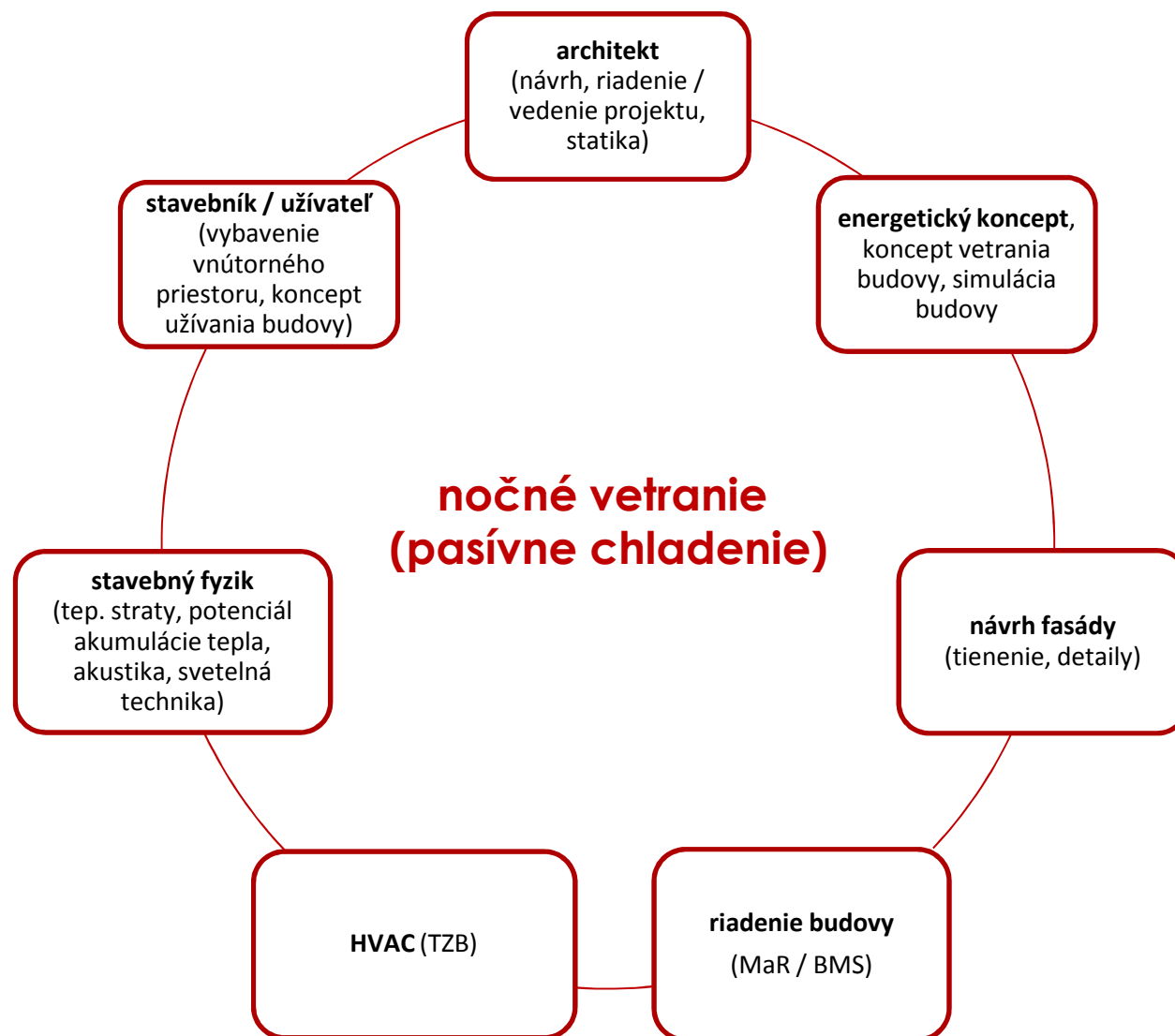
kedy to má zmysel?

(teplota vnútorného vzduchu – teplota vonkajšieho vzduchu) > 3K až 5K



poznámka: nameraný rok 2015 pre lokalitu **bratislava (rožňavská ulica)**

spoločná hra odborníkov / špecialistov



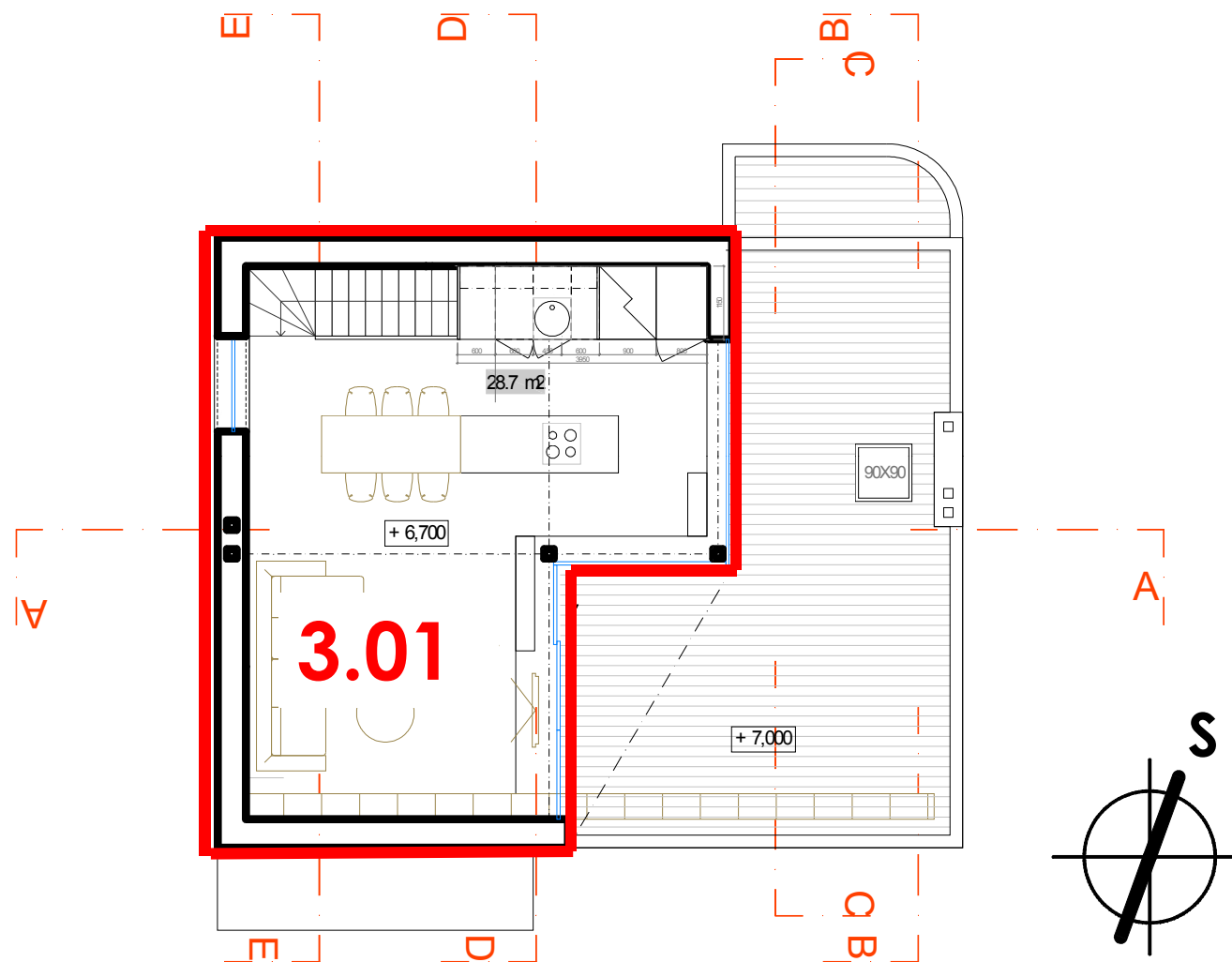
ukážka (referencia)



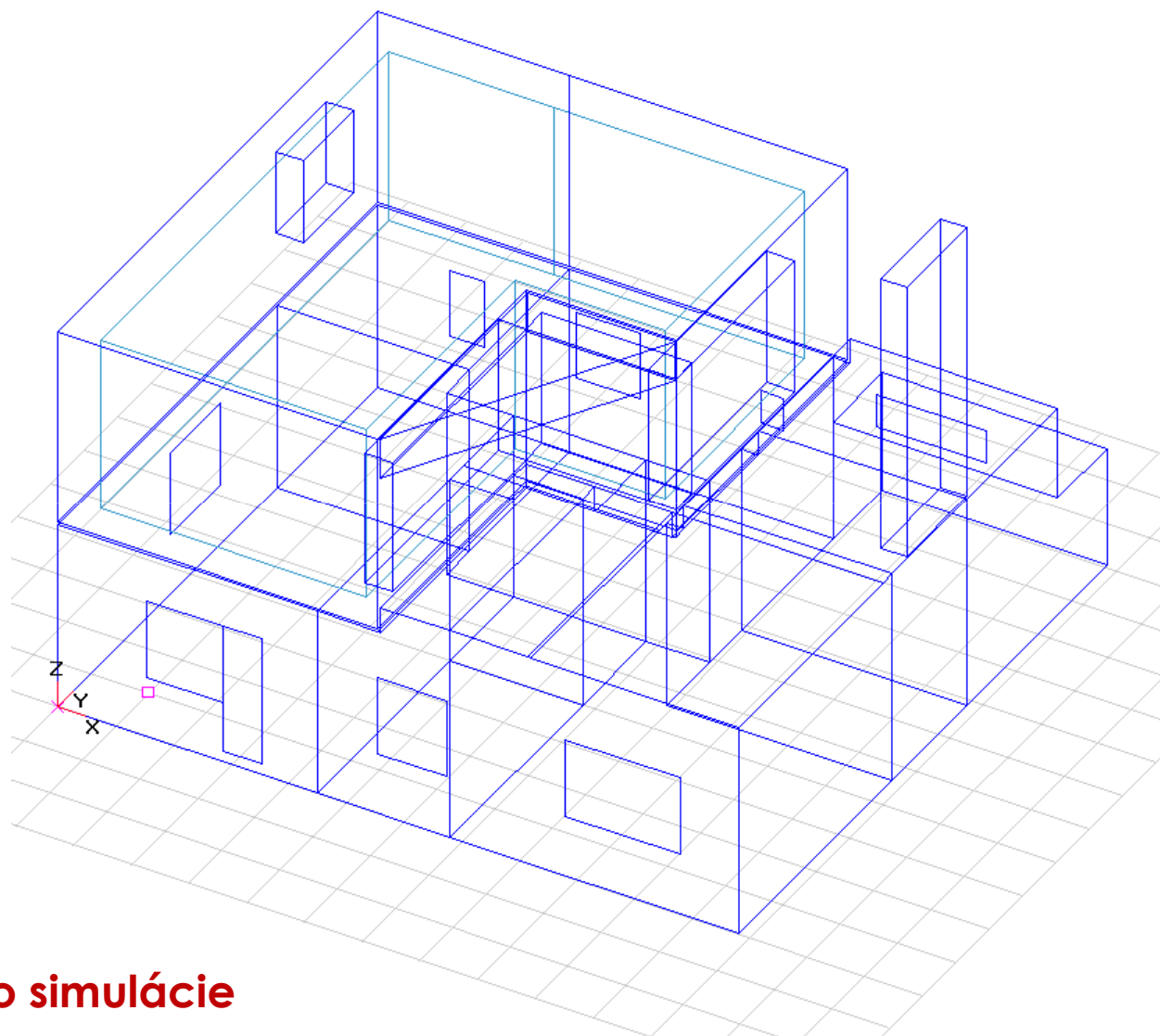
Zdroj: **Vallo Sadovsky Architects**

termodynamická simulácia

Pôdorys 3.NP



posudzovaná miestnosť 3.NP – obývacia izba + kuchyňa

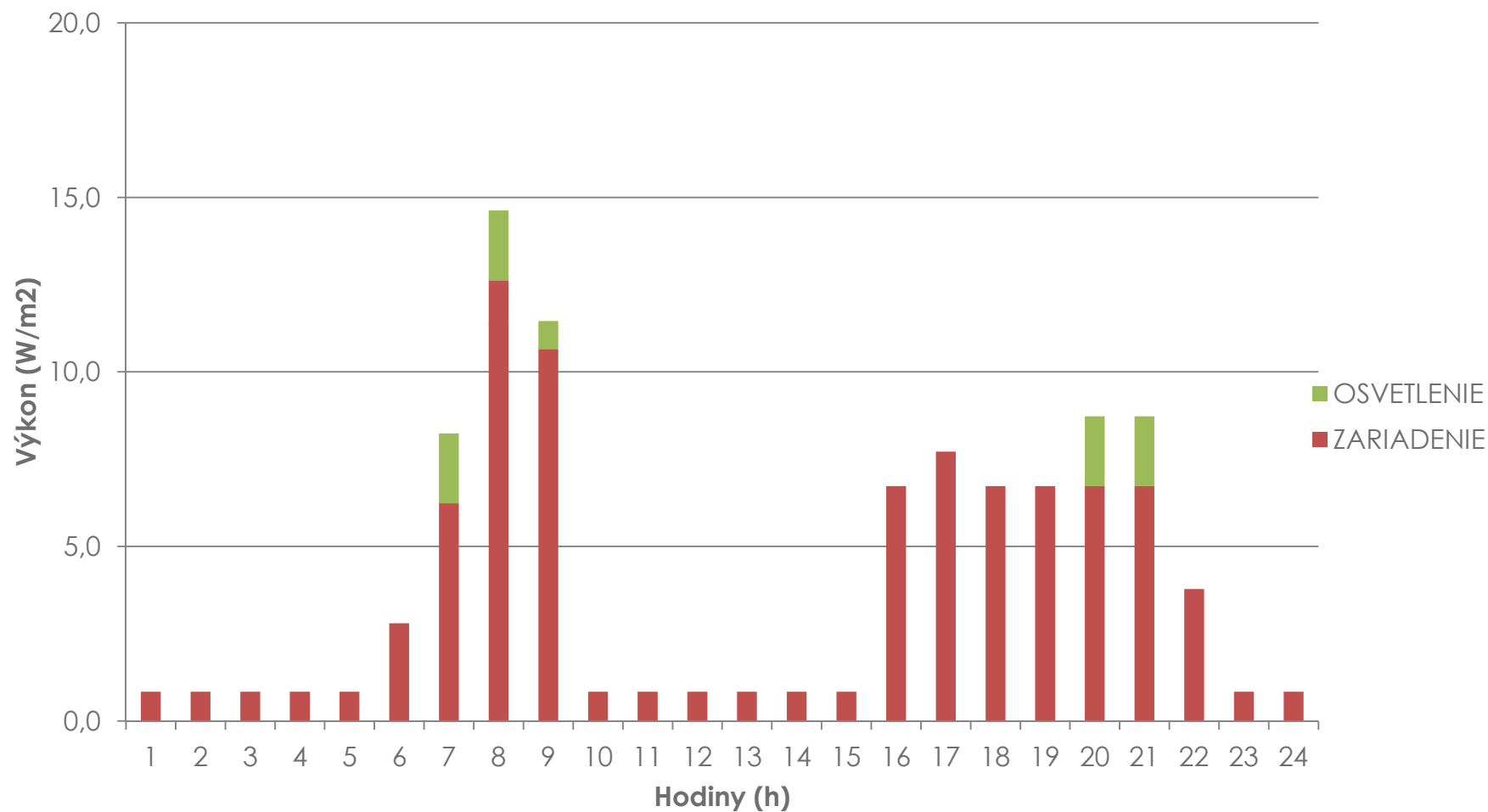


model domu zo simulácie

okrajové podmienky – vnútorné zisky

denný profil vnútorných ziskov pre pondelok až piatok

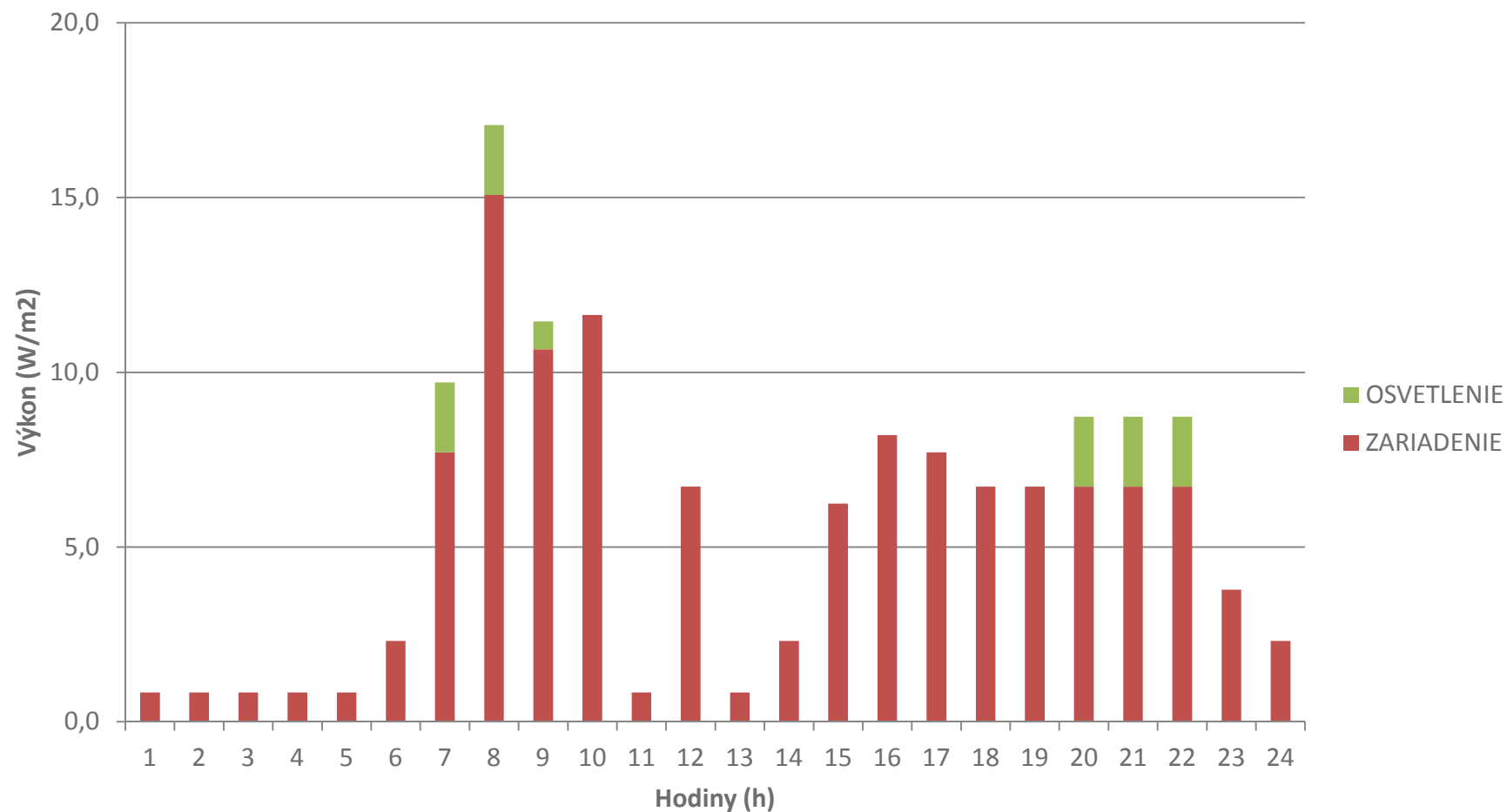
Po-Pia



okrajové podmienky – vnútorné zisky

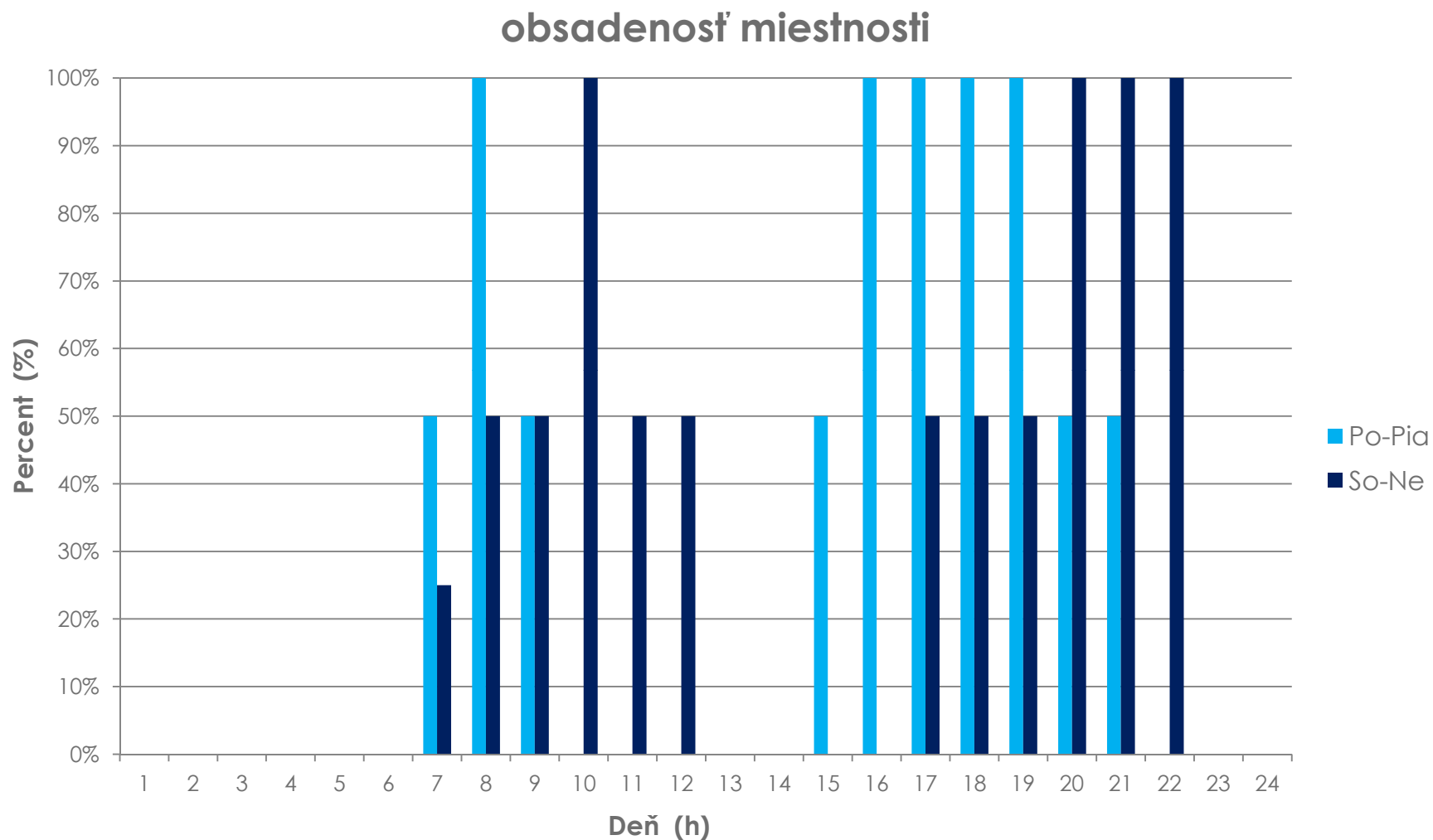
denný profil vnútorných ziskov pre sobotu a nedeľu

So-Ne



okrajové podmienky – obsadenosť

denný profil obsadenosti miestnosti cez týždeň



posudzované varianty

variant V0 (drevený strop)

- miestnosť bez tienenia
- bez chladenia
- infiltrácia (0,1 – 0,5 1/h v závislosti od poveternostných pomerov)

variant V1 (drevený strop)

- **miestnosť tienená – vnútorné tienenie**
- bez chladenia
- infiltrácia (0,1 – 0,5 1/h v závislosti od poveternostných pomerov)

variant V2 (drevený strop)

- **miestnosť tienená – vonkajšie tienenie**
- bez chladenia
- infiltrácia (0,1 – 0,5 1/h v závislosti od poveternostných pomerov)

posudzované varianty

variant V3a (drevený strop)

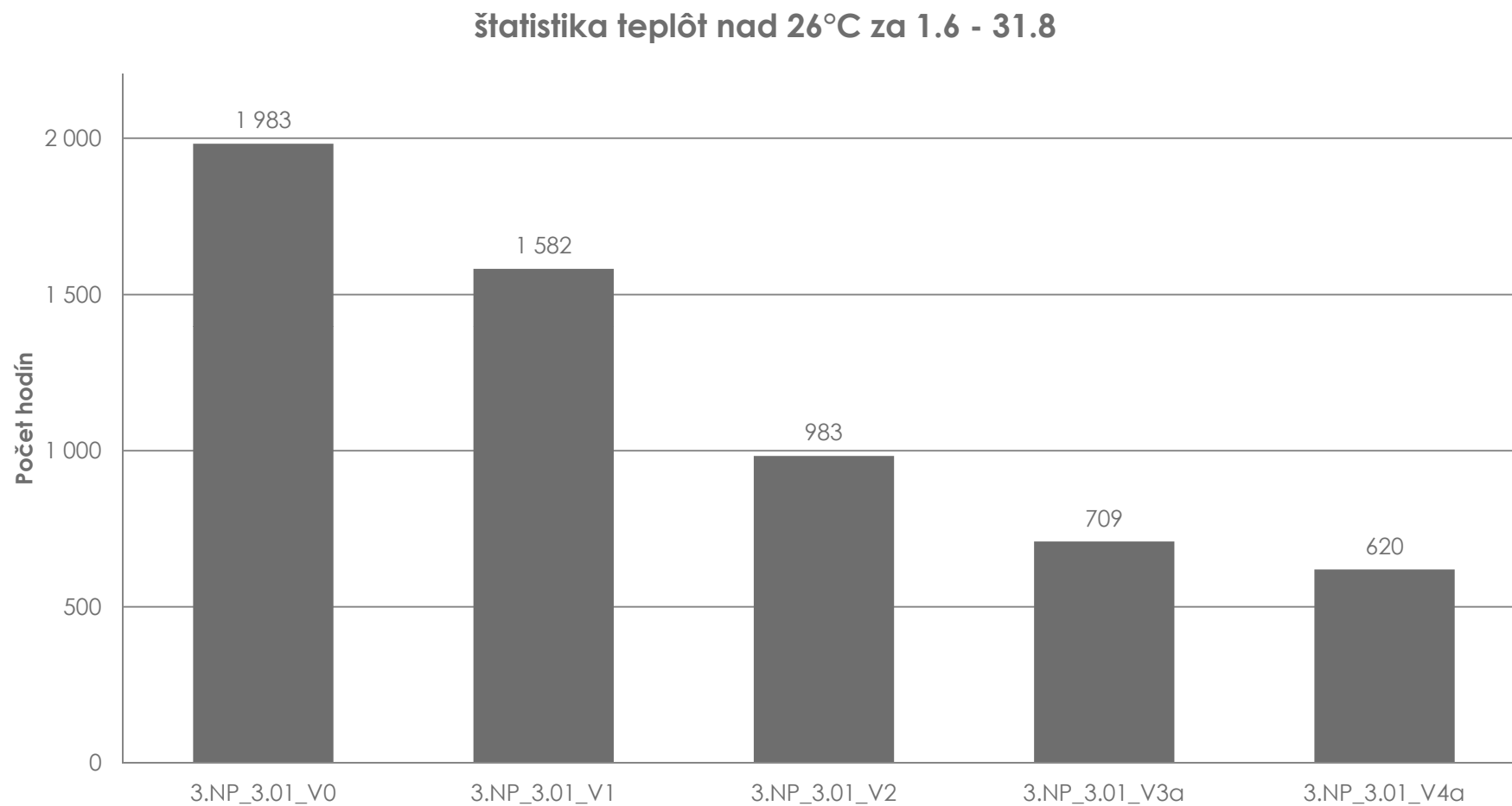
- **miestnosť tienená – vonkajšie tienenie**
- bez chladenia
- infiltrácia (0,1 – 0,5 1/h v závislosti od poveternostných pomerov)
- denné vetranie oknami (od 8:00 do 23:00, $n=3,0$)
- **nočné vetranie vetracou jednotkou s letným bypasom (od 23:00 do 8:00, $n=1,0$)**

variant V4a (železobetónový strop)

- **miestnosť tienená – vonkajšie tienenie**
- bez chladenia
- infiltrácia (0,1 – 0,5 1/h v závislosti od poveternostných pomerov)
- denné vetranie oknami (od 8:00 do 23:00, $n=3,0$)
- **nočné vetranie vetracou jednotkou s letným bypasom (od 23:00 do 8:00, $n=1,0$)**

hodinová štatistika prekročenia teplôt nad 26°C (1.6-31.8)

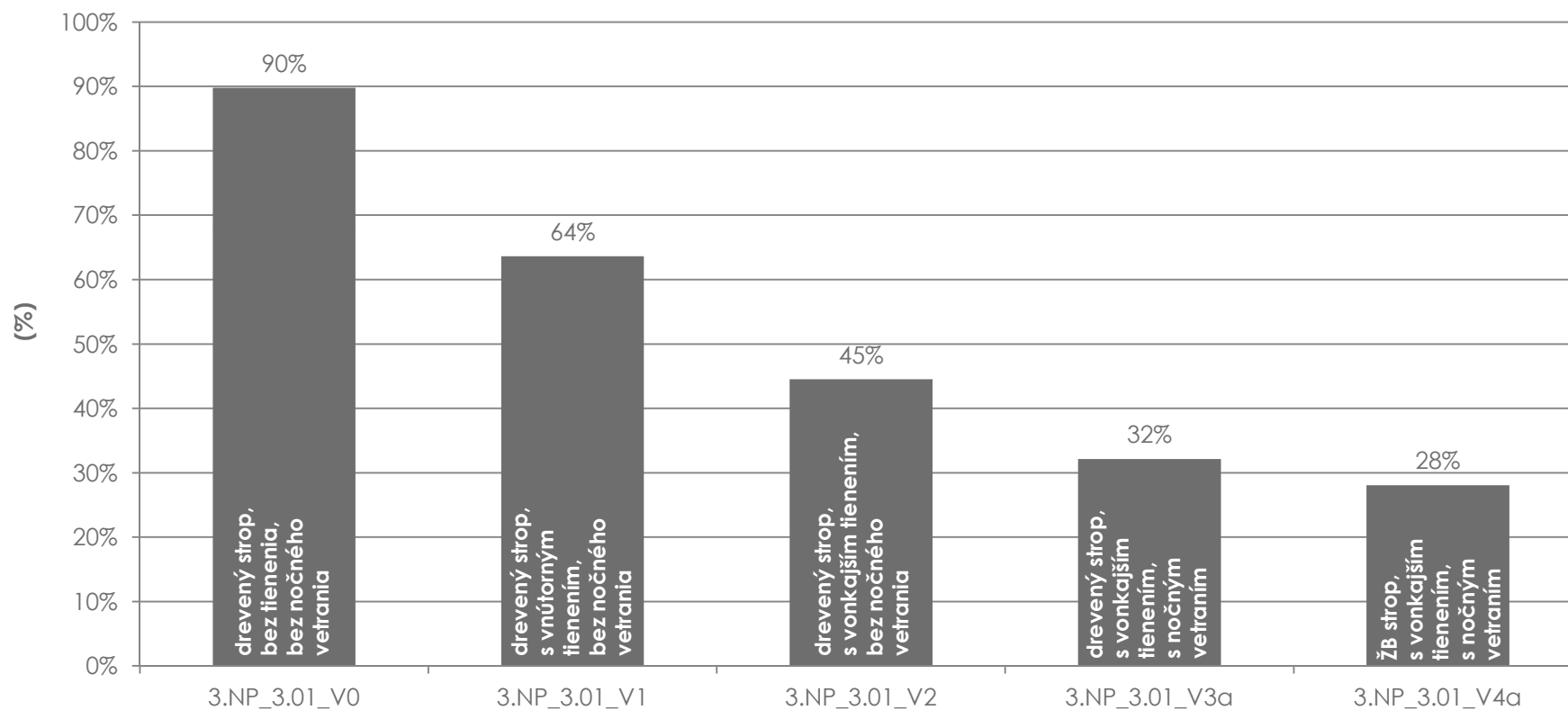
všetky varianty : V0, V1, V2, V3a, V4a
(hodinový graf, 2 208 hodín)



hodinová štatistika prekročenia teplôt nad 26°C (1.6-31.8)

všetky varianty : V0, V1, V2, V3a, V4a
(hodinový graf, 2 208 hodín)

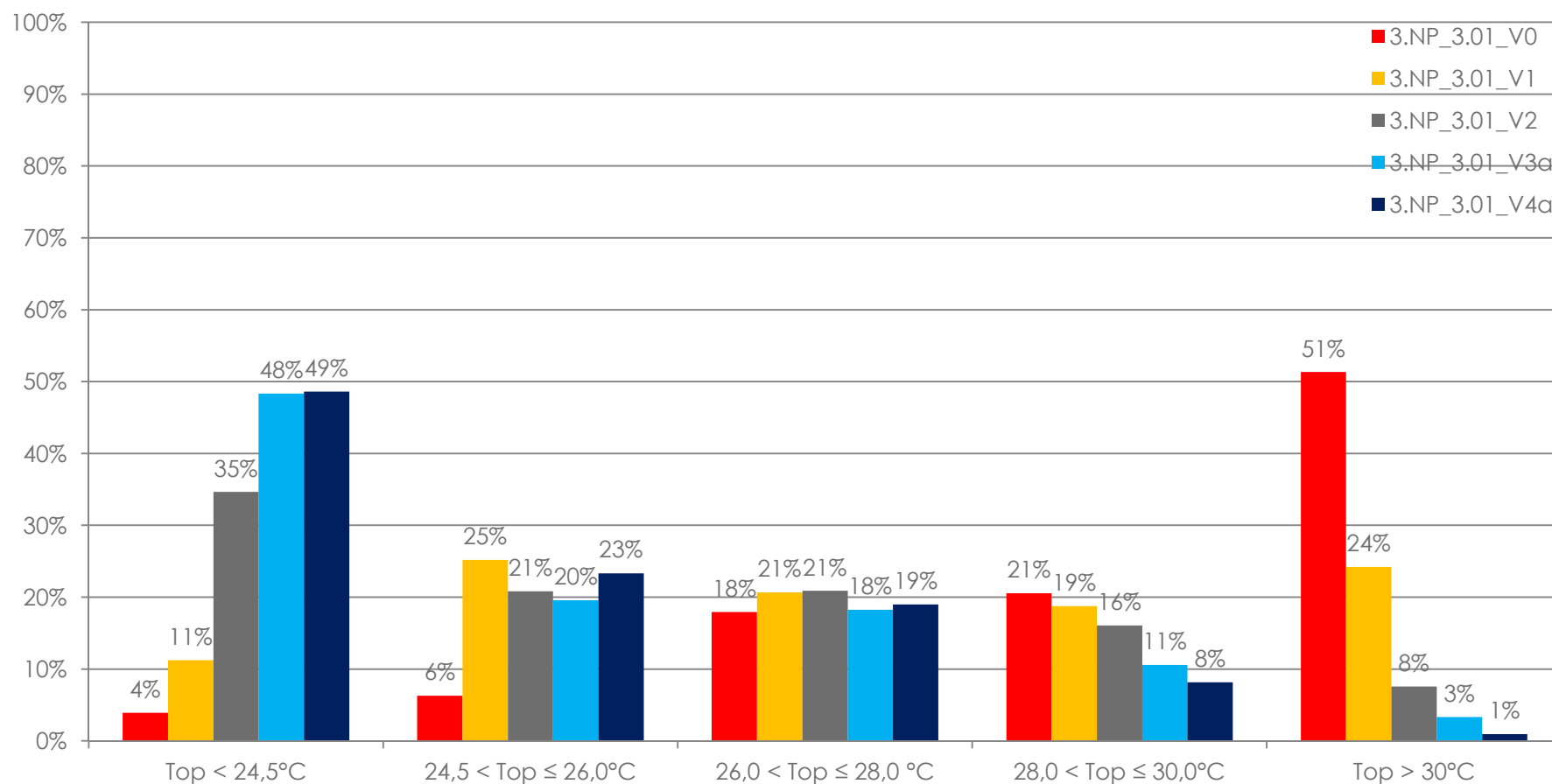
štatistika teplôt nad 26°C za 1.6 - 31.8



hodinová štatistika prekročenia teplôt (1.6-31.8)

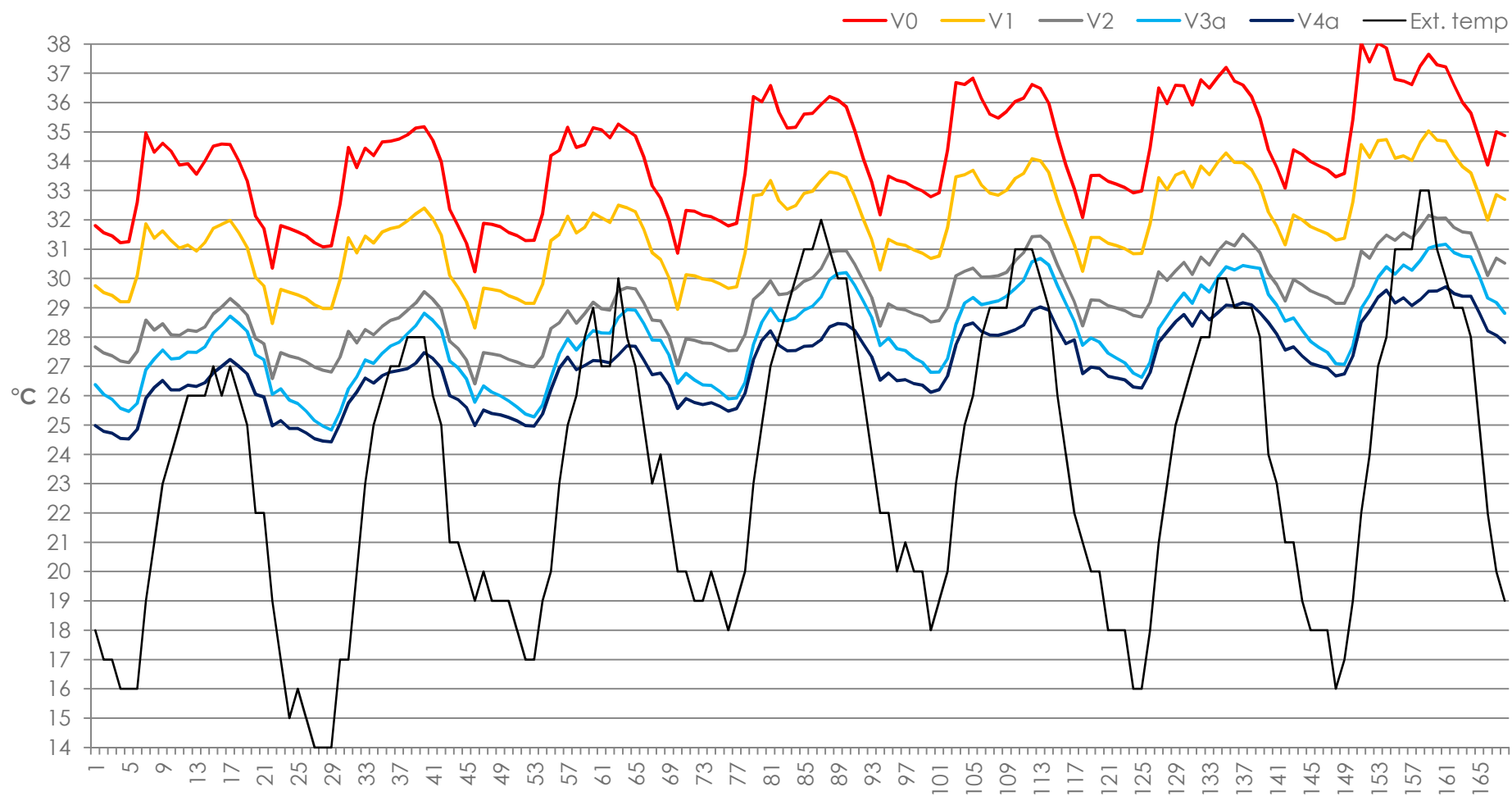
všetky varianty : V0, V1, V2, V3a, V4a
(hodinový graf, 2 208 hodín)

Štatistika teplôt 1.6-31.8 (3.NP_3.01)



priebeh teplôt v danom období (1.7 - 7.7):

všetky varianty : V0, V1, V2, V3a, V4a
(hodinový graf, 2 208 hodín)



záver – akumulácia, tepelná kapacita

- vyššia zotrvačnosť (inercia) pozitívne vplýva na stabilizáciu parametrov vnútorného prostredia (napr. rovnomerné rozloženie povrchových teplôt);
- pri správnom návrhu budovy a systéme regulácie tepelná akumulácia redukuje potrebný špičkový chladiaci výkon;
- pri správnom návrhu potenciálu akumulácie (vrátane konceptu výmeny vzduchu) a využívaní pasívneho nočného chladenia (vetrania) sa znižuje spotrebuje energie na chladenie až do 30%;
- pri požiadavke na rýchlu zmenu parametrov prostredia (teplota vzduchu) spôsobuje inercia fázový posun – tým sa predlžuje reakčný čas (niekedy aj viac ako 4 hodiny); v prípade potreby skrátenia tohto času je potrebné v danom priestore navýšiť chladiaci výkon, prípadne voliť konvektívne systémy odovzdávania chladu;

Ďakujeme za pozornosť
FREE ENERGY LIVING

