



Posúdenie návrhov

## **ŠTVRŤ : URBANISTICKÁ SÚŤAŽ V TRNAVE**

### **POSÚDENIE NÁVRHOV V URBANISTICKEJ SÚŤAŽI “ŠTVRŤ” V TRNAVE Z HĽADISKA UDRŽATEĽNÉHO ENERGETICKÉHO KONCEPTU**

22.3.2024

# PROJEKT 8

## REAKCIA NÁVRHU NA KLIMATICKÉ PODMIENKY ÚZEMIA

### Pasívne a aktívne energetické zisky

Z hľadiska využitia solárneho potenciálu návrhu jednotlivých budov nie je celkom možné vyhodnotiť ich solárny potenciál, je však vidieť snaha vytvárať výškové rozdiely v rámci jednotlivých blokov, čo umožňuje lepšie zisky pre inštalované fotovoltické elektrárne. Riešenie presklených plôch naznačuje dostatok solárnych ziskov z preslnenia, ktoré sú potrebné v zimnom období.

### Orientácia stavieb | Tienenie

Pre znižovanie letnej tepelnej záťaže sa jednotlivé hmoty budov javia ako vhodné riešenie z hľadiska tienenia verejných priestorov. Kvôli zamedzeniu letnému prehrievaniu budov (fasády blokov orientované na JV a predovšetkým na JZ) a nadmernej potrebe chladenia priestorov je vhodné zvážiť dodatočné tienenie fasád, napríklad aj formou vertikálnej zelene, posuvných tieniacich prvkov a pod.

### Prevetrávanie | Zamedzenie letného prehrievania, tvorby tepelných ostrovov

Orientácia koridorov, ktoré tvoria jednotlivé bloky budov sa javia z hľadiska pôsobenia vetrov na konštrukcie nie príliš vhodné, čo má negatívny dopad na ochladzovanie povrchov budov v zimnom období. (koridory smer SZ). V letnom období orientácia koridorov JV zlepšuje prevetrávanie a zmierňuje tvorbu tepelných ostrovov.

## ENERGETICKÝ KONCEPT ÚZEMIA

### Lokálne obnoviteľné zdroje energií

Dané územie je vhodné pre využívanie tepelných čerpadiel všetkých typov na produkciu tepelnej energie na nízkotepelné vykurovanie a vysokotepelné chladenie. Pre výrobu elektrickej energie je možné uvažovať s fotovoltickými panelmi.

### Využitelnosť tepelných čerpadiel

Tepelné čerpadlá sú efektívne v kombinácii s nízkotepelným vykurovaním a chladením.

V prípade tepelných čerpadiel vzduch/voda môže byť obmedzujúcim faktorom hlučnosť, preto je dôležité, aby pri výbere tohto typu bolo zohľadnené, ako sa využíva vonkajší priestor, kde by prípadný hluk mohol byť prekážkou.

V prípade tepelných čerpadiel voda/voda, uvádzaná výdatnosť podzemnej vody je 1 l/s, čo je možné využiť v danom návrhu pre niektoré budovy s menšou úžitkovou plochou ako napr. materské školy, menších prevádzok občianskej vybavenosti a pod., pre bytové domy s úžitkovou plochou do 1000 m<sup>2</sup> v pasívnom štandarde by takáto výdatnosť pravdepodobne postačovala taktiež.

TČ zem/voda sú vhodným riešením, vzhľadom k zvodnenému podlažiu (podzemná voda v hĺbke 15 m umožňuje menej hlboký vrt s umiestnením podzemného výmenníka tepla), čo má pozitívny dopad na ekonomiku tohto riešenia.

TČ zem/voda so systémom zemných kolektorov sú ekonomicky výhodnejšie ako zemné vrty, ale potrebujú dostatočne veľkú dodatočnú plochu v blízkosti stavby (cca. 1,5 až 3 násobok vykurovanej plochy budovy v závislosti od jej energetického štandardu), takže nie sú veľmi vhodné do zastavaného mestského prostredia. Posudzovaný návrh novej štvrte ale vykazuje veľký potenciál ich využiteľnosti, keďže budovy s kultúrnou a komunitnou funkciou (ktoré zostávajú vo vlastníctve mesta) priamo nadväzujú na verejné parkové priestranstvá, ktoré umožňujú viaceré spôsoby uloženia kolektorov, vrátane využitia jazier.

### Odpadové teplo

Je možné využitie tepla z odpadovej vody, tento koncept pracuje s vodami zo sprchovania, umývania. Odpadové teplo zo vzduchu môže vznikať napríklad v serverovniach, v obchodných priestoroch, z chladiacich zariadení. Ich využitie je možné pomocou tepelných čerpadiel.

### Pokrytie energetických špičiek

Pre pokrytie špičkovej potreby tepla je možné využiť jestvujúce CZT, ktoré využíva teplo z jadrovej

elektrárne. Pri riešení pokrytia špičky bude potrebné inštalovať technológie na prípravu vykurovacieho média s nízkou teplotou, pokiaľ bude základný systém vykurovania riešený s využívaním tepelných čerpadel.

## POTENCIÁL ENERGETICKEJ FLEXIBILITY

### Mix funkcií

Celková potreba energie v budovách s mixom funkcií: obytná 42%, administratíva 16%, obchod a služby 23%, verejná vybavenosť 9%, školstvo 3%, športová vybavenosť 7%, sa javí skôr zvýšená, vzhľadom na výrazné percentuálne zastúpenie funkcie obchod a služby, ktorá je 2,7x energeticky náročnejšia ako obytná (bytové domy) a 1,7x energeticky náročnejšia ako administratíva. (Vychádzame zo súčasnej legislatívy o EHB.)

Vzhľadom na rôznorodý mix funkcií v navrhovanej štvrti, predpokladáme, že bude možné nastaviť vhodnú interakciu rôzneho mixu funkcií, čo zníži špičky zaťaženia v dôsledku rôznych časov používania v priebehu dňa, týždňa a roka, medzi pracovnými dňami a víkendami, ako aj sviatkami a prázdninami.

### Uskladňovanie termálnej a elektrickej energie

Na uskladňovanie termálnej energie bude možné používať technológiu BKT -betónové temperované jadro, ktoré prispeje k vyrovnanému priebehu teplôt na úrovni budovy.

Začlenením e-mobility do celkového konceptu môže v budúcnosti poskytnúť využitie ich batérií na uskladňovanie elektrickej energie.

## MIERKA BUDOV – MINIMALIZÁCIA SPOTREBY

### Faktor tvaru z hľadiska spotreby energie

Kompaktný tvar a vhodný faktor tvaru je predpokladom nižšej spotreby energie na úrovni budovy.

Uprednostniť by sa mal návrh budov s faktorom tvaru najviac 0,7 1/m. Návrh jednotlivých hmôt tento predpoklad do značnej miery spĺňa.

### Faktor tvaru z hľadiska produkcie energie

Vzhľadom na technologický vývoj v oblasti získavania solárnej energie očakávame, že požiadavka najmenšieho povrchu pre daný objem zrejme ustúpi veľkosti povrchu optimalizovaného pre konverziu solárnej energie aktívnymi systémami - fasádnymi fotovoltickými elektrárnami. V návrhu umožňujú inštaláciu fasádnych panelov viaceré budovy. Ich umiestnenie na fasáde s orientáciou na JV a JZ spôsobí síce nižšie zisky cez leto ale aspoň čiastočné zisky v zime, keď je slnko nižšie na horizonte.

Pri využívaní strešných fotovoltických panelov je výhodnejšia nižšia podlažnosť, kvôli dostatočnému pokrytiu potreby elektrickej energie v budove. Orientácia panelov na JV a JZ vyplývajúca z orientácie obytných budov návrhu umožňuje voči čisto J orientácii vyššie zisky v raňajších a večerných hodinách, keď je potreba energie najvyššia.

### Pasívny štandard

Odporúčame v ďalšom pokračovaní prípravy Urbanistickej a architektonickej štúdie vyžadovať návrh budov v pasívnom štandarde.

## POTENCIÁL TVORBY ENERGETICKÝCH KOMUNÍT

Forma zastavanosti, vytváranie komunitnej blokovej zástavby prispieva k vzniku energetických komunít. Návrh zodpovedá tomuto konceptu.

# PROJEKT 15

## REAKCIA NÁVRHU NA KLIMATICKÉ PODMIENKY ÚZEMIA

### **Pasívne a aktívne energetické zisky**

Z hľadiska využitia solárneho potenciálu jednotlivých budov je možné navrhovaný koncept vyhodnotiť nasledovne:

- J a JZ orientácia a v južnej časti zóny návrhom postupne klesajúcej podlažnosti smerom na sever neponúka optimálne využitie solárnych ziskov, odporúčame zvážiť znížovanie podlažnosti smerom na juh
- V severnej časti zóny zopakovaný princíp postupne vyššej podlažnosti popri radiále vytvára opačný efekt a pôsobí pozitívne.

Riešenie presklených plôch naznačuje dostatok solárnych ziskov z preslnenia, ktoré sú potrebné v zimnom období.

### **Orientácia stavieb | Tienenie**

Pre znížovanie letnej tepelnej záťaže sú jednotlivé hmoty budov vhodne riešené z hľadiska tienenia verejných priestorov. Kvôli zamedzeniu letnému prehrievaniu budov (fasády blokov orientované na JV a predovšetkým na JZ) a nadmernej potrebe chladenia priestorov je vhodné zvážiť dodatočné tienenie fasád, napríklad aj formou vertikálnej zelene, posuvných tieniacich prvkov a pod.

### **Prevetrávanie | Zamedzenie letného prehrievania, tvorby tepelných ostrovov**

Orientácia koridorov, ktoré tvoria jednotlivé bloky budov, ktoré sú umiestnené na východnej polovici územia, sa javia z hľadiska pôsobenia vetrov na konštrukcie ako nie príliš vhodné, čo má negatívny dopad na ochladzovanie povrchov budov v zimnom období (koridory smer SZ). Západná a juhozápadná časť územia poskytuje z tohto hľadiska vhodnejšiu urbánnu štruktúru.

V letnom období orientácia kolmých koridorov (JV) vo východnej časti prispieva ku prevetrávaniu a zmierňovaniu vytvárania tepelných ostrovov.

## ENERGETICKÝ KONCEPT ÚZEMIA

### **Lokálne obnoviteľné zdroje energií**

Dané územie je vhodné pre využívanie tepelných čerpadiel všetkých typov na produkciu tepelnej energie na nízkotepelné vykurovanie a vysokotepelné chladenie. Pre výrobu elektrickej energie je možné uvažovať s fotovoltickými panelmi.

### **Využitelnosť tepelných čerpadiel**

Tepelné čerpadlá sú efektívne v kombinácii s nízkotepelným vykurovaním a chladením.

V prípade tepelných čerpadiel vzduch/voda môže byť obmedzujúcim faktorom hlučnosť, preto je dôležité, aby pri výbere tohto typu bolo zohľadnené, ako sa využíva vonkajší priestor, kde by prípadný hluk mohol byť prekážkou.

V prípade tepelných čerpadiel voda/voda, uvádzaná výdatnosť podzemnej vody je 1 l/s, čo je možné využiť v danom návrhu pre niektoré budovy s menšou úžitkovou plochou ako napr. materské školy, menších prevádzok občianskej vybavenosti a pod., pre bytové domy s úžitkovou plochou do 1000 m<sup>2</sup> v pasívnom štandarde by takáto výdatnosť pravdepodobne postačovala taktiež.

TČ zem/voda sú vhodným riešením, vzhľadom k zvodnenému podlažiu (podzemná voda v hĺbke 15 m umožňuje menej hlboký vrt s umiestnením podzemného výmenníka tepla), čo má pozitívny dopad na ekonomiku tohto riešenia.

TČ zem/voda so systémom zemných kolektorov sú ekonomicky výhodnejšie ako zemné vrty, ale potrebujú dostatočne veľkú dodatočnú plochu v blízkosti stavby (cca. 1,5 až 3 násobok vykurovanej plochy budovy v závislosti od jej energetického štandardu), takže nie sú veľmi vhodné do zastavaného mestského prostredia. Posudzovaný návrh novej štvrte ale vykazuje potenciál ich využiteľnosti, keďže na konci mestských tried, na rozhraní s centrálnym parkom a rozhraní dvoch častí sú umiestnené základné a materské školy, v južnej časti je uvažovaná stredná škola.

## **Odpadové teplo**

Je možné využitie tepla z odpadovej vody, tento koncept pracuje s vodami zo sprchovania, umývania. Odpadové teplo zo vzduchu môže vznikáť napríklad v serverovniach, v obchodných priestoroch, z chladiacich zariadení. Ich využitie je možné pomocou tepelných čerpadiel.

## **Pokrytie energetických špičiek**

Pre pokrytie špičkovej potreby tepla je možné využiť jestvujúce CZT, ktoré využíva teplo z jadrovej elektrárne. Pri riešení pokrytia špičky bude potrebné inštalovať technológie na prípravu vykurovacieho média s nízkou teplotou, pokiaľ bude základný systém vykurovania riešený s využívaním tepelných čerpadiel.

## **POTENCIÁL ENERGETICKEJ FLEXIBILITY**

### **Mix funkcií**

Celková potreba energie v budovách s mixom funkcií: obytná 69%, administratíva 10%, obchod a služby 4%, verejná vybavenosť 6%, školstvo 6%, športová vybavenosť 5%, sa javí nižšia (výhodná), vzhľadom na výrazné percentuálne zastúpenie obytnej funkcie, ktorá je energeticky najmenej náročná. Energeticky najnáročnejšia funkcia obchod a služby má v návrhu najnižšie percentuálne zastúpenie, čo zlepšuje celkovú energetickú bilanciu štvrte. (Vychádzame zo súčasnej legislatívy o EHB.)

Vzhľadom na rôznorodý mix funkcií v navrhovanej štvrti, predpokladáme, že bude možné nastaviť vhodnú interakciu rôzneho mixu funkcií, čo zníži peaky zaťaženia v dôsledku rôznych časov používania v priebehu dňa, týždňa a roka, medzi pracovnými dňami a víkendami, ako aj sviatkami a prázdninami.

### **Uskladňovanie termálnej a elektrickej energie**

Na uskladňovanie termálnej energie bude možné používať technológiu BKT -betónové temperované jadro, ktoré prispeje k vyrovnanému priebehu teplôt na úrovni budovy.

Začlenením e-mobility do celkového konceptu môže v budúcnosti poskytnúť využitie ich batérií na uskladňovanie elektrickej energie.

## **MIERKA BUDOV – MINIMALIZÁCIA SPOTREBY**

### **Faktor tvaru z hľadiska spotreby energie**

Kompaktný tvar a vhodný faktor tvaru je predpokladom k nižšej spotrebe energie na úrovni budovy. Uprednostniť by sa mal návrh budov s faktorom tvaru najviac 0,71/m. Návrh jednotlivých hmôt tento predpoklad do značnej miery spĺňa.

### **Faktor tvaru z hľadiska produkcie energie**

Vzhľadom na technologický vývoj v oblasti získavania solárnej energie očakávame, že požiadavka najmenšieho povrchu pre daný objem zrejme ustúpi veľkosti povrchu optimalizovaného pre konverziu solárnej energie aktívnymi systémami - fasádny fotovoltaický elektrárňami. V návrhu umožňujú inštaláciu fasádnych panelov viaceré budovy. Ich umiestnenie na fasáde s orientáciou na JV a JZ spôsobí síce nižšie zisky cez leto ale aspoň čiastočné zisky v zime, keď je slnko nižšie na horizonte.

Pri využívaní strešných fotovoltaických panelov je výhodnejšia nižšia podlažnosť, kvôli dostatočnému pokrytiu potreby elektrickej energie v budove. Orientácia panelov na JV a JZ vyplývajúca z orientácie obytných budov návrhu umožňuje voči čisto J orientácii vyššie zisky v raňajších a večerných hodinách, keď je potreba energie najvyššia.

### **Pasívny štandard**

Oporúčame v ďalšom pokračovaní prípravy Urbanistickej a architektonickej štúdie vyžadovať návrh budov v pasívnom štandarde.

## **POTENCIÁL TVORBY ENERGETICKÝCH KOMUNÍT**

Forma zastavanosti, vytváranie komunitnej blokovej zástavby prispieva k vzniku energetických komunít. Návrh zodpovedá tomuto konceptu.

# PROJEKT 22

## REAKCIA NÁVRHU NA KLIMATICKÉ PODMIENKY ÚZEMIA

### Pasívne a aktívne energetické zisky

Z hľadiska využitia solárneho potenciálu jednotlivých budov sa do veľkej miery rôznorodosť veľkostí, podlažnosti a tvarovej variability vo viacerých častiach návrhu javí skôr výhodou, vo viacerých blokoch má však charakter, ktorý potenciál solárnych ziskov znižuje. Nie je celkom možné vyhodnotiť solárny potenciál, avšak pri správnej orientácii s ohľadom na výškové rozdiely v rámci jednotlivých blokov, je možnosť inštalácie fotovoltické elektrárne na strechu prínosom.

Riešenie presklených plôch naznačuje dostatok solárnych ziskov z preslnenia, ktoré sú potrebné v zimnom období.

### Orientácia stavieb | Tienenie

Pre znižovanie letnej tepelnej záťaže sa väčšina budov javí ako vhodne riešená z hľadiska tienenia verejných priestorov. Časť výstavby na severozápade riešeného územia má z hľadiska tienenia nevhodnú podlažnosť, tieni ostatnú výstavbu, odporúčame preveriť.

Kvôli zamedzeniu letnému prehrievaniu budov (fasády blokov orientované na JV a predovšetkým na JZ) a nadmernej potrebe chladenia priestorov je vhodné zvážiť dodatočné tienenie fasád, napríklad aj formou vertikálnej zelene, posuvných tieniacich prvkov a pod.

### Prevetrávanie | Zamedzenie letného prehrievania, tvorby tepelných ostrovov

Východná polovica riešeného územia má vzhľadom na prevládajúce SZ vetry v zimnom období vytvorenú nevhodnú orientáciu koridorov z hľadiska pôsobenia vetrov na konštrukcie, čo má negatívny dopad na ochladzovanie povrchov budov.

V letnom období orientácia koridorov v JV smere zlepšuje prevetrávanie a zmierňuje tvorbu tepelných ostrovov.

## ENERGETICKÝ KONCEPT ÚZEMIA

### Lokálne obnoviteľné zdroje energií

Dané územie je vhodné pre využívanie tepelných čerpadiel všetkých typov na produkciu tepelnej energie na nízkotepelné vykurovanie a vysokotepelné chladenie. Pre výrobu elektrickej energie je možné uvažovať s fotovoltickými panelmi.

### Využitelnosť tepelných čerpadiel

Tepelné čerpadlá sú efektívne v kombinácii s nízkotepelným vykurovaním a chladením.

V prípade tepelných čerpadiel vzduch/voda môže byť obmedzujúcim faktorom hlučnosť, preto je dôležité, aby pri výbere tohto typu bolo zohľadnené, ako sa využíva vonkajší priestor, kde by prípadný hluk mohol byť prekážkou.

V prípade tepelných čerpadiel voda/voda, uvádzaná výdatnosť podzemnej vody je 1 l/s, čo je možné využiť v danom návrhu pre niektoré budovy s menšou úžitkovou plochou ako napr. materské školy, menších prevádzok občianskej vybavenosti a pod., pre bytové domy s úžitkovou plochou do 1000 m<sup>2</sup> v pasívnom štandarde by takáto výdatnosť pravdepodobne postačovala taktiež.

TČ zem/voda sú vhodným riešením, vzhľadom k zvodnenému podlažiu (podzemná voda v hĺbke 15 m umožňuje menej hlboký vrt s umiestnením podzemného výmenníka tepla), čo má pozitívny dopad na ekonomiku tohto riešenia.

TČ zem/voda so systémom zemných kolektorov sú ekonomicky výhodnejšie ako zemné vrty, ale potrebujú dostatočne veľkú dodatočnú plochu v blízkosti stavby (cca. 1,5 až 3 násobok vykurovanej plochy budovy v závislosti od jej energetického štandardu), takže nie sú veľmi vhodné do zastavaného mestského prostredia. Posudzovaný návrh novej štvrte ale vykazuje potenciál ich využiteľnosti, keďže väčšina školských budov je umiestnená na rozhraní s navrhovaným novým mestským parkom.

### Odpadové teplo

Je možné využitie tepla z odpadovej vody, tento koncept pracuje s vodami zo sprchovania, umývania.

Odpadové teplo zo vzduchu môže vznikať napríklad v serverovniach, v obchodných priestoroch, z chladiacich zariadení. Ich využitie je možné pomocou tepelných čerpadiel.

### **Pokrytie energetických špičiek**

Pre pokrytie špičkovej potreby tepla je možné využiť jestvujúce CZT, ktoré využíva teplo z jadrovej elektrárne. Pri riešení pokrytia špičky bude potrebné inštalovať technológie na prípravu vykurovacieho média s nízkou teplotou, pokiaľ bude základný systém vykurovania riešený s využívaním tepelných čerpadiel.

## **POTENCIÁL ENERGETICKEJ FLEXIBILITY**

### **Mix funkcií**

Celková potreba energie v budovách s mixom funkcií: obytná 87%, administratíva 6%, obchod a služby 2%, verejná vybavenosť 1%, školstvo 3,5%, športová vybavenosť 0,5%, sa javí nižšia (výhodná), vzhľadom na výrazné percentuálne zastúpenie obytnej funkcie, ktorá je energeticky najmenej náročná. Energeticky najnáročnejšia funkcia obchod a služby má v návrhu nízke percentuálne zastúpenie, čo zlepšuje celkovú energetickú bilanciu štvrte. (Vychádzame zo súčasnej legislatívy o EHB.)

Vzhľadom na dominantne prevládajúcu funkciu bývania v navrhovanej štvrti a menej rôznorodý mix funkcií, predpokladáme, že bude ťažké nastaviť vhodnú interakciu rôzneho mixu funkcií, čo by znížilo peaky zaťaženia v dôsledku rôznych časov používania v priebehu dňa, týždňa a roka, medzi pracovnými dňami a víkendami, ako aj sviatkami a prázdninami.

### **Uskladňovanie termálnej a elektrickej energie**

Na uskladňovanie termálnej energie bude možné používať technológiu BKT -betónové temperované jadro, ktoré prispeje k vyrovnanému priebehu teplôt na úrovni budovy.

Začlenením e-mobility do celkového konceptu môže v budúcnosti poskytnúť využitie ich batérií na uskladňovanie elektrickej energie.

## **MIERKA BUDOV – MINIMALIZÁCIA SPOTREBY**

### **Faktor tvaru z hľadiska spotreby energie**

Kompaktný tvar a vhodný faktor tvaru je predpokladom k nižšej spotrebe energie na úrovni budovy. Uprednostniť by sa mal návrh budov s faktorom tvaru najviac 0,71/m. Časť navrhovaných budov tento predpoklad do značnej miery spĺňa, v kategórii rodinných domov, bodových, respektíve doskových výškových budov je faktor tvaru menej výhodný.

### **Faktor tvaru z hľadiska produkcie energie**

Vzhľadom na technologický vývoj v oblasti získavania solárnej energie očakávame, že požiadavka najmenšieho povrchu pre daný objem zrejme ustúpi veľkosti povrchu optimalizovaného pre konverziu solárnej energie aktívnymi systémami - fasádny fotovoltaický elektrárňami. V návrhu umožňujú inštaláciu fasádnych panelov viaceré budovy. Ich umiestnenie na fasáde s orientáciou na JV a JZ spôsobí síce nižšie zisky cez leto ale aspoň čiastočné zisky v zime, keď je slnko nižšie na horizonte.

Pri využívaní strešných fotovoltaických panelov je výhodnejšia nižšia podlažnosť, kvôli dostatočnému pokrytiu potreby elektrickej energie v budove. Orientácia panelov na JV a JZ vyplývajúca z orientácie obytných budov návrhu umožňuje voči čisto J orientácii vyššie zisky v raňajších a večerných hodinách, keď je potreba energie najvyššia. V návrhu je rôznorodý mix tvarov a podlažnosti budov, ktoré tento potenciál majú.

### **Pasívny štandard**

Odporúčame v ďalšom pokračovaní prípravy Urbanistickej a architektonickej štúdie vyžadovať návrh budov v pasívnom štandarde

## **POTENCIÁL TVORBY ENERGETICKÝCH KOMUNÍT**

Forma zastavanosti, vytváranie komunitnej blokovej zástavby prispieva k vzniku energetických komunít. Návrh zodpovedá tomuto konceptu.

# PROJEKT 23

## REAKCIA NÁVRHU NA KLIMATICKÉ PODMIENKY ÚZEMIA

### Pasívne a aktívne energetické zisky

Južná orientácia bytovej výstavby v západnej časti plánovanej štvrte vytvára maximálny potenciál pasívnych energetických ziskov v zimnom období a súčasne ak je väčšina bytov riešených ako preplávajúce, profitujú aj z možnosti prirodzeného priečneho prevetrania medzi severnou a južnou fasádou.

V rámci východných a severných blokov rezidenčného bývania nie je celkom možné vyhodnotiť ich solárny potenciál, je však vidieť snahu vytvárať výškové rozdiely v rámci jednotlivých blokov (miestami zdanlivo náhodne, odporúčame v rámci bloku znižovať podlažnosť smerom na juh, aby si objemy netienili a prichádzalo k dostatočným pasívnym energetickým ziskom.), čo umožňuje lepšie zisky pre inštalované fotovoltické elektrárne na streche. S cieľom maximalizovať pasívne energetické zisky, južná bloková výstavba by tiež mala reagovať znížením podlažnosti smerom na juh.

Riešenie presklených plôch naznačuje dostatok solárnych ziskov z preslnenia, ktoré sú potrebné v zimnom období.

### Orientácia stavieb | Tienenie

Pre znižovanie letnej tepelnej záťaže sa jednotlivé hmoty budov javia ako vhodné riešenie z hľadiska tienenia verejných priestorov. Kvôli zamedzeniu letnému prehrievaniu budov (fasády blokov orientované na J, JV a JZ) a nadmernej potrebe chladenia priestorov je vhodné zvážiť dodatočné tienenie fasád, napríklad aj formou vertikálnej zelene, posuvných prvkov a pod..

### Prevetranie | Zamedzenie letného prehrievania, tvorby tepelných ostrovov

Orientácia prevažnej časti koridorov, ktoré tvoria jednotlivé bloky budov v S a V časti navrhovanej štvrte sa javia z hľadiska pôsobenia vetrov na konštrukcie nie príliš vhodné, čo má negatívny dopad na ochladzovanie povrchov budov v zimnom období. (koridory smer SZ) V letnom období orientácia koridorov JV zlepšuje prevetrávanie a zmiernuje tvorbu tepelných ostrovov.

Orientácia koridorov v Z a J časti zohľadňuje optimálne podmienky prevetrávania navrhovanej štruktúry.

## ENERGETICKÝ KONCEPT ÚZEMIA

### Lokálne obnoviteľné zdroje energií

Dané územie je vhodné pre využívanie tepelných čerpadiel všetkých typov na produkciu tepelnej energie na nízkotepločné vykurovanie a vysokotepločné chladenie. Pre výrobu elektrickej energie je možné uvažovať s fotovoltickými panelmi.

### Využitelnosť tepelných čerpadiel

Tepelné čerpadlá sú efektívne v kombinácii s nízkotepločným vykurovaním a chladením.

V prípade tepelných čerpadiel vzduch/voda môže byť obmedzujúcim faktorom hlučnosť, preto je dôležité, aby pri výbere tohto typu bolo zohľadnené, ako sa využíva vonkajší priestor, kde by prípadný hluk mohol byť prekážkou.

V prípade tepelných čerpadiel voda/voda, uvádzaná výdatnosť podzemnej vody je 1 l/s, čo je možné využiť v danom návrhu pre niektoré budovy s menšou úžitkovou plochou ako napr. materské školy, menších prevádzok občianskej vybavenosti a pod., pre bytové domy s úžitkovou plochou do 1000 m<sup>2</sup> v pasívnom štandarde by takáto výdatnosť pravdepodobne postačovala taktiež.

TČ zem/voda sú vhodným riešením, vzhľadom k zvodnenému podložiu (podzemná voda v hĺbke 15 m umožňuje menej hlboký vrt s umiestnením podzemného výmenníka tepla), čo má pozitívny dopad na ekonomiku tohto riešenia.

TČ zem/voda so systémom zemných kolektorov sú ekonomicky výhodnejšie ako zemné vrty, ale potrebujú dostatočne veľkú dodatočnú plochu v blízkosti stavby (cca. 1,5 až 3 násobok vykurovanej plochy budovy v závislosti od jej energetického štandardu), takže nie sú veľmi vhodné do zastavaného mestského prostredia. Posudzovaný návrh novej štvrte ale vykazuje potenciál ich využiteľnosti, keďže budovy s komunitnou funkciou, materské školy a pod. (ktoré zostávajú vo vlastníctve mesta) priamo nadväzujú na verejné parkové priestranstvá, ktoré umožňujú viaceré spôsoby uloženia kolektorov, vrátane využitia jazier.



## Odpadové teplo

Je možné využitie tepla z odpadovej vody, tento koncept pracuje s vodami zo sprchovania, umývania. Odpadové teplo zo vzduchu môže vznikáť napríklad v serverovniach, v obchodných priestoroch, z chladiacich zariadení. Ich využitie je možné pomocou tepelných čerpadiel.

## Pokrytie energetických špičiek

Pre pokrytie špičkovej potreby tepla je možné využiť jestvujúce CZT, ktoré využíva teplo z jadrovej elektrárne. Pri riešení pokrytia špičky bude potrebné inštalovať technológie na prípravu vykurovacieho média s nízkou teplotou, pokiaľ bude základný systém vykurovania riešený s využívaním tepelných čerpadiel.

## POTENCIÁL ENERGETICKEJ FLEXIBILITY

### Mix funkcií

Celková potreba energie v budovách s mixom funkcií: obytná 73%, administratíva 4%, obchod a služby 10%, verejná vybavenosť 4%, školstvo 4,5%, športová vybavenosť 4,5%, sa javí nižšia (výhodná), vzhľadom na výrazné percentuálne zastúpenie obytnej funkcie, ktorá je energeticky najmenej náročná. Energeticky najnáročnejšia funkcia obchod a služby má v návrhu relatívne vysoké percentuálne zastúpenie, čo zhoršuje celkovú energetickú bilanciu štvrte (vychádzame zo súčasnej legislatívy o EHB). Vzhľadom na to, že mix funkcií bývania voči zvyšným funkciám štvrte je nastavený v pomere 70/30, predpokladáme, že bude možné nastaviť vhodnú interakciu rôzneho mixu funkcií, čo zníži špičky zaťaženia v dôsledku rôznych časov používania v priebehu dňa, týždňa a roka, medzi pracovnými dňami a víkendami, ako aj sviatkami a prázdninami. Vyššie percentuálne zastúpenie funkcie obchodu a služieb neponúka ideálnu interakciu s funkciou bývania, v ranných a večerných hodinách sú tieto funkcie v súbehu.

### Uskladňovanie termálnej a elektrickej energie

Na uskladňovanie termálnej energie bude možné používať technológiu BKT -betónové temperované jadro, ktoré prispeje k vyrovnanému priebehu teplôt na úrovni budovy.

Začlenením e-mobility do celkového konceptu môže v budúcnosti poskytnúť využitie ich batérií na uskladňovanie elektrickej energie.

## MIERKA BUDOV – MINIMALIZÁCIA SPOTREBY

### FAKTOR TVARU Z HĽADISKA SPOTREBY ENERGIE

Kompaktný tvar a vhodný faktor tvaru je predpokladom k nižšej spotrebe energie na úrovni budovy. Uprednostniť by sa mal návrh budov s faktorom tvaru najviac 0,71/m. Návrh jednotlivých hmôt tento predpoklad do značnej miery spĺňa.

### Faktor tvaru z hľadiska produkcie energie

Vzhľadom na technologický vývoj v oblasti získavania solárnej energie očakávame, že požiadavka najmenšieho povrchu pre daný objem zrejme ustúpi veľkosti povrchu optimalizovaného pre konverziu solárnej energie aktívnymi systémami - fasádnymi fotovoltickými elektrárnami. V návrhu umožňujú inštaláciu fasádnych panelov viaceré budovy. Ich umiestnenie na fasáde s orientáciou na JV a JZ spôsobí síce nižšie zisky cez leto ale aspoň čiastočné zisky v zime, keď je slnko nižšie na horizonte. Pri využívaní strešných fotovoltických panelov je výhodnejšia nižšia podlažnosť, kvôli dostatočnému pokrytiu potreby elektrickej energie v budove. Orientácia panelov na JV a JZ vyplývajúca z orientácie obytných budov návrhu umožňuje voči čisto J orientácii vyššie zisky v raňajších a večerných hodinách, keď je potreba energie najvyššia.

### Pasívny štandard

Odporúčame v ďalšom pokračovaní prípravy Urbanistickej a architektonickej štúdie vyžadovať návrh budov v pasívnom štandarde.

## POTENCIÁL TVORBY ENERGETICKÝCH KOMUNÍT

Forma zastavanosti, vytváranie komunitnej blokovej zástavby prispieva k vzniku energetických komunít. Návrh zodpovedá tomuto konceptu.

# PROJEKT 26

## REAKCIA NÁVRHU NA KLIMATICKÉ PODMIENKY ÚZEMIA

### Pasívne a aktívne energetické zisky

V rámci blokov Vodáreň nie je celkom možné vyhodnotiť ich solárny potenciál, je však vidieť snaha vytvárať výškové rozdiely v rámci jednotlivých blokov (miestami zdanlivo náhodne, odporúčame v rámci bloku znížiť podlažnosť smerom na juh, aby si objemy netienili a prichádzalo k dostatočným pasívnym energetickým ziskom.), čo umožňuje lepšie zisky pre inštalované fotovoltické elektrárne.

Pri blokovej výstavbe Vozovňa a Družba odporúčame overiť podlažnosť budov popri S-J komunikáciách - kvôli pasívnym energetickým ziskom počas zimného obdobia, keď je slnko nižšie na horizonte.

Obytná štruktúra Polia je do značnej miery zatienená jednotlivými objemami blokov zo západnej strany (zo strany parku), ktorá zamedzuje dostatočným pasívnym energetickým ziskom. Riešenie presklených plôch naznačuje dostatok solárnych ziskov z preslnenia, ktoré sú potrebné v zimnom období.

### Orientácia stavieb | Tienenie

Pre znížovanie letnej tepelnej záťaže sa jednotlivé hmoty budov javia ako vhodné riešenie z hľadiska tienenia verejných priestorov. Obytné bloky časti Družba disponujú priestraným vnútorným nezastavaným priestorom, ktorý je vhodne tienený budovami s vyššou podlažnosťou, pričom nedochádza k neželanému zatieneniu bytov v doobedňajších a večerných hodinách.

V časti navrhovanej štvrte Vozovňa a Vodáreň odporúčame v rámci bloku znížiť podlažnosť smerom na juh, aby si objemy netienili a prichádzalo k dostatočným pasívnym energetickým ziskom. Taktiež odporúčame nastaviť vhodnú podlažnosť budov bloku orientovaných na V a Z, s ohľadom na profil deliacich komunikácií - aby neprichádzalo k neželanému zatieneniu bytov v rannej a večernej fáze dňa.

Odporúčame preveriť podlažnosť západných objemov blokov Polia, ktoré susedia s parkom, aby nedochádzalo k neželanému zatieneniu ostatných stavebných objemov.

### Prevetrávanie | Zamedzenie letného prehrievania, tvorby tepelných ostrovov

Orientácia koridorov, ktoré tvoria jednotlivé bloky budov sa javia z hľadiska pôsobenia vetrov vhodné (rešpektovanie odporúčaných koridorov prevetrávania V-Z a S-J), okrem blokovej štruktúry v severnej časti štvrte, ktorá má koridory v hlavnom smere prevládajúcich zimných vetrov - čo má negatívny dopad na ochladzovanie povrchov budov v zimnom období. (koridory smer SZ) V letnom období orientácia koridorov JV, zlepšuje prevetrávanie a zmierňuje tvorbu tepelných ostrovov.

## ENERGETICKÝ KONCEPT ÚZEMIA

Energetický koncept uvedený v návrhu nezodpovedá súčasným požiadavkam na znížovanie produkcie emisií skleníkových plynov.

### Lokálne obnoviteľné zdroje energií

Dané územie je vhodné pre využívanie tepelných čerpadiel všetkých typov na produkciu tepelnej energie na nízkotepelné vykurovanie a vysokotepelné chladenie. Pre výrobu elektrickej energie je možné uvažovať s fotovoltickými panelmi.

### Využitelnosť tepelných čerpadiel

Tepelné čerpadlá sú efektívne v kombinácii s nízkotepelným vykurovaním a chladením.

V prípade tepelných čerpadiel vzduch/voda môže byť obmedzujúcim faktorom hlučnosť, preto je dôležité, aby pri výbere tohto typu bolo zohľadnené, ako sa využíva vonkajší priestor, kde by prípadný hluk mohol byť prekážkou.

V prípade tepelných čerpadiel voda/voda, uvádzaná výdatnosť podzemnej vody je 1 l/s, čo je možné využiť v danom návrhu pre niektoré budovy s menšou úžitkovou plochou ako napr. materské školy, menších prevádzok občianskej vybavenosti a pod., pre bytové domy s úžitkovou plochou do 1000 m<sup>2</sup> v pasívnom štandarde by takáto výdatnosť pravdepodobne postačovala taktiež.

TČ zem/voda sú vhodným riešením, vzhľadom k zvodnenému podložiu (podzemná voda v hĺbke 15 m umožňuje menej hlboký vrt s umiestnením podzemného výmenníka tepla), čo má pozitívny dopad na ekonomiku tohto riešenia.

TČ zem/voda so systémom zemných kolektorov sú ekonomicky výhodnejšie ako zemné vrty, ale potrebujú dostatočne veľkú dodatočnú plochu v blízkosti stavby (cca. 1,5 až 3 násobok vykurovanej plochy budovy v závislosti od jej energetického štandardu), takže nie sú veľmi vhodné do zastavaného mestského prostredia. Posudzovaný návrh novej štvrte ale vykazuje potenciál ich využiteľnosti, keďže budovy s komunitnou funkciou, škôlky, rôzne centrá (ktoré zostávajú vo vlastníctve mesta) priamo nadväzujú na verejné parkové priestranstvá, ktoré umožňujú viaceré spôsoby uloženia kolektorov, vrátane využitia jazier.

### **Odpadové teplo**

Je možné využitie tepla z odpadovej vody, tento koncept pracuje s vodami zo sprchovania, umývania. Odpadové teplo zo vzduchu môže vznikáť napríklad v serverovniach, v obchodných priestoroch, z chladiacich zariadení. Ich využitie je možné pomocou tepelných čerpadiel.

### **Pokrytie energetických špičiek**

Pre pokrytie špičkovej potreby tepla je možné využiť jestvujúce CZT, ktoré využíva teplo z jadrovej elektrárne. Pri riešení pokrytia špičky bude potrebné inštalovať technológie na prípravu vykurovacieho média s nízkou teplotou, pokiaľ bude základný systém vykurovania riešený s využívaním tepelných čerpadiel.

## **POTENCIÁL ENERGETICKEJ FLEXIBILITY**

### **Mix funkcií**

Celková potreba energie v budovách s mixom funkcií: obytná 81%, administratíva 6%, obchod a služby 3%, verejná vybavenosť 4%, školstvo 3%, športová vybavenosť 3%, sa javí nižšia (výhodná), vzhľadom na výrazné percentuálne zastúpenie obytnej funkcie, ktorá je energeticky najmenej náročná. Energeticky najnáročnejšia funkcia obchod a služby má v návrhu nízke percentuálne zastúpenie, čo zlepšuje celkovú energetickú bilanciu štvrte (vychádzame zo súčasnej legislatívy o EHB). Vzhľadom na dominantne prevládajúcu funkciu bývania v navrhovanej štvrti a menej rôznorodý mix funkcií, predpokladáme, že bude ťažké nastaviť vhodnú interakciu rôzneho mixu funkcií, čo by znížilo peaky zaťaženia v dôsledku rôznych časov používania v priebehu dňa, týždňa a roka, medzi pracovnými dňami a víkendami, ako aj sviatkami a prázdninami.

### **Uskladňovanie termálnej a elektrickej energie**

Na uskladňovanie termálnej energie bude možné používať technológiu BKT -betónové temperované jadro, ktoré prispeje k vyrovnanému priebehu teplôt na úrovni budovy. Začlenením e-mobility do celkového konceptu môže v budúcnosti poskytnúť využitie ich batérií na uskladňovanie elektrickej energie.

## **MIERKA BUDOV – MINIMALIZÁCIA SPOTREBY**

### **Faktor tvaru z hľadiska spotreby energie**

Kompaktný tvar a vhodný faktor tvaru je predpokladom k nižšej spotrebe energie na úrovni budovy. Uprednostniť by sa mal návrh budov s faktorom tvaru najviac 0,71/m. Návrh jednotlivých hmôt tento predpoklad do značnej miery spĺňa.

### **Faktor tvaru z hľadiska produkcie energie**

Vzhľadom na technologický vývoj v oblasti získavania solárnej energie očakávame, že požiadavka najmenšieho povrchu pre daný objem zrejme ustúpi veľkosti povrchu optimalizovaného pre konverziu solárnej energie aktívnymi systémami - fasádny fotovoltaickými elektrárnami. V návrhu umožňujú inštaláciu fasádnych panelov viaceré budovy. Ich umiestnenie na fasáde s orientáciou na JV a JZ spôsobí síce nižšie zisky cez leto ale aspoň čiastočné zisky v zime, keď je slnko nižšie na horizonte. Pri využívaní strešných fotovoltaických panelov je výhodnejšia nižšia podlažnosť, kvôli dostatočnému pokrytiu potreby elektrickej energie v budove. Orientácia panelov na JV a JZ vyplývajúca z orientácie obytných budov návrhu umožňuje voči čisto J orientácii vyššie zisky v raňajších a večerných hodinách, keď je potreba energie najvyššia.

### **Pasívny štandard**

Odporúčame v ďalšom pokračovaní prípravy Urbanistickej a architektonickej štúdie vyžadovať návrh budov v pasívnom štandarde.

### **POTENCIÁL TVORBY ENERGETICKÝCH KOMUNÍT**

Forma zastavanosti, vytváranie komunitnej blokovej zástavby prispieva k vzniku energetických komunít. Návrh zodpovedá tomuto konceptu.

Vypracovali:

Ing. Ľubica Šimkovicová



Arch.Dipl.Ing. Andrea Borská





Assessment of proposals

## **QUARTER : URBAN PLANNING COMPETITION IN TRNAVA**

# **ASSESSMENT OF THE PROPOSALS IN THE URBAN COMPETITION "QUARTER" IN TRNAVA FROM THE POINT OF VIEW OF A SUSTAINABLE ENERGY CONCEPT**

22.3.2024

# PROJECT 8

## RESPONSE OF THE DESIGN TO THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE AREA

### Passive and active energy gains

It is not entirely possible to evaluate the solar potential of the design of individual buildings in terms of their solar potential, but there is a visible effort to create height differences within individual blocks, which allows better gains for the installed PV. The design of the glazed areas suggests sufficient solar gains from glazing, which are needed in the winter period.

### Orientation of buildings | Shading

To reduce the summer heat load, individual building masses appear to be well suited for the shading of public spaces. In order to avoid summer overheating of buildings (block facades oriented to the SE and especially to the SW) and the excessive need for cooling of spaces, it is advisable to consider additional shading of facades, e.g. also in the form of vertical greenery, sliding shading elements, etc.

### Ventilation | Avoidance of summer overheating, creation of heat islands

The orientation of the corridors forming the individual building blocks does not appear to be very suitable in terms of the effect of the winds on the structures, which has a negative impact on the cooling of the building surfaces in winter (corridors towards the NW). In summer, the SE orientation of the corridors improves ventilation and mitigates the formation of heat islands.

## ENERGY CONCEPT OF THE TERRITORY

### Local renewable energy sources

The site is suitable for the use of heat pumps of all types to produce thermal energy for low-temperature heating and high-temperature cooling. Photovoltaic panels (PV) can be considered for electricity generation.

### Usability of heat pumps (HP)

Heat pumps are effective in combination with low-temperature heating and high-temperature cooling.

With air/water heat pumps, noise can be a limiting factor, so it is important to consider how the outdoor space is used when selecting this type, where potential noise could be a problem.

In the case of water/water heat pumps, the reported groundwater yield is 1 l/s, which can be used in the current design for some buildings with smaller floor areas such as kindergartens, smaller amenity facilities etc., for residential buildings with floor areas up to 1000 m<sup>2</sup> in passive standard such a yield would probably be sufficient as well.

Ground/water HP is a suitable solution due to the aquifer (groundwater at a depth of 15 m allows for a less deep borehole with the placement of an underground heat exchanger), which has a positive impact on the economics of this solution.

Ground/water HP with a ground collector system are economically more advantageous than ground boreholes, but they need a sufficiently large additional area close to the building (approx. 1.5 to 3 times the heated area of the building, depending on its energy standard), so they are not very suitable for the built-up urban environment. However, the new neighbourhood proposal under consideration shows great potential for their use, as the buildings with cultural and community functions (which remain city-owned) are directly adjacent to public parklands that allow for multiple ways to accommodate collectors, including the use of lakes.

### Waste heat

It is possible to use the heat from waste water, this concept works with water from showering, washing.

Waste heat from air can be generated for example in server rooms, in commercial premises, from cooling equipment. Their use is possible with heat pumps.

### Coverage of energy peaks

To cover the peak heat demand it is possible to use the existing district heating system (DHS), which uses heat from a nuclear power plant. In order to cover the peak demand, it will be necessary to install techno-

logies for the preparation of low-temperature heating medium, if the basic heating system is designed with the use of heat pumps.

## POTENTIAL FOR ENERGY FLEXIBILITY

### Mix of functions

Total energy demand in buildings with a mix of functions: residential 42%, administration 16%, trade and services 23%, public amenities 9%, education 3%, sports facilities 7%, appears rather increased, given the significant percentage of the trade and services function, which is 2.7 times more energy intensive than residential (apartment buildings) and 1.7 times more energy intensive than administration (based on current EPBD (Energy Performance of Building Directive) legislation.

Given the diverse mix of functions in the proposed district, we anticipate that it will be possible to set up an appropriate interaction of the different mix of functions, which will reduce peak loads due to different times of use throughout the day, week and year, between weekdays and weekends, as well as holidays and vacations.

### Thermal and electrical energy storage

For the storage of thermal energy, it will be possible to use BKT technology - a concrete tempered core, which will contribute to a balanced temperature pattern at the building level.

Incorporating e-mobility into the overall concept may provide future use of their batteries for electricity storage.

## SCALE OF BUILDINGS - MINIMISING CONSUMPTION

### Form factor in terms of energy consumption

A compact form and appropriate form factor is a prerequisite for lower energy consumption at the building level. Preference should be given to the design of buildings with a form factor of 0.7 1/m or less. The design of individual masses largely meets this assumption.

### Form factor in terms of energy production

Given the technological developments in solar energy harvesting, we expect that the requirement of the smallest surface area for a given volume will probably give way to the size of the surface area optimised for solar energy conversion by active systems - façade PV. In the design, several buildings allow for the installation of façade panels. Placing them on a façade with a SE and SW orientation will result in lower gains in summer but at least partial gains in winter when the sun is lower on the horizon.

When using rooftop photovoltaic panels, a lower floor area is preferable, due to the sufficient coverage of the building's electricity needs. The orientation of the panels to the SE and SW resulting from the orientation of the residential buildings of the design allows for higher gains in the morning and evening hours, when the energy demand is highest, compared to a purely S orientation.

### Passive standard

We recommend that in the further development of the Urban and Architectural Study, the design of buildings in passive standard should be required.

## POTENTIAL FOR THE CREATION OF ENERGY COMMUNITIES

The form of development, the creation of community block development, contributes to the emergence of energy communities. The proposal corresponds to this concept.

# PROJECT 15

## RESPONSE OF THE DESIGN TO THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE AREA

### Passive and active energy gains

In terms of the solar potential of individual buildings, the proposed concept can be evaluated as follows:

- South and SW orientation and in the southern part of the zone by proposing a gradually decreasing storey height towards the north does not offer an optimal use of solar gains, we recommend to consider decreasing the storey height towards the south
- In the northern part of the zone, repeating the principle of progressively higher storeys along the radial creates the opposite effect and has a positive effect.

The glazing solution suggests sufficient solar gains from glazing, which are needed in winter.

### Orientation of buildings | Shading

To reduce the summer heat load, the individual building masses are suitably designed in terms of shading of public spaces. In order to prevent summer overheating of buildings (block facades oriented to the SE and especially to the SW) and excessive cooling of spaces, it is advisable to consider additional shading of facades, for example in the form of vertical greenery, sliding shading elements, etc.

### Ventilation | Avoidance of summer overheating, creation of heat islands

The orientation of the corridors that form the individual building blocks, which are located in the eastern half of the area, do not appear to be very suitable in terms of the effect of the winds on the structures, which has a negative impact on the cooling of the building surfaces in winter (corridors towards the NW). The western and south-western part of the area provides a more suitable urban structure in this respect. In summer, the orientation of the perpendicular corridors (SE) in the eastern part contributes to ventilation and mitigation of heat islands.

## ENERGY CONCEPT OF THE TERRITORY

### Local renewable energy sources

The site is suitable for the use of heat pumps of all types to produce thermal energy for low-temperature heating and high-temperature cooling. Photovoltaic panels can be considered for electricity generation.

### Usability of heat pumps (HP)

Heat pumps are effective in combination with low-temperature heating and high-temperature cooling.

In the case of air/water heat pumps, noise can be a limiting factor, so it is important that the choice of this type takes into account how the outdoor space is used, where potential noise could be a problem.

In the case of water/water heat pumps, the reported groundwater yield is 1 l/s, which can be used in the current design for some buildings with smaller floor areas such as kindergartens, smaller amenity facilities etc., for residential buildings with floor areas up to 1000 m<sup>2</sup> in passive standard such a yield would probably be sufficient as well.

Ground/water HP is a suitable solution due to the aquifer (groundwater at a depth of 15 m allows for a less deep borehole with the placement of an underground heat exchanger), which has a positive impact on the economics of this solution.

Ground/water HP with a ground collector system are economically more advantageous than ground boreholes, but they need a sufficiently large additional area close to the building (approx. 1.5 to 3 times the heated area of the building, depending on its energy standard), so they are not very suitable for the built-up urban environment. However, the considered proposal for the new district shows potential for their use, as there are primary and kindergarten schools at the end of the streets, at the interface with the central park and the interface of the two districts, and a secondary school is considered in the southern part.

### Waste heat

It is possible to use the heat from waste water, this concept works with water from showering, washing.

Waste heat from air can be generated for example in server rooms, in commercial premises, from cooling equipment. Their use is possible with heat pumps.



### **Coverage of energy peaks**

To cover the peak heat demand it is possible to use the existing DHS, which uses heat from a nuclear power plant. In order to cover the peak demand, it will be necessary to install technologies for the preparation of low-temperature heating medium, if the basic heating system is designed with the use of heat pumps.

## **POTENTIAL FOR ENERGY FLEXIBILITY**

### **Mix of functions**

The total energy demand in buildings with a mix of functions: residential 69%, administration 10%, trade and services 4%, public amenities 6%, education 6%, sports facilities 5%, appears to be lower (advantageous), due to the significant percentage of the residential function, which is the least energy-intensive. The most energy-intensive function, trade and services, has the lowest percentage representation in the proposal, which improves the overall energy balance of the district, based on the current EPBD legislation. Given the diverse mix of functions in the proposed district, we anticipate that it will be possible to set up an appropriate interaction of the different mix of functions, which will reduce peak loads due to different times of use throughout the day, week and year, between weekdays and weekends, as well as holidays and vacations.

### **Thermal and electrical energy storage**

For thermal energy storage, it will be possible to use BKT technology - a concrete tempered core - which will contribute to a balanced temperature pattern at the building level. Incorporating e-mobility into the overall concept may provide future use of their batteries for electricity storage.

## **SCALE OF BUILDINGS - MINIMISING CONSUMPTION**

### **Form factor in terms of energy consumption**

A compact form and appropriate form factor is a prerequisite for lower energy consumption at the building level. Preference should be given to the design of buildings with a form factor of 0.71/m or less. The design of individual masses largely meets this assumption.

### **Form factor in terms of energy production**

Given the technological developments in solar energy harvesting, we expect that the requirement of the smallest surface area for a given volume will probably give way to the size of the surface area optimised for solar energy conversion by active systems - façade PV. In the design, several buildings allow for the installation of façade panels. Placing them on a façade with a SE and SW orientation will result in lower gains in summer but at least partial gains in winter when the sun is lower on the horizon.

When using rooftop photovoltaic panels, a lower floor area is preferable, due to the sufficient coverage of the building's electricity demand. The orientation of the panels to the SE and SW resulting from the orientation of the residential buildings of the design allows for higher gains in the morning and evening hours, when the energy demand is highest, compared to a purely S orientation.

### **Passive standard**

We recommend that in the further development of the Urban and Architectural Study, the design of buildings in passive standard should be required.

## **POTENTIAL FOR THE CREATION OF ENERGY COMMUNITIES**

The form of development, the creation of community block development, contributes to the emergence of energy communities. The proposal corresponds to this concept.

## PROJECT 22

## RESPONSE OF THE DESIGN TO THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE AREA

## Passive and active energy gains

Harnessing the solar potential of individual buildings, the variety in size, storey and shape in several parts of the proposal appears to be more of an advantage, but in several blocks is of a nature that reduces the potential for solar gains. It is not entirely possible to assess the solar potential, however, when properly oriented with respect to height differences within individual blocks, the possibility of rooftop PV installation is beneficial.

The glazing solution suggests sufficient solar gains from glazing, which are needed in the winter period.

## Orientation of buildings | Shading

To reduce the summer heat load, most buildings appear to be well designed in terms of shading of public spaces. Part of the development to the north-west of the site has an inappropriate floor plan in terms of shading, shading other development, we recommend that this is reviewed.

In order to avoid summer overheating of buildings (facades of blocks oriented to the SE and especially to the SW) and excessive need for cooling of premises, it is advisable to consider additional shading of facades, for example in the form of vertical greenery, sliding shading elements, etc.

## Ventilation | Avoidance of summer overheating, creation of heat islands

Due to the prevailing NW winds in winter, the eastern half of the area has an inappropriate orientation of the corridors in terms of the effect of the winds on the structures, which has a negative impact on the cooling of the building surfaces.

In summer, the orientation of the corridors in the SE direction improves ventilation and mitigates the formation of heat islands.

## ENERGY CONCEPT OF THE TERRITORY

## Local renewable energy sources

The site is suitable for the use of heat pumps of all types to produce thermal energy for low-temperature heating and high-temperature cooling. Photovoltaic panels can be considered for electricity generation.

## Usability of heat pumps

Heat pumps are effective in combination with low-temperature heating and high-temperature cooling.

In the case of air/water heat pumps, noise can be a limiting factor, so it is important to consider how the outdoor space is used when selecting this type, where potential noise could be a problem.

In the case of water/water heat pumps, the groundwater yield quoted is 1 l/s, which can be used in the current design for some buildings with smaller floor areas such as kindergartens, smaller amenity buildings etc., for residential buildings with floor areas up to 1000 m<sup>2</sup> in passive standard such a yield would probably be sufficient as well.

Ground/water HP is a suitable solution due to the aquifer (groundwater at a depth of 15 m allows less deep borehole with the placement of an underground heat exchanger), which has a positive impact on the economics of this solution.

Ground/water HP with a ground collector system are economically more advantageous than ground boreholes, but they need a sufficiently large additional area close to the building (approx. 1.5 to 3 times the heated area of the building, depending on its energy standard), so they are not very suitable for the built-up urban environment. However, the new neighbourhood proposal under consideration shows potential for their use, as most of the school buildings are located at the interface with the proposed new urban park.

## Waste heat

It is possible to use waste heat, this concept works with water from showering, washing. Waste heat from air can be generated for example in server rooms, commercial areas, from cooling equipment. Their use is possible with heat pumps.

### **Coverage of energy peaks**

To cover the peak heat demand it is possible to use the existing DHS, which uses heat from a nuclear power plant. In order to cover the peak demand, it will be necessary to install technologies for the preparation of low-temperature heating medium, if the basic heating system is designed with the use of heat pumps.

## **POTENTIAL FOR ENERGY FLEXIBILITY**

### **Mix of functions**

The total energy demand in buildings with a mix of functions: residential 87%, administration 6%, trade and services 2%, public amenities 1%, education 3.5%, sports facilities 0.5%, appears to be lower (advantageous), due to the significant percentage of the residential function, which is the least energy-intensive. The most energy-intensive function, trade and services, has a low percentage representation in the proposal, which improves the overall energy balance of the district, based on the current EHB legislation.

Given the predominantly residential function of the proposed district and the less diverse mix of functions, we anticipate that it will be difficult to set up an appropriate interaction of the different mix of functions that would reduce peak loads due to the different times of use throughout the day, week and year, between weekdays and weekends, as well as holidays and vacations.

### **Thermal and electrical energy storage**

For the storage of thermal energy, it will be possible to use BKT technology - a concrete tempered core, which will contribute to a balanced flow of temperatures at the building level.

Incorporating e-mobility into the overall concept may provide future use of their batteries for electricity storage.

## **SCALE OF BUILDINGS - MINIMISING CONSUMPTION**

### **Form factor in terms of energy consumption**

A compact form and appropriate form factor is a prerequisite for lower energy consumption at the building level. Preference should be given to the design of buildings with a form factor of 0.71/m or less. Some of the proposed buildings largely meet this assumption, but the form factor is less favourable in the category of single-family houses, point or slab high-rise buildings.

### **Form factor in terms of energy production**

Given the technological developments in solar energy harvesting, we expect that the requirement of the smallest surface area for a given volume will probably give way to the size of the surface area optimised for solar energy conversion by active systems - façade PV. In the design, several buildings allow the installation of façade panels. Placing them on the façade with a SE and SW orientation will result in lower gains in summer but at least partial gains in winter when the sun is lower on the horizon.

When using rooftop photovoltaic panels, a lower floor area is preferable, due to the sufficient coverage of the building's electricity needs. The orientation of the panels to the SE and SW resulting from the orientation of the residential buildings of the design allows for higher gains in the morning and evening hours, when the energy demand is highest, compared to a purely S orientation. There is a diverse mix of building shapes and storeys in the proposal that have this potential.

### **Passive standard**

We recommend that in the further development of the Urban and Architectural Study, the design of buildings in passive standard should be required.

## **POTENTIAL FOR THE CREATION OF ENERGY COMMUNITIES**

The form of development, the creation of community block development, contributes to the emergence of energy communities. The proposal corresponds to this concept.

## PROJECT 23

## RESPONSE OF THE DESIGN TO THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE AREA

## Passive and active energy gains

The southern orientation of the residential development in the western part of the planned district creates the maximum potential for passive energy gains in the winter and at the same time, if the majority of the dwellings are designed as overfloating, they also benefit from the possibility of natural cross-ventilation between the north and south façades. Within the eastern and northern residential blocks it is not entirely possible to evaluate their solar potential, however, there is a visible effort to create height differences within individual blocks (in places seemingly at random, we recommend reducing the floor area within the block to the south to avoid shadowing the volumes and to allow for sufficient passive energy gains), allowing for better gains for the rooftop PV installed. In order to maximize passive energy gains, southern block development should also respond by reducing the floor area to the south.

The glazing solution suggests sufficient solar gains from glazing, which are needed in winter.

## Orientation of buildings | Shading

To reduce the summer heat load, individual building masses appear to be well suited for the shading of public spaces. In order to avoid summer overheating of the buildings (block façades oriented to the south, south-east and south-west) and the excessive need for cooling of the spaces, it is advisable to consider additional shading of the facades, for example also in the form of vertical greenery, sliding shade elements, etc.

## Ventilation | Avoidance of summer overheating, creation of heat islands

The orientation of the majority of the corridors that form the individual building blocks in the N and E parts of the proposed district do not appear to be very suitable in terms of the effect of winds on the structures, which has a negative impact on the cooling of the building surfaces in the winter (corridors towards the NW) In the summer, the orientation of the corridors towards the SE improves ventilation and mitigates the formation of heat islands. The orientation of the corridors in the W and S parts takes into account the optimal conditions for the proposed structure to be ventilated.

## ENERGY CONCEPT OF THE AREA

## Local renewable energy sources

The site is suitable for the use of heat pumps of all types to produce thermal energy for low-temperature heating and high-temperature cooling. Photovoltaic panels can be considered for electricity generation.

## Usability of heat pumps

Heat pumps are effective in combination with low-temperature heating and high-temperature cooling.

In the case of air/water heat pumps, noise can be a limiting factor, so it is important to consider how the outdoor space is used when selecting this type, where potential noise could be a problem.

In the case of water/water heat pumps, the groundwater yield quoted is 1 l/s, which can be used in the current design for some buildings with smaller floor areas such as kindergartens, smaller amenity buildings etc., for residential buildings with floor areas up to 1000 m<sup>2</sup> in passive standard such a yield would probably be sufficient as well.

Ground/water HP is a suitable solution due to the aquifer (groundwater at a depth of 15 m allows less deep borehole with the placement of an underground heat exchanger), which has a positive impact on the economics of this solution.

Ground/water HP with a ground collector system are economically more advantageous than ground boreholes, but they need a sufficiently large additional area close to the building (approx. 1.5 to 3 times the heated area of the building, depending on its energy standard), so they are not very suitable for the built-up urban environment. However, the new neighbourhood proposal under consideration shows potential for their use, as buildings with community functions, kindergartens, etc. (which remain city-owned) are directly adjacent to public parklands that allow for multiple ways to accommodate collectors, including the use of lakes.

### **Waste heat**

It is possible to use the heat from waste water, this concept works with water from showering, washing. Waste heat from air can be generated for example in server rooms, in commercial premises, from cooling equipment. Their use is possible with heat pumps.

### **Coverage of energy peaks**

To cover the peak heat demand it is possible to use the existing DHS, which uses heat from a nuclear power plant. In order to cover the peak demand, it will be necessary to install technologies for the preparation of low-temperature heating medium, if the basic heating system is designed with the use of heat pumps.

## **POTENTIAL FOR ENERGY FLEXIBILITY**

### **Mix of functions**

The total energy demand in buildings with a mix of functions: residential 73%, administration 4%, trade and services 10%, public amenities 4%, education 4.5%, sports 4.5%, appears to be lower (advantageous), due to the significant percentage of the residential function, which is the least energy-intensive. The most energy-intensive function, trade and services, has a relatively high percentage in the proposal, which worsens the overall energy balance of the district (based on the current EHB legislation). Given that the mix of housing functions relative to the rest of the district's functions is set at a 70/30 ratio, we anticipate that it will be possible to set up an appropriate interaction of the different mix of functions, which will reduce peak loads due to different times of use throughout the day, week and year, between weekdays and weekends, as well as holidays and vacations. A higher percentage of the retail and service function does not offer an ideal interaction with the residential function; in the morning and evening hours, these functions are coexistent.

### **Thermal and electrical energy storage**

For the storage of thermal energy, it will be possible to use BKT technology - a concrete tempered core, which will contribute to a balanced temperature pattern at the building level. Incorporating e-mobility into the overall concept may provide future use of their batteries for electricity storage.

## **SCALE OF BUILDINGS - MINIMISING CONSUMPTION**

### **Form factor in terms of energy consumption**

A compact form and appropriate form factor is a prerequisite for lower energy consumption at the building level. Preference should be given to the design of buildings with a form factor of 0.71/m or less. The design of individual masses largely meets this assumption.

### **Form factor in terms of energy production**

Given the technological developments in solar energy harvesting, we expect that the requirement of the smallest surface area for a given volume will probably give way to the size of the surface area optimised for solar energy conversion by active systems - façade PV. In the design, several buildings allow the installation of façade panels. Placing them on a façade with a SE and SW orientation will result in lower gains in summer but at least partial gains in winter when the sun is lower on the horizon. When rooftop PV panels are used, a lower storey is preferable, due to the sufficient coverage of the building's electricity demand. The orientation of the panels to the SE and SW resulting from the orientation of the residential buildings of the design allows, compared to a purely S orientation, higher gains in the morning and evening hours when the energy demand is highest.

### **Passive standard**

We recommend that in the further development of the Urban and Architectural Study, the design of buildings in passive standard should be required.

## **POTENTIAL FOR THE CREATION OF ENERGY COMMUNITIES**

The form of development, the creation of community block development, contributes to the emergence of energy communities. The proposal corresponds to this concept.

# PROJECT 26

## RESPONSE OF THE DESIGN TO THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE AREA

### Passive and active energy gains

Within the VODAREN blocks it is not entirely possible to evaluate their solar potential, however, there is a visible effort to create height differences within the blocks (which acts randomly in places, we recommend reducing the storeyage in the southern part of the block to avoid shading of the volumes and to allow sufficient passive energy gains), which allows for better gains for the installed PV plants.

For the VOZOVNA and DRUZBA block development, we recommend checking the floor area of the buildings along the N-S roads - due to passive energy gains during the winter period when the sun is lower on the horizon.

The residential structure of the POLIA is largely overshadowed by the individual block volumes on the west side (park side) which prevents sufficient passive energy gains. The design of the glazed areas suggests sufficient solar gains from glazing, which are needed in winter.

### Orientation of buildings | Shading

To reduce the summer heat load, individual building masses appear to be well suited for the shading of public spaces. The residential blocks of DRUZBA have a spacious internal undeveloped space, which is suitably screened by buildings with a higher floor area, avoiding unwanted shading of the flats in the morning and evening hours.

In the VOZOVNA and VODAREN parts of the designed district, we recommend reducing the floor area to the south within the block so that volumes do not shadow each other and sufficient passive energy gains occur. We also recommend that the appropriate storeys of the buildings in the block are set to the E and W, taking into account the profile of the dividing roads - so that there is no unwanted overshadowing of the flats in the morning and evening phases of the day.

We recommend that the storeyage of the western volumes of the POLIA blocks adjacent to the park be reviewed to avoid unwanted overshadowing of other building volumes.

### Ventilation | Avoidance of summer overheating, creation of heat islands

The orientation of the corridors forming the individual building blocks appears to be appropriate in terms of the action of the winds (respecting the recommended ventilation corridors E-W and N-S), except for the block structure in the northern part of the district, which has corridors in the main direction of the prevailing winter winds - which has a negative impact on the cooling of the building surfaces in the winter (corridors in the direction of the NW) In the summer, the orientation of the corridors to the SE improves the ventilation and mitigates the formation of heat islands.

## ENERGY CONCEPT OF THE TERRITORY

The energy concept presented in the proposal does not correspond to the current requirements for reducing greenhouse gas emissions.

### Local renewable energy sources

The site is suitable for the use of heat pumps of all types to produce thermal energy for low-temperature heating and high-temperature cooling. Photovoltaic panels can be considered for electricity generation.

### Usability of heat pumps

Heat pumps are effective in combination with low-temperature heating and high-temperature cooling.

In the case of air/water heat pumps, noise can be a limiting factor, so it is important to consider how the outdoor space is used when selecting this type, where potential noise could be a problem.

In the case of water/water heat pumps, the groundwater yield quoted is 1 l/s, which can be used in the current design for some buildings with smaller floor areas such as kindergartens, smaller amenity buildings etc., for residential buildings with floor areas up to 1000 m2 in passive standard such a yield would probably be sufficient as well.

Ground/water HP with a ground collector system are economically more advantageous than ground boreholes, but they need a sufficiently large additional area close to the building (approx. 1.5 to 3 times the heated area of the building, depending on its energy standard), so they are not very suitable for the built-up urban environment.

### Waste heat

### Coverage of energy peaks

## POTENTIAL FOR ENERGY FLEXIBILITY

Total energy demand in buildings with a mix of functions: residential 81%, administration 6%, trade and services 3%, public amenities 4%, education 3%, sports facilities 3%, appears lower (advantageous), due to the significant percentage of residential function, which is the least energy intensive. The most energy-intensive function, trade and services, has a low percentage representation in the proposal, which improves the overall energy balance of the district (based on the current EHB legislation). Given the predominantly residential function in the proposed district and the less diverse mix of functions, we anticipate that it will be difficult to set up an appropriate interaction of the different mix of functions, which would reduce peak loads due to different times of use throughout the day, week and year, between weekdays and weekends, as well as holidays and vacations.

For the storage of thermal energy, it will be possible to use BKT technology - a concrete tempered core, which will contribute to a balanced flow of temperatures at the building level. Incorporating e-mobility into the overall concept may provide future use of their batteries for electricity storage.

### Form factor in terms of energy consumption

A compact form and appropriate form factor is a prerequisite for lower energy consumption at the building level. Preference should be given to the design of buildings with a form factor of 0.71/m or less. The design of individual masses largely meets this assumption.

Given the technological developments in solar energy harvesting, we expect that the requirement of the smallest surface area for a given volume will probably give way to the size of the surface area optimised for solar energy conversion by active systems - façade PV. In the design, several buildings allow the installation of façade panels. Placing them on the façade with a SE and SW orientation will result in lower gains in summer but at least partial gains in winter when the sun is lower on the horizon. When rooftop PV panels are used, lower storeys are preferable, due to the sufficient coverage of the building's electricity demand. The orientation of the panels to the SE and SW resulting from the orientation of the residential buildings of the design allows, compared to a purely S orientation, higher gains in the morning and evening hours when the energy demand is highest.

**Passive standard**

We recommend that in the further development of the Urban and Architectural Study, the design of buildings in passive standard should be required.

**POTENTIAL FOR THE CREATION OF ENERGY COMMUNITIES**

The form of development, the creation of community block development, contributes to the emergence of energy communities. The proposal corresponds to this concept.

Elaborated:

Ing. Ľubica Šimkovicová



Arch.Dipl.Ing. Andrea Borská

