

## K technicko-ekonomickému zadání 2. etapy výstavby sportovního a rekreačního areálu Kraví hora

(Poznámky k dokumentu ze zasedání Komise pro rozvoj města RMB ze 23. května 2000, navrhuji címu schválení onoho zadání)

### Úvod

Zadání má zásadní vadu v tom, že předpokládá vznik nového významného zdroje emisí oxidu uhličitého – stavebního komplexu opírajícího při provozu mohutně o fosilní palivo zemní plyn. U budov stavěných nově z veřejných prostředků by ale něco takového mělo být vyloučeno. Nejen proto, že právě ony jsou prostředkem, který může Brno používat pro redukcii svého příspěvku ke globálnímu oteplování, ale i proto, že právě veřejné investice mají být příkladem pro investice soukromé. A také proto, že závislost městských staveb na fosilních zdrojích je neúnosným břemenem pro budoucí generace. Zemní plyn není palivem budoucnosti, jen stále dražší berličkou pro nejbližších deset až dvacet let.

První obranou proti spotřebě fosilních paliv je stavět tak, aby z budov unikalo ven jen velmi málo energie, tedy podle zásad stavby pasivních domů (viz práce Wolfganga Feista, <http://www.passivehouse.com>).

Druhou obranou je zbylý malý únik energie krýt ze zdrojů nefosilních. Především ze slunečního záření a z biomasy.

Jen na takovou výstavbu mohou být občané města a jejich zástupci hrdí.

### Snížení úniku energie

Energie uniká z budovy tepelným tokem skrze plášť, ve formě odpadního teplého vzduchu a odpadní teplé vody.

Tok skrze plášť lze snadno eliminovat v neprůsvitných částech tlustými vnějšími tepelnými izolacemi bez tepelných mostů. Vhodná jejich tloušťka, z hlediska příspěvku ke globálnímu oteplování v horizontu padesáti let, je třicet až čtyřicet centimetrů.

V průsvitných částech je adekvátní dnešní technologií použití „superoken“, tj. trojvrstev plněných kryptonem a prostřední vrstvou hm88tc (<http://www.rivallglass.cz>), která mají měrnou tepelnou propustnost jen  $U = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Spoje takových okenních panelů mají mít propustnost ještě menší, což vyžaduje jejich překrytí tlustou izolační vrstvou.

Snížení úniku teplého vzduchu z budovy zadání zmiňuje, což je sympatické (mluví se o rekuperaci tepla). Jde ale o účinnost – protiproudé výměníky teplot, které jsou již na evropském trhu, nabízejí účinnost minimálně devadesát procent, a jiné by použity být neměly. V případě restaurace je na místě zmínka, že objekt ve vlastnictví města (a ve sportovním areálu) by měl vylučovat kouření, a ventilační systém je pro něj proto možné dimenzovat skromněji, pokud jde o průtoky vzduchu. Opak je pravdou pro rychlosti průtoků – ty by měly být pod hranicí 2 m/s, aby potřebný příkon ventilátorů byl velmi malý (alespoň pětikrát menší, než uvádí dokument). To vyžaduje velkorysé rozměry kanálů.

U velkého počtu sprch je velmi výhodné odebírat teplo i z odpadní vody, kterou může být vesměs teplá. Pro dokonalou realizaci takového zařízení je nezbytná spolupráce s Passivhaus Institut v Darmstadtu (tedy s již zmíněným institutem Wolfganga Feista, na nějž funguje i kratičká adresa <http://passiv.de>).

## Obnovitelné zdroje energie

Hlavním příkonem do nové budovy by mělo být sluneční záření procházející okny. Tomu poněkud odporuje orientace budovy, řídící se vrstevnicí. Pro zvýšení solárních zisků v chladném období roku je mnohem výhodnější orientovat novou budovu jako přímočaré pokračování dosavadní zástavby, tj. s průčelím na jihojihozápad, místo jejího odklonění až k jihozápadu. Nové budovy mají respektovat více orientaci solární než se podřizovat diktátu terénu. Uplatnění solární architektury v případě plovárny je snad ještě více nasnadě než u obytných budov.

Kromě proskleného průčelí je možné uplatnit okna i ve střeše. Její navrhované ozeelenění je sympatické, ale střecha může navíc přispívat i k pasívnímu ohřevu budovy a k osvětlení jejího prostoru. Přehřívání nehrozí, je snadné odvádět teplo tím, že se vodou z krytých bazénů bude ohřívát voda v bazénech odkrytých (u tělocvičny lze uvažovat o chlazení formou predehřevu užitkové vody).

Dalším samozřejmým zdrojem jsou sluneční kolektory. Jejich vhodné umístění je na všech střechách, které nejsou určeny k pobytu. Pro provoz v chladném období jsou potřeba velkoplošné kolektory zasklené, nejlépe na místě sestavené s využitím selektivních absorpčních pásů TINOX. Jejich instalace je třikrát levnější než nákup a montáž hotových jednotlivých solárních panelů, účinnost je vyšší (viz <http://www.aee.at>). Plocha kolektorů by měla zajistit veškerý ohřev vody po dvě třetiny roku.

V zadání je také zmíněno přehřívání venkovních bazénů tepelnými čerpadly (se zajímavou chybou: mluví se o topném – doslova „teplém“ – faktoru 4,8 při vzápětí uváděném poměru výkonu a el. příkonu 10). To je naprosto neadekvátní technologie, drahá investičně i provozně. Pro přehřívání v letní sezóně by měly stačit přebytky z vysoce účinných kolektorů pro krytý bazén, pokud ne, lze je doplnit známými plastovými absorberů firmy Ekosolaris (<http://www.ekosolaris.cz>). V letní sezóně by použití fosilních paliv na provoz mělo být vyloučeno, až na nevelké množství elektřiny pro čerpadla a ventilátory do prostor s momentální nutností přirozeného větrání.

Posledním zdrojem energie, který je na místě k dispozici, je terén pod areálem. Do toho je potřeba uložit potrubí o velké ploše a průřezu, v němž se bude v zimě predehřívát nasávaný venkovní vzduch (a kde se může v létě naopak ochlazovat). (Takové potrubí je potřeba i pro bezproblémový provoz protiproudého vzduchového rekuperátoru během mrazů.)

Zbýlý potřebný příkon v nejchladnějších dnech roku nebude velký. Jeho krytí kogeneračními plynovými jednotkami předpokládanými v zadání (jejich skutečně vhodné výkony ale vyplynou až z odhadu potřeby budov s minimalizovanými úniky) je jednou možností pro nejbližších dvacet let, sympatickou pro svou snadnost a současnou produkci elektřiny. Alternativou či doplňkem kogenerace je krytí zbylé potřeby tepla automatickými kotli na dřevěné štěpky nebo pelety. Použití zemního plynu jen pro ohřev by mělo být zcela vyloučeno. Výtopna na štěpky či pelety by se stala podobně významným demonstračním objektem jako sama budova s minimalizovanými tepelnými úniky.

## Ekvivalentní emise CO<sub>2</sub> a prostředky z EU

Pro areál je nezbytné spočítat ekvivalentní emise oxidu uhličitého ([www.chmi.cz/cc](http://www.chmi.cz/cc)), které způsobí v různých časových horizontech. Přednost musí pak dostat ty alternativy, které znamenají emise nejnižší, hlavně v horizontech dlouhých. Takové alternativy mají velkou naději na to, aby byly podpořeny různými cestami EU nebo jejími členskými zeměmi. Město Brno (resp. Brno-střed) by tak získalo nejen vynikající novou část areálu

pro své občany, ale i mezinárodně proslulou stavbu, která by ve 21. století asi zastínila vilu Tugendhat.

Jan Hollan, Ekologický institut Veronica, 30. května 2000