

# Slunce místo uhlí. Počátky solární architektury v Československu

Veronika VICHERKOVÁ

ANOTACE: Článek pojednává o počátcích využití sluneční energie v ČSSR, zprvu pouze pro ohřev užitkové vody, později i pro vytápění objektů, které dalo vzniknout specifickému oboru tzv. solární architektury.



1a



1b

Přehlédneme-li dnes českou krajinu a letmo srovnáme současný stav s dobou před rokem 1989, je na první pohled patrné markantní zlepšení stavu lesů a přírody vůbec. Druhým, podobně výrazným a vizuálně působivým jevem je značný nárůst žlutých lánů řepky olejky<sup>1</sup> a také dříve nevidaných polí solárních elektráren. Obojí má úzkou, i když nikoliv přímou souvislost – v energetice.

Počátky úvah o alternativních zdrojích energie u nás můžeme vysledovat přibližně od poloviny 70. let. Tehdejší československá každodennost byla naplněna „socialistickým bojem o konsolidaci palivo-energetické základny“, jejíž doprovázela jako součást denních zpráv hlášení o dodávkách elektrické energie, tepla a plynu. A přitom obří rypadla pomalu převracela krajinu a kyselé deště rozleptávaly lesy, protože základem československé energetiky bylo spalování uhlí v tepelných elektrárnách bez sirných filtrů.<sup>2</sup> Zájem o alternativní zdroje byl zprvu pouze okrajový, omezený na drobné úspory v podobě kutilského ohřívání vody v černé gumové hadici na střeše zahradního domku. Skutečný (i politicky řízený) obrat ale přinesla až ropná krize v roce 1973, která spolu s vlivnou knihou manželů Meadowsových *Meze růstu*<sup>3</sup> ukázala také nutnou cestu v omezení spotřeby. To v běžném lidském životě znamenalo hlavně omezení energetické

náročnosti stavby a provozu budov, která ve sledovaném období představovala na 40 % spotřebovávané energie. Z té pak dobrá polovina připadla na výrobu nízkopotenciálního tepla (do cca 100 °C), které by bylo možné snadno získat i šetrnějším způsobem než spalováním cenných primárních surovin.

## Průkopníci

V hledáčku možných energetických úspor se tak ocitla zejména práce s teplem; pozornost se zaměřila na výraznější omezení tepelných ztrát (izolace) a zkoumal se i proces rekuperace a recyklace tepelné energie v objektech. Další slibnou, dosud málo sledovanou oblast představovala možnost využití čisté energie slunce; v 70. letech takřka výhradně v její tepelné podobě<sup>4</sup> jako zdroje tepla.

Povědomí o možnostech solární energetiky se po ropné krizi poměrně rychle rozšířilo i u nás – na propagaci a osvětě se podílela Československá vědeckotechnická společnost, domy techniky i ministerstva (zemědělství, stavebnictví aj.) a výzkumné ústavy. První technologie různých solárních zařízení se předváděly na veletrzích (např. Pragotherm, brněnský strojírenský veletrh, Země živitelka, Agrokomplex Nitra). Svou roli sehrál bezesporu i fenomén kutilství, pro Čechy v té době tak typický. Od poloviny 70. let se začaly používat –

Obr. 1a, b. Česká Lípa, kulturní dům Crystal, čelní pohled od jihu. Foto: Veronika Vicherková, 2017.

## ■ Poznámky

**1** Podle dat Agrární komory ČR z roku 2018 vzrostl objem řepkou osévaných ploch oproti dřívějšímu období téměř čtyřnásobně a zaujímá dnes přibližně 17 % z celkového objemu osévaných ploch ČR.

**2** Využití primárních zdrojů energie bylo nicméně na prvním místě ve většině evropských zemí; pro energetické využití se u nás od 60. let budovala také Vltavská kaskáda a první jaderné elektrárny (Jaslovské Bohunice byly spuštěny v roce 1972). Odsíření elektráren se začalo pořizovat teprve po roce 1989.

**3** Zpráva pod originálním názvem *The Limits to Growth* vyšla v českém překladu Bedřicha Moldana v říjnu 1972: Donella H. Meadowsová et al., *Meze růstu: zpráva pro projekt řešení tíživé situace lidstva zadáný Římským klubem*. Institut československého komitétu pro vědecké řízení, 1973.

**4** Fotovoltaika patřila od 50. let do sféry vrcholné technologie a první křemíkové fotočlánky se užívaly např. v kosmonautice. Využití výhradně tepelné energie bylo dáno špatnou dostupností fotovoltaických zařízení, ale i relativně nízkou cenou dotované elektřiny, která k využití fotovoltaiky tolik nemotivovala.





2



3

hlavně v potravinářství a zemědělské výrobě – tepelné kolektory nejrůznější konstrukce, jejichž vývojem a výrobou se zabývalo hned několik podniků (OPS Kroměříž, ČKD Dukla Praha, Gumotex Břeclav, ZSNP Žiar nad Hronom, Elektrosvit Nové Zámky aj.).

Solární zařízení byla ale dosud budována především na volném terénu či jako přilepky stávajících budov s plochými střechami; architektonické promyšlení solárních staveb se teprve rodilo. V tom směru byla hledána inspirace zejména v cizině, hlavně pak v zahraničních časopisech, ale i v těch českých, které zahraniční vlivy zprostředkovávaly. Mimoto se tématem solární architektury zabýval i Výzkumný ústav výstavby a architektury (VÚVA). Architektům se jevilu přizpůsobení výrazu solární architektury funkčním aktivním a pasivním prvkům solární technologie jako nutné a zároveň i jako atraktivní. Do budoucna se pak posouvala vize nového „solárního urbanismu“, který by optimalizoval užití solárních systémů a přizpůsobil ho místním geografickým podmínkám. Přestože pasivní využití sluneční energie bylo dlouhodobě známé, v rozjeté mašinérii typizované a prefabrikované výstavby nebylo snadné inovace prosadit (to se do jisté míry podařilo v několika případech např. v sousedním Německu). Ekologické zájmy se tak v realizovaných stavbách před rokem 1989 uplatnily jen ojediněle, nejčastěji však v soukromých stavbách – rodinných domcích nebo rekreačních objektech – za účelem úspory energie. Postavení ekologické architektury mimo systém je přitom příznačné – navazuje na myšlenky tzv. *autonomního bydlení* a na úvahy inspirované kosmickými cestami i na společensko-kritické hnutí konce 60. let –, ale i paradoxní, protože přes proklamovanou plánovanou úsporu energií a státem placené výzkumy se solární architektura na oficiální úrovni takřka neuplatnila.<sup>5</sup>

O pokročilejší, a řekněme i vědecké uchopení tématu se jako jedni z prvních pokusili

architekti z libereckého Stavoprojektu. Stále progresivní, nyní jen přejmenovaný ateliér Sial se dlouhodobě zabýval stavbami pro extrémní prostředí s využitím (pro naše podmínky) pokročilých technologií. Nadto zde v rámci stáží tzv. Školky dostali příležitost i mladí architekti. V otevřeném prostředí upravené restaurace Na Jedlově se pořádaly neformální přednášky, a právě v jedné z nich Ing. Ctibor Dattel popisoval své dánské zkušenosti s energeticky úspornými stavbami. Inspirativní koncepce „nul-energi-hus“,<sup>6</sup> kombinující aktivní a pasivní energeticky šetrné prvky, mezi mladými architekty silně rezonovala a nasměrovala i jejich další vývoj. Nemalou roli v tom sehrála i osobnost vedoucího architekta Karla Hubáčka, který byl alternativním přístupům více než nakloněn a dokázal technicistní pojetí architektury obhájit i tam, kde se to mohlo zdát přinejmenším nečekané.

#### Pro kulturu

Pro Jiřího Suchomela byl návrh kulturního domu v České Lípě do sousedství bývalého kláštera zpočátku veden myšlenkou vměstnat požadované objemné sály do takové budovy, která by nepotlačila dominantní postavení historické stavby. Využil k tomu mírného svahu a objekt zčásti zapustil pod klášterní zahradu. Jižní zkosená fasáda i zemní překryv, které měly v původním návrhu evokovat barokní hradby, získaly po Dattelově přednášce Na Jedlově zcela nový smysl. Architekt Suchomel spolu s inženýry Otto Valouchem, Janem Žemličkou, Jaroslavem Peterkou, Karlem Novotným a Františkem Bielikem začali upravovat projekt pro použití solárního systému.<sup>7</sup> Řešení, které vypracoval Jan Žemlička, se z mnoha možností soustředilo na ohřev a chlazení větracího vzduchu pro dva hlavní sály a foyer domu. Jižní průčelí o sklonu cca 60° a rozloze bezmála 800 m<sup>2</sup> (2 × 400 m<sup>2</sup>) se proměnilo v obrovský vzduchový kolektor s akumulační stěnou, vytvořený po-



4

Obr. 2. Česká Lípa, kulturní dům Crystal, detail kolektorů fasády s patrnou větrací klapkou. Foto: Veronika Vicherková, 2017.

Obr. 3. Česká Lípa, kulturní dům Crystal, severní fasáda budovy, stíněná chodba v předpolí klášterní zahrady. Foto: Veronika Vicherková, 2017.

Obr. 4. Česká Lípa, kulturní dům Crystal, pohled na fasádu z kolektorů od jihu. Foto: Veronika Vicherková, 2017.

#### ■ Poznámky

<sup>5</sup> Výjimku tvoří ony zmiňované ohřivače vody v průmyslu, zemědělské výrobě a potravinářství a od sedmé pětiletky – v 80. letech – také ohřivače pro bazény a koupaliště. Naopak nerealizovaných projektů zůstalo celkem mnoho.

<sup>6</sup> Ctibor Dattel, Konstrukce a tepelná bilance „Nul-energi-hus“, *Elektrotechnický obzor*, 1977, č. 7, s. 415–418.

<sup>7</sup> Eva Josková, Jižní okraj jádra České Lípy, in: Rostislav Švácha (ed.), *Sial*, Olomouc 2010, s. 226 nn. Jitka Kubištová, Sial v České Lípě, *Umění* 59, 2011, č. 1, s. 59–70.





5



6



7

Obr. 5. Tachov – plavecký areál, budova krytého bazénu, jižní fasáda s představenými skleníky. Foto: Adéla Herzogová, 2017.

Obr. 6. Tachov – plavecký areál, budova krytého bazénu, střecha se slunečními kolektory. Foto: Adéla Herzogová, 2017.

Obr. 7. Tachov – plavecký areál, budova krytého bazénu, západní a severní průčelí s popínavou zelení. Foto: Adéla Herzogová, 2017.

mocí běžných okenních dílců s vloženým tepelným absorberem z tmavého skla. Některé z dílců jsou i otvíravé, aby umožnily údržbu a čištění kolektoru. Fasáda-kolektor předehřívá nasávaný vzduch, který je využit buď k přímému vytápění sálů, nebo – v případě, kdy není třeba v sálech okamžitě přitápět – je odváděn do zemního výměníku v základové desce. Na severní straně, jako propojení se zahradou kláštera, se k objektu připojuje stíněná kolektorová chodba, kam ústí výpustí nuceného větrání. Při opačném chodu je pak v těchto místech nasáván studenější vzduch k chlazení budovy. Únikům tepla zabráňuje na svou dobu neobyčejně masivní izolace, minimální okenní otvory a jejich trojitě zasklení. Regulace celého

ho systému měla být manuální – automatizace byla v tu dobu jedním z největších úskalí solárních systémů.

Samotná výstavba kulturního domu mohla započít až deset let po úvodním projektu, tzn. roku 1984, a jeho dokončení se protáhlo až k roku 1990. (Komplikace způsobilo už samotné umístění stavby – podmáčený terén s vysokou spodní vodou se musel nejdříve zpevnit betonovými pilotami o délce až 12 m.)

Oddálené zahájení stavby dalo architektům prostor pro další rozvíjení koncepce solární klimatizace budov. Ověření technologií a možnost komparace měl poskytnout *Solární domek*, navržený pro Akademii věd do Ondřejova. Projekt z roku 1978 počítal s uzavřeným systémem s nuceným větráním, vybaveným trojicí nejdostupnějších solárních prvků – Trombeho stěnou se šterkovým akumulátorem, akumulací stěnou s kapalinovým kolektorem pro ohřev vody a dále zemním výměníkem pro ohřev větracího vzduchu. K realizaci experimentální stavby však nakonec shodou okolností nedošlo.

Podobně se neuskutečnila ani další vize libereckého Stavoprojektu, nová *Česká bouda pro Sněžku*, tentokrát projektovaná týmem ve složení Dalibor Vokáč, Zdeněk Zavřel, Jaromír Stránský, ve spolupráci se statiky Janem Kozákem, Jiřím Izákem a Milanem Martinčkem, pod vedením Karla Hubáčka. Stavba do extrémních podmínek měla sloužit jako koncová stanice lanovky a horská bouda s ubytováním a restaurací a dalším zázemím, včetně např. heliportu. Byla projektována ve třech etapách od roku 1973 (závěrečnou etapu v 80. letech převzal po Zavřelově emigraci v roce 1978 opět architekt Suchomel; v této fázi už objekt doznal značných změn, včetně proměny ikonického kulového tvaru na válcový). Architekti zvolili pro náročné prostředí maximálně stabilní tvar koule, otevřeně se hlásící ke vzoru geodetické kopule Richarda Buckminstera Fullera.

K dosažení příznivé tepelné bilance objektu měla vedle masivní izolace přispět i rekuperační teplo z větracího vzduchu či akumulací podlahy jednotlivých pater. Pro venkovní terasy se plánovala plocha se slunečními kolektory.<sup>8</sup>

#### Pro sport a rekreaci

Liberecká linie samozřejmě nebyla jediným proudem solárního projektování v Československu. Stát podporoval výzkum nekonvenčních zdrojů energie a od roku 1980 byla „racionalizace spotřeby a využití energií“ jedním z cílů sedmé pětiletky.<sup>9</sup> Energeticky úsporný program počítal i s cíleným „využitím sluneční energie pro přípravu teplé užitkové vody (TUV) v zemědělství, ve zdravotnictví a lázeňských zařízeních, pro sportovní zařízení, bazény kryté i otevřené, pro rodinné domy a byty, pro objekty občanské vybavenosti, pro školství, pro velká i malá rekreační zařízení“.<sup>10</sup>

#### ■ Poznámky

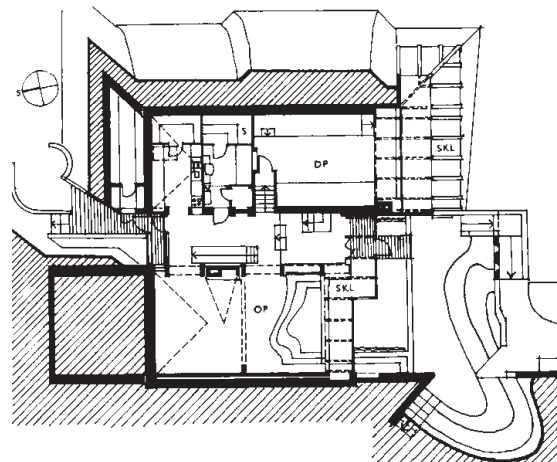
**8** Jaroslav Peterka, Rok nula české solární energie, *Alternativní energie*, 2011, č. 5, s. 14–16. – Vendula Hnídková, Česká bouda na Sněžce, in: Švácha (pozn. 7), s. 166–173. – Zdeněk Zavřel – Dalibor Vokáč, Nová Česká bouda na Sněžce, *Projekt: Revue slovenskej architektúry*, 1978, č. 1, s. 30–32.

**9** Usnesení vlády č. 247 ze dne 10. 7. 1980, schvalující státní cílový program racionalizace spotřeby a využití paliv a energie.

**10** Podle usnesení předsednictva vlády č. 121 z roku 1980 měla příslušná ministerstva zajistit velkosériovou výrobu a dodávky solárních systémů pro přípravu TUV v rozsahu 50 tisíc m<sup>2</sup> v roce 1985 a 150 tisíc m<sup>2</sup> v roce 1990. Federální shromáždění Československé socialistické republiky, Program racionalizace spotřeby paliv a energie – náročný úkol celospolečenského významu v 7. pětiletce. Online: [http://www.psp.cz/eknih/1981fs/tisky/t0038\\_01.htm](http://www.psp.cz/eknih/1981fs/tisky/t0038_01.htm), vyhledáno 15. 8. 2018.



8



9

Obr. 8. Ostrata u Zlína, dům a ateliér Stanislava Hrazdiry, jižní průčelí. Archiv Stanislava Hrazdiry.

Obr. 9. Ostrata u Zlína, dům a ateliér Stanislava Hrazdiry, půdorys. Archiv Stanislava Hrazdiry.

V pražském okruhu se jako jedni z prvních začali tématem sluneční energie zabývat architekti z ateliéru Sportprojekt, Eduard Schleger a Lukáš Liesler. V roce 1981 zpracovali studii o využití solárních systémů pro plavecké bazény. Hned v následujícím roce nové školní osnovy nařídily pro základní školy povinný plavecký výcvik, a tak se brzy naskytla příležitost vyzkoušet teoretické poznatky v praxi.

Bazény se solárním ohřevem se tak postupně realizovaly v Hustopečích, Břeclavi, ve Varnsdorfu nebo ve slovenské Neresnici (Zvolen), kde se nacházela největší kolektorová plocha v tehdejší Československu (kolektory o rozloze 577 m<sup>2</sup> sice nejsou součástí budovy, ale byly osazeny na speciální konstrukci na severní hraně plovárny, kde kolektorová stěna vytváří protivětrnou zábranu bazénu).<sup>11</sup>

Také město Tachov prosadilo roku 1983 možnost výstavby bazénu v areálu stávajícího sportoviště. Tachovská stavba vznikala pomalu, brigádě v akci Z, a to v letech 1984–1990. Základem energetické koncepce bylo maximální omezení tepelných ztrát – prostým dodržováním tepelně-technických zásad (kompaktní tvar a minimální povrchy, správná geografická orientace, ochrana proti větru, dostatečná izolace), promyšleným zónováním vnitřních provozů, a dále i cíleným využitím aktivních i pasivních solárních prvků. Stavba, která obsahuje bazén 25 × 10 m a malý výukový bazén, zázemí i administrativu, zachovává pevný obdélný půdorys, z něhož vystupuje pultově tvarovaná hmota obsluhové části. Svislé severní průčelí i boční stěny pokrývá sendvičový plášť s tma-

vým (pohltivým) dřevěným obložením, zatímco k jihu otočený šikmý štít pokrývají solární kolektory. Nižší bazénovou část pak uzavírá skleník – dvojitá odvětrávaná prosklená fasáda, která zajistí jak tepelné zisky, tak příjemné přirozené oslunění bazénu. Celý systém doplňují výměníky pro rekuperaci tepla ze sprchové i bazénové vody, stejně jako z větraného vzduchu. Použitá technologie solárních kolektorů s průtočným hliníkovým absorbérem SALK 275 byla zajištěna podnikem ZSNP Žiar nad Hronom. Instalaci z let 1988–1989 složenou ze 106 kolektorů se však podařilo plně zprovoznit až o deset let později<sup>12</sup> (v roce 2009 byly kolektory zcela vyměněny za nové). Sestava o ploše 292 m<sup>2</sup> byla ve své době největším architektonizovaným kolektorem v Československu a tachovský bazén si tak právem vysloužil titul „Dokonalý projekt“, který udělovala redakce Mladého světa ekologicky šetrným budovám.<sup>13</sup>

Všechny výše uvedené bazény jsou variací na stejné téma. Zajímavostí je, že autoři použili ocelové konstrukce, původně určené pro halové seníky; ty spolu s výraznými skleníky a trelážemi pro popínavou zeleň vytvářejí osobitý a rozpoznatelný „bazénový rukopis“ autorského týmu Liesler-Schleger.

#### Mimo systém

Poslední, zcela svébytnou kapitolu české solární architektury tvoří soukromé domy. Ačkoliv použití jednoduchých systémů např. pro ohřev vody bylo (zejména díky chatařské a kutilské tradici) poměrně velmi rozšířené, v architektonizované podobě jsou naopak celkem vzácné. Asi nejpropracovanějším příkladem je dům s ateliérem architekta Stanislava Hrazdiry (tehdy zaměstnance zlínského Centroprojektu), postavený v Ostratě u Zlína mezi lety 1979–1989. Dům je pozoruhodný vyčerpávající kombinací různých aktivních a pasivních termo-solárních i jinak

ekologických prvků, které se architektovi podařilo spojit do neobyčejně zajímavé figury „obytného environmentu“. Dům totiž doslova srůstá se svým okolím – situován na mírně svažitém pozemku se severojižní orientací, zanořuje se severním průčelím do zemního valu a dále formuje reliéf zahrady. Uvnitř svahu vytváří dutinu „trojlodí“ klenutých obytných místností. Nad terén vystupují kubusy obytných prostorů se skleníky pro ohřev vzduchu s akumulací do zděných a betonových konstrukcí. Veškeré zasklení je provedeno jako trojitě. Otopný systém je dvouokružní – teplovodní a teplovzdušný –, napájený z ohřevných skleníků kotlem (původně na pevná paliva a elektřinu) a tepelným čerpadlem. To vše doplňuje rekuperace tepla z větracího vzduchu ve šterkových akumulátorech a komínových rekuperačních filtrech. K rekuperaci dochází i v případě užitkové vody v nízkopotenciální nádrži. Právě i v zacházení s vodou je kladen důraz na hospodárnost – voda z domácnosti i dešťová jsou jímány a mnohonásobně využívány např. na zálivku apod., vodní nádrž je využívána i jako estetická součást zahrady a zároveň pomáhá odrážet paprsky hlouběji do interiéru obydlí ve sva- hu. Dům byl původně připraven k zapojení

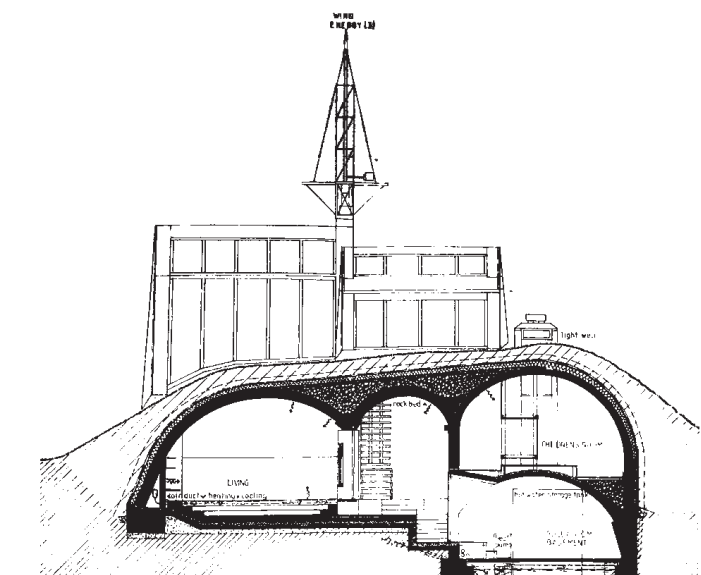
#### ■ Poznámky

<sup>11</sup> Koupaliště v Neresnici zmiňujeme i z toho důvodu, že bylo v loňském roce uzavřeno a jeho další osud je nejistý.

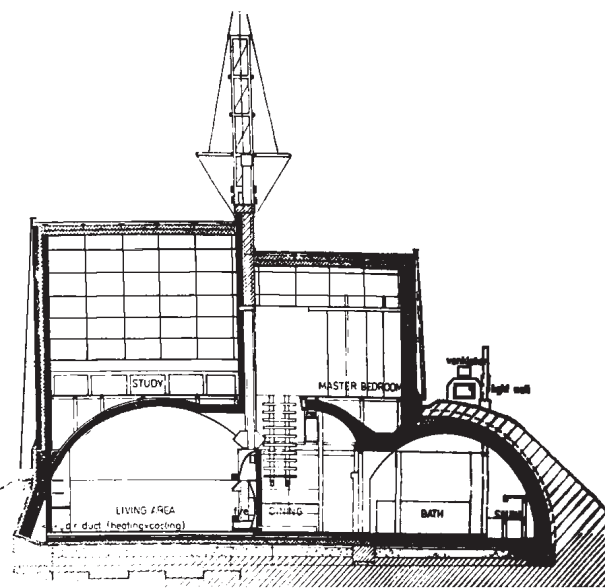
<sup>12</sup> Aleš Bufka, *Solární kolektory pro ohřev vody v bývalém Československu (1977–1992)* [el. dokument], Ministerstvo průmyslu a obchodu, Praha 2006, s. 28–29. Dostupné online: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/29137/31459/334195/priloha001.pdf>, vyhledáno 11. 6. 2019.

<sup>13</sup> Co se líbilo redakci, *Mladý svět*, 1983, č. 30, s. 6–7. Iniciátorem ceny byl dlouholetý redaktor Mladého světa Josef Velek, který problematiku ekologie a životního prostředí dlouhodobě sledoval a popularizoval na stránkách nejrůznějších tiskovin.





10a



10b

Obr. 10a, b. Ostrata u Zlína, dům a atelier Stanislava Hrazdiry, řez stavbou – různé varianty. Archiv Stanislava Hrazdiry.

dalších aktivních energetických prvků – měly být pořízeny sluneční kolektory pro ohřev vody, střešní akumulátory, a k naplnění maxima dokonce „Darrieův rotor a vyvíječ bioplynu“.<sup>14</sup> K tomu sice již nedošlo, ale i přesto dodnes Hrazdirův dům splňuje parametry nízkoenergetických budov a svou osobitou formou je rovněž dodnes více než aktuální.

Jistě by se našly i další podobně originální soukromé a „kutilské“ stavby (třeba rodinný dům Bohumila Lhoty ve velkých Hamrech), v našem kontextu jsou ale zajímavější projekty, které navrhovaly širěji použitelné solární koncepty pro novostavby rodinných domů, nebo dokonce úsporné adaptace stávajících objektů. V 80. letech se tento trend poměrně velmi rozšířil a energeticky úspornými řešeními se zabývalo mnoho projektových atelierů. Příklady byly publikovány nejen v odborném tisku (Architektura ČSR, Československý architekt, Elektrotechnický obzor ad.), ale i v mnohem populárnějších časopisech, jako byly Domov nebo Bydlení.

Zajímavým a poměrně opakovaným tématem byly návrhy energeticky úsporných obytných okrsků. Architekt Michal Flašar (v té době zaměstnaný v rámci Výzkumného ústavu architektury a výstavby) spolu se svými kolegy navrhl např. okresek pro 1 200 obyvatel o 139 bytech s občanskou vybaveností (prodejna a služby, školka, restaurace, podzemní garáže) pro Kladno-Ostrovce, kombinující energetické příjmy ze slunečních, vzduchových i zemních kolektorů s doplňkem konvenční energetické soustavy.<sup>15</sup> Již zmíněný architekt Jiří Suchomel se svými kolegy zase navrhoval úsporné obytné domky

pro studenty liberecké Vysoké školy strojní a textilní (VŠST), které využívaly izolace zemního valu, rekuperace tepla z větracího vzduchu a energetických zisků prosklené jižní fasády, která se mohla variabilně proměňovat v odvětrávaný solární kolektor (pomocí pohltivých rolet).<sup>16</sup>

Podobně jako výše zmínění autoři se koncepty energeticky úsporných budov dlouhodobě zabývali také Jan a Irena Velkovi. Kromě jednotlivých obytných domů-novostaveb je pozoruhodný i jejich zájem o možnosti využití solárních a dalších úsporných prvků i v rámci adaptace starších a historických objektů. Příkladem může být adaptace historického vodního mlýnu, kde solární prvky (skleník a kolektory s vodní akumulací nádrží) doplnila vedle běžného kotle na pevná paliva i upravená vodní turbína. Na zhoršující se stav životního prostředí pak reagovala experimentální studie autonomního obytného okrsku pro velmi poškozené životní prostředí. Ta navrhovala uzavřený obytný soubor, chráněný před negativními vlivy otevřeným skleníkem se vzrostlou zelení, který měl plnit úlohu kolektoru i filtru, a dále využívala sluneční energie pro vytápění, větrných generátorů pro výrobu elektřiny a zplynovací jednotky pro výrobu bioplynu z odpadu. Pro navýšení energetických zisků mohla být použita energie vodních turbín poháněných z přečerpávacích nádrží.

Zcela v závěru stojí za to zmínit ještě jednu stavbu z 80. let, která využila k vytápění sluneční energii. Můžeme ji považovat za zástupce všech dalších „solárních staveb“, které vznikly zcela mimo strukturu oficiálního plánování, ve skromných podmínkách, a přesto s ušlechtilou formou a ušlechtilým účelem. Touto stavbou je – překvapivě – modlitebna, přesněji řečeno sbor Československé církve husitské v Benešově. Sbor Smíření vznikl pře-

stavbou domu v řadové zástavbě v benešovské Čechovské ulici. Autorem architektonického návrhu je Petr Kovář, který na tepelném konceptu domu pracoval s jedním z průkopníků úsporného vytápění, Ing. Milanem Ogounem.<sup>17</sup> Vnější výraz i vnitřní členění domu je do značné míry odrazem použité energetické koncepce, která byla dotvořena s výrazným přispěním výtvarníků Huga Demartiniho, Jasana Zoubka a Stanislava Judla.

Základem energetického systému je Trombeho stěna, která se v tomto případě uplatnila na uličním průčelí. Tvoří ji představený skleník a masivní tmavá akumulací stěna s průduchy s regulačními klapkami, které nasávají ohřátý vzduch ze skleníku. V Benešově Trombeho stěna zabírá polovinu průčelí, které je celé natřeno tmavě fialovou – v přeneseném významu na základě symboliky barev tedy pašijovou – barvou. Skleněná předstěna se skládá z rámovaných dílců, z nichž některé jsou otvíravé a přístupné po úzké servisní lávce. (V rámování skel zřetelně vystupuje silueta kříže, která

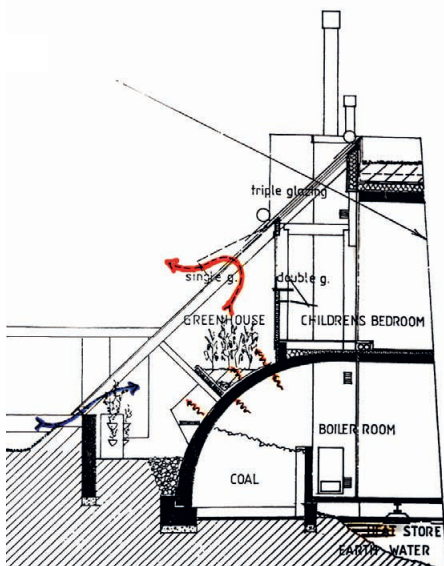
#### ■ Poznámky

**14** Darrieův rotor je větrná turbína s vertikální osou, a tedy horizontálním otáčením, která není omezena směrem proudění větru; díky této konstrukci není zapotřebí tak vysoký stožár jako u běžných větrníků. Autorem patentu z roku 1931 je francouzský inženýr Georges J. M. Darrieus. Stanislav Hrazdira, Rodinný dům s atelierem v Gottwaldově-Ostratě, *Architektura ČSR*, 1986, č. 9, s. 398.

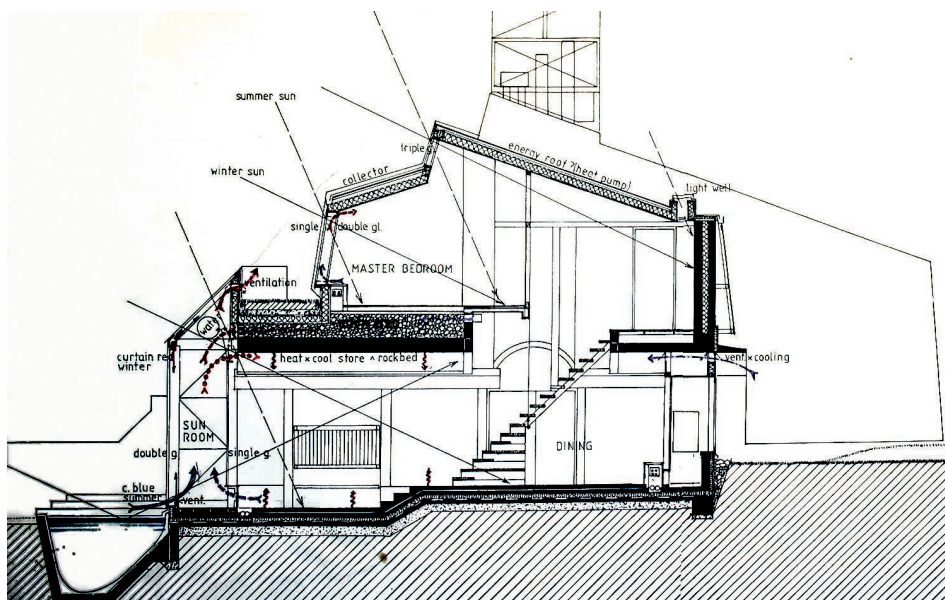
**15** Michal Flašar, Příklad koncepce obytné skupiny s perspektivními standardy a využitím solární energie, *Architektura ČSR*, 1982, č. 5, s. 236.

**16** Jiří Suchomel, Energeticky úsporné domky VŠST v Liberci, *Architektura ČSR*, 1982, č. 5, s. 223.

**17** Ing. Milan Ogoun je mj. i autorem publikace *Základy solární techniky: čtyřjazyčný výkladový slovníček*, Praha 2003.



11a



11b

Obr. 11a, b. Ostrava u Zlína, dům a atelier Stanislava Hrazdíry, řez a schémata energetického systému. Archiv Stanislava Hrazdíry.

symbolicky označuje i sborovou místnost, situovanou za stěnou.) Větrání původně bylo přirozené, s plánem pořídit do budoucna ventilátory. Chlazení pak umožňoval „opačný běh“ systému – komínovým efektem, kdy se otevřely průduchy do stíněného dvora i do ulice ze skleníku.

#### Závěrem

Během dvaceti let přibližně od poloviny 70. let po 90. léta 20. století byla v bývalém Československu zavedena poměrně úspěšná výroba různých typů fototermických kolektorů (od kovových, skleněných, textilně-plastových či pouze plastových, a vedle toho i kolektorů vzduchových) určených zejména pro ohřev vody a vytápění. Průzkum ministerstva průmyslu z roku 2006 zjistil velmi rozličné hodnoty v uváděných objemech m<sup>2</sup> realizovaných solárních systémů, zřejmé ale je, že před rokem 1990 bylo (doloženě) osazeno více než 100 tisíc m<sup>2</sup> kolektorů do velkých systémů (vedle nezjistitelného množství systémů privátních, amatérských apod.), z nichž se údajně na místě dochovalo cca 3 000 m<sup>2</sup>, přibližně polovina funkčních. Také z hlediska implementace alternativních otopných systémů v architektuře se v 80. letech udělal velký kus práce. Prvotní uchopení architektonického objektu jako energetického systému (nebo organismu) otevřelo cestu vývoji, který patří dnes k těm nejsledovanějším. Výjimečné realizace solární architektury té doby naznačují, že i v této oblasti se u nás skrýval potenciál, který se však dodnes neměl příležitost – především v oblasti hromadného bydlení nebo velkých objektů – plně rozvinout.

Z hlediska památkové péče je téma solární energetiky inspirativní i problematické zároveň. Mnohé z výše zmiňovaných staveb by právě díky své formě dané technologií zasluhovaly památkovou ochranu. Alternativní zdroje energie představují do budoucna velmi důležitý segment šetrného (ochranářského) přístupu k životnímu prostředí a pro některé památkové objekty či areály by mohlo být zajímavé, a do budoucna – se zpřísněním energetických norem a klimaticko-energetickou koncepcí Evropské unie – možná i nezbytné, některé z dostupných technologií uplatnit. Je přitom více než zřejmé, že právě zde je například prostá instalace solárních kolektorů cestou nepřijatelnou. To by se ale dalo říci o všech objektech, které s uplatněním solárních kolektorů dopředu nepočítaly a nepřizpůsobily jim svou formu. U těch, na rozdíl od staveb, o kterých jsme hovořili výše, je potom cílem, aby instalované technologie byly co možná nejméně vizuálně rušivé. Naštěstí obrovský vývoj technologie vychází vstříc i památkově chráněnému prostředí, o čemž svědčí mnohé příklady ze zahraničí a některé výjimečné i u nás. V našem prostředí jde téměř výhradně o nerušivé (běžně nespátřitelné) instalace „tradičních“ fotovoltaických panelů. Zdařilým příkladem je např. instalace na střeše Nové scény Národního divadla. I v takových případech je však důležité mít stále na zřeteli ochranu střešní krajiny, která je výraznou součástí památkové hodnoty historických měst. V tomto ohledu se ovšem do budoucna můžeme těšit na nové typy fotovoltaických systémů, vyvinutých právě pro historické stavby. Jsou to např. semi-transparentní a transparentní fotovoltaické moduly, které lze s úspěchem aplikovat u prosklených konstrukcí. Další možnost, byť z estetického hlediska kompromisní, představují fotovoltaické „tašky“, s různým tvarem, barvou i povrcho-

vou texturou, které by se mohly uplatnit např. u novostaveb v historickém prostředí apod. Mistrovství v kamufláži představují výrobky italské provenienc, které integrují fotovoltaiku pod vrstvu autentického materiálu pálených střešních tašek.<sup>18</sup> Již z krátkého výčtu je patrné, že z hlediska technologie je cesta k energeticky udržitelným památkám otevřená, byť nikoliv bez úskalí. Pokročilé technologie bude i do budoucna možné použít jen ve specifických případech a s opatrnou individuální přípravou, a to tak, aby nebylo porušeno krédo zachování autentické historické materie.

*Text vznikl na FA ČVUT v Praze jako výstup projektu Architektura osmdesátých let v České republice – Osobitost, identita a paralelní úvahy na pozadí normalizace (DG18P020VV013) v programu aplikovaného výzkumu a vývoje Ministerstva kultury České republiky Národní a kulturní identita – NAKI II (hl. řeš. Petr Vorlík).*

#### ■ Poznámky

**18** Jednotlivé dílce (prejzy) jsou sendvičové, propojené s vodovým kabelem. Výrobce připravuje i další materiálové varianty – z kamene, dřeva a betonu. Více informací k tématu solární energetiky v oblasti památek přináší v rámci výzkumného úkolu Národního programu udržitelnosti MŠMT badatelé Erik Novák, Msc., a Ing. Jan Včelák, Ph.D., z Univerzity centra energeticky efektivních budov ČVUT. Viz Erik Novák – Jan Včelák, Historické objekty: Energetické úspory v souladu s památkovou ochranou – 1. a 2. část, TZB-info, 26. 11. a 11. 12. 2018, dostupné online: <https://oze.tzb-info.cz/fotovoltaika/18280-historicke-objekty-energeticke-uspory-v-souladu-s-pamatkovou-ochranou-1-cast>; <https://oze.tzb-info.cz/fotovoltaika/18370-historicke-objekty-energeticke-uspory-v-souladu-s-pamatkovou-ochranou-2-cast>, vyhledáno 10. 4. 2019.