

PLÁNOVÁNÍ V DOBĚ KLIMATICKÝCH ZMĚN

Vladimír Matuš

Urychlený vývoj technologií, objevy a využívání nových energetických zdrojů a výrazně citelné změny globálního klimatu nutí plánovače přebírat celou řadu netradičních rolí a překračovat hranice sousedních profesionálních disciplín. V odborném tisku se stále častěji setkáváme s úvahami o společenské úloze plánovačů, o rapidních změnách a o problémech, které vyžadují v oboru územního plánování vytváření nových specializací a subdisciplín.

Je ale velmi pravděpodobné, že většina plánovačů zůstane pověřena fundamentální úlohou připravovat směrnice regionálního rozvoje a konkrétní plány pro výstavbu fyzického prostředí. V současné době je tato úloha komplikována skutečností, že plány je nutné připravit zpravidla ve značně omezeném čase a na základě neúplných a někdy náhodně (nebo dokonce i záměrně) zkreslených informací a údajů.

Zodpovědné plánování vyžaduje opírat se nejen o informace, jež jsou součástí zadání, ale též o veškeré další dostupné informace a data, která jsou relevantní k přípravě daného plánu. Úspěch plánování závisí tedy do značné míry na iniciativě plánovače, jeho schopnosti data a informace vyhledat, rozřadit a jejich užitečnost zvážit.

Tato „předplánovací“ fáze byla nejspíše i v dobách pomalých změn. Vždy se přepokládalo, že plánovač bude mít dostatečné technické a technologické znalosti. Dnes se navíc přepokládá, že je obeznámen s překotným vývojem celé řady vědních oborů a společenských trendů, a že má talent předvídat. Proto musí nutně být více než kdykoli v minulosti nedílnou součástí soudobého územního plánování cit pro neočekávané a neplánované faktory a schopnost reagovat na zcela novou situaci. Futuristé nazývají nepředvídané události „divokými kartami“ (wild cards), Nicolas Taleb je nazývá „černé labutě“ (Black Swans). Realizace plánu v dnešních podmínkách je tedy výrazně závislá na jeho flexibilitě a schopnosti čelit neočekávaným změnám a okolnostem.

Navíc je třeba vzít v úvahu velikost, složitost a dobu realizace. Čím větší a složitější je projekt a čím delší je realizace plánovaného projektu, tím je příprava plánu obtížnější. Vzdělání nebezpečí, že plán bude připraven na základě méně spolehlivých dat a informací, a že předpoklady, ze kterých plán vychází, se mohou v průběhu realizace podstatně změnit.

Globální klimatické změny

Oteplování planety, regionální klimatické změny a jejich důsledky, jsou předmětem úvah v denním tisku a ostatních masových médiích. Z těchto zdrojů se dovídáme, že většina přírodovědců a expertů v oboru klimatologie (včetně hollywoodských hvězd) nemá nejmenších pochyb, že se naše planeta rapidně a nebezpečně otepluje, a že pachatelem je člověk a jeho bezuzdný životní styl.

Přirozeně, plánovači jen zřídka mají dostatečné znalosti, aby mohli disputovat hypotézy vědeckých autorit, mohou se jen poučit z historie. Víme například, že Galileo obtížně přesvědčoval papeže Urbana VII. o správnosti Koperníkovy teorie. Převážná většina učenců byla tehdy přesvědčena, že Země je rovina, kterou Slunce obíhá. To samozřejmě neznamená, že většina dnešních přírodovědců a klimatologů se mylí. Musíme jen připustit, že historie se může opakovat.

Prorokování je nesnadným uměním. Americký biolog Barry Commoner, kanadský genetik David Suzuki a celá řada dalších špičkových vědeckých kapacit byla v šedesátých letech přesvědčena o nevyhnutelnosti zhroucení planetární ekologie ještě před koncem dvacátého století. V letech sedmdesátých superpočítače chrly alarmující varování před bezprostředním příchodem doby ledové. Všeobecně se tehdy věřilo, že cena nafty vyletí do stratosférických výšek, a že veškeré světové zásoby ropy budou v roce 2000 vyčerpány. Plánovači (včetně autora tohoto

článku) neměli pochyb o tom, že jen drastická opatření a radikální změny našeho životního stylu mohou zmírnit katastrofální následky rapidního ochlazení a konce ropné éry. Dnes máme pro drastické změny našeho životního stylu důvod opačný: nezadržitelné oteplování planety a přebytek ropy. Princ Charles je přesvědčen, že jen pár měsíců zbývá, abychom zabránili světové katastrofě, a doporučuje vrátit se neprodleně do předindustriálních časů.

Problém interpretace dat spočívá v tom, že ze stejných podkladů lze vytvořit celou řadu závěrů, mnohdy protichůdných. A tak při troše snažení objevíme, že závěry, ke kterým došel „Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)¹⁾, se podstatně liší od závěrů překvapivě početné menšiny přírodovědců a klimatologů. Změny teplot nejsou přímočaré, oscilují mezi extrémy horka a chladna. Proto výběr časových úseků může snadno vytvořit různé projekce budoucí klimatické situace.

Nakolik lidské aktivity přispívají k oteplování planety, to je též dosud předmětem učených debat. Všeobecně se má za to, že nebezpečné oteplování je zaviněno spalováním fosilních látek a obzvláště emisemi CO₂. Řada klimatologů však tvrdí, že antropogenní příspěvek je minimální. Historické koncentrace CO₂ v ovzduší a výkyvy teplot údajně navzájem nekorrespondují. Plánovač bohužel není kvalifikován tento fakt posoudit.

Z toho vyplývá, že nejen dlouhodobé plánování, ale také plánování jednotlivých projektů je v současné době závis-

1) Poznámka redakce: Mezinárodní organizace pro posouzení změny klimatu byla založena v roce 1988.

lé na celé řadě neúplných nebo sporných dat a projekcí klimatických změn. Proto je třeba si položit otázku, co si má plánovač z této kakofonie hlasů vybrat?

Pokusme se alespoň shrnout kritické informace a data, o kterých (téměř) není sporu. Naše planeta prochází pravidelně epochami extrémního chladna. V dobách ledových je podstatné množství vody soustředěno ve formě ledu a sněhu na severním a jižním pólu. Mezi epochami ledovými jsou období extrémně vysokých teplot, „horečky planety“, kdy ledovce zmizí beze stopy a jsou vystřídány bujným lesním porostem.

Od poslední doby ledové žijeme v období postupného oteplování. James Lovelock tvrdí, že není v lidských silách tyto megaklimatické trendy zastavit. Doufá však, že postup oteplování můžeme zpomalit natolik, abychom získali čas na řízenou adaptaci vzhledem k tomuto dlouhodobému trendu. Přestože je oteplování severním oblastem většinou prospěšné, na přelidněné oblasti tropické a subtropické má katastrofální dopad. A to je nejčastěji uváděným argumentem pro radikální modifikování lidských aktivit.

Laureát Nobelovy ceny, holandský chemik Paul Crutzen, v roce 2000 popularizoval myšlenku, že žijeme v epoše „Anthropocene“, to jest v geologickém období, ve kterém lidské aktivity permanentně změnily planetární ekologii. Tato epocha údajně začala už v době průmyslové revoluce a od té doby negativní dopad na globální ekologii nezadržitelně vzrůstá.

V člancích určených pro širší veřejnost je akcelerátorem planetární teploty převážně „hovězí, uhlí a automobil“ (Cow, Coal, Car). Pod tímto stručným titulem jsou zahrnuty tři skupiny lidských aktivit, jež urychlují oteplování planety:

1. současné metody zemědělské produkce a všeobecná popularita masa jako potraviny;
2. pálení uhlí a dalších fosilních paliv v průmyslu a ve výrobě elektrické energie;

3. výstavba hmotného prostředí, která je založena na automobilové dopravě.²⁾

Eliminace (nebo drastické snížení) těchto tří skupin akcelérátorů planetární teploty je samozřejmě technicky možná a pro budoucnost postindustriální společnosti asi nevyhnutelná. Bude to však proces dlouhodobý, pravděpodobně multigenerační. Plánovači proto musejí připustit, že alespoň do konce tohoto století nelze zcela eliminovat nebo radikálně změnit současnou zemědělskou technologii (zejména produkci masa), pálení uhlí a fosilních látek a užívání soukromého automobilu namísto hromadné dopravy.

Z toho vyplývá, že přes veškeré úsilí environmentalistů zahájit radikální dekarbonizaci planety a navzdory příslibům konkrétních akcí na mezinárodních konferencích se bude teplota planety pravděpodobně zvyšovat. Pro plánovače je důležitá skutečnost, že tento trend bude mít důsledky nejen záporné, ale také kladné, ale především, že tyto důsledky budou specificky regionální. A to je oprávněný důvod pro formulování nových regionálních strategií rozvoje a tvorby životního prostředí. Veškeré plány musejí být připraveny s ohledem na regionální důsledky globálních klimatických změn.

Co to znamená pro přípravu regionálních plánů v denní praxi? V podstatě musíme usilovat o následující:

1. maximální využívání zelených zdrojů energie a minimální závislost na vzdálených a „nečistých“ zdrojích energie;
2. redukci spotřeby energie uvedením nových metod využívání půdy (land use) a vyvinutí specificky regionálních prototypů budov a objektů, na základě nových konstrukčních metod a stavebních materiálů.

Obě strategie vyžadují hlubší znalost lokálních a regionálních klimatických parametrů. Neuvážené kopírování úspěšných metod a prototypů z jiných oblastí vede zpravidla ke zhoršení situace. Proto prvním krokem k úspěšné regionální strategii je sběr lokálních klimatických dat.

Lokální klimatická data

Mnoho vědeckých institucí a výzkumných ústavů v oboru klimatologie průběžně shromažďuje klimatické údaje pro celou řadu speciálních aplikací, například pro zemědělství, námořní a leteckou dopravu, pro potřeby vojenské a pro vesmírný výzkum. Bohužel, kromě několika málo akademiků se prakticky nikdo nezabývá shromažďováním regionálních klimatických dat speciálně pro potřeby plánovačů a architektů. Plánovači a architekti jsou pověřeni přípravou plánů rozvoje a výstavby, ale pro specificky regionální klimatickou aplikaci mají k dispozici pouze směsici neúplných, neaplikovatelných nebo zbytečných údajů a dat.

V osmdesátých letech si kanadští plánovači uvědomili, že tato situace není udržitelná. V průběhu hledání odpovědi na tento problém byla objevena rozsáhlá literatura zabývající se shromažďováním regionálních klimatických dat, jejich tabelováním a možnými aplikacemi v územním plánování a architektuře. Bohužel, tyto publikace byly určeny pro univerzity, pro pokročilý výzkum a teorii. Přímé použití v plánovací praxi bylo téměř nemožné. Z toho vyplynula nutnost tyto vysoce akademické studie editovat, podstatně zjednodušit a přeložit do srozumitelného jazyka.

Jako příklad velmi důmyslného, ale zároveň velice komplikovaného diagramu můžeme uvést „Bioclimatic Chart“ (Bioklimatickou chartu), jejímž autorem je profesor Victor Olgyay (School of Architecture and Urban Planning, Princeton University). Tento diagram byl založen na podrobném studiu klimatických vlivů na člověka. Například teplota a pohyb vzduchu, záření a relativní vlhkost jsou klimatickými složkami, které přímo působí na fyziologii a psychologii člověka. Lidské tělo tyto elementy buď absorbuje, nebo je neutralizuje. Proto přežití vyžaduje průběžné úsilí o biologickou rovnováhu v prostředí externích, většinou nehostinných tlaků.

2) Metan je skleníkový plyn dvacetkrát účinnější než oxid uhličitý. Podle statistik OSN generuje světová produkce dobytka více skleníkových plynů než všechny automobily, vlaky, letadla a lodě dohromady, což podle některých počítačových kalkulací znamená, že kdyby se nám podařilo snížit spotřebu červeného masa na polovinu, globální teplota by nepřesáhla rozdíl 2° C proti své předindustriální úrovni.

Výsledek tohoto studia vedl k formulování definice „zóny komfortu“ (comfort zone). Fyzickým obalem, „zapouzdřením“ zóny komfortu je konvenční lidský příbytek, který absorbuje, filtruje nebo odráží klimatické elementy, a je tedy nástrojem k docílení zóny komfortu. Bioklimatický diagram ukazuje rozsah této zóny a přispívá tak k formulování regionálních strategií pro efektivní absorbování, filtrování a neutralizaci klimatických elementů. Konstrukce bioklimatického diagramu je však značně komplikovaná a vyžaduje znalosti, jež zpravidla nejsou součástí vzdělání plánovače.

Profesor Olgay je autorem unikátní metody pro vytvoření mikroklimatického prostředí, zóny komfortu, a to jak v budovách, tak i v prostorech mezi nimi. To je (a vždy byla) důležitá součást tradiční úlohy architekta a plánovače. V minulosti byla jen zřídka tato úloha specifikována – byla realizována prostřednictvím jiných vědních oborů zabývajících se stavebními materiály, konstrukcí, technologií a zejména instalací energeticky náročných mechanismů topení a chlazení. Levná energie navíc vedla k podcenění nutnosti studia regionální klimatologie. Dnes je nutné regionální klima a jeho energetické spektrum sledovat ze dvou důvodů:

1. pro vytváření komfortního mikroklimatického prostředí pro lidské aktivity za minimální cenu a s minimálním energetickým výdajem;
2. pro studium důsledků globálních makroklimatických změn v daných regionálních oblastech.

Po celé řadě konzultací s klimatologem a přírodovědci a po mnoha experimentech se nakonec podařilo vytvořit prakticky použitelný formát sběru regionálních klimatických dat, který byl nazván „ECOCHART“. V podstatě je to zjednodušený, snadno čitelný, ekologický profil daného regionu (EPR).

ECOCHART

Kumulativní efekt regionálního klimatu není měřitelný konvenčními nástroji. Regionální klima je v podstatě kompozitní silou, kterou je nutno rozdělit na jednotlivé složky, jakými jsou například množství přijaté sluneční energie, teplota okolního ovzduší, směr, síla a frekvence větru a řada dalších měřitelných faktorů. To nám umožní použít běžně užívané měřicí nástroje.

Je však třeba mít na paměti, že dynamické interakce mezi klimatickými komponenty nejsou rigorózně prozkoumány – proto jsou výběr a syntéza klimatických faktorů založeny více na profesionální intuici a na předpokládaných potřebách plánovačů, než na precizní vědecké analýze.

Výběr klimatických faktorů je tedy založen na specifických podmínkách daného regionu a na prezenci a absenci jednotlivých klimatických faktorů. Generický výběr zpravidla obsahuje následující data:

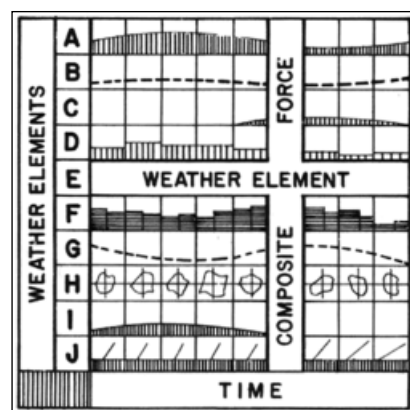
1. teplota vzduchu – „suchý a mokry teploměr“
2. pohyb vzduchu – rychlost, směr a frekvence
3. doba slunečního záření
4. relativní vlhkost
5. teplota půdy v různých hloubkách
6. srážky – déšť a sníh (precipitation, rain and snow)
7. deriváty HDD a CDD³⁾

V oblastech, kde je dominantní sezónou zimní období, je třeba přidat další, lokálně specifická data:

1. zátěž sněhu na střeších
2. cyklus zámruzu a tání (freeze – thaw cycles)
3. tlak vzduchu pro kalkulaci úniku vzduchu / netěsnosti a penetraci
4. koroze materiálů
5. frekvence extrémních klimatických případů, jakými jsou sněhové bouře, krupobití, vichřice, smršťe, přílivové vlny a zemětřesení

Pro optimální orientaci budov, umístění na pozemku, stanovení výšky a objemu budov a určení vzájemných vztahů mezi budovami může navíc architekt/plánovač vyžadovat podrobnější údaje o oslunění.

Obrázek 1a zobrazuje princip sběru regionálních klimatických dat. Jednotlivé klimatické složky A, B, C, D, E... jsou tabelovány horizontálně, ukazují intenzitu a frekvenci dané klimatické složky. Kumulativní efekt je derivován z vertikálních sloupců, které reprezentují měřené hodnoty jednotlivých klimatických složek v daném časovém úseku.



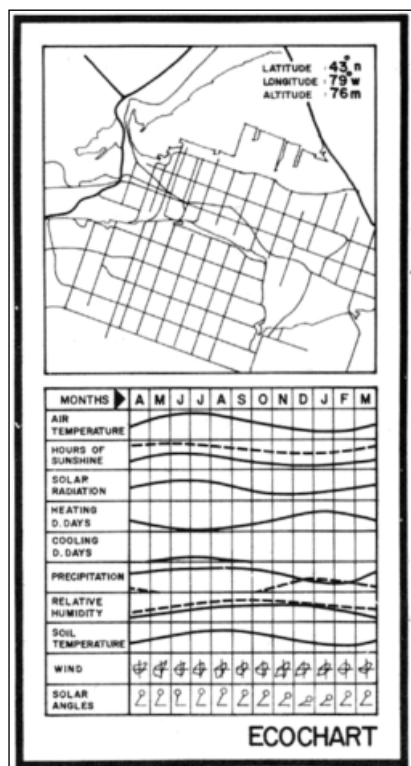
Obr. 1a

Oblasti, které se nacházejí mezi subarktickými a subtropickými pásmy (zhruba mezi 30° a 50° zeměpisné šířky v obou sezónách, tedy v létě a zimě), jsou dominantní. Ač regionální klimatické diference v těchto oblastech jsou značné (blízkost oceánu, nadmořská výška atd.), veškeré územní plánování a navrhování budov musí respektovat tyto dvě roční sezóny. Teploty v obou sezónách podstatně překračují hranice zóny komfortu a vyžadují energeticky nákladné topení a chlazení. Extrémy léta jsou zpravidla zdrojem nepohodlí, které podstatně ovlivňuje fyzickou a mentální produktivitu. Extrémy zimy jsou až život ohrožující.

Regionální klimatické podmínky určují výběr a počet tabelovaných klimatických elementů. Celkový formát je však

3) HDD (Heating Degree Day) – počet stupňů, kdy v daném dnu průměrná teplota je nižší než 65°F/18°C, to jest teplota pod úrovní předepsané teploty v budovách. CDD (Cooling Degree Day) – počet stupňů, kdy v daném dnu průměrná teplota je vyšší než 65°F/18°C, to jest teplota nad úrovní předepsané teploty v budovách. Původně sloužily HDD kalkulace pro plánování rozvozu uhlí. Dnes slouží HDD a CDD pro výpočty zátěže energetických sítí a plánování dodávek z různých energetických zdrojů.

více méně standardní (obr. 1b.). V horní části je topografický obraz (land form description) regionu vyjádřený buď konvenčními vrstevnicemi, nebo ideálně formou SDS (Slope Descriptive Synthesis). Konstrukce tohoto deskriptoru byla popsána na stránkách časopisu U&ÚR (č. 3/2015, str. 18–22).



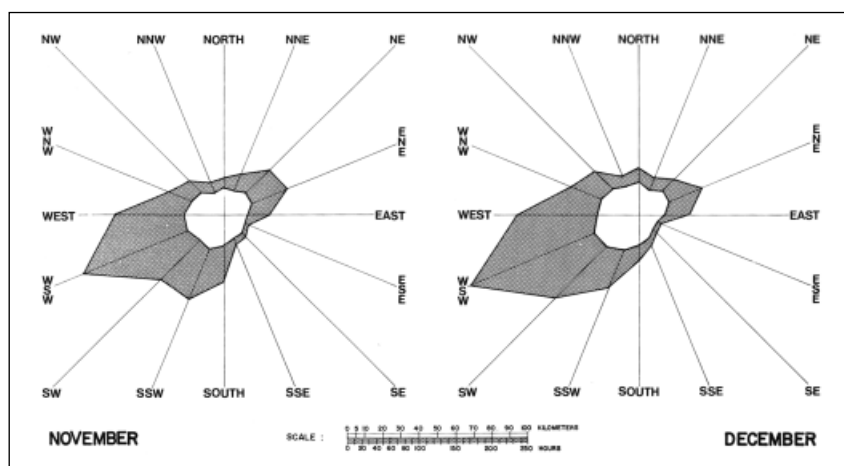
Obr. 1b

„Globální adresa“ regionu je v pravém horním rohu (obr. 2). Obsahuje číslo ekologického kódu (ecological code number), které je kompozicí dat zemské šířky, délky a nadmořské výšky (latitude, longitude, altitude). Součástí globální adresy regionu je piktogram východu a západu slunce v průběhu roku.



Obr. 2

Tabelace jednotlivých klimatických složek je konvenční a snadno čitelná. Pohyb vzduchu (air movement) je ilustrován „paprskovým diagramem“, který zobrazuje tři proměnné hodnoty (variables): 1) Směr – paprsek/azimut, 2) frekvence – stínovaná/šrafovaná plocha a 3) rychlost – bílá plocha ve středu diagramu (obr. 3).



Obr. 3

Sluneční záření, motor celého klimatického systému, je tabelován diagramem zobrazujícím body (azimut) a čas východu a západu slunce na kompasovém číselníku (compass dial). Poloha slunce je určena dvěma úhly, které jsou nezbytné pro kalkulaci vržených stínů a oslunění: 1) solar altitude (solární nadmořská výška) a 2) solar azimuth (solární azimut). Pro detailní kalkulace stínů vržených na horizontální a vertikální roviny jsou uvedeny koeficienty specifické pro danou zeměpisnou šířku (obr. 4).

Řada údajů v dolní části ilustruje kumulativní dopad klimatických stresorů (stressors), který nemůžeme měřit konvenčními přístroji. Jedinými „měřícími nástroji“ jsou živé organismy (living systems). Bohužel, živé organismy, ač velice senzitivní, nám nemohou poskytnout konvenční data nezbytná pro inženýrské operace nebo matematické výpočty. Reakce živých organismů na změny klimatických tlaků je ale nutně tabelovat, obzvláště pro studium dlouhodobých klimatických změn. Proto jsou v této řadě tabelovány typické behaviorální reakce živých organismů (living systems) na klimatické změny v daném regionu.

Ve většině případů jde o registraci oči vidných změn ve vzhledu a chování lokální zvěře a rostlin. Příkladem může být změna hustoty a barvy srsti, konstrukce hnízd, sezónní přilétání a odlétání ptáků, různá stadia růstu rostlin a stromů, klíčení, rozkvět, zbarvení a opadávání listů atd. Zpravidla je snadnější spíše identifikovat střed naturální

sezóny, než hranici přechodu z jedné do druhé naturální sezóny. Vrchol sezóny zpravidla kolísá v rozmezí jednoho týdne, hranice přechodu sezón kolísají v rozmezí dvou až čtyř týdnů. Navíc je důležité zaregistrovat data první a poslední teploty pod 0° C a data prvního a posledního sněžení. Rozdíly mezi naturálními a astronomickými sezónami jsou lokálně specifické (obr. 5).

Závěrečné údaje na tomto diagramu jsou obzvláště důležité pro maximální využívání „zelených“ zdrojů energie, neboť nám zobrazují časové neshody (temporal discord) mezi naturálními a astronomickými sezónami roku. Například vrchol spotřeby energie není v souladu s vrcholem „dodávky“ sluneční energie, což platí pro obě energeticky náročné dominantní sezóny – zimu a léto. Časové zpoždění (time lag) je způsobeno zpomalenou reakcí (lazy respond) půdy, vzduchu a vody na změny intenzity sluneční energie.

Tabelování regionálních klimatických dat nám pomáhá odhalit unikátní charakteristiky daného regionu, tedy kompendium příležitostí a překážek realizace „zelených“ regionálních strategií. Pokyny a směrnice, které z těchto údajů

