

Hodnotenie klimatických podmienok pre krajinnoekologické plánovanie

Hrnčiarová, T.: *Elaboration of the Climatic Conditions for Landscape Ecological Planning. Životné prostredie, 2012, 46, 6, p. 311 – 315.*

In terms of the details of study climate in the territory we distinguish macroclimate, mesoclimate and microclimate. For the purposes of landscape ecological planning is important to assess the dynamic macroclimatic indicators of climate (air temperature, precipitation and wind). Intentionally grouped climatic characteristics are processed in typification into the climatic areas, climate-geographic types, agro-climatic zones and etc. For the territory of Slovakia can be processed with the climate areas with temperature-moisture balance. As an example processing of limited and unlimited values resulting from climate characteristics is presented insolation of the relief.

Key word: macroclimate, mesoclimate, microclimate, dynamic macroclimatic elements (temperature, precipitation, wind), climatic typification, climatic limits

Klíma v dlhodobom meradle sa vyznačuje stálosťou. Je charakterizovaná najrôznejšími klimatickými ukazovateľmi (ako napr. teplotnou sumou nad 10 °C, sumou zrážok a pod.). Z hľadiska podrobnosti štúdia klímy na danom území rozlíšujeme:

- *makroklímu* – študuje podnebie veľkých krajinných celkov, napr. štátov, kontinentov, oceánov bez vplyvu miestnych zvláštností prízemnej vrstvy ovzdušia;
- *mezoklímu* – študuje podnebie stredne veľkých oblastí, viaže sa na určité geografické celky, je výsledkom vzájomne sa prelínajúceho pôsobenia reliéfu a aktívneho zemského povrchu (hydrologických, biologických a antropogénnych zložiek) na makroklímu;
- *mikroklímu (topoklímu, miestnu klímu)* – študuje podnebie malej oblasti, ktorá je bezprostredne ovplyvnená aktívnym zemským povrchom. *Aktívny povrch je hlavným klimatotvorným činiteľom pri vytváraní mikroklímy prízemnej vrstvy, ktorá sa nachádza v tesnej blízkosti pôdy, vodnej hladiny, vegetácie, cesty a pod.* Pod aktívnym povrchom rozumieme akýkoľvek povrch (povrch pôdy, vody, porastu, zastavaných plôch), ktorý pohlcuje a vydáva teplo radiáciou a teda ovplyvňuje tepelný režim prilahlých vrstiev ovzdušia. Obzvlášť v urbanizovaných oblastiach aktívne povrchy budov zohrávajú významnú úlohu pri tvorbe mikroklímy. Nesmierne dôležitý pre

sledovanie klimatických zmien je výskum mikro-klimatických podmienok.

Dynamické makroklimatické ukazovatele

Pre potreby krajinnoekologického plánovania má význam hodnotiť dynamické makroklimatické ukazovatele klímy. Najdôležitejšie ukazovatele klímy z hľadiska stredných a veľkých mierok sú ovplyvňované vlastnosťami reliéfu. K všeobecnej klimatickej charakteristike daného územia patria tradičné ukazovatele klímy, ktoré na vnútorné členenie menších území neovplyvňujú, t. j. územie leží obyčajne v 1 – 2 klimatických okrskoch s malými rozdielmi hodnôt. Okrem toho, menšie územie je charakterizované údajmi max. 1 – 2 meracích staníc, príp. je bez meracích staníc. Najdôležitejšie ukazovatele, ktoré vstupujú do klimatickej typizácie, sú teplota vzduchu, zrážky a vietor.

Z hľadiska *teploty vzduchu* sa sledujú a vyhodnocujú priemerné ročné teploty, denný a ročný chod teploty, trvanie charakteristických teplotných období, zmeny teploty s výškou, extrémne teploty a i.

Hodnotenie *inverzií* by malo byť súčasťou každého krajinnoekologického hodnotenia územia, či už ide o kotlinové alebo horské oblasti, ale aj o nížinné oblasti so silne znečisteným ovzduším. Klimatická inverzia je spôsobená predovšetkým reliéfovými danosťami.



Obr. 1. Pred búrkou (Bratislava, 14. júla 2005). Foto: Tatiana Hrnčiarová

Závisí od topografickej a orografickej polohy daného miesta a od typickej meteorologickej situácie. Inverzne položené miesta sú v hmle a neprepúšťajú exhaláty, ktoré sa v tejto oblasti hromadia.

Na hodnotenie možnosti šírenia exhalátov do prostredia sa spracovávajú *rozptylové štúdie* zamerané na vyhodnotenie súčasnej úrovne znečistenia ovzdušia, ako aj na prognózovanie imisnej záťaže územia pri navrhovaní nových zdrojov, ako aj pri modelovaní nových komínov so zabezpečením dostatočného rozptylu znečisťujúcich látok. Rozptylové štúdie sa riadia zákonom č. 137/2010 Z. z. o ovzduší a vyhláškou Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja SR č. 360/2010 Z. z. o kvalite ovzdušia a vyhodnocujú sa v procese posudzovania vplyvov na životné prostredie (EIA), napr. Hesek (2001).

V horských dolinách sa počas inverzií hromadí dym z vykurovania rodinných domov a v kotlíňach pristupujú aj exhaláty z výfukových plynov a závodov. Je potrebné, aby meteorológia včas zaznamenávala nástup inverzií. Predišlo by sa zhoršovaniu životného prostredia v mestách a na dedinách. Predpokladané miesta s inverziou sa skúmajú na základe bodových meraní, podľa vegetačných indikátorov alebo sa interpretujú podľa reliéfových pomerov.

Zrážky sa merajú v mm hrúbky vrstvy vody v tekutej alebo pevnej forme. Na Slovensku množstvo zrážok rastie so vzrastajúcou nadmorskou výškou. Najviac zrážok prichádza v letnom vegetačnom období. Rozhodujúci význam pre vodnú eróziu má intenzita, výdatnosť a rozloženie prívalových dažďov počas roka (najčastejší výskyt od mája do júla). Eróznym účinkom prívalových dažďov sa prejavuje v rozrušovaní, premiestňovaní a odnášaní pôdných agregátov stekajúcou vodou. V rovinných oblastiach sa intenzívne dažde podieľajú na nežiaducim zamokrení pôd.

Hlavným cieľom hodnotenia *prúdenia vzduchu* (*vetra*) je získať podklady na posúdenie veternosti územia z hľadiska:

- tendencie šírenia sa plyných a prašných exhalátov a ich vplyvu na znečistenie prírody, prírodných zdrojov a životného prostredia;
- erodovateľnosti pôd veternou eróziou a vysušnosti pôdy;
- negatívneho vplyvu účinkov vetra (náravovitost' vetra) na lesné a poľnohospodárske porasty, ako aj stavby a rôzne konštrukcie.

Formovanie mezoklímy a mikroklímy

Mezoklíma sa utvára vo vertikálnom rozpätí okolo 800 až 1 500 m nad zemským povrchom. Vplyv reliéfu na formovanie mezoklímy sa výrazne prejavuje v členitom teréne, naproti tomu v nížinných oblastiach na diferenciáciu klímy prevažuje vplyv rôznych druhov aktívneho povrchu nad vplyvom reliéfu. Mezoklimatické javy sú tie, v ktorých reliéf alebo rôzny aktívny povrch podmieňuje za typickej poveternostnej situácie vznik výrazných rozdielov v klimatických pomeroch, napr. formovanie miestnych búrok a pod. (obr. 1).

Mikroklíma predstavuje podnebie malých územných celkov, napr. mikroklíma údolia, mikroklíma lúky, mikroklíma ulice a pod. Mikroklimatické javy sú tie javy v atmosfére, ktoré prebiehajú v tesnej blízkosti aktívneho povrchu a sú nimi vyvolávané. Mikroklimatické rozdiely medzi jednotlivými oblasťami závisia od pomerne malých rozdielov zemského povrchu. Štúdiom mezoklímy a mikroklímy má mimoriadne praktický význam, človek môže do značnej miery ovplyvniť priebeh niektorých klimatických javov, napr. výsadbou vegetácie obmedzí vysušovanie pôdy a zabráni veternej erózii alebo v mestách zníži teplotu vzduchu a pod. Na mezoklimatické a mikroklimatické pomery pôsobí predovšetkým: (1) reliéf (tvar reliéfu, orientácie reliéfu voči svetovým stranám, sklon svahu); (2) aktívny povrch (pôda, vodná plocha, snehová pokrývka, vegetácia, zastavaná plocha, asfaltová cesta a pod.).

Rozdielne *reliéfne pomery* spôsobujú odlišné teplotné, radiačné, vlhkostné a veterné pomery. Sklony, tvary a topografická poloha vplyvajú na stekanie vzduchu po svahoch.

Významnú charakteristiku mikroklimatických pomerov poskytujú niektoré morfometrické ukazovatele reliéfu. Geometrické formy reliéfu predovšetkým ovplyvňujú množstvo dopadajúcej slnečnej energie na zemský povrch. K najzákladnejším charakteristikám mikroklímy patrí interpretácia sklonu svahu a orientácie reliéfu voči svetovým stranám, ktorých výsledkom je oslnenie reliéfu (tab. 1). K ďalším morfoklimatickým charakteristikám patrí zatienenie reliéfu (v mestách aj zatienenie budov a pod.), rozptyl a prúdenie vzduchu a nečistôt aj vplyvom reliéfu a rôznych prekážok a i. (Miklós a kol., 1990).

Medzi *zastavaným priestorom* a jeho okolím pozorujeme veľké rozdiely v mikroklimatických až mezoklimatických

Tab. 1. Oslnenie reliéfu – príjem slnečného žiarenia za vegetačné obdobie

Orientácia reliéfu voči svetovým stranám		Sklon svahu						
		0° – 1°	1° – 3°	3° – 7°	7° – 12°	12° – 17°	17° – 25°	> 25°
315° – 45°	J	3	2	2	1	1	1	1
45° – 75°	JV	3	2	2	2	1	1	1
75° – 105°	V	3	3	3	3	3	3	4
105° – 135°	SV	3	3	3	4	4	5	6
135° – 225°	S	3	3	4	4	5	6	7
225° – 255°	SZ	3	3	3	4	4	5	6
255° – 285°	Z	3	3	3	3	3	3	4
285° – 315°	JZ	3	2	2	2	1	1	1

Vysvetlivky: Príjem slnečného žiarenia (1) > 695 KJ, (2) 676 – 695 KJ, (3) 656 – 675 KJ, (4) 616 – 655 KJ, (5) 576 – 615 KJ, (6) 535 – 575 KJ, (7) < 535 KJ; Zdroj: Matečný (1986)

pomerach. Vo voľnej prírode dochádza k rýchlejšiemu stúpaniu teploty vzduchu už v dopoludňajších hodinách ako v kompaktnéj zástavbe. Budovy si navzájom tienia, čím sa slnečná energia spotrebúva predovšetkým na vyrovnanie tepla, ku ktorému došlo počas nočného vyžarovania. K zvyšovaniu teploty vzduchu dochádza až v popoludňajších a večerných hodinách, kedy nastáva vyžarovanie nahromadenej energie. Rozdiely v teplote vzduchu môžu dosiahnuť až 9 °C a medzi jednotlivými ulicami 2 až 3 °C (Horník a kol., 1982).

Na mikroklimu a mezoklimu vplyva hustota zástavby, šírka ulíc, sady, parky a vodné plochy, ktoré regulujú smer vetra, teplotu a vlhkosť vzduchu, ale aj množstvo exhalátov zo závodov a výfukové plyny, ktoré pôsobia na chemický stav ovzdušia, výskyt hmiel, dĺžku slnečného svitu a pod.

Reháčková, Pauditšová (2006) sledovali mikroklimatickú funkciu vegetácie v Bratislave a potvrdili teóriu tepelných ostrovov v krajine, ktoré predstavujú silne urbanizované plochy. Na 6 vybraných miestach Bratislavy sledovali teplotu a vlhkosť vzduchu počas tropických dní v júli 2006. Ich merania potvrdili fakt, že už aj soliterný strom (nameraná teplota 30,7 °C) dokáže v sídle znížiť teplotu vzduchu oproti parkovisku (34,3 °C) (Reháčková, Pauditšová, 2006).

Dobrovoľný a kol. (2012) spracovali teplotu vzduchu v Brne od roku 1800 do 2010 a zistili, že nárast teploty vzduchu je výraznejší od roku 1961 po súčasnosť ako v predchádzajúcom historickom období, t. j. priemerný nárast ročnej teploty je 0,35 °C na 10 rokov a pre jednotlivé ročné obdobia je nárast teploty pre zimu 0,36 °C, jar 0,38 °C, leto 0,49 °C a jeseň 0,16 °C na 10 rokov.

Účelová typizácia klímy

Napriek informatívnemu charakteru sú typy klímy tradičnou súčasťou všetkých krajinnoekologických štúdií

s údajmi o priemerných teplotách, zrážkach, vlhkovom deficite, slnečnom žiarení a pod. Klimatické ukazovatele nadobúdajú význam aj pre rozhodovacie procesy. V týchto prípadoch sa ako syntetické jednotky môžu využiť účelovo zoskupené klimatické oblasti alebo klimaticko-geografické typy, agroklimatické oblasti a pod.:

- (1) *Klimatické oblasti* – sú spracované na základe teploty vzduchu a vlhovej charakteristiky, typizácia klímy pre celé územie SR je spracovaná do 3 klimatických oblastí (teplá, mierne teplá, chladná) s členením na podoblasti (Lapin a kol., 2002).
- (2) *Klimaticko-geografické typy* – sú to typy krajiny, ktoré zaberajú určité celky s prevahou alebo najväčšou homogenitou vybranej klímy. Klimatická diferenciácia podľa teplotnej sumy s dennými teplotami nad 10 °C, januárovými a júlovými teplotami sú v podmienkach Slovenska určujúcimi až limitujúcimi faktormi procesov v krajine (Atlas SSR, 1980). Výsledkom sú 3 typy klímy (nížinná, kotlinová a horská) s členením na subtypy.
- (3) *Agroklimatické oblasti* – vzhľadom na rôzne aktivity/činnosti môžeme vytvárať účelové zoskupenie klimatických regiónov, napr. s cieľom vytipovať vhodnosť klimatických ukazovateľov pre poľnohospodárstvo, sídla, cestovný ruch a pod. Kurpelová, Coufal, Čulík (1975) použili pre agroklimatické členenie bývalého ČSFR 11 ukazovateľov. Okrem klimatických ukazovateľov sem vstupovali aj fenologické ukazovatele – ročný vývoj rastlínstva a vzťah medzi termínmi nástupu vývojových fáz. Výsledkom sú 3 makrooblasti (teplá, mierne teplá a chladná) s členením na oblasti a podoblasti. Agroklimatická typizácia umožňuje optimálne rozmiestnenie poľnohospodárskych kultúr podľa nárokov na klimatické ukazovatele, vymedzuje nástup poľných prác, s čím súvisí využívanie pracovných síl a strojovej techniky a pod.

Klimatická poloha

Klíma na území Slovenska je značne diferencovaná. Závisí od intenzity slnečného žiarenia, atmosférickej cirkulácie, nadmorskej výšky a od vzdialenosti územia od mora. To sú najdôležitejšie klímotvorné činitele, ktoré ovplyvňujú priebeh teplôt, zrážok a oblačnosti na území Slovenska. Klimatická poloha je odrazom geografickej polohy územia Slovenska na Zemi, t. j. zemepisnej šírky, ktorá určuje hlavné charakteristické črty klímy. Dalším klímotvorným faktorom, ktorý sa výrazne podieľa na rozložení teplotnej a vlhkostnej charakteristiky, je výšková členitosť územia a reliéf. Tento faktor spôsobuje vertikálne rozčlenenie územia na teplejšie a relatívne suchšie oblasti až po chladné a vlhké.

Podľa viacerých zdrojov (Konček, 1980; Tarábek, 1980; Tomlain, 1980; Quitt, 1971) možno spracovať pre územie Slovenska klimatické oblasti s teplotno-vlhkostnou bilanciou územia, ktorú charakterizujeme nasledovne:

- veľmi teplá a suchá oblasť s veľmi veľkým nedostatkom vlhky na povrchu pôdy za vegetačné obdobie;
- teplá a mierne suchá oblasť s veľkým nedostatkom vlhky na povrchu pôdy za vegetačné obdobie;
- mierne teplá a mierne suchá až mierne vlhká oblasť s nedostatkom vlhky na povrchu pôdy za vegetačné obdobie;
- mierne chladná a mierne vlhká oblasť s vyrovnanou vlhkovou bilanciou na povrchu pôdy za vegetačné obdobie;
- chladná a mierne vlhká až vlhká oblasť s nadbytkom vlhky na povrchu pôdy za vegetačné obdobie;
- studená a vlhká oblasť s veľkým nadbytkom vlhky na povrchu pôdy za vegetačné obdobie;
- veľmi studená a veľmi vlhká oblasť s veľmi veľkým nadbytkom vlhky na povrchu pôdy za vegetačné obdobie.

Klimatickú charakteristiku územia dopĺňa teplotno-vlhkostná bilancia, ktorá udáva rozdiel medzi potenciálnym výparom a úhrnom zrážok za rok. Zásoby vlhky na povrchu pôdy, ako prírodný zdroj krajiny, sú ľudskou činnosťou do značnej miery ovplyvňované, čo vyvoláva zvýšené ekonomické nároky (zavlažovanie, umelé vysušovanie). So vzrastajúcou teplotou vzduchu stúpa výpar, čím na povrchu pôdy vzniká nedostatok vlhky. Napríklad pre rast rastlín je, okrem tepla, rozhodujúci dostatok vlhky vo vegetačnom období. Z toho vyplýva, že charakteristiky klimatických oblastí boli korigované podľa vlhkostnej bilancie (Tomlain, 1980). Podľa tejto charakteristiky možno územie Slovenska rozdeliť do oblastí s nedostatkom vlhky na povrchu pôdy za vegetačné obdobie, s vyrovnanou vlhkovou bilanciou na povrchu pôdy a nadbytkom vlhky na povrchu pôdy.

Limity vyplývajúce z vlastností klímy

Ako príklad spracovania limitných a nelimitných hodnôt vyplývajúcich z vlastností klímy je prezentované oslnenie reliéfu (tab. 2). Pri ich zostavovaní sme posudzovali 20 navrhovaných činností (tab. 2) s konkrétnymi hodnotami oslnenia. V niektorých prípadoch nie je možné striktno určiť *limit* (vylúčené využívanie) – *nelimit* (vhodné až menej vhodné využívanie), preto sme volili rozpätie vhodnosti, resp. pre niektoré navrhované aktivity oslnenie reliéfu nemá vplyv na ich lokalizáciu. Vhodnosť využívania podľa oslnenia bola spracovaná v troch stupňoch (1. – 2. stupeň ako nelimitná hodnota a 3. stupeň ako limitná hodnota – navrhovanú aktivitu nie je možné lokalizovať, pretože jeden faktor klímy to neumožňuje).

Do procesu rozhodovania vstupujú aj ďalšie faktory z abiotického komplexu, ktoré v predkladanom príspevku nehodnotíme. Spravidla je abiotický komplex zložený z ukazovateľov vlastností horninového prostredia, reliéfu, pôdy, vody a klímy. Tieto vlastnosti sú relatívne stabilné, preto ich treba pre priaznivý krajinnoekologický rozvoj územia v plnej miere rešpektovať.

* * *

V súčasnosti je klimatická diferenciácia pre špecifické druhy využívania územia v zásade spracovaná, napr. v rámci poľnohospodárskej výroby sú vytvorené výrobné typy, ktoré zodpovedajú určitým klimatickým ukazovateľom a im patrí konkrétna vhodnosť na pestovanie poľnohospodárskych kultúr, fenologické mapy a pod. Pri krajinnoekologickom plánovaní sa využíva celý rad netradičných ukazovateľov klimaticko-reliéfových pomerov, napr. interpretácia mezoklimatických až mikroklimatických podmienok územia, ktoré vychádzajú predovšetkým z analýzy reliéfu.

V krajinnoekologickom plánovaní je klíma často hodnotená okrajovo. Význam nadobúda predovšetkým v členitom teréne a pri spracovaní rôznych mezo- a mikroklimatických charakteristík. Dôležitosť nadobudne aj agrometeorologický monitoring na zefektívnenie poľnohospodárskej výroby, ktorý predstavuje ucelenú sústavu retrospektívnych agrometeorologických informácií o doterajších meteorologických podmienkach vplyvajúcich na rast a vývoj danej plodiny (Špánik, 1989). Využitie prírodného zdroja (atmosféry a energetických procesov, ktoré v nej prebiehajú) predstavuje významný vklad do budúcnosti. Zatiaľ úroveň vedeckých informácií nie je tak komplexná, aby umožňovala automatizáciu tejto informačnej služby v poľnohospodárstve, ale aj v iných odvetviach.

Tab. 2. Limitné a nelimitné hodnoty vyplývajúce z oslnenia reliéfu

Aktivity a využívanie	Oslnenie reliéfu (príjem žiarenia v KJ)						
	> 695	676 – 695	656 – 675	616 – 655	576 – 615	535 – 575	< 535
Urbanizačná činnosť							
Vysokopodlažná zástavba	1	1	1	1	3	3	3
Nízkopodlažná zástavba	1	1	1	1	3	3	3
Priemyselné areály	0	0	0	0	0	0	0
Poľnohospodárske areály	0	0	0	0	0	0	0
Cesty, diaľnice	0	0	0	0	0	0	0
Ekologicky rizikové stavby (napr. skládky)	0	0	0	0	0	0	0
Poľnohospodárska činnosť							
Orná pôda so širokoriadkovými plodinami	1	1	1	2	2 – 3	2 – 3	3
Orná pôda s hustosiatymi plodinami	1	1	1	2	2 – 3	2 – 3	3
Trvalé trávne porasty intenzívne využívané	1	1	1	1	2	2 – 3	3
Trvalé trávne porasty extenzívne využívané	1	1	1	1	1	2	2 – 3
Vinice intenzívne využívané	1	1	1	2	2 – 3	3	3
Vinice extenzívne využívané	1	1	1	2	2 – 3	3	3
Sady intenzívne využívané	1	1	1	2	2	2 – 3	3
Sady extenzívne využívané	1	1	1	1	2	2	2 – 3
Lesohospodárska činnosť							
Hospodárske lesy	1	1	1	1	2	2	2
Ochranné lesy	0	0	0	0	0	0	0
Rekreačné lesy	0	0	0	0	0	0	0
Rekreačné aktivity							
Rekreačne zastavané areály	1	1	1	1	1	1 – 2	2 – 3
Pešia turistika	0	0	0	0	0	0	0
Zjazdové trate	3	3	2 – 3	2	1 – 2	1	1

Vysvetlivky: Stupne vhodnosti využívania (spracované z krajinnoekologického hľadiska): 1 – vhodné, 2 – menej vhodné, 3 – vylúčené, 0 – nemá vplyv

Príspevok vznikol ako výstup vedeckého projektu 2/0120/12 Hodnotenie kvality životného prostredia vidieckych sídel v rámci Vedeckej grantovej agentúry MŠVVŠ SR a SAV.

Literatúra

- Atlas SSR. Bratislava: Slovenská akadémia vied, Slovenský úrad geodézie a kartografie, Slovenská kartografia, 1980, 296 s.
- Dobrovolný, P. a kol.: Klima Brna. Víceúrovňová analýza mestského klimatu. Brno: Masarykova univerzita, 2012, 204 s.
- Hesek, F.: Modelling of Air Pollution from Road Traffic. International Journal of the Environment and Pollution, 2001, 16, 3, p. 920 – 927.
- Horník, S. a kol.: Základy fyzickej geografie. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1982, 400 s.
- Konček, M.: Klimatické oblasti. In: Atlas SSR. Bratislava: SAV, SÚGK, SK, 1980, s. 64.
- Kurpelová, M., Coufal, L., Čulík, J.: Agroklimatické podmienky ČSSR. Bratislava: Príroda, 1975, 267 s.
- Lapin, M., Faško, P., Melo, M., Šťastný, P., Tomlain, J.: Klimatické oblasti. Mapa č. 27 v kap. 4. Prvotná krajinná štruktúra. In: Atlas krajiny SR. Bratislava: MŽP SR, Banská Bystrica: SAŽP, 2002, s. 95.
- Matečný, I.: Oslnenie reliéfu. In: Miklós, L., Kozová, M., Ružička, M. a kol.: Ekologický plán využívania Východoslovenskej nížiny v mierke 1 : 25 000. Zborník z vedeckého sympózia, diel 3. Bratislava: ÚEBE CBEV SAV, 1986, s. 201 – 204.
- Miklós, L., Krcho, J., Hrnčiarová, T., Matečný, I., Kozová, M.: Interpretácia morfometrických vlastností reliéfu v krajinnoekologickom plánovaní LANDEP. Učebné texty Ekologizácia hospodárenia v krajine. Bratislava/Banská Štiavnica: SVŠT, SAV, 1990, 96 s.
- Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica, 1971, 16, 84 s.
- Reháčková, T., Pauditšová, E.: Vegetácia v urbánnom prostredí. Bratislava: Cicero, 2006, 134 s.
- Španík, F.: V agrometeorológii sú rezervy k ďalšej intenzifikácii poľnohospodárskej výroby. Bulletin SBKS pri SAV, 1989, 8, 15, s. 2 – 6.
- Tarábek, K.: Klimaticko-geografické typy klímy. In: Atlas SSR. Bratislava: SAV, SÚGK, SK, 1980, s. 64.
- Tomlain, J.: Klimatický ukazovateľ zavlaženia. In: Atlas SSR. Bratislava: SAV, SÚGK, SK, 1980, s. 63.

Prof. RNDr. Tatiana Hrnčiarová, CSc.,
 tatiana.hrnčiarova@savba.sk
 Ústav krajinej ekológie SAV, Štefánikova 3, P. O. Box
 254, 814 99 Bratislava