

JIRÍ PECH, JIRÍ MATOUŠEK

VLIV PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK  
NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ PLZNĚ

J. Pech, J. Matoušek: *The Influence of Natural Conditions on the Environment of the Town of Plzeň*. — Sborník ČSGS 84:2:93—103 (1979). The authors — a geographer and a physician — characterize the biological condition of the largest industrial town in the West-Bohemian region. They study the influence of relief, water courses, climate and antropogenous factors in the Plzeňská kotlina (bassin). According to their conclusion, Plzeň has — in comparison with others large towns in the ČSSR (see Tab. 1) — very unfavourable geomorphological and bioclimatological conditions: frequent inversions of temperature, fogs decrease of annual sum of sunshine in consequence of increasing of air pollution in the space of the town. That conditions are even more deteriorated by the localization of main and largest factories and establishments (Škoda) on the Western outskirts of the town.

Bioklima velkých měst se obvykle do značné míry liší od podnebných poměrů okolní, nezastavěné volné krajiny. V některých městech, situovaných v geograficky nepříznivé poloze, se již za určitých povětrnostních situací vytvářejí takové poměry v přízemní vrstvě atmosféry, které vedou k hromadnému ohrožení zdraví obyvatel těchto měst. Takováto ohrožení mohou dosáhnout až stupně tzv. zdravotních katastrof. Úzkou souvislost se znečištěním městské atmosféry má např. nemocnost na chronickou bronchitidu. Znečištěné ovzduší oslabuje přirozenou adaptabilitu člověka vůči některým podmíněně škodlivým faktorům a zejména větší infekčním chorobám (Symon 1972). Závažné jsou nálezy u dětí, žijících ve městech se značně znečištěnou atmosférou. Dochází ke změnám v krevním obraze, děti dosahují menší tělesné výšky, nastává opoždění kostního zrání. Z faktorů městského bioklimatu se výrazně negativně uplatňuje zvýšená teplota ovzduší ve městě oproti okolní krajině, zvláště v letním období. Ellis (Ellis a kol. 1973) našel v New Yorku výrazný vzestup úmrtní srdečně cévními chorobami po vlnách horkého počasí. Studium městského klimatu má tedy význam nejen zdravotně preventivní, ale má svoje uplatnění při realizaci různých asanačních opatření a při plánovitém rozvoji a výstavbě města.

Plzeň vyplňuje svým katastrem téměř celou severovýchodní část Plzeňské kotliny. Ta z hlediska svého reliéfu ovlivňuje řady prvků bioklimatu města Plzně. Její vlivy jsou tak výrazné, že je nelze nebrat v úvahu při zvažování celé problematiky.

Plzeňská kotlina má pozvolný sklon od jihozápadu k severovýchodu. Severovýchodní část Plzeňské kotliny je její nejnižší částí. Při soutoku Mže s Úslavou klesá úroveň reliéfu na 296 m n. m. Severojižní šířka severovýchodní části Plzeňské kotliny se pohybuje v průměru kolem 6 km. Její délka ve směru východ — západ měří 8 km. Od severu, východu a jihu je severovýchodní část Plzeňské kotliny

ny uzavřena až o 270 m vyššími okolními geomorfologickými jednotkami, které se dosti příkře svažují do uvedené kotliny. Otevřená zůstává jen západní strana v průměru 1 km širokou nížinou údolní nivy řeky Mže.

Autoregulační systém přírodního prostředí severovýchodní části Plzeňské kotliny je silně negativně ovlivňován antropogenní činností vznikající již mimo uvedený región, avšak v jeho těsné blízkosti ve směru na západ a jihozápad ve střední části Plzeňské kotliny. Činnost člověka je tu natolik výrazná, že porušuje přirozený vývoj přírodního prostředí severovýchodního výběžku Plzeňské kotliny na vzdálenost 6–20 km od jejího středu. Rušivé vlivy se projevují v oblasti klimatické, bioklimatické, hydrologické, hydrogeologické a geomorfologické. Rušivými činiteli jsou především suterénní montánní tvary zbylé zde po hlubinné těžbě černého uhlí v Nýřanské pánvi a pak rozšiřující se a vzrůstající konvexní tvary industriálních deponií (hlavně popílku) na Starém Sulkově (vzdušná vzdálenost jen 6,5 km od středu města Plzně). Hlubinné kamenouhelné doly Nýřanské pánve zasahují do hloubky 800 m a stahují díky rozsáhlé síti podzemních chodeb a vyrubaných prostor značné množství podpovrchových vod. Snižující se hladina podpovrchových vod zvyšuje a urychluje však a průsak povrchových a srážkových vod a tím přispívá k vysušování Plzeňské kotliny, která již beztoho náleží ke klimaticky sušším oblastem Čech. Konkávní tvary antropogenního reliéfu na Starém Sulkově jsou dnes zaváženy a překrývány popílkem ze závodů oborového podniku Škoda v Plzni. Voda z rozplavovaného popílku rychle vysychá. Antropogenní plošiny s hladinou nad okolním terénem složené z jemných lehkých zbytků spalín jsou pro krajinu nežádoucím zdrojem prašnosti, neboť jsou roznášeny již při nevelkém proudění vzduchu do značných vzdáleností. Plzeň je vystavena převládajícímu západnímu a jihozápadnímu proudění vzduchu a deponie popílků leží právě jihozápadně od města. Je jisté snadné si vyložit nepřímý dopad tohoto zdroje prašnosti na životní prostředí Plzně.

Přirozený autoregulační systém přírodního prostředí severovýchodní části Plzeňské kotliny ovlivněný uvedenými vnějšími rušivými vlivy antropogenní činnosti působí tedy již v negativně pozměněných dispozicích na tvorbu a vývoj životního prostředí Plzně. Přírodní prostředí severovýchodní části Plzeňské kotliny se díky své dynamice působení rozhodující měrou a svérázným způsobem přímo i nepřímo podílí na vývoji životního prostředí Plzně. Uvádíme jen hlavní a rozhodující činitele.

Plzeňská kotlina spočívá převážně na permokarbonských sedimentech Plzeňské pánve, které jsou tvořeny ve svrchních polohách arkozami, arkozovými nízkovci, řidčeji slepenci nebo prachovci spodního westfalu až svrchního stefanu. Zvětralinový plášť těchto hornin na katastru města Plzně je mnohde překryt písky a šterkopírky fosilních terasových nánosů plzeňských řek. Všechny uvedené horniny větrají v sytké propustné horizonty, které snadno vsakují vodu z dešťových a sněhových srážek a procezuji ji dále do spodních vrstev. Petrografické složení a jím podmíněný zvětralinový plášť vytvářejí dále strukturní předpoklady pro geomorfologický vývoj, pro hydrologickou a hydrogeologickou situaci, podílejí se na vývoji půd (lehké písčité půdy), předurčují charakter vegetačního krytu zvláště v lesních kulturách (borové lesy) a ovlivňují některé prvky klimatu (vlhkost ovzduší, zvýšený vsak srážek, snížený výpar atd.).

Současný ráz krajiny území katastru Plzně a nejbližšího okolí je dán geomorfologickým vývojem sahajícím až do období mladších prvohor. V období variské tektonogeneze započal pokles Plzeňské pánve a pokračující depresní vývoj vytvořil předpoklady pro mocnou jezerní sedimentaci v období permokarbonu. Tendence

depresního vývoje se projevila opět v neogenním období saxonské tektogeneze, kdy došlo ke zlomovému poklesu jižní části Plzeňské pánve a tím ke vzniku Plzeňské kotliny. Saxonskou tektogenezí byl také dán základ některých úseků dnešní údolní sítě plzeňských řek. Asymetrie příčného profilu údolí plzeňských řek charakteristická vyššími vnějšími údolními erozními svahy vzhledem k Plzeňské kotlině zvyšuje příkrost okolních geomorfologických jednotek a uzavřenost severovýchodního výběžku Plzeňské kotliny (zvláště Mže a Úslava). Značné relativní převýšení kotliny o 200 m okolními geomorfologickými jednotkami na krátkou vzdálenost chrání Plzeňskou kotlinu před studenými proudy a vytváří příznivé tepelné předpoklady z hlediska sluneční expozice. Výrazná relativně hlubší sníženina severovýchodního výběžku Plzeňské kotliny, kromě údolní sítě ze všech stran uzavřená, má však z klimatického hlediska řadu negativních vlastností — stagnace, teplotní inverze, omezené větrání vzduchových hmot, přesycení ovzduší aerosoly, snížení možností oslunění.

Relativně plošinatý, nížinný reliéf severovýchodní části Plzeňské kotliny je rozrušen erozní silou plzeňských řek, které ve svých dolních tocích silně meandrují a vytvářejí dosti hluboká, středně široká, asymetricky se vyvíjející údolí. Výškový rozdíl mezi údolními nivami plzeňských toků a jejich meziříčními rozvodními plochými prahy dosahuje až 60 m.

Údolní síť plzeňských řek sbíhajících se na území města Plzně je vedle depresního charakteru Plzeňské kotliny druhým nejvýraznějším znakem reliéfu, který velmi aktivně ovlivňuje charakter životního prostředí Plzně. Přímý vliv geomorfologie údolní sítě plzeňských řek na vývoj životního prostředí města je negativní, rozděluje město, brání spojení jádra s okrajovými sídlišti, ztěžuje komunikační spojení, nepříznivě ovlivňuje výstavbu rozvodní a kanalizační sítě a prostorově omezuje průmyslovou i sídlištní výstavbu.

Neopřímý vliv geomorfologické stavby reliéfu severovýchodního výběžku Plzeňské kotliny se promítá do funkce vodní sítě a do funkcí klimatu, rozhodujících to složek životního prostředí Plzně.

Říční síť plzeňských řek v sobě skrývá přímé nebezpečí z hlediska životního prostředí města Plzně, a to v podobě kritických vodních stavů dvacetiletých až stoletých vod. Plzeňské řeky Mže, Radbuza, Úhlava a Úslava tvoří jako zdrojnice Berounky stromovitou říční síť o celkové ploše povodí 4 790 km<sup>2</sup>. Všechny uvedené řeky se stékají na katastru města Plzně v okruhu 2,5 km od středu města. Jejich toky jsou přibližně stejně vodnaté a skoro stejné délkv. Mže má normální průtok 8,55, při stoleté vodě až 400 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, Úhlava 6,17 — 325 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, Radbuza 5,44 — 306 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, Úslava 3,55 — 185 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. (Charakteristické hydrologické údaje toků, 1963.) Tato situace vytváří nebezpečí záplav pro Plzeň. Ke snížení tohoto nebezpečí částečně napomáhají přehradní nádrže na Mži (Lučina a Hracholusky), na Úhlavě (Nýrsko) a na Radbuze (České údolí). Největší povodně se dostávají na plzeňských řekách při prudším jarním tání sněhů, při oblevách v zimě a pak v období tzv. středoevropského monzonu projevujícího se v měsíci červnu. Hydrogeologická situace východní části Plzeňské kotliny má z hlediska přírodního prostředí velmi příznivé podmínky pro vývoj životního prostředí. Geologická dispozice Plzeňské kotliny i přilehlých částí okolních geomorfologických celků skýtá velmi dobré předpoklady pro maximální vsakování a podpovrchové prosakování a vzezování vody převážně písčitém až hlinitopísčitém pláštěm zvětralín do kompaktnějších sice, ale zato rozpukaných hornin podloží. Také jejich filtrace je výborná. Vážným nebezpečím je však antropogenní činnost působící zužování infiltračních ploch postupující výstavbou sídlišť a komunikací v uve-

deném katastru, čímž se dále zvyšuje nežádoucí procento povrchového neúčelného odtoku srážkových vod. To v případě dlouhodobých a vydatných srážek vytváří nebezpečí zanesení a zahlcení kanalizační sítě a výstup vod z kanalizací do suterénních částí sídlišť.

Geomorfologický vývoj spolu s geologickým složením Plzeňské kotliny a přilehlých geomorfologických celků se zcela přirozeně promítají do situace pedologické, do skladby vegetačního krytu sledované oblasti. Písčité půdy byly rozhodujícím faktorem pro výsadbu kulturních porostů borovice jako nejvhodnější lesní kultury na permokarbonských zvětralinách arkóz, arkózových pískovců a slepenců i na tenké plášti detritických zvětralin spilitů a buližníků vyskytujících se v širokém okolí Plzně. Smrky a listnáče se vysazují jen v omezených lokalitách údolních úpatí, strží a okolních vod. Řídké borové porosty Plzeňska jsou však relativně suché a jen málo přispívají ke zlepšení klimatické vlhkosti Plzně a okolí.

Všechny zmíněné složky přírodního prostředí východní části Plzeňské kotliny se přímo i nepřímo, pozitivně i negativně promítají do celkové skladby klimatu a kvalitativně i kvantitativně ovlivňují jeho jednotlivé prvky. Klima severovýchodní části Plzeňské kotliny je nejvýraznější složkou přírodního prostředí, jež se bezprostředně podílí na vývoji a charakteru bioklimatu Plzně.

Základní znaky klimatu města Plzně jsou následující:

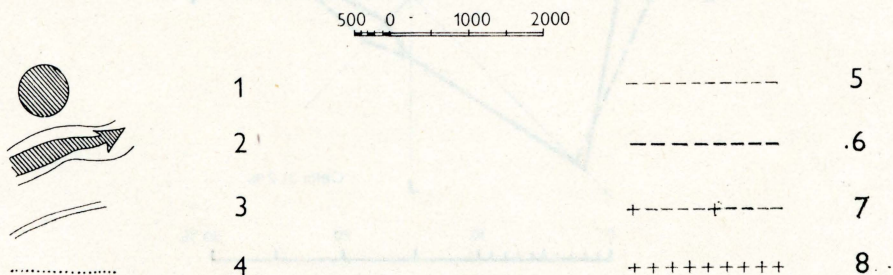
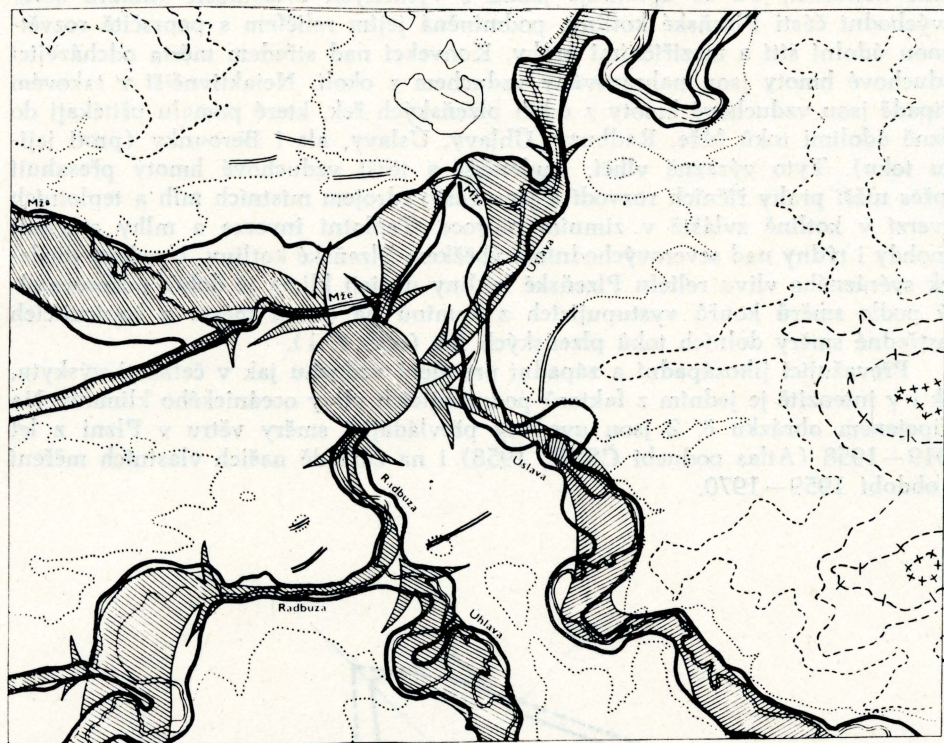
Plzeňská kotlina a zvláště její severovýchodní výběžek náleží k relativně velmi suchým oblastem ČSSR. Roční průměr srážek se zde pohybuje kolem 500 mm. Srážková stanice v Plzni-Doudlevcích (312 m n. m.) vykazuje za léta 1901—1950 celoroční průměrný úhrn srážek 495 mm. Stejný úhrn srážek (495 mm) jsme naměřili na bioklimatologické stanici biofyzikálního ústavu LF za léta 1961—1976.

Snadno propustný zvětralinový plášť hornin severovýchodní části Plzeňské kotliny a přilehlých částí okolních geomorfologických celků, neustále se rozšiřující zástavba a s ní komunikační síť města Plzně dále zhoršují dosah této srážkové anomálie. Hlavní příčinou nízkého množství srážek Plzeňské kotliny je srážkový stín vyvolaný dynamickou turbulencí frontálních systémů vzduchových hmot, způsobenou napříč postavenými hraničními horstvy systémů Šumavy a Českého lesa, vzhledem k převládajícím směrům jihozápadního a západního proudění vzduchu.

Menší množství srážek, velký povrchový odtok, malé množství zelených ploch a zmenšující se plocha infiltračních ploch a tím i malý výpar nepříznivě ovlivňují ovzdušnou vlhkost a přispívají ke zvýšení prašnosti Plzně. Tomuto stavu v negativním smyslu napomáhá i vyšší teplota Plzeňské kotliny vyvolaná vyšším stupněm teplotního gradientu vzduchu pro její nižší nadmořskou výšku a polohu a zesilovaná suchoadiabatickým oteplováním sestupujících vzduchových hmot ze závětrných oblastí hraničních horstev. Vyšší teplotu nad městem zesilují dále tepelné exhalace průmyslu a tepelných zdrojů sídlišť. Sami jsme při průzkumu teplotních poměrů na různých místech Plzně zjistili podstatné rozdíly v teplotě vzduchu mezi středem města a periferií, které činí v závislosti na denním a ročním období i na povětrnostní situaci 1—3 °C. Např. 1. 7. 1973 mezi Bezručovou ulicí (býv. restaurace „U Gerků“) a mezi Žižkovou ulicí na Borech (hotel „Plzeň“) 2,8 °C.

Vlivem specifického charakteru aktivního povrchu města, který značně akumuluje teplo a vydává ho ve formě dlouhovělného záření tepelného, dochází pak ve středu města v letním období za radiálního typu počasí k vrcholu teploty

vzduchu nikoliv kolem 14 hod., jak je obvyklé ve volné krajině, ale její maximum se posouvá až k 16 hodině. Zjistili jsme to terénním průzkumem prováděným nepřetržitě po dobu několika dnů od ranních do nočních hodin na periférii města (obvod Bory) a v centru města. Zvýšená teplota, stagnace vzduchu a občasné příhodné vlhkostní poměry vedou pak často v hustě zastavěných čtvrtích s úzkými, špatně větranými ulicemi okolo náměstí Republiky v Plzni (Bezručova,



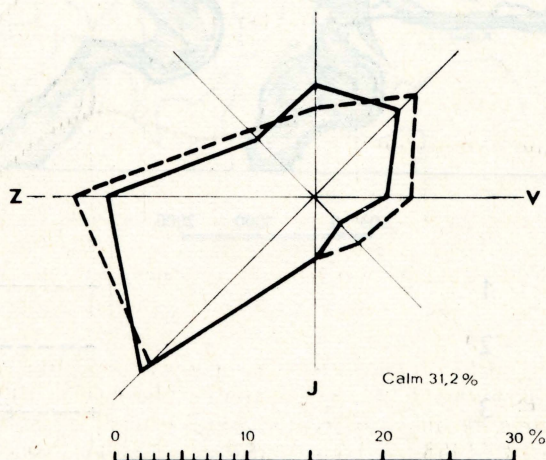
1. Specifičnost vzduchových proudů v údolní síti severovýchodního výběžku Plzeňské kotliny v katastru města Plzně. 1 — Střed města s převažujícími konvekčními proudy vzduchových hmot. 2 — Dostředné proudění vzduchu údolními plzeňských řek do centra města. 3 — Výstavbou sídlišť zužující se reliéf Plzeňské pánve a antropogenní zvýšení reliéfu až na vrstevnici 410 m n. m. 4 — Vrstevnice 350 m. 5 — Vrstevnice 400 m. 6 — Vrstevnice 425 m. 7 — Vrstevnice 450 m. 8 — Vrstevnice 475 m.



Riegrova, Sedláčkova a Perlová ul.) k častému vzniku tzv. dusna, a to především v předvečerních hodinách. Stavby dusna kladou značné nároky na termoregulaci a jsou špatně snášeny zejména osobami staršího věku nebo nemocnými s poruchami oběhového ústrojí. Stanovení denního chodu dusna v letních měsících se stalo podkladem preventivních lékařských opatření pro organizaci pohybu uvedených osob během dne v centru města (Kotrba 1976).

Teplejší, lehčí a sušší vzduch nad středem města snadno inklinuje k tepelné konvenci. Tu se uplatňuje jedna z výrazných zvláštností klimatu severovýchodní části Plzeňské kotliny, podmíněná jejím reliéfem s paprscitě rozvětvenou údolní sítí a meziříčními prahy. Konvekci nad středem města odcházející vzduchové hmoty jsou nahrazovány vzduchem z okolí. Neaktivnější v takovém případě jsou vzduchové hmoty z údolí plzeňských řek, které pomalu přitékají do Plzně údolními toků Mže, Radbuzy, Úhlavy, Úslavy, ale i Berounky (proti jejímu toku). Tyto výrazně vlhčí, studenější a těžší vzduchové hmoty přesahují i přes nižší prahy říčních rozvodí a jsou často zdrojem místních mlh a teplotních inverzí v kotlině zvláště v zimním půlroce. Teplotní inverze a mlhy stagnují mnohdy i týdny nad severovýchodním výběžkem Plzeňské kotliny. Uvedený důsledek svérázného vlivu reliéfu Plzeňské kotliny na její klima je dobře pozorovatelný podle směrů kouřů vystupujících z komínů na okraji města a kopírujících dostředné směry dolních toků plzeňských řek (obr. č. 1).

Převažující jihozápadní a západní proudění vzduchu jak v četnosti výskytu, tak i v intenzitě je jedním z faktorů podporujících vlivy oceánického klimatu. Na připojeném obrázku č. 2 jsou uvedeny převládající směry větru v Plzni z let 1919–1958 (Atlas podnebí ČSSR, 1958) i na základě našich vlastních měření v období 1959–1970.



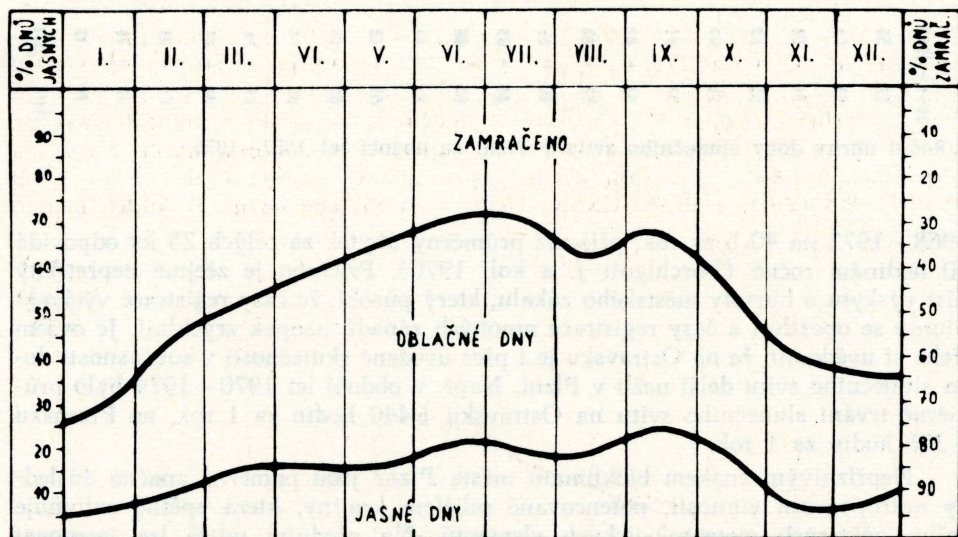
Percentuální výskyt jednotlivých směrů větru:

— — — za období 1919 - 1958  
— za období 1959 - 1970

2. Procentuální výskyt jednotlivých směrů větru v Plzni za období let 1919–1958 a 1959–1970 plně.



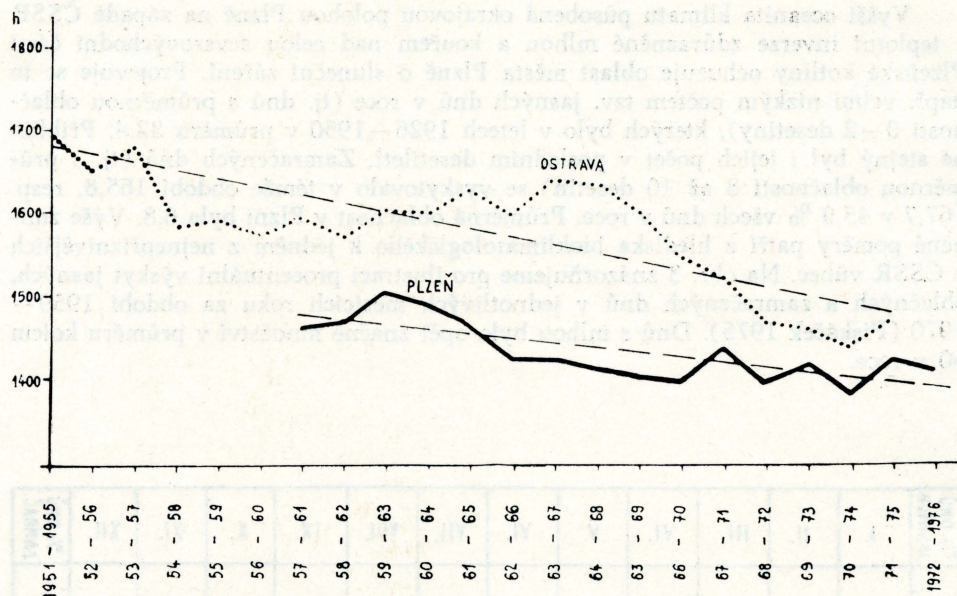
Vyšší oceanita klimatu působená okrajovou polohou Plzně na západě ČSSR a teplotní inverze zdůrazněné mlhou a kouřem nad celou severovýchodní částí Plzeňské kotliny ochuzuje oblast města Plzně o sluneční záření. Projevuje se to např. velmi nízkým počtem tzv. jasných dnů v roce (tj. dnů s průměrnou oblačností 0–2 desetiny), kterých bylo v letech 1926–1950 v průměru 32,4. Přibližně stejný byl i jejich počet v posledním desetiletí. Zamračených dnů (tj. s průměrnou oblačností 8 až 10 desetín) se vyskytovalo v témže období 165,8, resp. 167,7 v 45,9 % všech dnů v roce. Průměrná oblačnost v Plzni byla 6,8. Výše zmíněné poměry patří z hlediska bioklimatologického k jednomu z nejnepříznivějších v ČSSR vůbec. Na obr. 3 znázorňujeme pro ilustraci procentuální výskyt jasných, oblačných a zamračených dnů v jednotlivých měsících roku za období 1959–1970 (Piskáček 1975). Dnů s mlhou bylo opět značné množství v průměru kolem 60 v roce.



3. Počet jasných, oblačných a zamračených dnů za období let 1959–1970.

Charakteristická pro Plzeň je rovněž neobyčejně krátká doba slunečního svitu. Na základě pozorování okolních stanic z období let 1926–1950 je pro Plzeň odvozena průměrná doba slunečního svitu 1 600 až 1 800 hodin za 1 rok (Atlas podnebí ČSSR, 1958; Podnebí ČSSR — tabulky, 1960). Naše měření, prováděná v letech 1957 až 1976 však dokumentují značně kratší dobu slunečního svitu, než se předpokládalo, a to v průměru 1 437 hodin, tedy cca o 200 hodin kratší. Trend doby slunečního svitu je nadále mírně sestupný (obr. č. 4). Doba slunečního svitu poklesla v období let 1972–1976 oproti letům 1957–1961 o 50 hodin, tj. o 3,5 % za 1 rok. Na obrázku č. 4 je pro srovnání znázorněn dlouhodobý průměrný roční úhrn slunečního svitu pro Ostravu, kde jak jsme zjistili při analýze bioklimatu Ostravska, dosáhl pokles doby slunečního svitu v období





4. Roční úhrny doby slunečního svitu v Plzni za období let 1957—1976.

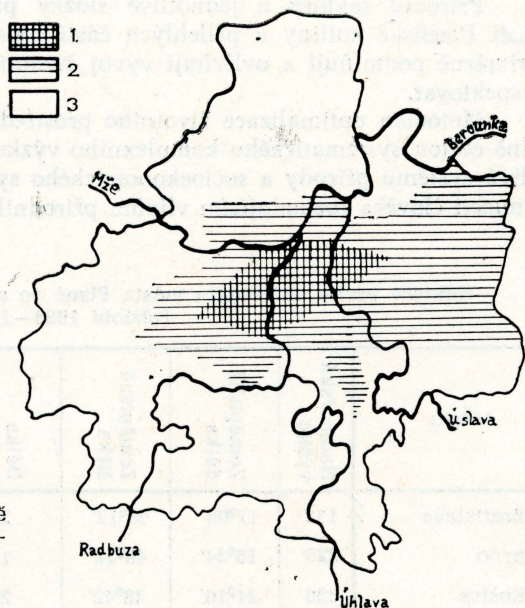
1968—1972 na 40 h za rok, přičemž průměrný úbytek za celých 25 let odpovídá 10 hodinám ročně (Förchtgott J. a kol. 1976). Příčinou je zřejmě nepřetržitý růst výskytu a hustoty městského zákalu, který působí, že časy registrace východu Slunce se opožďují a časy registrace mnohých západů naopak zrychlují. Je ovšem třeba si uvědomit, že na Ostravsku je i přes uvedené skutečnosti v současnosti doba slunečního svitu delší nežli v Plzni. Např. v období let 1970—1974 bylo průměrně trvání slunečního svitu na Ostravsku i 440 hodin za 1 rok, na Plzeňsku i 398 hodin za 1 rok.

Nepříznivým znakem bioklimatu města Plzně jsou poměrně značné důsledky antropogenní činnosti, potencované reliéfem krajiny, která zpětně ovlivňuje režim některých meteorologických elementů. Na předním místě lze jmenovat znečištění ovzduší, jemuž možno přičítat rostoucí výskyt tzv. průmyslových mlh, jejichž účinek je ještě umocněn častými inverzemi za anticyklonálních situací, zejména v zimní polovině roku. Způsobují stagnaci přízemních vrstev ovzduší a pro Plzeňskou kotlinu tak příznačný příkrov níže položených částí města. Plzeňská kotlina působí v tomto smyslu jako uzavřený klimatický kotel, udržující stagnaci studeného, v zimě relativně vlhkého ovzduší, prosyceného aerosoly a plynými exhaláty bohatě rozvinutého průmyslu Plzně. Tato situace je převážně vytvářena nepříznivým umístěním hlavního zdroje znečištění Plzně — závodů oborového podniku Škoda, ležících na západním okraji města, tedy ve směru převládajících větrů, které pak přenášejí produkty spalování na město (Matoušek a kol. 1963).

Hlavní distribuci znečištění ovzduší znázorňuje mapa, kde jsme schematicky na základě předchozí studie (Rožková, Kmoch 1956) a na základě vlastního průzkumu (Smola J. a kol. 1967) znázornili různé zóny znečištění v Plzni podle tzv. bioindikátorů (obr. č. 5). Jako bioindikátory byly zkoumány druhy lišejní-



5. Znečišťování ovzduší města Plzně  
hodnocené na základě tzv. bio-  
indikátorů (lišejníků).



ků zvláště citlivé na znečištění ovzduší prachem, kouřem a různými druhy pevných a plyných látek, především kyslíkem siřičitým, který vzniká spalováním uhlí a ropy (Rožková, Kmoch 1956). Lišejníky svým výskytem či absencí dávají přesnější obraz o znečištění ovzduší než měřicí mechanismy. Byla zde zjišťována celkem tři pásma znečištění: 1. pásmo silně znečištěného vzduchu (lišejníky chyběly), 2. pásmo slaběji znečištěného vzduchu charakteristické výskytem nitrofilních lišejníků a 3. pásmo čistého vzduchu charakteristické výskytem druhu *Parmelia physodes* a jiných druhů. Uvedenými bioindikátory zjištěná oblast znečištění je v plné shodě s rozptylem exhalátů závislém na lokalizaci zdrojů znečištění a převládajícím proudění vzduchu (Smola a kol. 1967). Sedimentační metodou zjišťovaná prašnost v Plzni v současné době prokazuje určitou stagnaci. Sedimentační metodou se však vyhodnocuje jen podíl hrubé frakce pevných aerosolů, tj. částic převážně větších než 5 mikrometrů. Svůj význam na zkracování doby slunečního záření má především jemný disperzní aerosol, cirkulující stále ve vzduchu, který není v dostatečné míře vymýván z ovzduší vlivem málo vydatných srážek v Plzeňské kotlině. Jemný disperzní aerosol snižuje přenos sluneční energie k zemskému povrchu (Wexler 1966).

Dalším faktorem znečištění jsou i exhalace z neustále rostoucí dopravy procházející městem, jejíž výrůst za posledních 10 let činí v Plzni desetinásobek. Negativní zvláštností komunikační sítě Plzně je skutečnost, že hlavní dopravní tepny směřují západ — východ a sever — jih probíhají jádrem města. Uvážíme-li, že Plzeň je vstupní i výstupní branou ČSSR pro převážný tranzit ze západní Evropy, je to situace z bioklimatologického hlediska krajně nezdravá.

Plzeň patří z hlediska svého bioklimatu k městům s nejméně příhodnými klimatickými podmínkami, jak dokumentuje porovnání s poměry jiných velkých měst v ČSSR (tab. 1.).

Přírodní faktory a jednotlivé složky přírodního prostředí severovýchodní části Plzeňské kotliny a přilehlých částí sousedních geomorfologických jednotek primárně podmiňují a ovlivňují vývoj životního prostředí krajiny a nelze je nerespektovat.

Metodika optimalizace životního prostředí města Plzně může postupovat jediné cestou systematického komplexního výzkumu krajiny a studiem interakčních vlivů systému přírody a socioekonomického systému a plánovitým přizpůsobením činnosti člověka rozhodujícím vlivům přírodního prostředí západočeské metropole.

Některé prvky bioklimatu města Plzně ve srovnání s jinými městy v ČSSR  
(období 1926—1950)

Město	Nadmořská výška	Zeměpisná délka	Zeměpisná šířka	Délka sluneč. svitu	Počet jasných dnů	Počet zamrač. dnů	Průměrná oblačnost	Počet dnů s mlhou
Bratislava	133	17°08'	48°12'	2194	52,3	116,4	6,0	37,0
Brno	223	16°34'	49°12'	1806	39,7	109,6	5,8	24,0
Košice	206	21°16'	48°42'	2024	50,9	129,3	6,0	29,5
Olomouc	212	17°16'	49°36'	1738	35,2	144,6	6,6	88,7
Ostrava	212	18°12'	49°51'	1763	40,9	142,8	6,0	50,0*
Plzeň	312	13°21'	49°46'	1800—1800*	32,4	165,8	6,8	61,0
Praha	253	14°26'	50°04'	1902	41,3	96,8	6,5	48,8
Ústí n. L.	186	14°02'	50°39'	1600*	44,8	160,4	6,7	50—100*

\* odvozený údaj z Atlasu podnebí ČSR

#### Literatura

- Atlas podnebí Československé republiky (1958): ÚSGK, Praha.  
 CZUDEK T. a kol. (1972): Geomorfologické členění ČSR. *Studia geographica* 23, 137 stran, GÚ ČSAV, Brno.  
 DEMEK J., VORÁČEK V. (1974): Životní prostředí české socialistické republiky. *Studia geographica* 39, 60 stran, GÚ ČSAV, Brno.  
 ELLIS F. P., NELSON F., PINCUS L. (1975): Mortality during heat waves in New York City, July 1972 and August and September 1973. *Env. Research* 10, s 1—13. New York.  
 FÖRCHTGOTT J. a kol. (1976): Náhradní lokalita pro jodové lázně Darkov — II. etapa. VÚB Mariánské Lázně.  
 Geologická mapa 1 : 200 000 (1961) — M—33—XX Plzeň. ÚGÚ a ÚÚG, Praha.  
 KOTRBA J. (1976): Příspěvek k problematice výskytu dusna ve městě. XVI. stud. věd. konference 14. 4. 1976, Plzeň.  
 MATOUŠEK J. a kol. (1963): Znečištění ovzduší města Plzně z hlediska bioklimatologie. *Lék. sborník* 22, s. 43—57, Plzeň.  
 PISKÁČEK V. (1975): Klimatické poměry na Plzeňsku v posledních 50 letech. *ÚSmp*, Plzeň.  
 Podnebí Československé socialistické republiky — tabulky (1960): HMÚ, Praha.  
 ROŽKOVÁ E., KMOCH M. (1956): Vymezení zakouřených částí Plzně pomocí lišejníků. *Živa* 4, č. 1, s. 1—3, Praha.



- SMOLA J. a kol. (1967): Hodnocení bioklimatu města Plzně pomocí výskytu lišejníků. Cs. hyg. 12, č. 3, s. 167—169, Praha.
- SYMON K. (1972): Air pollution, its causes, biological effects on plants, animals and man and possible means of prevention. Biometeorology, Vol. 5, part II, s. 63—69. Swets Zeitlinger, Amsterdam.
- WEXLER H. (1966): Úloha meteorologie ve znečištění ovzduší. In: Kol. autorů. Znečištění ovzduší, s. 38—47, Stát. zdrav. naklad., Praha.

## Zusammenfassung

### DIE EINFLÜSSE DES NATURMILIEUS AUF DIE UMWELT DER STADT PLZEŇ

Die Stadt Plzeň füllt mit ihrem Kataster den ganzen nordöstlichen Teil des Pilsner Beckens aus. Die Neubebauung der Stadt schreitet bis in die Abhänge der umliegenden geomorphologischen Einheiten fort. Am Zusammenfluss der Flüsse Mže und Úslava sinkt das Relief auf 296 m NN. Die umliegenden geomorphologischen Einheiten schliessen das Pilsner Becken von Norden, Osten und Süden ein. Das Pilsner Becken liegt überwiegend auf permokarbonischen Sedimenten (Arkosen, Sandsteinen, Konglomeraten), die in dem Stadtkataster oft mit mächtigen Flussterassensedimenten bedeckt sind. Das relativ flache, niedrige Relief des Pilsner Beckens ist durch die bis 60 m tief eingeschnittene Flusstäler gestört.

Die petrographische Lage, der geomorphologische Kessel des Stadtkatasters und das Talnetz der vier Pilsner Flüsse, die auf dem Stadtgebiet zusammenfließen, beeinflussen direkt und indirekt das Bioklima der Stadt. Die Luftmassen in der Mitte der Stadt sind um 1°—3°C wärmer als am Stadtrand. Das wird neben dem vertikalen Temperaturgradient durch die thermische Emanation der Industrie und Hausheizung verursacht. Die wärmere Luft über der Stadtmitte inkliniert zu ständiger Konvektion. Die durch die Konvektion abfließenden Luftmassen werden durch Luftmassen vom Stadtrand ersetzt. Als höchst aktiv erweisen sich dabei die Luftmassen der Pilsner Flusstäler, die längs der Flüsse allmählich in die Stadt einfließen. Sie sind oft eine Quelle von örtlichen Nebeln und thermischen Inversionen. Dies entzieht dem Gebiet von Plzeň die gesunde Sonneneinstrahlung, zumindest verringert gemeinsam mit den Aerosolen der Industrieemanationen die Sonneneinstrahlungsintensität. Die Anzahl der Stunden der Sonneneinstrahlung in Plzeň ist sehr niedrig, sie bewegt sich um 1 437 St. pro 1 Jahr (in den Jahren 1957—1976). Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt auch sehr wenig, nur 500 mm.