
Vliv specifického přírodního prostředí Karlových Varů na lidské zdraví z pohledu geologa

Karlovy Vary, 20. 5. 2020 | Vznik mohutné a hluboce zakotvené karlovarské zřidelní struktury je podmíněn složitou geologickou stavbou území v širokém okolí Vřídla a jeho tektonickou expozicí. Toto území, charakteristické vývěry termy a plynného oxidu uhličitého, je součástí oherského riftu, tedy významné příkopové struktury s mladým vulkanismem, ztenčenou zemské kůrou a anomálním tepelným tokem. Směrné zlomy riftu umožňují v oblasti Karlových Varů výstup proplyněné a silně mineralizované termy z hlubších částí zemské kůry a plynu ze zemského pláště. Infiltrační území termální vody tvoří několik set km² přilehlých pohoří. Uvolňování oxidem uhličitým bohatých fluid probíhá v hloubkách cca 30 – 60 km pod povrchem, separace CO₂ se odehrává v úrovních přibližně 21 – 29 km. Hypocentra zemětřesení známých ze sz. české části riftu se nacházejí v zemské kůře v hloubkách kolem 6,5 km.

Vývěry karlovarské termy a zřidelního plynu jsou prostorově vázány na zhruba 1 700 m dlouhou a cca 150 m širokou vývěrovou zónu. I mimo tuto úzkou vývěrovou zónu však lze nalézt indicie postvulkanické a neotektonické aktivity ovlivňující místní přírodní poměry



lázeňského místa. Dominantní role hlubokých poruch zemské kůry pro výstup minerální vody a plynu byla mnohokrát potvrzena geofyzikálními měřeními a průzkumnými vrty. Ve vnitřním území lázeňského místa je v současnosti dokumentováno přes 80 aktivních vět-

ších i menších soustředěných výronů termální vody. V tomto počtu nejsou zahrnuty divoké výrony v řečišti Teplé a ve sklepeních domů v ul. Tržiště, Lázeňská, Vřidelní aj.

Prameny a jejich chování jsou sledovány metodami režimního měření zdrojů termy i plynného CO₂. Jsou to měření a pozorování jejich fyzikálních, fyzikálně-chemických, chemických a mikrobiologických parametrů, sledování vnějších přírodních i antropogenních vlivů typu meteorologických měření a seismické aktivity zájmového území apod. Režimní měření – byť v jednoduché podobě – byla v Karlových Varech zahájena již v roce 1776.

Dále jsou v Karlových Varech prováděna další, vysoce specializovaná měření, jejichž těžiště leží v oblasti atmogeochemické a geofyzikální. Tato měření přinesly v minulých letech nové, často překvapující poznatky, které se týkají charakteru vývěrové zóny, tedy prostoru s vývěry termální vody a zřidelního plynu. Je zřejmé, že poměry v bezprostředním i vzdálenějším okolí těchto vývěrů jsou do značné míry ovlivněny výnosem látek po zlomových poruchách a to nejen ve formě prvků a jejich sloučenin rozpuštěných v termální vodě, ale i látek v jiných formách. Koncentrace těchto vystupujících látek v nejnižších částech atmosféry ovlivňuje mikroklimatické poměry nejen v údolí Teplé zhruba od pramene Štěpánka po Sadové prameny, ale i poměry v okolních svazích a v lázeňských lesích.

Atmogeochemická měření prováděná v Karlových Varech již řadu let prokázala poměrně významné koncentrace různých kationtů (např. K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Zn²⁺) i aniontů (např. Cl⁻ a SO₄²⁻) v atmosférickém vzduchu nad pramenními vývěry a rovněž jejich proměnlivost s časem (danou zřejmě vlivem slapových, seismických a neotektonických faktorů). Zkoumán je rovněž souvislost se zemětřesenou aktivitou území.

Na základě vyhodnocení nových krátkodobých i dlouhodobějších měření lze potvrdit, že celkový význam značně anomální přítomnosti zlomových struktur v lázeňském centru Karlových Varů je pro živé organismy vyšší, než bylo dosud uvažováno. Horninové prostředí a jeho hlubší poruchy v podobě zlomů tvoří z hlediska

lidského zdraví pouhé pasivní prostředí. Z geosféry jsou zde do troposféry vynášeny mj. i biologicky významné prvky a stávají se tak součástí lokálního bioklimatu.

Velmi zajímavou se v tomto pohledu na zlomové struktury jeví rovněž skutečnost, že na výrazných poruchách zemské kůry i mimo vývěrovou zónu zřidelní struktury, kde je výnos látek logický a očekávaný, se např. lesní porosty vyvíjejí zřetelně odlišně od míst takto nepostižených. Na experimentálních lesních porostech bylo ověřeno, že vlivy látek produkovaných geologickými strukturami se promítají do změn ve tvorbě tzv. izoenzymů. **Lázeňské lesy, protkané již po staletí desítkami kilometrů značených tras, tak v tomto pohledu poskytují vysoce atraktivní místa pro procházky s vysoce pozitivním dopadem na lidské zdraví. Význam tzv. terénních kúr, doplňujících kúry pitné a koupelové, by měl být proto vyzdvihován a dále zkoumán. Pěší túry, ideálně pak např. v podobě chůze s holemi typu nordic walking, by měly být zařazeny do léčebného programu každého lázeňského klienta.**



Význam přírodního prostředí prokázala i další měření; např. měření výstupu radonu (^{222}Rn) na některých zlomových strukturách v Karlových Varech (např. na zlomu u Mlýnského pramene), prokázala vysoce anomální koncentrace tohoto plynu.

V rámci orientačního bioklimatologického výzkumu prostředí byly v centru naší zřidelní struktury zjištěny vysoké koncentrace lehkých atmosférických iontů, převyšující hodnotu 1000 i.cm^{-3} s koeficientem unipolarity (poměr kladně a záporně nabitých částic) blížícím se 1. Oba tyto parametry jsou z hlediska lidského zdraví považovány za významný pozitivní biogenní faktor. Uvedené koncentrace nad 1000 i.cm^{-3} byly až dosud v bioklimatické literatuře předpokládány pro horské polohy nad 1200 m n.m. Přírodní prostředí lázeňského centra Karlových Varů, a to nejen prostor kolem samotného Vřídla, je tak velmi významně obohaceno oproti jiným místům.

Ve výzkumu výnosu látek na zlomech zemské kůry a návazných efektů, jimž jsou vystaveni návštěvníci lázeňského místa, pokračuje Institut lázeňství a balneologie v Karlových Varech. Význam pobytu v kolonádních prostorách (zejména při pitných kúrách), vybudovaných v minulosti intuitivně právě na takových zlomech a význam pohybu člověka v okolí termálních pramenů a v okolních lesích, je nezpochybnitelný. V bohaté karlovarské lékařsko-historické literatuře lze nalézt zmínky o tom, že pitné kúry praktikované mimo lázeňské místo nejsou účinné.

Léčení minerálními vodami, v Karlových Varech zaměřené na nemoci zažívacího traktu a nemoci výměny látkové je jedním z nejstarších způsobů léčení. V místě, v nichž tyto vody vyvěrají, dochází zcela evidentně k úspěšnému procesu léčení. Při hodnocení léčebného efektu však nelze oddělovat pozitivní účinky minerální vody či jiného léčivého zdroje ze synergických účinků přírodního prostředí lázeňského místa jako celku. Vracíme se tak k pojmu anima loci, duše místa.

Autor článku: RNDr. Tomáš Vylita, Ph.D.

Výzkumný pracovník Institutu lázeňství a balneologie, v.v.i. Odborník na hydrogeologii a inženýrskou geologii, atmogeochemii, balneotechniku. Blíže se zabývá výzkumem přírodních léčivých zdrojů a problematikou jejich ochrany.