

Antropogenní ovlivnění historicko-kulturních dendrologických prvků lázeňského města Soči (Rusko)

Levandovskaja, N., Kolejka, J.: *Anthropogenic Impact to the Cultural and Historical Dendrological Objects of the Health Resort Town Sochi (Russia)*. *Životné prostredie*, 2019, 53, 3, p. 172 – 176.

This article examines the topical issues of ornamental woody plants used in the recreational street area in Sochi Resort Town in the Western Caucasus of Russia. In recent years, this has become affected by diverse anthropogenic impacts caused by city development of this area as an international holiday centre. The quantitative and qualitative assessment of the 240 Liquidambar styraciflua L. selected tree species and 65 Cedrus deodara (Roxb.) G. Don. tree species is presented herein. In assessing the conditions which modify the size and growth of these trees, we analysed the current state of the studied plantations. This analysis also included the human factors which influence this recreational resort area.

Key words: urbanization, old age stand, human influence, state category

Rychlý růst urbanizace na území Soči v době předolympijské výstavby (2011 – 2014) výrazně posílil antropogenní tlak na přírodní prostředí a prvky městské vegetace, které představují základní kostru zelené infrastruktury v urbanizovaném prostředí (Supuka, 2018). Zhoršení fyziologické vitality stromů, a zvláště starověkých porostů, nepříznivě ovlivňuje ekologickou situaci a také kvalitu života v lázeňském městě. Vitalita je v podstatě míra schopnosti rostliny reagovat na vnější či vnitřní změny, na stresory působící z jeho okolí i na vnitřní procesy. Projevem vitality je výkonnost (růst, vývin, rozmnožování a rozšiřování), adaptabilita na vnější prostředí, odolnost proti chorobám a škůdcům, regenerační schopnost a zdravotní stav (Gáper, 2015).

Městská zeleň je důležitou komponentou v systému formování kvality městského životního prostředí. Prvky zelené infrastruktury jsou předurčeny k plnění sanitární, estetické a rekreační funkce. Mimo toho se podmínky pro rekreaci v přírodě spojují se snížením stresu, lepší koncentrací, náladou a zpravidla přispívají k pozitivnějšímu duševnímu stavu (Korpela et al., 2010). Odtud vyplývá nezbytnost věnovat větší pozornost problémům ochrany zeleného prostoru ve městě. Jak uvádí Durkaya et al. (2016), pro zkvalitnění ekologických následků ve městě je nutno provádět analýzu a další plánování a projektování pravidelných hospodářských opatření.

Znečištění ovzduší, vody, redukce zelených ploch a hluk doprovázejí růst měst. Fungování a život města podporuje rozvoj procesů a jeví nejen na povrchu území. Dopadem výstavby jsou také změny pod povrchem, a to jak pod komunikacemi, podél potrubí, inženýrských sítí apod., s finálním projevem ve znečištění půdy, změně

hydrického režimu a geologického složení podloží, což výrazně ovlivňuje, až limituje živé organizmy včetně stromů (Gorochoy, 1991).

Reháčková (2007) upozorňuje na to, že z environmentálního aspektu je důležité sledovat a pozorovat změny v důsledku dynamického stavebního rozvoje, ohrožujícího existenci přírodních komplexů ve městě. Životaschopnost a funkčnost městské zeleně tak ve velké míře záleží na zdravotním stavu rostlin (Bogovaja, 1990). Feriancová, Uhrin (2015) připomínají, že stromy ve městském prostředí podléhají rozsáhlému spektru negativních faktorů, které ovlivňují jejich zdravotní stav, vitalitu a stabilitu a dále zkracují dosažitelný existenční věk.

Ovšem současný stav jednotlivých stromů vyžaduje důkladnější dohled. Závady souvisejí s dlouhodobým zanedbáváním porostů a jejich antropogenním ovlivněním. Absence pravidelné údržby, vysoká míra trvalého rekreačního zatížení, přítomnost emisí, zvláště v okolí silnic, nestabilní klimatické podmínky regionu, rozsáhlá výstavba v nejbližším okolí, nemoci a škůdci mají negativní vliv na vegetaci.

Lze konstatovat, že monitoring a hodnocení zdravotního stavu městské zeleně představují důležitou výzvu současnosti pro stanovení životaschopnosti a perspektivních možností dalšího využití starověkých dřevin, tvořících jedinečný vzhled lázeňského města Soči (Agaľcova, 2004; Karpun, 2015; Ryndin, 2009).

Vegetační památky regionálního významu

Rozvoj města Soči jako státních lázní se začal v roce 1925. Velký význam a pozornost tomu věnovala tehdejší

hlava státu Josef V. Stalin. Roku 1933 byl ukončen první generální plán města a začala velká rekonstrukce lázní Soči-Macesta na dobu až 25 let. Zajímavým je fakt, že v tu komplikovanou dobu byly určeny základní principy rozmístění zelených zón, parků, alejí a jiné městské zeleně. Generální plán města zajišťoval nejen architektonické řešení, ale také bral v úvahu potřebu a důležitost existence parkového komplexu ve městě. Soči bylo vyhlášeno státní stavbou s názvem Lázně pro lidi. Již v první polovině 20. století se ze Soči stalo výstavní rekreační středisko. V době budování reálného socialismu se za základní funkci lázeňského odvětví považovalo ozdravení a léčba pracujícího lidu, což vycházelo z teorie vybudování komunistické společnosti v budoucnosti. Region Soči-Macesta se stal součástí státních lázní využívajících příznivé přírodní a zejména klimatické faktory pro ozdravení pracovního lidu (Samsoněnko, Bagdasaryan, 2016).

Objektem výzkumu jsou stromy ambronů západní (*Liquidambar styraciflua* L.) v Čeltenhamské aleji a cedr himálajský (*Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don). v Háji cedrů himálajských, což jsou introdukované druhy, mající v regionu rozsáhlé výsadby (obr. 1). Oba studované objekty jsou pozůstatostí dané doby a mají mimo jiné značný kulturně-historický význam jako dendrologické památky.

Čeltenhamská alej

(geografická poloha lokality: lázně Soči, Chostský okres, ulice Čeltenhamské aleje (30 m od řeky Macesta a 1 600 m od pobřeží Černého moře))

Alej tvoří řadová výsadba stromů *Liquidambar styraciflua* L. Byla založena v roce 1936 podle prvního plánu rekonstrukce a rozvoje města Soči (Pastuchova, 2015). Alej probíhá podél řeky Macesty a silnice vedoucí k lázeňskému komplexu budov Stará Macesta. Na silnici je intenzivní provoz .

Od doby založení je alej významnou procházkovou stezkou, která spojuje lázeňský komplex Stará Macesta a hlavní transportní magistrálu města – Kurortný prospekt. Na délce více než 2 km návštěvníci lázní a obyvatelé mají možnost těšit se obrazy subtropické přírody a dýchat blahodárné účinky řeky Macesty. Je evidentní, že původní funkcí aleje bylo oddělení silnice od pěší procházkové zóny za cílem snížení negativních dopadů silničního provozu.

Stromy *Liquidambar styraciflua* L. byly vysazeny po okrajích silnice ve dvou řadách po každé straně v délce 2 200 m. Původně bylo vysazeno 620 exemplářů. Věk dřevin je přibližně 80 – 90 let, výška kolísá mezi 20 – 23 m, tloušťka kmenů dosahuje 0,3 – 0,6 m (měřená ve výšce 1,3 m nad zemí).

Strom *Liquidambar styraciflua* L. je původem ze Severní a Střední Ameriky, jde o jednodomý, opadavý, středně velký až vysoký strom, dorůstající 15 – 30 (50) m výšky a kolem 60 – 100 (200) cm v průměru kmene. Koruna je nejdříve kuželovitá, později okrouhlá, široce rozvětvená (Pastuchova, 2015). Listy se na podzim výrazně zbarvují



Obr. 1. Studované lokality. Zdroj: snímkový podklad Esri, World Imagery

Vysvětlivky: 1 – komplex lázeňských budov Stará Macesta, 2 – Háj cedrů himálajských, 3 – Čeltenhamská alej, 4 – řeka Macesta, 5 – Černé moře



Obr. 2. Alej ambronů na podzim (listopad 2015). Foto: Natalija Levandovskaja

do různých odstínů od oranžové do růžové, nachově červené či fialové barvy (obr. 2).

Tento stromový druh produkuje velké množství cenné pryskyřice (styraxový balzám nebo *American Sweetgum*). Pro své nádherné podzimní zbarvení listů, zajímavé „korkové“ větve i celkový vzhled našla ambronů uplatnění v místních podmínkách. Pravidelný rozestup mezi stromy činí 4 m. Celková plocha dané lokality je 5,8 ha.

V roce 1965 dostalo stromořadí název Čeltenhamská alej díky družebním vztahům Soči a města Cheltenham



Obr. 3. Háj cedrů himálajských (květen 2018). Foto: Natalija Levandovskaja

ve Velké Británii. V roce 1983 byla Čeltenhamská alej zapsána do rejstříku památek regionálního významu s cílem jejího uchování pro budoucnost. Stromořadí má vysokou vědeckou, botanickou, estetickou a rekreační hodnotu.

Háj cedrů himálajských

(geografická poloha: lázně Soči, Chostský okres, čtvrť Stará Macesta, Léčební ulička)

Háj je rovněž památkou regionálního významu. Podle zápisu v seznamu má porost značnou vědeckou, botanickou, estetickou a rekreační hodnotu. Jako místo pro rekreace je Háj cedrů himálajských určen především lidem po lázeňské péči. Velké množství fytoncidů, baktericidní a bakteriostatické účinky zeleně, ionizace ovzduší, účinky ozónu, účinky zelené barvy pozitivně ovlivňují organismus, jeho fyzické a psychické zdraví. Dnes můžeme pozorovat v ostrůvkách městské zeleně nejen hosty, ale také místní obyvatele.

Háj se skládá ze stromů cedru himálajského *Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don. Stromy jsou vysázeny ve dvouřadovém stromořadí po každé straně podél vycházkové stezky v délce 300 m. První řada sestává ze starých mohutných stromů z doby výstavby lázeňského komplexu Macesta (kolem roku 1940). Stromy vnitřních řad jsou mladé (z roku 1978) a měly při výsadbě zastřiženou okrouhlou korunu. Lokalita byla zapsána do seznamu památek v roce 1978. Počet stromů v každé řadě není stejný. Celkově je zde 30 starých a 102 mladých rostlin. Výška mladých stromků se pohybuje v rozmezí 5 – 17 m, starých 23 – 26 m. Tloušťka kmenů kolísá od 0,18 do 0,4 m u mladých cedrů, staré stromy dorůstají do tloušťky 0,8 m.

Alej je vysoce dekorační. Himálajský cedr je zřejmě nejpůsobivějším druhem cedru. Jeho stavba je v mládí přísně pyramidální, s rozložitými větvemi a převislými konci (Musil, Hamerník, 2002). Jehlice jsou středně zelené, neopadavé a vyrůstají ve svazcích po 20 až 30. Starší rostliny nabývají charakter unikátních solitérů, protože

každý je trochu jinak vytvarovaný (obr. 3). Za optimálních podmínek dorůstá do výšky přes 60 m (Komarov, 1934). Celková plocha lokality je 0,5 ha.

Cíle a metody účelového hodnocení a základní pojmy

Háj a alej jsou intenzivně navštěvovány turisty a návštěvnost má nepochybně na stromy jistý dopad. Znalost úrovně vitality je tak východiskem k zavedení vhodných managementových opatření. K výzkumu byla použita metoda výběrové inventarizace. Na hodnocení vitality stromů byla aplikována stupnice, rozpracovaná pro podmínky oblasti Soči (tab. 1; Agaľcova, 2004) a zohledňující následující znaky:

- změny velikosti a barvy asimilačních orgánů;
- významné napadení asimilačních orgánů chorobami či škůdci;
- poškození kmene či větví;
- vývoj výmladků;
- prosychání na periferii koruny;
- dynamika výškového přírůstu (u mladších vývojových stádií).

Šetření bylo provedeno na jaře, kdy lze dobře pozorovat nové přírůstky větví a připravenost rostlin k vegetačnímu období.

Výsledky výzkumu

Během studia bylo vyšetřeno 240 stromů druhu *Liquidambar styraciflua* L. v Čeltenhamské aleji a 65 stromů druhu *Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don. v Háji cedrů himálajských. Bylo provedeno vizuální hodnocení stromů a zároveň se zjišťovaly pravděpodobné antropogenní faktory negativního vlivu. Celkovou hodnotu vitality šetřených rostlin představuje tab. 2.

Zásadními faktory destabilizace stromů ve zkoumaných lokalitách jsou:

- výrazně zvýšená intenzita provozu na silnici a růst koncentrace emisí;
- změna atmosférického a hydrického režimu kvůli zhutnění půdy a vybudování parkovišť mezi stromy;
- mechanické poškození kmenů a větví;
- stavba inženýrských komunikací v těsném okolí;
- skládky stavebního odpadu a zaplavení.

Je evidentní, že obě lokality jsou silně antropogenně pozměněné, postupně podléhají vlivu okolí. Nutno dodat, že příspěvkem ke zlepšování zdravotního stavu stromů v budoucnosti je také zvyšování povědomí o důležitosti pravidelné a hlavně odborné péče o stromy, což prozatím ještě není zcela samozřejmostí.

Dynamika změn

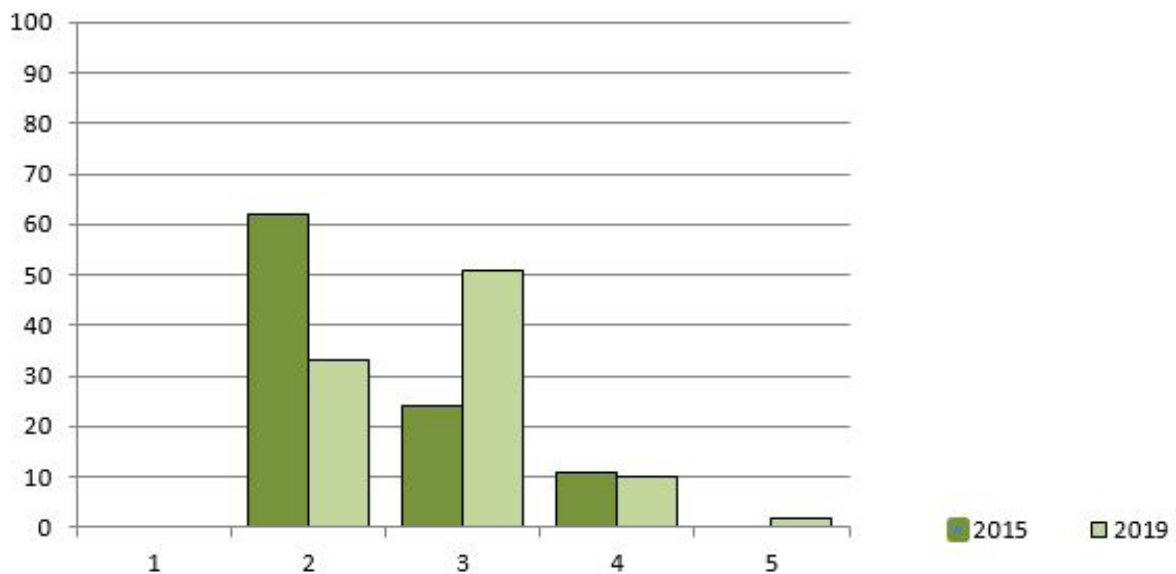
Výsledky současného výzkumu lze porovnat s předchozím podobným výzkumem (Pastuchova, 2015). Srovnávací analýza ukazuje zhoršení vitality

Tab. 1. Použitá stupnice hodnocení vitality městské zeleně v rekreační oblasti města Soči. Zdroj: Agaľcova (2004)

Třída stavu	Popis
1	<i>zdravé rostliny</i> – nevykazují vnější známky zhoršení vitality, listy a jehličí jsou zelené barvy, koruna je hustá, normálního tvaru, přírůstek nynějšího roku je standardní, škůdci a choroby nejsou přítomni nebo jen výjimečné exempláře
2	<i>oslabené rostliny</i> – listy a jehličí mají zesvětlenou barvu, koruna je prořezaná, přírůstek je menší než obvykle, v koruně je 0 – 25 % suchých větví, dá se pozorovat případné mechanické poškození kmene nebo větví, existují ojedinělé výhony v nižší části kmenu, škůdci a choroby jsou hojně přítomny
3	<i>silně oslabené rostliny</i> – listy a jehličí jsou drobnější, barva světle zelená s našedlým odstínem, přírůstek je malý oproti standardnímu, v koruně je 25 – 50 % suchých větví, lze pozorovat poškození škůdci a nemocemi, výhony jsou početné
4	<i>schnoucí rostliny</i> – listy a jehličí mají světle zelenou až žlutavou barvu, v koruně je více než 50 % suchých větví, chybí přírůstek daného roku, zřetelně lze pozorovat škůdce a výsledky jejich činnosti, výhony jsou ve svazcích a ve velkém množství
5	<i>uschlé rostliny</i>

Tab. 2. Celkové hodnocení vitality porostů

lokality	celkový počet stromů	vyšetřeno exemplářů/%	vitalita třídy 1	vitalita třídy 2	vitalita třídy 3	vitalita třídy 4	vitalita třídy 5
1	620	240/100	chybí	80/33	141/59	14/6	5/2
2	132	65/100	chybí	12/18	19/29	27/42	7/11



Obr. 4. Změny vitality stromů Čeltenhenské aleje. Zdroj: data za 2015 – Pastuchová (2015), 2019 – vlastní výsledky
Vysvětlivky: 1, 2, 3, 4, 5 – třídy stavu; zastoupení v rozsahu 0 – 100 %

stromů Čeltenhenské aleje. Snížil se počet stromů. Dnes jich zůstalo jen 617 oproti 620 v roce 2015. Na rozdíl od předchozího výzkumu už rostliny v rozsahu 2 % byly zařazeny do stavové třídy 5 – uschlé. Hlavní choroby a škůdce představují druhy *Stereum hirsutum* Fr. (pevník chlupatý), *Shizophyllum commune* Fr. (klanolístka obecná), *Armillariella mellea* Quel. (václavka obecná), *Pleurotus ostreatus* Sacc. (hlíva ústříčná) a *Ceroplastes japonicus* Green (čeleď Coccidae) (Pastuchová,

2015). Dynamiku změn vitality porostu 2015 – 2019 lze sledovat na obr. 4.

Háj cedrů himálajských doposud studován nebyl, lze tady zkoumat pouze aktuální situaci ve vitalitě porostu. V nejhorším stavu jsou cedry pozdější výsadby. Podle záměru krajinného architekta v roce 1978 měly nové ostříhané cedry, umístěné uprostřed starých mohutných stromů, za úkol zvýšit estetické hodnoty háje. Pravděpodobně však byla zanedbána poměrně kompli-

kovaná údržba ostříhaných stromků a roli sehrál vysoký stupeň zastínění uvnitř porostu. Aktuálně lze pozorovat jen pozůstatky tehdy zamýšlených forem.

Na rozdíl od druhu *Liquidambar styraciflua* L., stromy *Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don. jsou méně náchylné k chorobám a škůdcům. Zásadní příčinou špatného stavu stromů je absolutní absence údržby a změna hydrického režimu (zaplavení kvůli stavbám v okolí). V porostu je přítomna choroba *Rosellinia necatrix* Berl. ex Prill. poškozující kořeny stromů (Pastuchova, 2012).

Stromořadí Čeltenhamská alej a Háj cedrů himalájských celkově vykazují známky dlouhodobých problémů se stanovištními podmínkami, projevujícími se fyziologickým oslabením stromů. U několika stromů jde o vitalitní pokles, jednoznačně indikující pouze krátkodobou životní perspektivu. Je zřetelně vidět, že rostoucí městská aglomerace Soči zasahuje zelené plochy a významně je poškozují.

* * *

Soči je unikátním lázeňským městem s nejsevernějšími subtropy ve světě, které se vyznačují mnohotvárností stromů a keřů, včetně introdukovaných druhů. Architektonickým záměrem tvorby zelené infrastruktury lázní bylo vytvoření města-parku. Během stavby před 80 lety, byla tomuto záměru věnována velká pozornost a v tu dobu vznikly unikátní dendrologické prvky městské zeleně. Klima regionu umožňuje celkem výsadbu více než 4 000 druhů rostlin, většinou jde o introdukované druhy (Karpun, 2009). Po uplynutí téměř století se postupně dochází k názoru, že vzácné „zelené dědictví“ lze v blízké době zcela ztratit. Většina porostů je ve špatném stavu právě kvůli antropogennímu ovlivnění. Aktuálně je především nutno zformovat komplexní přístup k záchraně a rekonstrukci zelených prvků, abychom se vyhnuli nepříznivému osudu a ztrátě dendrologických památek na území města Soči.

Literatura

- Agaľcova, V. A.: Osnovy lesoparkovogo chozjajstva. Moskva: Moskevská státní univerzita lesu, 2004, 111 s.
- Bogovaja, I. O.: Ozelenenie naseljonnych měst. Učebnoje posobije dlja vuzov. Moskva: Agropromizdat, 1990, 239 s.
- Durkaya, B., Bekci, B., Varol, T.: Evaluation of Bartın Urban Forest in Terms of Carbon Storage, Oxygen Production and Recreation. Kastamonu University Journal of Forestry Faculty, 2016, 16, 1, p. 111 – 119.
- Feriancová, L., Uhrin, P.: Stromy v mestách, ich rastové prejavy a uplatnenie v komponovaných vegetačných celkoch. Životné prostredie, 2015, 49, 3, s. 151 – 155.
- Gáper, J.: Choroby stromov. Životné prostredie, 2015, 49, 3, s. 169 – 173.
- Gorocho, V. A.: Gorodskoje zeljonoe stroitel'stvo. Moskva: Strojizdat, 1991, 416 s.
- Karpun, N. N.: Najboleje rasprostranjonnye bolezni dekorativnyh drevesnyh rastenij g. Soči. Subtropičeskoje i dekorativno-

- je sadovodstvo, 2009, 42, 1, s. 95 – 100.
- Karpun, Y. N.: Florističeskij analiz drevesnyh rastenij, primenjaemyh v ozelenenii ulic Soči. Subtropičeskoje i dekorativnoje sadovodstvo, 2015, 52, 1 s. 84 – 94.
- Komarov, V. L.: Kedr – Cedrus Link. Flora SSSR. Díl 1. Moskva: Izdatel'stvo AN SSSR, 1934, 159 s.
- Korpela, K. M., Ylén, M., Tyrväinen, L., Silvennoinen, H.: Favorite Green, Waterside and Urban Environments, Restorative Experiences and Perceived Health in Finland. Health Promotion International, 2010, 25, 2, p. 200 – 209.
- Musil, I., Hamerník, J.: Lesnická dendrologie 1. Jehličnaté dřeviny. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2002, 109 s.
- Pastuchova, I. S.: Bolezni drevesnyh porod g. Soči. Subtropičeskoje i dekorativnoje sadovodstvo, 2012, 49, 3, s. 222 – 232.
- Pastuchova, I. S.: Sostojanie pamjatnika prirody likvidambara smolonosnogo na alleje Čeltenhama v zone rekreacionnoj nagruzki. Aktualnyje problemy ekologii i prirodopol'zovania. In: Černych, N. A. (ed.): Sbornik naučnych trudov Meždunarodnoj naučno-praktičeskoj konferencii. Moskva: Rasijski universitet družby narodov, 2015, s. 213 – 216.
- Reháčková, T.: Fragmenty lesov v zastavanom území Bratislavy. Bratislava: Cicero, s. r. o., 2007, 176 s.
- Ryndin, A. V.: Osobennosti i perspektivy razvitiija subtropičeskogo dekorativnogo sadovodstva Rossii. Cvetovodstvo, 2012, 5, s. 11 – 13.
- Samsoněnko, T. A., Bagdasaryan, S. D.: Sozdanie soči-macestinskoi vsesojuznoj zdravnicy v 1930-ch gg.: dostiženija i problemy sovetskogo paternalizma. Vestnik, serija Čeloveč i obščestvo, 2016, 3, s. 18 – 25.
- Supuka, J.: Zelená infrastruktúra. Životné prostredie, 2018, 52, 1, s. 1 – 2.

Ing. Natalija Levandovskaja, nata99967@seznam.cz
Geografický ústav Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, Česká republika

doc. RNDr. Jaromír Kolejka, CSc., kolejka@ped.muni.cz
Katedra geografie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika