

Analýza druhovej skladby stromovej etáže na území Slovenského krasu

Martin BALOGH, Dušan BARABAS

Abstract: *The paper is focused on spatial assessment of species composition of tree cover in the Slovak Karst (Slovenský kras) geomorphological unit, reflecting the role of anthropogenic activity. The tree species composition is analysed and interpreted in relation with altitude, inclination and exposure of slopes, geological base as well as natural ecological requirements of each species. We found the hornbeam is the most widespread tree species in the Slovenský kras. Considering altitudes, three vegetation stages were identified: the stage of oak at the lowest altitudes, higher the stage of beech, and the stage of spruce at the highest altitudes. Species creating transition altitudinal stages are hornbeam and fir. Pine (Scots pine) predominantly creates small islands or is mixed up with other tree species within the entire observed territory, regardless the altitude. While the beech mostly binds to the highest slopes inclination (20° and more), the hornbeam binds to low slope inclination. Distribution of tree species with various requirements for temperature, humidity and solar radiation confirmed strong impact of slope exposure, affecting the composition beside the altitude. Nevertheless, significant changes in tree species composition were recorded in comparison with the state observed 100 years ago. This indicates certain impact of declaration of Slovak Karst as protected natural area in 1973 and as Natural Park in 2002, what was accompanied by introduction of strict natural protection measures.*

Keywords: *forest, woody plant, species structure, Slovak Karst, plateau*

Úvod

Počiatok právnej ochrany územia Slovenského krasu sa datuje na 31. 8. 1973, kedy bolo územie vyhlásené za Chránenú krajinnú oblasť (CHKO). Význam územia podčiarkuje jeho zaradenie do siete medzinárodných biosférických rezervácií od 1. 3. 1977. Za národný park bol Slovenský kras vyhlásený 13. 2. 2002 s výmerou 346,11 km² a výmerou ochranného pásma 117,42 km². Lesný pôdny fond tvorí z celkovej výmery územia 278,09 km², čo je 80 % z plochy národného parku (Popovics 2009). Napriek ochrane sú prejavy ľudskej činnosti v Slovenskom krase badateľné i v súčasnosti. Ľudská činnosť sa podpísala hlavne pod charakter biosféry, ktorá najrýchlejšie podlieha zmenám. Stromová etáž nie je zastúpená v takom rozsahu ako v minulosti. Zároveň s vysokou pravdepodobnosťou pribudli do tejto etáže druhy, ktoré sa tu v minulosti nevyskytovali. Podľa Hochmutha (2005) sa v Slovenskom krase v rokoch 1970 až 1975 uskutočnila umelá výsadba, aby sa tak zabránilo ďalšiemu erodovaniu pôdy. Zreteľným nedostatkom bolo použitie nepôvodných drevín, ako napríklad borovica čierna (*Pinus nigra*) a jaseň mannový (*Fraxinus ornus*). So zalesňovaním na báze pôvodných druhov sa tu začalo až začiatkom 90. rokov 20. storočia. V dávnej minulosti, ešte pred výraznejším vplyvom človeka, bolo celé územie pokryté lesmi (Bublinec 2008). Človek svojou činnosťou zmenil charakter krajiny a čiastočne i charakter vegetácie. Zmenami vegetácie vyvolanými ľudskou činnosťou sa v svojej práci zaoberali Bergl a Lasák (1991). Zalesňovaním spustnutých pôd Slovenského krasu sa vo svojej práci venoval Zachar (1975). Vegetáciou jednotlivých častí Slovenského krasu, prípadne len jednotlivými druhmi sa zaoberal celý rad autorov (Benčaťová 1984, Michalková 1986, Kliment 2011, Vološčuk et al. 2016). Rozsah úze-

mia neumožnil v plnom rozsahu spracovať vegetáciu celého územia. Komplexnú prácu o lesných spoločenstvách Plešiveckej planiny spracoval Vološčuk (2002). Príspevok analyzuje stav drevinnej pokrývky vybraných druhov drevín na území Slovenského krasu, jej priestorové rozšírenie, ako aj vplyv nepriamo pôsobiacich činiteľov (nadmorská výška, sklon, expozícia) na lokalizáciu jednotlivých druhov drevín. Cieľom je na základe analýzy vybraných druhov drevín vytvoriť obraz priestorových zmien zastúpenia hodnotených druhov drevín v nadväznosti na hodnotené morfometrické parametre.

Ochrana Slovenského krasu a obmedzenie hospodárskej činnosti vytvorili podmienky pre relatívne prirodzený vývoj vegetácie na tomto území za obdobie cca 45 rokov. Preto považujeme územie Slovenského krasu za veľmi vhodné modelové územie pre sledovanie priestorovej štruktúry zmien vegetácie v závislosti od zmien podmienok.

Metodický postup

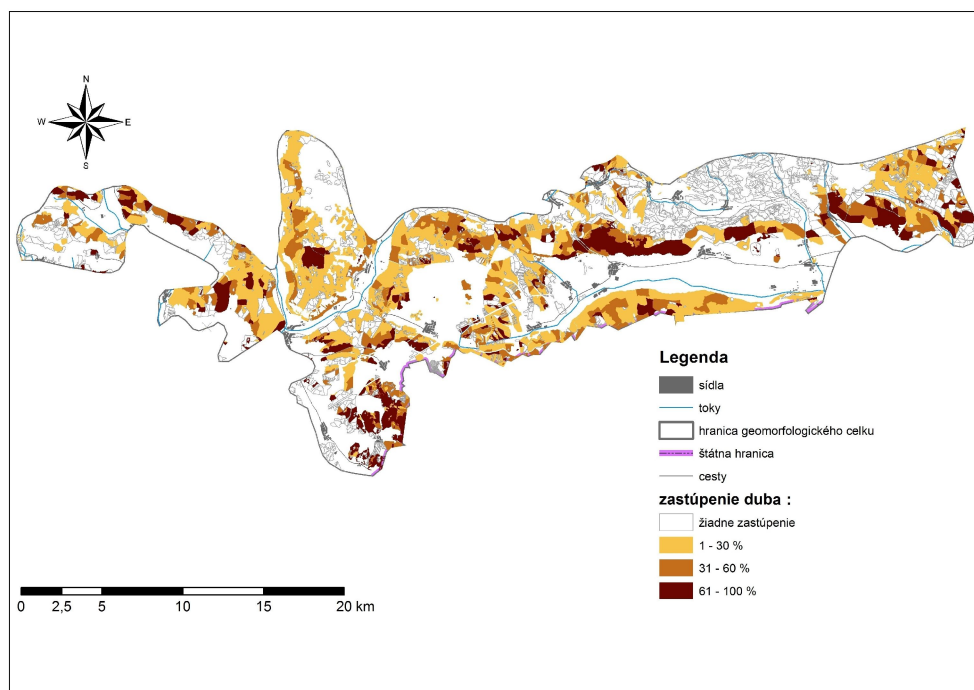
Základom pre spracovanie potrebných informácií a ich následnú analýzu pre naše záujmové územie bol lesný hospodársky plán (LHP) vyhotovený štátnou organizáciou Lesoprojekt Zvolen a topografická mapa, z ktorej bol spracovaný digitálny model terénu (DMT). Využili sme len časť dát, a to konkrétne informácie o lesných hospodárskych celkoch, ktoré sa týkali nami skúmaného územia. Lesný hospodársky celok je vlastne najvyššia územná priestorová jednotka klasifikácie lesov Slovenskej republiky. LHP bol vyhotovený na základe spracovania súhrnných informácií o stave a vývoji lesov. Údaje o našom skúmanom území majú podobu vektorových údajov vo forme polygónov, resp. dielcov rôznej rozlohy, zodpovedajúcich určitej ploche v reálnej krajine. Dielec tvorí základnú najnižšiu trvalú hospodársko-úpravnícku jednotku priestorového rozdelenia lesa. Každý polygón obsahuje informácie o percentuálnom zastúpení jednotlivých druhov drevín. Pre účely spracovania závislosti druhovej štruktúry od nadmorskej výšky, sklonu a expozície bol z vrstevnicovej mapy vygenerovaný digitálny model terénu v prostredí ArcGis 10.1, ktorý sme využili pre spracovanie mapy hypsometrie, sklonu a expozície. Metódou superpozície sme získali mapy priestorového rozšírenia jednotlivých druhov drevín v závislosti od priemernej hodnoty hypsometrie, sklonov a expozície v jednotlivých dielcoch. Pomocou funkcie „Zonal Statistics as Table“ sme vygenerovali tabuľky, ktoré boli spracované v podobe grafov uvedených v tejto práci. Pre zastúpenie jednotlivých druhov drevín v dielci v mapách i v grafoch sme využívali kategorizáciu so zastúpením druhu v dielci: 1 – 30 %, 31 – 60 % a 61 – 100 %. Dôvodom bola snaha odlíšiť výskyt drevín len ako sprievodného druhu a ako dominantného druhu. Pre nadmorskú výšku sme použili šesť kategórií: 0 – 300 m n. m., 300,1 – 400 m n. m., 400,1 – 500 m n. m., 500,1 – 600 m n. m., 600,1 – 700 m n. m. a 700,1 m n. m. a vyššie. Pre sklon sme využili 7 kategórií s krokom 5 stupňov a pre expozíciu sme použili osem kategórií. Hodnoty orientácie svahov voči svetovým stranám sa pohybovali v stupňoch v rozmedzí 0 až 360°, pričom severovýchod mal hodnoty od 22,5° po 67,5°, východ 67,5° – 112,5°, juhovýchod 112,5° – 157,5°, juh 157,5° – 202,5°, juhozápad 202,5° – 247,5°, západ 247,5° – 292,5°, severozápad 292,5° – 337,5° a sever 337,5° – 22,5°. Plochy výskytu jednotlivých druhov drevín, prípadne ich relatívne zastúpenie sme počítali len z dielcov, kde sa daný druh vyskytoval podľa uvedených kategórií.

Priestorová štruktúra vybraných druhov drevín na území Slovenského krasu

Priestorová štruktúra rozšírenia základných druhov drevín na území geomorfologického celku Slovenský kras odráža nároky jednotlivých druhov drevín. Zmeny podmienok klimatických, pôdných a geologických ovplyvnili rozšírenie hlavných druhov drevín. Napriek antropogénnej deformácii priestorového rozšírenia základných druhov drevín môžeme v Slovenskom krase sledovať priestorovú preferenciu drevín. Zákon tolerancie, prípadne antropogénna činnosť spôsobili rôzne zastúpenie hodnotených druhov drevín v porastoch. Postupná zmena zastúpenia drevín dokumentuje preferenciu hlavne klimatických podmienok jednotlivými druhmi drevín.

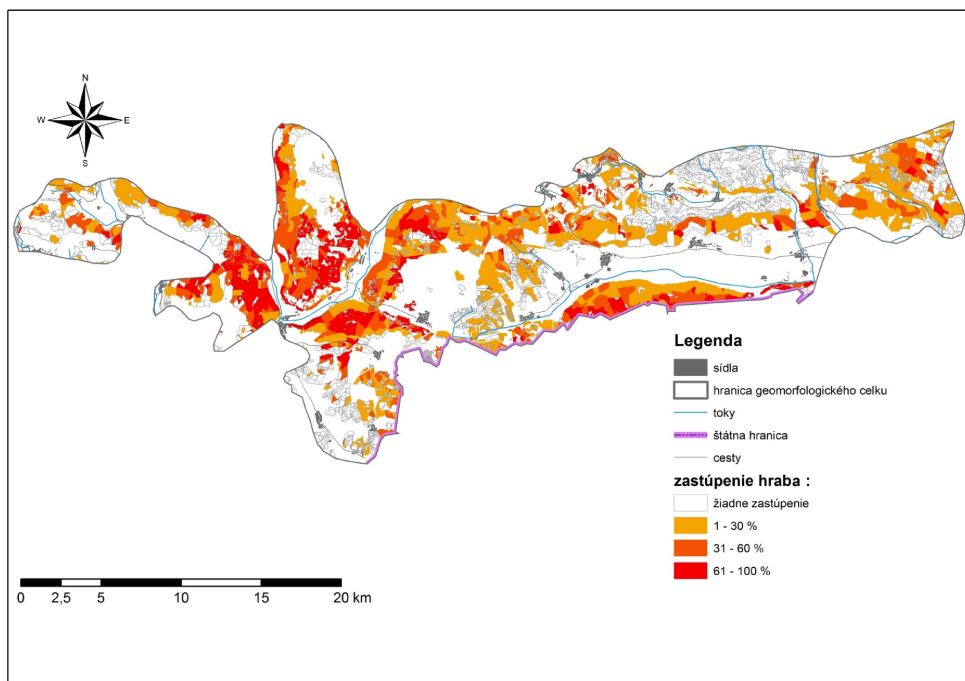
Pri diferenciacii zohráva veľmi dôležitú úlohu nadmorská výška. S jej zmenou sú modifikované hlavne klimatické parametre (teplota, zrážky), ktoré sa podieľajú na výškovej stupňovitosti vegetácie. Táto stupňovitosť je ešte sekundárne ovplyvnená morfometriou. Na obr. 7, 8 môžeme vidieť relatívnu zmenu plochy zastúpenia vybraných druhov drevín z celkovej plochy dielcov s výskytom daného druhu v závislosti od nadmorskej výšky. Zároveň obrázok umožňuje sledovať zmeny výskytu druhov drevín podľa percentuálneho zastúpenia dreviny v dielci.

Dub je drevina, ktorá má širokú ekologickú amplitúdu (Magic 2006). Tieň znáša len mierne, je prevažne svetlomilnou a teplomilnou drevinou. Optimum jeho výskytu je na hlbokých, na živiny bohatých, humózných vlhkých pôdach mezofilných stanovišť, no znáša i kyslé a minerálne chudobnejšie pôdy. V Slovenskom krase dominujú dub letný (*Quercus robur*) a dub zimný (*Quercus petraea*). Dub zimný (*Quercus petraea*) lepšie znáša zatienenie a má menšie nároky na vlhkosť pôdy a obsah živín v pôde ako dub letný (*Quercus robur*) a neznáša vysokú hladinu podzemnej vody. Dub letný (*Quercus robur*) sa vyskytuje najmä na vlhších miestach, kde tvorí významnú prirodzenú zložku lužných lesov. V Slovenskom krase má svoje zastúpenie i dub plstnatý (*Quercus pubescens*), ktorý sa nachádza na juhu Silickej planiny. Ten rastie na najsuchších stanovištiach, kde sa už dub zimný (*Quercus petraea*) nevyskytuje a vzrastom je menší. A napokon je to dub cerový (*Quercus cerris*), ktorý sa vyskytuje najmä na planine Koniar. V priemere sa dub vyskytuje v nadmorských výškach do 500 až 600 m n. m. (Národné lesnícke centrum Zvolen 2015). V podmienkach Slovenského krasu sú dubové porasty (hodnotený je rod *Quercus*) s dominanciou duba v porastoch (61 – 100 %) rozšírené hlavne na južne orientovaných svahoch Jasovskej planiny, Silickej planiny a planiny Horného vrchu. Silne zastúpenie porastov s prímiesou duba od (0 – 30 %, 31 – 60 %) sa vyskytuje na planinách, kde je súčasťou hlavne dubovo-hrabových porastov, respektíve bukových porastov (obr. 1 a 2).



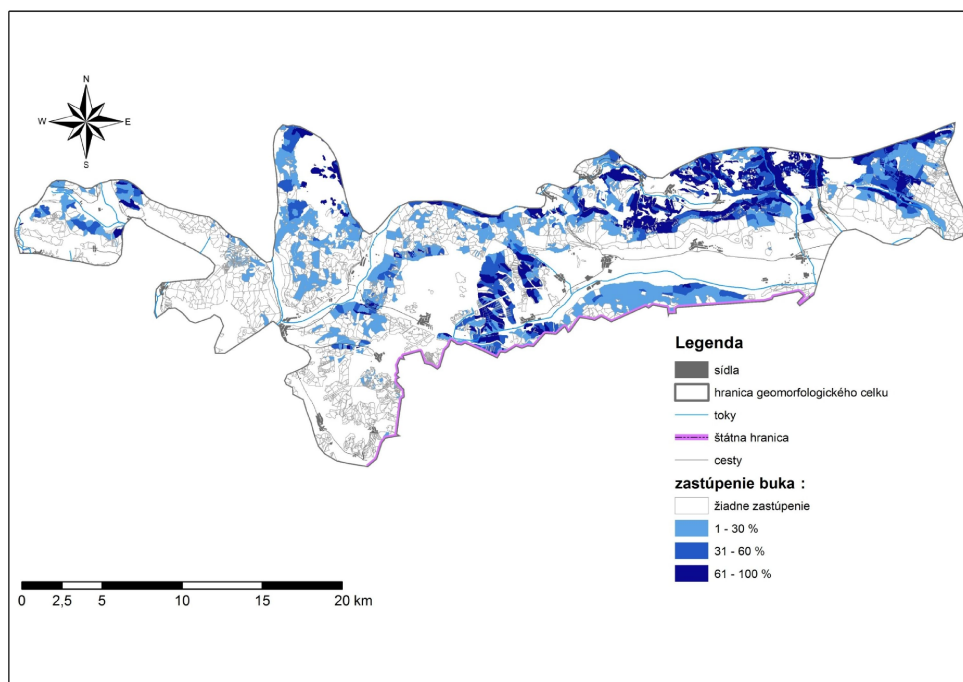
Obr. 1. Rozšírenie porastov s percentuálnym zastúpením rodu dub v Slovenskom krase
Zdroj: Balogh (2016), podklad: DMT a LHP

Výskyt hrabových porastov kopíruje výskyt dubových porastov, pretože tvorí ich súčasť (dubo-hrabové porasty karpatské). Hrab obyčajný (*Carpinus betulus*) dobre znáša zaplavenie, zatienenie, je mrazuvzdorný a má silnú tienivosť, ktorá nepriaznivo vplýva na bylinné porasty. Hrab na území Slovenska netvorí samostatný vegetačný stupeň, vyskytuje sa v nižších nadmorských výškach vo výškovom stupni duba, kde tvorí najrozsiahlejšie čisté aj zmiešané porasty, ako aj vo vyšších nadmorských výškach v stupni buka a jedle, kde sa jeho výskyt postupne stráca. Za jeho hranicu výskytu sa považuje nadmorská výška okolo 1200 m n. m. a na extrémnych stanovištiach má hrab obyčajný (*Carpinus betulus*) len krovitý vzrast (Národné lesnícke centrum Zvolen 2015). Porasty s dominanciou hraba (61-100 %) sa nachádzajú prevažne v západnej časti Slovenského krasu (planina Koniar, Plešivecká planina, Silická planina a planina Dolný vrch). Na Jasovskej planine je hrab obyčajný (*Carpinus betulus*) zastúpený v prevažnej miere ako sprievodná drevina v porastoch spolu s dubom a bukom.

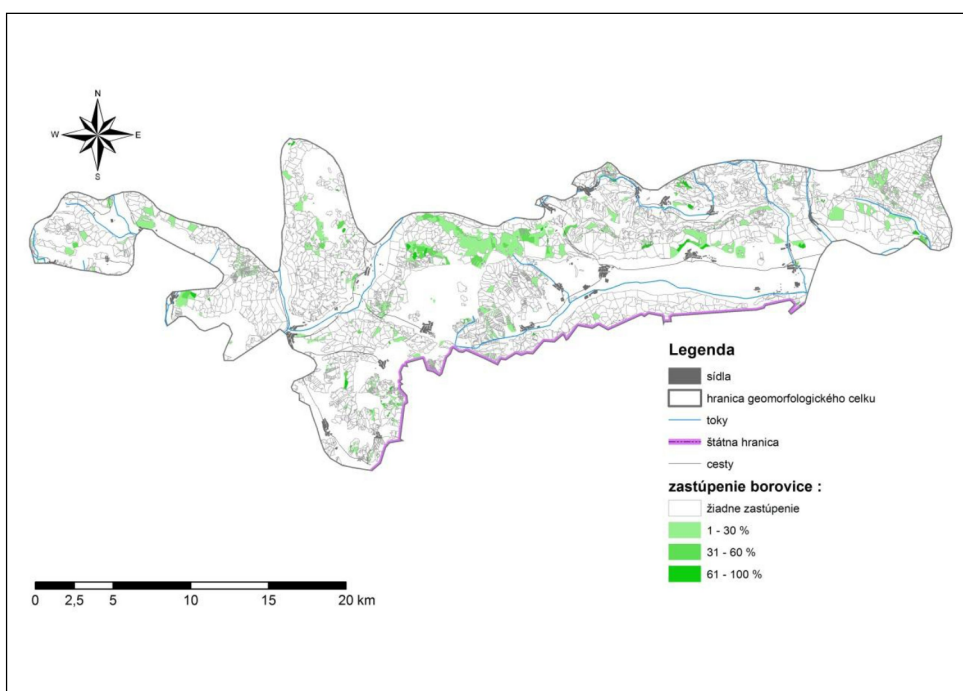


Obr. 2. Rozšírenie porastov s percentuálnym zastúpením hraba v Slovenskom krase
Zdroj: Balogh (2016), podklad: DMT a LHP

Buk lesný (*Fagus sylvatica*) je drevinou miernej klímy, vrchovinového reliéfu. Vytvára výrazný vegetačný stupeň. Veľmi dobre znáša tieň a vyhýba sa miestam s nedostatočnou vzdušnou a pôdnou vlhkosťou. Vápencový podklad Slovenského krasu buku vyhovuje, preto tu má vysoké zastúpenie. Uprednostňuje skôr kypké, humózne a minerálne pôdy. Toleruje aj mierne rašelinové a piesčité pôdy, no horšie znáša močaristé, zaplavované, balvanisté a zasolené pôdy a kyslé stanovištia. Neznáša neskoré a extrémne mrazy, no pri pomalom postupnom ochladzovaní vydrží aj -35 až -40 °C. Vegetačný stupeň buka lesného (*Fagus sylvatica*) je pomerne súvislý, jeho optimum je 500 – 800 m n. m. Na dolnej hranici ho ohraničuje dubový a na hornej smrekový stupeň (Magic 2006). Na Slovensku je buk najrozšírenejšou drevinou (Národné lesnícke centrum Zvolen 2015). V Slovenskom krase sa vyskytuje predovšetkým v jeho východnej časti, kde dominuje (Jasovská planina, Zádielská planina a Horný vrch). Je zastúpený aj na Silickej planine v závere doliny Turnianskeho potoka (obr. 3).



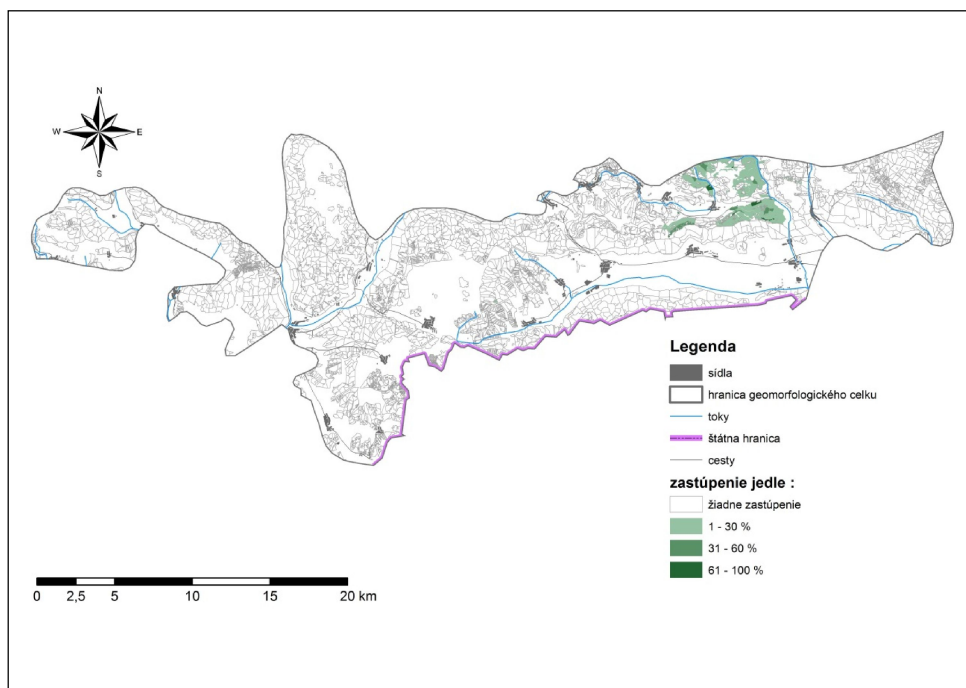
Obr. 3. Rozšírenie porastov s percentuálnym zastúpením buka v Slovenskom krase
Zdroj: Balogh (2016), podklad: DMT a LHP



Obr. 4. Rozšírenie porastov s percentuálnym zastúpením rodu borovica v Slovenskom kras
Zdroj: Balogh (2016), podklad: DMT a LHP

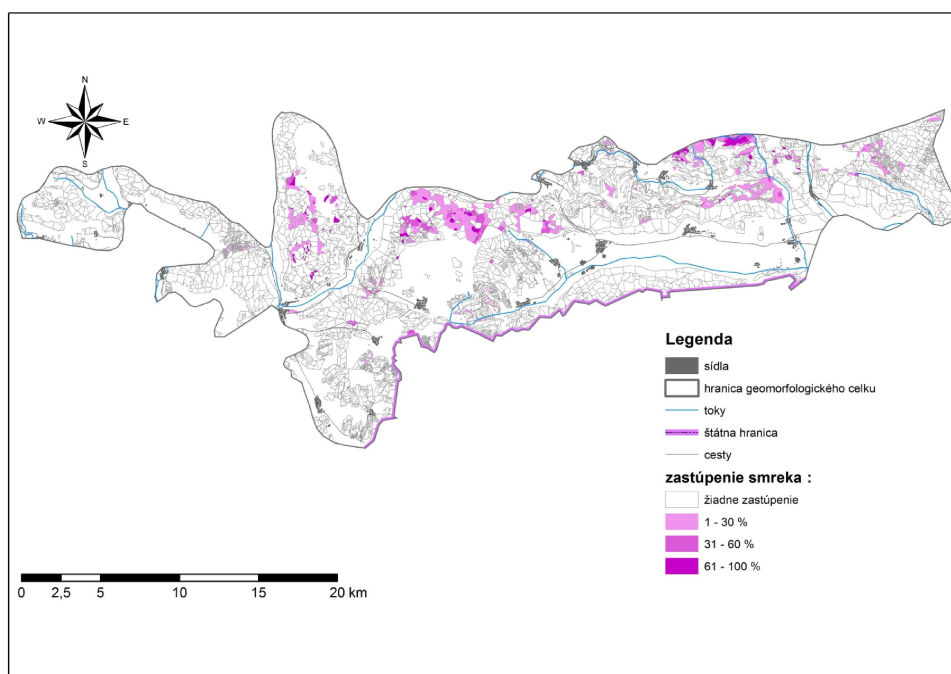
Borovica lesná (*Pinus sylvestris*) je svetlomilnou drevinou, jej rozšírenie je širokospektrálne. Je veľmi odolná voči extrémnym teplotám. Podľa Jasičovej (1966) je pri rozširovaní borovicových porastov rozhodujúca jej veľká prispôsobivosť. Je nenáročná na vlhkosť a na živiny v pôde. Borovica je jedna z najskromnejších drevín na Slovensku, schopná žiť aj na najhorších pôdach, kde je vylúčená konkurencia iných drevín. Rastie na nížinách i v pohoriach do 1500 m n. m. Nevytvára súvislé porasty, vyskytuje sa skôr v malých skupinách. Borovica často spôsobuje degeneráciu pôdy vysúšaním pôdneho profilu a tvorbou surového humusu (Národné lesnícke centrum Zvolen 2015). Tomu zodpovedá i jej rozšírenie v Slovenskom krase. Borovica lesná (*Pinus sylvestris*) je tu zastúpená na extrémnych lokalitách, prípadne tvorí rozsiahlejšie porasty na úpätí planiny Horný vrch, kde bola umelo vysadená. Porastov s dominanciou borovice (61 – 100 %) je veľmi málo (obr. 4).

Jedľa biela (*Abies alba*) je náročnou drevinou, ako na živiny, tak i na vlhkosť pôdy. Svojim opadom pôdu nezhoršuje. Pomerne dobre sa jej darí na vápencovom a dolomitickom podklade, ale pri dostatočnej vlhkosti. V subalpínskych smrečinách a bučinách sa jedľa vyskytuje miestne a je vtrúsená medzi ostatné dreviny. Jej horná hranica výskytu prechádza buď stupňom smrekovým alebo bukovým (Blatný, Šťastný 1959 in Monišová 2008). Jedľa má vynikajúcu schopnosť znášať tieň, ale neznáša rýchle a prudké odclonenie. Neznáša neskoré a extrémne mrazy, hrebeňovú klímu a vysychanie pôd. V prírodných lesoch je schopná dosiahnuť vysoké zastúpenie vďaka svojej dlhovekosti. V podmienkach Slovenského krasu je jej výskyt viazaný predovšetkým na najvyššie polohy planiny Horný vrch, respektíve severne, prípadne východne orientované svahy (Národné lesnícke centrum Zvolen 2015) (obr. 5).



Obr. 5. Rozšírenie porastov s percentuálnym zastúpením jedle v Slovenskom krase
Zdroj: Balogh (2016), podklad: DMT a LHP

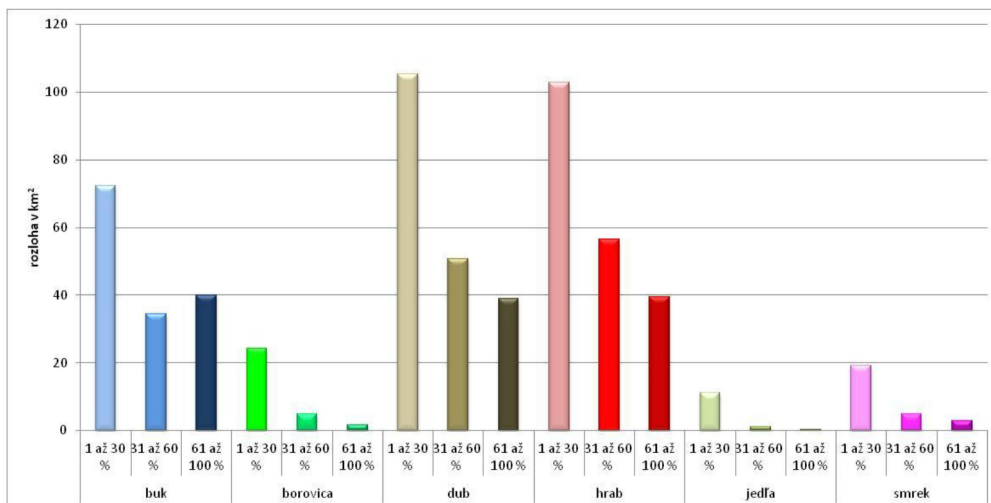
Smrek obyčajný (*Picea abies*) je nenáročná drevina na klímu, znáša tuhé zimy, no škodia mu neskoré mrazy. Naopak je veľmi citlivý na vysoké teploty a na nízku vlhkosť vzduchu. Neznáša teplé a vlhké zimy. Nie je náročný na minerálne zloženie pôdy, no je citlivý na nerovnomernú pôdnu vlhkosť a nedostatok kyslíka v pôde. Vyskytuje sa na všetkých pôdnych typoch s kyslou reakciou, ak sú dostatočne vlhké. Prirodzené rozšírenie určujú dva základné činitele a to dostatočná vlhkosť vo vegetačnom období a dlhšie obdobie zimného pokoja (Jasičová 1966). Miera schopnosti smreka znášať tieň je stredná. Jeho opad pôdu zhoršuje. Výskyt smreka na nevhodných stanovištiach limitujú škodlivé činitele ako vietor, sneh a hmyz a zlá prirodzená obnova na živných stanovištiach. Nezmiešané porasty vytvára v blízkosti hornej hranice lesa (Národné lesnícke centrum Zvolen 2015). V Slovenskom krase je najviac zastúpený na Plešiveckej, Silickej a planine Horného vrchu. Na planine Horného vrchu vytvára porasty s dominantným zastúpením. Na Silickej a Plešiveckej planine je jeho výskyt často viazaný na vlhkejšie stanovištia v závrtoch, kde dosahuje dominantné postavenie (obr. 6).



Obr. 6. Rozšírenie porastov s percentuálnym zastúpením smreka v Slovenskom krase
Zdroj: Balogh (2016), podklad: DMT a LHP

Slovenský kras pred vyhlásením za chránené územie bol silne atakovaný intenzívnou činnosťou človeka, čo sa prejavilo na celkovej lesnatosti. V súčasnosti plochy, ktoré boli intenzívne poľnohospodársky využívané prechádzajú obdobím sukcesie. Plochy krovitých porastov sa rozširujú na úkor v minulosti poľnohospodársky využívaných plochy. Plochy porastov s dominanciou vyhodnotených druhov sú zastúpené v menšej miere ako zmiešané porasty. Napriek tomu môžeme na základe štatistiky povedať (obr. 7), že najväčšiu plochu s dominanciou vyhodnotených druhov zaberajú tri druhy drevín a to rod *Quercus*, predovšetkým dub letný (*Quercus robur*) a dub zimný (*Quercus petraea*), hrab obyčajný (*Carpinus betulus*) a buk lesný (*Fagus sylvatica*). Porasty s dominanciou borovice lesnej (*Pinus sylvestris*), jedle bielej (*Abies*

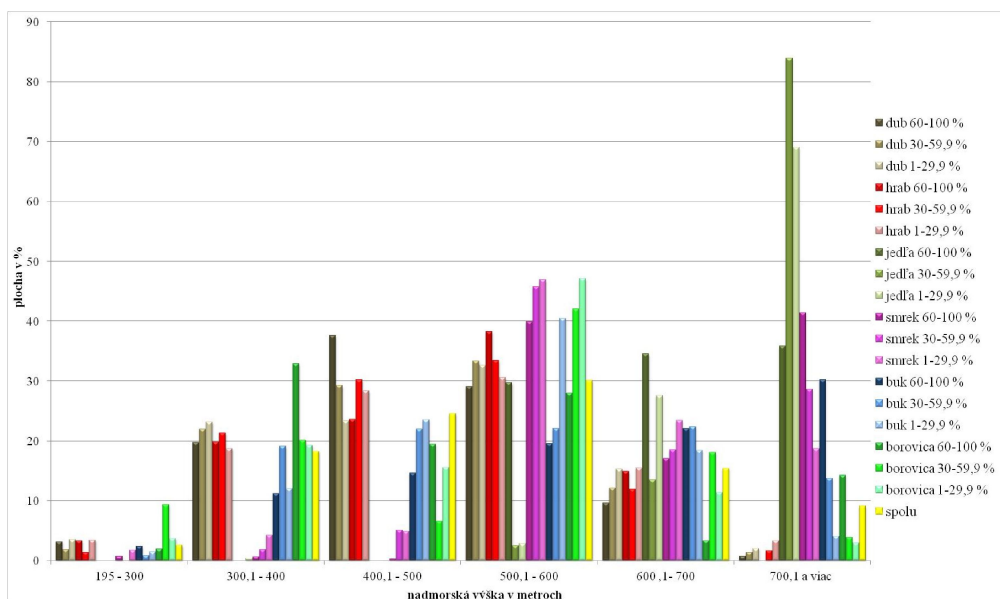
alba) a smreka obyčajný (*Picea abies*) v poraste sú zastúpené ojedinele. Výrazný je výskyt porastov so zastúpením duba, hrabu a buka, kde tieto druhy sú sprievodné s výskytom od 1 – 30 %, prípadne od 31 – 60 %. Zastúpenie porastov zodpovedá vegetačnej stupňovitosti. Je však deformované expozíciou a sklonom prípadne morfológiou územia. Najlepšie je to vidieť na obr. 1 až 6. Napriek tomu, že Slovenský kras nie je až taký rozsiahly geomorfologický celok, prejavuje sa v ňom zrejme i vplyv poklesu zrážok zo západu na východ. Porasty charakteru monokultúr sa v Slovenskom krase vyskytujú len zriedkavo.



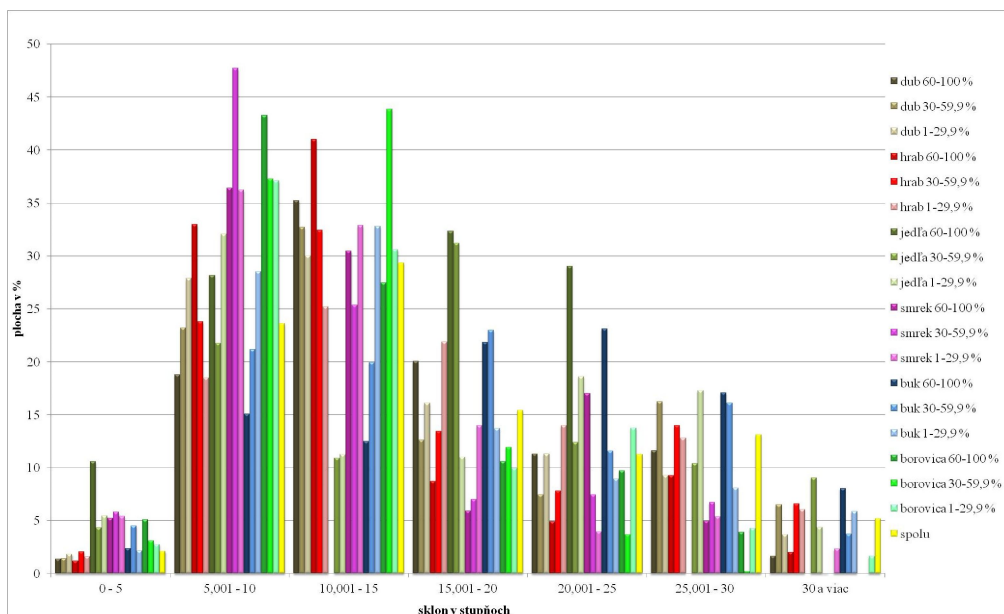
Obr. 7. Plocha zastúpenia vybraných druhov drevín podľa percentuálneho výskytu jednotlivých druhov drevín v porastoch Slovenského krasu
Zdroj: Balogh (2016), podklad: DMT a LHP

Prvý hodnotený parameter – nadmorská výška (obr. 8) ako diferenciálny parameter zohráva významnú úlohu. Dubové porasty dominujú vo výškach od 400 – 600 m n. m. Veľmi podobný charakter majú hrabové porasty, ktoré tvoria prímes dubových porastov. Buk v porastoch, kde je dominantným druhom, sa vyskytuje v nadmorskej výške nad 700 m n. m. V nižších nadmorských výškach tvorí buk len prímes od 1 – 30 % a 31 – 60 %. Výskyt smrekových porastov evidujeme v celom rozsahu výšok. Výraznejší výskyt smrekových porastov je v nadmorských výškach od 500 – 600 m n. m. Ide o porasty v závrtoch bez dominancie smreka. Smrek dominuje v porastoch od 700 m n. m. (obr. 8, tab. 1). Porasty s dominanciou jedle v poraste sú zastúpené hlavne vo výškach od 500 m n. m. Nad 700 m n. m. prevažujú porasty jedle ako sprievodnej dreviny k bukovým a smrekovým porastom. Rozšírenie porastov borovice je v celom rozsahu výšok, najviac však v kategórii výšok 500 – 600 m n. m.

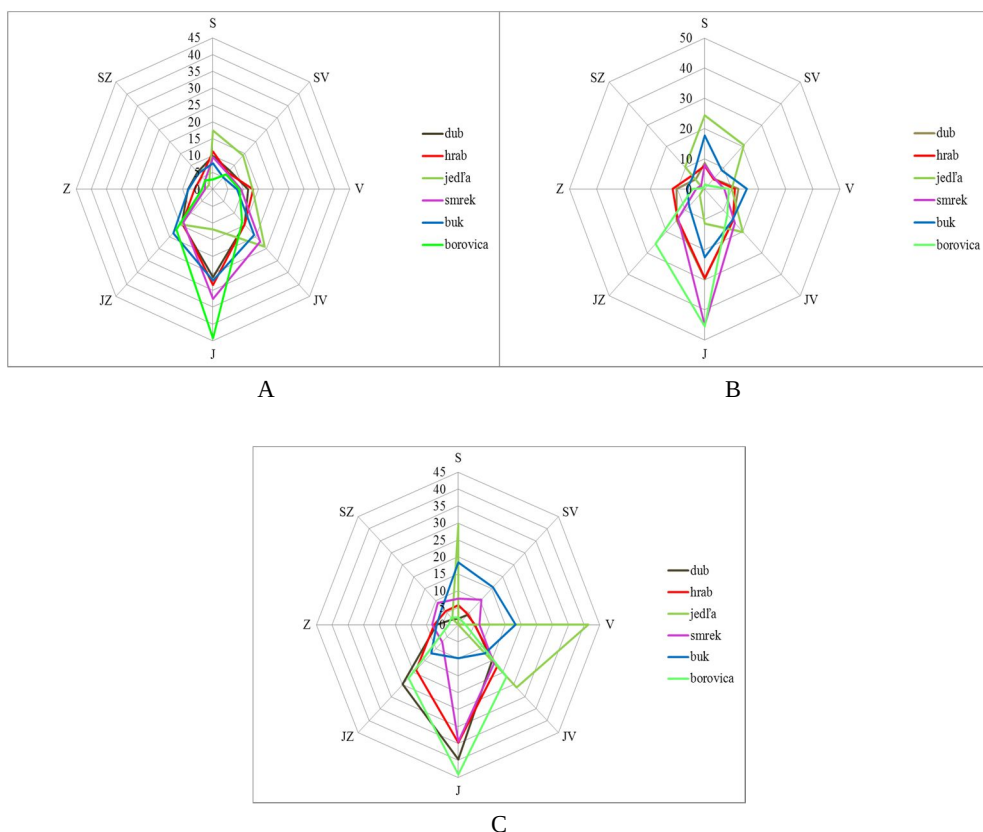
Pri hodnotení vplyvu sklonu na výskyt jednotlivých druhov drevín môžeme konštatovať postupný percentuálny pokles plôch porastov hodnotených drevín s rastom sklonu (obr. 9). Na extrémne sklony je dobre adaptovaný buk, prípadne jedľa (obr. 9). Najväčšie percento plôch zaberajú porasty na sklonoch od 5 – 15 %. Vyššie hodnoty sklonov vykazujú aj nižšie percento porastov. Expozícia je veľmi dôležitý parameter z hľadiska zastúpenia porastov. Dôvodom je, že s expozíciou súvisí zmena tepelnej bilancie, vlhkosti, vodného režimu pôd a v konečnom dôsledku i parametrov pôdneho krytu (obr. 10).



Obr. 8. Závislosť plošného zastúpenia porastov od nadmorskej výšky pre sledované druhy drevín podľa podielu z celkovej stromovej etáže
Zdroj: Balogh (2016), podklad: DMT a LHP



Obr. 9. Vzťah hodnotených druhov drevín podľa percentuálneho zastúpenia v poraste a hodnoty sklonu v Slovenskom krase
Zdroj: Balogh (2016), podklad: DMT a LHP



Obr. 10. Relatívne zastúpenie plochy dielcov s výskytom vybraných druhov drevín v poraste v rozmedzí 1 – 30 % (A), 31 – 60 (B), 61 – 100 % (C) v poraste podľa expozície v Slovenskom krase; Zdroj: Balogh (2016), podklad: DMT a LHP

Tab. 1. Vybrané druhy drevín podľa expozície ich výskytu v závislosti od nadmorskej výšky (priemerne hodnoty nadmorských výšok) a percentuálneho zastúpenia kategórie výskytu drevín od 60 do 100 % v dielcoch Slovenského krasu (v prípade jedle, smreka a borovice od 30 do 100 % zastúpenia v dielci)

orientácia	dub		hrab		jedľa		smrek		buk		borovica	
	m n. m.	%	m n. m.	%	m n. m.	%	m n. m.	%	m n. m.	%	m n. m.	%
S	402,2	1,8	377,8	5,8	721,7	25,1	636,2	7,9	550,9	18,4	519,1	1,7
SV	438,2	4,1	412,2	4,4	750,1	17,9	591,7	7,1	542,7	15,6	456,3	1,7
V	445,3	5,4	457,0	5,2	744,9	14,2	655,8	7,1	546,8	18,3	471,8	6,8
JV	480,3	15,2	523,1	17,6	808,1	20,8	675,9	16,0	631,7	11,9	518,4	15,0
J	469,5	39,7	523,6	34,8	777,6	10,0	655,1	41,0	638,3	9,8	544,2	44,9
JZ	469,1	24,9	481,4	19,0	759,7	2,3	628,0	11,3	599,8	12,0	521,0	24,6
Z	464,2	6,7	411,1	7,7	858,6	0,5	669,4	5,1	563,5	6,8	535,8	4,0
SZ	444,1	2,2	394,9	5,6	773,4	9,2	676,2	4,6	619,0	7,2	515,4	1,2

Zdroj: Balogh (2016), podklad: DMT a LHP

Záver

Najrozšírenejšou drevinou z hodnotených druhov Slovenského krasu je hrab obyčajný a len o niečo menší výskyt má dub, do ktorého kategórie sme zahrnuli štyri rôzne druhy duba, konkrétne letný, zimný, cerový a plstnatý. Z listnatých stromov má najmenšie zastúpenie buk (obr. 7), ktorý tu ešte pred 100 rokmi bol podľa Popovicsa (2009) najrozšírenejšou drevinou. Z ihličnatých drevín vykázala najväčšie rozšírenie borovica lesná, ktorej výskyt tu bol pôvodný len na vysokých skalných bralách, na ktorých sa zachovala ako treťohorný relikt. Podobné zastúpenie má aj smrek obyčajný a najmenšie zastúpenie zo všetkých skúmaných drevín má jedľa biela. Posledné dve spomenuté dreviny majú pôvodný výskyt v najvyšších polohách Slovenského krasu.

V nadväznosti vybraných druhov drevín na nadmorskú výšku, v najvyšších polohách (nad 700 m n. m.) dominujú jedľa a smrek. Výskyt borovice nezávisí od nadmorskej výšky a v priebehu jej grafu (obr. 8) nie je evidentná žiadna zákonitosť. Jej rozšírenie je ovplyvnené antropogénnym faktorom. Prekvapivá je vysoká dominancia smreka v nadmorských výškach od 500 do 600 m n. m. Na základe terenného prieskumu sme zistili zvýšenú dominanciu smreka v závrtoch, kde je vyššia humidita. Čo sa týka listnatých drevín, nachádzajú sa v celom rozsahu nadmorských výšok Slovenského krasu. Analýza spoľahlivo poukázala na výskyt hodnotených druhov drevín v rozsahu nadmorských výšok, v ktorých sa tieto dreviny bežne vyskytujú. Ich výskyt zodpovedá vegetačnej stupňovitosti. V Slovenskom krase sme identifikovali stupeň dubový, medzistupeň s najvyšším výskytom hraba od 500 do 600 m n. m. a stupeň buka s jeho prevahou nad 600 m n. m. Nad 700 m n. m. je evidentné vyššie zastúpenie smreka a hlavne v areáloch s jeho výskytom nad 60 % v poraste, čo indikuje vegetačný stupeň smreka. Vyššie zastúpenie porastov jedle na planine Horný vrch a zanedbateľný výskyt porastov s dominanciou jedle nad 60 % v poraste sú dôkazom, že jedľa sa vyskytuje v porastoch len ako primes. Ide zväčša o bukovo-jedľové prípadne jedľovo-smrekové porasty, ktoré vytvárajú medzistupeň k smrekovým porastom.

Sklon svahov je dôležitým parametrom priestorovej diverzifikácie vegetačného krytu. Dôvodom je jeho intenzívny vplyv predovšetkým na vlastnosti pôdneho krytu, ktorý je jedným z limitujúcich faktorov pre rozvoj vegetácie. Dub sa nachádza pomerne pravidelne takmer v celej škále rozsahu sklonov, okrem časti Slovenského krasu s najvyšším sklonom nad 30°, kde už netvorí porasty s dominantným zastúpením (obr. 10). Porasty hraba sú viazané prevažne na sklony do 15°. Buk je naviazaný na sklony od 15° vyššie. Pri jedli sme nedokázali žiadnu špecifickú nadväznosť na sklony, keďže sa nachádza v celom rozsahu sklonov. Na najviac zastúpenej kategórii sklonov v Slovenskom krase, t. j. od 10° do 15° je jedľa zastúpená minimálne. Smrek sa vyskytuje na nižších sklonoch, podobne ako borovica. Smrek, ako sme už spomínali, sa pomerne často nachádza v závrtoch a vo vrcholových partiách Slovenského krasu, kde už sklony nie sú pravdepodobne tak vysoké.

Expozícia svahov zohráva významnú úlohu pri priestorovej štruktúre vegetačného krytu. Svahy s vyšším príkonom slnečného žiarenia (J, JV, JZ, Z) sú preferované teplomilnejšími druhmi (dub, hrab, borovica). Svahy s nižším príkonom slnečného žiarenia (S, SV, SZ, V) preferujú chladnomilnejšie druhy (buk, jedľa, smrek). Výskyt smrekových porastov, ako dreviny s nižšími nárokmi na teplo, je deformovaný jeho častým výskytom v závrtoch.

Vysoké zastúpenie dubových porastov na J a JZ svahoch, prevažne v porastoch s jeho zastúpením od 60 do 100 % a jeho postupne sa znižujúci výskyt v smere k severnej expozícii dokumentuje preferenciu orientácie svahov pri porastoch duba (obr. 10). V prípade hraba ide tiež o podobný charakter preferencie orientácie svahov s prevahou hraba na J a JZ svahoch, ale pokles jeho výskytu v smere k severnej expozícii je v porovnaní s dubom výrazne miernejší. Čiže je obrazne povedané prerozdelenie jeho výskytu medzi jednotlivé kategórie orientácie svahov vyrovnannejšie. Buk naopak dosahuje najvyššie hodnoty v porastoch s jeho zastú-

pením od 60 do 100 % na S, SV, V a v pomere k celkovému percentuálnemu výskytu jednotlivých kategórií expozícií aj na SZ expozície, čo sú všetko orientácie, ktoré majú o niečo chladnejšie a humidnejšie podmienky.

Analyzovali sme i druhovú štruktúru drevín podľa expozície ich výskytu v závislosti od nadmorskej výšky. Zistili sme, že vlhkomilnejšie a chladnomilnejšie dreviny, ako buk, smrek a jedľa preferujú vo vyšších nadmorských výškach slnečnejšie, teda suchšie a teplejšie svahy (J, JV, JZ, Z) (tab. 1). V nižších nadmorských výškach preferujú S, SV, SZ, V expozície, kde môžu zachádzať aj nižšie vzhľadom na chladnejšie a vlhšie podmienky. Buk sa napríklad na severne orientovaných svahoch vyskytuje v priemernej nadmorskej výške 551 m n. m., pričom na južných v priemernej nadmorskej výške 638 m n. m. Rovnako je to i s ostatnými teplomilnými a suchomilnými drevinami, ako sú dub, hrab a borovica, pretože na teplejších svahoch sa môžu vyskytovať, vzhľadom na priaznivé podmienky, aj vo vyšších polohách a na opačných expozíciách sa vyskytujú v priemere v nižších nadmorských výškach, vzhľadom na chladnejšie podmienky.

Literatúra

- BALOGH, M. 2016: *Analýza druhej skladby drevinovej pokrývky na území Slovenského krasu. Diplomová práca*. Košice (Ústav geografie, UPJŠ).
- BENČAŤOVÁ, B. 1984: Vrcholové bučiny Slovenského Krasu. *Biológia*, 39(5), 513-524.
- BERGL, J., LASÁK, M. 1991: Lesy CHKO Slovenský kras (VÝZKZ). *Informační zpravodaj VŠZ Brno* 24(1-3), p. 23.
- BLATTNÝ, T., ŠŤASTNÝ, T. 1959: *Prirodzené rozšírenie lesných drevín na Slovensku*. Bratislava (SVPL).
- BUBLINEC, E. 2008: Les – to nie sú len stromy. *E-ekológia lesa, odborné ekologické publikácie*. Zvolen (Ústav ekológie lesa SAV). Dostupné na: http://www.savzv.sk/domain/b6/files/e-ekologia-lesa/e_ekol_no1_2008.pdf.
- HOCHMUTH, Z. 2005: Transformácia krajiny Slovenského krasu ako prejav celospoločenských zmien posledných decénií. In Hochmuth, Z., Tomašíková, V. eds. *Zborník príspevkov z III. medzinárodného geografického kolokvia „Zmeny v štruktúre krajiny ako reflexia súčasných spoločenských zmien v strednej a východnej Európe“ v Danišovciach*. Košice (Univerzita Pavla Jozefa Šafárika), 47-52.
- KLIMENT, J. 2011: Fytocenologické postrehy z Jelšavského krasu. *Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti*, 33(2), 221-234.
- MICHALKOVÁ, E. 1986: Lesné spoločenstvá juhozápadnej časti Silickej planiny. *Acta Botanica Slovaca*, 9, 105-185.
- MONIŠOVÁ, K. 2008: *Analýza vegetačného krytu horného povodia rieky Bodvy: Diplomová práca*. Košice (Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach).
- JASIČOVÁ, M. 1966: Pinales. In Futák, J. et al. eds. *Flóra Slovenska II*. Bratislava (Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied), 261-288.
- MAGIC, D. 2006: Fagaceae – Fagus, Quercus. In Goliášová, K., Michalková, E. eds. *Flóra Slovenska V/3*. Bratislava (VEDA), 97-189.
- NÁRODNÉ LESNÍCKE CENTRUM ZVOLEN 2015: ForestPortal o lesoch Slovenska. *Ekologické vlastnosti drevín (Ekologické vlastnosti hlavných drevín a ich pôvodnosť na Slovensku)* [online]. Zvolen (Národné lesnícke centrum). Dostupné na: <http://www.forestportal.sk/lesne-hospodarstvo/informacie-o-lesoch/zakladne-informacie-o-lesoch/lesne-spolocenstva/Stranky/ekologicke-vlastnosti-hlavnych-drevin.aspx>. [cit. 18. 4. 2016].
- POPOVICS, J. 2009: *Národný park Slovenský kras*. Dostupné na: <http://www.sopsr.sk/slovkras/>.

- VOLOŠČUK, I. 2002: Dynamika produkcie a štruktúry lesných ekosystémov Národného parku Slovenský kras (biosférická rezervácia). In Midriak, R. ed. *Biosférické rezervácie na Slovensku IV: zborník referátov zo 4. národnej konferencie "25. výročie vyhlásenia prvej slovenskej Biosférickej rezervácie Slovenský kras" v Rožňave*. Zvolen (Technická univerzita vo Zvolene) 89-102.
- VOLOŠČUK, I., UHLIAROVÁ, E., SABO, P., ŠKODOVÁ, M., ŠVAJDA, J. 2016: Succession Dynamics of vegetation in the Slovak Karst Biosphere Reserve Landscape (Western Carpathians). *Ekológia (Bratislava) – The Journal of Institute of Landscape Ecology of Slovak Academy of Sciences*, 35(1), 13-31.
- ZACHAR, D. 1975: *Zalesňovanie spustnutých pôd v Slovenskom krase*. Zvolen (Výskumný ústav lesného hospodárstva).

Tento príspevok vznikol s podporou projektu APVV-0176-12.

Analysis of Species Composition of Tree Cover in the Area of Slovak Karst (Slovenský kras)

Martin BALOGH, Dušan BARABAS

Summary: Analysis of woody vegetation in the Slovak Karst was prepared on the basis of data LHP. When you analyse the data we assumed that for almost 50 years there has been an extreme intervention in the studied area. The reason for this consideration was permanent legislative protection of the area since 1973. It has caused relatively natural development of the area. Interventions in the structure of vegetation cover were limited and took place before the succession process on land whose use is restricted. The structure of woody vegetation in areas will not change significantly.

Our interest is focused on the spatial structure of dominant tree species in this area, as well as an analysis of the percentage of individual tree species. Additionally, we observed a relationship between tree species occurrence and altitude, slope and exposure of stands. The most widespread in the Slovak Karst is the earl (fig. 2). This kind is more tied to oak stands, which acts as an accompanying species and its occurrence exceeds 60% of all trees in the stand only rarely. Occurrence of hornbeam is concentrated in the western part of this karst area and decreases steadily to the east. Opposite character has beech (fig. 3). Despite its overall lower incidence, it becomes more frequent eastwards. The fir occurs predominantly as a tree accompanying beech, so it is also more concentrated to the east (fig. 5). Relationship between altitude and species composition corresponds with the overall character of altitudinal zonation in Slovakia. Anomaly can be observed only in the case of spruce, which is found at an altitude of about 500 m a.s.l. This is a very common bond spruce at the bottom of sinkholes. It is especially noticeable on the Silická Planina plateau (fig. 8). Impact angle incidence stands is not evident. With the growth tendency less in vegetation species tested. The stands are mostly represented on slopes of 5-15%. Exposure plays significant role in the spatial structure of vegetation cover. Slopes with a higher input of solar radiation (S, SE, SW, W) are preferred by thermophilic species (oak, hornbeam pine). Colder climate species (beech, spruce fir) prefer slopes with lower input of solar radiation (N, NW, NE, E). The occurrence of spruce trees as a low-heat, is deformed by the frequent occurrence of sinkholes.

High proportion of oak stands to south and south-west slopes, where its proportion reaches from 60 to 100% and gradually decreases in both directions to the northern exposure (fig. 10). Hornbeam grows predominantly on S and SW slopes and its occurrence decreases in both directions to the northern exposure, but not as dramatically as in case of oak. On contrary, beech reaches proportion from 60 to 100% at N, NE, NW and E slopes with cooler and more humid conditions.

Tab. 1. Chosen tree species by slope exposition and average altitude of their stands, and percentage of stands with proportion of given species at least 60% (30% in case of fir, spruce and pine) of all considered area

Fig. 1. Distribution of stands by proportion of oak

Fig. 2. Distribution of stands by proportion of hornbeam

Fig. 3. Distribution of stands by proportion of beech

Fig. 4. Distribution of stands by proportion of pine

Fig. 5. Distribution of stands by proportion of fir

Fig. 6. Distribution of stands by proportion of spruce

Fig. 7. Area with occurrence of chosen tree species by their proportion at the stands of Slovak Karst

Fig. 8. Dependence of occurrence of chosen tree species from the altitude by the proportion of given species at the tree stands

Fig. 9. Relationship between considered tree species by their proportion at the tree stands and the values of slopes' inclination

Fig. 10. Percentage of area of the stands with occurrence of given chosen species by the slopes' exposition; the proportion of given species: 1-29.9% (A), 30-59.9% (B), 60-100 % (C)

Adresy autorov:

Mgr. Martin Balogh

Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta, UPJŠ Košice

Jesenná 5, 040 01 Košice

martin.balogh.upjs@gmail.com

RNDr. Dušan Barabas, CSc.

Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta, UPJŠ Košice

Jesenná 5, 040 01 Košice

dusan.barabas@upjs.sk