

DOPADY SCÉNÁŘE KLIMATICKÉ ZMĚNY HADGEM NA LESY ČR

IMPACTS OF THE CLIMATE CHANGE SCENARIO HADGEM ON THE CZECH FORESTS

Jaromír Macků

*ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Brno, Vrázova 1, 616 00 Brno,
macku.jaromir@uhul.cz*

ABSTRACT

Under the notion, the term climate change means in combination with the constantly changing environmental burden of increasing or decreasing the rate of physical, chemical or biological contamination. Primarily there is the constantly rising concentrations of greenhouse gases, especially CO₂, releasing different forms of nitrogen and methane from the permafrost.

The aim of the contribution is to elaborate the scenario of climate change HadGEM variant RCP 85 for the period 2021-2040, 2041-2060 and 2081-2100 and its impact on forest stands. The climatic characteristics are evaluated at the level of the zonal forest vegetation zone (FVZ). This ecosystem unit of forest site typology combines the characteristics of climatic regionalization in relation to the extension of the original tree species. Changes in climatic characteristics at different periods are linked to the vitality of forest tree species occurring in FVZ. Based on this paradigm the forest management strategy can be applied in the sense of the precautionary principle. Successful implementation of these measures requires a change in decision-making practices in forest management, taking comprehensive account of changing natural conditions and environmental limits of silviculture.

The impacts of climate change on forest ecosystems are and will be highly variable regionally so adaptation measures must be the result of long-term structured planning starting at the Climate-vegetation segments, Natural forest area, and forest stand. Decisions to implement or not to implement measures must be made for particular forest stand of a certain quality and according to the local prediction of potential threats. In general, the most important measure is to increase the adaptation potential of forests by species, gene and age diversification of forest stands.

A strategic issue is the evaluation of the hydrological and anti-erosive function of the forest and its inclusion in the framework forest planning. It results from the PLO level to determine the hydrological potential of the forest soil, including the influence of forest stands. This is followed by logging and transport technologies, which have a major impact on the forest's hydrological regime. The optimized density of forest hauling road in transport segments and downstream limiting types of logging technologies are part of a comprehensive assessment of forest endangerment by climate change.

According to the representation of the zonal forest vegetation into the scenario of the HadGEM variant RCP 85, there are two significant changes in environmental conditions which can significantly affect the survival or existence of the forest at all. Model scenarios of possible climate developments over the coming decades depend on emission scenarios and therefore on environmental conditions. When the environmental limits of forest trees are exceeded their threat by fungal pathogens and insect calamities. Just this type of threat represents a high degree of uncertainty for the successful solution of forest adaptation measures.

Keywords: scenario of climate change, zonal forest vegetation zone, precautionary principle.

Úvod

Současný stav klimatu je odrazem dlouhodobého geohistorického vývoje a od 18. století i odrazem vlivu ekonomické aktivity člověka, při které dochází k urychlování přirozené změny obsahu CO₂ v ovzduší. Rostou i koncentrace dalších radiačně aktivních plynů, zejména metanu a oxidu dusného, závažná je otázka ozonu. Uvedený vývoj změn klimatu má v podmínkách mírného pásma řadu negativních dopadů na lesy. Současně ovlivňuje jak procesy v půdě, tak fyziologii stromů a v konečném důsledku spolu s imisním působením či v součinnosti s dalšími stresory vyvolává značné oslabení rezistence dřevin, jež může vést ke snížení ekologické stability porostů a celých současných lesních ekosystémů.

Potenciál reakce lesních porostů na klimatickou změnu je tedy podmíněn ekologickými limity lesních dřevin, vlastnostmi půdy a klimatickými podmínkami, především stresovými faktory. Rozhodující je ekologická stabilita lesního ekosystému, tj. schopnost vyrovnat se se změnou environmentálních podmínek. Podstatou myšlenkou je zdůraznění neoddelitelné vazby jednotek potenciální přirozené vegetace s charakteristikami klimatu (MORAVEC, 1998; TÜXEN, 1956). Klasifikace klimatu v lesních ekosystémech je charakterizována vegetační stupňovitostí – lesními vegetačními stupni (LVS). LVS jsou dále podmíněny charakterem mezoklimatu (topoklimatu) za spolupůsobení některých vlastností ekotopu. Jde tedy o celý komplex podmínek ovlivňujících výsledný poměr klimaxových dřevin.

MATERIÁL A METODIKA

Pod pojmem klimatická změna se rozumí změna klimatu v kombinaci s neustále se měnící environmentální zátěží našeho životního prostředí – zvyšující či klesající mírou fyzikálního, chemického či biologického znečištění. Především jsou to neustále stoupající koncentrace skleníkových plynů, zejména CO₂, různých forem dusíku a metanu uvolňujícího se z permafrostu.

Zdrojovým materiálem pro vymezení klimatických charakteristik LVS byly podklady ČHMÚ ve spolupráci s Centrem výzkumu globální změny AV ČR. Odvozená klimatická data byla zpracována pro zonální LVS (POJAR, 1987) v rámci Přírodních lesních oblastí (PLO). Pracovníky brněnské pobočky ČHMÚ byly spočítány prostorové průměry základních klimatických charakteristik (průměrná denní teplota, denní úhrn srážek) pro období A (1961–1990) a pro období B (1991–2009) pro zonální LVS, vyskytující se v jednotlivých PLO (5). S využitím těchto podkladů byly zpracovány analýzy řídicích LVS pro jednotlivé PLO a navrženy varianty Klimaticko-vegetačních segmentů (KVS) (MACKŮ, 2014, 2015). Normální varianta předpokládá vyrovnaný průběh průměrné teploty a srážek, varianta xerická představuje nízké teploty a omezené srážky, varianta ombrická pak je ve prospěch srážek.

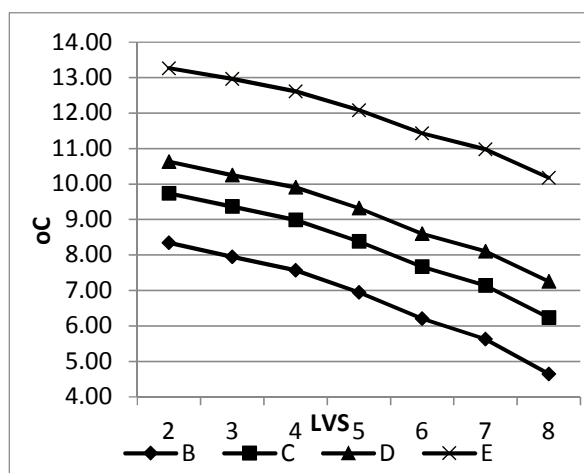
Modely, které byly použity pro výpočet budoucích podmínek, byly vybrány kombinací objektivních a subjektivních kritérií ze souboru 40 vhodných GCM (climate-impacts.eu), reprezentujících scénář HadGEM s variantami tzv. RCP (Representative Concentration Pathways), kdy se zvýší radiační působení o 4,5 W·m⁻² (RCP 45) a zvýšení radiačního působení o 8,5 W·m⁻² (RCP 85) (www.klimatickazmena.cz). Klimatická data scénáře klimatické změny (KZ) HadGEM s variantami RCP 45 a RCP 85 byla zpracována pro období B = 1981–2010, C = 2021–2040, D = 2041–2060 a E = 2081–2100.

Klimatická data byla vyhodnocena v parametrech zonálních LVS dle PLO ve struktuře roční průměrné teploty, průměrný roční úhrn srážek. Za vegetační sezónu V5A to byly stresové faktory D10 – součet počtu dnů za vegetační období, kdy byl denní úhrn srážek < 1 mm a T30 – součet tropických dnů (maximální teplota > 30 °C). Pro Transformaci LVS v jednotlivých obdobích je rozhodující průběh stresových faktorů D10 a T30.

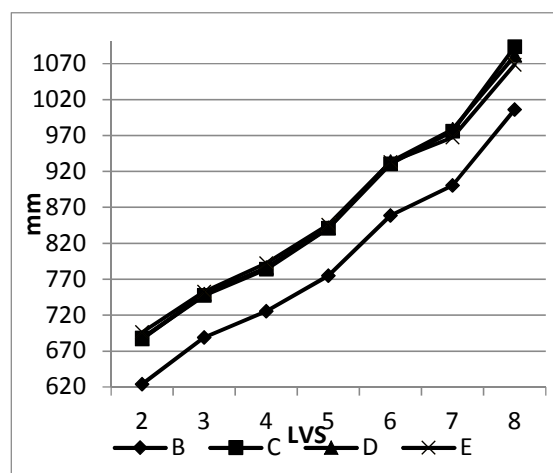
VÝSLEDKY A DISKUSE

Prvním krokem bylo odvození klimatických charakteristik lesních vegetačních stupňů (MACKŮ, 2014, 2015). Pro PLO a v nich zastoupené zonální LVS byla zpracována predikce (na základě předchozího zpracování regresních analýz) průběhu ročních srážek a průměrných teplot. Průsečík těchto hodnot prezentuje řídicí LVS v dané PLO. Vymezení řídicích LVS v PLO je kritériem pro odvození klimatických variant. Na základě zpracovaných analýz řídicích LVS pro jednotlivé PLO byly zpracovány varianty KVS.

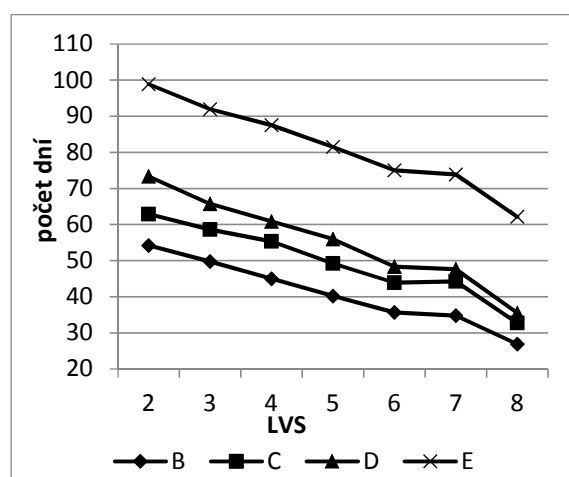
Z analýzy příkladů průběhu stresových faktorů v jednotlivých obdobích lze predikovat dopad na zastoupení pseudozonálních LVS. Tímto termínem jsou označovány případy následků kombinace vlivu člověka a klimatu na vegetaci (ZLATNÍK, 1976). Podobně je tomu u označení paraklimaxu (TÜXEN, 1956). Stávající LVS jsou transformovány na pseudozonální LVS s klimatickými charakteristikami odpovídající jednotlivým obdobím modelového scénáře. Na příkladu varianty RCP85 je dokumentován průběh roční průměrné teploty, roční sumy srážek a stresových faktorů za vegetační období VGA pro období B, C, D, E pro KVS 5n – normální (PLO 1, 11, 12, 29) (viz obr. 1–4) a pro KVS 5o – ombrický (PLO 23, 28, 40, 41) (viz obr. 5–8).



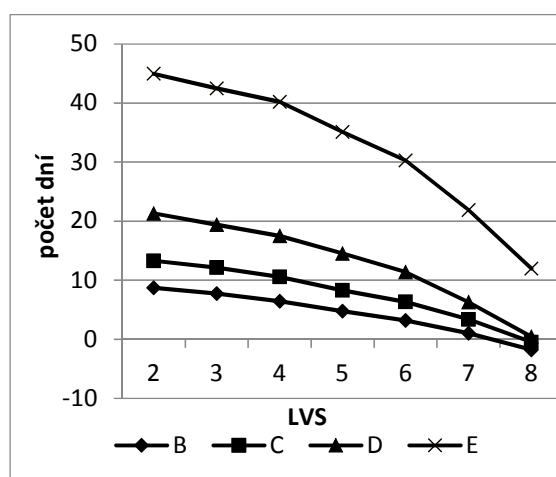
Graf 1: Průběh průměrné roční teploty dle období.



Graf 2: Průběh roční sumy srážek dle období.



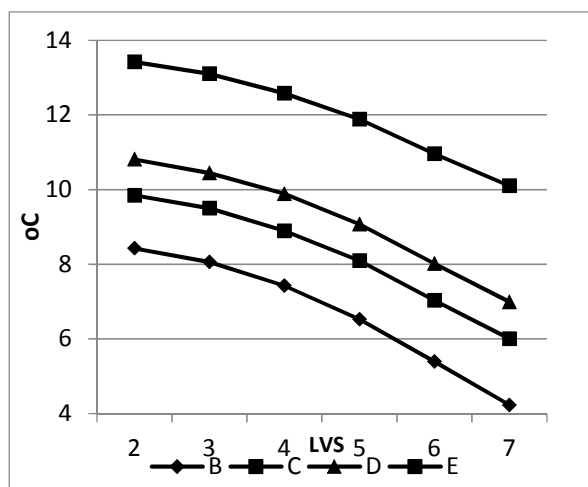
Graf 3: Průběh stresového faktoru D10 dle období.



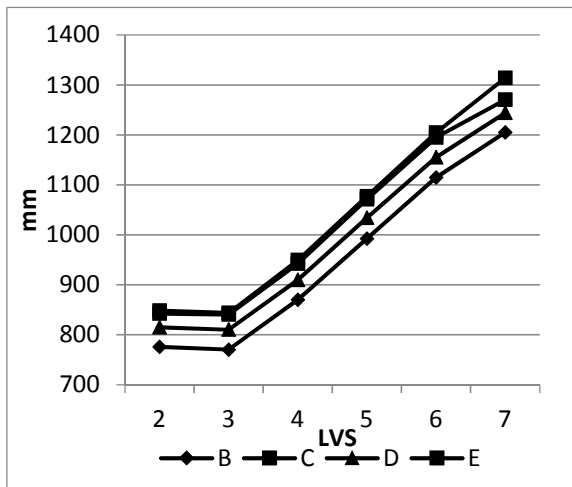
Graf 4: Průběh stresového faktoru T30 dle období.

V zastoupení LVS dle scénáře HadGEM varianty RCP 85 dochází k výrazným změnám environmentálních podmínek, které mohou výrazně ovlivnit setrvání či existenci lesa vůbec. Modelové scénáře možného vývoje klimatu v dalších desetiletích jsou závislé na emisích

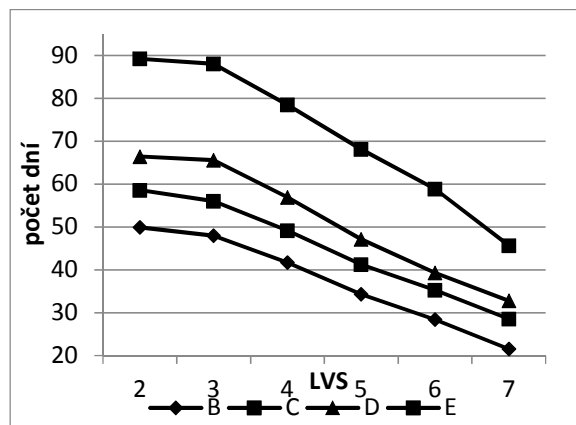
scénářích, a tedy na environmentálních podmínkách. Při překročení ekologických limitů lesních dřevin narůstá jejich ohrožení houbovými patogeny a hmyzími kalamitami. Právě tento typ ohrožení představuje vysoký stupeň nejistoty pro úspěšné řešení adaptačních opatření v lesích.



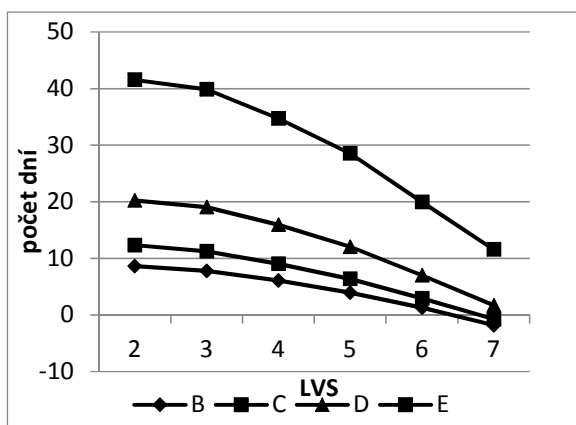
Graf 5: Průběh průměrné roční teploty dle období.



Graf 6: Průběh roční sumy srážek dle období.



Graf 7: Průběh stresového faktoru D10 dle období.



Graf 8: Průběh stresového faktoru T30 dle období.

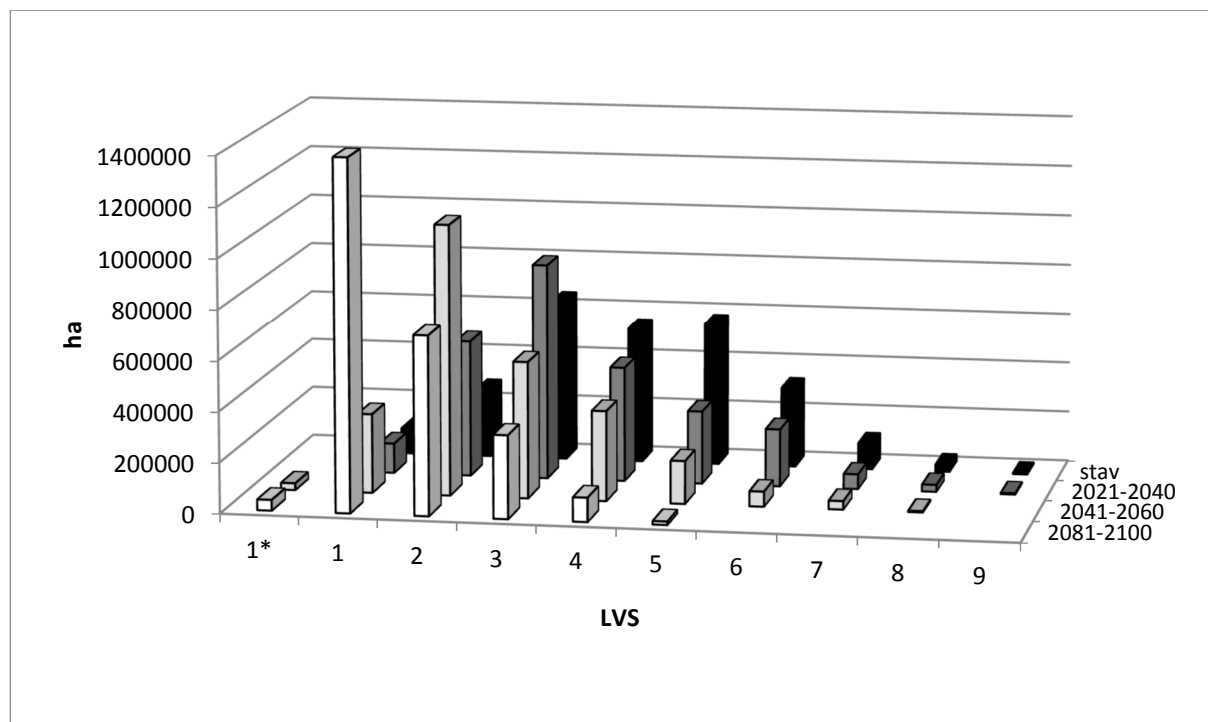
Podle výsledků relativně „pesimistického“ regionálního klimatického modelu MOHC-HadGEM2-ES- emisní varianty RCP 85 je v jednotlivých obdobích zastoupení pseudozonálních LVS následující (viz obr. 9):

období 2021–2040 jsou změny v zastoupení LVS nepodstatné

období 2041–2060 dochází k vytvoření xerické anomálie 1* LVS, navýšení plochy 1 LVS o 8 %, 2 LVS o 31 %, k úbytku zastoupení 4–7 LVS o 50 % a absenci 8–9 LVS.

období 2081–2000 se zastoupení xerické anomálie 1* LVS ustaluje na 2 % plochy,

1 LVS na 54 % plochy a 2 LVS na 27 %. Tj. Na 83 % plochy lesů budou klimatické podmínky pro 1–2 LVS včetně xerické anomálie 1* LVS. Zastoupení 3 LVS tvoří 13 %, 4 LVS 4 % a 5 LVS pouhé 1 % plochy.



Graf 9: Zastoupení LVS dle období B, C, D, E.

Legenda: LVS 1* představuje anomálii LVS 1 v xerickém KVS.

DEFINOVÁNÍ NEZNALOSTÍ A NEJISTOT STÁVAJÍCÍ ÚROVNĚ ŘEŠENÍ

Nejistotou zůstává rychlost reakce dřevin na změnu klimatických podmínek. Důležitá je vazba na ekologické rozlišení vegetace, vyjadřující projev vztahu ekologické konstituce taxonů k podmínkám území svou přítomností či absencí. V tomto smyslu je preciznější formulace: vředčí ekologická řada – půda – vegetační stupeň. Podobně je tomu v duchu curyšsko-montpelliérské školy, která podrostový synuziální komplex hospodářsky změněných lesů nazývá facielními degradačními fázemi a považuje je za modifikace „as a subas“, vzniklé antropickými zásahy nebo kalamitou.

Modelové scénáře možného vývoje klimatu v dalších desetiletích jsou závislé na emisních scénářích, a tedy na environmentálních podmínkách. Při překročení ekologických limitů lesních dřevin narůstá jejich ohrožení houbovými patogeny a hmyzími kalamitami. Právě tento typ ohrožení představuje vysoký stupeň nejistoty pro úspěšné řešení adaptačních opatření v lesích.

Srovnávacím kritériem („standardem“) pro vitalitu smrkových porostů byly zvoleny hodnoty stresových faktorů LVS 4 pro období B (1991–2009), protože klimatické parametry přirozené potenciální vegetace 4 LVS podle mého názoru vymezují ze všech LVS nejlépe ekologickou valenci smrku ztepilého (*Picea abies* /L./ Karst.). Střední hodnota stresového faktoru D10 byla vypočtena ve vegetační sezóně na 45,82 dní a na 7,37 dní pro T30. Hodnoty LVS ve sledovaných obdobích C–E, které nedosahují těchto limitů, považujeme již za rizikové a neslučitelné s podmínkami pro pěstování smrkových porostů (PRETEL, J. et al., 2011).

Synergické působení extrémních klimatických výkyvů, dlouhodobé přirozené acidifikace půdy a antropogenních vlivů, především imisní zátěže a hospodářských zásahů, má na téměř celém území Střední Evropy v posledních desetiletích za následek snižování vitality lesních porostů. Naprosto zásadní význam mají v procesu chřadnutí smrku abiotické, především klimatické stresové faktory jako predispoziční, případně iniciační stresory (JANKOVSKÝ et al., 2004). K nejvýznamnějším abiotickým stresorům náleží sucho, především v předjaří a jarních měsících. Letní přísušky se uplatňují jako významný predispoziční faktor pro vznik kořenových hnilob. Významným rizikem je u smrku kombinace abiotických stresorů, kterými jsou letní

přísušky a vysoká teplota v kombinaci s vysokou vzdušnou vlhkostí, které mohou jako mortalitní stresor zapříčínovat přehřátí pletiv. Klimatické extrémy v zimě jsou pro smrk rizikové především narušením dormance relativně teplým obdobím a náhlým poklesem teplot pod bod mrazu. Biotické faktory se uplatňují především jako iniciační stresory (např. savý a listožravý hmyz). V kombinaci s působením abiotických predispozičních stresorů mohou působit jako mortalitní stresory. V případě lýkožrouta smrkového a větru poskytují polomy vhodné podmínky pro nastartování jeho gradací a ohrožení okolních porostů.

ZÁVĚR

Riziko zranitelnosti lesního ekosystému, coby původně klimaxového společenstva, ovlivněného klimatickou změnou je značné. Především je tu zrádnost setrvačnosti zdánlivě se neprojevující žádnou nebo málo přesvědčivou reakcí. O to brutálnější může být rychlý kolaps celého systému. Konečný impuls může být vyvolán zcela nevinným spouštěcím mechanismem na principu mávnutí „motýlího křídla“. Výsledek poškození může ale rychle vést ke strukturálním změnám s náhradou plevelných druhů dřevin (bříza, jíva). Začít cestou uplatnění adaptačních opatření ve smyslu pojetí „principu předběžné opatrnosti“ je naprosto prioritní už z podstaty lesního ekosystému, neboť se jedná o běh na dlouhou trať.

Lze předpokládat velmi citlivou reakci (stres) dřevinné synuzie, jako edificátoru lesní geobiocenózy, různým stupněm poškození a následnou změnou vitality, která se projeví:

- redukcí běžného přírůstu,
- redukcí celkového průměrného přírůstu,
- změnou struktury fytocenózy (druhová abundance a dominance),
- změnou vlastností ekotopu indikovaného světelnými a tepelnými poměry, prouděním vzduchu na rozsáhlých holinách a v prosvětlených porostech, provázenou změnou humusové formy a koloběhu živin (pH, sorpčního komplexu, vytěšňováním Al, atd.), stresovaná stadia lesních společenstev jsou provázena zpravidla sníženou fruktifikací dřevin, nižší klíčivostí a vitalitou semenáčků nebo úplnou neplodností semen a tím dochází k celkovému oslabení regeneračních schopností ekosystému.

Současná bilance ohrožených lesních porostů suchem:

- dle klimatických podmínek vykazuje xerická varianta KVS ohrožení suchem na 105 887 ha (3,9 %),
- dle ekologických limitů dřevin zejména v 1–2 LVS se projevuje ohrožení suchem na 372 895 ha (13,6 %), z toho ve smrkových porostech v 1–3 LVS (mimo jejich ekologickou valenci) to představuje 254 870 ha (9,3 %),
- dle charakteru ekotopu, resp. hydrologických vlastností půd je ohroženo suchem na 133 586 ha (4,9 %).

Bilance ohrožení lesních porostů suchem dle scénářů KZ

Dle scénáře HadGEM modelu RCP 45 a zejména RCP 85 dochází k výrazným změnám environmentálních podmínek, které mohou výrazně ovlivnit setrvání či existenci lesa vůbec. Podle výsledků relativně horšího emisního scénáře RCP 85 se již nebudou vyskytovat v období 2040–2060 klimatické podmínky odpovídající současnému 7. LVS; v období 2080–2100 budou klimatické podmínky v celé ČR odpovídat dokonce jen prvním čtyřem současným LVS.

Finálním výstupem je kvantifikace zastoupení LVS dle scénáře HadGEM varianty RCP 45 a RCP 85 v tabulkové a grafické podobě (viz přílohy). Podobně je zpracován poster pro scénář HadGEM varianty RCP 85.

Adaptace lesů na KZ – Climate Smart Forestry

Les je v kontextu KZ významný tím, že ovlivňuje klimatický systém Země akumulací a uvolňováním uhlíku, ovlivňováním vodního režimu a dalšími regulačními mechanismy. Aktivní obhospodařování lesa může zmírnit průběh změny klimatu. K tzv. mitigačním opatřením patří zvýšení množství uhlíku akumulovaného v lese (včetně půdy), zvýšení množství uhlíku vázaného v produktech ze dřeva a produkce biomasy pro energetické účely, čímž dochází k náhradě části fosilních paliv. Naproti tomu adaptační opatření představují takové změny hospodaření, kdy jsou nepříznivé vlivy KZ zmírňovány a pozitivní využívány. Klíčovými nástroji jsou změna dřevinného složení, včetně introdukce nových druhů, zvýšení biodiverzity, snížení doby obmýtí zranitelných dřevin a využívání nepasečných hospodářských způsobů na principu podrostního hospodaření či pojetí bohatě strukturovaných lesů.

Dopady klimatické změny na lesní ekosystémy jsou a budou regionálně velmi proměnné, proto adaptační opatření musí být výsledkem dlouhodobého strukturovaného plánování počínaje úrovní KVS, PLO až porostu. Rozhodnutí o uskutečnění či neuskutečnění opatření musí být učiněno u konkrétního porostu určité kvality a podle lokální predikce možného ohrožení. Obecně nejdůležitějším opatřením je zvyšování adaptačního potenciálu lesů druhovou, genovou a věkovou diverzifikací porostů.

Nejrazantnějším opatřením je přeměna druhové skladby porostů, a to těch, které neodolají klimatické změně na příslušných stanovištích. Jedná se zejména o předčasné smýcení porostů jehličnanů, zvláště smrku, a náhradu těchto porostů směsí dřevin o vyšší ekologické stabilitě, tedy s podílem dřevin přirozené druhové skladby ve smrkových porostech s vyšším zastoupením nad 50 %. To je ovšem běh na dlouhou trať.

Návrhy pro úpravu metodiky zařízení lesů a dlouhodobého plánování

Úroveň rámcového plánování

Rámcové plánování prostřednictvím rámcových směrnic představuje komplexní typizaci a integraci opatření na základě ekosystémového pojetí a funkční typizace lesa. Východiskem je uplatnění teorie typů vývoje lesa (TVL), který je moderním nástrojem k dosažení cílového (funkčního stavu) při respektování polyfunkčnosti lesa. TVL představují porosty se vzájemně porovnatelným výchozím pěstebním stavem a vzájemně srovnatelným cílem, resp. modelem. Modelová druhová skladba (MACKŮ, 2012) se opírá o pojetí polyfunkčního lesa splňující požadavky na produkci, ekologickou stabilitu a environmentální požadavky, zastoupené především hydrickou a protierozní funkcí lesa.

Navazujícím aspektem pak je postupné zavádění formy podrostního či bohatě strukturovaných lesů. V souvislosti s očekávanými dopady změny klimatu je tato orientace nevyhnutelná.

Úroveň metodiky dlouhodobého plánování

V souvislosti s KZ je prioritní prezentovat vyhodnocení aktuálních scénářů KZ pro jednotlivá období. Ukazuje se, že vyhodnocení by se mělo opírat především o průběh stresových klimatických faktorů za vegetační období. Roční průměrné teploty a roční sumy srážek jsou doplňujícím ukazatelem. Bilanční jednotkou je pak dle sledovaných období LVS zastoupený v daném KVS. Podobně lze postupovat při vyhodnocení rizikových KVS ohrožených suchem včetně vazby na ekologické limity lesních dřevin. Mimořádnou pozornost si zasluhují smrkové porosty v polohách 2–3 LVS, kde je smrk mimo či na okraji ekologické valence zejména proto, že lze předpokládat malou setrvačnost dopadů KZ.

Strategickou záležitostí představuje vyhodnocení hydrické a protierozní funkce lesa a jeho zakotvení do dlouhodobého plánování. Vyplývá z toho na úrovni PLO stanovit hydrický potenciál lesní půdy včetně vlivu lesních porostů. Na to navazují těžebně-dopravní technologie, které zásadním způsobem ovlivňují hydrický režim lesa. Optimalizovaná hustota odvozních

cest v transportních segmentech a navazující limitující typy těžebních technologií představují součást komplexního řešení ohrožení lesních porostů suchem.

Úspěšná realizace těchto opatření vyžaduje změnu způsobů rozhodování v lesním hospodaření, komplexně zohledňující měnící se přírodní podmínky, hospodářské ukazatele a environmentální limity pěstování lesa.

PODĚKOVÁNÍ

Práce vznikla v rámci řešení www.klimatickazmena.cz v roce 2016 za podpory AV ČR, pracoviště CzechGlobe – Centrum pro studium dopadů globální změny klimatu.

LITERATURA

JANKOVSKÝ, L., CUDLÍN, P., ČERMÁK, P., MORAVEC, I. (2004): The prediction of development secondary Norway spruce stands under the impact of climatic change in the Drahaný highlands (The Czech Republic). *Ekologia (Bratislava)*, 23, Supplement 2/2004, 101–112.

MACKŮ, J. (2014): Climatic characteristics of forest vegetation zones of the Czech republic, *Journal of Landscape Ecology* (2014) vol. 7/ No 3, pp. 39–48.

MACKŮ, J. (2015): Klimatické charakteristiky lesních vegetačních stupňů v lesnicko-typologickém klasifikačním systému lesů ČR, ÚHÚL Brandýs nad Labem, ISBN: 978-80-90599-6-7, pp. 74.

MORAVEC J. (1998): Reconstructed natural versus potential natural vegetation in vegetation mapping: a discussion of concepts. *Applied Vegetation Science*, 1: 173–176.

POJAR J., KLINKA K., MEIDINGER D.V. (1987): Biogeoclimatic ecosystem classification in British Columbia. *Forest Ecology and Management*, 22: 119–154.

PRETEL, J. et al. (2011): Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření (V), Závěrečná zpráva o řešení projektu VaV SP/1a6/108/07 za období 2007–2011.

ŠTĚPÁNEK, P., ZAHRADNÍČEK, P. & SKALÁK, P. (2009): Data quality control and homogenization of air temperature and precipitation series in the area of the Czech Republic in the period 1961–2007. *Advances in Science and Research*, 3: 23–26.

TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angewandte Pflanzensoziologie*, 13: 5–55.

ZLATNÍK, A. (1976): Lesnická fytocenologie. Praha, SZN Praha: 455 s.

www.klimatickazmena.cz

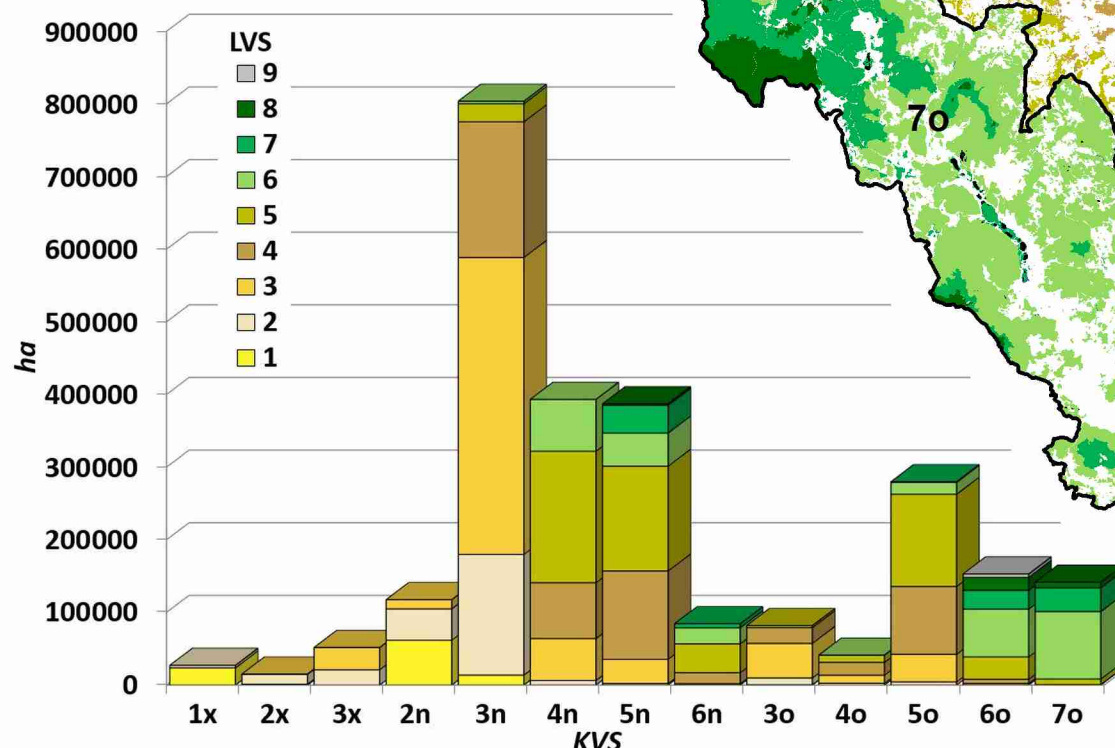
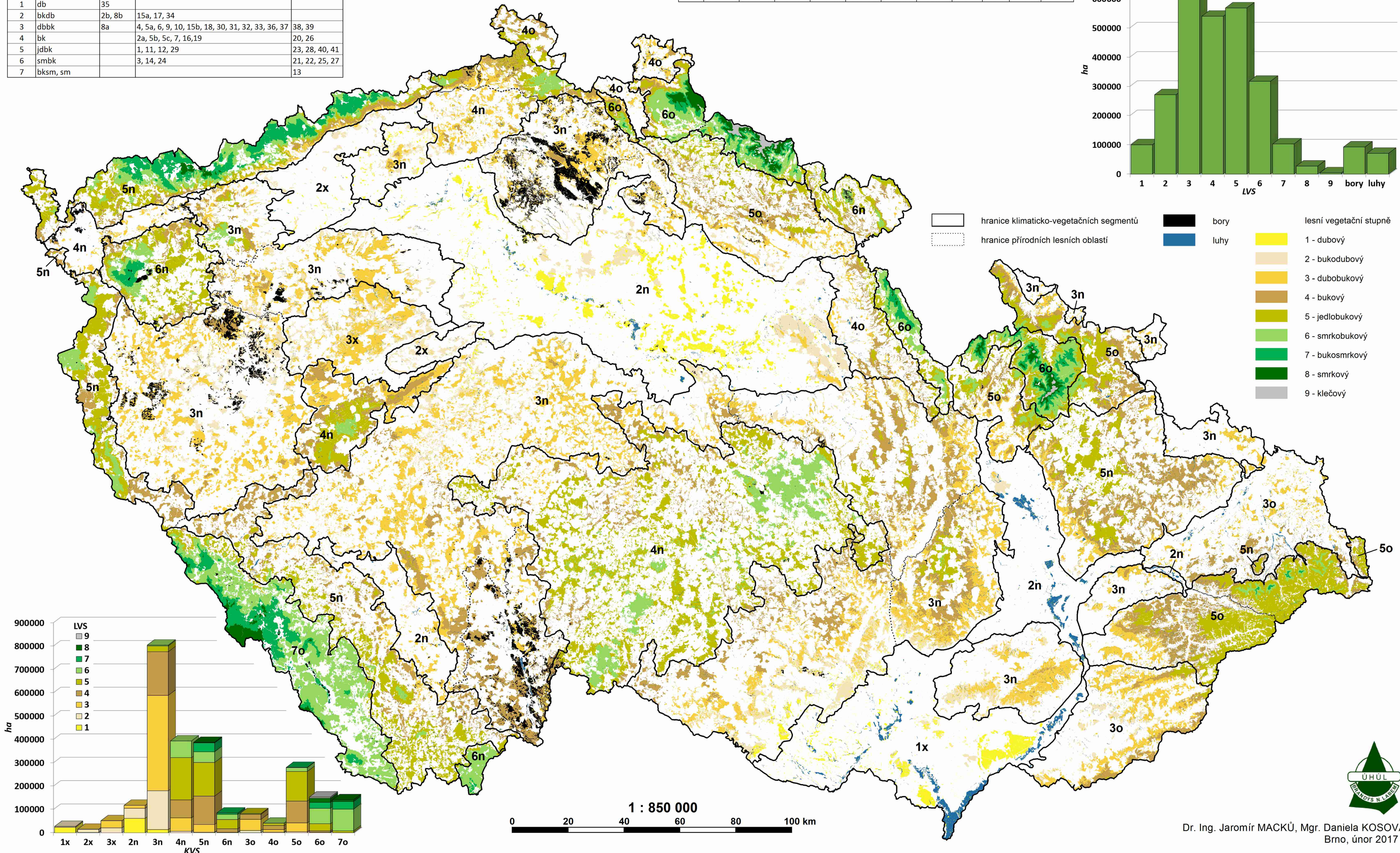
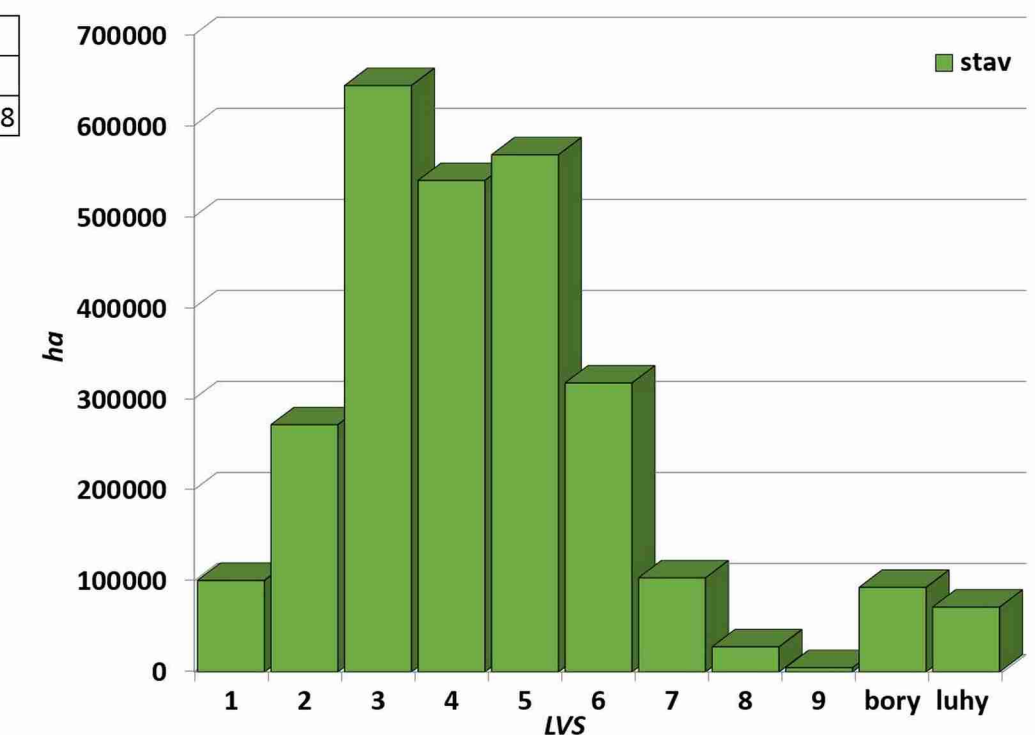
www.climate-impacts.eu

PŘÍLOHY

ZASTOUPENÍ LVS, LUHŮ A BORŮ V ČR DLE KVS

klimaticko-vegetační segmenty		přírodní lesní oblasti a části		
název	označení	varianta		
		xérická	normální	ombrická
1	db	35		
2	bkdb	2b, 8b	15a, 17, 34	
3	dbbk	8a	4, 5a, 6, 9, 10, 15b, 18, 30, 31, 32, 33, 36, 37	38, 39
4	bk		2a, 5b, 5c, 7, 16, 19	20, 26
5	jdbk		1, 11, 12, 29	23, 28, 40, 41
6	smbk		3, 14, 24	21, 22, 25, 27
7	bksm, sm			13

rozloha lesních vegetačních stupňů, borů a luhů (ha)											
LVS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	bory	luhy
stav	100 465	271 492	644 026	539 730	567 956	317 334	103 346	27 527	4 667	92 833	71 138



1 : 850 000

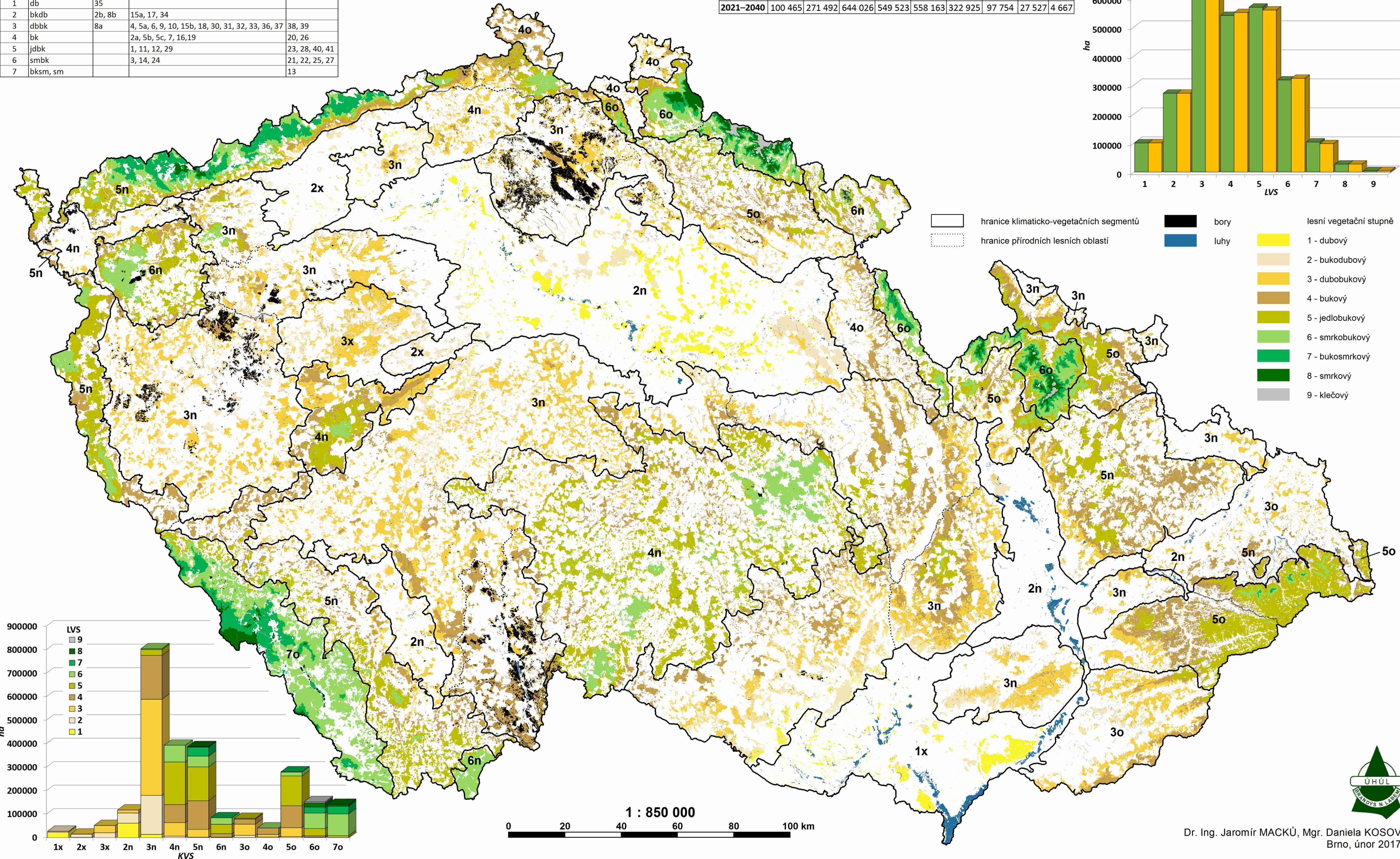
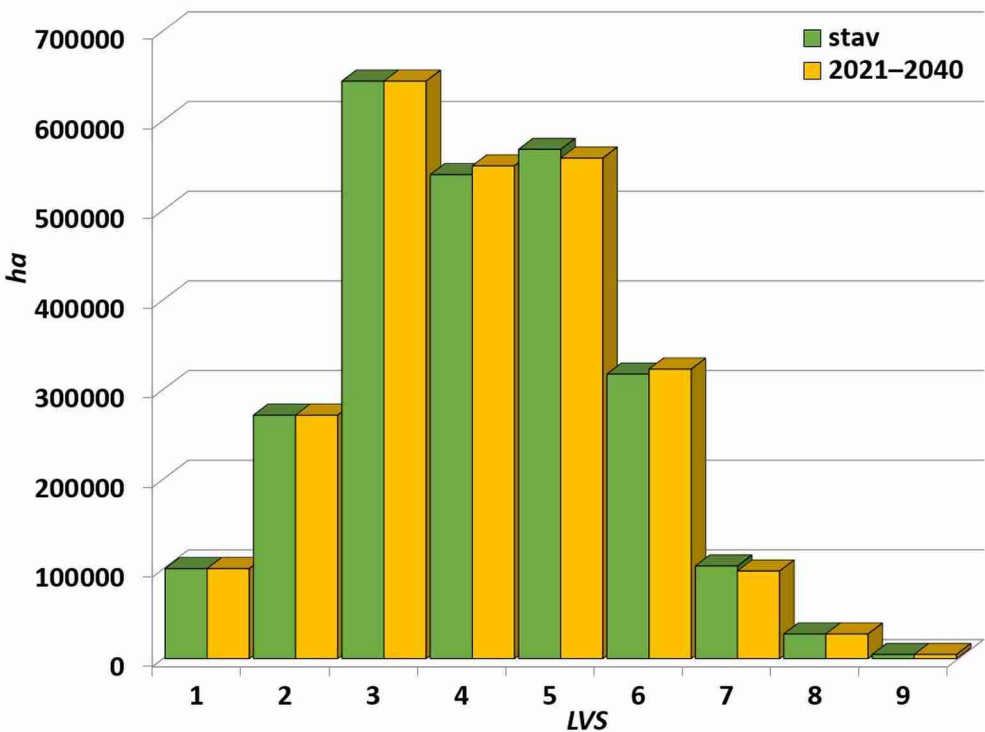
0 20 40 60 80 100 km



ZASTOUPENÍ PSEUDOZONÁLNÍCH LVS DLE SCÉNÁŘE KZ HADGEM RPC 45 V OBDOBÍ 2021–2040

klimaticko-vegetační segmenty		přírodní lesní oblasti a části		
		varianta		
název	označení	xérická	normální	ombrická
1	db	35		
2	bkdb	2b, 8b	15a, 17, 34	
3	dbbk	8a	4, 5a, 6, 9, 10, 15b, 18, 30, 31, 32, 33, 36, 37	38, 39
4	bk		2a, 5b, 5c, 7, 16, 19	20, 26
5	jdbk		1, 11, 12, 29	23, 28, 40, 41
6	smbk		3, 14, 24	21, 22, 25, 27
7	bksm, sm			13

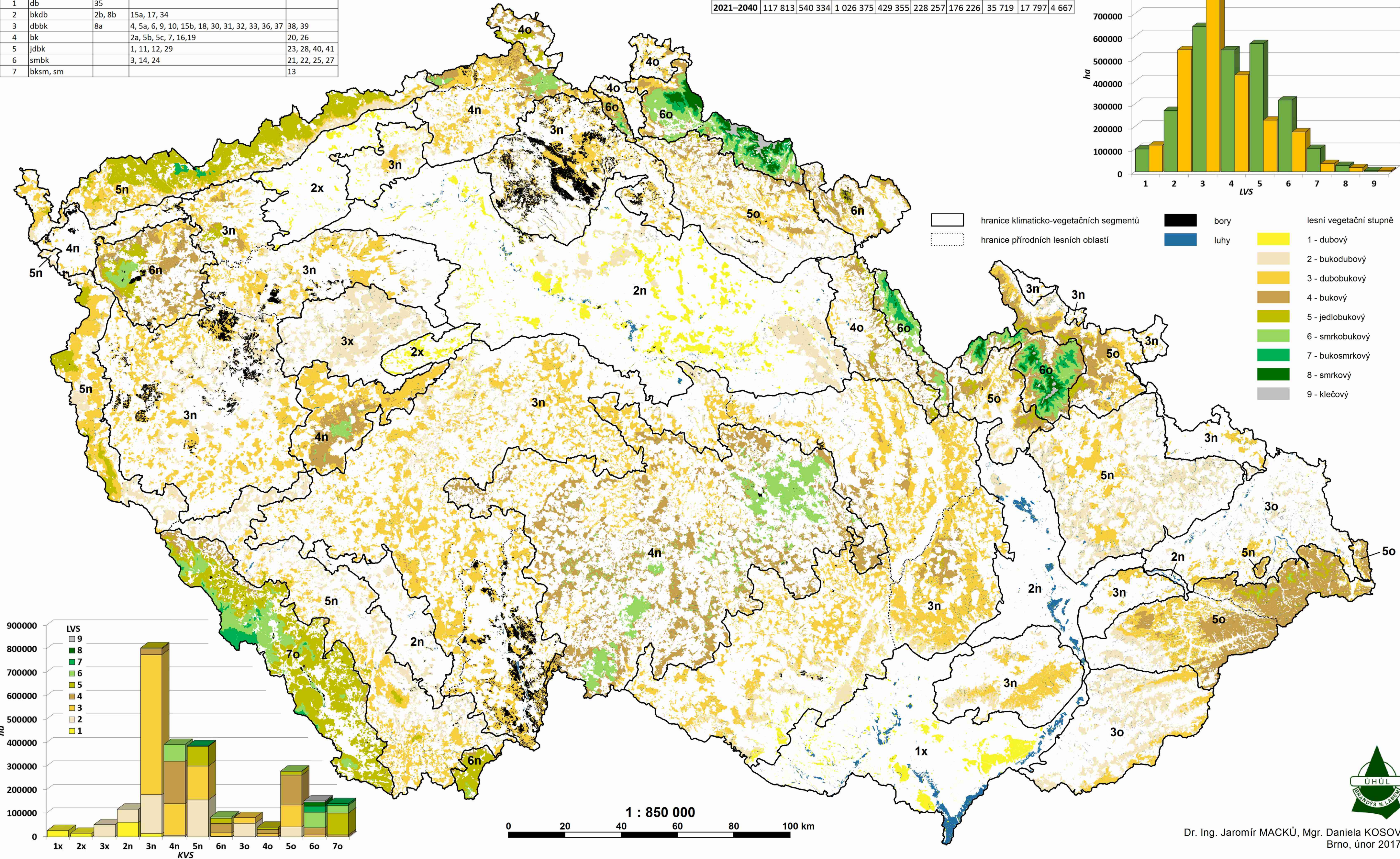
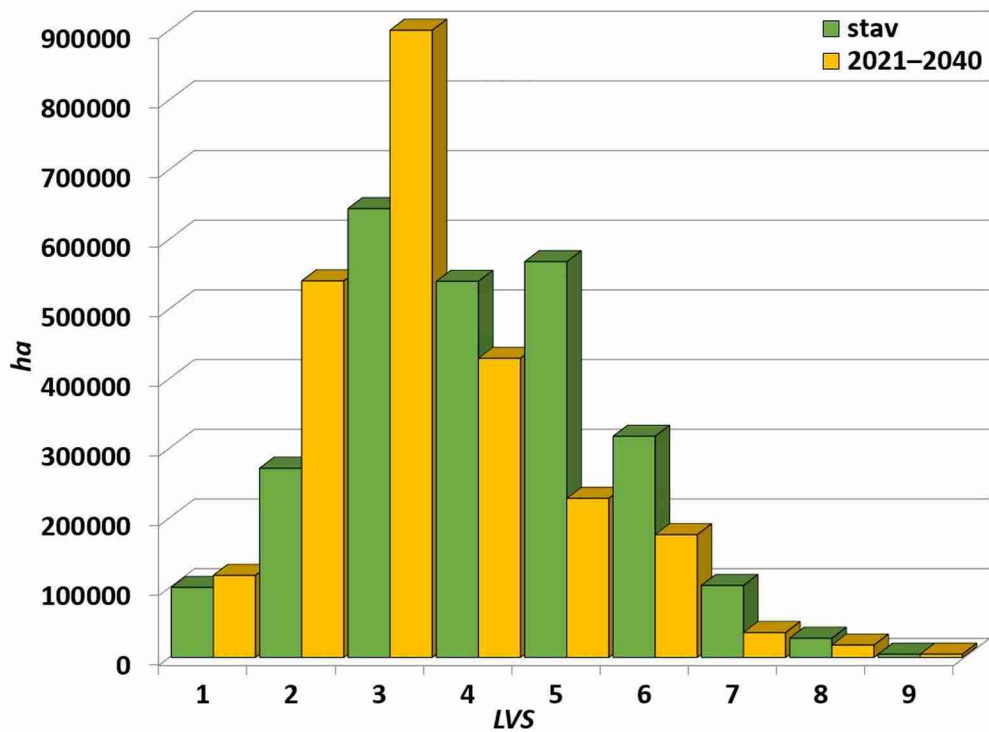
rozloha lesních vegetačních stupňů (ha)									
LVS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
stav	100 465	271 492	644 026	539 730	567 956	317 334	103 346	27 527	4 667
2021–2040	100 465	271 492	644 026	549 523	558 163	322 925	97 754	27 527	4 667



ZASTOUPENÍ PSEUDOZONÁLNÍCH LVS DLE SCÉNÁŘE KZ HADGEM RPC 85 V OBDOBÍ 2021–2040

klimaticko-vegetační segmenty		přírodní lesní oblasti a části		
		varianta		
název	označení	xérická	normální	ombrická
1	db	35		
2	bkdb	2b, 8b	15a, 17, 34	
3	dbbk	8a	4, 5a, 6, 9, 10, 15b, 18, 30, 31, 32, 33, 36, 37	38, 39
4	bk		2a, 5b, 5c, 7, 16, 19	20, 26
5	jdbk		1, 11, 12, 29	23, 28, 40, 41
6	smbk		3, 14, 24	21, 22, 25, 27
7	bksm, sm			13

rozloha lesních vegetačních stupňů (ha)									
LVS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
stav	100 465	271 492	644 026	539 730	567 956	317 334	103 346	27 527	4 667
2021–2040	117 813	540 334	1 026 375	429 355	228 257	176 226	35 719	17 797	4 667

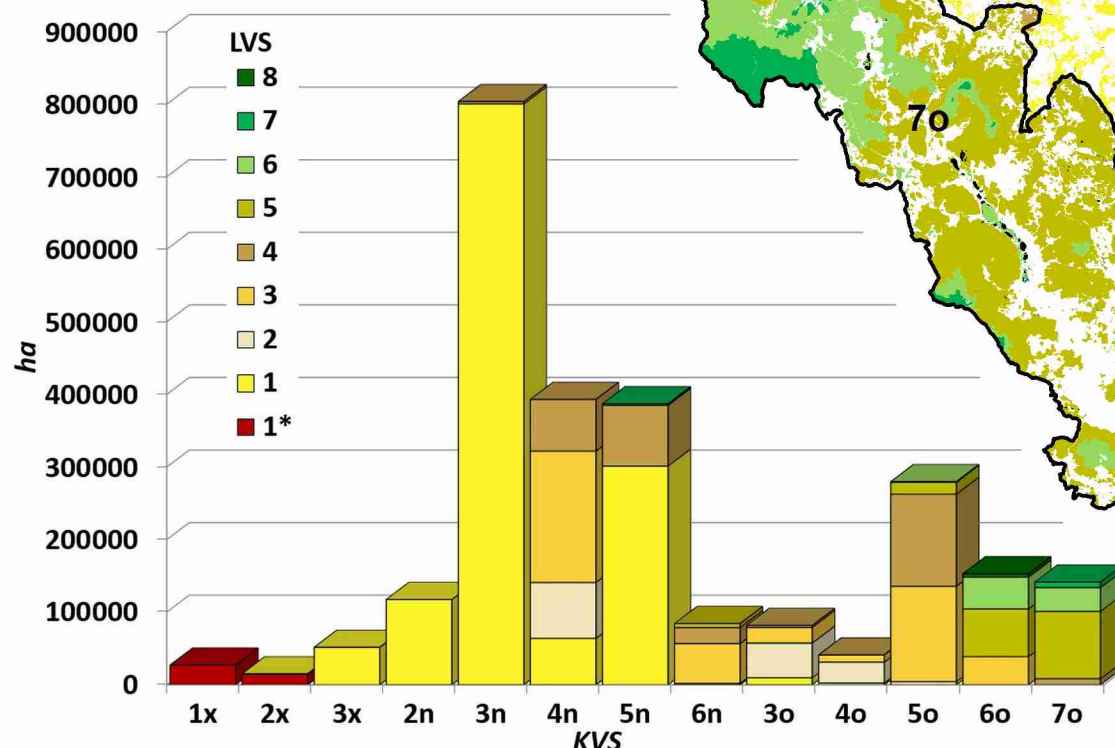
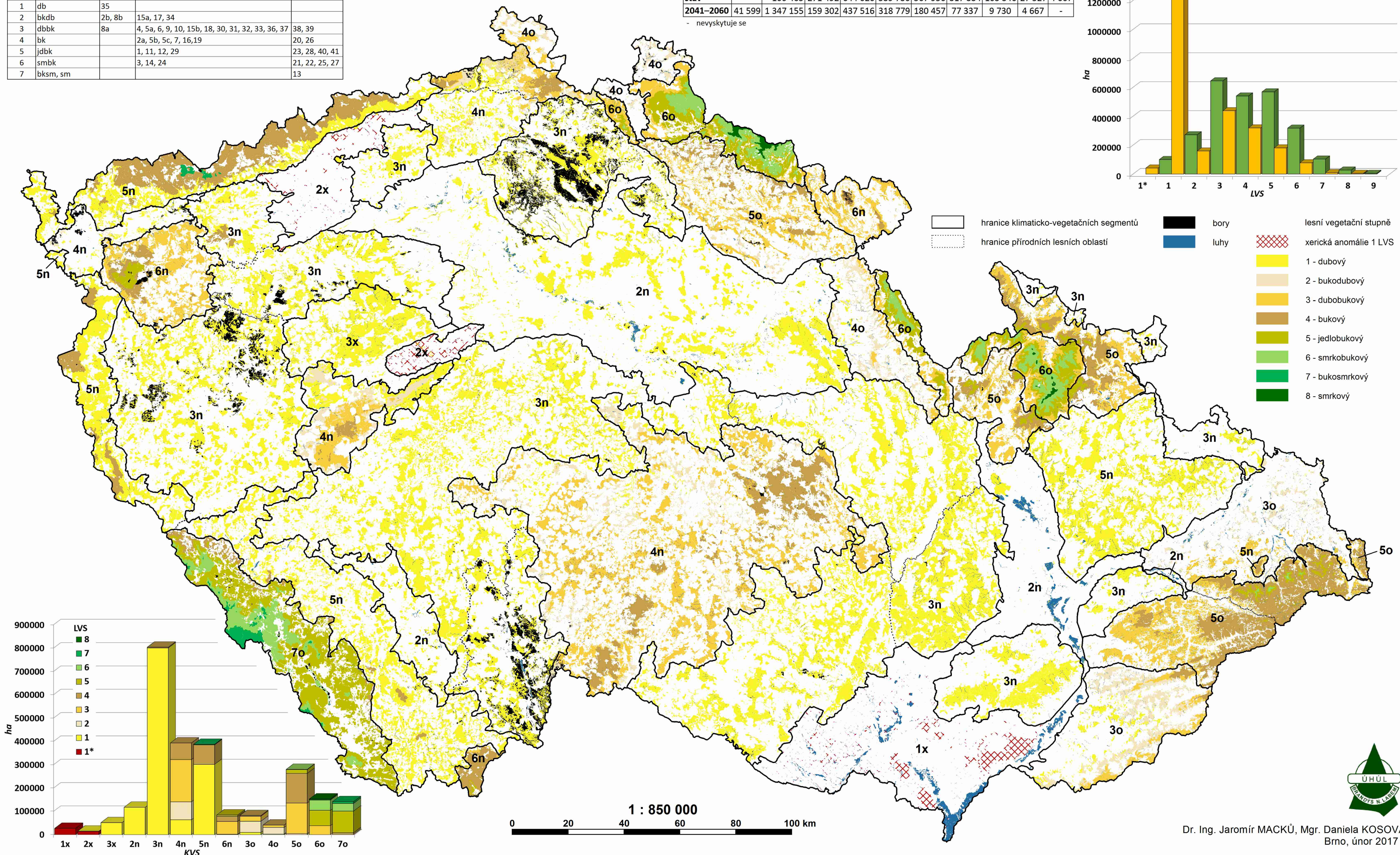
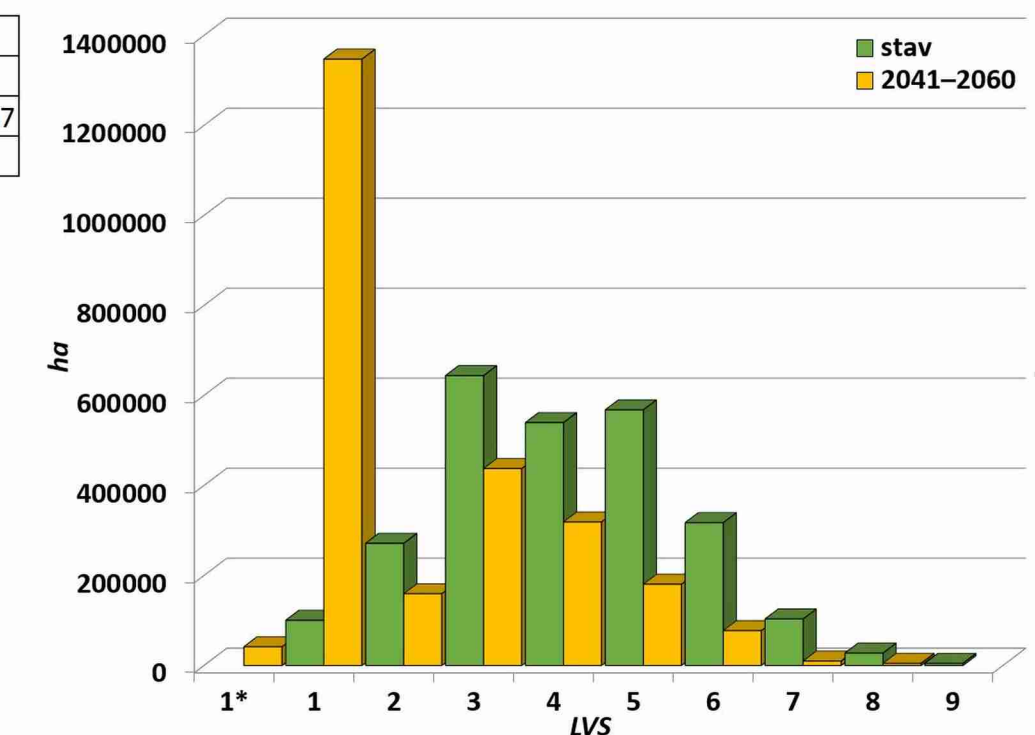


ZASTOUPENÍ PSEUDOZONÁLNÍCH LVS DLE SCÉNÁŘE KZ HADGEM RPC 45 V OBDOBÍ 2041–2060

klimaticko-vegetační segmenty		přírodní lesní oblasti a části		
název	označení	varianta		
		xerická	normální	ombrická
1	db	35		
2	bkdb	2b, 8b	15a, 17, 34	
3	dbbk	8a	4, 5a, 6, 9, 10, 15b, 18, 30, 31, 32, 33, 36, 37	38, 39
4	bk		2a, 5b, 5c, 7, 16, 19	20, 26
5	jdbk		1, 11, 12, 29	23, 28, 40, 41
6	smbk		3, 14, 24	21, 22, 25, 27
7	bksm, sm			13

rozloha lesních vegetačních stupňů (ha)										
LVS	1*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
stav	-	100 465	271 492	644 026	539 730	567 956	317 334	103 346	27 527	4 667
2041–2060	41 599	1 347 155	159 302	437 516	318 779	180 457	77 337	9 730	4 667	-

- nevyskytuje se



1 : 850 000
0 20 40 60 80 100 km



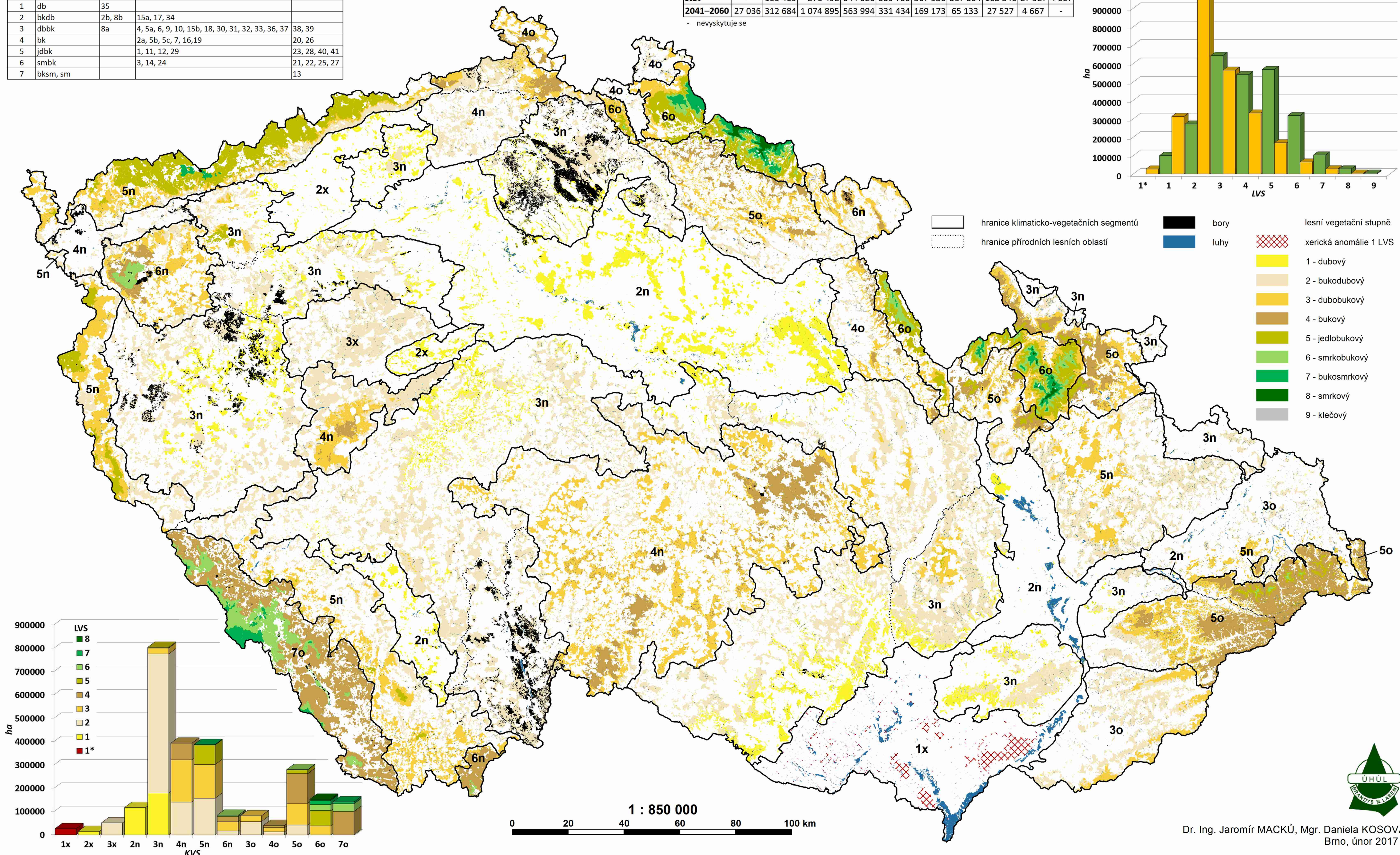
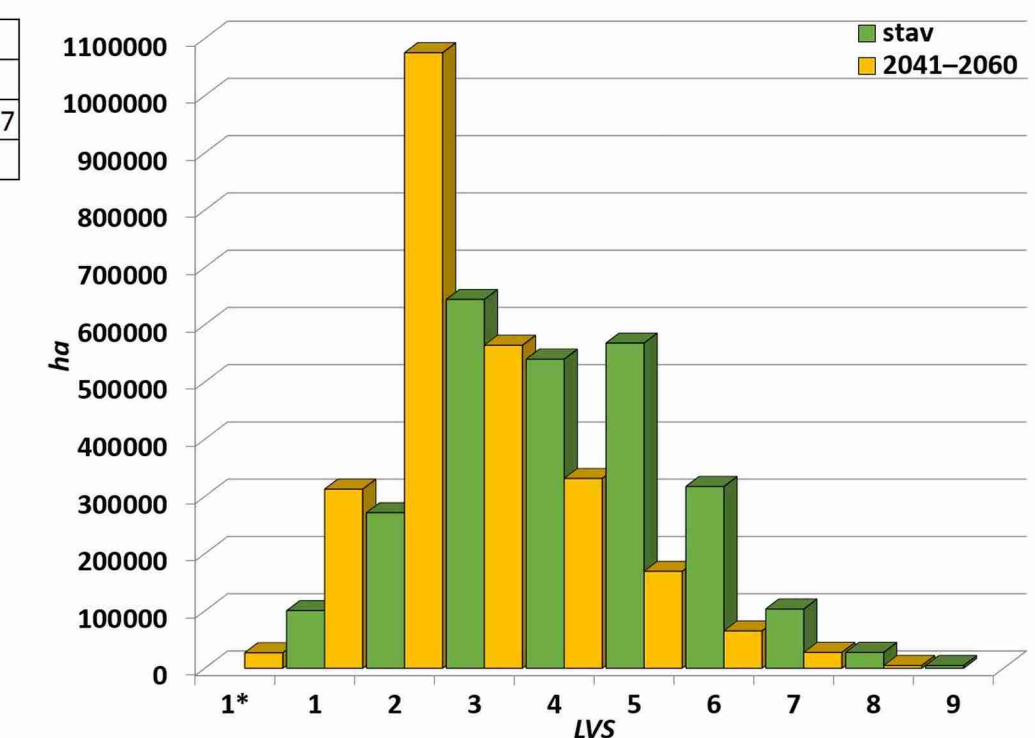
Dr. Ing. Jaromír MACKŮ, Mgr. Daniela KOSOVÁ
Brno, únor 2017

ZASTOUPENÍ PSEUDOZONÁLNÍCH LVS DLE SCÉNÁŘE KZ HADGEM RPC 85 V OBDOBÍ 2041–2060

klimaticko-vegetační segmenty		přírodní lesní oblasti a části		
		varianta		
název	označení	xerická	normální	ombrická
1	db	35		
2	bkdb	2b, 8b	15a, 17, 34	
3	dbbk	8a	4, 5a, 6, 9, 10, 15b, 18, 30, 31, 32, 33, 36, 37	38, 39
4	bk		2a, 5b, 5c, 7, 16, 19	20, 26
5	jdbk		1, 11, 12, 29	23, 28, 40, 41
6	smbk		3, 14, 24	21, 22, 25, 27
7	bksm, sm			13

rozloha lesních vegetačních stupňů (ha)										
LVS	1*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
stav	-	100 465	271 492	644 026	539 730	567 956	317 334	103 346	27 527	4 667
2041–2060	27 036	312 684	1 074 895	563 994	331 434	169 173	65 133	27 527	4 667	-

- nevyskytuje se

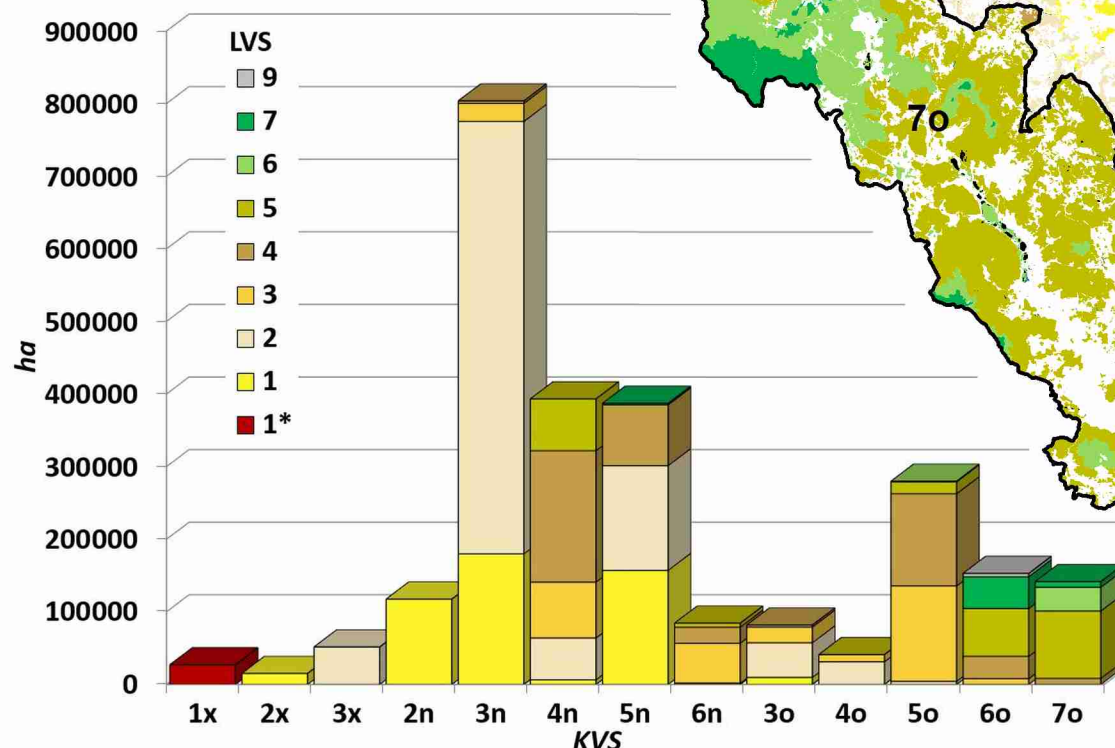
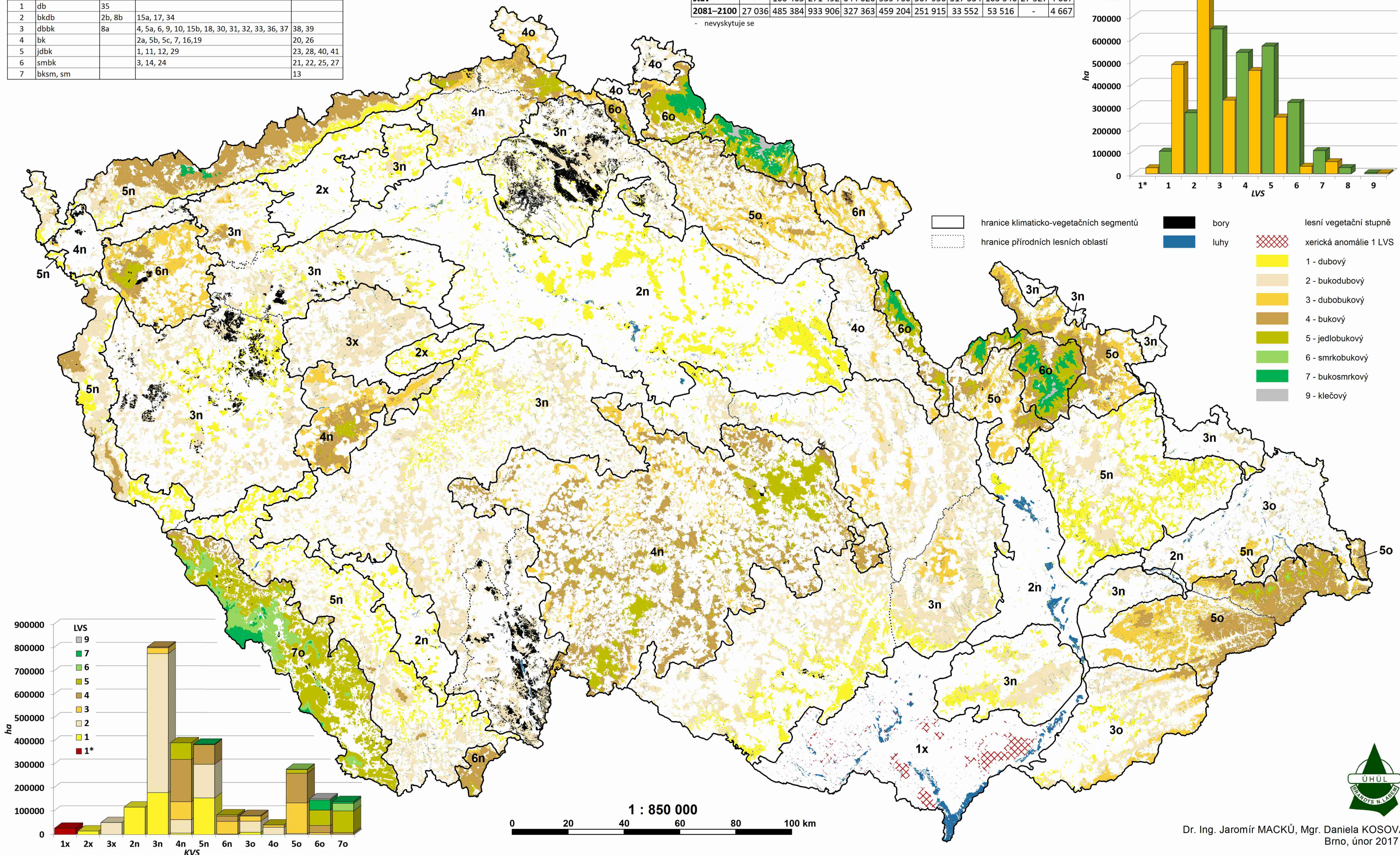
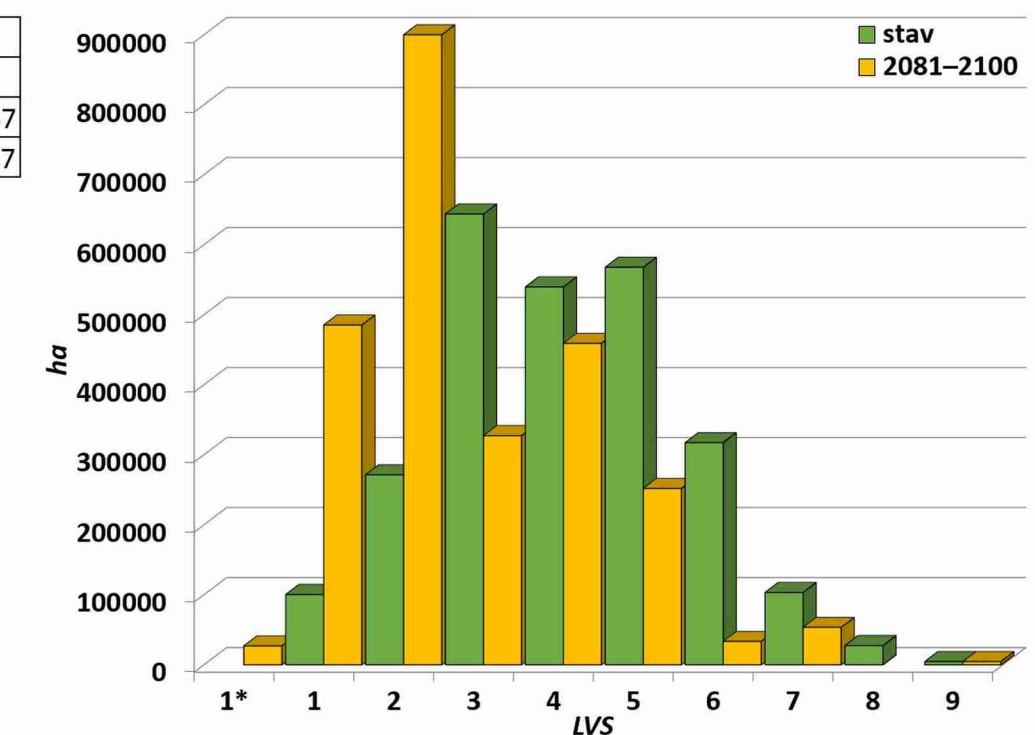


ZASTOUPENÍ PSEUDOZONÁLNÍCH LVS DLE SCÉNÁŘE KZ HADGEM RPC 45 V OBDOBÍ 2081–2100

klimaticko-vegetační segmenty		přírodní lesní oblasti a části		
název	označení	varianta		
		xerická	normální	ombrická
1	db	35		
2	bkdb	2b, 8b	15a, 17, 34	
3	dbbk	8a	4, 5a, 6, 9, 10, 15b, 18, 30, 31, 32, 33, 36, 37	38, 39
4	bk		2a, 5b, 5c, 7, 16, 19	20, 26
5	jdbk		1, 11, 12, 29	23, 28, 40, 41
6	smbk		3, 14, 24	21, 22, 25, 27
7	bksm, sm			13

rozloha lesních vegetačních stupňů (ha)										
LVS	1*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
stav	-	100 465	271 492	644 026	539 730	567 956	317 334	103 346	27 527	4 667
2081–2100	27 036	485 384	933 906	327 363	459 204	251 915	33 552	53 516	-	4 667

- nevyskytuje se



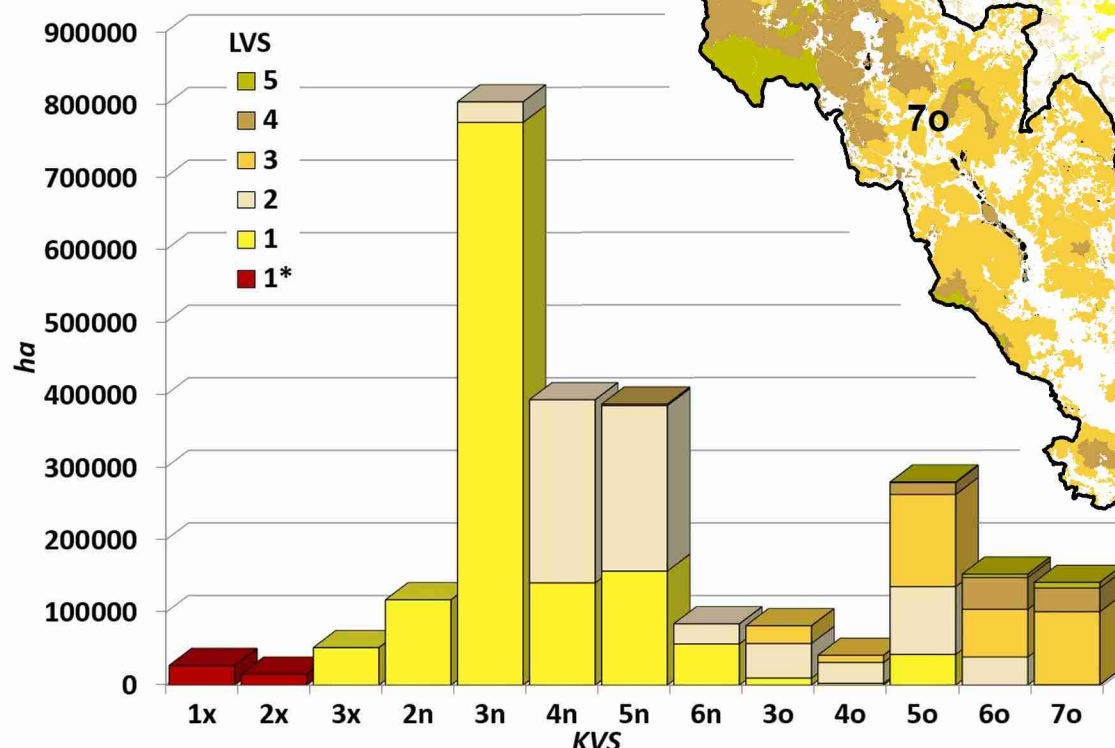
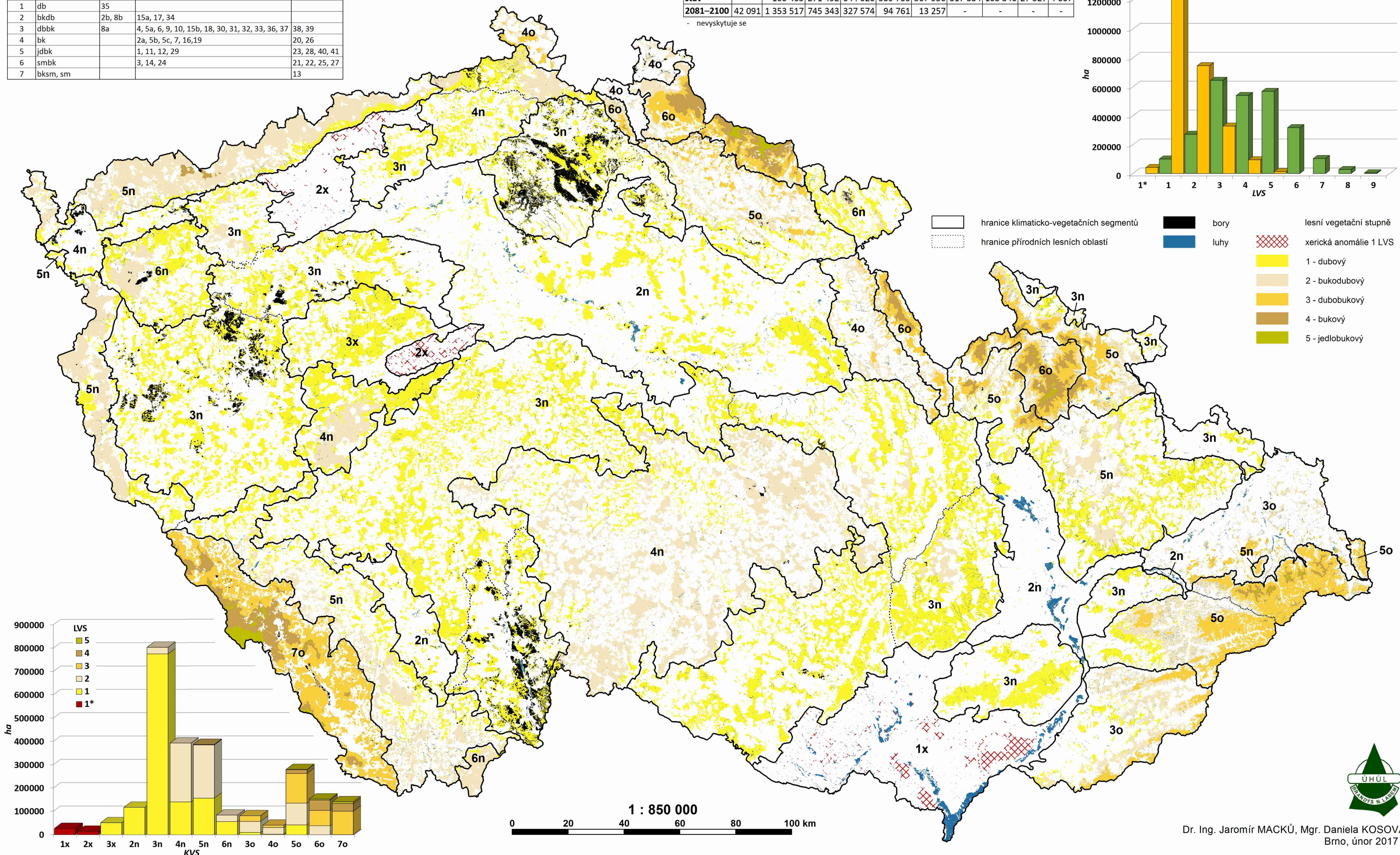
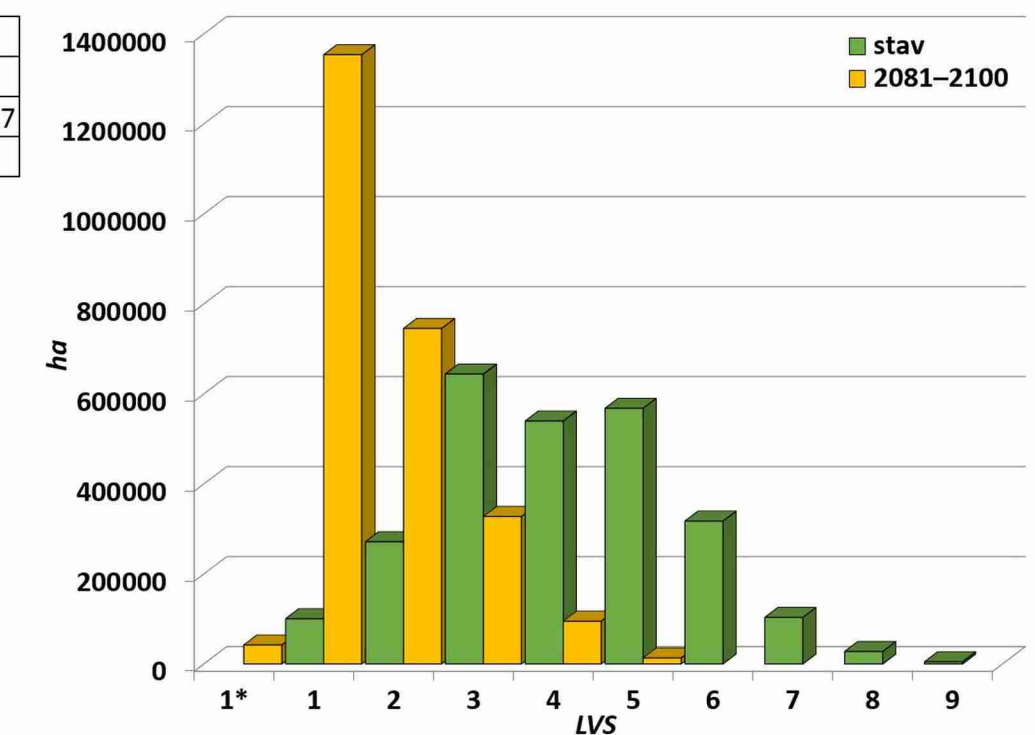
1 : 850 000
0 20 40 60 80 100 km

ZASTOUPENÍ PSEUDOZONÁLNÍCH LVS DLE SCÉNÁŘE KZ HADGEM RPC 85 V OBDOBÍ 2081–2100

klimaticko-vegetační segmenty		přírodní lesní oblasti a části		
název	označení	varianta		
		xerická	normální	ombrická
1	db	35		
2	bddb	2b, 8b	15a, 17, 34	
3	dbbk	8a	4, 5a, 6, 9, 10, 15b, 18, 30, 31, 32, 33, 36, 37	38, 39
4	bk		2a, 5b, 5c, 7, 16, 19	20, 26
5	jdbk		1, 11, 12, 29	23, 28, 40, 41
6	smbk		3, 14, 24	21, 22, 25, 27
7	bksm, sm			13

rozloha lesních vegetačních stupňů (ha)										
LVS	1*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
stav	-	100 465	271 492	644 026	539 730	567 956	317 334	103 346	27 527	4 667
2081–2100	42 091	1 353 517	745 343	327 574	94 761	13 257	-	-	-	-

- nevyskytuje se



1 : 850 000
0 20 40 60 80 100 km



Dr. Ing. Jaromír MACKŮ, Mgr. Daniela KOSOVÁ
Brno, únor 2017