VLIV SOUČASNÉ A MODELOVÉ DRUHOVÉ SKLADBY NA ODTOK Z LESA V DÍLČÍCH POVODÍCH HORNÍHO TOKU MORAVY

LESNICKÝ PRŮVODCE

Ing. ONDŘEJ ŠPULÁK, Ph.D.
Ing. VLADIMÍR ČERNOHOUS, Ph.D.
Ing. DUŠAN KACÁLEK, Ph.D.

Certifikované METODIKY PRO PRAXI

6/2020

Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy

Soubor specializovaných map s odborným obsahem

Ing. Ondřej Špulák, Ph.D.
Ing. Vladimír Černohous, Ph.D.
Ing. Dušan Kacálek, Ph.D.

Strnady 2020

Lesnický průvodce 6/2020

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Strnady 136, 252 02 Jíloviště
www.vulhm.cz
Publikace vydané v řadě Lesnický průvodce jsou dostupné v elektronické verzi na:
http://www.vulhm.cz/lesnicky_pruvodce

Vedoucí redaktor: Ing. Jan Řezáč; e-mail: rezac@vulhm.cz
Výkonná redaktorka: Miroslava Valentová; e-mail: valentova@vulhmop.cz
Grafická úprava a zlom: Klára Šimerová; e-mail: simerova@vulhm.cz

ISBN 978-80-7417-206-9
ISSN 0862-7657

IMPACT OF CURRENT AND MODEL TREE SPECIES COMPOSITION ON RUNOFF FROM FOREST OF SUB-CATCHMENTS OF THE UPPER MORAVA BASIN: A SET OF MAPS

Abstract

The set of specialized maps is based on analysis of data from forest management plans, regional plans of forest development and also archive data of FGMRI and other publicly available information. The maps include two sub-catchments of upper Morava basin drained by streams such as Branná and Krupá and two sub-catchments of the Morava river (Morava – part 3 and Morava – part 4). The most important outputs of the analyses presented in the maps are hydrological balances, which determine seepage from the areas of the particular forest stands according to the tree species composition. Given the supposed effects of tree species composition on hydrological balance components and the same age structure considered, a difference between the recent seepage and the seepage after species conversion according to Plíva (2000) prescriptions was presented. The sums of particular stand seepages allowed us to estimate runoffs and their differences at every sub-catchment as well as at upper-Morava-basin level.

Key words: forestry; hydrology; water balance; species composition; runoff from watershed

Oponenti: Ing. Marek Mlčoušek, ředitel pobočky, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, pobočka Frýdek-Místek

Ing. Libor Jedlička, technický pracovník odboru vodního hospodářství, Lesy České republiky, s. p.

Adresa autorů:

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady

Výzkumná stanice Opočno
Na Olivě 550
517 73 Opočno
spulak@vulhmop.cz

Obsah:

Úvod 7

Zájmová území 7

Podklady a postupy 8

- **Mapová a související databázová data** 8
- **Výpočty a vstupy** 9
- **Usazené srážky** 10
- **Dřeviny** 10
- **Kategorie věku** 10
- **Hloubka půdy** 10
- **Kamenitost** 11
- **Odtok do geologických struktur** 11
- **Retence půdy** 12
- **Odtok** 12

Zpracování dat 13

Náhledy map 14

- **Přehledová mapa zájmového území** 14
- **1) Podkladové mapy dle LHP** 15
- **2) Podkladové mapy dle Plíva (2000)** 28
- **3) Modelové mapy pro zimní odtoky** 41
- **4) Modelové mapy pro letní odtoky** 54
- **5) Modelové mapy pro kalendářní rok** 67

Výsledné hodnoty odtoku za dílčí povodí 80

Přínos a využití souboru map 81

Dedikace 81

Smluvní uživatel 81

Použité odborné podklady 82

Použitá literatura 82

Seznam map v mapovém souboru 84

ÚVOD

Retence a akumulace vody v povodí je závislá především na infiltrační schopnosti půd, ale také na výskytu akumulačních prostorů (mikrodeprese, poldry, lužní lesy, mokřady, nádrže), na způsobu využívání pozemků v povodí (lesy, louky, pastviny, pole aj.) a v případě intravilánu obcí na výměře pro vodu „nepropustných" povrchů zastavěných anebo povrchově zpevněných ploch a na systému dešťové kanalizace.

Lesní hospodáři mohou aktivně působit na retenci a akumulaci vody v lesních povodích opatřeními ovlivňujícími zejména intercepci (I) a evapotranspiraci (ET) lesních porostů a vodní režim půd. K praktickým hospodářským opatřením majícím dopad na vodní režim povodí řadíme volbu druhové skladby, úpravu zastoupení věkových tříd, úpravu hustoty porostů, postupy obnovy lesních porostů, technologie těžby a soustřeďování dřeva, technologie úklidu těžebních zbytků a přípravy ploch pro výsadbu, budování, údržbu a využívání transportní sítě a opatření lesnických meliorací (Slodičák et al. 2007, 2010). Tento soubor map se soustředí na zhodnocení efektu úpravy druhové skladby na odtok z lesa.

ZÁJMOVÁ ÚZEMÍ

Zájem laické i odborné veřejnosti se z pohledu možností zmírňování obou extrémních situací – povodní a sucha, a tedy k zabezpečení ochrany vodních poměrů podle vodního zákona č. 254/2001 Sb., zcela logicky obrací zejména k horským lesům a způsobům jejich obhospodařování. Zákon ukládá vlastníkům pozemků zajistit, aby nedocházelo ke zhoršování odtokových poměrů, odnosu půdy erozní činností vody a dbát o zlepšování retenční schopnosti krajiny a o ochranu kvantity v tvorbě zdrojů. Je zřejmé, že druhové složení lesních porostů, jejich věková skladba, způsoby obnovy, technologie těžebních procesů, meliorace, lesní dopravní síť a další biologická a technická opatření velmi výrazně ovlivňují retenci a retardaci lesních půd i vodní režim těchto ekosystémů. Horské lesy (5.–9. lesní vegetační stupeň; LVS) zaujímají 50 % rozlohy lesů České republiky a plní zcela nezastupitelnou úlohu při formování vodního režimu nejen v horách, ale i v níže položené krajině. Vodohospodářský význam horských lesů je předurčen vysokými ročními úhrny srážek.

Oblast horního toku řeky Moravy byla vybrána z důvodů velmi pestrého zastoupení všech aspektů ovlivňujících odtok (nadmořská výška, stanoviště, reliéf terénu, druhové a věkové zastoupení porostů). Hlavním předpokladem provedení analýzy byl dostatek údajů a dat o lesnickém hospodaření v oblasti z LHP poskytnutých krajským ředitelstvím LČR Šumperk. Tyto informace byly zpřístupněny v rámci řešení projektu Grantové služby LČR „Vyhodnocení stávajícího stavu povodí ve správě LS Hanušovice, LS Loučná nad Desnou a LS Ruda nad Moravou a návrh opatření ke zvýšení retenční schopnosti území". Mapový detail proto zahrnuje jen lesní porosty ve správě LČR, s. p., porosty ostatních vlastníků tvoří pouze obrysové pozadí map.

PODKLADY A POSTUPY

Mapová a související databázová data

Základními podklady pro tvorbu Souboru specializovaných map byly mapy a databáze LHP pro LHC Lesů České republiky, s. p., Hanušovice (platnost 2015–2024), Králíky (platnost 2015–2024) a Ruda nad Moravou (platnost 2013–2022). Dále byly využity digitalizovaná pedologická mapa zpracovaná pod vedením prof. J. Němečka (Němeček et al. 1996) a mapa vodních toků a sídel (vektorizovaná mapa ČR 1 : 500 000, stav 1996). Polygony porostních skupin zasahujících svoji polohou do více dílčích povodí byly podél rozvodnic rozděleny. Základní charakteristika povodí je uvedena v tabulce 1.

Tab. 1: Základní charakteristiky jednotlivých dílčích povodí.

Povodí	Hydrologické pořadí, upřesnění (ha)	Výměra (m)	Nadm. výška (ha)	Lesy (ha)	Lesy v majetku LČR	
					(ha)	(% z lesů)
Branná	4-10-01-028	11 318	400 - 1420	7 046	6 341	90,0
Krupá	4-10-01-012	11 233	420 - 1320	6 889	6 251	90,7
Morava – část 3	4-10-01-001, po Kamenný potok	9 350	335 - 1090	5 575	3 960	71,0
Morava – část 4	bez výše uvedených povodí po Hostický potok	6 958	590 – 1420	4 318	3 939	91,2
Celkem		38 859	335 - 1420	23 828	20 491	86,0

Průměrné srážky na povodí byly stanoveny z mapek plošného rozdělení průměrných měsíčních srážek desetiletých normálů (za roky 2006–2015), které pro účely projektu GS LČR „Vyhodnocení stávajícího stavu povodí ve správě LS Hanušovice, LS Loučná nad Desnou a LS Ruda nad Moravou a návrh opatření ke zvýšení retenční schopnosti území“ poskytl ČHMÚ. Měsíční srážky byly vypočteny jako vážený průměr, kdy váhou bylo procento plošného zastoupení dané výše srážky na povodí. Následně byly měsíční srážky sečteny do celkových srážek na povodí za letní a zimní hydrologický půlrok a celý rok (Tab. 2).

Tab. 2: Střední srážkové úhrny pro dílčí povodí za hydrologické léto, zimu a rok (mm).

Povodí	Léto	Zima	Rok
Branná	642,4	491,5	1133,9
Krupá	563,6	442,1	1005,7
Morava – část 3	532,0	402,7	934,7
Morava – část 4	599,2	456,5	1055,7

Výpočty a vstupy

Výpočty jsou postaveny na studiu vodního režimu horských lesních ekosystémů a způsobů jejich obhospodařování, dále na analýzách a hodnocení dlouhodobých řad měření výsledků experimentálních hospodářských opatření a vyvinuté originální metodě ke sledování celkového výparu (zjišťování ET z kontinuálně sledované objemové vlhkosti v půdním profilu, viz Šach et al. 2006) a z kolísání denních průtoků a hladiny podzemní vody, viz Černohous (2002). Dále bylo využito stanovení nebezpečí povrchového odtoku a eroze, upravené aplikace analýzy a hodnocení průtokových situací a managementu sněhové pokrývky (Šach et al. 2007, 2009). Podstatnou skupinou podkladů byla data a údaje z LHP, OPRL, ČHMÚ, archivní data VÚLHM a další veřejně dostupné databáze. Vše vyústilo ve výpočty dílčích hydrologických bilancí a ke stanovení odtoků z porostních skupin a jejich změn při použití cílových druhových skladeb dle Plívy (2000). Na základě součtů údajů za porostní skupiny byly stanoveny odtoky za celá povodí.

Pro výpočty hydrologických bilancí lesních porostů, retence a akumulace vody v lesních půdách v jednotlivých dílčích povodích jsme použili rovnice a modelové hodnoty členů hydrologické bilance z našich dlouholetých měření (Kantor 1995; Černohous 2013, 2014). Jejich zobecněné procentní poměry byly doplněny dalšími údaji ČHMÚ (srážkové úhrny, viz výše), ÚHÚL a firmy FINGEO s.r.o. (odtok do geologických struktur).

Použité **základní bilanční rovnice** jsou:

$$HS(0) + HS(u) - It = HS(ef)$$

$$Q(v) = HS(ef) - V(p) - V(s) - ET - (\pm \Delta w(a)) - Q(gs),$$

kde

HS(0) – úhrn srážek volné plochy

HS(u) – úhrn srážek usazených (horizontálních)

HS(ef) – úhrn srážek efektivních (porostních)

It – intercepce

V(p) – výpar z povrchu půdy a přízemní vegetace

V(s) – výpar ze sněhové pokrývky

ET – evapotranspirace porostů

$\pm \Delta w(a)$ – změna obsahu vody v půdním profilu

Q(gs) – odtok do geologických struktur

Q(v) – odtok ve vodotečích jako dopočet bilance.

Usazené srážky

Vypočtené vážené srážky volné plochy zájmového území a dílčích povodí (viz výše) byly navýšeny o usazené srážky. Jako rozhraní pro vylišení funkce klimatické srážkotvorné (tvorba usazených srážek) byl zvolen 5. LVS a výše. Na dílčích povodích se jedná o 45–99 % území (Tab. 3). Z dlouhodobých měření (Kantor 1985) představují usazené srážky u smrku 28,7 % zimních srážek volné plochy a v létě 10,2 % letních srážek, u buku se jedná o 16,4 % zimních srážek.

Tab. 3: Zastoupení lesů v majetku LČR s klimatickou (srážkotvornou) funkcí (5. LVS a výš) v povodích (bližší charakteristika povodí v tab. 1).

	Horské lesy	
	ha	%
Povodí Branné	5239,2	82,6
Povodí Krupé	5573,4	89,2
Povodí Moravy část 3	1790,9	45,2
Povodí Moravy část 4	3889,5	98,7

Dřeviny

Celé spektrum dřevin bylo pro účely výpočtu modelově nahrazeno smrkem ztepilým pro jehličnany a bukem lesním pro listnáče. Tyto dvě dřeviny byly vybrány jako nejvýznamnější edifikátory lesních společenstev zájmového území, o jejichž vlivu na vodní bilanci existuje nejvíce dostupných dat k tvorbě modelu. Výjimku tvoří jen olše zelená, borovice kleč a modřín evropský. Olše zelená a kleč byly pro svůj keřovitý růst do výpočtů zahrnuty jako listnáč a jehličnan, nicméně bez ohledu na jejich věk pouze v kategorii kultura (do 9 let). Modřín byl v zimním období hodnocen stejně jako opadavé listnáče, tedy podle buku.

Kategorie věku

Věkově roztříštěná mozaika porostních skupin byla rozdělena do tří kategorií s obdobným charakterem vodního režimu. První kategorie zahrnuje holiny a kultury do 9 let (včetně všech porostů olše zelené a borovice kleče, viz výše). Druhá kategorie reprezentovala porosty ve věku 10 až 49 let a třetí 50- a víceleté porosty.

Hloubka půdy

Hloubka půdy pro jednotlivé SLT byla odhadnuta na základě rámcového vymezení hloubek pro PLO 27, 28 a 31 zpracovaných v příslušných OPRL, s přihlédnutím k Příručce pro průzkum lesních půd (Vokoun et al. 2002).

Kamenitost

Průměrná kamenitost byla stanovena empiricky na základě dat OPRL a Příručky pro průzkum lesních půd (Vokoun et al. 2002) pro edafické kategorie s výraznějším podílem skeletu v celém profilu následovně:

Edafická kategorie	Skeletovitost
Edafická kategorie N - kamenitá	70 %
Edafická kategorie Y - skeletovitá	70 %
Edafická kategorie Z - exponované svahy, hřebeny	70 %
Edafická kategorie F - svahová, kamenitá	50 %
Edafická kategorie J - suťová	50 %

U ostatních edafických kategorií byla stanovena na základě hloubky půdního profilu:

Celková hloubka půdy	Profil / Horizont	Skeletovitost
do 10 cm	Celý profil	50 %
do 20 cm	Celý profil	40 %
do 25 cm	Celý profil	30 %
30 až 50 cm	0 – 20 cm	20 %
	20 – 50 cm	40 %
50 až 70 cm	0 – 20 cm	20 %
	20 – 50 cm	40 %
	50 – 70 cm	70 %
70 cm a více	0 – 20 cm	20 %
	20 – 50 cm	40 %
	50 cm a více	90 %

Odtok do geologických struktur

Údaje o průsaku vod do geologických struktur dle geologického podloží byly získány od firmy FINGEO s.r.o. (Šeda 2017). Vychází z archivních údajů, z geologie a hydrogeologie území a z dat hydrologických (archivní data firem OHGS s.r.o. Ústí nad Orlicí a FINGEO s.r.o. a publikace Hydrologické poměry ČSSR, díl III. – Zítek a kol. 1970). Dále z výsledků dílčích bilančních prací v území, kdy byl při posuzování a návrzích odběrů podzemní vody ze zdejších jímacích území stanoven specifický odtok podzemní vody v infiltračním území předmětného vodního zdroje. Hodnoty specifického odtoku podzemní vody jsou v každém bilančním povodí charakterizovány pro hodnoty zabezpečenosti s tím, že 50% zabezpečenost přírodních zdrojů pro zimu odpovídala tzv. 270denní vodě v povrchových tocích a 80% zabezpečenost pro léto přibližně 330denní vodě.

Retence půdy

Výpočet potenciální a předpokládané skutečné retence a akumulace vody lesními půdami byl proveden na základě hloubek půdního profilu a obsahu skeletu (viz výše) za předpokladu, že voda může tvořit maximálně 50 % kapacity půdního prostředí po odečtu kamenů. Jako výchozí byla stanovena 30% objemová vlhkost půdy, u ekologických řad ovlivněných vodou (O, P, Q, L, G, U, V) 40%, tzn., že zbývající volná kapacita tvořila pouze 20 %, resp. 10 % objemové vlhkosti lesních půd. Půdní retence a akumulace je krátkodobá a změna obsahu vody v půdě za delší období (půlrok a více) se blíží nule vlivem odtoku a spotřeby rostlinami.

Odtok

Odtok z povodí je součtem odtoků z jednotlivých porostních skupin. Odtok z porostní skupiny byl stanoven na základě výpočtu hydrologických bilancí a výměry dané skupiny. Vstupní hodnoty jednotlivých členů bilančních rovnic byly dány jako dlouhodobé průměry z naměřených dat (Kantor 1995; Černohous 2013, 2014) dle dřeviny (buk, smrk), stáří (kategorie věku), nadmořské výšky (LVS) a ročního období. Tabulka 4 pro ilustraci ukazuje dílčí bilance pro mladý smrkový porost na povodí Krupé.

Tab. 4: Dílčí hydrologické bilance pro povodí Krupé pro mladý smrkový porost (10 až 49 let) v 5. LVS a výše

		HS(0)	HS(u)	It	HS(ef)	V(p)	V(s)	ET	Δw(a)	Q(gs)	Q(v)
Zima	mm	442,1	126,9	51,7	517,3	4,9	8,4	11,1	2,7	140,7	349,5
	%	100,0	28,7	11,7	117,0	1,1	1,9	2,5	0,6	31,8	79,1
Léto	mm	563,6	57,5	41,7	579,4	23,7	0,0	160,1	-0,6	97,0	299,2
	%	100,0	10,2	7,4	102,8	4,2	0,0	28,4	-0,1	17,2	53,1
Rok	mm	1005,7	184,4	89,5	1100,6	32,2	7,0	180,0	1,0	237,7	642,7
	%	100,0	18,3	8,9	109,4	3,2	0,7	17,9	0,1	23,6	63,9

Vysvětlivky jednotlivých komponent hydrologické bilance viz str. 9.

Dílčí odtoky z porostních skupin podle ročního období byly sečteny do celkového odtoku z povodí, a to pro současné zastoupení dřevin a předpokládané cílové zastoupení dle modelu Plíva (2000). Následně byly odtoky porovnány.

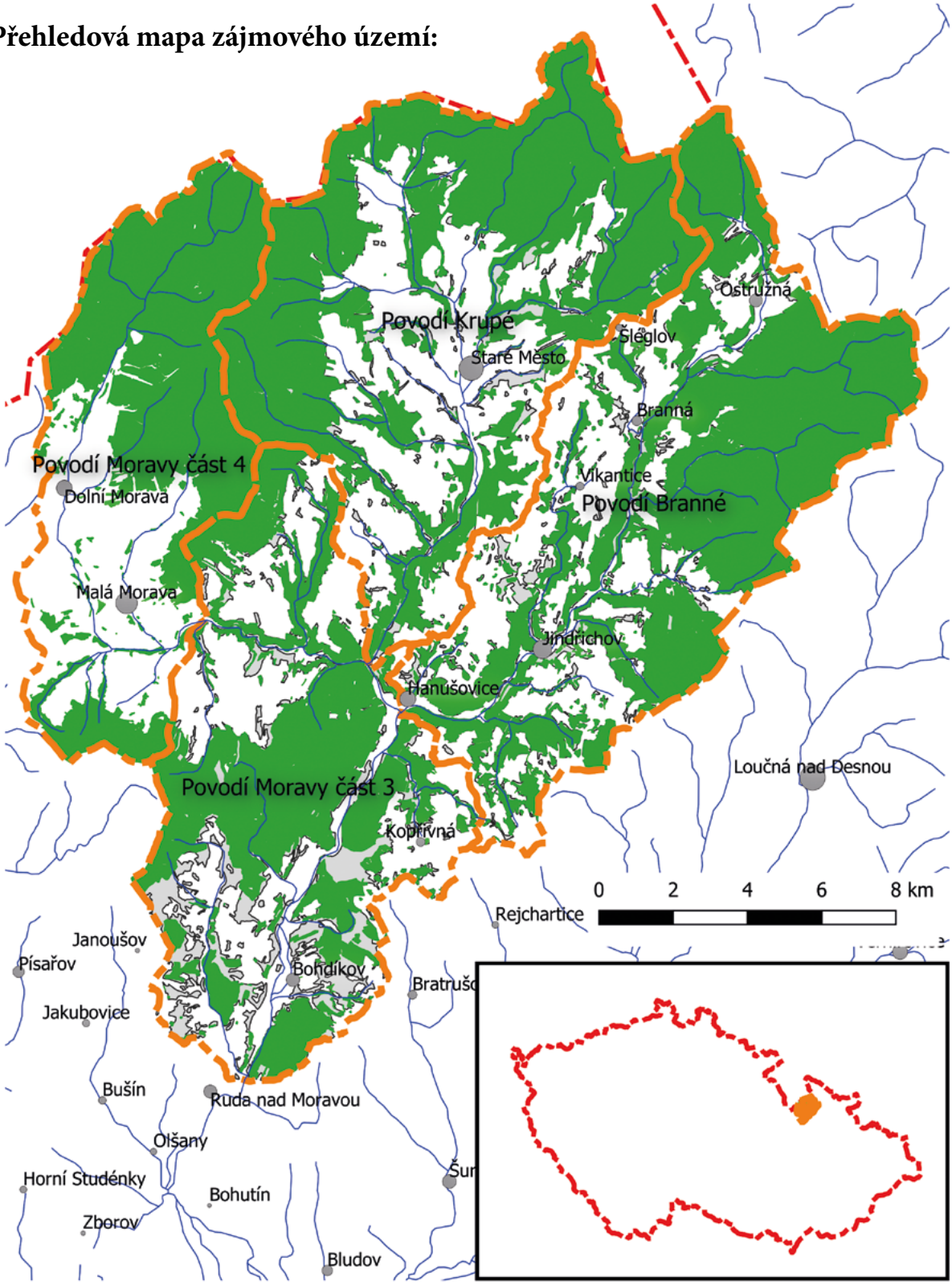
ZPRACOVÁNÍ DAT

Vstupní databázová data byla analyzována, filtrována, kategorizována a výpočty byly realizovány pomocí programů MS Excel (verze 2013) a LibreOffice Calc (verze 6.2). Po propojení s vektorovými daty byly prostorové analýzy a samotné mapové výstupy zpracovány v programu QGis (verze 3.12). Mapy jsou provedeny v souřadnicovém systému S-JTSK.

NÁHLEDY MAP

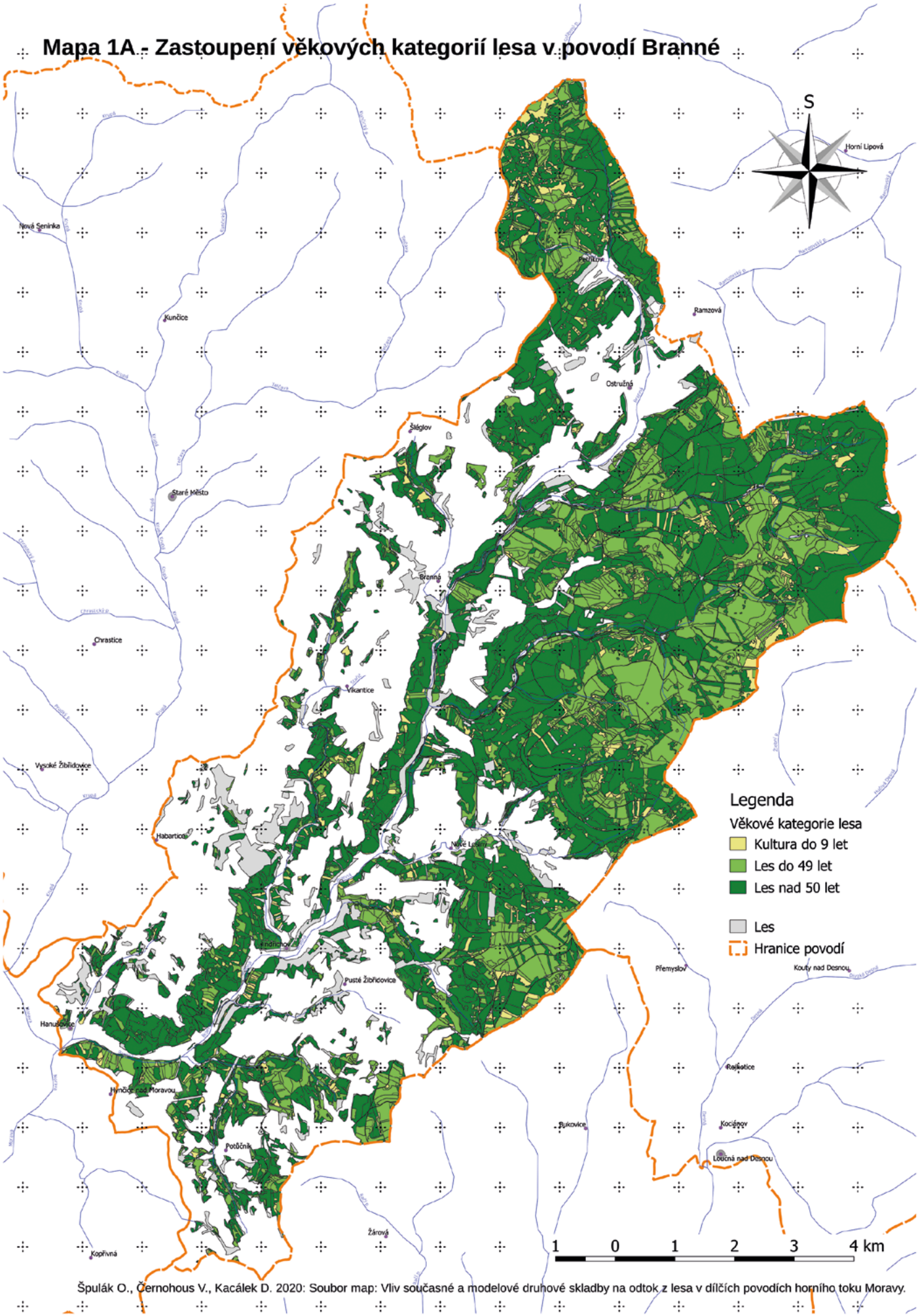
Originální mapy v měřítku 1 : 22 000 až 1 : 27 000 (v závislosti na výměře dílčích povodí) jsou součástí přiloženého CD.

Přehledová mapa zájmového území:



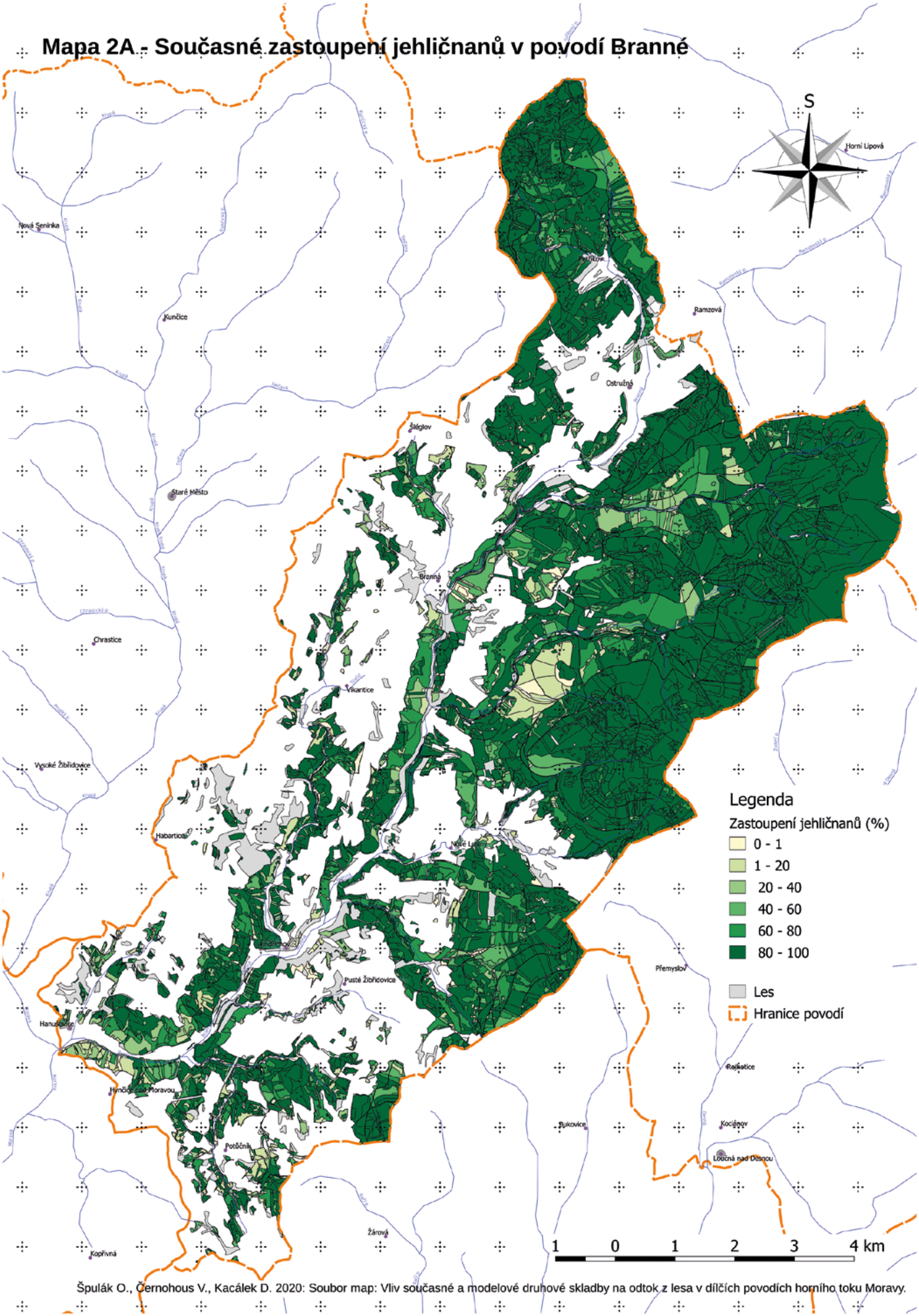
1) Podkladové mapy dle LHP

Mapa 1A - Zastoupení věkových kategorií lesa v povodí Branné



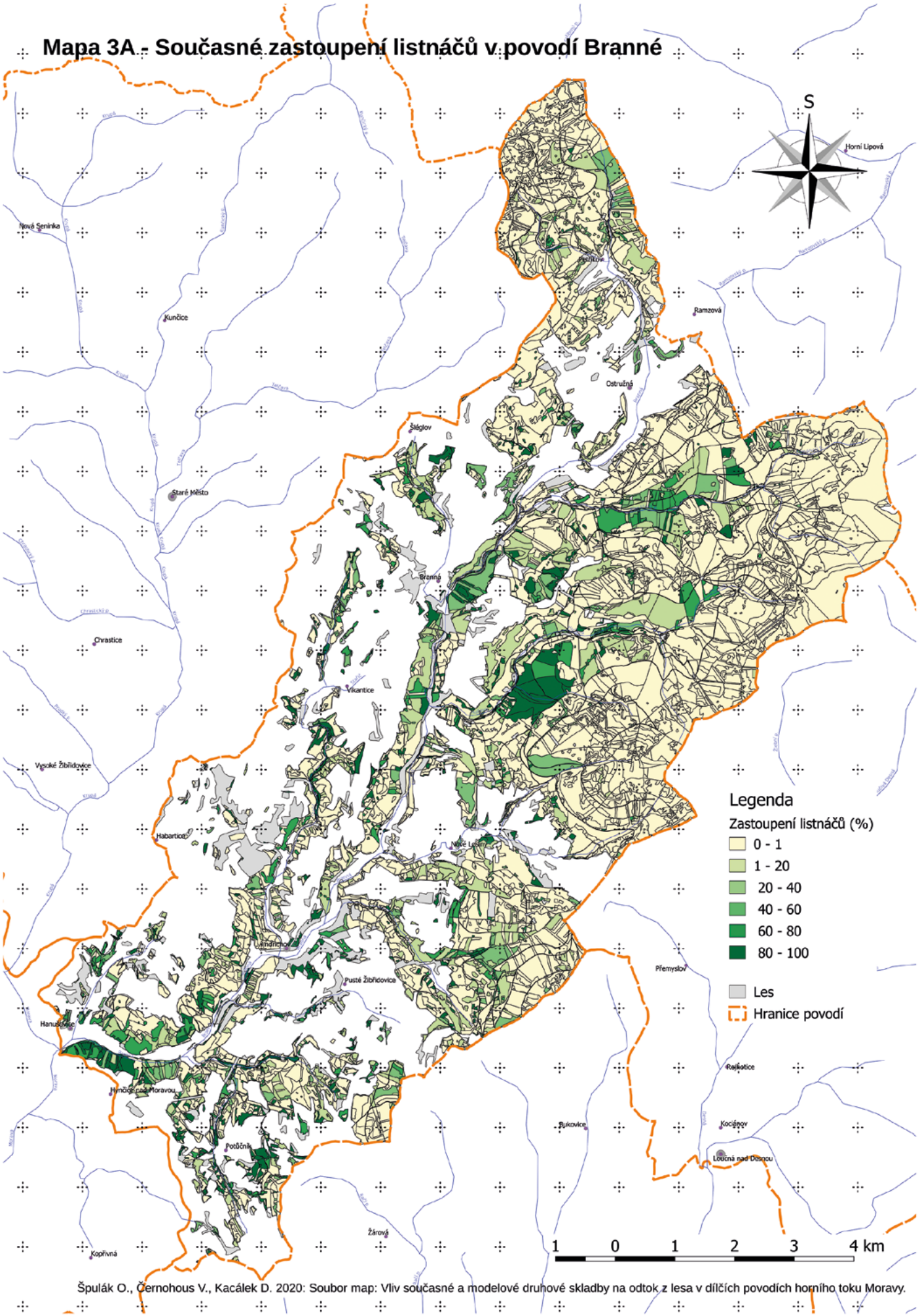
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 2A - Současné zastoupení jehličnanů v povodí Branné



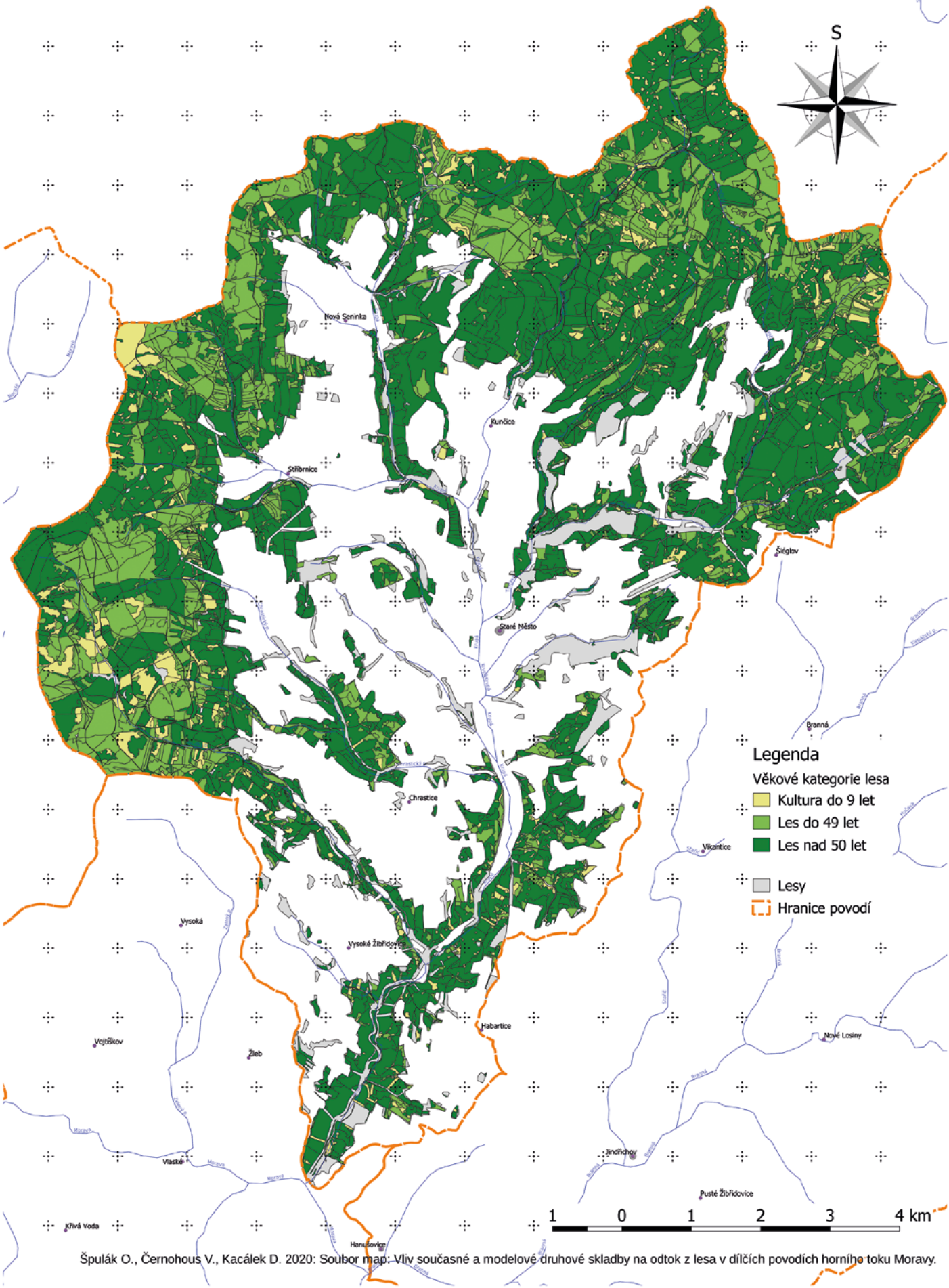
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 3A - Současné zastoupení listnáčů v povodí Branné



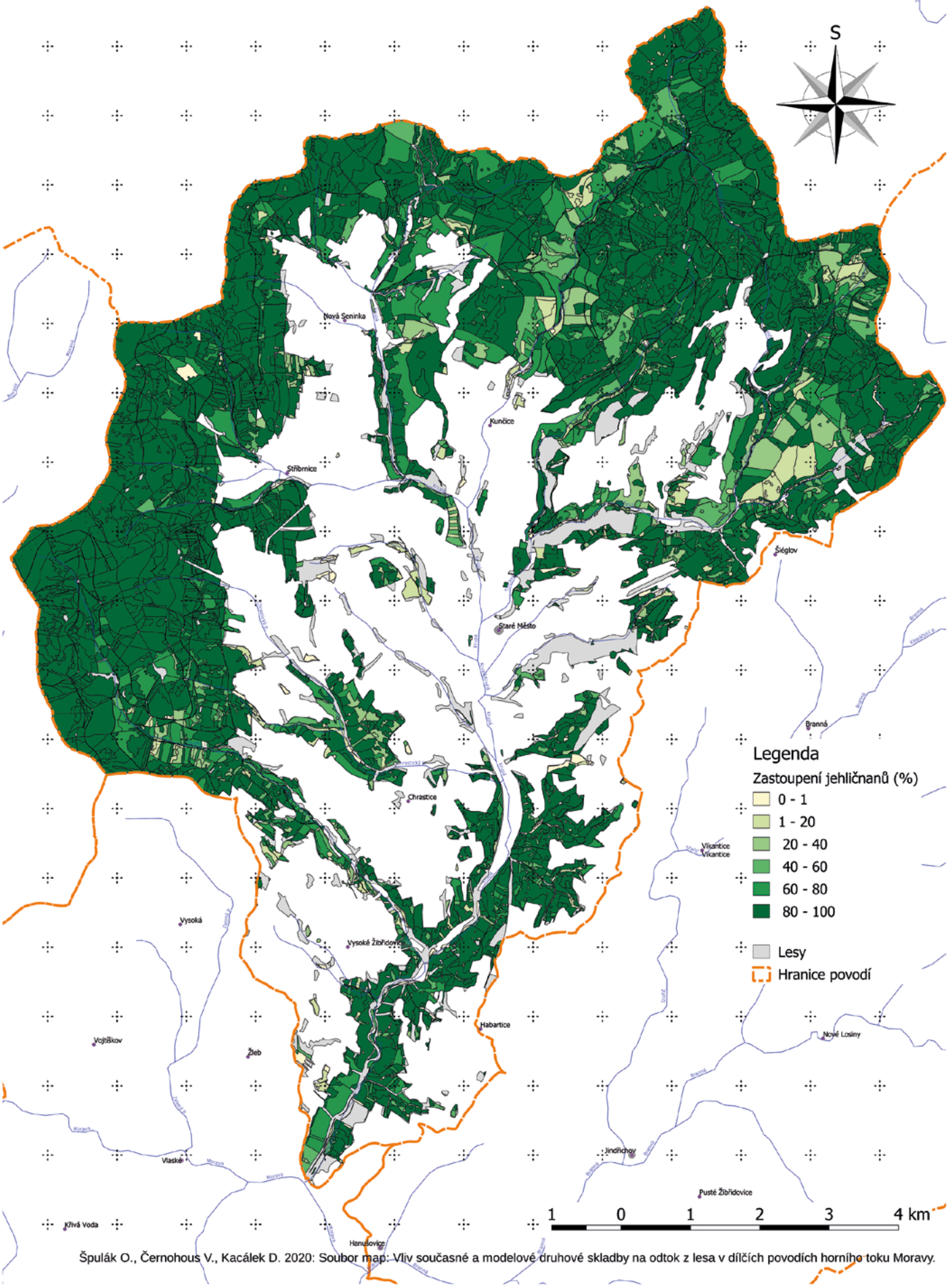
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 1B - Zastoupení věkových kategorií lesa v povodí Krupé



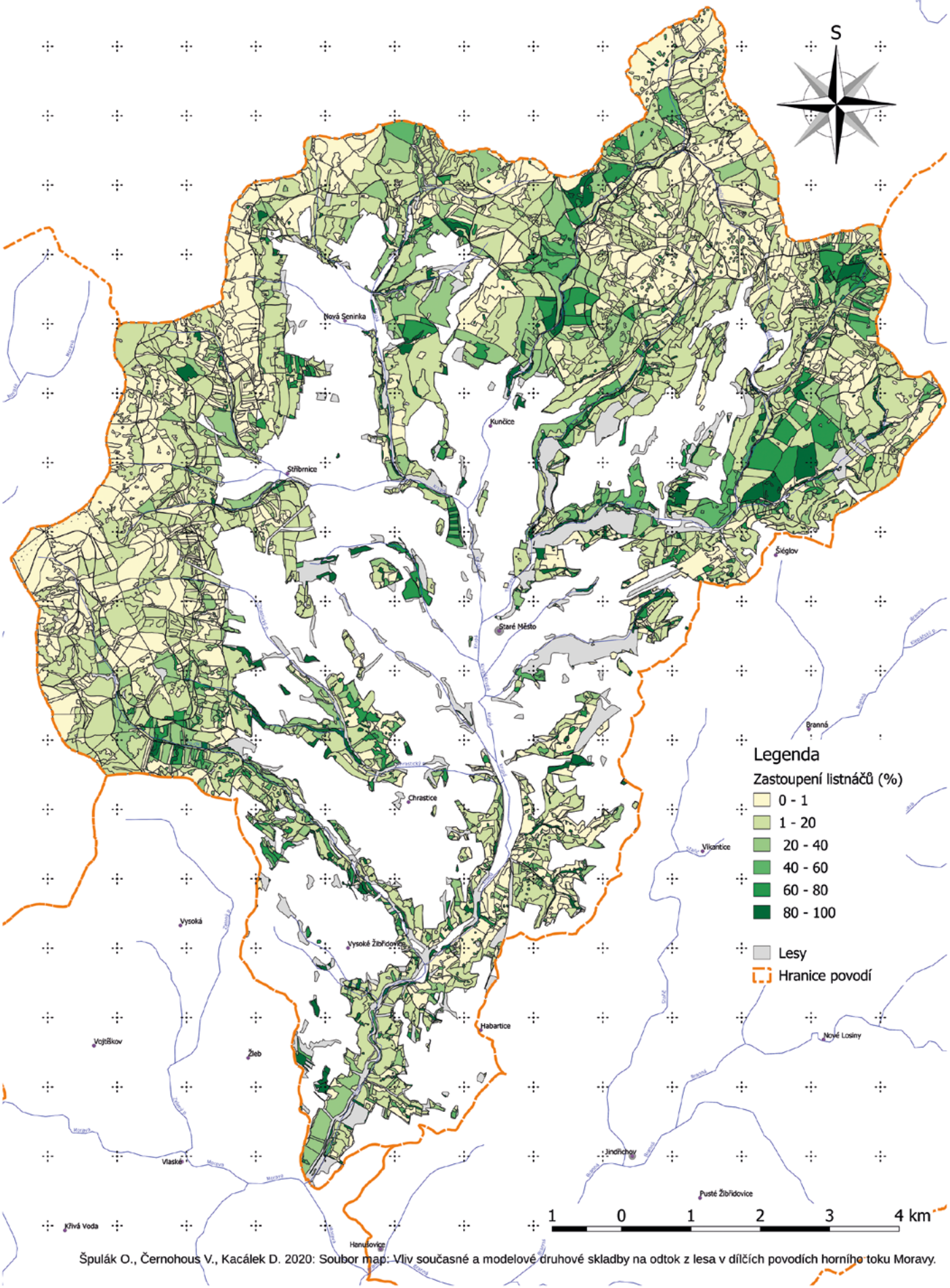
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 2B - Současné zastoupení jehličnanů v povodí Krupé



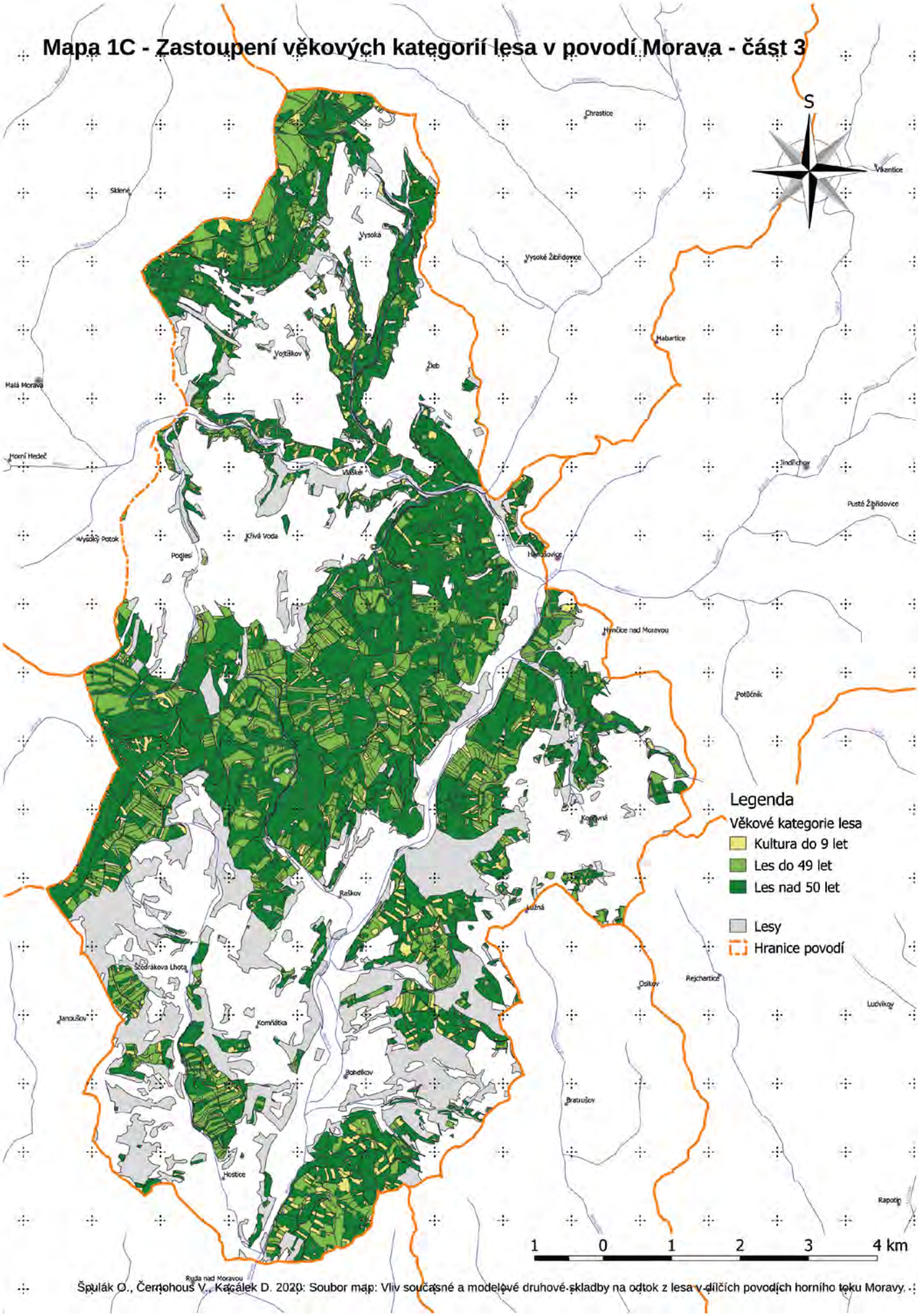
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 3B - Současné zastoupení listnáčů v povodí Krupé



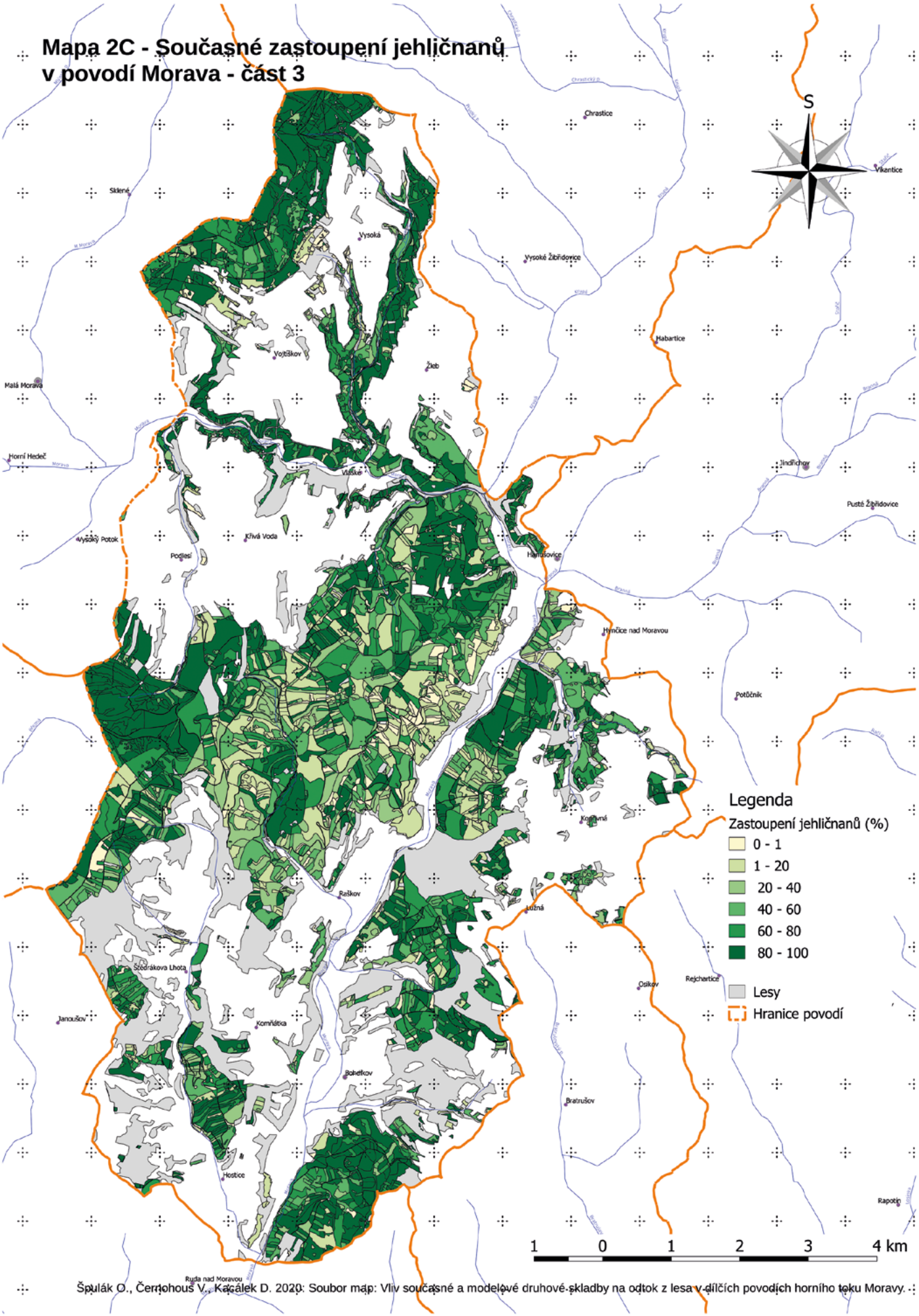
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 1C - Zastoupení věkových kategorií lesa v povodí Morava - část 3



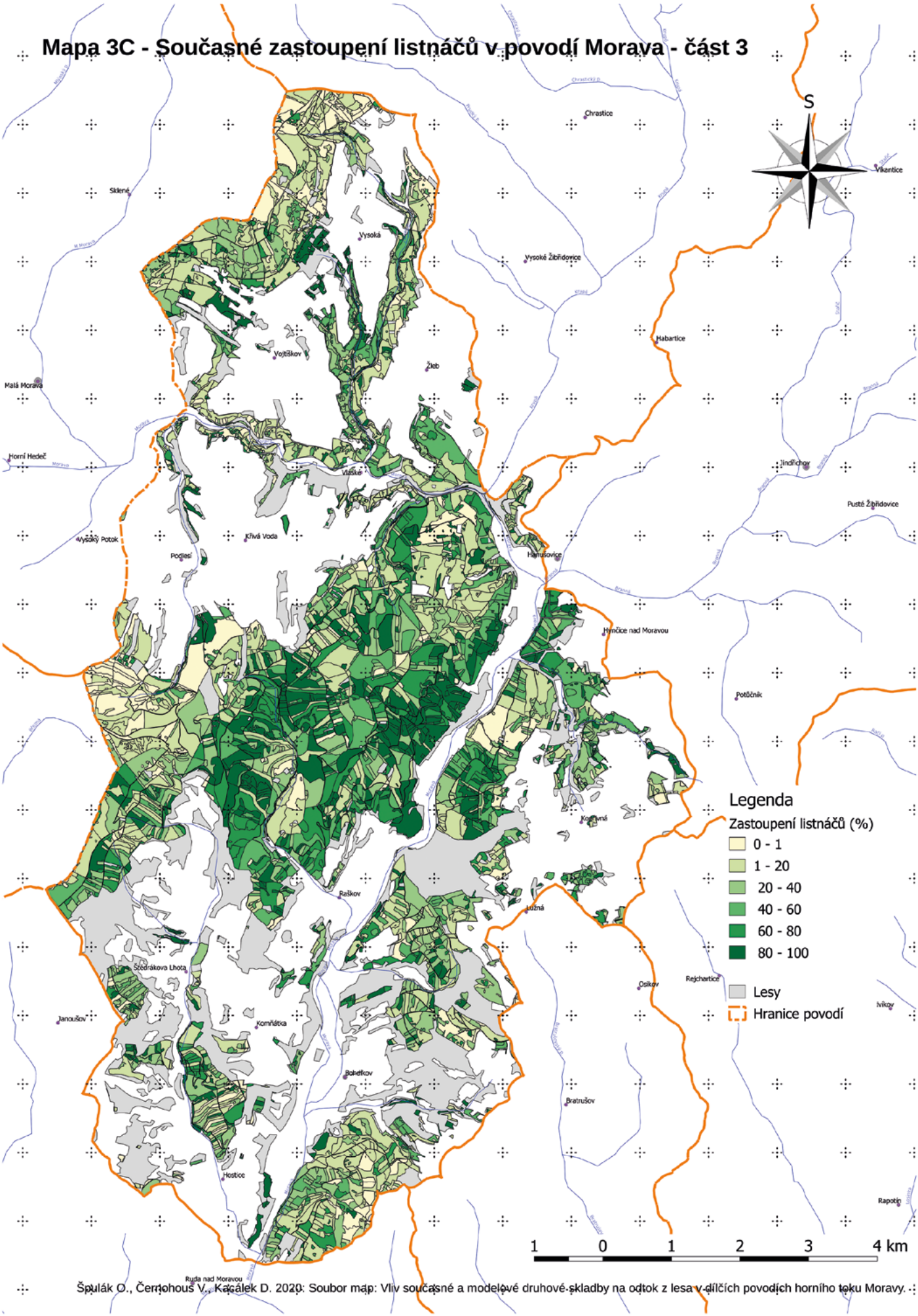
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 2C - Současné zastoupení jehličnanů v povodí Morava - část 3



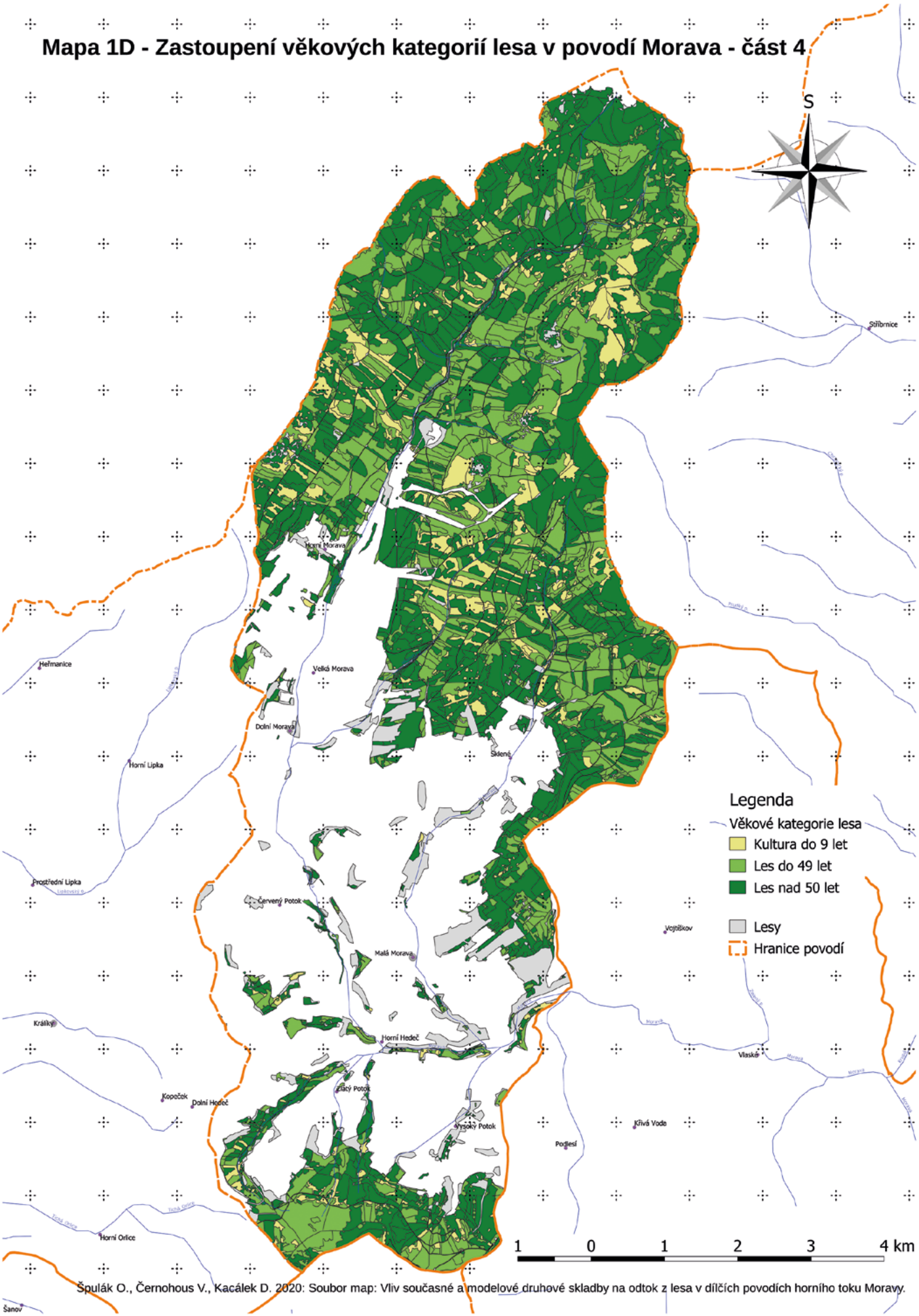
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 3C - Současné zastoupení listnáčů v povodí Morava - část 3



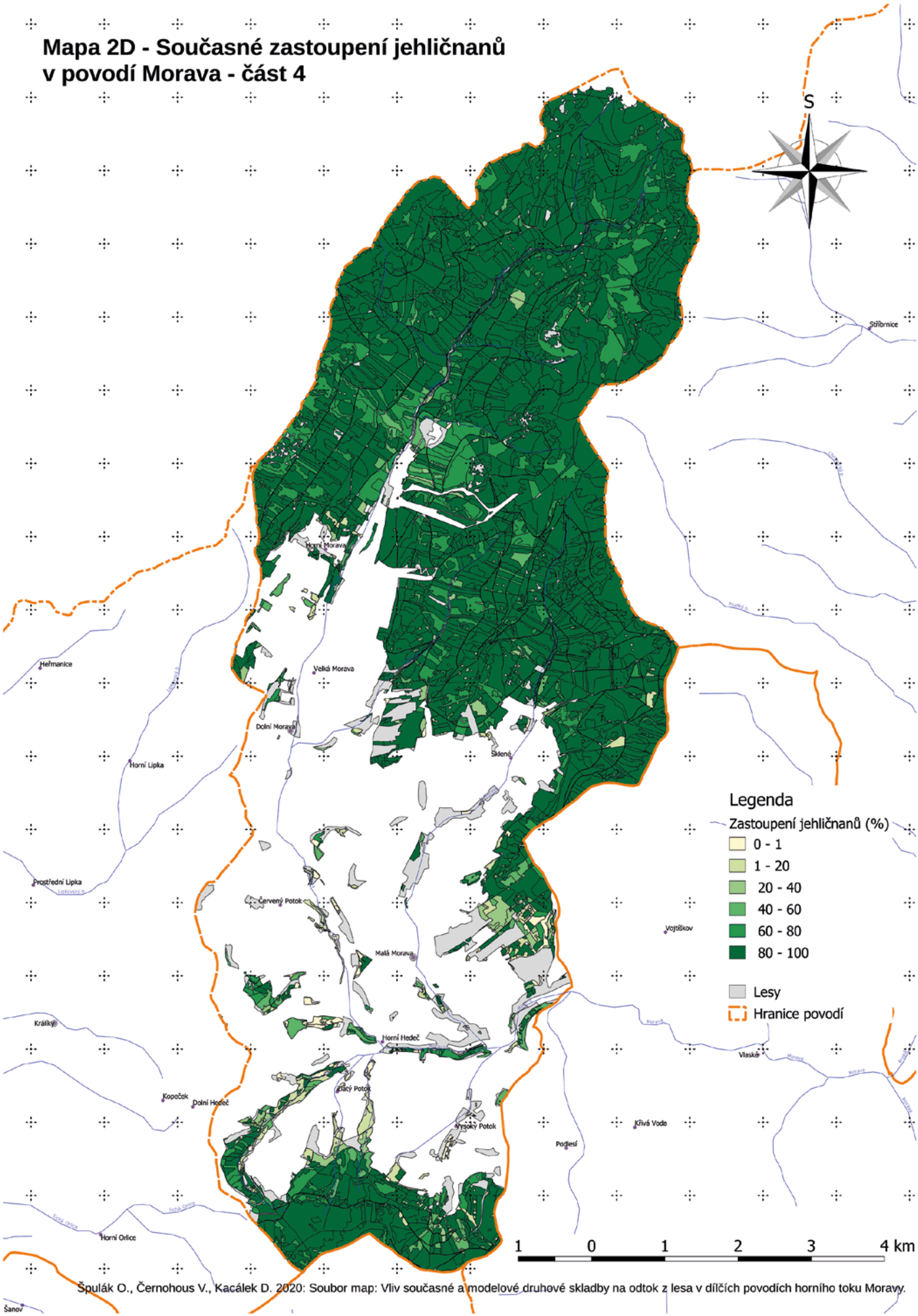
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 1D - Zastoupení věkových kategorií lesa v povodí Morava - část 4



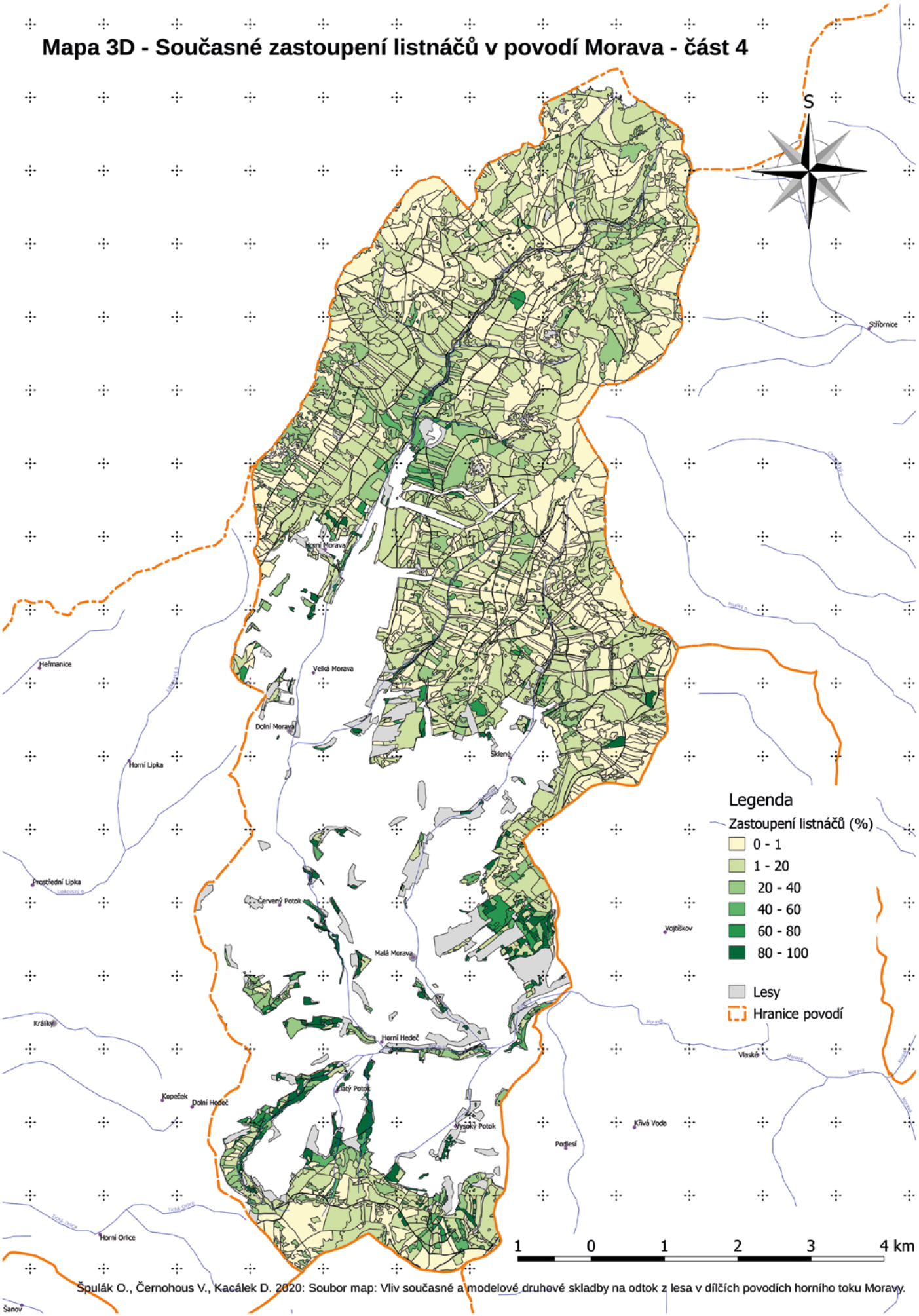
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 2D - Současné zastoupení jehličnanů v povodí Morava - část 4



Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

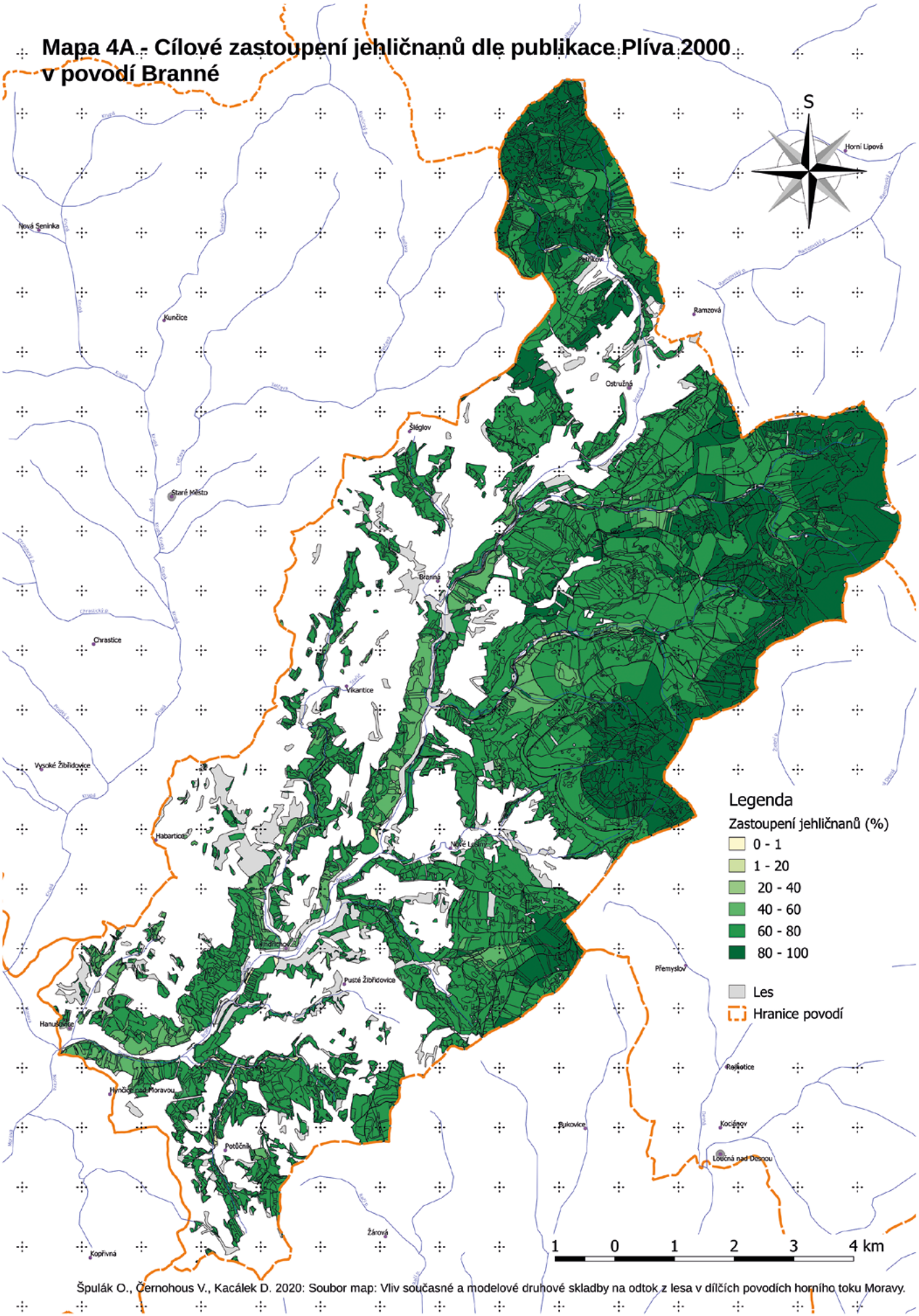
Mapa 3D - Současné zastoupení listnáčů v povodí Morava - část 4



Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

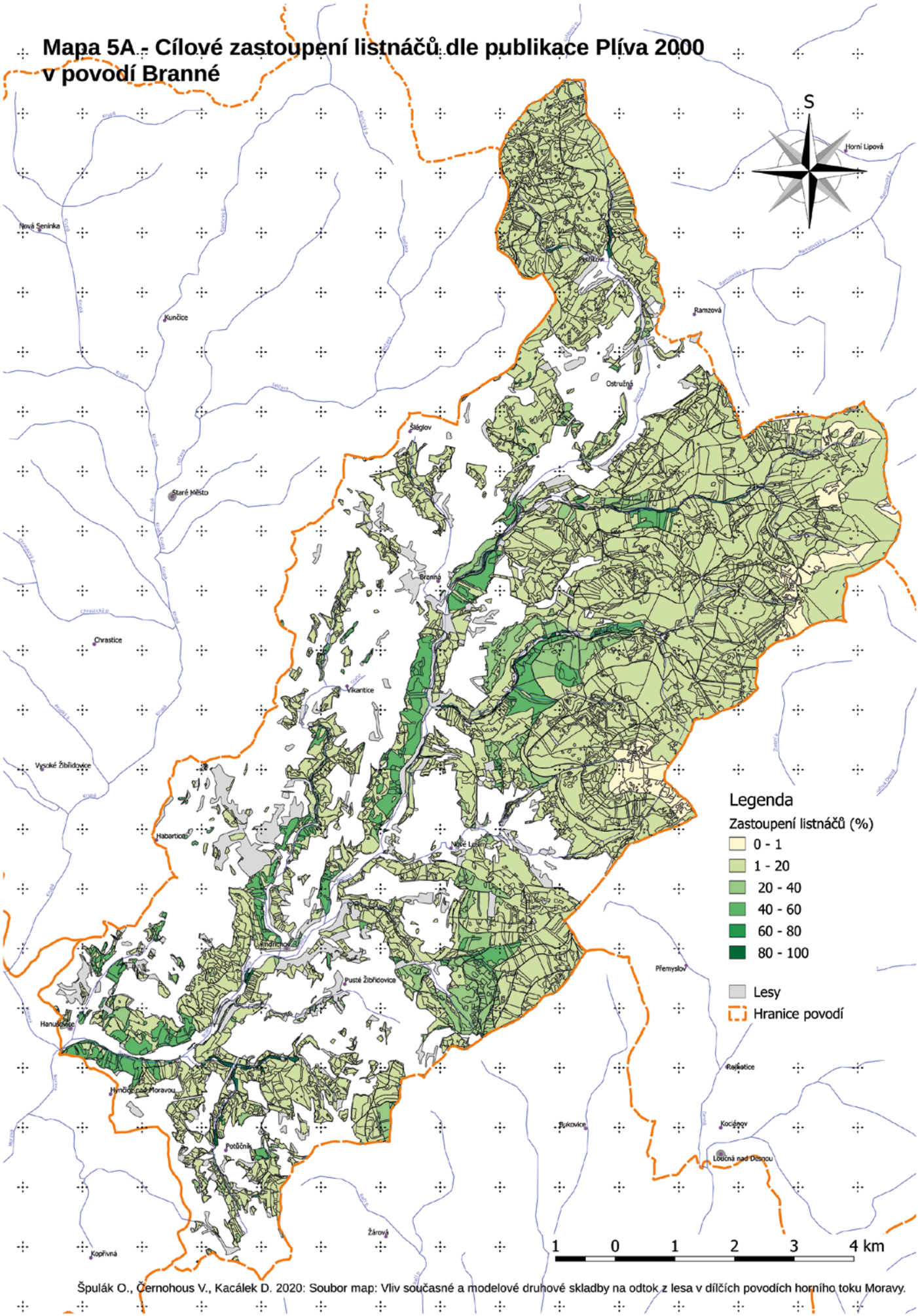
2) Podkladové mapy dle Plíva (2000)

Mapa 4A - Cílové zastoupení jehličnanů dle publikace Plíva 2000 v povodí Branné



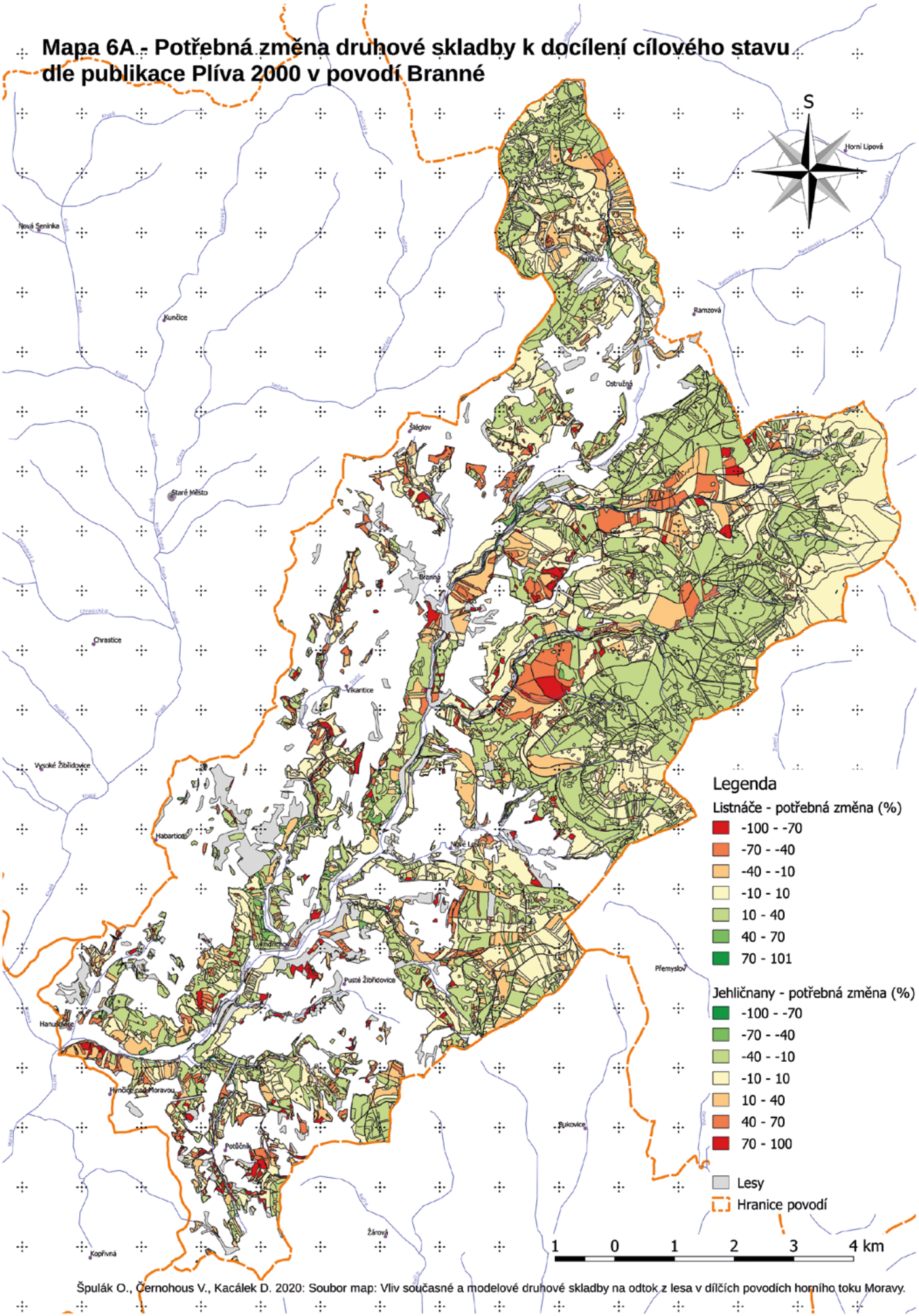
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 5A - Cílové zastoupení listnáčů dle publikace Plíva 2000 v povodí Branné



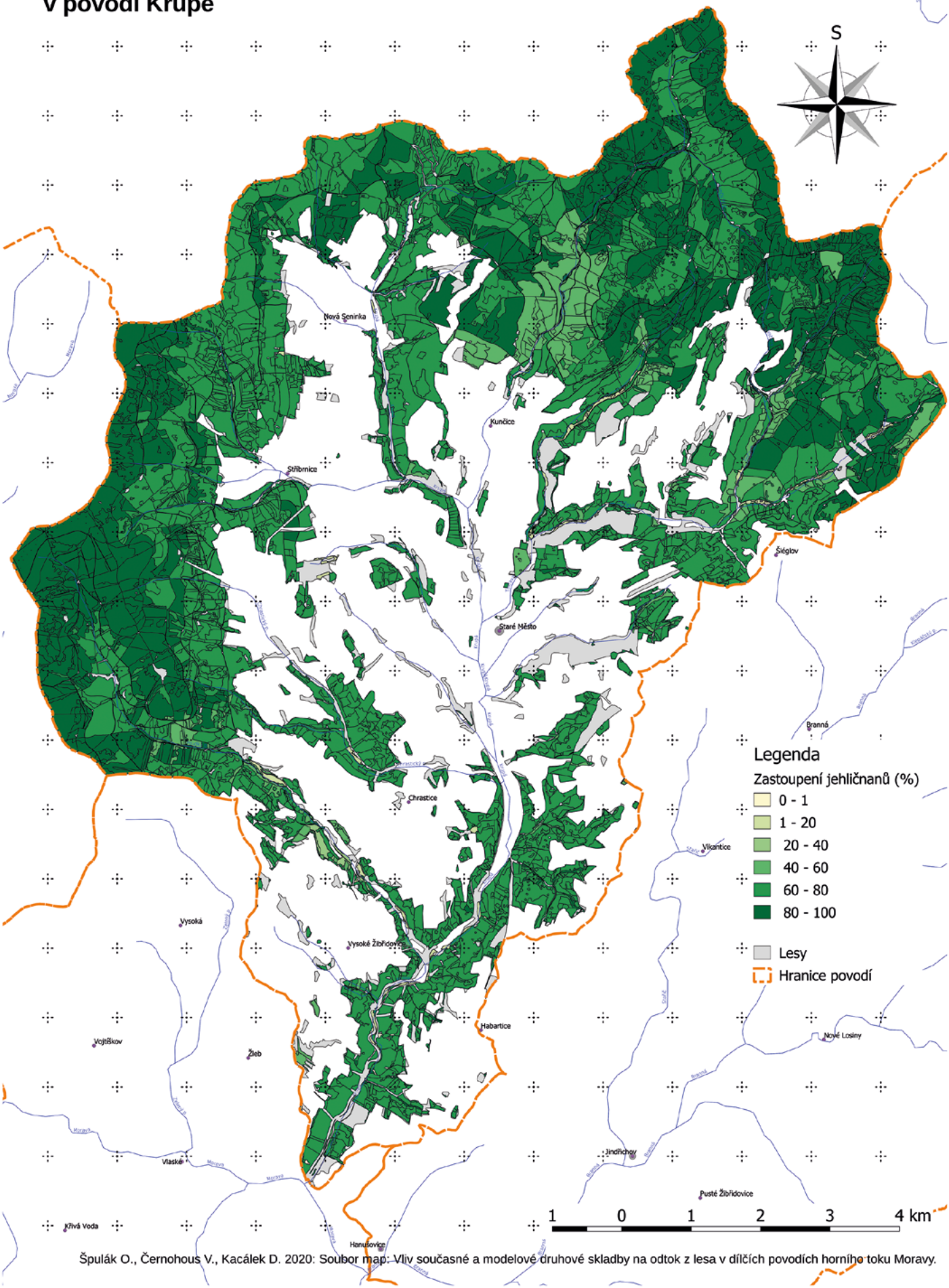
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 6A - Potřebná změna druhové skladby k docílení cílového stavu dle publikace Plíva 2000 v povodí Branné



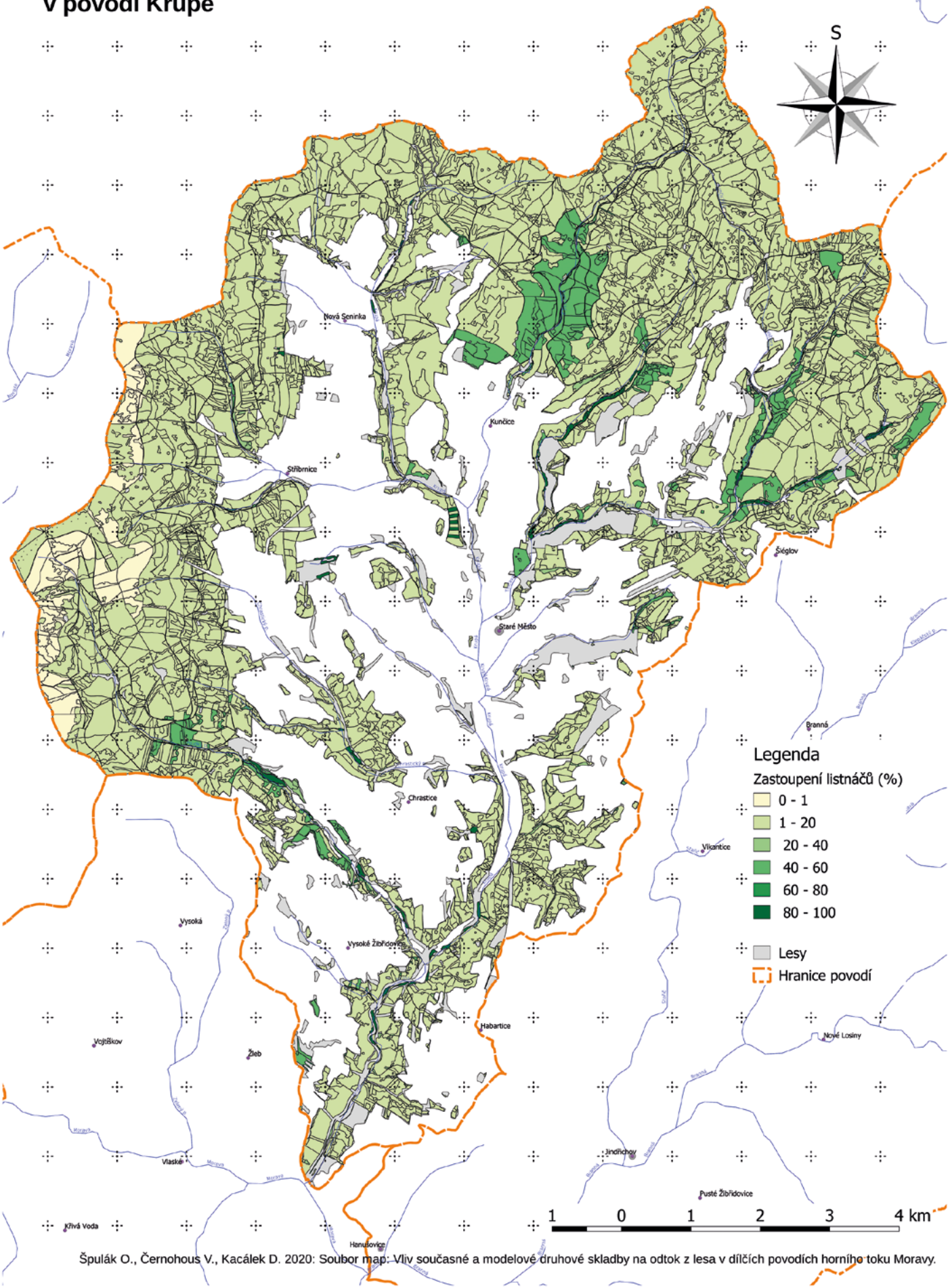
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 4B - Cílové zastoupení jehličnanů dle publikace Plíva 2000 v povodí Krupé



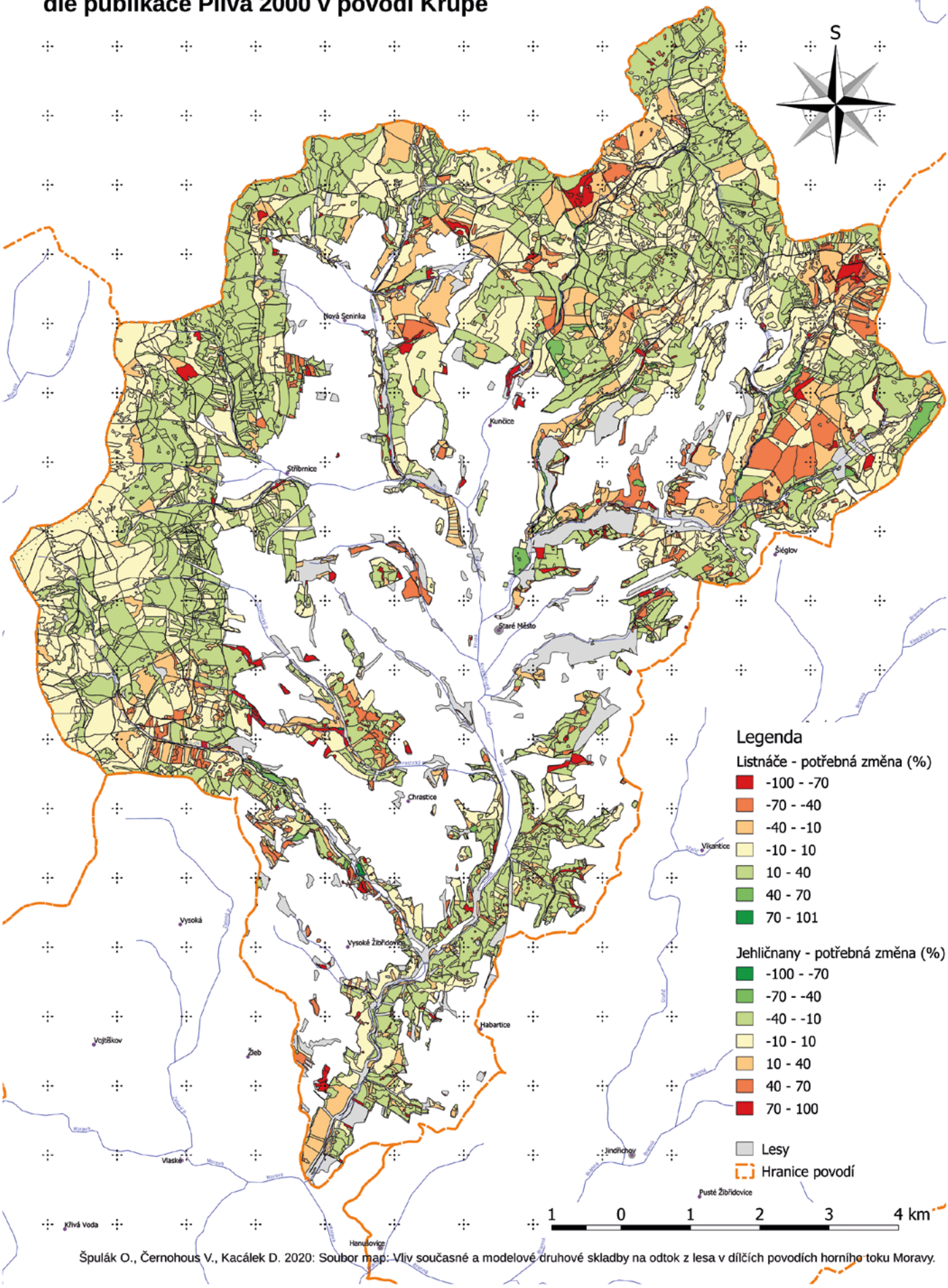
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 5B - Cílové zastoupení listnáčů dle publikace Plíva 2000 v povodí Krupé



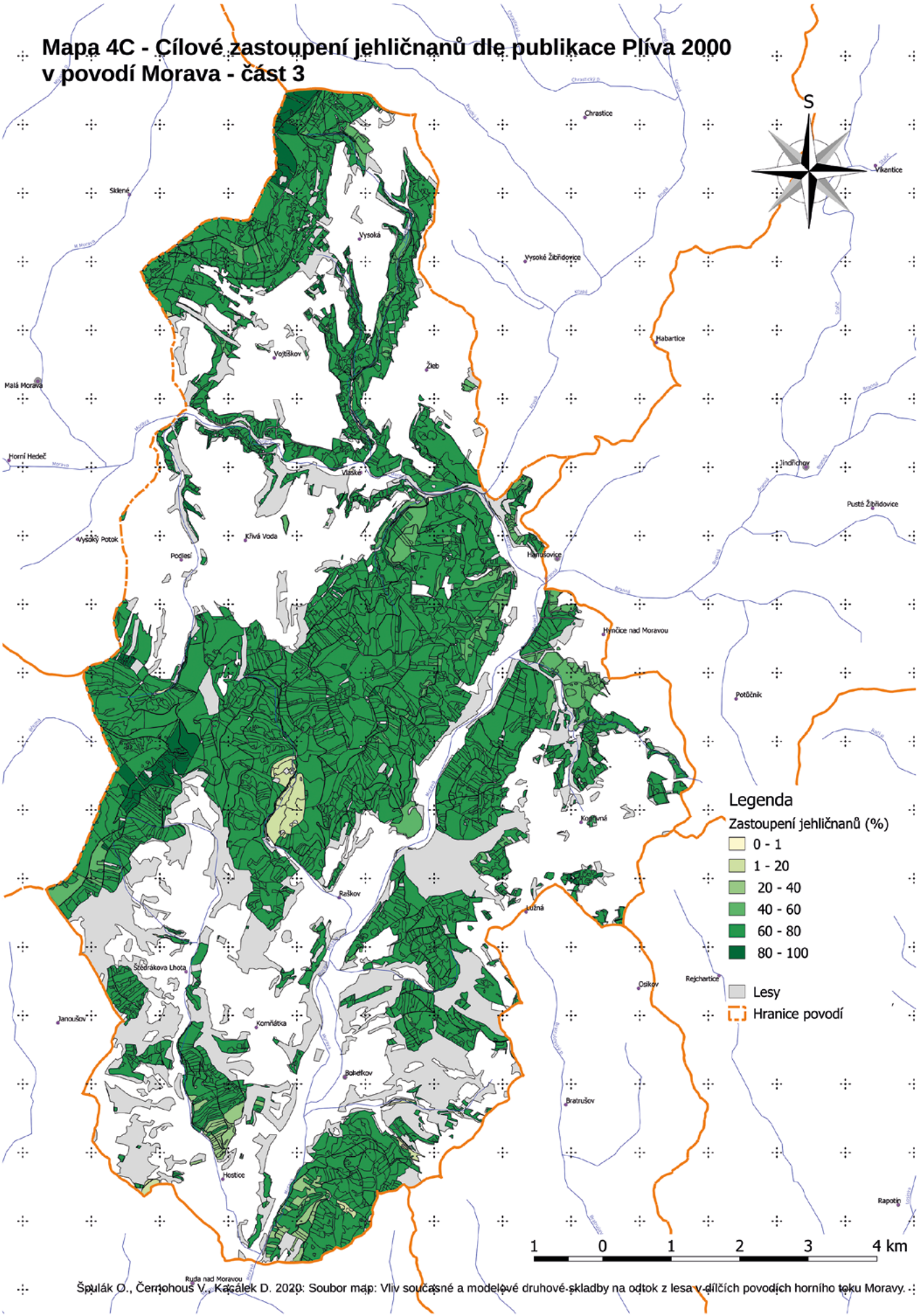
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 6B - Potřebná změna druhové skladby k docílení cílového stavu dle publikace Plíva 2000 v povodí Krupé



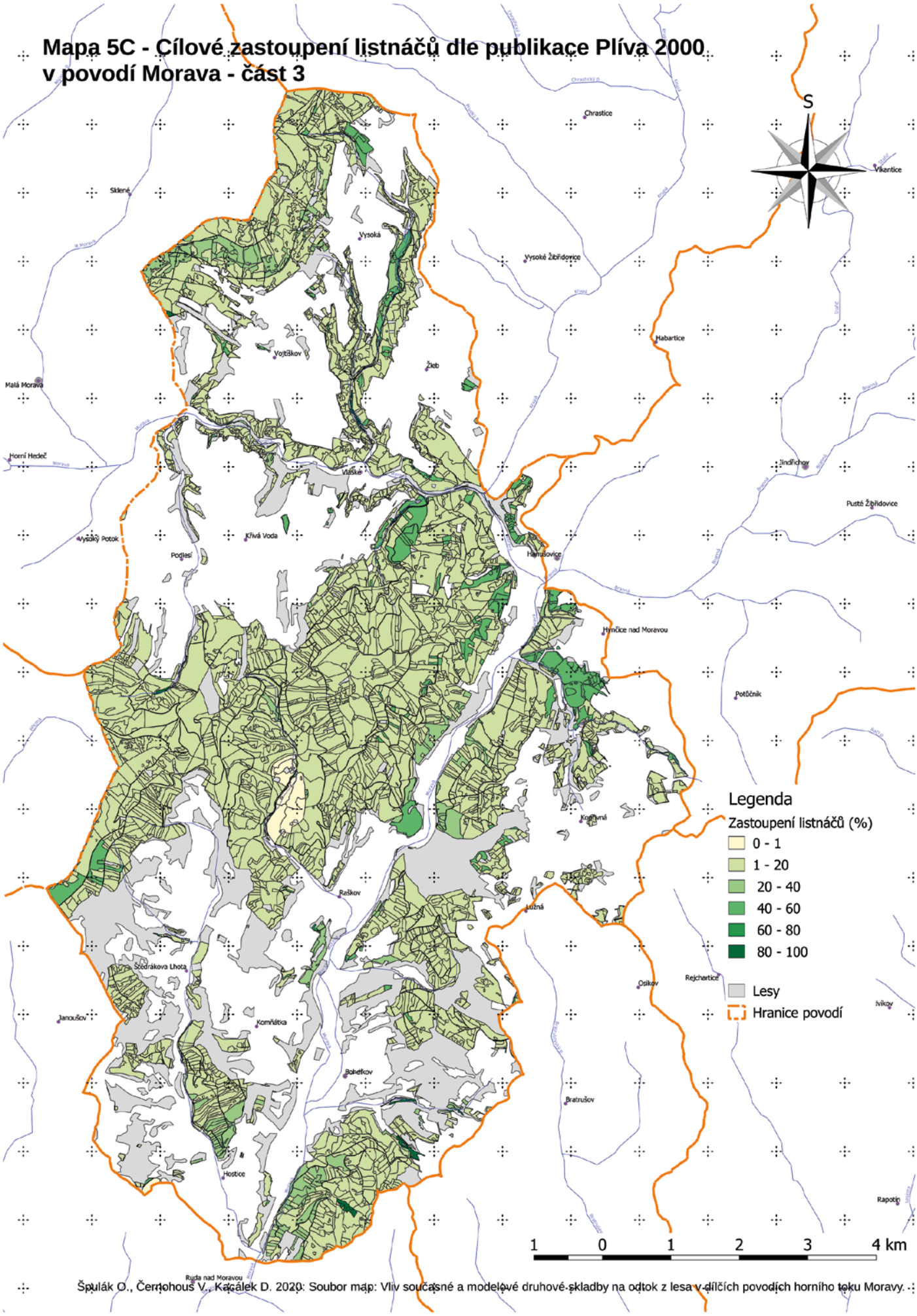
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 4C - Cílové zastoupení jehličnanů dle publikace Plíva 2000 v povodí Morava - část 3



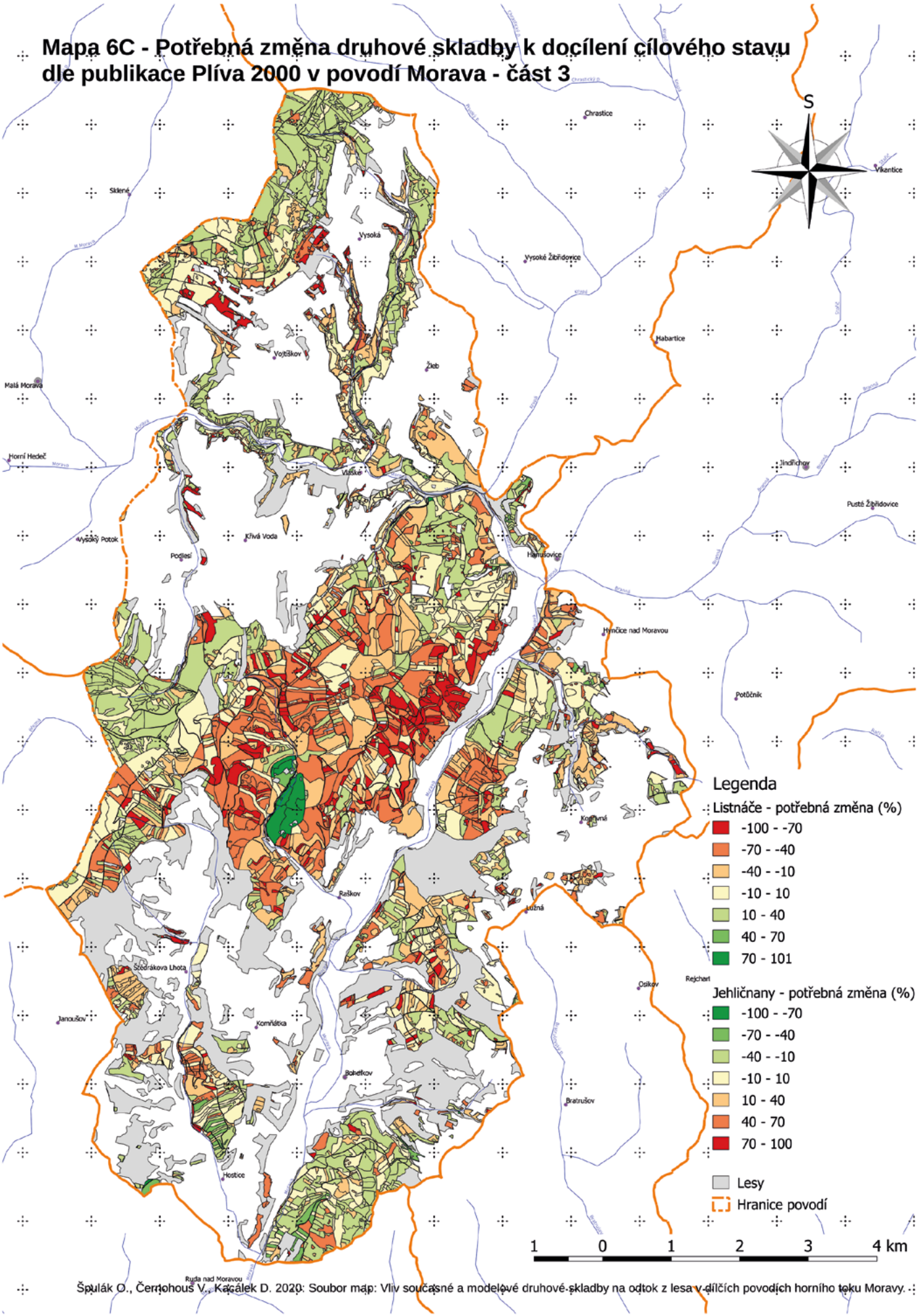
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 5C - Cílové zastoupení listnáčů dle publikace Plíva 2000 v povodí Morava - část 3



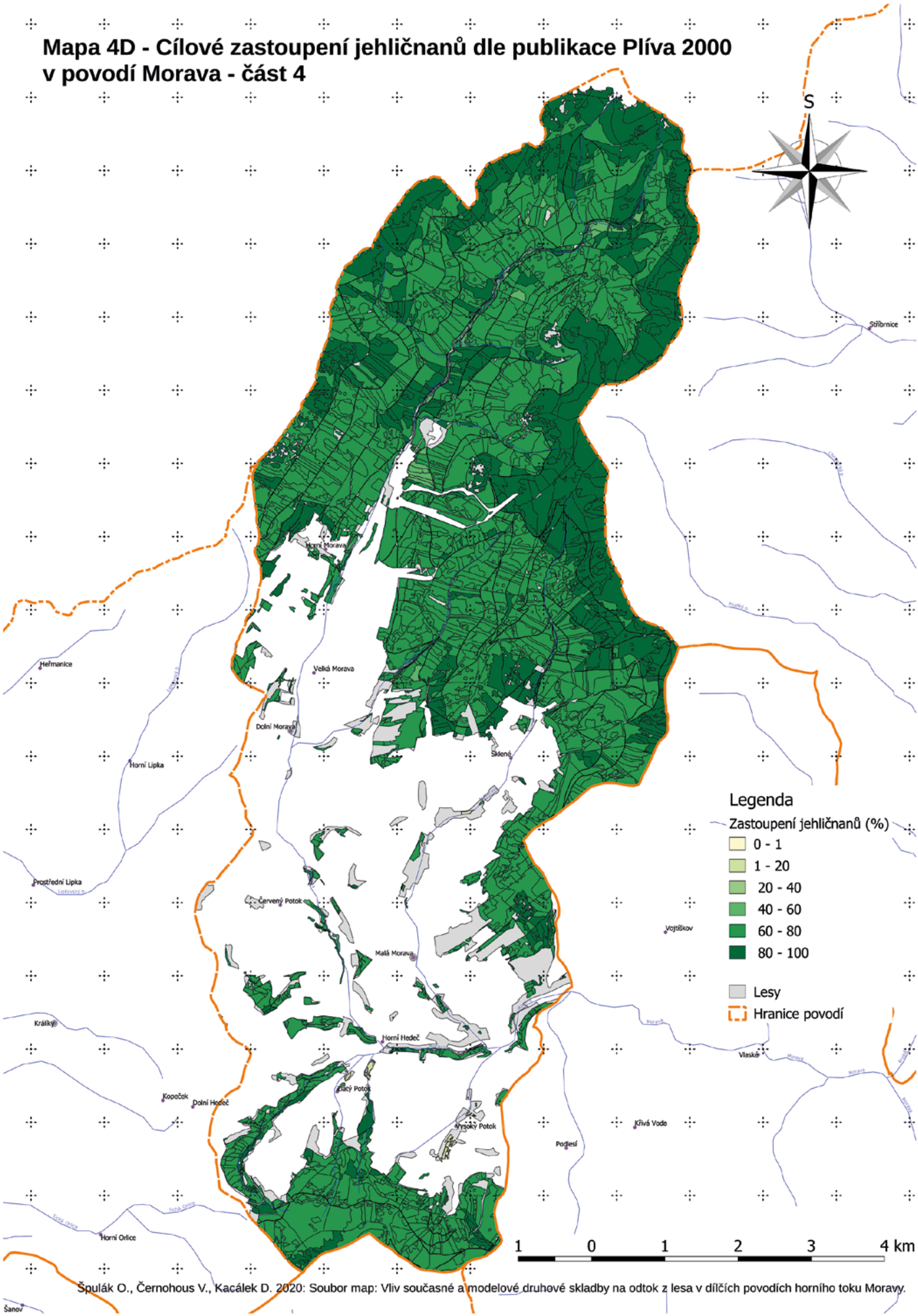
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 6C - Potřebná změna druhové skladby k docílení cílového stavu dle publikace Plíva 2000 v povodí Morava - část 3



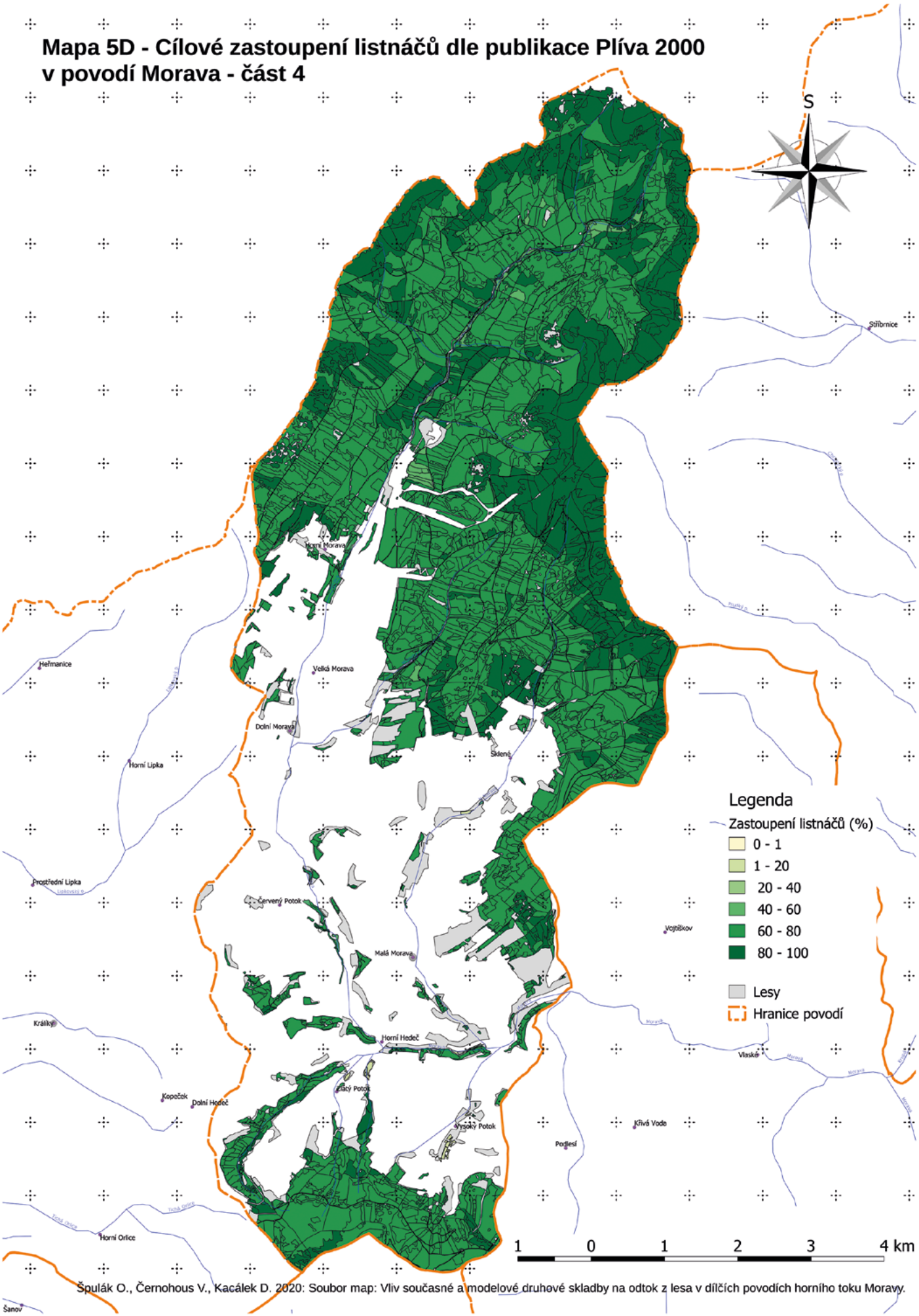
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 4D - Cílové zastoupení jehličnanů dle publikace Plíva 2000 v povodí Morava - část 4



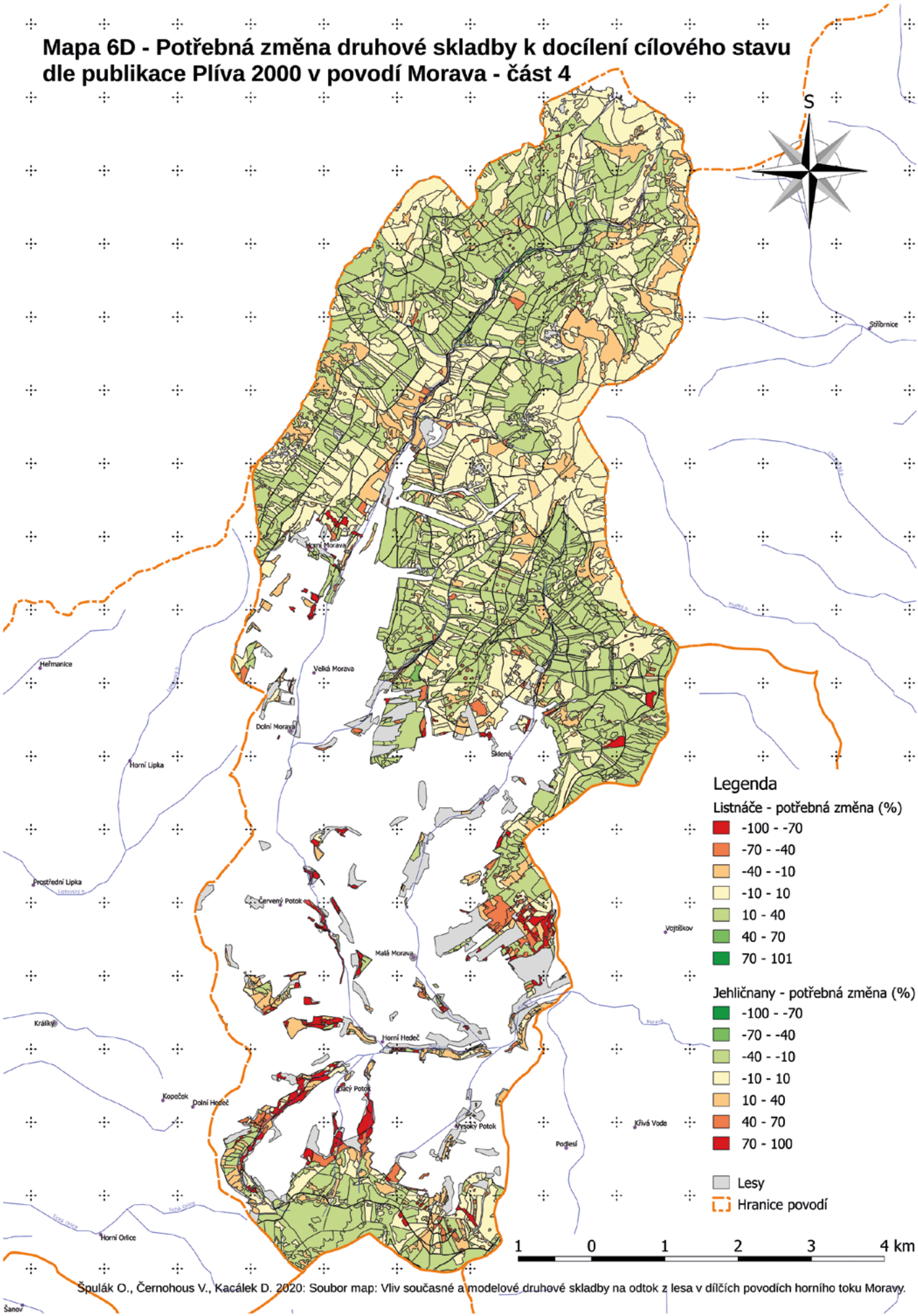
Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 5D - Cílové zastoupení listnáčů dle publikace Plíva 2000 v povodí Morava - část 4



Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.

Mapa 6D - Potřebná změna druhové skladby k docílení cílového stavu dle publikace Plíva 2000 v povodí Morava - část 4



Špulák O., Černohous V., Kacálek D. 2020: Soubor map: Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodích horního toku Moravy.