

Referáty – Discussion paper

ZÁVISLOST ÚROVNĚ ZPŘÍSTUPNĚNÍ  
NA TERÉNNÍCH PODMÍNKÁCH  
VE VYBRANÝCH OBLASTECH ČR

JAROSLAV ŽÁČEK, PAVOL KLČ

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Kamýcká 129,  
CZ – 165 00 Praha 6 – Suchbátka, e-mail: zacek@fld.czu.cz

ŽÁČEK J., KLČ P.: Dependence of forest opening on the terrain conditions in various parts of the Czech Republic. *Lesn. Čas. – Forestry Journal*, **56**(2): 185 – 195, 2010, fig. 5, tab. 3, ref. 15. Original paper. ISSN 0323 – 10468

The basis of the forest opening planning is terrain classification. From this planning terrain is classified as lowlands, highlands and mountain terrains.

Analysis of the terrain in six natural forest areas, chosen for their predominant terrain character, is presented. On the basis of this analysis the model density of forest logging roads was calculated and compared with current road density. From chosen six natural forest areas only in one density of forest logging roads reaches a model value.

**Key words:** *terrain, natural forest areas, forest opening*

Jedním z důležitých faktorů návrhu zpřístupnění lesů a lesních komplexů je charakter terénu, ve kterém má být navržena lesní cestní síť vybudována. Z hlediska plánování lesní cestní sítě je možné terén lesního území rozdělit na roviny, pahorkatiny a horské terény.

V článku je popsána analýza terénu v šesti vybraných Přírodních lesních oblastech. Tyto oblasti byly vybrány na základě předpokládaného převažujícího terénního typu tak, aby vždy dvě oblasti zastupovaly jeden terénní typ. Na základě analýzy terénu je vypočtena modelová hustota odvozních cest a porovnána se současnou hustotou. Z vybraných šesti přírodních lesních oblastí je pouze v jedné dosaženo modelové hustoty odvozních cest.

**Klíčová slova:** *terén, přírodní lesní oblasti, lesní odvozní cesty*

## 1. Úvod

Cesty jsou nedílnou součástí lidské civilizace. Vývoj a udržení ekonomické aktivity, která je živitelem kvality moderního života, by bez cest byl velmi obtížný. Ve skutečnosti vzešel vývoj lidské společnosti z dopravních systémů, které vedly od pěších cest ke komplexním dálničním systémům (DEMİR 2007).

Lesní cesty jsou využívány různým způsobem. Jejich využití s sebou přináší nejen hospodářské benefity, ale celou řadu dalších pozitivních nebo negativních efektů pramenících z jejich multifunkčního využití, jejich výstavby, údržby nebo samotné existence. Cesty jsou součástí krajiny a hrají důležitou roli v tvorbě skladby krajiny (SAUNDERS *et al.* 2002).

Výstavba a údržba lesních cest představuje důležité a zásadní investice jako doplněk hospodaření v lesních porostech. V tomto smyslu potřebuje pečlivé plánování s cílem minimalizovat nezbytné náklady. Minimalizace celkové délky cest v lese redukuje výstavbu cest, snižuje náklady na údržbu a snižuje zábor pozemků lesní půdy (MURRAY 1998).

Při zpřístupňování a realizaci lesní dopravní sítě nejde jen o technické parametry účelových komunikací a úroveň technologií využívaných při jejich budování, ani o projektování těchto zařízení, ale jde o komplexní skloubení poznatků z oblasti biologických, technických a ekonomických věd pro dosažení cíle, kterým je vytvoření základních podmínek pro racionální obhospodařování lesa (KVASNOVSKÝ 2004).

Lesní cesty musí být v terénu opatrně umístěny pro minimalizaci nákladů konstrukčních a nákladů údržby při dodržení geometrických podmínek návrhu a environmentálních požadavků (AKAY 2005).

LUKÁČ *et al.* (2003) i BENEŠ (1986) rozlišuje plánování lesní dopravní sítě z pohledu tří terénních typů:

- Roviny: sklon svahů do 15 %, malá členitost terénu
- Pahorkatiny: do 40 %, výškové rozdíly max 250 – 300 m, délka svahů do 500 m
- Horské terény: nad 40 %, svahy delší 500 m, velké výškové rozdíly.

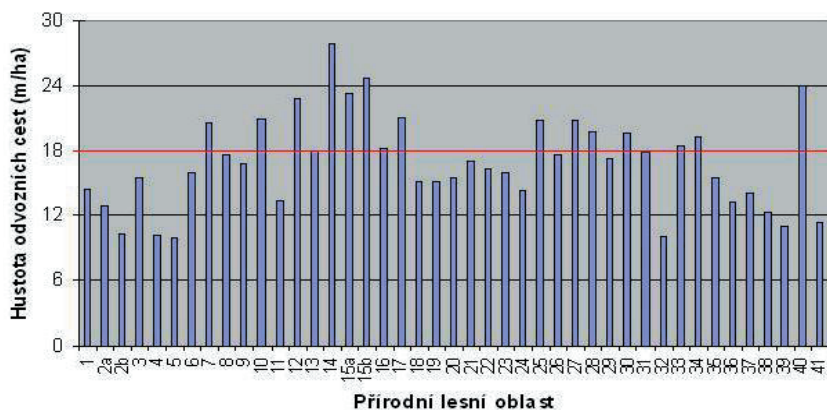
Rovinatý terén umožňuje optimální rozložení sítě lesních cest, ale ani zde zpravidla není možné vybudovat ideální systém cestní sítě, protože se musí respektovat existující dopravní síť, vodní toky, zemědělské pozemky a různé veřejné zájmy (JURÍK 1984).

Pahorkatiny jsou charakteristické poměrně vyrovnanými spádovými poměry, kde výškové rozdíly nepřesahují 250 – 300 metrů a délka svahů 500 metrů. Většinou se jedná o oblasti s nadmořskou výškou do 1 000 metrů nad mořem. Území pahorkatin je zpravidla tvořeno strmými členitými stráněmi podél vodních toků (MAKOVNÍK *et al.* 1973).

Horské terény se vyznačují značnou členitostí území a velkými výškovými rozdíly mezi vrcholy a údolími, stejně jako velkou strmostí svahů. Podmínky pro výstavbu lesní cestní sítě v horských terénech jsou vzhledem k velkým výškovým rozdílům, strmým svahům a mnohem většímu vlivu povrchové a podzemní vody než v pahorkatinách a na rovinách velmi obtížné (JURÍK 1984).

Mezi nejdůležitější parametry lesní cestní sítě patří hustota sítě odvozních cest (KLČ, ŽÁČEK 2007). Hustota odvozních cest, jako ukazatel LCS, se vyjadřuje podílem početnosti lesních odvozních cest ku ploše území měřené oblasti. Hustota odvozních cest se vyjadřuje v jednotkách  $\text{m} \cdot \text{ha}^{-1}$  (KLČ *et al.* 2006). Současná průměrná hodnota hustoty lesních odvozních cest v lesích ČR je  $18,00 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$  (ŽÁČEK, KLČ 2008).

V lesním hospodářství České republiky je ve smyslu oblastních plánů rozvoje lesů (OPRL) vymezeno 41 přírodních lesních oblastí (PLO), což jsou souvislá území s obdobnými přírodními a produkčními podmínkami (ÚHÚL 2002).



Obr. 1. Hustota lesních odvozních cest podle PLO (Zdroj: ŽÁČEK, KLČ 2008)

Fig. 1. Density of forest roads.

<sup>1</sup>Density of forest roads, <sup>2</sup>Natural forest area

Hustota odvozních cest může sloužit jako jeden z ukazatelů úrovně lesního hospodářství v jednotlivých přírodních lesních oblastech. Hustota zpřístupnění odvozními lesními cestami v přírodních lesních oblastech České republiky je znázorněna na obrázku 1.

Z obrázku je zřejmé, že průměrné hodnoty hustoty lesních cest 18,00 m.ha<sup>-1</sup> většina Přírodních lesních oblastí nedosahuje (28 ze 43 tj. 65 %), (ŽÁČEK, KLČ 2008).

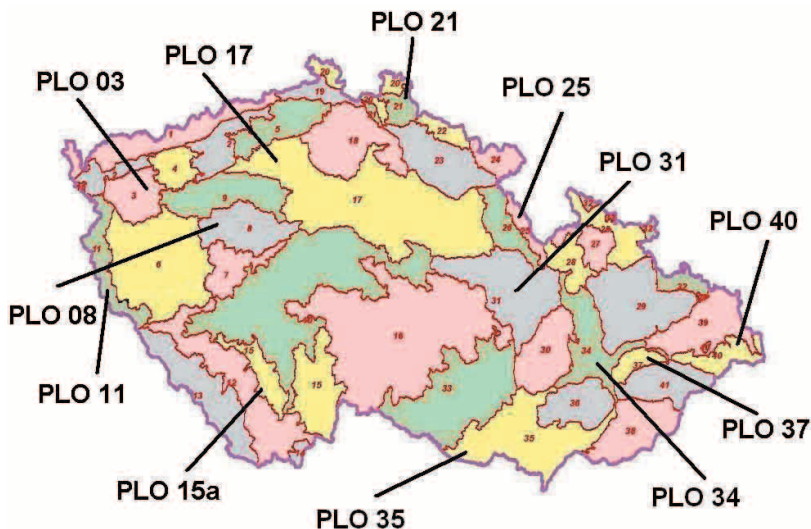
Optimální zpřístupnění lesů a lesních komplexů je možné vyjádřit optimální hustotou lesních cest. Ta se v různých geologicko-morfologických podmínkách České republiky podle různých autorů uvádí v rozsahu 20 – 25 m.ha<sup>-1</sup>. Podle Ústavu pro hospodářskou úpravu lesa je optimální hustota lesních odvozních cest v rovinách 15 m.ha<sup>-1</sup>, v pahorkatinách 22,5 m.ha<sup>-1</sup> a v horských oblastech 27,5 m.ha<sup>-1</sup> (MZE, 2006).

## 2. Cíl a metodika

Cílem práce bylo vytvořit podrobnou analýzu terénu vybraných území ČR a na základě této analýzy vyhodnotit zpřístupnění lesa lesními odvozními cestami z pohledu hustoty odvozních cest, jako důležitého ukazatele lesní cestní sítě.

Celkem bylo vybráno 12 PLO ze 43 (cca 27,9%). Oblasti byly vybrány tak, aby reprezentovaly celé území ČR a došlo tak k maximálnímu omezení demografických vlivů (rozdíly v hustotě osídlení, historie hospodaření atd.). Do výzkumu byla zahrnuta takřka třetina z celkového počtu PLO, což je pro kontrolu použitelnosti vytvořené metodiky dostatečný počet. Metodika je dále použitelná i na ostatní PLO, případně na jiné oblasti při použití jiného členění území ČR a území jiných zemí. Důležitým faktorem při výběru PLO bylo předpokládané převažující zastoupení terénu v jednotlivých oblastech. Vždy ve čtyřech PLO se předpokládalo převažující zastoupení jednoho terénního typu vylišeného pro plánování lesní cestní sítě – roviny, pahorkatiny a horské terény.

Roviny jsou ve výběru reprezentovány přírodními lesními oblastmi 15a – Jihočeské pánve – Českokubedějovická pánev, 17 – Polabí, 34 – Hornomoravský úval, 35 – Dolnomoravský úval. Terénní typ pahorkatin ve výběru zastupují přírodní lesní oblasti 03 – Karlovarská vrchovina, 07 – Křivoklátsko



Obr. 2. Vybrané PLO (Zdroj: [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz))

Fig. 2. Chosen natural forest areas.

a Český kras, 31 – Českomoravské meziohří a 37 – Kelečská pahorkatina. Do výběru horských oblastí byly zařazeny přírodní lesní oblasti 11 – Český les, 21 – Jizerské hory a Ještěd, 25 – Orlické hory a 40 – Moravskoslezské Beskydy (obr. 2).

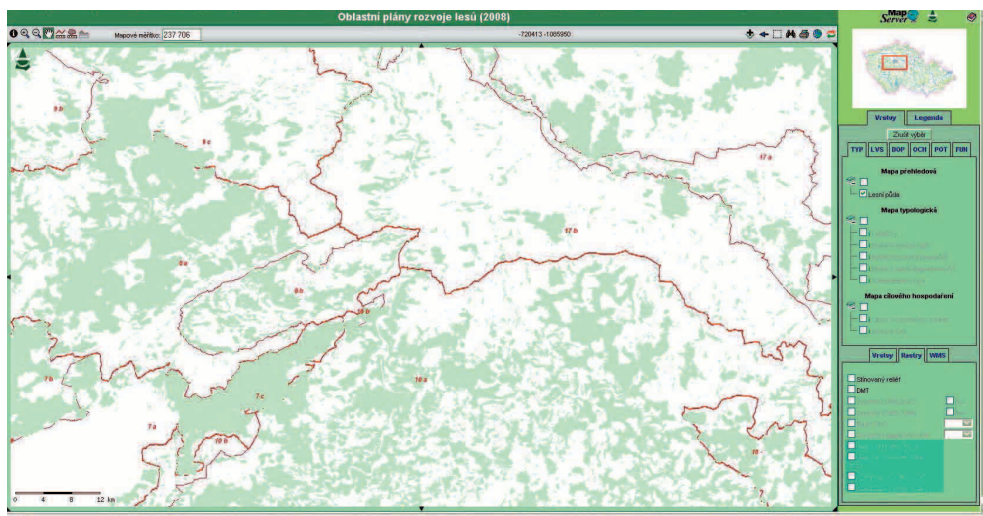
Analýza terénních typů na lesních pozemcích byla realizována pomocí digitálních mapových podkladů poskytovaných serverem [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz), digitálních map TOPO Czech v. 1.20 v softwaru MapSource – Garmin a pomocí terénních průzkumů.

Nejdříve musely být vylíšeny části jednotlivých přírodních lesních oblastí, které připadají na lesní půdu aby mohl být následně určen poměr terénních typů na tomto vylíšeném území. Mapy lesní půdy jednotlivých PLO byly zobrazeny a převzaty z internetového portálu mapového serveru ÚHÚL (obr. 3). Lesní půda je zobrazena zelenou barvou, bílou barvou jsou zobrazeny ostatní typy území – zemědělská půda, zastavěné plochy apod.

Dalším krokem výzkumu bylo vylíšení území zastupující jednotlivé terénní typy ve vybraných PLO na lesním území. Jako jednoduchý podklad pro tuto část výzkumu byly použity stínové mapy terénu získané z výše zmiňovaného serveru ÚHÚL (obr. 4). Rámcové rozdělení terénních typů bylo dále upřesňováno pomocí dalších počítačových metod.

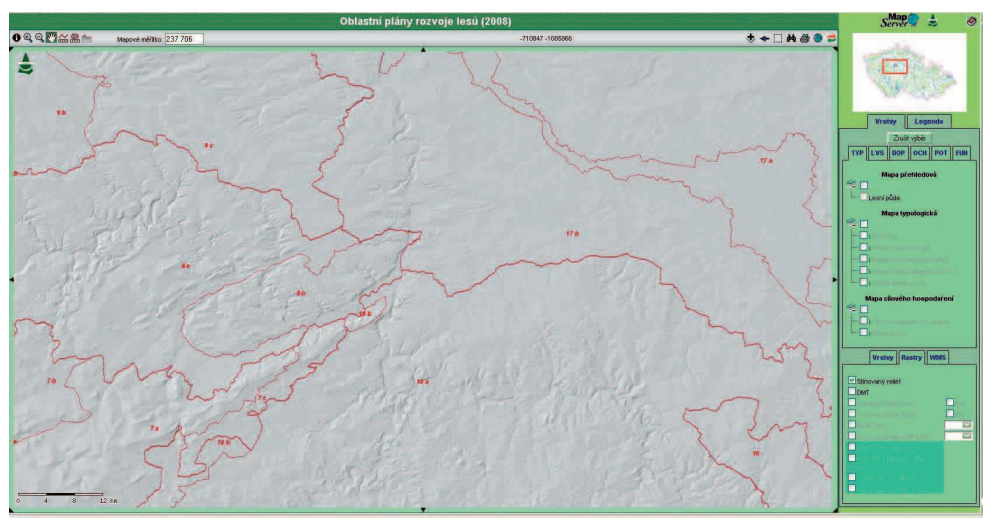
Pomocí grafického programu Zoner Photo Studio byly mapy stínového reliéfu terénu jednotlivých PLO upraveny tak, aby z nich byly odstraněna území ležící mimo lesní pozemky. Tím bylo zamezeno tomu, aby při zjišťování zastoupení jednotlivých terénních typů docházelo k započítávání území mimo lesní půdu a došlo tak ke zkreslení výsledků výzkumu při počítání zastoupení jednotlivých terénních typů na lesní půdě, což by potom negativně ovlivnilo výpočet modelové hustoty odvozních lesních cest a tím i konečné výsledky práce.

V dalším kroku byly vylíšeny jednotlivá dílčí území v rámci vybraných PLO, odpovídající svými morfologickými podmínkami jednotlivým terénním typům. Základem této analýzy bylo rámcové určení ploch zastoupení jednotlivými terénními typy pomocí získaného stínového reliéfu terénu lesních pozemků a DMT. Sporná místa byla poté podrobně zmapována pomocí mapových podkladů TOPO Czech softwarem MapSource Garmin, který zobrazuje podrobný výškopis. Pomocí tohoto softwaru byl terén



Obr. 3. Lesní půda v PLO (Zdroj: [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz))

Fig. 3. Forest soils in natural forest areas.



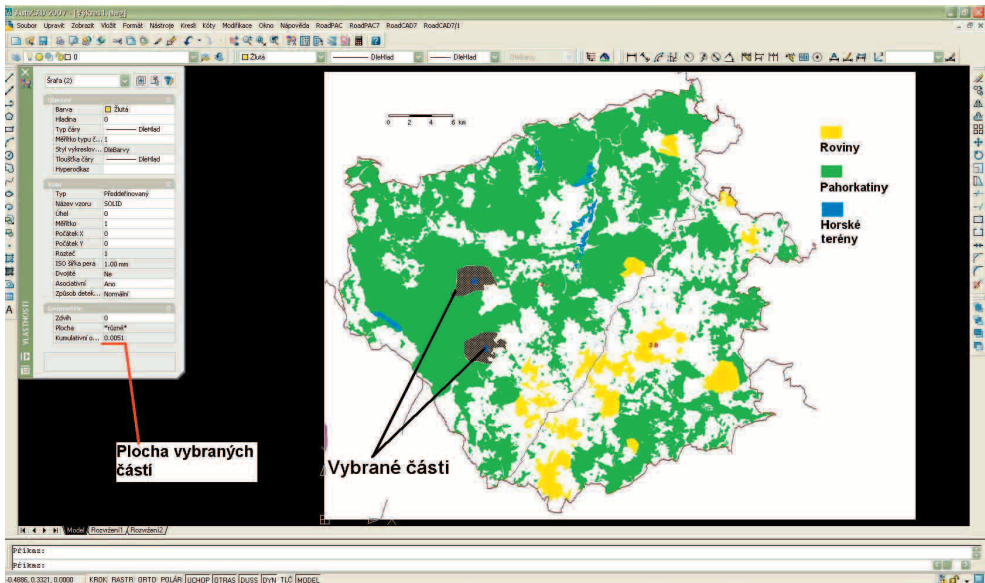
Obr. 4. Stínovaný reliéf terénu (Zdroj: [www.uhul.cz](http://www.uhul.cz))

Fig. 4. Shadow relief of the terrain.

řešených území podrobně zanalyzován. Některá problémová území byla dále proměřena během terénního průzkumu, kde byl sklon svahů ověřen pomocí svahoměru.

Pomocí podrobných výškových mapových podkladů a terénních měření byl určen sklon svahů v procentech pomocí naměřených hodnot vodorovné délky a výškového převýšení.





Obr. 5. Plošná analýza zastoupení terénních typů programem AUTOCAD  
 Fig. 5. Area analysis of terrain types distribution with AUTOCAD programme.

Do kategorie rovinatého terénu byly zařazeny terény se sklonem svahů do 15 %. Do skupiny pahorkatin byly započítána území se sklonem svahů v rozmezí sklonu svahů 12 – 40 % s délkou nepřesahující 500 metrů. Území nesplňující výše uvedené charakteristiky byly zařazeny do skupiny horských terénů.

Pro podrobnější vylišení jednotlivých terénních typů na mapách jednotlivých lesních oblastí byly tyto mapy exportovány do programu Autodesk Architectural Desktop (AUTOCAD) který na základě vybraných ploch umožnil určit plochy území, které zabírají jednotlivé terénní typy a tím i jejich absolutní a relativní zastoupení v jednotlivých přírodních lesních oblastech (obr. 5).

Zastoupení jednotlivých typů terénu ve vybraných PLO bylo sestaveno do tabulek pro další zpracování. Pro přehlednější zobrazení bylo zastoupení jednotlivých terénních typů zobrazeno graficky pomocí vhodných typů grafů.

Na základě optimálních hodnot hustoty pro jednotlivé terénní typy (MZE, 2006) byla podle zastoupení terénních typů vypočtena optimální hustota odvozních cest pro jednotlivé PLO. Tyto hodnoty byly porovnány s hodnotami skutečného současného zpřístupnění odvozními cestami naměřenými při inventarizaci lesů (ŽÁČEK, KLČ 2008).

### 3. Výsledky a diskuze

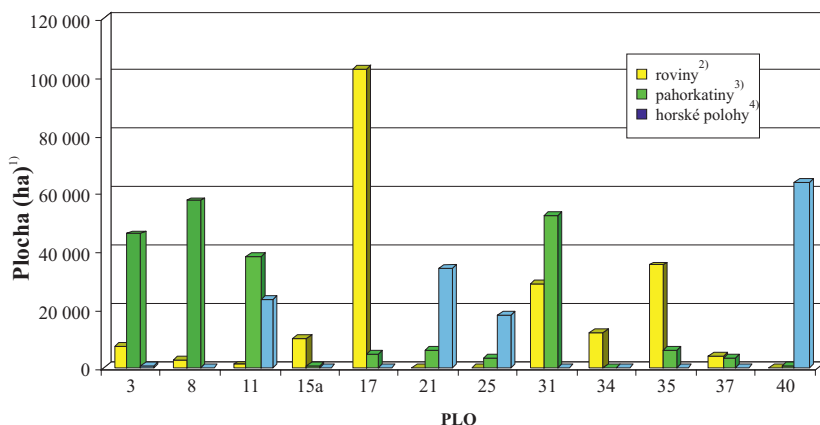
Na základě rozdělení lesní půdy ve vybraných PLO byla ve smyslu výše uvedených metodiky provedena sumarizace území vylišených terénních typů. Plošné zastoupení terénních typů ve vybraných PLO je přehledně zobrazeno (obr. 6) a podrobně zobrazeno v tabulce dat (tab. 1).

Pro informaci o plošném zastoupení jednotlivých terénních typů v jednotlivých oblastech, bylo na základě popsané analýzy, výměry jednotlivých PLO a jejich lesnatosti vytvořeno porovnání absolutního (plošného) zastoupení jednotlivých terénních typů ve

Tabuľka 1. Plošné zastoupení terénních typů ve vybraných PLO – tabulka dat  
 Table 1. Area distribution of the kinds of terrain in chosen natural forest areas

PLO <sup>1)</sup>	3	8	11	15a	17	21	25	31	34	35	37	40
Roviny <sup>2)</sup>	7 043	2 576	933	10 052	102 275	0	0	28 777	11 954	34 973	3 948	0
Pahorkatiny <sup>3)</sup>	45 729	57 329	38 136	529	4 484	5 965	2 897	52 284	0	5 836	3 557	192
Horské polohy <sup>4)</sup>	587	0	23 143	0	0	34 070	18 252	0	0	0	0	63 823

<sup>1)</sup>Natural forest area, <sup>2)</sup>Lowlands, <sup>3)</sup>Highlands, <sup>4)</sup>Mountain terrains



Obr. 6. Plošné zastoupení terénních typů ve vybraných PLO

Fig. 6. Area distribution of the kinds of terrain in chosen natural forest areas.

<sup>1)</sup>Terrain, <sup>2)</sup>Lowlands, <sup>3)</sup>Highlands, <sup>4)</sup>Mountain terrains

vybraných PLO. Na základě tohoto porovnání je zřejmé, že i když je území české republiky poměrně členité, poměrně velká území lesní půdy se nacházejí na rovinatých terénech tj. terénech jejichž svažitost nepřesahuje 15 % (ve smyslu popsané metodiky).

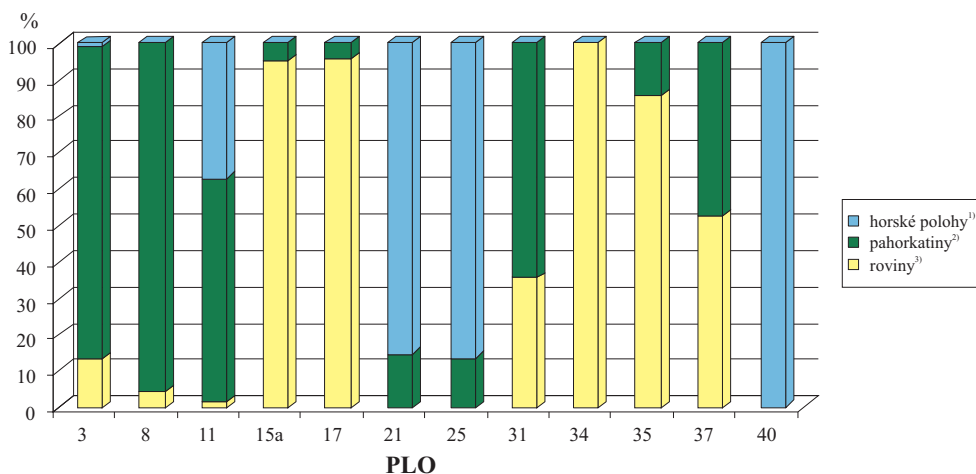
Je nutno podotknout, že ve výběru PLO figuruje většina oblastí, které se rozkládají v nížinách a nižších polohách u nichž je zastoupení rovinných terénů pravděpodobně vyšší, než u oblastí, které leží ve vyšších nadmořských výškách. Naopak většina oblastí ležících ve středních a vyšších polohách ve výběru PLO zastoupena není. Z tohoto důvodu nemůže být na základě tohoto výzkumu popsáno území ČR jako území, kde na lesní půdě převažuje kategorie terénu roviny. Konečné konstatování o plošném zastoupení jednotlivých terénních typů v celé ČR, by tak mohlo být stanoveno až v případě podrobné analýzy všech 41 (43) PLO.

Zjištěná zastoupení většinově odpovídají předpokladům, na jejichž základě byly jednotlivé PLO vybrány tj. většina území byla zařazena do předpokládaného typu terénu.

Tabulka 2. Relativní zastoupení terénních typů ve vybraných PLO – tabulka dat  
 Table 2. Relative distribution of the kinds of terrain in chosen natural forest area – table of data

PLO <sup>1)</sup>	3	8	11	15a	17	21	25	31	34	35	37	40
Roviny <sup>2)</sup>	13,2	4,3	1,5	95,0	95,8	0,0	0,0	35,5	100,0	85,7	52,6	0,0
Pahorkatiny <sup>3)</sup>	85,7	95,7	61,3	5,0	4,2	14,9	13,7	64,5	0,0	14,3	47,4	0,3
Horské polohy <sup>4)</sup>	1,1	0,0	37,2	0,0	0,0	85,1	86,3	0,0	0,0	0,0	0,0	99,7

<sup>1)</sup>Natural forest area, <sup>2)</sup>Lowlands, <sup>3)</sup>Highlands, <sup>4)</sup>Mountain terrains



Obr. 7. Relativní zastoupení terénních typů ve vybraných PLO

Fig. 7. Relative distribution of the kinds of terrain in chosen natural forest area.

<sup>1)</sup>Mountain terrains, <sup>2)</sup>Highlands, <sup>3)</sup>Lowlands

Dvě vybrané oblasti tento předpoklad nenaplnili. Jedná se o PLO 11 – Český les, kde je oproti předpokladu poměrně velké zastoupení pahorkatin na úkor horských poloh a PLO 37 – Kelečská pahorkatina, kde je podíl zastoupení rovin a pahorkatin podobný a přitom se předpokládalo dominantní zastoupení terénního typu pahorkatin.

Zjištěné relativní zastoupení (procentuelní v jednotlivých PLO) je přehledně znázorněno v grafické podobě (obr. 7) a v tabulce dat (tab. 2).

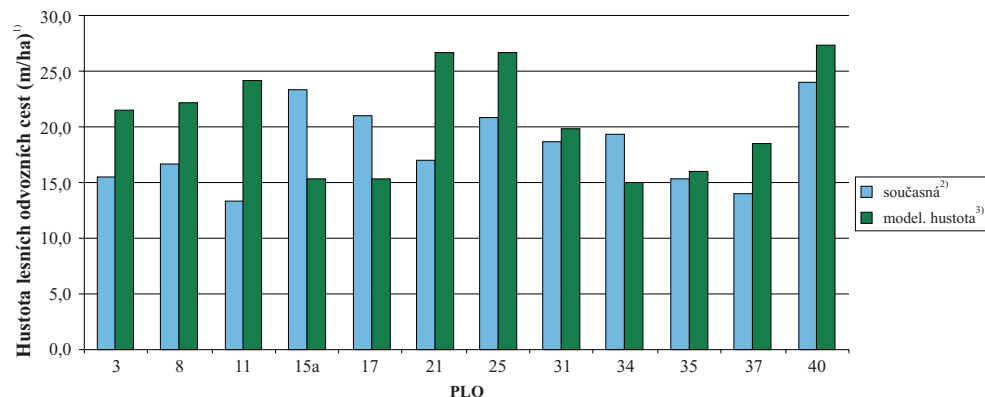
Na základě provedené analýzy terénu byla ve smyslu uvedené metodiky stanovena modelová hustota lesních odvozních cest ve vybraných PLO. Při výpočtu modelové hustoty lesních odvozních cest bylo vycházeno z doporučení navržených Ústavem pro hospodářskou úpravu lesa. Podle ÚHÚL je optimální hustota lesních odvozních cest v rovinách 15 m.ha<sup>-1</sup>, v pahorkatinách 22,5 m.ha<sup>-1</sup> a v horských oblastech 27,5 m.ha<sup>-1</sup> (MZE, 2006). Vzhledem k metodice, kterou ÚHÚL používá pro sběr dat,



Tabulka 3. Výpočet modelové hustoty odvozních lesních cest ve vybraných PLO  
 Table 3. Calculation of model density of forest roads in chosen natural forest areas

PLO <sup>1)</sup>	3	8	11	15a	17	21	25	31	34	35	37	40
Roviny <sup>2)</sup>	1,98	0,65	0,23	14,25	14,37	0,00	0,00	5,33	15,00	12,86	7,89	0,00
Pahorkatiny <sup>3)</sup>	19,28	21,53	13,79	1,13	0,95	3,35	3,08	14,51	0,00	3,22	10,67	0,07
Horské polohy <sup>4)</sup>	0,30	0,00	10,23	0,00	0,00	23,40	23,73	0,00	0,00	0,00	0,00	27,42
Modelová hustota <sup>5)</sup>	21,57	22,18	24,25	15,38	15,32	26,76	26,82	19,84	15,00	16,07	18,56	27,49

<sup>1)</sup>Natural forest area, <sup>2)</sup>Lowlands, <sup>3)</sup>Highlands, <sup>4)</sup>Mountain terrains, <sup>5)</sup>Model density



Obr. 8. Současná hustota lesních odvozních cest v porovnání s modelovou

Fig. 8. Present density of forest roads in comparison with model one.

<sup>1)</sup>Density of forest roads, <sup>2)</sup>Present, <sup>3)</sup>Model density

jsou do této modelové hustoty započteny všechny komunikace na lesní půdě, používané k odvozu dřeva tj. i veřejné komunikace odpovídajících tříd.

Ve smyslu uvedené metodiky byla na základě relativního zastoupení jednotlivých terénních typů stanovena modelová hustota lesních odvozních cest pro jednotlivé PLO. Výpočet modelové hustoty je podrobně zobrazen v příložené tabulce (tab. 3).

Názor na optimální zpřístupnění lesů a optimální hustotu lesních odvozních cest se v průběhu let vyvíjel s ohledem na dostupnou přibližovací a dopravní techniku.

MAKOVNÍK *et al.* (1973) z tehdejšího hospodářského hlediska uvádí jako optimální hodnotu hustoty lesních odvozních cest 25 až 40 m.ha<sup>-1</sup> podle přírodních a ekonomických poměrů lesních hospodářských celků.

BENEŠ (1986) doporučuje následující hodnoty hustot lesních odvozních cest v jednotlivých morfologických typech terénů: v rovinách se sklonem do 15 % – 15 m.ha<sup>-1</sup>,

v pahorkatinách 22 m.ha<sup>-1</sup>, v horských terénech s příznivými terénními podmínkami 19 m.ha<sup>-1</sup>, v horských terénech s nepříznivými terénními podmínkami 24 m.ha<sup>-1</sup>.

BENEŠ (1991) doporučuje podle technicko-ekonomických kritérií hustotu odvozních cest v pahorkatinách 28,7 m.ha<sup>-1</sup>.

Hodnoty doporučené Benešem se blíží současným doporučeným hodnotám, které byly navrženy Ústavem pro hospodářskou úpravu lesa.

Podle ÚHÚL je optimální hustota lesních odvozních cest v rovinách 15 m.ha<sup>-1</sup>, v pahorkatinách 22,5 m.ha<sup>-1</sup> a v horských oblastech 27,5 m.ha<sup>-1</sup> (MZE, 2006).

Pokud vyjdeme z těchto doporučených hodnot a přihlédneme k faktu, že se lesy na území České republiky nacházejí především v pahorkatinách a horských oblastech, zjistíme, že průměrná hodnota hustoty lesních odvozních cest 18 m.ha<sup>-1</sup> není nijak závratná. Na druhou stranu se v tomto výpočtu nepočítá s cestami třídy 3L s podélným sklonem do 12 %, které lze za vhodných podmínek využít k odvozu dřeva nebo je přebudovat na lesní cesty vyšší třídy.

I když je hustota jeden z nejdůležitějších ukazatelů lesní cestní sítě není její hodnota absolutně vypovídající. Tato hodnota podává informace o délce lesních odvozních cest vztahené na jednotku plochy ale nehodnotí rozmístění lesních cest. Z tohoto důvodu je vhodné hustotu doplnit dalšími ukazateli, především u velkých výměr lesních pozemků.

#### 4. Závěr

Délka lesních odvozních cest a hustota zpřístupnění lesními odvozními cestami jsou důležitými ukazateli lesní dopravní sítě. Protože hustota odvozních cest, je na rozdíl od délky lesních cest vztahena k ploše uvažovaného území, jeví se tento ukazatel zpřístupnění lesů důležitějším a relativně objektivnějším. Nevýhodou je, že hodnota hustoty lesních odvozních cest nevypovídá o jejich rozmístění.

Provedený výzkum a jeho výsledky ukazují, že hodnota hustoty odvozních cest je relativní a její hodnota je určujícím znakem až při podrobnější analýze terénních a hospodářských podmínek cílové oblasti. Z výzkumu je zřejmé, že zpřístupnění lesů ve většině přírodních lesních oblastí zahrnutých do výzkumu nedosahuje dle metodiky Ústavu pro hospodářskou úpravu lesa optimálního stavu. Úroveň zpřístupnění se v jednotlivých oblastech výrazně liší. Z výzkumu vyplývá, že v oblastech s převládajícím rovinným terénem je úroveň z hlediska porovnání hustoty odvozních cest výrazně lepší. Ve třech ze čtyř (75 %) oblastí (15a, 17, 34 a 35) kde výrazně dominuje terénní typ rovin je současná hustota lesní odvozních cest vyšší než optimální. Ve všech ostatních oblastech hustota zpřístupnění těmito cestami nedosahuje optimální hodnoty. Ve všech ostatních oblastech hustota zpřístupnění těmito cestami nedosahuje optimální hodnoty.

#### Literatura

1. AKAY A. E., 2005: Applying the Decision Support System, TRACER, to Forest Road Design. *Western Journal of Applied Forestry*, **20**(3): 184–191. ISSN 0885-6095. – 2. BENEŠ J., 1986: Optimalizace lesní dopravní sítě. Brno, *Lesnictví*, **32**(12): 1089–1114. – 3. BENEŠ J., 1991: Zpřístupnění lesů v pahorkatinách.

*Lesnictví*, **37**(3): 245–266. – **4.** DEMIR M., 2007: Impacts, management and functional planning criterion of forest road network system in Turkey. *Transportation research part A: Policy and Practice*, **41**(1): 56–68. ISSN 0965-8564. – **5.** JURÍK L. *et al.*, 1984: Lesné cesty. Bratislava, Príroda, 407 s. – **6.** KLČ P., ŽÁČEK J., 2007: Zpřístupněnost lesů v České a Slovenské republice. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, **53**(1): 47–57. – **7.** KLČ P., ŽÁČEK J., SOTORNÍK M., 2006: Sprístupnenosť lesov Českej republiky lesnou dopravnou sieťou. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, **52**(4): 297–310. – **8.** Kolektív ÚHÚL Brandýs nad Labem, 2002: OPRL Oblastní plány rozvoje lesů – Přírodní lesní oblast, 104 s., ISBN 80-86386-24-4. – **9.** KVASŇOVSKÝ K., 2004: Sprístupnenie lesa v modelovom území LUC ML Brezno – Čertovica. In Zborník referátov z medzinárodnej konferencie: Lesnícke stavby a meliorácie vo vzťahu k prírodnému prostrediu. Zvolen 16. – 17. 9. 2004, Zvolen, TU vo Zvolene, p. 72–64. – **10.** LUKÁČ T. *et al.*, 2003: Ťažbovo-dopravné technológie v lesnom hospodárstve. Príručka odborného lesného hospodára. 218 s. ISBN 80-89100-01-5. – **11.** MAKOVNÍK Š. *et al.*, 1973: Inžinierske stavby lesnícké. Bratislava, Príroda, 710 s. – **12.** MURRAY A. T., 1998: Route planing for harvest site access. *Canadian Journal of Forest Research – Revue Canadienne de Recherche Forestiere*, **28**(7): 1 084 – 1 087. ISSN 1208-6037. – **13.** MZE, 2006: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2005, Praha, LOGICPRIM, s. r. o., 135 s., ISBN 80-7084-550-3. – **14.** SAUNDERS S. C. *et al.*, 2002: Effects of roads on landscape structure within nested ecological units of the northern Great Lakes Region, USA. *Biological Conservation*, **103**, p. 209–225. ISSN 0006-3207. – **15.** ŽÁČEK J., KLČ P., 2008: Forest transport roads according to natural forest regions in the Czech Republic. *Journal of Forest Science*, **54**(2): 73 – 83.