

Referáty – Discussion paper

**VÝZKUM SOUČASNÉHO STAVU PORUŠENOSTI
SÍTĚ ODVOZNÍCH CEST VE FLYŠOVÉM ÚZEMÍ
LESNÍ SPRÁVY OSTRAVICE**

JAROSLAV TOMÁNEK, CTIBOR VOLNÝ, PAVOL KLČ

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

TOMÁNEK J., VOLNÝ C., KLČ P.: The Examination of main logging roads current failure in flysh area of forest management unit Ostravice. Lesn. Čas. – Forestry Journal, **56**(4): 397 – 406, 2010, 2 fig., tab. 7, ref. 9. Discussion paper. ISSN 0323 – 10468

This paper evaluates a current main logging roads failure in area of forest management unit Ostravice in flysh area of Beskydy Mountains. The main logging road network occupies area 1,37% of a productive surface. Roads with tarmac track have damaged 15,3% of track surface, gravel roads 22,14% and earth roads 2L class 37,47%. Erosion, created by main logging road network, takes 0,19% of forest management unit Ostravice area.

Key words: *main logging road network, track damage, flysh, Ostravice*

Příspěvek hodnotí stav porušenosti sítě odvozních cest na území lesní správy Ostravice nacházející se ve flyšovém území Moravskoslezských Beskyd. Sítě odvozních cest zabírá 1,37 % produkční plochy lesní správy. Cesty s bitumenovou vozovkou mají porušeno 15,3 % povrchu, cesty se šterkovou vozovkou 22,14 % a odvozní cesty třídy 2L se zemním povrchem 37,47 %. Eroze zapříčiněná sítí odvozních cest činí 0,19 % plochy lesní správy Ostravice.

Klíčová slova: *sítě odvozních cest, porušení vozovky, flyš, Ostravice*

1. Úvod

Dobře rozvinutá lesní dopravní síť odpovídajících parametrů a dostatečně kvalitního technického stavu je nezbytnou podmínkou hospodaření v našich lesích. Síť lesních cest umožňuje propojení komplexů lesních porostů se sítí veřejných komunikací, zajišťuje efektivní odvoz dříví a jiných produktů lesního hospodářství, dopravu osob, materiálu, umožňuje přístup požární a zdravotnické služby. V poslední době začíná vzrůstat její využití pro rekreaci.

1.1. Lesní správa Ostravice

Lesní správa Ostravice (LS Ostravice), jejíž lesní dopravní síť je v příspěvku zkoumána, se nachází v centrální části Moravskoslezských Beskyd. V současné době lesní správa obhospodaruje 18 792 ha státního lesa a na výměře 795 ha lesů vykonává funkci odborného lesního hospodáře.

Území lesní správy tvoří zaoblený celek s lesnatostí přibližně 81,8 % nacházející se z 99,5 % v přírodní lesní oblasti 40 – Moravskoslezské Beskydy. 0,5 % porostní půdy patří do přírodní oblasti 39 – Podbeskydská pahorkatina.

Téměř celé území lesní správy náleží do chladné oblasti. Průměrná teplota 6,5 °C a velký objem srážek (1 100 mm) zařazují lesní hospodářský celek Ostravice většinou do velmi příznivých klimatických poměrů 5. jedlobukového lesního vegetačního stupně. Síť vodních toků a pramenišť je hustá a má bystrinný charakter. Celá oblast je tak vodohospodářsky velmi důležitá.

Téměř celé území lesní správy Ostravice leží v CHKO Beskydy. Na spravovaném státním lesním majetku se nacházejí 3 národní přírodní rezervace: NPR Mazák, NPR Kněhyně – Čertův mlýn a NPR Salajka. Dále se zde nachází 5 přírodních rezervací, jedno chráněné naleziště a dvě přírodní památky. V těchto maloplošných chráněných územích se hospodářství podle plánů péče schválených Správou CHKO Beskydy.

Z geomorfologického hlediska je lesní správa členěna na tzv. Přední hory na severu a na severozápadě a na tzv. Zadní hory ležící v jižní části při hranici se Slovenskem. Přední hory jsou tvořeny horskými hřbety vrcholů Kněhyně (1 257 m n. m.), Smrku (1 276 m n. m.) a Lysé hory (1 326 m n. m.). Tyto horské hřbety jsou od sebe odděleny dvěma hlavními hlubokými údolními. Zadní hory jsou tvořeny hřebenem Grúně, Trojačky, Klubové, Javořiny, Mečové a především pohraničním hřebenem se Slovenskem. Průměrná nadmořská výška se pohybuje kolem 700 m n. m.

1.2. Povodí Řečice

Řečice je pravostranným přítokem řeky Ostravice ústícím do vodní nádrže Šance. Její povodí se nachází ve východní části lesní správy Ostravice. Voda z povodí odtéká do vodní nádrže Šance, která patří k nejvýznamnějším vodohospodářským dílům na severní Moravě. Plocha povodí Řečice tvoří přibližně 1/7 území LS Ostravice.

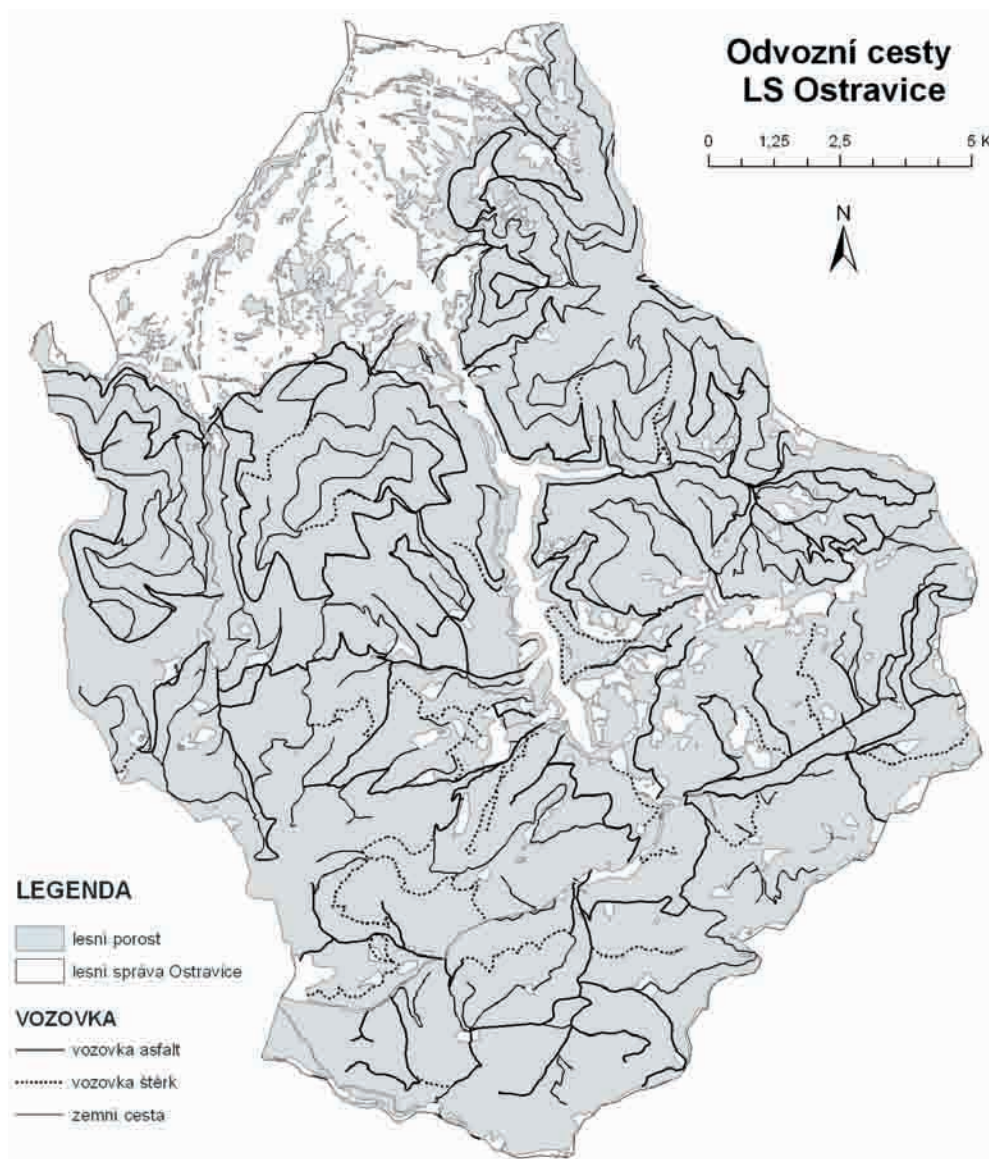
Z geologického hlediska je povodí Řečice, stejně jako celé Beskydy, stavěno sedimentárními flyšovými vrstvami, což jsou střídající se různě mocné lavice pískovců a jílovců. Produkty zvětrávání těchto hornin tvoří podloží lesních cest.

1.3. Geologie oblasti

Výrazným geologickým činitelem v zájmové oblasti je vodní eroze, k níž změnou spádové křivky vodních toků přispěly i rozsáhlé blokové deformace. Nejvíce je postiženo koryto potoka Bystrá a tok Čeladenky (JÁNOŠ 2003).

O geologii daného flyšového území blíže pojednává BUBÍK *a kol.* 2000, JÁNOŠ 2003, dále se geologií flyše západních Beskyd zabíral PÁNEK – HRADECKÝ 2000.

Střídání extrémních složek hornin má z následků velkou variabilitu v únosnosti podloží, často i na jedné trase. Při stavbě lesních cest v oblasti flyšového pásma



Obr. 1. Síť odvozních cest lesní správy Ostravice

Fig. 1. Network of main logging roads under forest district Ostravice.

¹⁾Legend, ²⁾Forest stand, ³⁾Forest distrikt, ⁴⁾Roadway, ⁵⁾Roadway asphalt, ⁶⁾Roadway gravel, ⁷⁾Earth road

často dochází ke komplikacím, které jsou způsobené nerespektováním geologických podmínek a fyzikálně-mechanických vlastností zemin v podloží (HYBBENOVÁ, 1977). STACHERA & KLČ (1991) potvrzují, že důležitou charakteristikou lesních cest je jejich

podloží, tedy druh zeminy a její fyzikálně mechanické vlastnosti. Půdy vzniklé na flyšovém podloží jsou náchylné k vodní erozi.

1.4. Zpřístupnění lesních porostů

Zpřístupnění území LS Ostravice lesní cestní sítí hodnotili TOMÁNEK, VOLNÝ (2009). Zjistili, že současná hustota lesních cest ($26,4 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$) odpovídá modelové hustotě pro horské terény. Modelový rozestup cest je v současnosti 378,55 m, teoretická přibližovací vzdálenost 94,63 m, procento zpřístupnění lesa je v současnosti 70,44 % a je hodnoceno podle klasifikace JURÍKA 1984, jako vyhovující. Lesní cesty třídy 1L v současnosti tvoří 56,28 % odvozních cest, proto by se budoucí výstavba měla zaměřit spíše na přebudovávání současných cest nižších tříd na vyšší. Sít odvozních cest na daném území ukazuje obrázek 1.

1.5. Porušení na lesních cestách

Porušení lesních cest vzniká nejčastěji při jejich intenzivním využívání. Dalšími neméně významnými podmínkami pro spuštění degradačních procesů jsou zhoršené klimatické podmínky, zanedbávání údržby odvodnění a absence prací na jejich údržbě a opravách. Patřičnou pozornost je důležité věnovat nejen vozovkám (případně korunám zemních cest), ale i krajinicím, které nesmějí být vytlačeny tak, aby znemožňovaly odtok vody z povrchu vozovky v příčném směru.

Největším zdrojem vodní eroze půdy jsou u všech typů dopravních staveb obnažené násypové a zářezové svahy, kde je nejúčinnějším a i z hlediska estetického zakomponování stavby do krajiny nejvhodnějším opatřením jejich ozelenění zatravněním (HANÁK 2000).

Vozovka musí plnit požadované provozní funkce, odpovídající dopravnímu významu komunikace, tzn., že musí umožňovat bezpečný, plynulý, rychlý, hospodárný a pohodlný provoz. Schopnost plnit tyto požadavky je vyjádřena spolehlivostí vozovky (PIPKOVÁ *et al.* 2006). Dle technických podmínek TP 170 – Katalog vozovek poľních cest se vozovky účelových komunikace navrhuje na návrhovou úroveň porušení D2 – porušení plošnými konstrukčními poruchami je menší než 25 % plochy vozovky.

2. Metodika práce

Cílem příspěvku je posouzení současného stavu dopravní sítě odvozních cest na území LS Ostravice. Pod současným stavem lesní cesty se rozumí míra porušení vozovky nebo koruny zemní cesty, přítomnost a stav odvodnění, objektů a vybavení lesní cesty a míra porušení tělesa lesní cesty.

Odhad, který je prezentován v tomto příspěvku, se zakládá na provedeném terénním průzkumu v části území. Podle parametrů terénu bylo vybráno reprezentativní povodí vodního toku Řečice, ve kterém byl následně proveden terénní průzkum lesní cestní sítě.

Ústavem pro hospodářskou úpravu lesa byly dodány vrstvy digitálních dat sítě odvozních cest na daném území, ta byla zpracována v programu ArcGIS. Územím povodí byly vedeny v pravidelných rozstupech 500 m přímky – transektu. V místech, kde přímka transektu přetíná lesní cestní síť, byl proveden terénní průzkum. Místo protnutí bylo nalezeno pomocí přístroje GPS. Následně byl prozkoumán úsek cesty dlouhý 100 m v okolí protnutí, přičemž místo protnutí bylo středem. Pro následné zpracování a vyčíslení parametrů a současného stavu lesních cest byly evidovány tyto údaje:

Šířka vozovky lesní cesty v bodu měření. U zemních cest bez vozovky byla evidována šířka jízdního pruhu. Údaje byly následně využity pro výpočet záboru produkční plochy sítí odvozních cest. Pro určení celkového záboru půdy byly evidovány dále parametry výhyben a lesních skladů a skládek přítomných v měřeném úseku.

Vegetace v místě vozovky nebo na jízdním pruhu zemní cesty. Vegetace je důležitá pro ochranu šterkové vozovky nebo koruny zemní cesty před erozními procesy. Evidována byla procenta pokrytí vegetací.

Stav bitumenových vozovek – zaznamenávána byla plocha výtlučku, prolomeného okraje, plocha mozaiky trhlin, plocha poškozené ohrubné vrstvy, vytlačeného středu, kolejí, plocha podélných rýh, délka příčných a podélných trhlin.

Stav šterkových vozovek – evidována byla plocha prolomeného okraje, plocha plošné eroze; plocha a objem výtlučku, erozní rýhy, vytlačeného středu a kolejí.

Stav koruny zemních cest – měřena byla porušení v místě jízdního pruhu, byla měřena plocha plošné eroze, prolomeného okraje, plocha vytlačených kamenů, plocha a objem jam, erozních rýh, plocha a objem kolejí (porušení „vytlačený střed“ bylo vzhledem k nejednoznačnosti určení zařazen pod porušení kolejemí).

Eroze výkopu a násypu – byla evidována plocha obnažené půdy v místě výkopů a násypů. Obnažená půda představuje erozní plochu, na které se neudrží vegetace. Příčinou bývá především nedodržení projektovaného sklonu při výstavbě.

Stav odvodnění, byla zaznamenávána délka vybudovaných příkop u úseku, měřena délka jejich zanesení, dále počty propustků, svodnic a jejich stav.

Délky objektů a bezpečnostních prvků na lesních cestách. Zaznamenávána byla délka opěrných zdí, mostů, svodidel.

Zjištěná data byla následně přepočtena na celkovou síť odvozních cest na území LS Ostravice.

3. Výsledky a diskuze

V rámci výzkumu bylo změřeno 87 bodů (obr. 2). Celkem tak bylo změřeno 11,94 v % z Ústavem pro hospodářskou úpravu lesa udávaných 72,89 km odvozních cest v povodí Řečice, zjištěná data byla následně přepočtena na 517,04 km odvozních cest LS Ostravice. Síť odvozních cest s nezbytnými výhybnami a lesními sklady zabírá 1,37 % lesní půdy na povodí Řečice (tab. 1). Zábor produkční plochy je ale vzhledem k významu odvozních cest zanedbatelný.

Tabulka 1. Porovnání plochy sítě odvozních cest a produkční plochy povodí

Table 1. Comparison of the area of main logging roads network and production area of drainage areas

Porovnání ploch ¹⁾		
Plocha povodí ²⁾	m ²	21 200 879,00
Plocha produkční plochy na povodí ³⁾		19 893 026,00
Plocha cest ⁴⁾		258 466,26
Plocha skladů výhyben ⁵⁾		13 363,17
Plocha sítě odvozních cest (cesty+sklady+výhybny) ⁶⁾		271 829,43
Poměr k produkční ploše ⁷⁾	%	1,37

¹⁾Comparison of plots, ²⁾Drainage area, ³⁾Production area in drainage area, ⁴⁾Area of roads, ⁵⁾Area of parks and turnouts, ⁶⁾Area of the network of main logging roads (roads + parks + turnouts), ⁷⁾Proportion of production area

Poměr tříd lesních cest a druhů vozovek byl následující (tab. 2):

Tabulka 2. Poměr tříd lesních cest a druhů vozovek

Table 2. Proportion the classes of main logging roads and kinds of roadways

Poměrné zastoupení tříd lesních cest ¹⁾			Poměrné zastoupení druhů vozovek – zemních cest ²⁾		
1L	%	55,60	Bitumen ³⁾	%	41,38
2L		44,40	Štěrka ⁴⁾		29,89
		Zemní cesta ⁵⁾			

¹⁾Proportions of main logging road classes, ²⁾Proportions of kinds of roadways – earth roads, ³⁾Bitumen,

⁴⁾Gravel, ⁵⁾Earth road

S ohledem na flyšové podloží povodí je možno na základě pravidel pro zpřístupňování flyšových území doporučit zvýšení poměru cest ve prospěch tříd 1L. Zastoupení objektů na odvozních cestách, jejich poměr k délce lesních cest a stav jejich údržby uvádí tabulka 3:

Tabulka 3. Zastoupení objektů, jejich poměr k délce lesních cest a stav jejich údržby

Table 3. Proportion of objects in relation to the length of main logging roads and state of their maintenance

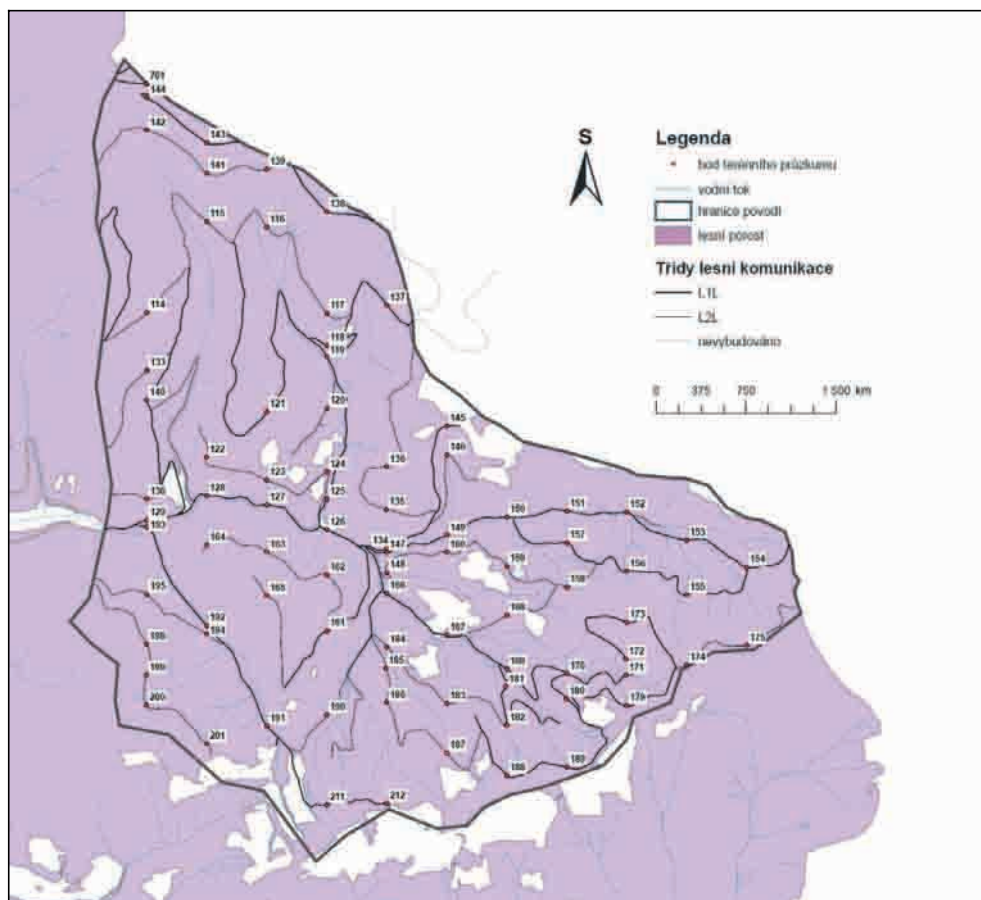
Objekt, bezpečnostní prvek, odvodnění ¹⁾			Poměr k délce cest ²⁾		Zaneseno ³⁾	
Most ⁴⁾	m	1 723,48	%	0,33		–
Svodidla ⁵⁾	m	6 942,99	%	1,15		–
Opěrná zeď ⁶⁾	m	24 425,56	%	4,72		–
Příkopa ⁷⁾	m	346 771,99	%	67,07	%	3,92
Svodnice ⁸⁾	ks	1 901,74		–	%	15,62
Propustek ⁹⁾	ks	415,95		–	%	14,29

¹⁾Object, safety element, drainage, ²⁾Relation to the length of roads, ³⁾Silted, ⁴⁾Bridge, ⁵⁾Crash barriers,

⁶⁾Butress, ⁷⁾Ditch, ⁸⁾Cross-drain, ⁹⁾Culvert

Délka opěrných zdí, svodidel a mostů zvyšuje náklady na údržbu lesních cest. Pouze 67,07 % lesních odvozních cest má vybudováno odvodnění. Nevybudované odvodnění má vliv na stav cest. Zjištěné závady na bitumenových vozovkách udává tabulka 4.

Plocha s konstrukčními poruchami zabírá celkově 15,30 %, což odpovídá návrhové úrovni plošných porušení D2. Vozovky jsou v průměru schopny plnit svou funkci a zajišťovat bezpečný a plynulý provoz. Na žádném z úseků nebyl zaznamenán stav vyžadující rekonstrukci vozovky. Tabulka 5 uvádí porušení na cestách se štěrkovou vozovkou.



Obr. 2. Odvozní cesty a polohy měřených úseků (označeny identifikačním trojčíslem) na území povodí vodního toku Řečice

Fig. 2. Main logging roads and positions of measured sections (marked by identification three digits) on the territory of the drainage area of Řečice water stream.

¹⁾Point of field survey, ²⁾Watercourse, ³⁾Border of drainage area, ⁴⁾Classes of main logging roads, ⁵⁾Not constructed

Celkové porušení povrchu cest se šterkovou vozovkou dosahuje 22,14 %, což odpovídá návrhovému poškození D2. Největší část tvoří plošná eroze, která nemá na sýždnost cest rozhodující vliv. Tabulka 6 hodnotí porušení zemních cest.

Celková deformace povrchu zemních cest činí 37,38 % plochy koruny cesty. Neodpovídá tedy návrhovému poškození D2. Tabulka 7 uvádí informace o erozi a vegetaci na vozovkách.

Dle předpokladu jsou vegetací nejvíce porostlé země odvozní cesty. Eroze násypu je výrazně nižší než eroze výkopu. Sklon násypového svahu bývá nižší než sklon vý-

Tabulka 4. Porušení bitumenových vozovek

Table 4. Disturbance of bitumen roadways

Bitumenové vozovky ¹⁾				
Prolomený okraj ²⁾	m ²	35 830,11	%	4,37
Podélná trhlina ³⁾	m	17 175,18		–
Příčná trhlina ⁴⁾	m	2 971,50		–
Mozaika trhlin ⁵⁾	m ²	11 995,86	%	1,46
Výtluk ⁶⁾	m ²	2 533,48	%	0,31
Koleje ⁷⁾	m	1 426,34	%	0,17
Vytlačený střed ⁸⁾	m ²	1 158,85	%	0,14
Porušená obrusná vrstva ⁹⁾	m ²	63 928,49	%	7,79
Podélné rýhy ¹⁰⁾	m ²	8 629,19	%	1,05

¹⁾Bitumen roadways, ²⁾Broken roadside, ³⁾Longitudinal crack, ⁴⁾Crosswise crack, ⁵⁾Mosaic of cracks, ⁶⁾Pothole, ⁷⁾Ruts, ⁸⁾Centre thrust out, ⁹⁾Disturbed wear surface, ¹⁰⁾Longitudinal rills

Tabulka 5. Porušení šterkových vozovek

Table 5. Disturbance of gravel roadways

Šterkové vozovky ¹⁾		Plocha ²⁾		Objem ³⁾		
Prolomený okraj ⁴⁾	m ²	6 774,98	%	1,30		–
Erozní rýha ⁵⁾	m ²	9 413,65	%	1,80	m ³	469,02
Plošná eroze ⁶⁾	m ²	76 575,10	%	14,64		–
Vytlačený střed ⁷⁾	m ²	3 565,78	%	0,68	m ³	57,67
Výtluk – díra ⁸⁾	m ²	3 491,51	%	0,67	m ³	309,77
Koleje ⁹⁾	m ²	15 986,60	%	3,06	m ³	1 301,50

¹⁾Gravel roadways, ²⁾Area, ³⁾Volume, ⁴⁾Broken roadside, ⁵⁾Erosion rill, ⁶⁾Area erosion, ⁷⁾Centre thrust out, ⁸⁾Pothole, ⁹⁾Ruts

Tabulka 6. Porušení zemních cest

Table 6. Disturbance of earth roads

Zemní cesty ¹⁾		Plocha ²⁾		Objem ³⁾		
Propadlý okraj ⁴⁾	m ²	1 010,31	%	0,21		–
Erozní rýha ⁵⁾	m ²	15 719,12	%	3,21	m ³	1 118,48
Plošná eroze ⁶⁾	m ²	92 205,12	%	18,81		–
Jáma ⁷⁾	m ²	4 750,24	%	0,97	m ³	453,41
Koleje ⁸⁾	m ²	69 592,14	%	14,19	m ³	2 329,96

¹⁾Earth roads, ²⁾Area, ³⁾Volume, ⁴⁾Depressed roadside, ⁵⁾Erosion rill, ⁶⁾Area erosion, ⁷⁾Trench, ⁸⁾Ruts

Tabulka 7. Pokrytí vozovek a koruny zemní cesty vegetací; eroze zapříčiněná lesními odvozními cestami

Table 7. Covering of roadways and the crown of earth road by vegetation; erosion caused by main logging roads

Pokrytí vegetací ¹⁾			Eroze ²⁾		
Birumenové vozovky ³⁾	%	1,55	Násep ⁴⁾	m ²	831,98
Štěrkové vozovky ⁵⁾		16,08	Výkop ⁶⁾		92 650,80
Zemní cesty ⁷⁾		31,86	Jízdní pruh ⁸⁾		193 913,05
		Celkem ⁹⁾	286 563,85		

¹⁾Covering by vegetation, ²⁾Erosion, ³⁾Bitumen roadways, ⁴⁾Embankment, ⁵⁾Gravel roadways, ⁶⁾Ditch,

⁷⁾Earth roads, ⁸⁾Lane, ⁹⁾Total

kopového. Při výstavbě není často dodržován projektovaný sklon výkopového svahu, což způsobuje erozi. Neefektivnějším odstraněním erozních ploch by bylo jejich ozelenění. Celkově odvozními cestami vyvolaná eroze dosahuje plochy 286 563,85 m², což činí 0,19 % plochy lesní správy.

4. Závěr

Práce zjistila současný stav lesních odvozních cest na povodí vodního toku Řečice a výsledky byly vztaženy na síť odvozních cest lesní správy Ostravice. Stav lesních cest opatřených vozovkou se dá z technického hlediska hodnotit jako přijatelný, lesní cesty jsou tedy schopny plnit svou funkci a umožňují bezpečnou a pohodlnou dopravu. U zemních cest je doporučeno opatření vozovkou, popřípadě přestavba na vyšší třídu. Průměrné porušení povrchu pro jednotlivé typy vozovek nebo zemních plánů nepřesáhlo návrhovou úroveň plošných porušení vozovky pro účelové komunikace D2. Poškození povrchu zemních cest, neodpovídá návrhovému poškození D2 a může komplikovat bezpečnost, plynulost a hospodárnost provozu. Eroze vyvolaná lesní dopravní sítí dosahuje na území povodí plochy 286 563,85 m², neefektivněji odstranitelnou je eroze výkopového a násypového svahu, která je řešitelná stabilizací ozeleněním. Eroze vyvolaná sítí odvozních cest přispívá k zanášení vodního díla Šance. S ohledem na stav zemních cest se ukazuje jako nutné opatřovat ve flyšovém území odvozní cesty některým z druhů vozovky.

Literatura

1. BUBÍK L., KREJČÍ O., ŠVÁBENICKÁ L., 2000: Předběžné výsledky posledních stratigrafických výzkumů tzv. „gaultflyše“ račanské jednotky na Moravě. In Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1999, p. 60–63. – 2. HANÁK K., 2000: Technická doporučení pro lesní dopravní síť. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 98 pp. – 3. HYBBENOVÁ V., 1977: Speciální problémy flyšových podloží a ich vplyv na podkladové vrstvy konstrukcie vozovek. In Zborník referátov z konferencie „Výstavba lesných ciest vo flyšovej oblasti“, Zvolen: VÚLH, p. 68–88. – 4. JÁNOŠ V., 2003: Svahové deformace severní části radhošského hřbetu v Moravskoslezských Beskydech, mapové listy 25-23-04, 25-23-05, 25-24-06 v měřítku 1:10 000. In Zprávy o geologických výzkumech v roce 2003, p. 63–64. – 5. JURÍK

L. *et. al.* 1984: Lesné cesty. Bratislava: Príroda, 407 pp. – **6.** PÁNEK T., HRADECKÝ J., 2000: Současný geomorfologický výzkum v západních Beskydech a Podbeskydské pahorkatině. In Zprávy o geologických výzkumech v roce 1999, Brno, p. 44-47. – **7.** PÍPKOVÁ B. *et al.*, 2006: Dopravní stavby – Návod pro cvičení. Praha: ČVUT v Praze, 48 pp. – **8.** STACHERA J., KLČ P., 1991: Výsledky dlouhodobého výskumu priehybu a prevádzkovej výkonnosti vozoviek lesných ciest. *Lesnícky časopis*, **37**(1): 3–16. – **9.** TOMÁNEK J., VOLNÝ C., 2009: Posouzení návrhu dostavby lesní dopravní sítě ve vybraném flyšovém území Beskyd, Konference mladých vědeckých pracovníků COYOUS 2009, 24. 3. 2009, s. 173–181.