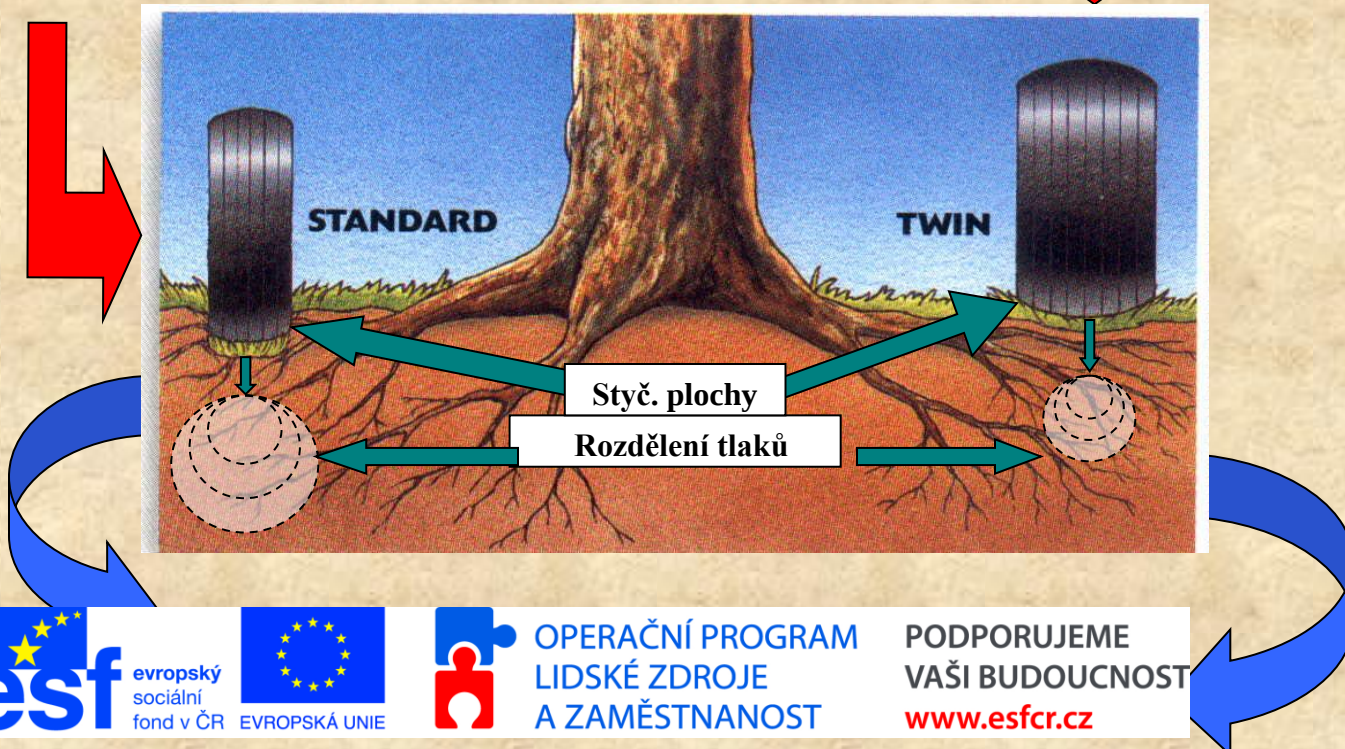


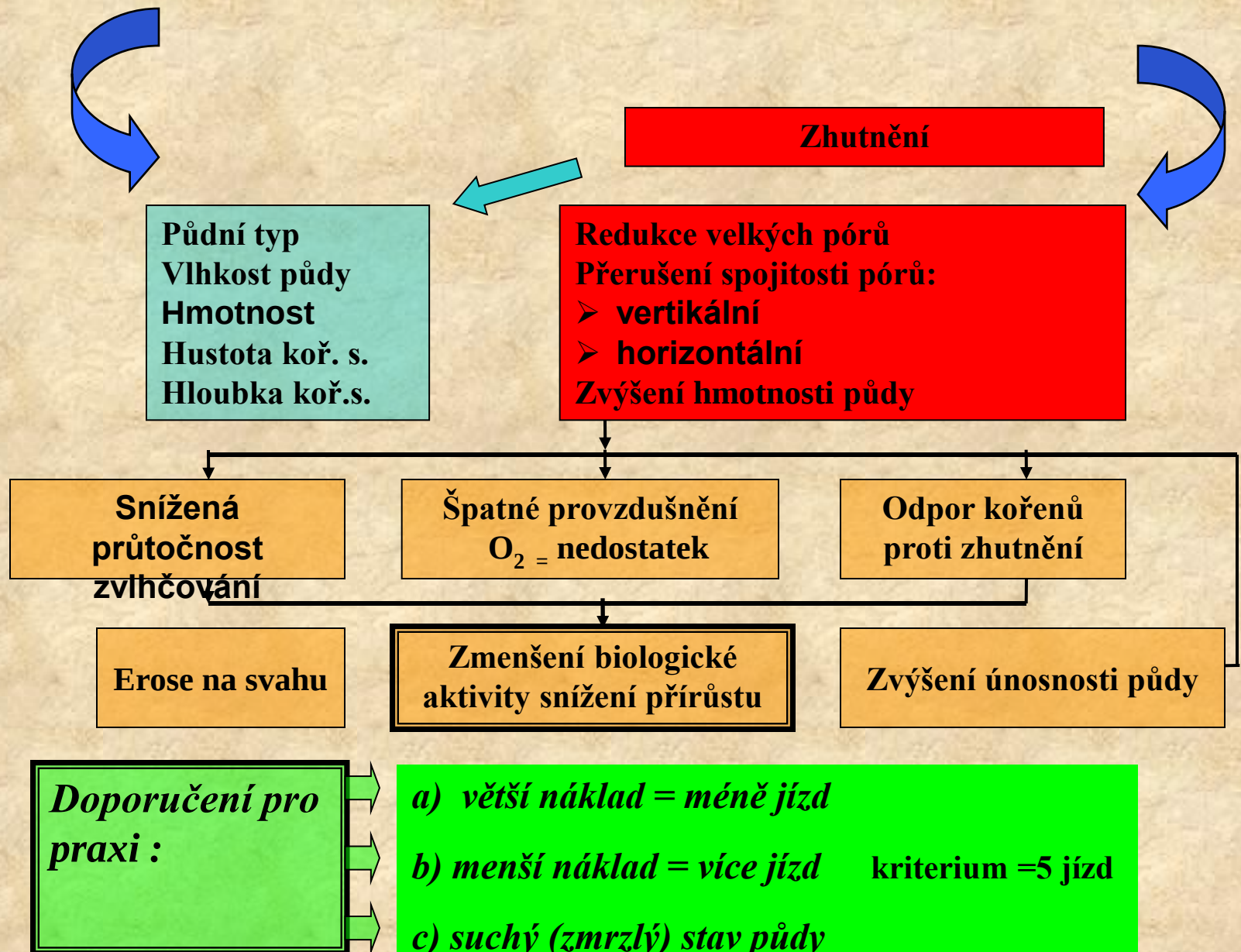
Metodika hodnocení poškození PUPFL způsobených těžebně dopravními stroji

prof. Ing. Radomír Ulrich, CSc.
Mendelova univerzita v Brně
Lesnická a dřevařská fakulta
Ústav lesnické a dřevařské techniky
Město Libavá červen 2012

Poškození půdy přejížděním

Zatížení kola	
Typ vozidla	Typ pneumatik
Odpružení nápravy	Tlak vzduchu
Náhon kol	Profil dezénu
Prokluz kol	Šířka pneumatiky
Převody	Možnost deformace
Rychlost pojezdu	Odolnost proti poškození





**Dle Wilperta (1998) lze faktory, které
mohou vést k odhadu škod na půdě,
rozdělit:**

Půdní vlastnosti:

- 1.půdní vlhkost (stav- mokrý,čerstvý,suchý)
- 2.zrnitost půdy (jíl, hlína , písek)
- 3.obsah skeletu (bez kamenů, malý počet,
velký počet kamenů)

Technické parametry:

1. celková hmotnost stroje (menší než 5t, 5-15t, větší než 15t)
2. výška klestu na lince (menší než 10 cm, 10-30 cm, větší než 30 cm)
3. počet pojezdů stroje po jedné linii (1-2, 2-5, více než 5)

Metodika vyhodnocování škod na půdě a porostu

**Základní metodika McMahona upravená pro
podmínky českého lesního hospodářství:**

**- stanovení počtu a umístění transektů
(vyhodnocovacích linií) do porostu (v závislosti
na rozloze a homogenitě porostu a na počtu
měřicích bodů)**

Stanovení počtu klasifikačních bodů:

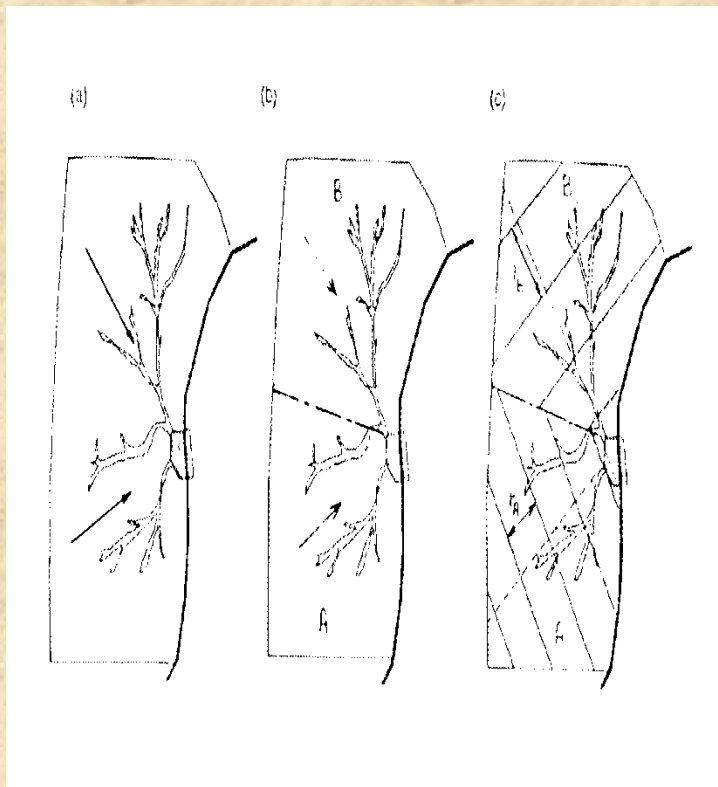
Absolutní chyba %	Počet klasifikačních bodů
1	10 000
2	2 500
3	1 111
5	400



OPERAČNÍ PROGRAM

PODPORUJEME

Princip vkládání transektů do lesního porostu



a) celý areál těžby

b) rozdělení areálu těžby na dvě homogenní jednotky A + B

c) vložení transektů (vyhodnocovacích linií) s rozestupy r_A a r_B

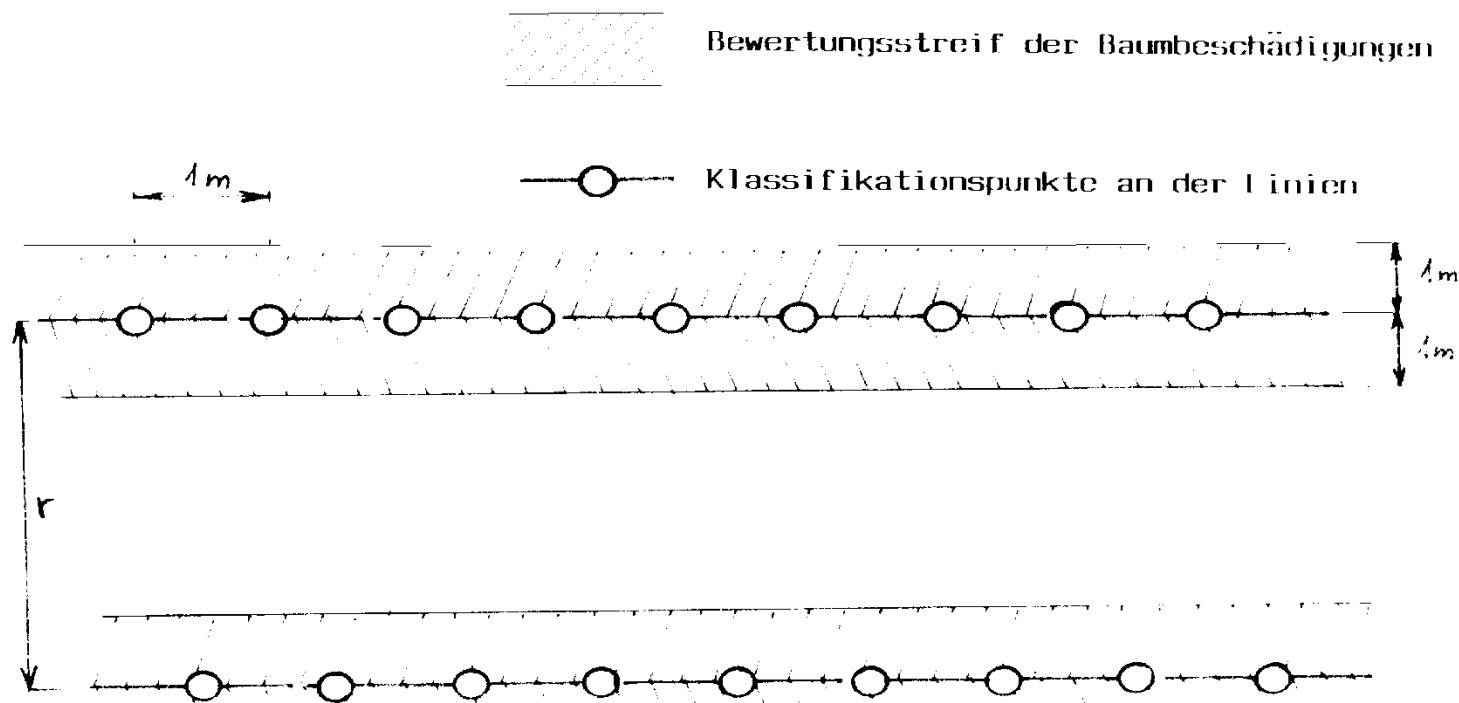
$$r = S * 10\,000 / n \quad (m)$$

r ... rozestup transektů

S ... plocha hodnocené jednotky (ha)

n ... počet klasifikačních bodů

Schéma soustavy transektů s klasifikačními ploškami a pruhy pro vyhodnocování poškození stromů



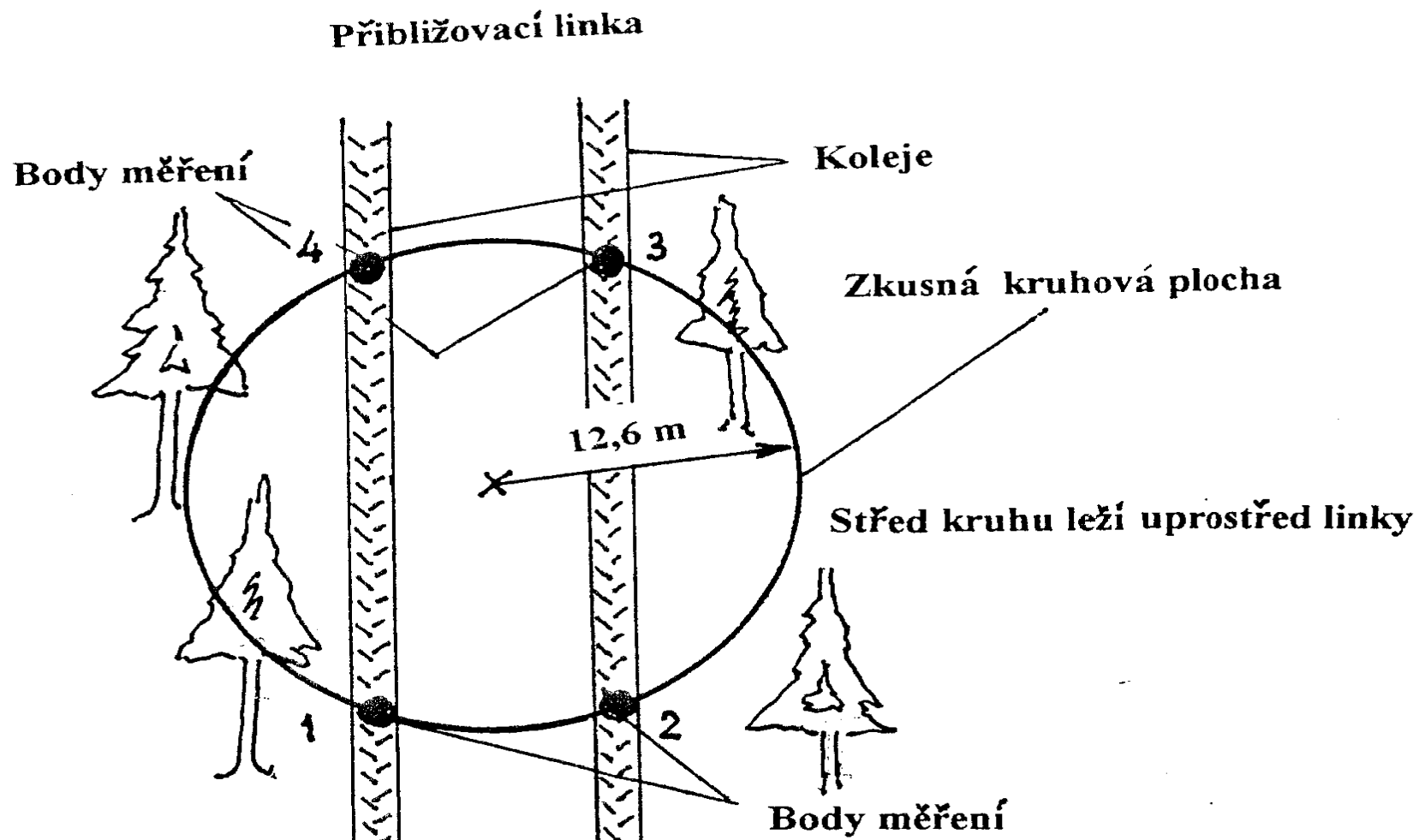
Nevýhody kontrolní metody dle Mc.Mahona

- 1. Metoda byla vypracována pro jiné než
středoevropské podmínky**
- 2. V praxi posoudit 1 000 měřicích bodů vyžaduje
velký finanční i časový nárok.**
- 3. Metoda je vhodná pro vědecké účely a
srovnávací technologie.**
- 4. Trasování transektů v mladých porostech 30 let
je obtížné.**

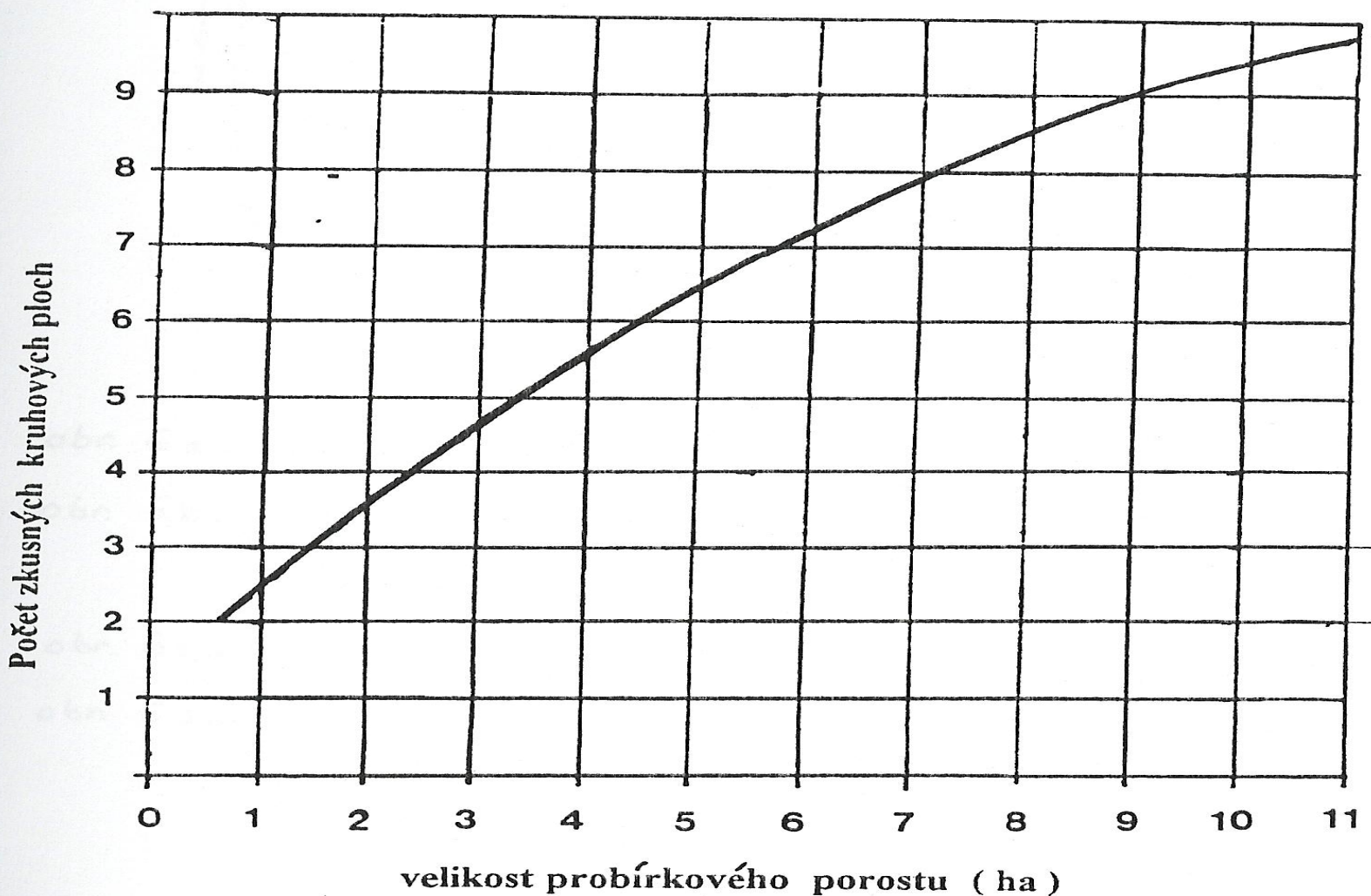
Vyhodnocení škod v Dolním Sasku (1992)

1. Na vyvážecích liniích se vyznačí zkusné plochy o poloměru 12,6 m.
2. Zkusná plocha protíná linii ve 4 bodech = měřících místech (měřeno v cm.)
3. Pro podmínky srovnání metod se kruhová plocha zaměnila za čtverec (20m x 20m)

Zkusná plocha na vyvážecí linii



Graf počtu zkusných ploch podle velikosti probírkového porostu v ha.



Finská metoda podle VU Metsäteho (1991)

Při měření hloubek kolejí se popisují také parametry:

- půdní typ**
- vlhkost**
- počasí při přibližování dřeva**
- těžební technologie**

Dovolené poškození půdy 5 % celkové délky kolejí s hloubkou přes 10 cm.

Odstup měřicích míst 20 - 50m.

Součástí hodnocení je též šířka linií do 4 m.

Upravená finská metoda:

1. Hloubka kolejí se měří při vjezdu a výjezdu ze zkusné plochy, tj.obdélníku (10 x 24 m).
2. Na každou stranu zkusné plochy se měří poškození stromů na třech obdélnících po 4 m.
3. Poškození stromů se hodnotí shodně jako u ostatních metodik: do 10 cm², do 100 cm² a přes 100 cm².
4. Počet zkusných ploch činil dvojnásobek Německé metody.

Analýza rozptylu

Statistické zhodnocení jednotlivých metod na zjišťování poškození porostu po těžbě

Pro závěrečné zhodnocení jednotlivých metod byla použita dvoufázová analýza rozptylu bez opakování (ANOVA). Jako první faktor byly vzaty jednotlivé porosty a jako druhý faktor jednotlivé metody (Německá, Finská, Mc. Mahonova).

Za závislou veličinu jsme dosadili procento nepoškozených stromů v konkrétních porostech. Z výsledku (viz tabulka na následující straně) je zřejmé, že u faktoru metody nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu (H_0), protože významnost $P(0,5081)$ je větší než hladina významnosti $(0,05)$.

Můžeme proto říci, že: mezi výsledky tří posuzovaných metod není statisticky významný rozdíl, pokud se jedná o procento nepoškozených stojících stromů v porostu.

Měření hloubky kolejí

LS Albrechtice dig.č. P7180004



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Poškození kořene do 100 cm²



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST

www.esfcr.cz

Poškození kmene přes 100 cm²

LS Albrechtice dig.č.P7180020.JPG



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Porušení půdy **A** - téměř žádné

Hloubka koleje do 7 cm.a poranění kořene do 100 cm².

LS Albrechtice dig.č. P 7180009. JPG



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Porušení půdy **B** - malé, až středně velké

hloubka kolejí 7-15 cm, linie bez požadovaného klestu



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Porušení půdy **C- velké (15 - 25 cm)**

LS Albrechtice dig.č.P 7180015.JPG



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST

www.esfcr.cz

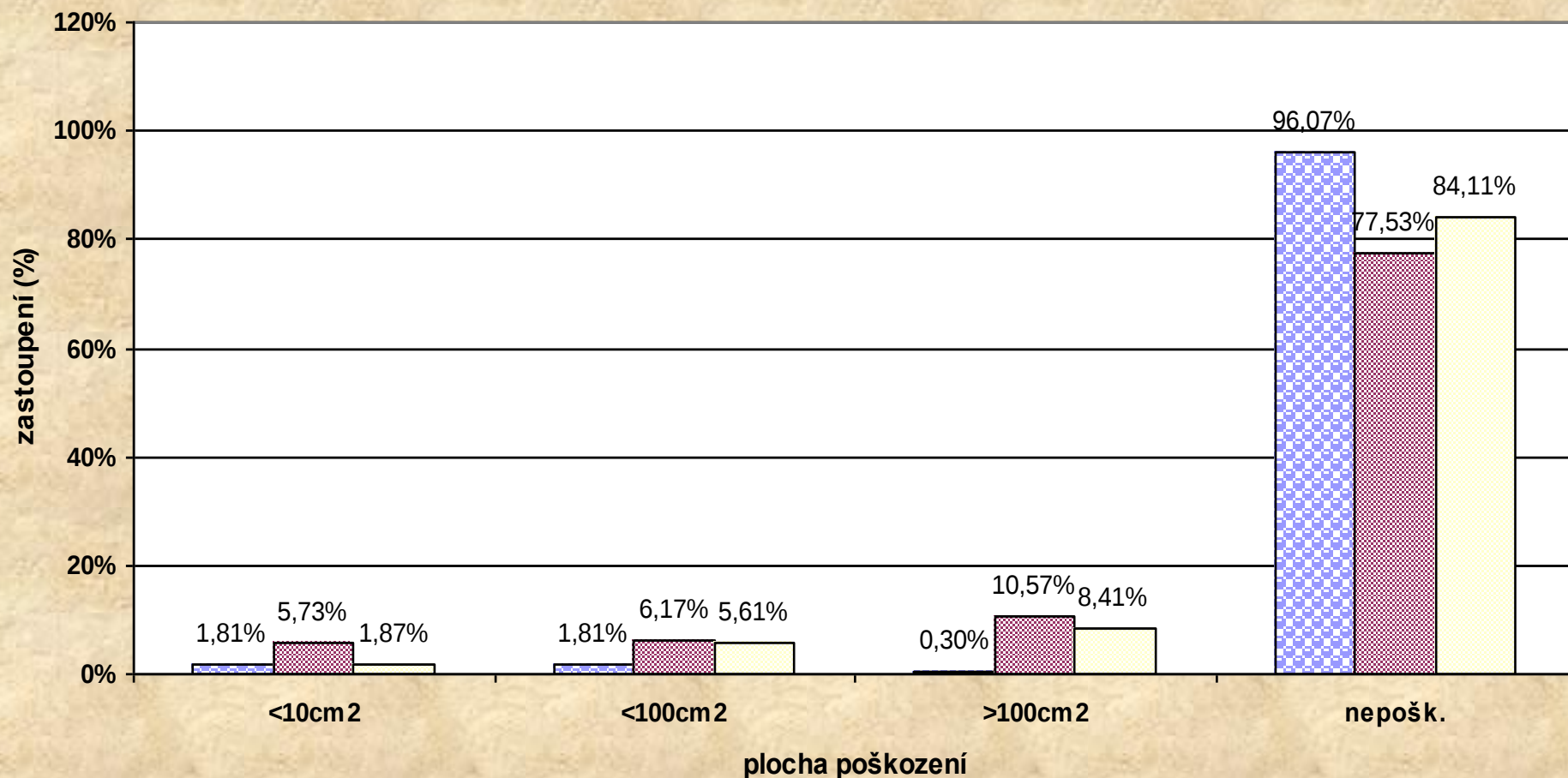
Porušení půdy **D -značně velké (přes 25 cm)**

LS Albrechtice dig.č. P 7180017.JPG



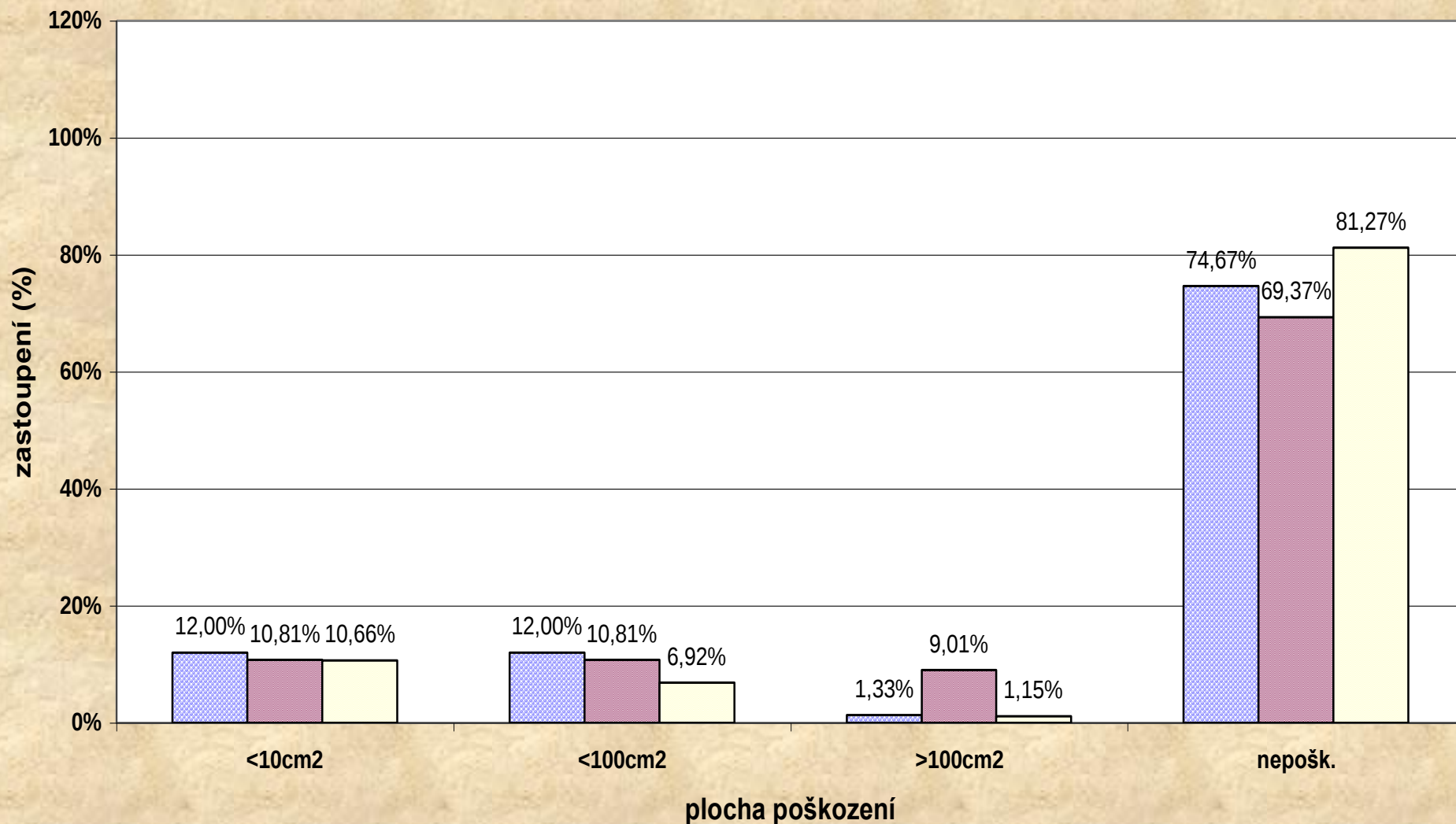
Porovnání metod při zjišťování procentického poškození stromů

Porost: 305 B 8, LHC Albrechtice



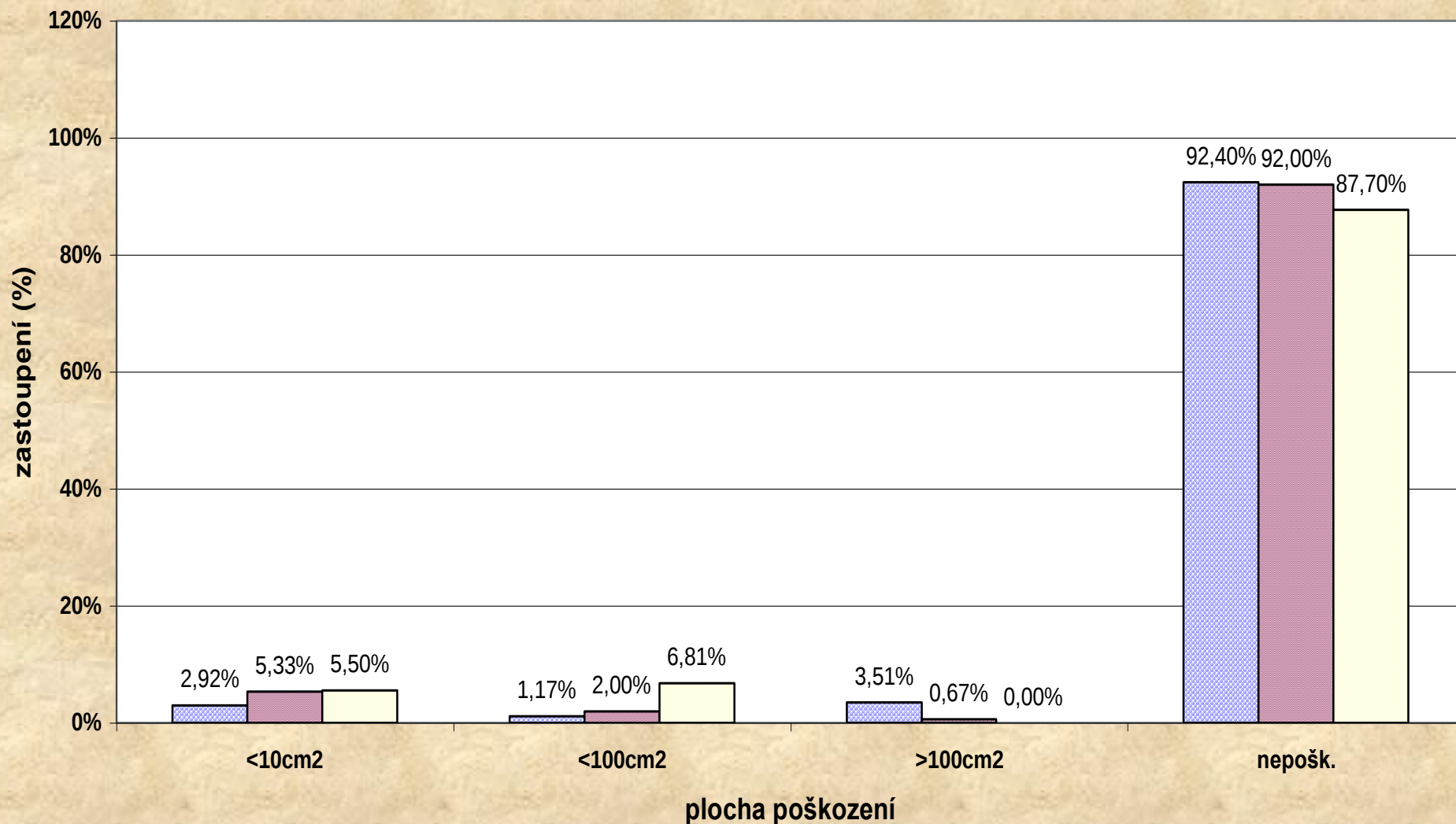
Porovnání metod při zjišťování procentického poškození stromů

Porost: 512 C 04, LHC Český Krumlov, revír Nový Dvůr



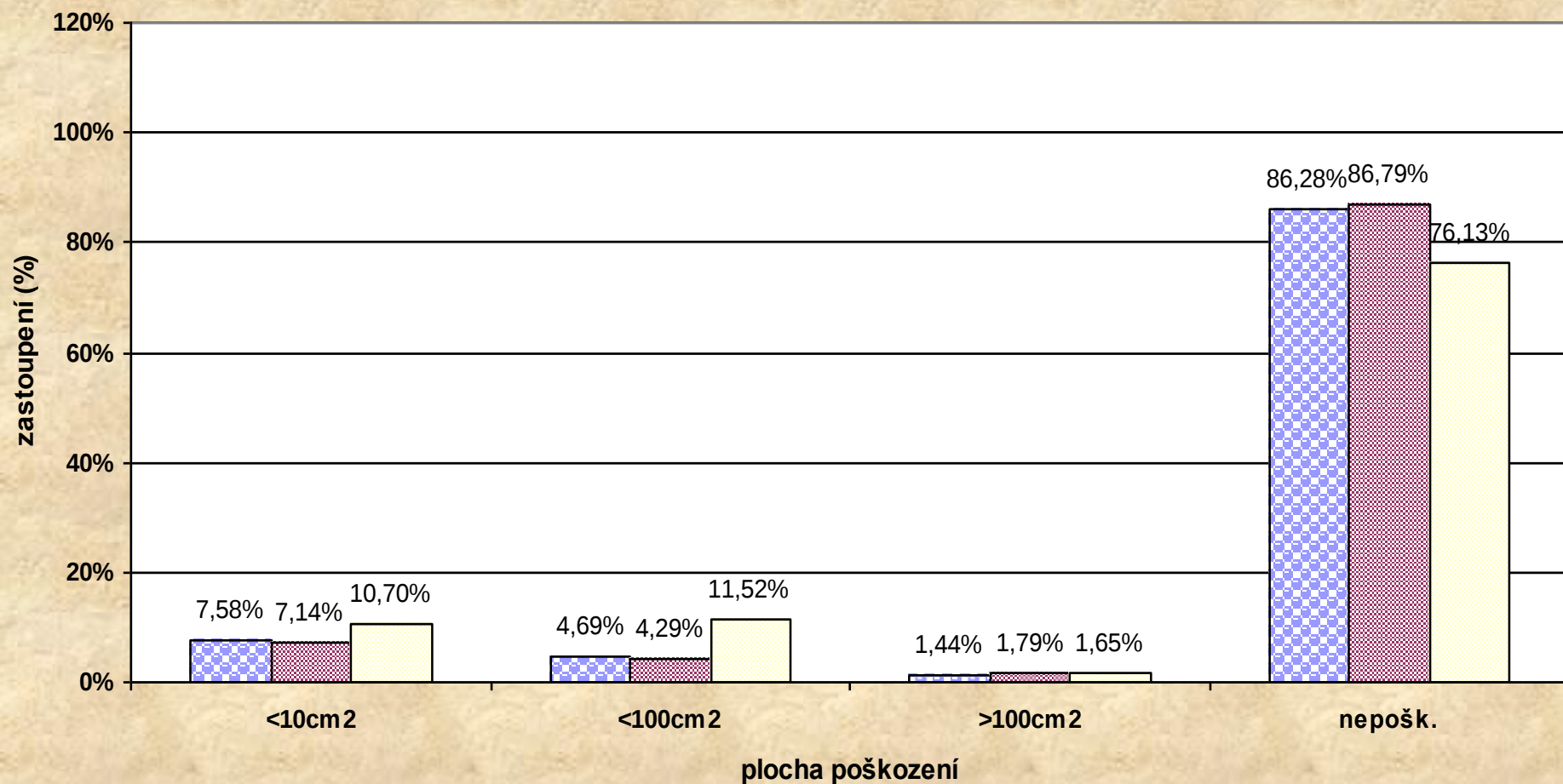
Porovnání metod při zjišťování procentického poškození stromů

Porost: 202 B 7a, LČR Telč



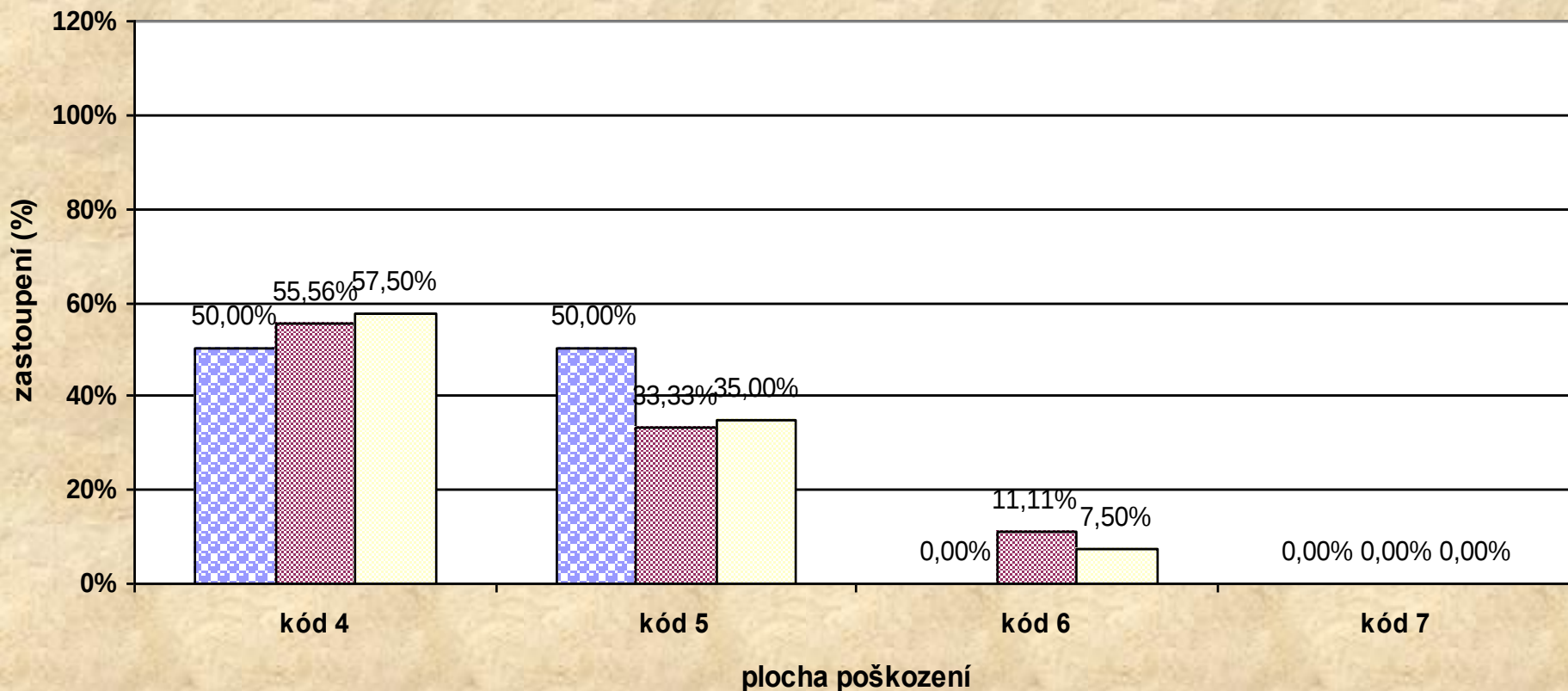
Porovnání metod při zjišťování procentického poškození stromů

Porost: 112 E 5a, LHC Přibyslav, LS Ransko



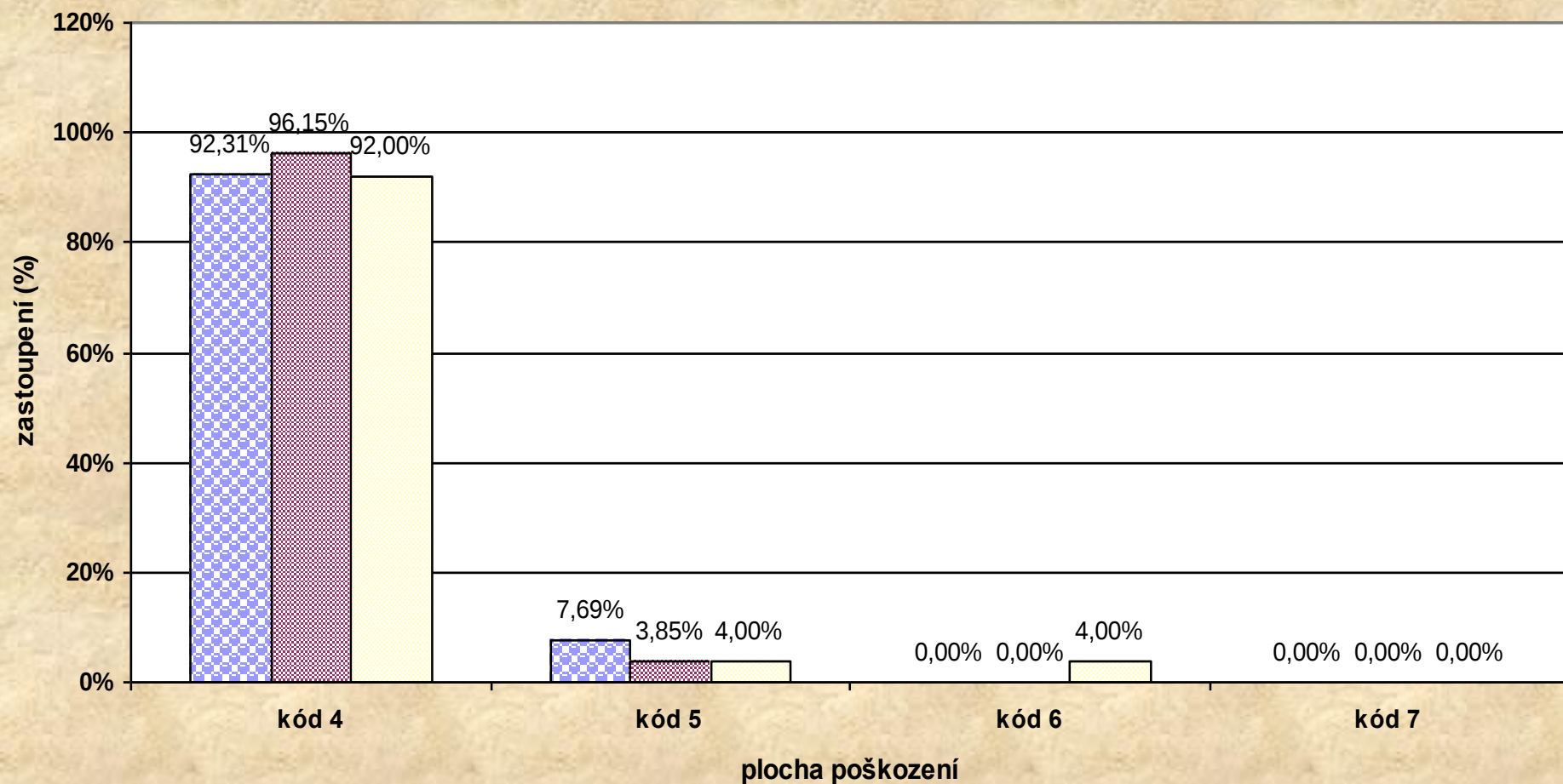
Porovnání metod při zjišťování četnosti poškození půdy

Porost: 512 C 04, LHC Český Krumlov, revír Nový Dvůr



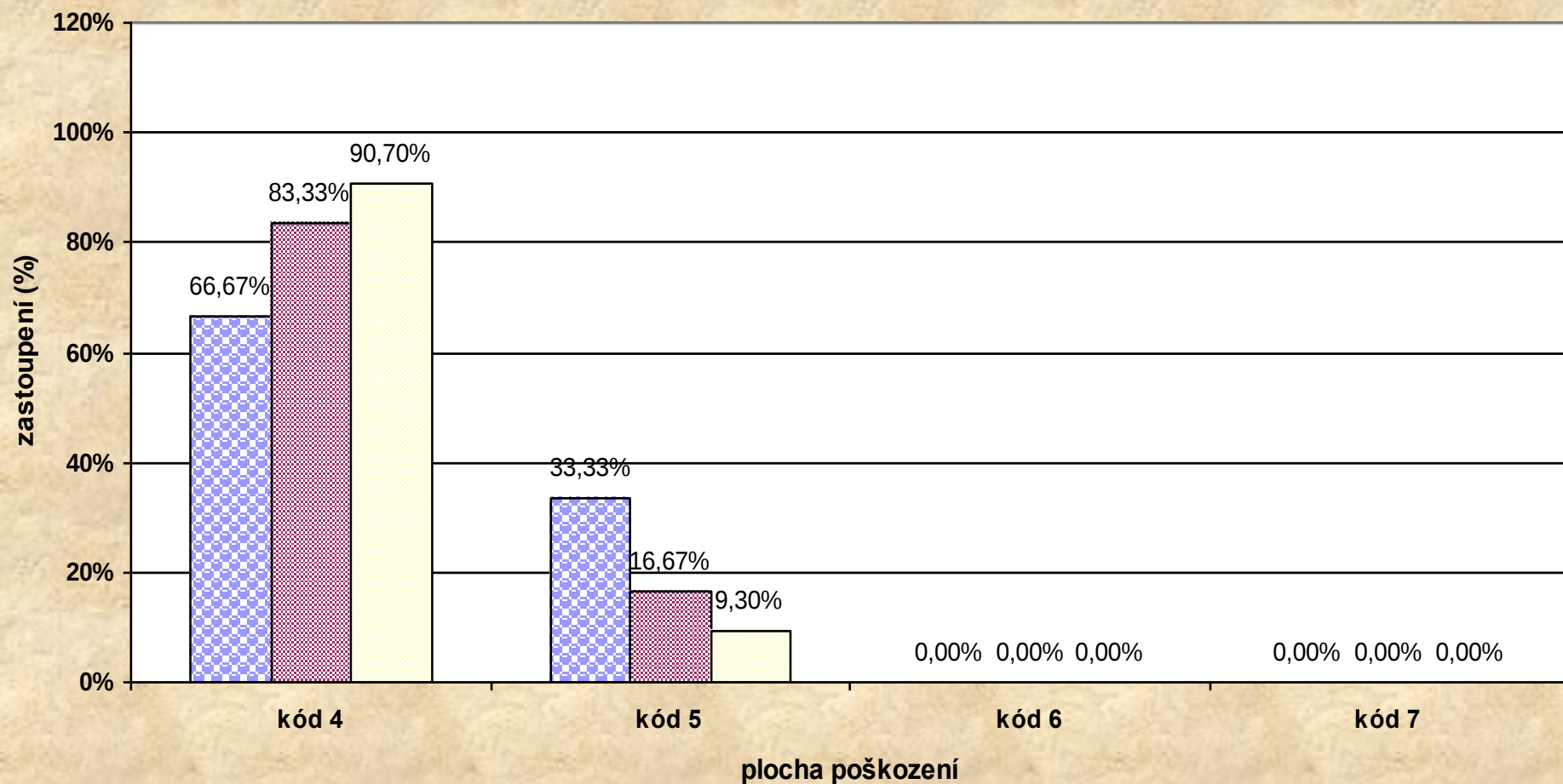
Porovnání metod při zjišťování četnosti poškození půdy

Porost: 136 D 3, LČR Telč



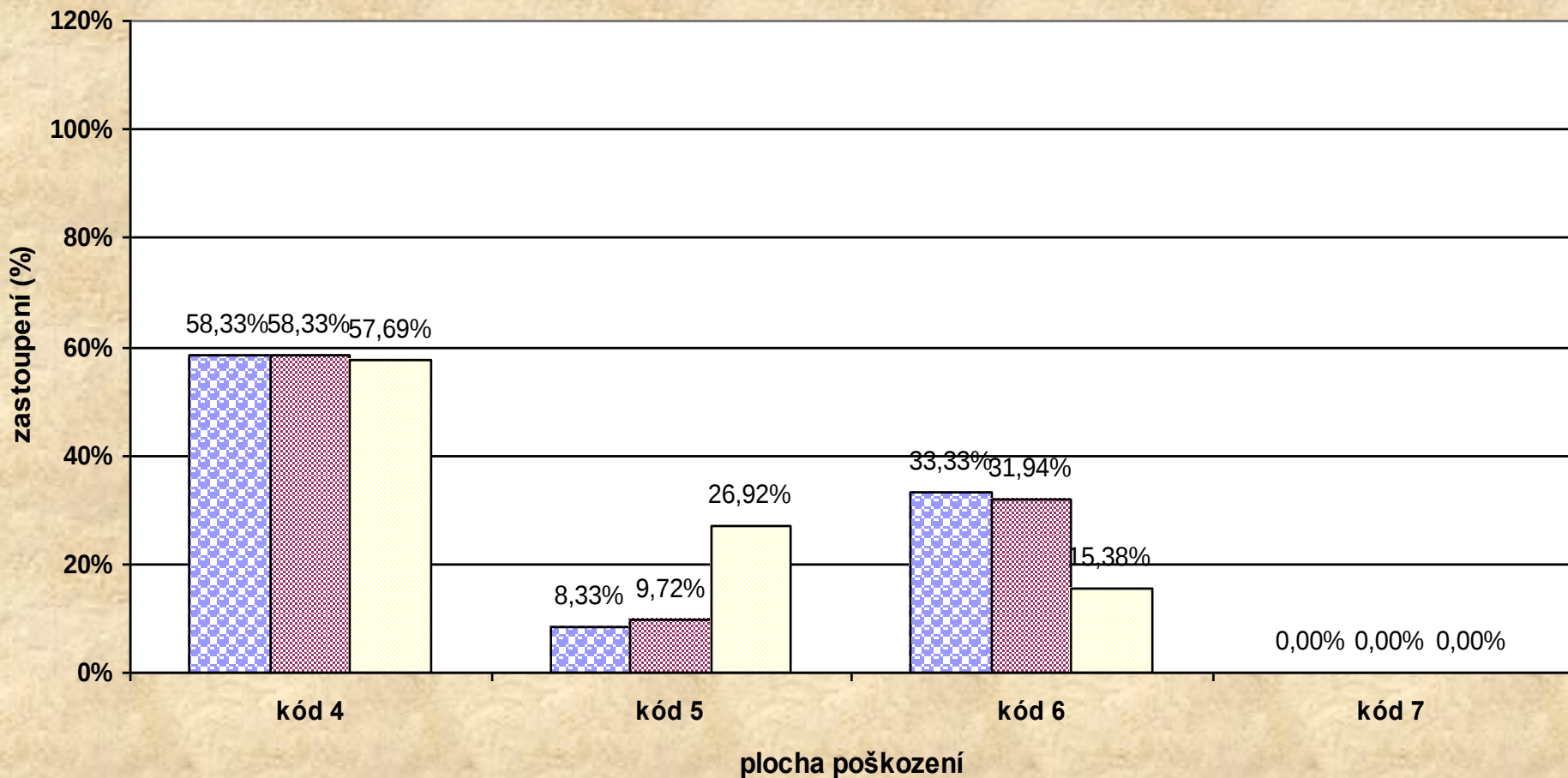
Porovnání metod při zjišťování četnosti poškození půdy

Porost: 136 G3+G4, LČR Telč



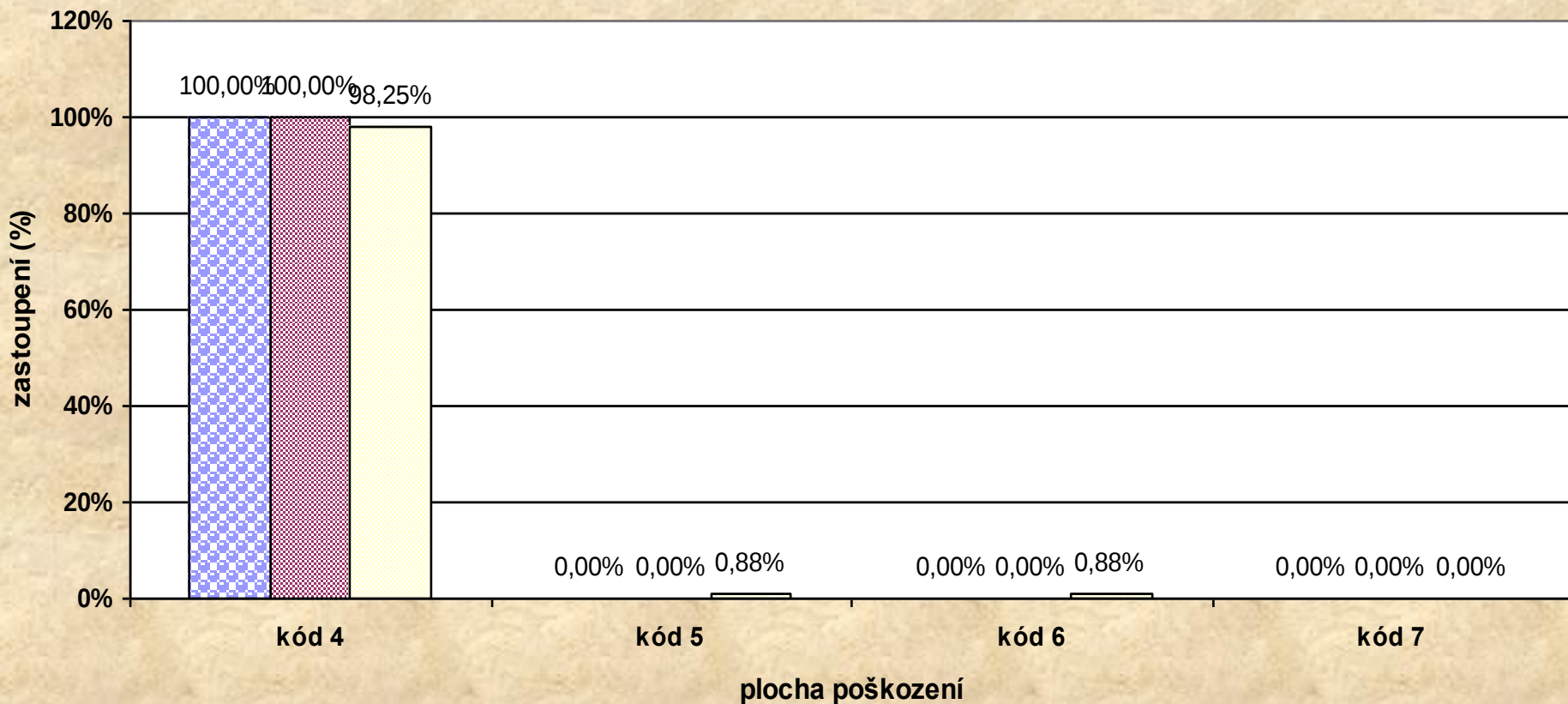
Porovnání metod při zjišťování četnosti poškození půdy

Porost: 112 E 5a, LHC Přibyslav, LS Ransko



Porovnání metod při zjišťování četnosti poškození půdy

Porost: 624 B 6, LHC Prostějov, revír Náměšť na Hané



Návrh kontroly kvality provedených těžebních prací v lesních porostech

- Měření délky kolejí v krocích
- Hloubka koleje se měří k rostlému, neporušenému povrchu.
- Součet délek všech kolejí na přibližovací lince představuje 100 %.
- Hloubky kolejí udávají porušení půdy.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



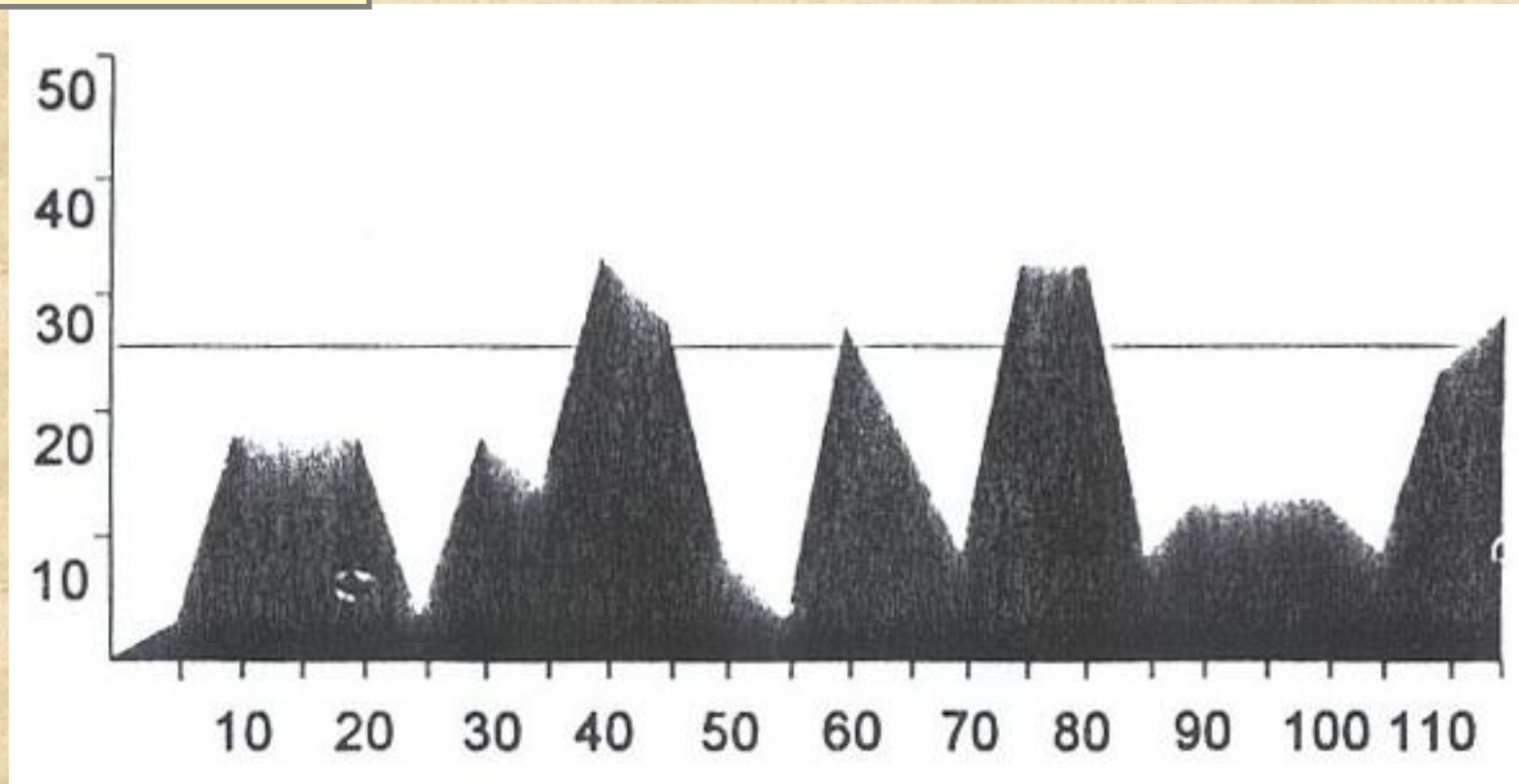
OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Vrstvy klestu na vyklizovací linii

Podélný profil vrstvy klestu na vyklizovací linii po pojezdu harvestoru ÖSA EVA a vyvážecího traktoru Bruunett Mini (Schäffer et. al., 1991)

Tloušťka vrstvy klestu v cm



Třídy porušení půdy

Třída	Hloubka kolejí cm	Porušení půdy	Vliv dodatečných faktorů přípustná délka kolejí
A	do 7 cm	téměř žádné	pokryv povrchu drnem, borůvkou, surový humus částečně zatlačen
B	7 – 15 cm	malé až středně velké	proříznutí drnu, zatlačení klestu a humusu, u jílovitých půd možné podmáčení, přípustná délka kolejí do cca 20m
C	15 – 25 cm	velké	vznik bláta, možná eroze, podmáčení kolejí se stojící vodou, počet jízd se zatížením omezit na 3-5, vytlačování půdy z kolejí, viditelné stlačení půdy, přípustná délka kolejí do 10%
D	přes 25 cm	značně velké	obnažení minerálního podloží, značné erozivní ohrožení, vznik velkých odvalů vytlačením bláta, linka je značně deformována, voda stojí v kolejích a podmáčí půdu. Další jízdy s nákladem se nedoporučují. Přípustná délka kolejí do 3%

Vrstva větví chrání půdu při následném přejíždění vyvážecího traktoru (min. tloušťka 30 cm)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Zhutnění půdy může být omezeno následujícími opatřeními

- nepojíždět po vlhkých, zamokřelých půdách**
- omezit počet přejezdů v jedné stopě maximálně na 5 - 6**
- použít vhodných nízkotlakých pneumatik**
- zamezit prokluz kol a pneumatik**
- rozdělit příznivě náklad na nápravy**
- používat tlaku vzduchu v pneumatikách 80 - 100 kPa (vyjímečně 60 kPa)**
- používat pneumatiky s plošným dezénem**
- nepoužívat maximální vytížení strojů**
- nepoužívat velmi těžké stroje s agresivními protikluznými řetězy**
- připravit rohož z klestu o tloušťce 30 - 50 cm na jízdní dráze v porostu**
- používat umělohmotné rohože pro přejezdy na méněúnosných částech přibližovacích linií nebo lesních cest**
- připravit podkladní vrstvu z kůry (30-60 cm) na vlhké a méněúnosné části vyklizovacích linií, svážnic, či lesních odvozních cest**



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST

Z á v ě r

Z celkového počtu 32 vyhodnocovaných porostů a ze statistické analýzy vyplývají následující doporučení:

- 1. V lesnickém provozu ze 3 posuzovaných kontrolních metod používat upravenou Německou metodu (1992).**
- 2. Převzít kritéria 4 tříd porušení půdy.**
- 3. Po případné úpravě s uživateli zavést dodatek k pracovní smlouvě na zadané pracoviště, včetně schématického technologického náčrtu.**
- 4. Po ukončení těžebních prací a následné asanaci při kontrolní pochůzce zúčastněných vypracovat předávací protokol s vyhodnocením škod.**

Pro jednotný a ucelený názor při hodnocení míry poškození půdy a lesních porostů bylo dohodnuto vypracovat certifikovanou metodiku a předložit MZe ČR ke schválení v r. 2012

- *Analytickým šetřením na pedologické i technicko-technologické bázi byly získány kvantitativní relace vypovídající o tom, jaké jsou technické, provozní a zároveň stanovištní příčiny a důsledky vzniku půdní eroze.
- * Rozborem byly získány informace o tom, jak stěžejní parametry měnit, aby jejich změna pozitivně ovlivnila intenzitu půdní eroze.
- *Uskutečněná výzkumná šetření tedy posunula úroveň poznání o vlivech provozu mobilních strojů v lesním hospodářství a naznačila možnosti, jak negativním vlivům na půdu předcházet, případně je alespoň omezovat na únosnou míru.
- * Pro provozní praxi je nezbytné, aby v rámci technologické přípravy výroby byly prováděny základní kroky spočívající v posouzení míry citlivosti stanoviště, ve kterém má být těžba provedena, na vznik půdní eroze v důsledku aplikace těžebních a dopravních technologií.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST

www.esfcr.cz



»*Lesu zdar*