Ochrana půdy v lesním hospodářství

Pavel Formánek a Dušan Vavříček

Tato skripta byla vytvořena v rámci projektu InoBio – Inovace biologických a lesnických disciplín pro vyšší konkurence schopnost, registrační číslo projektu CZ.1.07/2.2.00/28.0018. za přispění finančních prostředků EU a státního rozpočtu České republiky.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Obsah

Hodnotová funkční stupnice s funkčním intervalem z aspektu ochrany lesních půd.....3

Ochrana půdy a její odolnost proti těžebně dopravní erozi.....14

Technická opatření.....20

Funkce půdoochranná – změny obsahu organické hmoty.....38

Ochrana půdy.....40

Těžké kovy.....49

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Hodnotová funkční stupnice 1 – 5 s následujícím funkčním intervalem z aspektu ochrany lesních půd:

Stupeň	interval potenciálu kvantifikované odolnosti
1	**do 30 zanedbatelný – velmi rizikový**
2	**31 - 45 nízký - rizikový**
3	**46 - 55 průměrný asi polovina**
4	**56 - 70 vysoký dostatečně odolný**
5	**nad 71 mimořádný – bez významnějšího rizika**

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Výběr **definičních kritérií** určující hodnotu funkčního potenciálu rizika půdního prostředí lesních ekosystémů:

- **produkční**
- **protierozní**
- **vodního režimu půdy**
- **změn obsahu organické hmoty**
- **pufrační schopnosti půd**
- **odolnost ke kontaminaci a intoxikaci**

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Kritéria hodnocení lesních půd z aspektu jejich rizik a ochrany

Funkce produkční

kritérium: absolutní výšková bonita dřevin (AVB)

funkční	funkční	funkční kritérium - AVB		interakční kritérium- zásoba m^3			
stupeň	interval	SM BK	BO, DB	sm	bk	db	bo
1	do30	9(12-18),8(20)	8(16), 9(12,14)	270-380	210-280		
2	31-45	6,7(22,24)	6,7,(18,20)	440-500	320-360		
3	45-55	5(26)	5(22)	560-600	400-430		
4	55-70	3,4,(30,28)	3,4,(24,26)	620-690	450-500		
5	nad 71	1(34,36), 2(32)	1(30,32), 2(28)	760-900	550-670		

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Ostatní dřeviny se bonitují podle uvedených dřevin (vyhl.Mze ČR č.84/96 Sb.)
Zásoba hroubí v $m^3.ha^{-1}$ ve věku 100 let

Kvantifikace potenciální produkce dřevin podle souborů lesních typů (SLT) , viz tabulka – bonitovaná dřevina je vztažena na její zastoupení na úrovni přirozené potenciální vegetace.

Pro vyhodnocení produkčního přirozeného potenciálu se použije druh dřeviny odpovídající danému stanovišti ve smyslu potenciální při-rozené vegetace.

Dle základních nejrizikovějších skupin(1 a 2) vymezujeme SLT a k tomu příslušné rizikové půdní jednotky. Naopak nejméně rizikové lesní typy skupiny 5 ve vztahu k produkci jsou vázány na půdní jednotky, které nepotřebují zohlednit v aspektu jejich ochrany.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

1		2	3													4					5		
SM	LT	B	SM	LT	B	BK	LT	B	SM	LT	B	BK	LT	B		SM	LT	B	BK	LT	B	SM	LT	B
	8R	14		DM	22		2C	22		DG	26		1L	26			1G	28		20	28		5B	32
	8T	14		DR	22		5M	22		ON	26		28	26			1L	28		38	28		50	32
	81	14		OY	22		5Y	22		OP	26		2H	26			20	28		3D	28		5F	32
	9K	14		1K	22		*61*	22		1H	26		2S	26			2L	28		3F	28			
	9R	14		1S	22		7K	22		10	26		2W	26			38	28		3H	28			
	9Z	14		2K	22		OK	24		1P	26		3A	26			3D	28		3P	28			
	7Z	16		2N	22		2A	24		10	26		3L	26			3F	28		4A	28			
	00	20		3M	22		2/	24		1T	26		30	26			3H	28		48	28			
	2M	20		30	22		2K	24		1V	26		3S	26			3L	28		58	28			
	2Z	20		5M	22		3C	24		28	26		3V	26			3S	28		50	28			
	8G	20		6M	22		31	24		2H	26		3W	26			3V	28		40	30			
	8K	20		7F	22		3J	24		20	26		4F	26			4A	28		4H	30			
	8M	20		7K	22		3K	24		2P	26		4K	26			4F	28						
	80	20		7M	22		3N	24		2S	26		40	26			4G	28						
	8V	20		7N	22		3Y	24		2V	26		4S	26			40	28						
	8Y	20		7R	22		41	24		2W	26		4V	26			4R	28						
				8A	22		4N	24		3A	26		4W	26			4S	28						
				8N	22		4P	24		31	26		5A	26			5A	28						
				80	22		51	24		3K	26		5F	26			5G	28						
				8P	22		5K	24		30	26		5H	26			51	28						
				8S	22		5N	24		3P	26		5J	26			5J	28						
				DC	24		5U	24		3U	26		50	26			5L	28						
				OK	24		5W	24		3W	26		5P	26			50	28						
				00	24		*51*	24		3Y	26		5S	26			5S	28						
				D1	24		6F	24		4C	26		5V	26			5U	28						
				18	24		6K	24		41	26		6A	26			5V	28						
				1C	24		6N	24		4K	26		68	26			6A	28						
				11	24		60	24		4N	26		60	26			6F	28						
				1M	24		6P	24		4P	26		6S	26			6G	28						
				1Z	24		6Y	24		40	26		6V	26			6H	28						
				2A	24		7N	24		4W	26		7V	26			61	28						
				2C	24		7S	24		5C	26						60	28						
				21	24					5K	26						6P	28						
				20	24					5N	26						6R	28						
				3C	24					5P	26						6S	28						
				3J	24					50	26						6V	28						
				3N	24					5R	26						70	28						
				4M	24					5W	26						48	30						
				5T	24					5Y	26						40	30						
				51	24					6K	26						4H	30						
				6Y	24					6N	26						4V	30						
				6Z	24					60	26						5H	30						
				70	24					6T	26						68	30						
				8F	24					7G	26						60	30						
										7P	26													
										7S	26													
										7T	26													
										7V	26													

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Klasifikace potenciální produkce BO a DB dle souborů lesních typů

1.

BO 1Z 16
2Z 16

DB	LT	8
	1X	12
	1Z	12
	1N	14
	1J	16

	LT	8
	OM	20
	00	20
	OY	20
	OZ	20
	1C	20
	1K	20
	2C	20
	2M	20
	2N	20
	3A	20
	3M	20
	3Y	20
	4W	20
	5C	20
	5M	20

DB	LT	8
	1K	18
	1W	18
	2M	18
	2Z	18
	3J	18
	3Z	18
	OM	20
	1A	20
	16	20
	1C	20
	1M	20
	2A	20
	2C	20
	2K	20
	2N	20
	2W	20
	3A	20
	3C	20
	3M	20
	3N	20
	3Y	20
	4W	20
	5M	20
	5N	20

	LT	8
	OC	22
	OK	22
	ON	22
	00	22
	OR	22
	16	22
	1H	22
	1J	22
	2A	22
	21	22
	2K	22
	3C	22
	3J	22
	3K	22
	3N	22
	30	22
	3V	22
	4C	22
	4M	22
	4N	22
	5N	22
	50	22
	5Y	22
	6M	22

DB	LT	B
	OK	22
	11	22
	10	22
	21	22
	2S	22
	3K	22
	3W	22

BO	LT	B	LT	B
	OT	24	OG	26
	1G	24	OP	26
	11	24	1P	26
	1L	24	1V	26
	1M	24	20	26
	10	24	2P	26
	10	24	30	26
	1S	24	3H	26
	26	24	3S	26
	20	24	3W	26
	2H	24	48	26
	20	24	4G	26
	2S	24	4H	26
	36	24	40	26
	31	24	4P	26
	3L	24	4R	26
	30	24	5G	26
	3P	24	50	26
	41	24	6P	26
	4K	24	6V	26
	40	24		
	4S	24		
	56	24		
	51	24		
	5K	24		
	5P	24		
	5R	24		
	5S	24		
	5T	24		
	5V	24		
	6G	24		
	61	24		
	6K	24		
	6N	24		
	60	24		
	60	24		
	6S	24		
	7G	24		
	7P	24		
	7R	24		
	7T	24		

DB	LT	B
	10	24
	1G	24
	1H	24
	10	24
	1P	24
	1S	24
	26	24
	20	24
	2H	24
	2L	24
	20	24
	2P	24
	20	24
	2V	24
	36	24
	30	24
	3H	24
	31	24
	3L	24
	30	24
	3P	24
	3S	24
	3U	24
	3V	24
	4A	24
	41	24
	4K	24
	40	24
	4P	24
	40	24
	4S	24
	56	24
	5K	24
	50	24
	5P	24
	5S	24
	1V	26
	46	26
	40	26
	4G	26
	4V	26

5.

DB	LT	B
	1L	28
	1U	28
	4F	28
	4H	28

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Nevíce ohrožené pro smrky
z hlediska ochrany půdy spojené s ..... produkcí

8R – Organozem fibrická, glejová
8T – Podzol histický, glejhistický reduktomorfní .....
8Z – Ranker typický

9K – Podzoly
9R – Rašeliny
9Z – Rankry až Regozemě osefitické
7Z – Rankery až Podzoly rankerové
0Q – chudá oglejená stanoviště
Podzol pseudoglejový, nejchudší stanoviště kaolinický podzol (permokarbe)
zamokření degradace terciur
(db.bp)
ZM – chudé vysychané ——— sucho degradace – list
středně hluboké na píscích
Regozem aremická
psefitická

8K – malá stabilita kambizem psefitická
kořeny a silná korna někdy Podzoly
8G – glej – chybí pumpa, buřeň, zamokření
8Q – trvale zamokřená, glej akvický
8V -
8Y – balvanité suti, ale produktivnější než Z

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Ochrana půdy a její odolnost proti těžebně dopravní erozi:

Odolnost půdních typů:
a) faktor terénu
b) faktor těžební a dopravní technologie
    1) počátek vzniku eroze – nevhodné těžební prostředky
    2) působení srážkové vody (postržení) a. bylinného patra
        b.humusového krytu
        c.poškození minátu

těžebně dopravní eroze → objem půdy přemístněné v době těžby působením mechanizace, jejich zátěže a vody působící na terénní povrch půdy.

Kritéria podmiňující odolnost:
1) terénní typ
2) technologický typ (použití mech.prostředků)
3) erozní faktor
4) erodovatelnost půdy
5) únosnost půdy

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

EROZE —— řada ovlivňujících se faktorů

kvantitativní a kvalitativní

je určená vodní erozí - přívalový déšť
závisí na faktorech univerzální rovnice

$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$

$t.ha^{-1}$. R_{ok}^{-1} – dlouhodobá ztráta z pozemků erozí

R - erozní účinnost deště

závisí

1) četnost výskytu
2) úhrn srážky
3) intenzita srážky
4) kinetická energie

Faktor erozní účinnosti deště – počítá se z průměru 30-ti let ČR průměr 20

$R = E \cdot i_{30} : 100$

max.30ti min.intenzita deště ($em \cdot h^{-}$)

celková kinetická energie
$J \cdot m^{-2}$

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

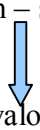
J – práce 1ab.,kterou vykonává stálá síla 1Newtonu působící po dráze 1m ve směru síly - $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$

– srážky o vydatnosti 12,5mm oddělené od předchozích 6 hod. A pokud jejich intenzita nepřekročila 24mm·hod.$^{-1}$ se nepočítají - nedochází k odtoku vody po povrchu

R – u českých krajů 20

počítá se průměrná roční hodnota

– přívalové deště – vyskytují se od dubna do října
– nejrizikovější – červen – srpen



90% přívalových dešťů

ochrana půdy nejdůl.

– ohrožení v Jihlavě nižší než Vranov

K – faktor erodovatelnosti

závisí na:

– infiltrační schopnost
– odolnost půdních agregátů (kapky, odtok, povrch)

definice: je to odnos půdy v t·ha^{-1} na jednotku dešťového faktoru při standardní délce pozemku (22,1m) na svahu o sklonu 9%.

zavisí na:

– % OL – a
– struktuře – b
– propustnost – c

$$K = (\%\text{prachu x prach.písku}) \cdot (12 - a) + 3{,}25\,(b-2) + 2{,}5\,(c-3)^{1{,}14} \quad \%OL$$

struktura	zrnitá	1	hodnoty
	drobtovitá	2	
	hrudkovitá	3	
	deskovitá	4	

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Přípustné ztráty

mělké do 30cm 1 $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$
30 – 60cm 4 $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$
nad 60cm 10 $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$

lesy nepřesahují 0,5 $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$.

Nejvíce ohrožené pro smrky
z hlediska ochrany půdy spojené s jejich produkcí

8R – Organozem fibrická, glejová
8T – Podzol histický, glejhistický reduktomorfní .....
8Z – Ranker typický

9K – Podzoly
9R – Rašeliny
9Z – Rankry až Regozemě psefitické
7Z – Rankery až Podzoly rankerové
0Q – chudá oglejená stanoviště
Podzol pseudoglejový, nejchudší stanoviště kaolinický podzol (permokarbe)
zamokření degradace terciur
(db.bp)
ZM – chudé vysychané ——— sucho degradace – list
středně hluboké na píscích

Regozem aremická
psefitická

8K – malá stabilita kambizem psefitická
kořeny a silná korna někdy Podzoly
8G – glej – chybí pumpa, buřeň, zamokření
8Q – trvale zamokřená, glej akvický
8V -
8Y – balvanité suti, ale produktivnější než Z

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Ochrana půdy a její odolnost proti těžebně dopravní erozi:

<u>Odolnost půdních typů:</u> (rozhodující roli hraje několik základních a dílčích faktorů)

a) faktor terénu

b) faktor těžební a dopravní technologie

3) počátek vzniku eroze – nevhodné těžební prostředky
4) působení srážkové vody (postržení) a. bylinného patra
   b.humusového krytu
   c.poškození minátu

těžebně dopravní eroze → objem půdy přemístněné v době těžby působením mechanizace, jejich zátěže a vody působící na terénní povrch půdy.

<u>Kritéria podmiňující odolnost:</u>

6) terénní typ
7) technologický typ (použití mech.prostředků)
8) erozní faktor
9) erodovatelnost půdy
10) únosnost půdy

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

EROZE —— řada ovlivňujících se faktorů

kvantitativní a kvalitativní

⇓

je určená vodní erozí - přívalový déšť
závisí na faktorech univerzální rovnice

$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$

⇓

$t.ha^{-1}$. R_{ok}^{-1} – dlouhodobá ztráta z pozemků erozí

R - erozní účinnost deště

⇓ závisí

5) četnost výskytu
6) úhrn srážky
7) intenzita srážky
8) kinetická energie

Faktor erozní účinnosti deště – počítá se z průměru 30-ti let ČR průměr 20

$$\mathbf{R = E \cdot i_{30} : 100}$$

i_{30} – max.30ti min.intenzita deště ($em \cdot h^{-}$)

E – celková kinetická energie $J \cdot m^{-2}$

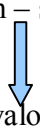
J – práce 1ab.,kterou vykonává stálá síla 1Newtonu působící po dráze 1m ve směru síly - $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$

– srážky o vydatnosti 12,5mm oddělené od předchozích 6 hod. A pokud jejich intenzita nepřekročila $24mm \cdot hod.^{-1}$ se nepočítají - nedochází k odtoku vody po povrchu

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

R – u českých krajů 20

počítá se průměrná roční hodnota
- přívalové deště – vyskytují se od dubna do října
- nejrizikovější – červen – srpen



90% přívalových dešťů

ochrana půdy nejdůl.

- ohrožení v Jihlavě nižší než Vranov

K – faktor erodovatelnosti

závisí na:
- infiltrační schopnost
- odolnost půdních agregátů (kapky, odtok, povrch)

definice: je to odnos půdy v $t \cdot ha^{-1}$ na jednotku dešťového faktoru při standardní délce pozemku (22,1m) na svahu o sklonu 9%.

zavisí na:
- % OL – a
- struktuře – b
- propustnost – c

$$K = (\%\text{prachu} \times \text{prach.písku}) \cdot (12 - a) + 3{,}25\,(b-2) + 2{,}5\,(c-3)$$

1,14 %OL

struktura
- zrnitá 1
- drobtovitá 2
- hrudkovitá 3
- deskovitá 4

} hodnoty

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Přípustné ztráty

mělké do 30cm 1 $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$
30 – 60cm 4 $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$
nad 60cm 10 $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$

lesy nepřesahují 0,5 $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$.

Délka a sklon svahu

p – vliv sklonu

faktor **délka** – **L** = $\left(\frac{\mathbf{ld}}{\mathbf{22,13}} \right)$ - nepřerušovaná délka

p – vliv sklonu dle tab.

	Sklo%	P		P
např.	5	0,5	1-3	0,3
	3-5	0,4	1	0,2

faktor **sklonu** – **S** = $\frac{\mathbf{0,43 + 0,30s + 0,43s^2}}{\mathbf{6,613}}$

s = sklon %

konkavní jsou hodnoty součinu L·S nižší než pro přímé

kombinované a konvexní mají hodnoty L·S vyšší než přímé.

P – půdní kryt – hodnocení dle pokryvnosti

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Technická opatření

Terasy – sklon – 20% (hluboké až velmi hluboké půdy 60cm)
nad 30% terasy se zdí (vyjmečně – značné náklady)

terasování – sady , vinice

1. terasy
   - a) úzké – 1-2 řady stromů
   - b) široké 3 a více , nebo běžné plodiny

2.umožňují na terasách vybudovat i hydrotechnické objekty – příkopy, průlehy, kanály, komunikace

2.terasové dílce – pozemek oddělen terénním stupněm (nerozhoduje délka)
u teras je rozhodující šířka
délka
podélný a příčný sklon
sklon svahu terasy
délka a výška
odvodnění
zpevnění terasového svahu

V současné době se neprovádí - nákladné

Průlehy – příčné průlehy, nejdůležitější opatření, sklon svahu , úhrn a intenzita srážek 20-35mm

průlehy max do sklonu 15%
průlehy s malým sklonem → zasakování
průlehy s větším podélným sklonem – trvale .....

Protierozní hrázky - převážně zemní

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

prostor před hrázkou a výška musí vyhovovat retenci 1-1,5m vysoké opevnění

prostor před hrázkou zaplavení a splavu

asanace strží -

Příkopy

a) otevřené (lichoběžník – zpevněné a nezpevněné)
b) sběrné a svodné /odvodňovací kanály i ve formě protierozních)
c) záchytné – přítok cizí vody z výše ležících pozemků např.lesních posuzuje se kulminační průtok 1x za 10let.

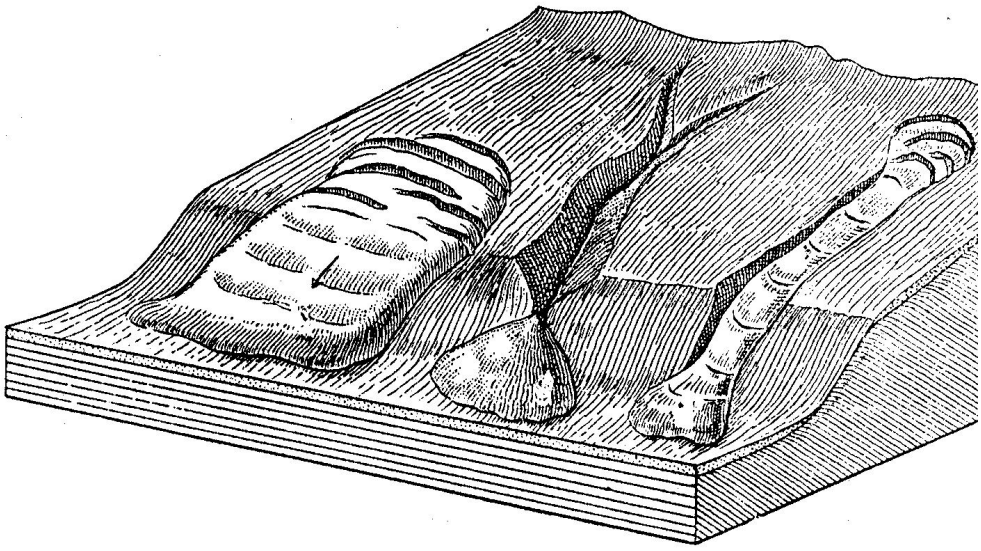
Posuzuje se bezpečná rychlost průtoků

koryto písčité	0,45m·s^{-1}
zemní	0,6 m·s^{-1}
veg.kryt	0,9 m·s^{-1}
příměrný kryt	1,2 m·s^{-1}
dobrý kryt	1,5 m·s^{-1}

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Technická opatření

Terasy – sklon – 20 % (hluboké až velmi hluboké půdy 60 cm)

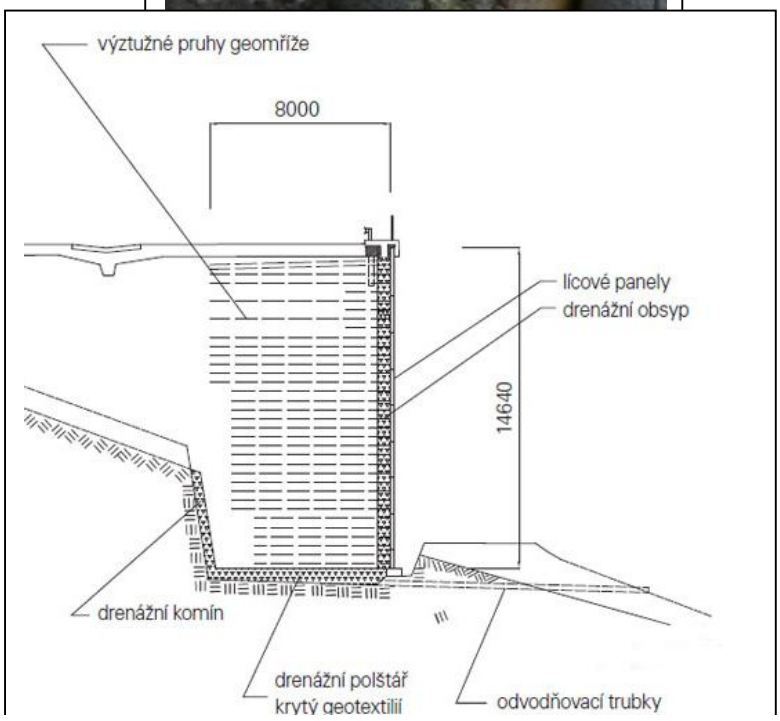


Plošný a proudový sesuv

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Opěrná zeď

nad 30 % terasy se zdí (vy

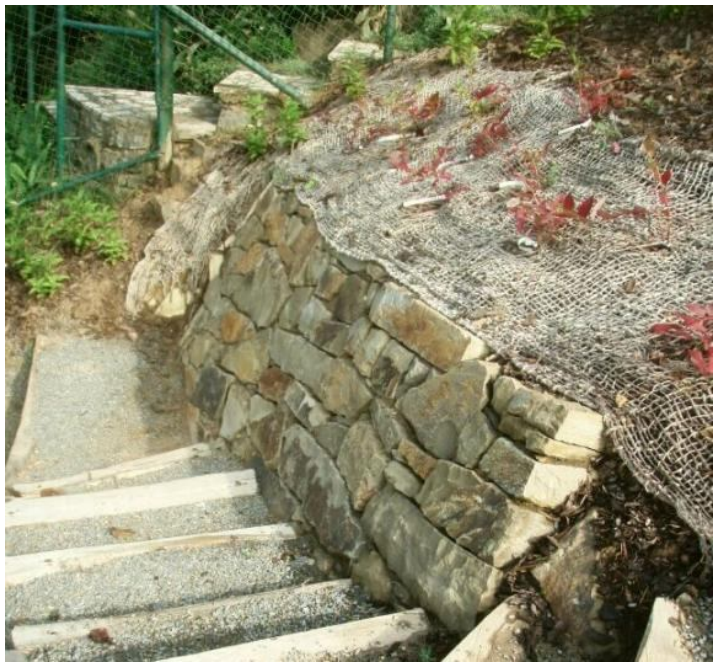


You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Bě
sváž

Opěrná zeď v soustavě porost, odvozní cesta jako terasa, vodoteč

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)



Jednoduchá opěrná zeď maloplošného charakteru
s rizikem proudového sesuvu v prudkém svahu

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Stav svahu po epizodě sesuvu při kalamitním odlesnění. Stav před vybudováním opěrné zdi – Králický Sněžník rev. Malá Morava

Opěrná zeď při plošném svahovém sesuvu v zářezu cesty po kalamitním odlesnění nad cestou v prudkém svahu Králický Sněžník

Opěrná zeď v navazující posloupnosti porostního svahu a vodoteče Krušné hory LS Klášterec

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

terasování – sady , vinice

Terasování v kombinaci s opěrnou zdí

Klasické terasování

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

1. terasy

- **a) úzké – 1-2 řady stromů**
- **b) široké 3 a více , nebo běžné plodiny - umožňují na terasách vybudovat i hydrotechnické objekty – příkopy, průlehy, kanály, komunikace**

2.terasové dílce – pozemek oddělen terénním stupněm (nerozhoduje délka)
u teras je rozhodující šířka
délka
podélný a příčný sklon
sklon svahu terasy
délka a výška terasy
odvodnění
zpevnění terasového svahu

V současné době se neprovádí - nákladné

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Průlehy – příčné průlehy, nejdůležitější opatření, sklon svahu , úhrn a intenzita srážek 20-35 mm

průlehy zajišťují:

- **zvýšení infiltrace,**
- **převod povrchového odtoku na podzemní,**
- **zvýšení možnosti povrchové akumulace**

Nadstandardně vybudované průlehy s proti-erozní mřížkou

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

<u>průlehy max do sklonu svahu 15 %</u>

průlehy s malým sklonem → zasakování

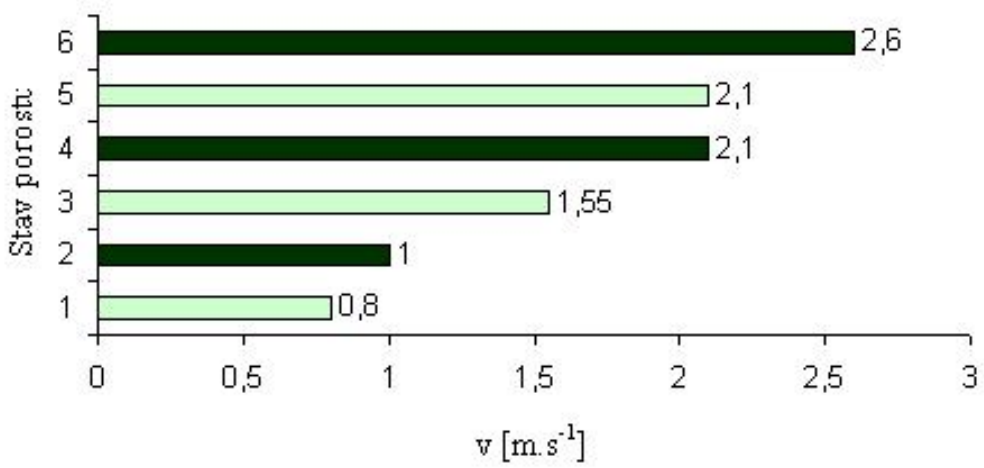
<u>průlehy s větším podélným sklonem – trvalý trávobylinný kryt nutný</u>

Přirozeně široké průlehy zpevněné trávobylinným patrem

Přirozeně vznikající průlehy v prudkých svazích jsou významným

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Protierozní hrázky - převážně zemní i biologické



Odolnost trávobylinného patra na jeho zapojení (Zástěra 1982)

1. Porost s nezapojeným kořenovým systémem a místním výskytem lokálních poruch
2. Porost s málo zapojeným kořenovým systémem
3. Porost po období vegetačního klidu
4. Porost s vyvinutým kořenovým systémem, dobře zapojený,
5. Porost dobře zapojený s vyvinutým kořenovým systémem s výskytem lokálních poruch

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Protierozní hrázka – ***zához*** – kombinace kamene a dřevěného roštu Králický Sněžník - Stříbrnice

Soustava protierozních hrázek v prudkém svahu revír Malá Morava – Králický Sněžník

prostor před hrázkou a výška musí vyhovovat retenci 1-1,5 m vysoké

opevnění prostor před hrázkou zaplavení a splavování materiálu

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ro

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Asanace strží – **vedle opěrných zdí všemožně dostupnými prostředky zejména na nepřístupných místech**

Pro asanaci strží využíváme všeskeréno dostupného materiálu LS Jeseník C. sedlo

Klasická biol. sanace

Klasi
vyt
p
b
hrá
(1

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Ochraná síť vybudovaná v kombinaci s ploškově osazeným kamenivem tzv. ***ochranné sítě***

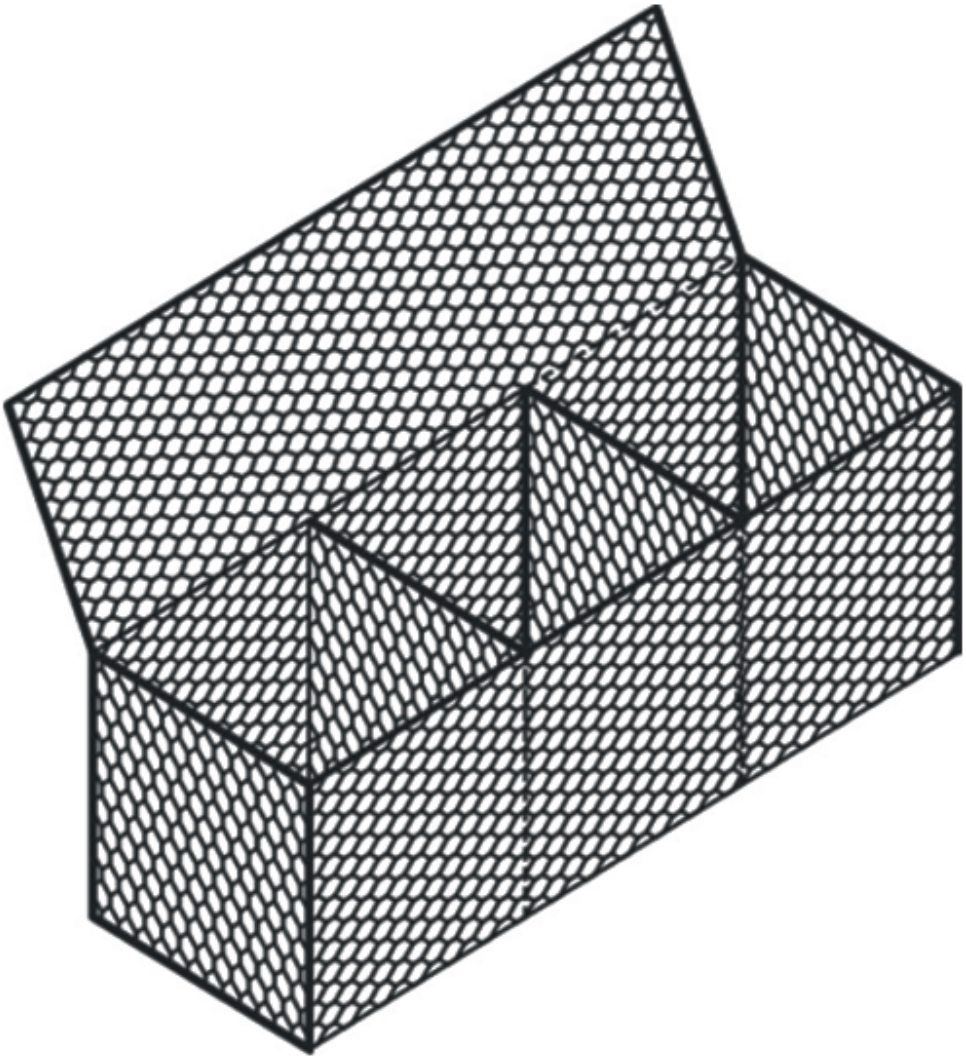
Detail kotvení (LS Jeseník)

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Ekologičnost

Drátěný materiál tvoří v stavení konstrukci jen zanedbatelnou část jejího objemu, proto přirozený vzhled a fyzikální vlastnosti přírodní výplně dělají stavby ekologicky přijatelnými. Stavby z drátokamenných košů a matrací umožňují přirozené prorůstání vegetací a jejich kamenná výplň zachovává přírodní ráz krajiny. Blokový typ konstrukce umožňuje architektonicky rozčlenit stavbu. V kombinaci se zelení se stávají přirozeným a lákavým prvkem ozdobné krajiny.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)



Hospodárnost

Výstavba drátokamenných košů a matrací se vyznačuje hospodárností v porovnání se stavbami tuhých nebo polotuhých konstrukcí z více aspektů.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Nejdůležitější z nich jsou:

- nevyžaduje se speciální úprava podloží, základovou vrstvu stačí jen vyrovnat
- konstrukce jsou voděpropustné, není třeba zřizovat drenáž
- konstrukce jsou jednoduché, nevyžaduje kvalifikovanou pracovní sílu
- drátokamenné koše jsou dodávané v rozloženém tvaru spolu se spirálami a háčky, sloužícími pro montáž přímo na stavbě
- vhodná kamenná výplň je dostupná obyčejně přímo na místě stavby nebo v blízkém kamenolomu. Jako výplň se běžně používají valouny nebo makadam o rozměru 50 – 250 mm
- minimální požadavky na údržbu
- vyloučení mokrého proces

Pružnost

Největší předností drátokamenných košů a matrací je jejich pružnost. Dvojitě zatočená pletená síť se šestiúhelníkovými oky umožňuje konstrukci dokonale kopírovat podklad a tím spolehlivě snášet i nerovnoměrné usazení.

Pružnost je neocenitelná vlastnost u staveb na nestabilním podloží a na místech podemílaných proudící vodou nebo vlnobitím.

Pevnost

Pevnost a pružnost hexagonálního pletiva a kvalitní pokládka umožňují zabezpečit tvarovou stálost košů a matrací a spolu s tíhou výplně i odolnost vůči namáhání

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

z tlaku podepírané zeminy nebo proudící vody. V případě přetrhnutí některého drátu nedojde k rozpadu sítě, což zabezpečuje dvojité spletení drátu.

Propustnost

Vysoká mezerovitost výplňového kameniva zabraňuje vzniku hydrostatického tlaku na stěně konstrukce a poskytuje drátokamenným košům a matracím schopnost plnit drenážní a retenční funkce, což z nich dělá ideální konstrukce pro stabilizaci svahů.

Trvanlivost

Konstrukce jsou těžké gravitačně monolitické prvky schopné odolávat tlakům zeminy. Trvanlivost stavby zabezpečuje pletivo z hrubě pozinkovaných, případně i poplastovaných drátů a kvalita výplňového materiálu.

Jejich odolnost lety neklesá, naopak se zvyšuje. Konstrukce se zpevňují kulminací, vyplněním mezer splaveninami a prorůstáním vegetace.

Drátokamenné koše a matrace mají široké spektrum použití

Příkopy

a) otevřené (lichoběžník – zpevněné a nezpevněné)

b) sběrné a svodné /odvodňovací kanály i ve formě protierozních)

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

c) záchytné – přítok cizí vody z výše ležících pozemků např.lesních posuzuje se kulminační průtok 1x za 10let.

Posuzuje se bezpečná rychlost průtoků

koryto písčité	**0,45m·s^{-1}**
zemní	**0,6 m·s^{-1}**
veg.kryt	**0,9 m·s^{-1}**
příměrný kryt	**1,2 m·s^{-1}**
dobrý kryt	**1,5 m·s^{-1}**

Funkce půdoochranná – změny obsahu organické hmoty

Funkční kritérium: odolnost půdy proti změnám nadložního humusu (itroskeletová eroze)

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

funkční stupeň	funkční interval	funkční kritérium stupeň odolnosti	interakční kritérium nejčastější forma humusu	intenzita humifikace
1		Y	raš., mor	velmi nízká (C/N=25-35)
2		N	moderový mor	nízká
3		E	moder	střední
4		T	mulový moder	středně vyšší
5		S	mul - 0	vysoká (C/N=10-15)

Kvantitativní změny nadložního humusu ve smyslu rychlosti mineralizace organické hmoty jsou podmíněny krytem stromového patra.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Stupeň odolnosti proti těmto změnám je vázán na půdní druh, exponovanost stanoviště a rychlost mineralizace surového humusu, viz tabulka.

Interakčním kritériem je forma nadložního humusu a intezifikace humifikace.

Podle druhu ohrožení lesních půd lze vymezit modelové stupně odolnosti k intotroskeletové erozi typu:

1 bod - Y - extrémní stanoviště skeletových půd – Litozem modální, Regozem psefitická, Ranker modální, Ranker suťový extrémní svahy v horských oblastech, horní hranice lesa, ochranný les (kategorie Z, Y, X,)- ochranný les - vysoká rizika

Ochrana půdy:

Důsledně zachovat půdní kryt formou jakéhokoliv stromového patra.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

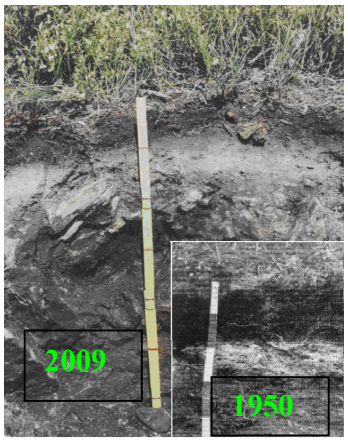
Při kalamitních epizodách co nejrychleji zalesnit i s případným využitím obalované sadby s textilí

Na stanovišti ponechávat co nejvíce potěžebních zbytků, případně i hmotu nehroubí do 30 % zásoby.

Při těžbě zásadně využívat lanovkové systémy v plném závěsu

2 body - N - exponovaná stanoviště půd skeletových půd horských poloh – Podzol rankerový, Ranker podzolový, Ranker modální exponovaná

stanoviště edafických kategorií N, J F, A



Ochrana půdy:

Důsledné zajištění kontinuální návaznosti půdního krytu stromovým patrem

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Při kalamitních epizodách co nejrychleji zalesnit obalovanou sadbou s použitím technologie do jamky 40x40 s mísením organominerálního materiálu v poměru 3:1 (organika-humus : minerální frakce) a přihnojením tabletami v množství 80 g k jedné sazenici (8 tablet hnojivem se stimulátorem kořenového růstu (Silvamix R+stimul.)

Ponechání potěžebních

zbytků na ploše

Při těžbě co nejméně narušit holorganické povrchové horizonty

3 body - E – exponovaná stanoviště skeletových půd středních poloh

exponovaná stanoviště svahová, edafických kategorií M, K, S, B - exponovaná stanoviště edafické kategorie A, N, F – snížená rizika vyplývající ze středních nadm. výšek

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Ochrana půdy:

Zajistit dostatečné množství organické hmoty, zejména z mýtní a předmýtní těžby.

Na stanovištích středně bohatých až bohatých jsou tyto ztráty cca 50-70 t.ha za 20 let po těžbě.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

V tuto dobu nastupuje org. depozice z kultur a vytvořených mlazin (někdy není pro výživu dostačující.

Zajištění druhové skladby přírodě blízkému lesu

4 body - T – písky a exponovaná stanoviště nižších poloh – Regozem stenická, Kambiem stenická, Podzol arenický

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

eolické sedimenty, váté písky, písčité překryvy, duny, SLT 0M, 1M, 1S (zpravidla - lesní typy 0M6, 1M6, lokality iniciálních stádií SLT

Stanoviště v nižších polohách s přirozeně rychlejší mineralizací se specifickými humusovými formami a porostní skladbou výrazně rezistentní k nepříznivým vlhkostním a klimatickým podmínkám sucha. Nízké riziko z aspektu humusových forem a jejich degradace. Introskeletová eroze – vnitropůdní eroze humusu minimální.

Ochrana půdy:

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Zajistit kontinuální návaznost obnovy lesa.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

5 bodů S – ostatní půdy

Půdy převážně bez výraznějšího podílu skeletu ve středních a nižších polohách s písčito hlinitou texturou.

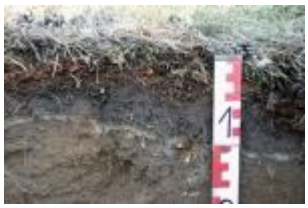
Půdy bez výraznějšího rizika s potřebou dodržení všech zákonitostí obnovy (1 ha maximální paseka, clonné seče, jemné, přírodě blízké hospodaření atd. hospodaření atd.

Optimální zachování holorganických horizontů dle nadmořských výšek (výškové pásmitosti.

Horské a vyšší horské polohy:
hmotnost nadložního surového humusu cca 80 – 120 t.ha^{-1}

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Střední a středně nižší polohy :
Hmotnost nadložního surového humusu cca 40-70 t. ha^{-1}



You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

TĚŽKÉ KOVY V PŮDĚ

Externí zdroje – vstup H^+ kyselou depozicí

Devastace - úmyslné a závažné dočasné nebo trvalé poškozování přirozeného edatopu

(hornictví, hutnictví, koksárenství (hierarchie vlivů))

Degradace – zhoršování půdních vlastností a tím i stanoviště antropog.faktory

2. **procesy přírodní (acidifikace, debazifikace, podzolizace, illimerizace, oglejování)**
3. **antrop.z globálního hlediska – eroze**

- zasolení půd
- dezertifikace (redukce a destrukce)

v našich podmínkách
externí zdroje (vlivy):

1. **vstup kyselých imisí a toxických**
2. **intenzifikace les.hospodářství**
3. **intenzifikace zemědělské výroby**
4. **dříve hrabání steliva**
5. **solení , aplikace pesticidů, herbicidů**

Zlepšování půd.
Fyz.vlast. (struktura – sorbenty – 7-22 q/ha výnos o 15-40%)
chemické vlastnosti (v % - 30% zeměd.., v % pod 10%)

zeměděl. - vápnění – střídání plodin, hnojení
lesnické – biol.otázka vápnění

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

OLOVO:
v půdě velmi málo mobilní je slabě rozpustné v půdním roztoku (jeho soli), Pb^{2+} se dobře absorbuje na humus (huminové)

2. **přijaté z půdy se kumuluje v kořenovém systému málo v reprodukčních orgánech, i když zvýšení v půdě vede ke zvýšení v rostlinách není to úměrné 10x v půdě, v rostlinách 2x (Vostál, Penk) do asimil.orgánů převážně z atmosféry**

KADMIUM
energie metalurgie spalování
75% chem.sorpce

- **snížení pH o 1 mobilnost zvýší až 100x a o 60% rostliny**
- **komplex chelátové formy fulvokyseliny s Cd, jsou velmi mobilní**
- **další možností je příjem z atmosféry**

zvýšení v biomase jehličí
nejvyšší přístupné množství cizorodých látek v krmivech

Pb	**20**
Zn	**250**
Cr	**5**
Cd	**0,5**

Zinek - Zn ***metalurgie, blejnozinkové ZnS***
- hromadí se v humusu, v horizontu – vysoce polarizovaný iont – Zn^{2+} → výrazně mobilní při zvyšování pH se sráží v málo rozpustný $Zn(OH)_2$ → neutrální reakce vzniká → zinečnan vápenatý;
nejmenší rozpustnost Zn (pH 5,5 -6,9)

- **organické látky ve slabě zasaditém prostředí do stabilních organických forem**
- **ve slabě kyselém prostředí adsorbována na minerální komplex**

Rozpustnost a přijatelnost je v záporné korelaci se stupněm nasycení Ca a obsahem fosforu → převod mobilních forem do imobilních (metalurgie)

příjem buď Zn^{2+} a také v hydratované formě

Zn – aktivuje enzymy, podílí se na metabolizmu
nepatří k silně fytotoxickým prvkům

Cizorodé prvky v půdě – těžké kovy (Pb; Dc; Chr; Mg; As)

Chelát – na molekuly org.sloučenin jsou vázané z-vícemocné kovy – jsou většinou nestálé – jsou mobilní (syntetický chelát: EDTA – etylendiaminotetraoctová kyselina)

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

OLOVO

Pb^{2+} - inhibuje mikrobiální aktivitu

zdroj: doprava (olov.benz.), hutě, energetika

vzduch: 0,05 – 0,2 $mg \cdot m^{-3}$ (max)

40% absorbováno dýchacími cestami

výskyt: kyselé vyvřelé horniny, jíl.sedimenty (20-40mg·kg)

kumulace: převážně v humusových horizontech, výrazná reaktivnost s humusem – vazby jsou pevnější než jíl.minerály – (u nich KAOLINIT nejvíce)

imobilizace:

- **huminové kyseliny všeobecně orga.hmota**
- **soli olova málo rozpustné**
- **při neutrálním pH – vápněním → karbonáty**
- **fosforečná hnojiva (fosforečnany) → nerozpustí**
- **hydroxidy**

mobilizace: cheláty – fulvokyseliny

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

KADMIUM

zdroj: energetika, metalurgie, doprava, průmysl.barviva
výskyt:vyvřelé a sedimentární 0,3 mg·kg $^{-1}$ v hornině
kumulace: hydrátované oxidy Mn Fe Al
také na org.hmotu, v prim.minerálech, íl.minerály (montmorilonit vermicilit – nejvíce 60298 mg·kg $^{-1}$; humin.kyseliny)
Cd – hutě (metalurgie) – zprac Pb a Zn rud., spalovny odpadů, spalování uhlí (méně) , horniny

- **jeden z nejnebezpečnějších pro člověka, zvířata i rostliny již při relativně malých dávkách (průměr 0,1-0,2 mg·kg^{-1} ,**
- **za posledních 150 let o 27-60%,**
- **doba residence – setrvání v ovzduší až 4 dny , jinak 2 hod**

V půdě:
- s klesající hodnotou pH silně stoupá rozpustnost a jeho pohyblivost (4,5-5,5 – nejpohyblivější)

- **pH 7,5 = nerozpustné $CdCo_3$**
  $Cd_3(PO_4)_2$,
- **sírany snižují rozpustnost**
- **Cl^- zvyšují rozpustnost**
- **vstup hnojivy 2-3g Cd/ha/rok**

s humínovými kyselinami – komplexy (méně stabilní než s Cu a Pb)
(půdní roztok 0,2 – 6 µg·l^{-1} – vysoce kont.)

- **Cd inhibuje mikroorganizmy → mobilita se zvyšuje**
- **vysoké množství se projeví okamžitě v jednotlivých složkách, v org.hmotě – vazba = menší afinita doprovází oxidy Fe a Mn , které jsou z půdy snadněji vyluhovatelné**
- **narušena aktivita enzymů (fenoláty, anhydrázy, proteinázy, peptidázy)**
- **Cd narůstá ve svrchních 2-5cm**
- **je přijímáno i kořeny i listy (kořeny převládá až při 40 mg·kg^{-1} , jinak listy)**
- **kořeny mohou přijímat ve velkém množství, ale pohyb po rostlině je omezen – hromadí se v proteinové frakci rostlin**

mobilizace – půdní reakce - nejpohybliv. 4,5-5, pH
Cl^-

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

fulvokyseliny – mimořádně mobilní
nedostatek jíl.minerálů

opatření: zvýšit pH

01 – mobilnost se sníží 100x obsah v rostlinách až o 60%
aplikace sorbentů – bentonit
atmosféry 30-50% Cd – přijímáno přes listy

CHROM

- **ve formě Cr^{3+} málo pohyblivý , ve formě Cr^{6+} je toxický rostlinám**

zdroj: kaly, průmyslové komposty, struhy, kaly ČOV (spalování uhlí)
výskyt: ultrabazické horniny (olivínovce) – 2000 $mg \cdot kg^{-1}$, hadce, laterity, uhlí
kumulace: zásadité prostředí – srážení na oxidy Fe a Al,
- **více v humusových horizontech**

imobilita: v aerobních podmínkách oxiduje na Cr^{6+} (záleží na stupni rozkladu org.hmoty), v neutrálních nejméně pohyblivý
mobilita: v kyselilých půdách - tvoří rozpustné komplexy v alkalických – tvoří méně rozpustné hydroxidy.
Chrom je důležitý mikroelement pro zdravotní stav a výživu
- **v nadbytku toxický!!!! - barví půdu s Fe a Mn.**

zdroje : pokovování, výroba nátěrů, výrobky k čištění
- **pro metabolismus důležitá trivalentní forma podobná AP^{3+} ,**
- **toxická – 6-ti valentní – a v půdě je rozpustná a mobilní jako $SO_4^{2-}NO_3^-$**
- **<u>Cr^{3+} přechází oxidací na Cr^{6+} nejlépe při pH 6-7</u>**
  <u>při dobrém provzdušnění a humusu</u>
- **podmínky , které minimalizují působení ostatních TK , ale aktivizují toxickou formu Cr^{6+} ,**
- **výše uvedené faktory nejsou pro kyselé půdy aktuální**
- **příjem není v korelaci s půdou**
- **<u>závisí na pH</u>**
  <u>stupni rozkladu OL</u>
  <u>obsahu jíl.minerálů</u>
  <u>vazby na oxidy Fe a Al</u>

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ARSEN

zdroj: popílky tepláren, kaly koželužného průmyslu, hutě, slévárny
výskyt: v zemské kůře 1,8 mg·kg^{-1} , jílovité sedimenty, nejvíce v horninách se sirníky a uhelnou příměsí.
Imobilizace: nejméně pohyblivý v kyselých půdách, vytváří arseničitany Fe a Al – málo rozpustné

- **půdní humus**
- **jílovité minerály (kaolin)**
- **v suchém klimatu jsou téměř nepohyblivé**
- **úpravy- vápenec, síran železnatý, fosforen**

mobilita: biologická metylace s CH_3 → uvolňovaný As se může volatilizovat do atmosféry.

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

RTUŤ

- **v zemské kůře málo zastoupená - pozaďové nadlimitní – pouze antropogenního původu**

zdroj: chemické závody, okolí úpraven, fungiády, fosilní paliva, čistírenské kaly
výskyt: kyselé vyvřeliny více jak bazické písky a uhličitany málo jíly, břidlice hodně
(0,02-0,05mg·kg^{-1}) – metylace
kumulace: zvyšuje se v povrchových horizontech zvláště při vyšší alkalitě a teplotě
probíhá metylace – metyl rtuť je dobře sorbovaná na humus jíl.minerály

- **kontaminace půdy posuzována samostatně v závislosti na půdní vlastnosti – snižují nebo zvyšují mobilitu**
- **imobilitací jednoho prvku můžeme zvýšit mobilitu druhého**
- **pro rekultivaci musí být snížená depozice**

Kadmium – mióbilitu ovlivňuje: **pH**
koncentrace Cl⁻iontů
jílové minerály (60-90 mg·100g^{-1})
humusové látky

Pb – mobilitu ovlivňuje: **jílové minerály (kaolinit)**
oxidy manganu
hydroxidy Fe
organické látky
vápnění
fosfor

vysoká reaktivnost s humusem
pozor na cheláty

Chrom - Cr – závisí na: **pH**
stupni rozkladu organické hmoty
obsah jílovitých minerálů
vazby na oxidy Fe a Al (stejný poloměr iontů)
Cr^{3+} - málo pohyblivý
Cr^{6+} - v kyselých a alkalických půdách velmi mobilní

Rtuť - Hg – mobilní je zvláště v procesu metylace, která probíhá za anerobních podmínek (reakce s CH_3)

- **kovová se rozpouští v půd.roztoku → rozpustný $Hg(OH)_2$**
- **imobilizace: humus, jhílové minerály, hydratované oxidy**

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)