PRO LESNICKOU PRAXI

1
2005

Metodika výběru ploch pro plošnou chemickou melioraci lesních půd

Ing. Vít ŠRÁMEK, Ph.D.

Úvod

Lesní půdy jsou základní součástí lesních ekosystémů. Jejich vlastnosti jsou vedle klimatických podmínek jedním z hlavních faktorů, který určuje kvalitu rostlinných společenstev na ní se vyvíjejících a tím i celého ekosystému. Rostliny čerpají z půdy minerální prvky nezbytné pro jejich růst a vývoj. Ve většině přírodních systémů kolují živiny mezi rostlinami a půdou a případné ztráty jsou kryty zvětráváním podloží. Tomuto stavu se blíží i kvalitně obhospodařované lesní porosty v nezatíženém prostředí, kde je odnos důležitých prvků v odebírané biomase výrazně pomalejší než v zemědělství a proto obvykle není nutné dodávání živin formou hnojení. V podmínkách střední Evropy ovšem vnáší člověk do ekosystémů řadu látek, které tuto rovnováhu narušují.

Od poloviny 19. století, kdy započalo intenzivní využívání uhlí v průmyslu i domácnostech, se do ovzduší dostalo obrovské množství sloučenin síry a dalších látek, které jsou v uhlí obsaženy. Postupně se stalo významným zdrojem znečištění ovzduší i spalování ropy a jejích derivátů a spalování zemního plynu. Depozice oxidů síry a oxidů dusíku ze znečištěného ovzduší do lesních ekosystémů probíhá tedy již více než jedno století a zejména ve střední Evropě silně zatížila lesní půdy. Významně bylo ovlivněno jejich chemické složení i jejich úrodnost. Půdní změny se stále častěji promítají i do zhoršeného zdravotního stavu lesních porostů.

V devadesátých letech 20. století došlo v České republice k výraznému poklesu imisní zátěže oxidem siřičitým. Kyselá depozice do lesních porostů je přesto nadále poměrně vysoká (u dospělých smrkových porostů běžně 10 až 30 kg síry na ha ročně) a lze předpokládat, že na této úrovni zůstane ještě několik desetiletí. Nedá se tedy počítat s tím, že by přirozené procesy byly schopny v dohledné době regenerovat stav půd.

Změny lesních půd se projevují zejména:

- zvýšením kyselosti nadložního humusu i povrchových vrstev minerální půdy. Podle délky a intenzity působení zasahuje acidifikace i hlubší půdní vrstvy; zvýšení kyselosti ovlivňuje celou řadu dalších procesů v půdě;
- ochuzením o biogenní prvky, zejména o vápník, hořčík a draslík;
- zvýšeným obsahem přístupného hliníku, který je pro dřeviny toxický;
- zvyšováním obsahu dusíku v různých složkách ekosystému. Výrazné je to jak v nadložním humusu, tak ve výživě porostů;
- zvýšeným obsahem rizikových prvků v nadložním humusu – např. olova.

Nápravu dlouhodobého působení imisí nelze docílit ani jednorázově, ani rychle. Jde o dlouhodobý proces. Jedním z konkrétních opatření, vedoucích k udržení, respektive zlepšení půdního prostředí, je vápnění či přihnojování lesních porostů, které je specificky plánováno podle potřeb konkrétních lokalit. Není jediným řešením – musí být součástí komplexní péče o půdu zahrnující podle konkrétních podmínek a možností také biologickou melioraci půd s využitím vhodných dřevin, zapravování hnojiv či sorbentů do lesních půd při obnově lesních porostů a dalšími opatřeními posilujícími ekologickou stabilitu lesních porostů. K problematice zachování či regenerace vlastností lesních půd je třeba přistupovat dlouhodobě a diverzifikovaně při

dobré znalosti výchozích lokálních podmínek.

Tento materiál stanovuje podrobnou metodiku výběru ploch pro přípravu aplikací vápnění tak, aby tato opatření byla provedena s co největším efektem a s maximálním omezením environmentálních rizik. Je přílohou usnesení vlády ČR č. 22/2004 a navazuje na dosavadní metodiku, která je aplikována při vápnění a hnojení v rámci usnesení vlády České republiky č. 532/2000. Je tedy přímo platná pro akce, kde je zadavatelem prací Ministerstvo zemědělství ČR. Předpokládáme její obecné využití pro systematickou přípravu projektů vápnění a hnojení v případech jejich financování ze státního rozpočtu i v případě financování z dalších zdrojů.

1 Výběr ploch pro aplikace vápnění a hnojení lesních porostů

Plošné chemické meliorace financované ze státních prostředků lze provádět v přírodních lesních oblastech (PLO), pro které existuje souhlas Ministerstva zemědělství (MZe) a Ministerstva životního prostředí (MŽP). Parametry výběru těchto oblastí jsou specifikovány v kapitole 2 (bod A).

Výběr konkrétních ploch pro vápnění a hnojení lesních porostů provádí vlastníci lesních pozemků na základě parametrů uvedených v kapitole 2. Vhodnost typologických kritérií navržených ploch, vhodnost porostů a návaznost na předchozí projekty vápnění (kapitola 2, body E, F, H) si vlastník nechá odsouhlasit od příslušné pobočky Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL). Jako podklady předává:

- zákres navrhovaných ploch v obrysových mapách 1 : 10 000
- plochovou tabulku

ÚHÚL vrátí odsouhlasené mapy a písemné vyjádření k aplikaci.

Od Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM) si vlastník v dostatečném předstihu vyžádá posouzení chemických vlastností lesních půd a výživy porostů v navrhované ploše, posouzení vhodnosti ploch z tohoto pohledu a navržení dávky a charakteru chemické meliorace (kapitola 2, bod G). Za tímto účelem předá VÚLHM základní podklady k navrhovaným plochám:

- zákres navrhovaných ploch v obrysových mapách 1 : 10 000
- plochovou tabulku

Celkový projekt vápnění předkládá vlastník ke schválení orgánům státní správy (místně příslušná obec, správa CHKO). Projekt obsahuje tyto náležitosti:

- zákres navrhovaných ploch v obrysových mapách 1 : 10 000 potvrzený ÚHÚL
- plochovou tabulku
- písemné vyjádření VÚLHM s doporučením dávky a parametrů aplikovaného materiálu
- písemné vyjádření ÚHÚL
- v případě potřeby stanoviska dalších subjektů (kapitola 2, body C, D)

Schválený projekt chemické meliorace je předán Ministerstvu zemědělství, případně pověřenému pracovišti, které může být za tímto účelem stanoveno. Ministerstvo zemědělství zajistí se souhlasem Ministerstva životního prostředí provedení aplikací.

2 Postup výběru ploch pro plošné chemické meliorace

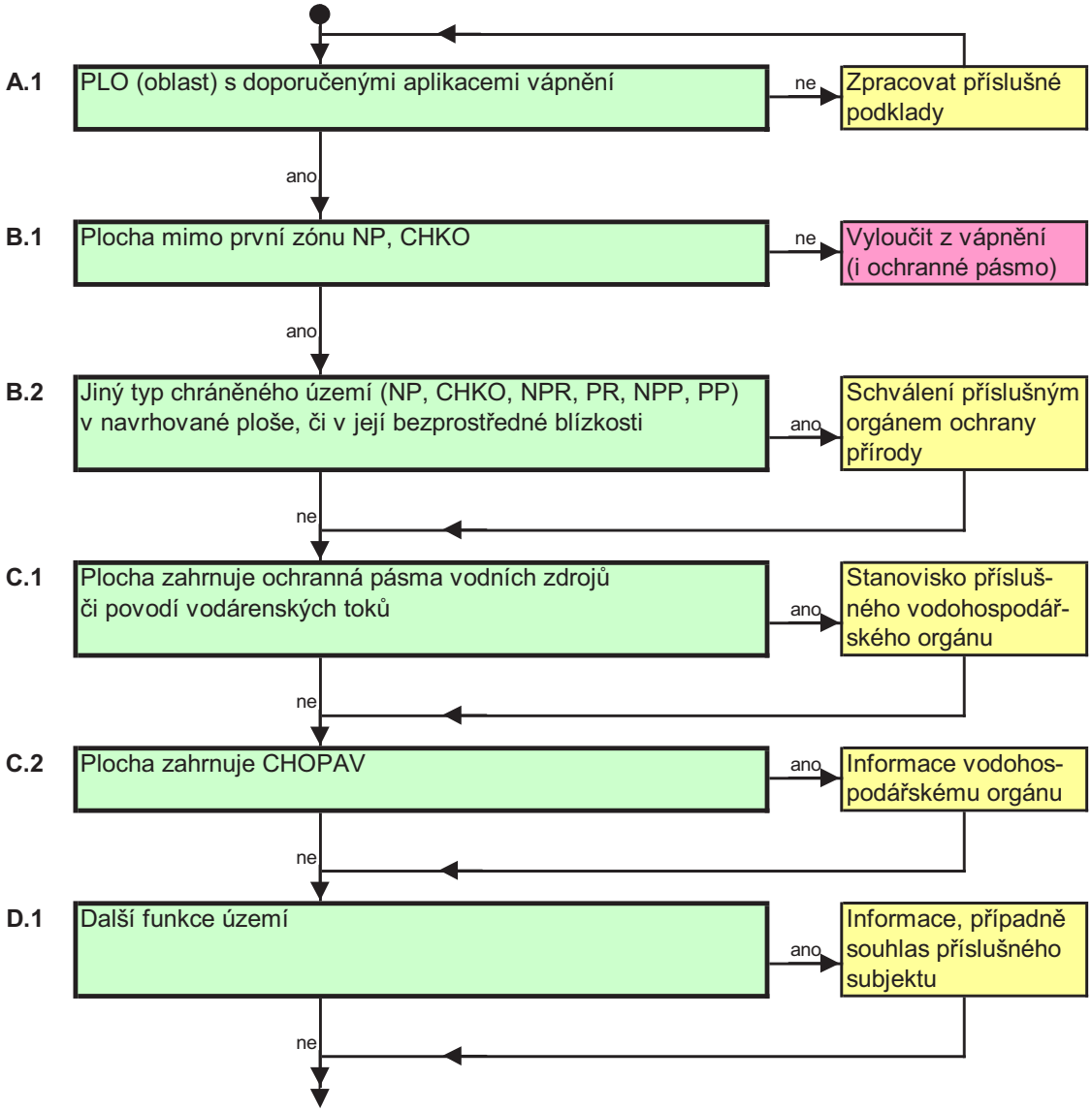
A Výběr oblastí pro vápnění

A.1 Pro aplikaci vápnění a hnojení v lesních porostech jsou zadavatelem (Ministerstvo zemědělství) vybrány rozsáhlé oblasti s chudými až degradovanými půdami, vysokou depozicí kyselých látek a příznaky narušení výživy lesních porostů. Výběr konkrétní oblasti je podložen materiálem s výsledky průzkumu chemických vlastností lesních půd, výživy lesních porostů, zdravotního stavu lesů a uvedením úrovně antropogenní zátěže. Základní jednotkou rozhodování je přírodní lesní oblast. Materiál může vymezit rámcově lokality, kde lze očekávat pozitivní efekt vápnění nebo kde je toto opatření možné považovat za spíše prospěšné (např. uvedení konkrétních vegetačních stupňů, či souboru lesních typů). V případě závažného poškození lesních porostů v důsledku nedostatečné výživy mohou být materiály zpracovány i pro prostorově omezené lesní komplexy. V následujících letech předpokládáme zavedení uvedených podkladů do jednotlivých oblastních plánů rozvoje lesů, což vytvoří účinné mechanismy pro systematickou přípravu zásahů. Rozhodnutí o výběru oblasti a podkladová zpráva jsou předávány k vyjádření MŽP.

B Zájmy ochrany přírody

B.1 Hnojení pozemků v prvních zónách národních parků a chráněných krajinných oblastí je výslovně zakázáno zákonem č. 114/1992 Sb. Na těchto územích je nutno aplikaci vápence či hnojiv vyloučit a stanovit příslušná ochranná pásma.

B.2 Při úvahách o vápnění či hnojení zvláště chráněných území ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb. (NP, CHKO, NPR, PR, NPP, PP) v jejich bezprostřední blízkosti či v dalších chráněných úze-

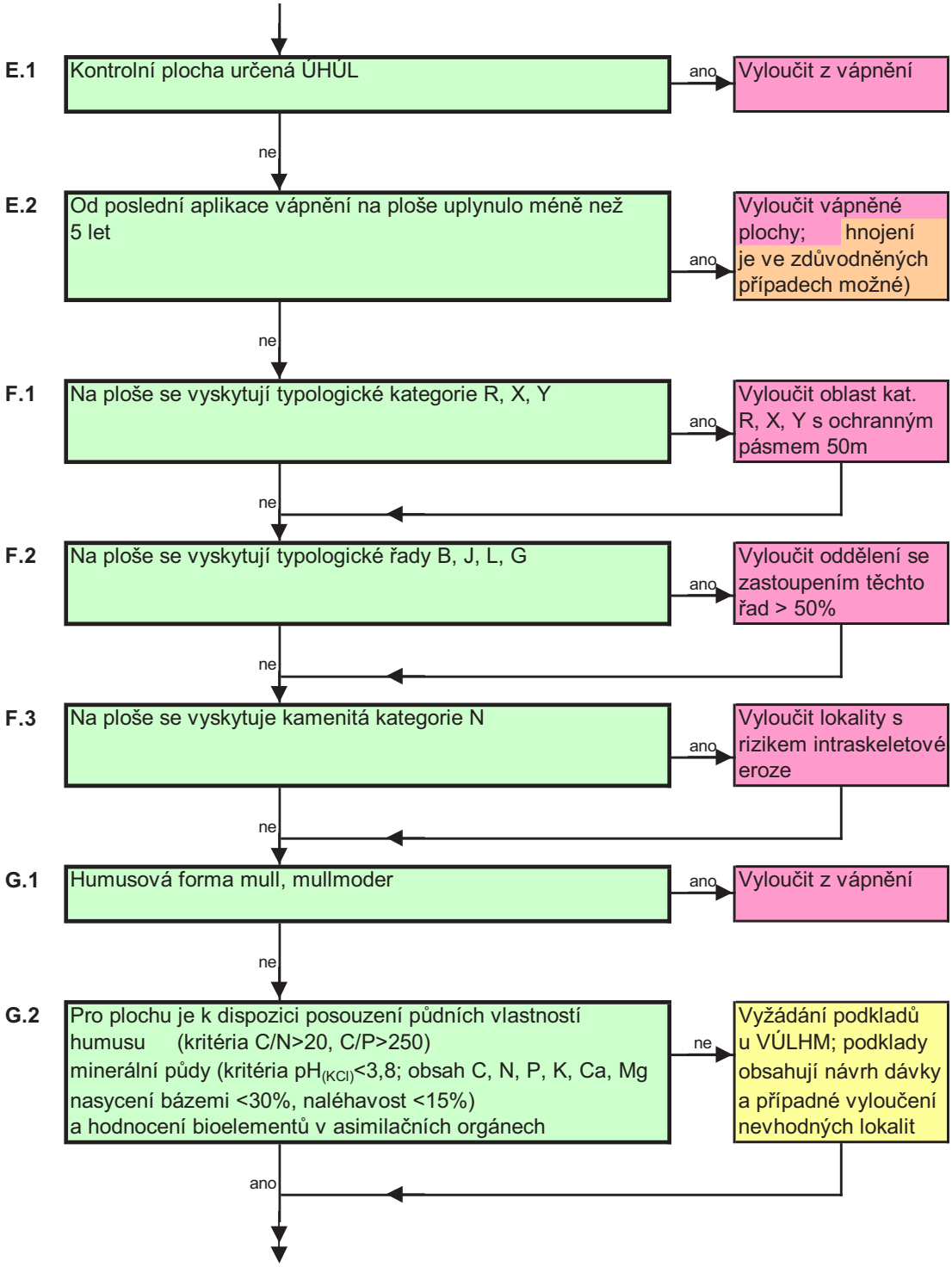


mích je nutno postupovat v součinnosti a se souhlasem orgánů ochrany přírody. V těchto územích mají příslušné orgány ochrany přírody právo rozhodnout o plochách, na kterých je nutno aplikaci vápence či hnojiv vyloučit, stanovit šířku ochranného pásma, případně stanovit doplňující technologické podmínky aplikace či upravit aplikované dávky.

C Vodohospodářské zájmy

C.1 Zasahují-li plochy určené k vápnění či hnojení lesních porostů do ochranných pásem vodních zdrojů či povodí vodárenských toků (zákon č. 138/1973 Sb), nebo s těmito pásmy sousedí, je vlastník lesních porostů povinen konzultovat tato opatření se zodpovědnými vodohospodářskými orgány a vyžádat si jejich písemný souhlas, případně podmínky k provedení. Vyhláška MLVH č. 28/1975 Sb. výslovně uvádí nutnost povolení vodohospodářského orgánu pro leteckou aplikaci hnojiv a chemických látek pro ochranu rostlin v povodí vodárenských toků. Seznam vodárenských nádrží uvádí vyhláška MŽP č. 137/1999 Sb.

C.2 V případě, že se vápnění či hnojení bezprostředně týká chráněných oblastí přirozené akumulace vod, informují vlastníci příslušný vodohospodářský orgán, případně reagují na jeho připomínky. Chráněné oblasti přirozené akumulace vod jsou stanoveny nařízeními vlády č. 40/1978 v oblastech Beskydy, Jeseníky, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Šumava a Žďárské vrchy; č. 10/1979 v oblastech Brdy, Jablunkovsko, Krušné hory, Novohradské hory, Vsetínské vrchy a Žamberk-Králíky a č. 85/1981 v oblastech Chebská pánev a Slavkovský les, Severočeská křída, Východočeská křída, Polická pánev, Třeboňská pánev a Kvartér řeky Moravy.



D Další funkce území

D.1 Vlastník je při výběru ploch pro aplikaci povinen zvažovat další funkce lesních porostů při výběru území. Jde např. o provoz výzkumných ploch, rekreační funkci (dětské letní tábory). O plánovaných aplikacích vápnění musí být vyrozuměny dotčené subjekty. Omezení vyplývající z těchto funkcí (termín či způsob aplikace) je součástí projektové dokumentace.

E Systém aplikací vápence

E.1 Na území každé oblasti, kde vápnění jako plošná chemická meliorace je plánována, je Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL) vybrán a stabilizován dostatečný počet kontrolních lokalit zpravidla o velikosti jednoho až několika oddělení, tak aby vhodně charakterizoval zastoupení přírodních podmínek i zdravotního stavu lesů v této oblasti. Kontrolní lokality jsou trvale vyloučeny z aplikací vápence, minerálních i kapalných hnojiv a slouží k ověřování účinnosti hnojiv.

E.2 O opakování hnojení či vápnění lesních půd je nutno rozhodnout na základě znalosti úrovně depozice a opakovaných půdních rozborů, a to v delších časových horizontech. Vzhledem k omezení náhlých a výrazných změn půdního prostředí je minimální časový odstup opakování vápnění 5 let. Aplikace hnojiv na vápněných plochách je reálná v případě nutnosti dodání dalších živin (kromě Ca a Mg), při výrazných projevech deficience a riziku z prodlení (listová výživa, použití rychle přístupných forem živin) a v dalších speciálních případech (např. na plochách s celoplošnou přípravou půdy dozerem).

F Typologické charakteristiky porostů

F.1 Z vápnění je nutno vyloučit rašelinnou typologickou řadu (R) z důvodů rizika rozkladu organické vrstvy, dále xerotermní kategorii (X) na bazickém podloží a skeletovou kategorii (Y) extrémní řady, vzhledem k riziku intraskeletové eroze a vyplavení humusových látek. U kategorie R není nutné vylišovat ochranné pásmo, pokud nejde o rašeliniště.

F.2 Vápnění porostů v živné řadě (B), v řadě obohacené humusem (J), v řadě obohacené vodou (L) považujeme za neefektivní. Také v porostech řady G (podmáčená) nelze výrazný vliv vápnění očekávat. Objektem rozhodování je v tomto případě oddělení. Vyloučena jsou oddělení se zastoupením uvedených řad nad 50 %.

F.3 U kamenité kategorie (N) kyselé řady je nutno vyloučit porosty, kde hrozí riziko intraskeletové eroze.

G Půdní vlastnosti

G.1 V příznivých humusových formách (mull, mullmoder) je zvýšené riziko mineralizace. Z vápnění je nutno vyloučit porosty se zastoupením těchto humusových forem > 10 %.

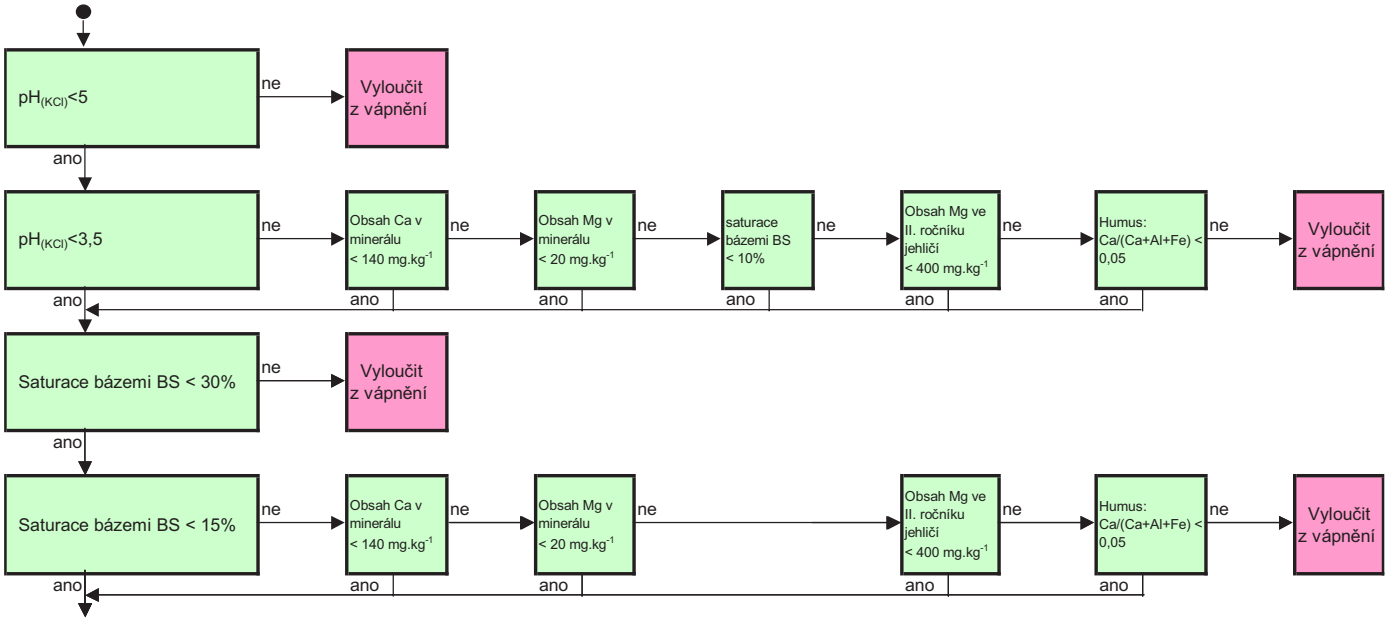
G.2 Projekt chemické meliorace musí obsahovat charakteristiku chemických vlastností půdy, humusu a asimilačních orgánů, doporučení dávky aplikovaného materiálu a vyloučení nevhodných lokalit. Tuto část zpracovává na vyžádání VÚLHM. Podklady jsou zpracovány na základě chemických analýz prováděných VÚLHM a ÚKZÚZ, které nesmějí být starší 5 let. V případě, že na připravovaném území neexistují odpovídající analýzy, je nutno o podklady žádat s dostatečným časovým předstihem. Odběry vzorků probíhají v podzimních měsících, následné chemické analýzy a zpracování výsledků zpravidla do ledna následujícího roku.

Základními posuzovanými parametry při posuzování potřeby vápnění či hnojení jsou:

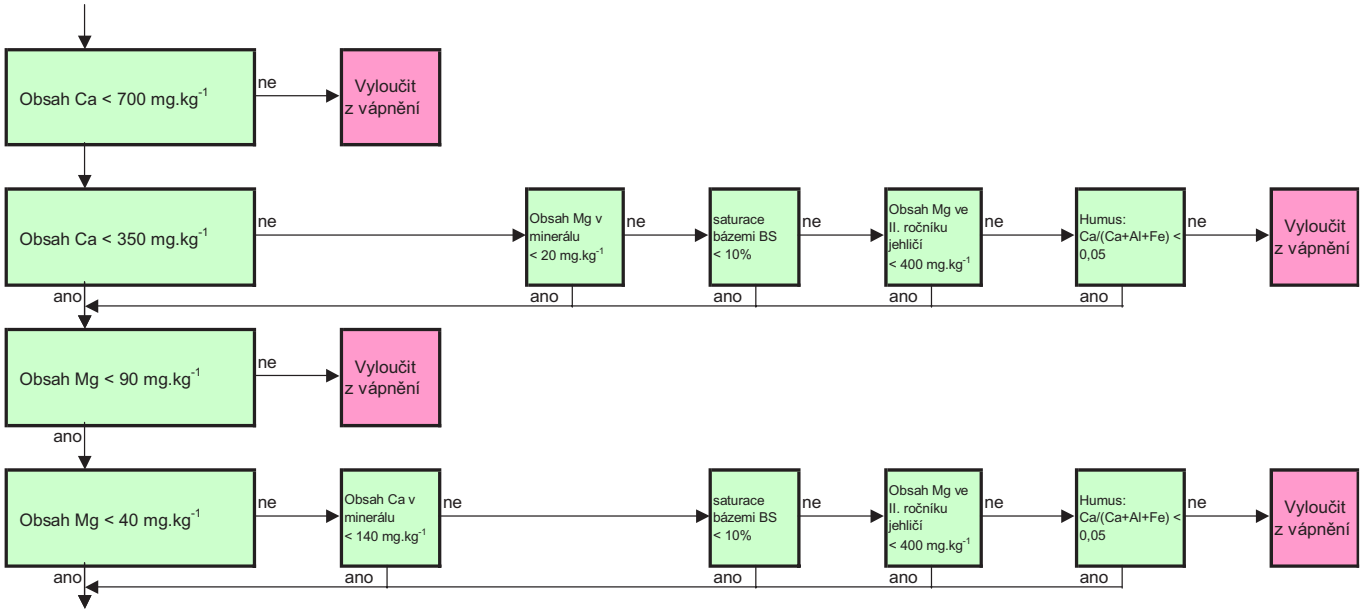
- ***Poměr C/N v humusu (FH)*** je jedním z faktorů, který určuje rychlost mineralizace humusu a tím ovlivňuje rychlost koloběhu živin. Charakterizuje obsah organických látek v humusu v poměru k obsahu dusíku. Při hodnotách C/N < 20 je zvýšené riziko rychlého rozkladu humusové vrstvy a vyplavování dusíku.
- ***Poměr C/P v humusu (FH) -*** plochy s C/P < 250 je vhodné z vápnění vyloučit
- ***pH minerální půdy*** je významnou vlastností, charakterizující kyselost půdy. Stanovuje se ve vodním výluhu, ve výluhu KCl či $CaCl_2$. Aplikace dolomitického vápence je vhodná na půdách s pH(KCl) < 3,8, naléhavé je vápnění při pH(KCl) < 3,0. Z aplikace vápence je nutno vyloučit půdy s pH(KCl) > 5. Vždy je však nutno vztahovat hodnotu pH ke konkrétní dřevinné skladbě, k záměrům projektu a k aktuálnímu zdravotnímu stavu porostů. Např. vápnění smrkových porostů dolomitickým vápencem na půdách s pH(KCl) > 3,5 je účelné pouze v případech, kdy má za cíl doplnit nedostatečnou zásobu hořčíku, podpořit přirozené zmlazení či umožnit vnášení listnatých dřevin do porostů.
- ***Sorpční nasycení půd bázemi -*** Hodnota sorpčního nasycení půd bázemi (V) charakterizuje kvalitativní stránku sorpčního komplexu. Představuje procentuální poměr aktuálního obsahu výměnných bází v půdě vůči celkové sorpční kapacitě půdy. Půdy s V < 30 % lze pokládat za sorpčně nenasycené. Vápnit je možné pouze půdy sorpčně nenasycené, naléhavé je vápnění na lokalitách s V < 15 %.
- ***Potřeba vápnění*** se stanovuje titrací suspenze minerální půdy do pH 4. Je jedním z podkladových parametrů pro určení potřeby vápnění a aplikované dávky.
- ***Obsahy základních živin a mikroprvků -*** Přístupné i celkové obsahy základních živin a mikroprvků v humusu a minerální půdě se stanovují v rámci kontrolní činnosti VÚLHM a ÚKZÚZ podle platných metodik. Na základě těchto rozborů je hodnocena potřeba a vhodnost melioračních zásahů. Posuzovány jsou obsahy jednotlivých prvků i jejich vzájemná vyváženost. Na jejich základě jsou doporučovány vhodné dávky pro aplikaci

G2: detail

Chemické parametry - Minerální půda (do 30 cm) I



Chemické parametry - Minerální půda (do 30 cm) II

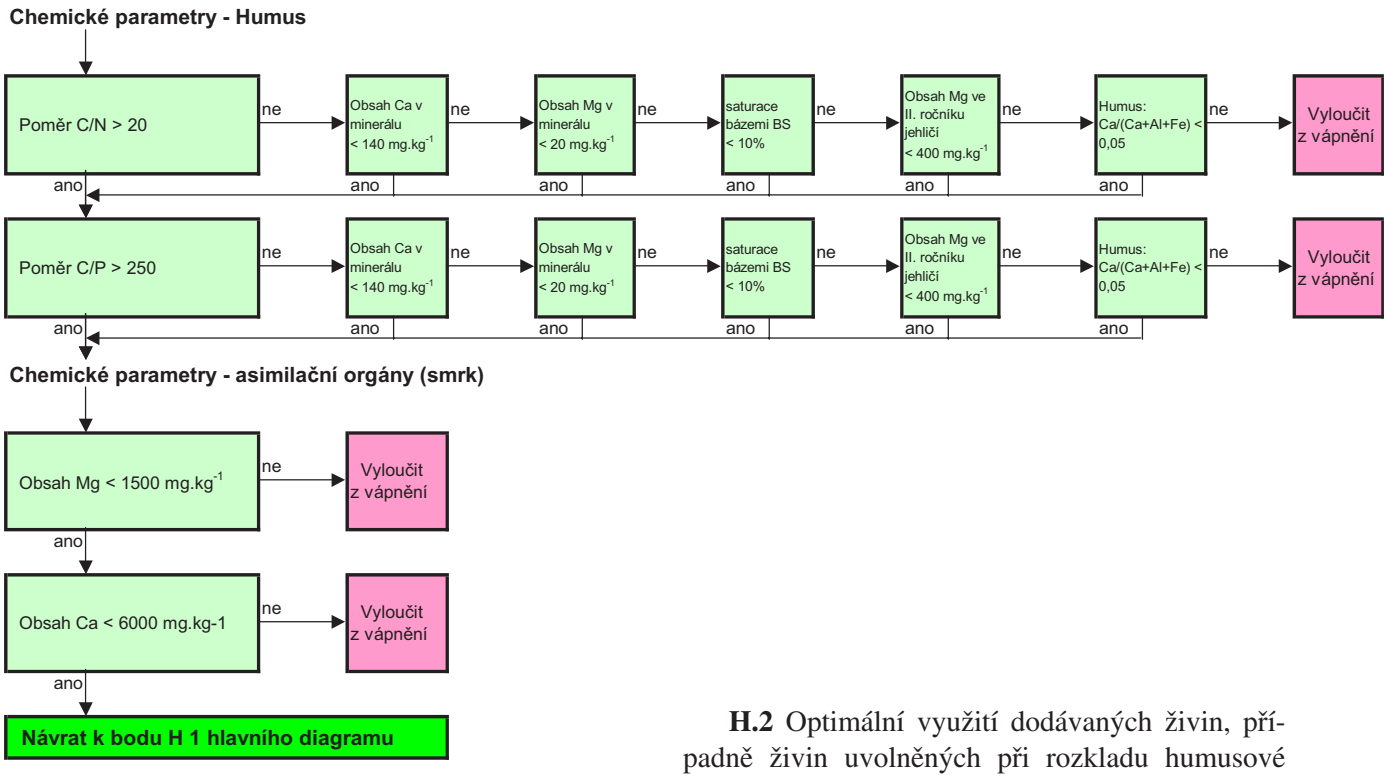


vápnění, v případě vážnějších nedostatků či nevyvážené výživy jsou spolu s chemickými analýzami asimilačních orgánů podkladem pro projekty hnojení lesních porostů.

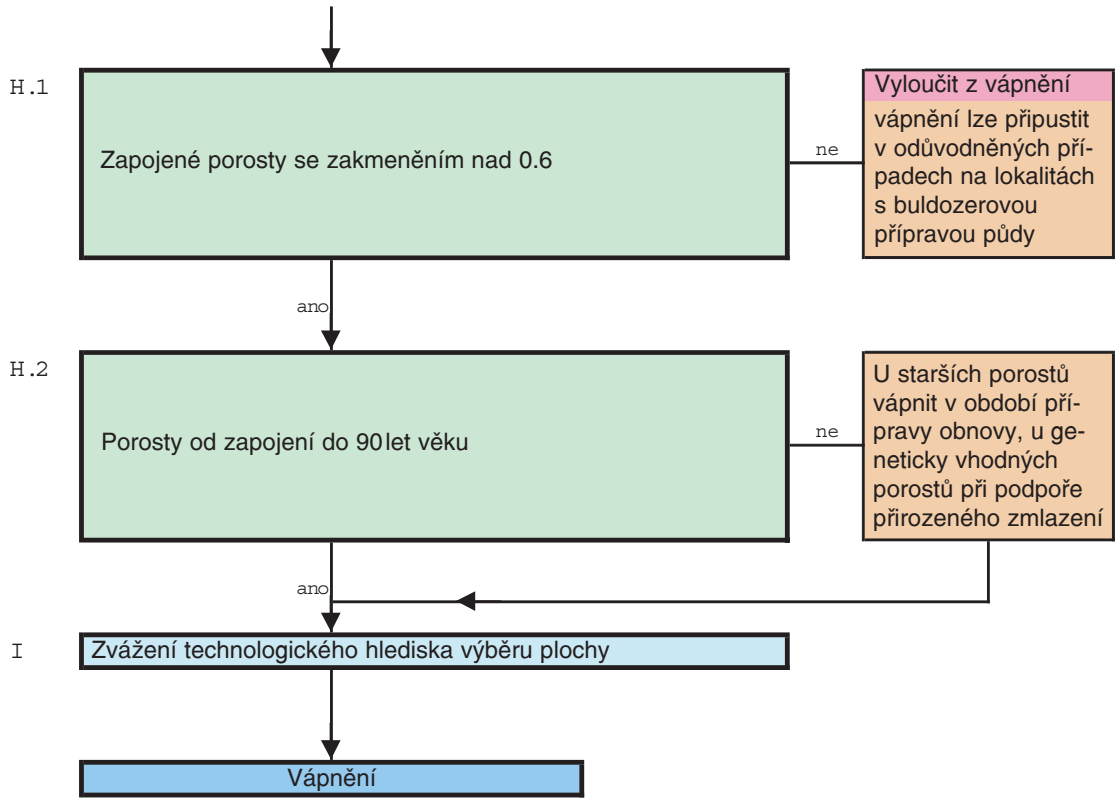
Další parametry **-** Jsou-li pro plánovanou plochu k dispozici údaje o chemismu půdní vody či chemické analýzy kořenového systému, je vhodné zahrnout jejich výsledky do podkladů, zejména hodnocení poměru Ca/Al, Ca+K+Mg/Al.

H Charakteristiky porostů

H.1 Vápnění je možno provádět v porostech po zapojení a s dostatečným zakmeněním. Pokud nejsou tyto parametry dodrženy, hrozí zvýšené riziko rozkladu humusové vrstvy s nedostatečným využitím uvolněných látek. Určitou výjimkou jsou lokality po buldozerové přípravě půdy, kde byly humusové a humusem obohacené horizonty plošně odstraněny. Na takovýchto lokalitách je možné použít vhodně naplánované vápnění či hnojení pro stimulaci růstu melioračních dřevin s cílem nárůstu biomasy a postupné akumulace organické vrstvy půdy.



H.2 Optimální využití dodávaných živin, případně živin uvolněných při rozkladu humusové vrstvy lze předpokládat u porostů s intenzivním růstem – tedy (zejména u smrku) v období od zapojení do 80 až 90 let věku. Ve starších porostech lze vápnění považovat za efektivní pouze při přípravě jejich obnovy, u geneticky vhodných porostů při současné podpoře přirozeného zmlazení. Rozsáhlejší komplexy porostů starších 90 let, kde se nepředpokládá zahájení obnovy v následujících 5 až 10 letech, je vhodné z aplikací vyloučit.



I Technologické hledisko výběru plochy

Při výběru ploch pro vápnění či hnojení je nutné předem počítat s technologickými možnostmi jednotlivých druhů aplikací. Pro nejrozšířenější leteckou aplikaci jsou vhodné rozsáhlejší celky. Pro aplikaci kapalných hnojiv a granulátů, kde je poměrně rovnoměrný rozptyl hnojiva, lze vybírat plochy od cca 50 ha. Při aplikaci jemnozrnných hnojiv či vápence, kde je nutné počítat s větším úletem nejjemnějších frakcí, je vhodný výběr celků o velikosti od 100 ha výše. Zejména ve výrazně členitém terénu, kde je obtížné zajistit rovnoměrnou výšku přeletů nad porosty, se rovnoměrnost a přesnost pokryvu s velikostí hnojené či vápněné plochy zvyšuje. Vždy je nutno dbát na to, aby vybrané celky byly pokud možno kompaktní, s jasnou a nečlenitou hranicí tak, aby je při dlouhodobějším programu bylo možno v jednotlivých letech přiřazovat za sebou. Zřetelnost hranice vybraných celků je podmínkou kvalitní a rovnoměrné aplikace. Vhodnými hranicemi jsou silnice, hranice bezlesí (louky), široké průseky, zřetelné vodní toky či výrazné terénní zlomy. Aplikace vrtulníky umožňuje poměrně přesné kopírování i členité hranice území, i při ní je ovšem práce v homogenních celcích efektivnější.

Pozemní aplikace umožňuje přihnojování a vápnění malých, členitých či roztroušených ploch a odlišné, detailní dávkování hnojiv či vápence pro jednotlivá dílčí území (např. porosty). Mechanizovaná aplikace rozmetadly či pneumatickými systémy vyžaduje kvalitní zpřístupnění porostů a zejména v hustých porostech středního věku nezaručuje dokonalou rovnoměrnost. Manuální aplikace je využívána zejména pro bodové přihnojování k jednotlivým stromům či sazenicím při zalesňování, lze ji využít i pro plošné přihnojování, je však poměrně náročná na organizaci práce.

3 Seznam zkratek

CHOPAV	chráněná oblast přirozené akumulace vod
CHKO	chráněná krajinná oblast
MLVH	Ministerstvo lesního a vodního hospodářství
MZe	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NP	národní park
NPP	národní přírodní památka
NPR	národní přírodní rezervace
PLO	přírodní lesní oblast
PP	přírodní památka
PR	přírodní rezervace
ÚHÚL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti

TEI – bulletin technicko-ekonomických informací, 2005

Vydává Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti,
Jíloviště Strnady, 156 04 Praha 5-Zbraslav
Tel. 257 982 222, fax 257 921 444
www.vulhm.cz, e-mail: krupickova@vulhm.cz

Pro služební potřebu

Odpovědná redaktorka: Mgr. E. Krupičková

ISSN 0682-7665